

ISSN 1300-8943  
E-ISSN 2791-6375

# BAHÇE

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK HORTICULTURAL CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME

52

YIL  
YEAR

2023

SAYI  
NUMBER

Özel Sayı 1  
Special Edition 1

Yayınlayan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Published by Atatürk Horticultural Central Research Institute, Yalova, Türkiye

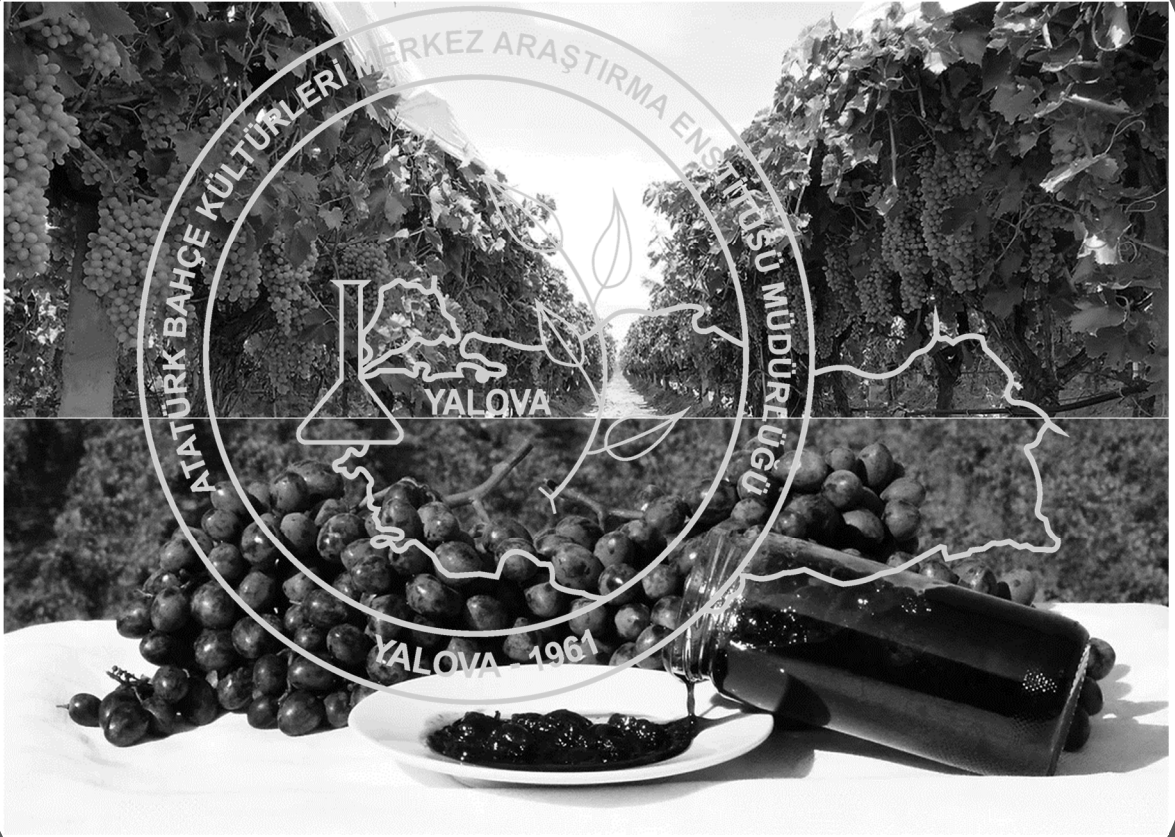
TAGEM JOURNALS



ISSN 1300-8943  
E-ISSN 2791-6375

# BAHÇE

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK HORTICULTURAL CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME 52

YIL  
YEAR

2023

SAYI  
NUMBER

Özel Sayı 1  
Special Edition 1

Yayınlayan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Published by Atatürk Horticultural Central Research Institute, Yalova, Türkiye

TAGEM JOURNALS





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

**Baş Editör (Editor in Chief)**  
Dr. Emre BİLEN

**Özel Sayı Editörleri (Special Issue Editors)**  
Dr. Oğuzhan SOLTEKİN  
Dr. Ali GÜLER

**Özel Sayı Yayın Kurulu (Special Issue Editorial Board)**  
Dr. Oğuzhan SOLTEKİN  
Dr. Ali GÜLER  
Dr. Pınar DOĞAN  
Gıda Yük. Müh. Ahmet CANDEMİR  
Gökçe İrem ARAÇ

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

**Mizanpaj Editörü / Layout Editor**  
Murat KORUCUK

**Yayın Tarihi / Publication Date**  
27 Şubat 2023 / 27 February 2023

**Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar**  
**Scientific Board for This Issue**

(İsimler, akademik ünvanlar dikkate alınarak alfabetik sıra ile yazılmıştır)

Prof. Dr. Alper DARDENİZ  
Prof. Dr. Ela ATIŞ  
Prof. Dr. Elman BAHAR  
Prof. Dr. Fatih ŞEN  
Prof. Dr. İlknur KORKUTAL  
Prof. Dr. Mehmet Eşref İRGET  
Prof. Dr. Murat BOYACI  
Prof. Dr. Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR  
Prof. Dr. Serpil TANGOLAR  
Doç. Dr. Adem YAĞCI  
Doç. Dr. Burçak İŞÇİ  
Doç. Dr. Davut Soner AKGÜL  
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÇELİK  
Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖNDER  
Dr. Öğr. Üyesi Turcan TEKER  
Dr. Ali GÜLER  
Dr. Fadime ATEŞ  
Dr. Fulya KUŞTUTAN  
Dr. Gamze UYSAL SEÇKİN  
Dr. Hülya UYSAL  
Dr. Nurdan GÜNGÖR SAVAS  
Dr. Oğuzhan SOLTEKİN  
Dr. Selçuk KARABAT  
Dr. Simin SAYGAÇ  
Dr. Şener UYSAL  
Dr. Yıldız DİLLİ  
Zir. Yük. Müh. Mehmet Ali KİRACI  
Zir. Yük. Müh. Onur ERGÖNÜL

NOT: Makalelerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir.

# BAHÇE

ISSN 1300-8943 E-ISSN 2791-6375

**YIL : 2023 CİLT : 52 Özel Sayı : 1**  
**YEAR : 2023 VOL : 52 Special Ed. : 1**

## ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mayıs ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanır.  
Hakemli bilimsel bir dergidir.

ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanında dizinlenmektedir.  
CAB International, Horticultural Science'a kayıtlıdır.

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

Dergideki makalelerdeki bilgi ve görüşler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez.

### Dizgi ve Baskı

Bu bilimsel dergi "10. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayı Yayın Kurulu" tarafından yayına hazırlanmış ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından "https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce" web adresinde yayınlanmıştır.



## JOURNAL OF ATATÜRK HORTICULTURAL CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

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

It is indexed in CAB International and ULAKBİM.

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 Horticultural Central Research Institute, Yalova/TURKEY

**Prof. Dr. İbrahim KISMALI anısına...**

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Sayfa / Page

Asma Islah Kombinasyonlarında Tane, Salkım, Olgunlaşma ve Çekirdek Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar <i>Researches On Berry, Bunch, Ripening and Seed Germination in Grape Breeding Combinations</i> <b>Onur ERGÖNÜL, Cengiz ÖZER, Zeliha ORHAN ÖZALP, Tamer UYSAL, Aslı POLAT</b> .....	1
Diploit ve Tetraploit Asma Genotiplerinde Polipolidi Doğrulama Yöntemlerinin Testi <i>Testing of Polypolydy Confirmation Methods in Diploit and Tetraploit Grapevine Genotypes</i> <b>Osman DOĞAN, Zeki KARA, Kevser YAZAR, Heydem EKİNCİ, Sabit YAZICI</b> .....	10
Eskişehir İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin SSR Markörler ile Tanımlanması <i>Identifcation of Grape Varieties Growed in Eskisehir with SSR Markers</i> <b>Ali BAYKUL, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU</b> .....	18
Eskişehir İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi <i>Determination of The Ampelographic Characteristics of Grape Varieties Growed in Eskisehir</i> <b>Ali BAYKUL, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU</b> .....	24
Marmara Bölgesinde Cardinal Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu Çalışmaları <i>Clone Selection Studies On Cardinal Grape Cultivar in Marmara Region</i> <b>Zeliha ORHAN ÖZALP, Mehmet Ali KİRACI, Tamer UYSAL, Onur ERGÖNÜL, Ahmet Semih YAŞASIN, Serkan AYDIN, Gürkan Güvenç AVCI, Erhan SOLAK, Yılmaz BOZ, Çağlar KARACAOĞLAN, Ayça KARAUZ</b> .....	33
Tekirdağ Asma Arazi Gen Bankasındaki Bazı Üzüm Genotiplerinin Ampelografik Karakterizasyonu <i>Ampelographic Characterization of Some Grape Genotypes in Tekirdağ Grapevine Field Gene Bank</i> <b>Tamer UYSAL, Onur ERGÖNÜL, Ahmet Semih YAŞASIN, Aslı POLAT, İsmail ERYILMAZ, Serkan CANDAR, Tezcan ALÇO</b> .....	43
Bağcılıkta Anaç Islah Çalışmalarında F <sub>1</sub> Popülasyonunun Oluşturulması <i>Generating The F<sub>1</sub> Population in Rootstock Breeding Studies in Viticultural</i> <b>Adem YAĞCI, Rüstem CANGİ, Metin KESGİN, Duran KILIÇ</b> .....	48
Topraksız Tarım Atıklarının Asma Fidanı Üretiminde Kullanım Olanakları <i>Opportunities of Use of Soilless Agricultural Waste in The Production of Vine Sapling</i> <b>Adem YAĞCI, Alper MUTLU, Duran KILIÇ</b> .....	55
Farklı Köklendirme Ortamlarının Asma Odun Çeliklerinde Köklenmeye Etkisi <i>The Effect of Different Rooting Medium On Rooting in Grapevine Wood Cuttings</i> <b>Ayşe ÖZER</b> .....	61
Asmada <i>in vitro</i> Melatonin Uygulamalarının Kallus Oluşumu ile Antioksidan Aktivite ve Toplam Fenolik Bileşik İçeriği Üzerine Etkisi <i>Effect of in vitro Melatonin Treatments On Callus Formation, Antioxidant Activity and Total Phenolic Compound Content of Grapevine</i> <b>Sena YILDIZ, İbrahim Samet GÖKÇEN, Ahmet Çağlar KAYA, Mihriban BATUK, Nurhan KESKİN, Birhan KUNTER</b> .....	67

41 B Asma Anacı Çekirdeklerinde Gümüş Nano Parçacık Uygulamalarının Çimlenme ve Vejetatif Gelişmeye Etkileri <i>The Effects of Silver Nanoparticle Applications On Germination and Vegetative Development in 41 B Rootstock Seeds</i> <b>Kevser YAZAR, Zeki KARA, Ahmet AVCI, Osman DOĞAN, Heydem EKİNCİ, Nazlı DEMİR .....72</b>	72
Farklı Amerikan Asma Anaçları Üzerine Aşıl原因an Şire (Mazrumi) Üzüm Çeşidinde Tüplü Fidan Randımanını ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi <i>Investigation of Tubed Sapling Yield and Quality Characteristics of the Sire (Mazrumi) Grape Varieties Grafted On Different American Vine Rootstocks</i> <b>Murat KAYA, Hüseyin KARATAŞ.....78</b>	78
Topraksız Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinde Farklı Yetiştirme Ortamı ve Ürün Yüklerinin Üzüm Tanesinin Mineral Madde İçeriğine Etkisi <i>The Effect of Different Growing Medium and Crop Loads On Mineral Content in Berries of Grape Cultivars Grown in Soilless Culture</i> <b>Serpil TANGOLAR, Perihan Ceren ÖZER.....85</b>	85
Farklı Topraksız Kültür Yetiştirme Ortamlarının Asmalarda Sürgün Gelişimine Etkisi <i>The Effects of Different Soilless Culture Growth Media On Shoot Growth in Grapevines</i> <b>Bekir AÇIKBAŞ, Gürkan Güvenç AVCI, Damla ZOBAR, Elman BAHAR, Serkan CANDAR, Koray DOĞU .....93</b>	93
Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Potasyum Uygulamasının Don Toleransına Etkileri <i>The Effects of Foliar Potassium On Frost Tolerance in Grapevines</i> <b>Gülhan GÜLBASAR KANDİLLİ, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU, Cafer KÖSE, Arif ATAK .....102</b>	102
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Nanopartiküllerinin Kuraklık Stresi Altındaki Amerikan Asma Anaçları Üzerine Etkileri <i>The Effects of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles On Drought-Stressed American Grapevine Rootstocks</i> <b>Selda DALER.....111</b>	111
Yozgat İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi <i>Determination of Ampelographic Characteristics of Grape Varieties Grown in Yozgat Province</i> <b>Selda DALER, Rüstem CANGİ .....122</b>	122
Michele Palieri Üzüm Çeşidinin Göz Verimliliği Üzerine Yaprak Alma ve Uç Almanın Etkileri <i>Determination The Effects of Leaf Removal and Topping On Bud Fertility in cv. Michele Palieri</i> <b>Arzu ZİNNİ, Elman BAHAR, İlknur KORKUTAL.....138</b>	138
Metil Jasmonat Uygulamaları ile Aydınlık ve Karanlık Kültür Koşullarının Kalecik Karası Süspansiyon Kültürlerinde Hücre Büyümesi ve Fenolik Bileşiklerin Birikimi Üzerine Etkileri <i>The Effects of Methyl Jasmonate Applications and Light and Dark Culture Conditions On Cell Growth and Accumulation of Phenolic Compounds in Kalecik Karasi Suspension Cultures</i> <b>Zehra BABALIK, İlknur ALBAYRAK, Alper CESSUR, Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR .....147</b>	147
Hasat Öncesi 24-Epibrassinolid Uygulamalarının Üzümde Verim ve Bazı Kalite Kriterlerini Artırma Potansiyellerinin Belirlenmesi <i>Determining The Potentials of Pre-Harvest 24-Epibrassinolid Applications to Increase the Yield and Some Quality Properties in Grape</i> <b>Zehra BABALIK, Alper CESSUR, İlknur ALBAYRAK, Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR.....160</b>	160

Farklı Yıllık Dal ve Koltuk Gelişim Kuvvetlerinin Cardinal ve Müşküle Üzüm Çeşitlerinin Göz Verimliliklerine Etkileri <i>The Effects of Different Cane and Axillary Shoot Growth Vigor On the Bud Productivity of Cardinal and Müşküle Grape Varieties</i> <b>Esra ŞAHİN, Alper DARDENİZ .....</b>	<b>168</b>
Atasarısı Üzüm Çeşidinde Farklı Yaz Budaması Uygulamalarının Tane Tutum Özellikleri ile Verim ve Kalite Üzerindeki Etkileri <i>The Effects of Different Summer Pruning Applications On Berry Set Characteristics, Yield and Quality of Atasarısı Grape Variety</i> <b>Esra ŞAHİN, Alper DARDENİZ .....</b>	<b>175</b>
Prima Üzüm Çeşidinde Yaprakdan Uygulanan Farklı Azot İçerikli Ticari Gübrelerin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi <i>The Effects of Different Nitrogen-Containing and Foliar Applied Commercial Fertilizers On Yield and Some Quality Characteristics of Prima Grape Cultivar</i> <b>Semih TANGOLAR, Sametcan DEMİROĞLU, Serpil TANGOLAR, Sevil CANTÜRK, Melike ADA.....</b>	<b>182</b>
Alaşehir-Manisa Bağ Tarımında Gübre Kullanımı ve Değerlendirilmesi <i>Fertilizer Use and Evaluation in Vineyards of Alaşehir-Manisa</i> <b>Mehmet Eşref İRGET, Şenay AYDIN, Sait ENGİNDENİZ, Tarık MEMİŞ, İlker Burak BEKAR ....</b>	<b>188</b>
Bazı Üzüm Çeşitlerinde Yapraktan Mikro Element Uygulamalarının Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi <i>The Effects of Leaf Sprayed Micro Elements On Bunch and Berry Properties of Some Grape Varieties</i> <b>Bülent KÖSE, Yahya URAY, Kevser BAYRAM, Fatma TÜRK, Hüseyin ÇELİK.....</b>	<b>193</b>
Farklı Dozlarda Çiftlik Gübresi Uygulamalarının Asma Genotiplerinde Fizyolojik ve Vejetatif Özelliklere Etkileri <i>The Effects of Farm Manure Applications in Different Doses On Physiological and Vegetative Properties in Grapevine Genotypes</i> <b>Yasin GAYRETLİ, Sarmad Aydın Abdulhadi ABDULHADİ, İrem TÜRKÖĞLU, Ali SABİR.....</b>	<b>202</b>
'Michele Palieri' Üzüm Çeşidinde Gübre Uygulamaları ile Hasat Sonrası Farklı Paketleme Şekillerinin Soğukta Muhafaza Süresince Kalite Özelliklerine Etkileri <i>Effects of Fertilizer Applications and Postharvest Different Packaging Types On Quality Features of 'Michele Palieri' Grape Cultivar</i> <b>Yasin GAYRETLİ, Sevil ÜNAL, Sarmad Aydın Abdulhadi ABDULHADİ, Özge KAYA DEMİRKESER, İrem TÜRKÖĞLU, Ferhan SABİR, Ali SABİR.....</b>	<b>214</b>
Orta Nemli Üzüm Üretimi ve Muhafaza Koşullarının Belirlenmesi <i>Medium Humidity Grape Production and Determination of Storage Conditions</i> <b>Gamze UYSAL SEÇKİN, Levent TAŞERİ, Mehmet GÜLCÜ, Tamer UYSAL, Serkan CANDAR, Mehmet DEMİRCİ, Figen DAĞLIOĞLU, Türkan AKTAŞ .....</b>	<b>221</b>
Farklı Üzüm Çeşitlerinin Muhafazasında Ambalajlardaki Açıklıkların Tanenin Kükürt Dioksit Miktarı ve Kalitesine Etkilerinin Belirlenmesi <i>Determination of The Effects of Openings of Packages On the Quantity of Sulfur Dioxide and Quality of Berry During the Storage of Different Grape Varieties</i> <b>Fatih ŞEN, Ayşe BAYRAMOĞLU .....</b>	<b>227</b>

Üzüm Çekirdeği Tozu ve Kabuk Tozu Katkısının Pestilin Renk, Tekstür ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi <i>Investigation of The Effect On Color and Texture of Pestil of Grape Seed and Skin Powder Additive</i> <b>Kadir Emre ÖZALTIN, Özlem ÇAĞINDI.....</b>	<b>234</b>
Bazı Üzüm Çeşitlerinin Reçel ve Marmelat Kalitelerinin Belirlenmesi <i>Determination of Jam and Marmalade Quality of Some Grape Varieties</i> <b>Fatma Belgin AŞIKLAR, Ali GÜLER, Ahmet CANDEMİR, Kadir Emre ÖZALTIN.....</b>	<b>244</b>
Ankara-Kalecik Koşullarında Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Olgunluk Aşamasında Toplam Antioksidan ve Toplam Fenolik Bileşik İçeriğinin Değişimi <i>Changes in Total Antioxidant and Phenolic Content of Some Table Grape Cultivars at The Maturity in Ankara-Kalecik Conditions</i> <b>İbrahim Samet GÖKÇEN, Birhan KUNTER, Nurhan KESKİN.....</b>	<b>253</b>
Sürdürülebilir Bağ ve Şarap Turizmi Uygulamaları <i>Sustainable Vineyard and Wine Tourism Practices</i> <b>Seda SÜER, Nurhan KESKİN .....</b>	<b>258</b>
Türk Şarapçılığının Durumu ve Sorunları <i>Current Situation and Problems of Wine Sector of Türkiye</i> <b>Turgut CABAROĞLU .....</b>	<b>269</b>
Yörenin (Şarköy/Tekirdağ-Urta/İzmir) Cabernet Sauvignon Üzüm ve Şaraplarının Genel Bileşimi ve Fenolik Bileşikleri Üzerine Etkisi <i>The Effect of Geographic Location (Şarköy/Tekirdağ-Urta/İzmir) On The Composition and Phenolic Compounds of Cabernet Sauvignon Grape and Wine</i> <b>Dicle YILDIRIM, Abdullah ÖZONUR, Merve DARICI, Turgut CABAROĞLU .....</b>	<b>276</b>
Öküzgözü Şaraplarının CATA (Check-All-That-Apply) Yöntemi ile Tüketici Duyusal Karakterizasyonu ve Tüketici Beğenisinin Belirlenmesi <i>Check-All-That-Apply (CATA) Method for Determining Consumer Sensory Characterization and Preference in Öküzgözü Wines</i> <b>Merve DARICI, Abdullah ÖZONUR, Turgut CABAROĞLU.....</b>	<b>286</b>
Bazı Üzüm Çeşitlerinin Külleme Enfeksiyonlarına Duyarlılığının Zamana Bağlı Değişimi <i>Time-Dependent Variation of Susceptibility of Some Grape Cultivars to Powdery Mildew Infections</i> <b>Abdurrahim BOZKURT, Adem YAĞCI, Davut Soner AKGÜL.....</b>	<b>300</b>
Dormant Asma Kalemlerinin Endofitik ve Patojenik Funguslar Yönünden İncelenmesi <i>Investigation of Dormant Vine Scion in Terms of Endophytic and Pathogenic Fungues</i> <b>Arife YAĞCI, Davut Soner AKGÜL, Rüstem CANGİ.....</b>	<b>309</b>
Duo Activ Ticari İsimli Bitkisel Yağ Adjuvantının Bağ Küllemesine ( <i>Erysiphe necator</i> Schw.) Karşı <i>in vivo</i> 'da Etkinliğinin Değerlendirilmesi <i>In vivo Evaluation of the Efficacy of the Duo Active, A Herbal Oil Adjuvant, Against Powdery Mildew On Grapevines (Erysiphe necator Schw.)</i> <b>Nurdan GÜNGÖR SAVAŞ, Esra ALBAZ, İbrahim DEMRAN.....</b>	<b>319</b>
Bazı Erkenci Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Adana İli Ova ve Yayla Ekolojisi Koşullarında Fenolojik Özellikleri ile Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Karşılaştırılması <i>Comparison of Phenological Stages and The Effective Heat Summation Requirements of Some Early Table Grape Cultivars Under Lowland and Highland Conditions of Adana Province</i> <b>Sevil CANTÜRK, Serpil TANGOLAR, Semih TANGOLAR, Melike ADA .....</b>	<b>325</b>



- Farklı Ürün Seviyelerinin ‘Syrah’ Üzüm Çeşidinde Fizyolojik Faaliyetler, Tane Özellikleri ve Şarap Kalitesi Üzerine Etkileri  
*The Effects of Different Crop Levels On Physiological Activities, Berry Characteristics and Wine Quality in ‘Syrah’ Grape Variety*  
**Oğuzhan SOLTEKİN, Turcan TEKER, Ali GÜLER, Ahmet CANDEMİR.....332**
- Gamay Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Farklı Yaprak Alma Uygulama ve Zamanlarının Salkım ve Tane Özelliklerine Etkileri  
*The Effects of Defoliation Methods and Stages On Cluster and Berry Characteristics On cv. Gamay (Vitis vinifera L.)*  
**Tezcan ALÇO, Serkan CANDAR, Elman BAHAR, İlknur KORKUTAL.....339**
- Ganos Dağları Doğal Florasından Toplanan *Vitis* Türlerinin Bağ Antraknozu (*Elsinoe ampelina*) ve Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea*) Hastalıklarına Dayanıklılıklarının Moleküler Olarak Belirlenmesi  
*Determination of The Resistance to Vineyard Anthracnose (Elsinoe ampelina) and Gray Mold (Botrytis cinerea) Diseases Via Molecular Markers On Vitis Species Collected from The Natural Flora of the Ganos Mountains*  
**Nihan ŞAHİN, Serkan CANDAR, Elman BAHAR, İlknur KORKUTAL, Demir KÖK .....350**
- Tekirdağ Koşullarında Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Kısmi Kök Bölgesi Kuruluğu (PRD) ve Kısıtlı Sulama Stratejilerinin (Dİ) Asmanın Verim, Kalite ve Şarap Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi  
*Determination of The Effects of Partial Root Zone Dry (PRD) And Deficit Irrigation Strategies (DI) On Growth, Yield and Quality of Grape and Wine Quality in Cabernet Sauvignon Variety in Tekirdag Conditions*  
**Zafer COŞKUN, Tezcan ALÇO, Mehmet GÜLCÜ, Arzu GÜNDÜZ .....355**
- Tekirdağ Çekirdeksizi Çeşidi Kalite Özellikleri Üzerine Bazı Kimyasal Uygulamaların Etkisi  
*The Effect of Some Chemical Applications On the Quality Properties of Tekirdağ Çekirdeksizi*  
**Ahmet Semih YAŞASIN, Bekir AÇIKBAŞ, Gamze UYSAL SEÇKİN, Damla ZOBAR, Onur ERGÖNÜL, Mehmet Ali KİRACI .....367**
- Şanlıurfa İli Koşullarında Asma Anaçlarının Bazı Üzüm Çeşitlerinin Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri  
*The Effects of Some Vine Rootstocks on Product Quality in 11 Grape Varieties in Şanlıurfa Province Condition*  
**Aslı POLAT, İsmail RASTGELDİ, Sadettin GÜRSÖZ.....375**
- Yalova İlinde Klimatolojik Yağış Açığı İndisinin Zamansal Mekânsal Değişiminin ve Bağcılık Açısından İklimsel İndislerin İrdelenmesi  
*Temporal and Spatial Variations in Climatological Rainfall Deficit Index Was Examined in Terms of Viticulture in Yalova Province*  
**Arzu GÜNDÜZ .....383**
- Bağcılıkta Kaolin (Surround Wp) Uygulamasının Çekirdeksiz Kuru Üzüm Renk ve Kuruma Randımanı Üzerine Etkisi  
*Determination of The Effect of Kaolin (Surround Wp) Treatments On Seedless Raisin Grape Quality in Viticulture*  
**Turcan TEKER, Ahmet CANDEMİR, Pınar DOĞAN .....391**
- Bazı Üzüm Çeşitlerinin Erzincan Koşullarında Fenolojik Gelişme Evreleri ile Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Belirlenmesi  
*Determination of Phenological Developmental Stages and Effective Temperature Sum Requirements of Some Grape Cultivars in Erzincan Conditions*  
**Nalan Nazan KALKAN, Abdurrahim BOZKURT, Oktay Turgay ALTUN, Özkan KAYA, Tevhit GEÇİM, Birol KARADOĞAN, Zakine KADIOĞLU, Selahattin ALBAYRAK.....396**

Bağ Budama Atıklarının Mevcut ve Olası Değerlendirilme Şekilleri <i>The Present and Possible Evaluation Methods of Vineyard Pruning Waste</i> <b>Cuma ARIK</b> .....	401
Sentetik Tohum ve Bağcılıkta Kullanımı <i>Synthetic Seed and Usage in Viticulture</i> <b>Zeki KARA, Kevser YAZAR, Osman DOĞAN, Sabit YAZICI</b> .....	418
Çiftçilerin İklim Değişikliği Algı ve Davranışlarını Belirlemeye Yönelik Ölçeğin Geliştirilmesi: Üzüm Üreticileri Örneği <i>Developing A Scale About the Determining of the Farmers' Perceptions and Behaviors On Climate Change: Case of Grape Producers</i> <b>Şener UYSAL, Betül GÜRER</b> .....	434
Batman İli Bağcılığı, Sorunları ve Çözüm Önerileri <i>Viticulture of Batman Provincial, Problems and Solution Suggestions</i> <b>Tuba UZUN, Ayşe ALTIN, Cüneyt UYAK</b> .....	443
Salamuralık Yaprakla Birlikte Üzüm Üretimine Yönelik Bağcılığın Ekonomik Analizi (Tekirdağ İli Yapıncak Üzüm Çeşidi Örneği) <i>Economic Analysis of Viticulture for Grape Production with Pickled Leaves (The Example of Yapıncak Grape Varieties in Tekirdağ Province)</i> <b>Mehmet Ali ŞENOL, Mehmet Ali KİRACI</b> .....	454
Türkiye'de Ticari Boyutta Salamuralık Olarak Kullanılan Asma Yapraklarının Fiziksel, Duyusal ve Kalite Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi <i>Evaluation of Vine Leaves Used as Commercial Size in Turkey for Physical, Sensory and Quality Properties</i> <b>Çağrı OVAYURT, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU</b> .....	462
Red Globe Üzüm Çeşidinin Üç Farklı Terbiye Sisteminde Yetiştiriciliğinde Ekonomik Analizi ve Karlılık Durumunun Belirlenmesi <i>Economic Analysis and Determination of Profitability of Red Globe Grape Varieties in Three Different Training Systems</i> <b>Seçkin GARGIN, Süleyman AKOL, Akay ÜNAL, Alamettin BAYAV, Alim GÖKTAŞ, Yusuf ÖZTÜRK, Meltem EMRE, Kemal YILMAZ</b> .....	469
Türkiye ve ABD Çekirdeksiz Kuru Üzüm Sektörünün Gelişimine Dair Karşılaştırmalı Bir İnceleme <i>A Comparative Study On the Development of Türkiye and The USA Seedless Raisin Industry</i> <b>Yüksel SAVAŞ, Nurdan GÜNGÖR SAVAŞ</b> .....	482

## ASMA ISLAH KOMBİNASYONLARINDA TANE, SALKIM, OLGUNLAŞMA VE ÇEKİRDEK ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Onur ERGÖNÜL<sup>1\*</sup>, Cengiz ÖZER<sup>2</sup>, Zeliha ORHAN ÖZALP<sup>3</sup>, Tamer UYSAL<sup>4</sup>, Aşlı POLAT<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2251-426X

<sup>2</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-9833-3975

<sup>3</sup>Ziraat Yük. Müh., İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-3146-6888

<sup>4</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0171-0605

<sup>5</sup>Dr., Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-9326-7115

### ÖZ

Asma ıslahı, üzerinde durulan karakterler ve kullanılan tekniklerdeki değişimlerle birlikte halen geçerliliğini ve gündemini korumaktadır. Sunulan makale, yüksek kaliteli sofralık üzüm çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen “Melezleme Islahı Yoluyla Erkenci ve Geççi Üzüm Çeşitlerinin Elde Edilmesi” isimli projenin verilerinden oluşturulmuştur. Araştırma verileri 2015 ile 2020 yılları arasında yürütülmüş olup, çeşit adaylarının tane ve salkım özellikleri ile olgunlaşma dönemlerinin bulgularını kapsamaktadır. Ayrıca melezleme kombinasyonlarında çekirdek çimlenme oranları detaylı şekilde incelenmiştir. Tane özelliklerinden tane ağırlığı, tane rengi, tane şekli ve çekirdeksizlik, salkım özelliklerinden ise salkım sıklığı bulgularına yer verilmiştir. Kombinasyonlar düzeyinde yapılan çekirdek çimlenme oranlarına göre en düşük çimlenmeler Trakya İlkeren (%2.6) ve Cardinal (%0-2.9) çeşitlerinde, en yüksek çimlenme oranları ise Yalova İncisi (%70.8-79.1) çeşidinde bulunmuştur. Salkım sıklığı verilerinde ise Hönüsü çeşidi kullanıldığında çeşit adaylarının daha seyrek salkım yapısında olduğu, İrikara çeşidi kullanıldığında ise daha sık salkımların oluştuğu tespit edilmiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinin ıslah kombinasyonlarında kullanılması ile bireylerinde daha yüksek çekirdeksizlik ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, araştırmada, asma ıslah çalışmalarında ortaya çıkan tane renk açılımı detaylı bir şekilde incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sofralık üzüm, ıslah, melezleme, açılım

### RESEARCHES ON BERRY, BUNCH, RIPENING AND SEED GERMINATION IN GRAPE BREEDING COMBINATIONS

#### ABSTRACT

Grape breeding is still continuing with the changes in the techniques used in the characters emphasized and it maintains its agenda. The presented article was created from the data of the project titled "Obtaining Early and Late Maturing Grape Varieties by Crossbreeding" carried out by Tekirdağ Viticulture Research Institute aiming for the development of high quality table grape varieties. The research data covers the findings of berry and cluster characteristics and maturation periods of cultivar candidates between 2015 and 2020. In addition, seed germination rates in crossing combinations were examined in detail. Berry weight, berry color, berry shape and seedlessness, and bunch density findings are included. The lowest germination rates were found in Trakya İlkeren (2.6%) and Cardinal (0-2.9%) cultivars, while the highest germination rates were found in Yalova İncisi (70.8-79.1%) cultivars. In the bunch density data, it was determined that the cultivar candidates had less bunch density when Hönüsü variety was used, and more dense bunches were formed when İrikara variety was used. The use of Tekirdağ Çekirdeksizi cultivar in breeding combinations resulted in higher seedlessness among individuals. On the other hand, in the study, the berry color segregation that emerged in grape breeding studies was examined in detail.

**Keywords:** Table grape, breeding, crossing, segregation

### GİRİŞ

Islah çalışmalarında iki önemli nokta bulunmaktadır. Bunlardan ilki kullanılacak genotiplerin sahip oldukları özellikleri tanımak, diğeri ise karakterlerin açılımları ile ilgili bilgilere sahip olmaktır. Çekirdeksizlik, erkencilik, tane iriliği vb. özelliklerinin çok gen tarafından kontrol edilmesi,

bu karakterlerin birçoğu için moleküler belirteçlerin ortaya konulmamış olması dolayısıyla, ıslah programlarını kurgulamak için ebeveyn olarak kullanılacak çeşitlerin gösterdikleri açılımları bilmeyi gerektirmektedir. Ekonomik öneme sahip yeni çeşitler geliştirmek için klasik ıslah metotlarını modern ıslah teknikleriyle kombine eden etkin yöntemlerin kullanılmasına mutlak ihtiyaç vardır.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: onur.ergonul@tarimorman.gov.tr

Tüm çok yıllık bitkilerde olduğu gibi asma ıslahında da süreç oldukça uzun zaman almakta, bu sürenin önemli bir kısmını diğer çok yıllık bitkilere nazaran kısa olmasına karşın asmada 2-5 yıl süren gençlik kısırılığı dönemi (juvenil dönem) oluşturmaktadır [6]. Melezleme ıslahı çalışmalarında melez çekirdeklerin canlılık oranlarının değişkenlik gösterdiği bildirilmektedir [1]. Dolayısıyla ıslah popülasyonu oluşturmakta en büyük kısıtlardan birisi de çekirdek çimlenme oranlarının değişkenliğidir. Özellikle erkenci çeşitler ile boş çekirdeklilik gösteren çeşitlerde çimlenme oranları oldukça düşük olmasına karşın, bu genelleme her genotipi kapsamayabilmektedir. Örneğin, Trakya İlkeren, Cardinal gibi erkenci çeşitlerin, Victoria, Velika gibi orta erkenci çeşitlerin çekirdeklerinde düşük oranlarda çimlenme meydana gelirken, yine erkenci olan Yalova İncisi çeşidi ıslahçılar için yeterli görülecek düzeyde çekirdek çimlenmesine sahiptir [7]. Asma ıslahı gibi oldukça uzun bir süreci kapsayan çalışmalar için, yapılan melezlemelerin düşük çekirdek çimlenmesi ile popülasyonun oluşturulamaması, doğrudan bir yıl kaybına sebebiyet vermektedir.

Son yıllarda ülkemizde asma ıslahı çalışmalarında artış olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan artış ile birlikte ıslahçıların yeterli bilgiye ulaşmaları, ebeveyn seçimleri ve çekirdek çimlenmeleri, üzerinde çalıştıkları karaktere yönelik açılım bilgilerine ihtiyaç duyacakları öngörülmektedir. Üzümde çekirdeksizlik, erkencilik, tane iriliği vb. gibi öncelikli karakterlere yönelik gözlem ve veriler elde etmek, detaylı gözlemler gerektirmekte ve ıslah çalışmalarının doğası gereği on yıllar almaktadır. Bu çalışma, yüksek kaliteli sofralık üzüm çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen "Melezleme ıslahı Yoluyla Erkenci ve Geççi Üzüm Çeşitlerinin Elde Edilmesi" isimli projenin verilerinden oluşturulmuştur. Araştırma 2015 ile 2020 yılları arasında yürütülmüş olup, çeşit adaylarının tane ve salkım özellikleri ile olgunlaşma dönemlerinin bulgularını kapsamaktadır. Kullanılan sekiz farklı asma ıslah kombinasyonuna ait 836 bireyden üç yıl boyunca alınan tane ağırlığı, tane renk açılımı, çekirdeksizlik, salkım sıklığı ve çekirdek çimlenme oranlarına yönelik bulgular değerlendirilmiş ve asma ıslahçıların bilgilerine sunulmuştur.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmada ebeveyn olarak kullanılan çeşitler, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü

Müdürlüğü'nde bulunan Asma Arazi Gen Bankası'ndan ve kurumun üretim-araştırma bağlarından temin edilmiştir. Asma Arazi Gen Bankasından yerel çeşitler, üretim ve araştırma parsellerinden ise standart çeşitler kullanılmıştır. Kullanılan çeşitlere ait bilgiler aşağıda verilmiştir (Çizelge 1). Baba ebeveyn olarak Tekirdağ Çekirdeksizi, Barış ve Perlette, ana ebeveyn olarak ise Yalova İncisi, Çınarlı Karası, İrikara, Dabuki ve Hönüsü çeşitleri kullanılmıştır. Toplamda sekiz kombinasyona ait 836 bireyde gözlemler gerçekleştirilmiştir. Olgunlaşma zamanı ile ilgili çalışmalarda ise kalite parametreleri açısından öne çıkan bazı çeşit adayları kullanılmıştır.

Çizelge 1. Genotiplere ait bilgiler

Table 1. Descriptions of genotypes

Genotip Genotype	Çekirdeklilik durumu Seeded less	Tane rengi Berry color	Olgunlaşma zamanı Ripening time	Çiçek yapısı Flower type
Yalova İncisi	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
Tekirdağ Çekirdeksizi	Çekirdeksiz	Kırmızı	Orta	Erselik
Barış	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Orta-erken	Erselik
Çınarlı Karası	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
İrikara	Çekirdekli	Gri	Geç	Erselik
Perlette	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
Dabuki	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Geç	Erselik
Hönüsü	Çekirdekli	Gri	Geç	Dişi
Trakya İlkeren	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Erken	Erselik
Tekirdağ Sultanı	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Orta-erken	Erselik
Emirali	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
Bozbeş	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Orta	Erselik
Kadın Parmağı	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Geç	Erselik
Early Cardinal	Çekirdekli	Kırmızı	Erken	Erselik
Cardinal	Çekirdekli	Kırmızı	Erken	Erselik
Beauty Seedless	Çekirdeksiz	Mavi-Siyah	Erken	Erselik
Reçel Üzümlü	Çekirdeksiz	Kırmızı	Geç	Erselik
Autumn Royal	Çekirdeksiz	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
Antep Karası	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
Superior Seedless	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×D-8	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
43×B-119	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Dişi
44×D-25	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×D-40	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×D-12	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×T-26	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik

### Metot

Çalışmada melezleme (kombinasyon) ıslahı kullanılmıştır. Çekirdekli çeşitler ana ebeveyn olarak, çekirdeksiz çeşitler ise baba ebeveyn olarak kullanılmışlardır. ıslah çalışmaları, sırasıyla emaskülasyon, yapay tozlama, hasat, çekirdeklerin alınması, katlama, çekirdeklerin çimlendirilmesi ve gözlem parsellerinin oluşturulması aşamalarından oluşmaktadır.

Hasat zamanında, tane ağırlığı ölçümleri, örnekleme yöntemiyle seçilen 10 tane üzerinden, hassas terazide yapılmıştır. Tane rengine ait gözlemler Uluslararası Bağ ve Şarap Örgütü (OIV)

225 tanımlayıcı skalasına, tane şekli gözlemleri ise OIV 223 tanımlayıcı skalasına göre yapılmıştır. Tek çekirdek kuru ağırlığı (TÇKA) ölçümlerinde, önce 10 taneden çekirdekler çıkarılarak, 60°C’de 2 gün kurutulmuştur. Süre sonunda hassas terazide tartım yapılmış ve elde edilen değer çekirdek sayısına bölünerek TÇKA değeri mg cinsinden tespit edilmiştir. Çekirdeksizlik sınıflandırması ise Karauz ve ark. [10]’na göre yapılmıştır. Salkım sıklığına ait gözlemler ise OIV’nin 203 no.lu skalası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Olgunlaşma zamanının tespiti işlemi, OIV’nin 20 Haziran 2008 tarihinde belirlediği kriterler göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir [16].

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Tane ile İlgili Bulgular

#### •Tane ağırlığı bulguları

Çalışılan sekiz kombinasyonun bireylerinin tane ağırlığına yönelik ölçümler 2015, 2016 ve 2017 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Çınarlı Karası × Barış (37×D) ve İrikara × Barış (40×D) melezlerinin daha iri tane oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Diğer taraftan, üzerinde çalışılan yıllara bakıldığında, 2015’ten 2017’ye doğru kombinasyonların tümünde ortalama tane ağırlıklarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, 2015 yılında ilk ürünlerini veren bireylerin ilk yıllarda gerçek karakterlerini yansıtmadıkları ve yıllar geçtikçe özelliklerinin stabil hale geldiğini göstermektedir (Şekil 1). Bu bulgular, ıslah çalışmalarında alınan ilk yıl verilerinin, çeşit aday seçiminde yanıltıcı olabileceği sonucuna işaret etmektedir.

Çizelge 2. Kombinasyonların yıllara göre ortalama tane ağırlığı verileri<sup>z</sup>

Table 2. Average berry weight data of combinations by years<sup>z</sup>

Kombinasyonlar / Combinations	2015	2016	2017
44×T (Yalova İncisi × Tekirdağ Çekirdeksizi)	6.2	3.4	2.7
44×D (Yalova İncisi × Barış)	4.9	3.1	3.7
37×D (Çınarlı Karası × Barış)	4.9	3.5	3.6
40×B (İrikara × Perlette)	4.2	2.9	3.6
31×B (Dabuki × Perlette)	3.9	2.7	3.3
43×B (Hönüsü × Perlette)	4.6	3.0	3.5
40×D (İrikara × Barış)	5.6	3.4	3.7
40×T (İrikara × Tekirdağ Çekirdeksizi)	5.4	3.0	3.7

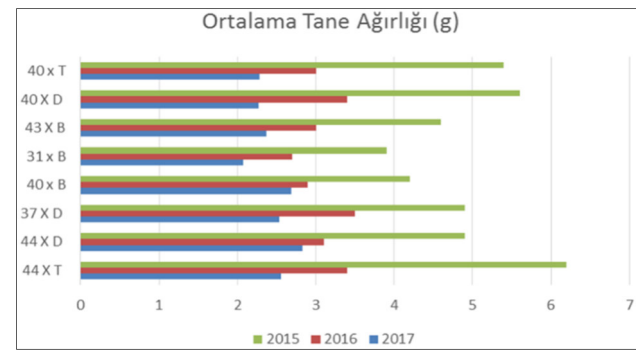
<sup>z</sup>Ölçümler gram (g) cinsinden yapılmıştır.

<sup>z</sup>Measurements were made as gram unit (g).

#### •Tane rengi bulguları

Meyve eti renkli olan az sayıdaki üzüm çeşidi dışında, renkli üzüm çeşitlerinde renk maddeleri tane kabuğunda bulunmaktadır. Bu durum tane kabuğunda antosiyaninlerin birikimiyle gerçekleşmektedir.

Antosiyaninlerin tipi ve konsantrasyonu renkli çeşitlerdeki farklılıkları ortaya çıkarmaktadır. Diğer taraftan beyaz çeşitlerde antosiyanin birikimi olmamaktadır [4]. Renk karakteri ile ilgili olarak, mevcut literatür [2, 3, 8, 13, 18] ışığında, bu karakterin 2 gen tarafından kontrol edildiği belirtilmektedir. B ve R ile kodlanan genlerin homozigot veya heterozigot oluşları ile tane kabuk rengi belirlenmektedir. B geni mavi-siyah oluşu, R geni ise sarı-yeşil oluşu kontrol etmektedir. B geni dominant olduğunda R her ne olursa olsun renk mavi-siyah, B geni resesif (b) olduğunda ise rengin belirlenmesi R genine bağlı olmaktadır. R geni dominant ise kırmızı, resesif (r) olduğunda ise sarı-yeşil renk ortaya çıkmaktadır. Örneğin fenotipi yeşil-sarı renk olan bir bireyin genotipi sadece bbrr olabilmektedir. Çalıştığımız kombinasyonlar arasında her iki ebeveyni yeşil-sarı olan 44×D (İrikara × Barış) ve 31×B (Dabuki × Perlette)’ye ait bireylerin neredeyse tamamı, beklenenle uyumlu olarak, ebeveynleri gibi yeşil-sarı olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 3).



Şekil 1. Kombinasyonların yıllar bazında ortalama tane ağırlığı değişimleri

Figure 1. Average berry weight changes of combinations by years

40×B, 43×B ve 40×D gibi gri × yeşil-sarı ebeveynlerin kullanıldığı kombinasyonlarda bireylerin neredeyse yarısı sarı-yeşil diğer yarısı renkli olarak ortaya çıkmıştır. Bu kombinasyonlardaki ebeveynlerin tane rengi açısından genotipleri incelendiğinde, gri renkli ebeveynlerin bbRr genotipe sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu üç kombinasyonda yapılan ki kare (X<sup>2</sup>) testinde beklenen ve gözlenen renk dağılımları istatistiki olarak uyumlu çıkmıştır (Çizelge 4).

Tane kabuk rengini, renkli ve yeşil-sarı olarak değerlendirdiğimizde sonuçların 1:1 mendel açılımına uyduğu belirlenmiştir. Üzümde tane renk açılımına ait bulgularımız Barrit ve Einset [3], Azuma ve ark. [2], Liang ve ark. [13], Özer ve ark. [17]’nin, Guan ve ark. [9] bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

•*Tane şekli bulguları*

Bireyler üzerinde yapılan tane şekli gözlemlerinde basık, silindirik, boynuz ve parmak şekilli tanelere rastlanmamıştır. Genellikle küre, geniş eliptik, dar eliptik ve geniş yumurta tane şekilli bireyler ortaya çıkmıştır. Çalışılan sekiz kombinasyonda da baskın olan tane şekli geniş eliptiktir. Yalova İncisinin kullanıldığı kombinasyonlarda diğer kombinasyonlara oranla daha yüksek miktarda yumurta tane şekline sahip bireyler elde edilirken, İrikara çeşidinin kullanıldığı kombinasyonlardan ise çoğunlukla geniş eliptik tane şekline sahip bireyler ortaya çıkmıştır (Çizelge 5). Kitazaki ve ark. [11]'da çalıştıkları kombinasyonlardan elde ettikleri F<sub>1</sub> bitkilerinde, eliptikten ters yumurta şekline kadar dağılım gösteren tane şekillerini tespit etmişlerdir. *Vitis vinifera*'ya ait genotiplerin tane şekilleri daha çok geniş eliptik ve yumurta şeklinde olmaktadır. Buna karşın bulgularımızda geniş eliptik, küre ve geniş yumurta tane şekillerine daha sık rastlanmıştır.

•*Çekirdeksizlik bulguları*

Çekirdek sayısı, çeşit adaylarının çekirdeklilik ve tane iriliği özelliklerini doğrudan etkileyen bir

karakterdir. Bulgularımıza göre Yalova İncisi × Barış (44×D) ile Çınarlı Karası × Barış (37×D) kombinasyonlarının bireyleri diğer kombinasyonlara göre daha fazla çekirdek oluşturma eğiliminde bulunmuştur (Çizelge 6). Bireylerinde çekirdek sayıları fazla olan kombinasyonların tane ağırlığı değerlerinde de önde oldukları görülmektedir. Dabuki × Perlette (37×B) melezleri ise en düşük çekirdek oluşturan kombinasyon olmuştur.

Üzümde çekirdeksizliğin tespitinde kullanılan en önemli parametre, tek çekirdek kuru ağırlığı (TÇKA) ölçümüdür. Üç yıl üzerinden yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre Yalova İncisi × Tekirdağ Çekirdeksizi (44×T) ve Yalova İncisi × Barış (44×D) kombinasyonlarına ait bireylerin TÇKA değerleri en düşük olarak bulunmuştur (Şekil 2). İrikara × Barış (40×D)'a ait bireylerde ise bu değer en yüksek bulunmuştur. TÇKA değerleri en düşük olan kombinasyonlar, çekirdeksiz birey oluşturma potansiyeli yüksek olarak karşımıza çıkmıştır. TÇKA belirlenirken çekirdekli ve çekirdeksiz bireyler birlikte değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Kombinasyonların yıllara göre tane kabuk rengi verileri (%)

Table 3. Berry color data of combinations by years (%)

Yıllar Years	Kombinasyonlar Combinations	Yeşil-Sarı Green-Yellow	Gül Rengi Rose	Kırmızı Red	Gri Gray	K.Kırmızı Menekşe Dark Red Violet	Mavi-Siyah Blue-Black
2015	44×T (Yeşil-Sarı/Kırmızı)	75.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0
	44×D (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	37×D (Mavi-Siyah/Yeşil-Sarı)	0.0	10.7	0.0	35.7	21.4	32.1
	40×B (Gri/Yeşil-sarı)	50.0	0.0	0.0	10.9	0.0	39.1
	31×B (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	95.0	2.5	0.0	0.0	0.0	2.5
	43×B (Gri/Yeşil-Sarı)	52.9	5.9	0.0	5.9	23.5	11.8
	40×D (Gri/Yeşil-Sarı)	49.3	1.5	0.0	16.4	7.5	25.4
2016	40×T (Gri/Kırmızı)	25.0	0.0	0.0	12.5	25.0	37.5
	44×T (Yeşil-sarı/Kırmızı)	47.4	0.0	0.0	10.5	42.1	0.0
	44×D (Yeşil-sarı/Yeşil-sarı)	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	37×D (Mavi-Siyah/Yeşil-Sarı)	0.0	11.6	2.3	39.5	14.0	32.6
	40×B (Gri/Yeşil-Sarı)	44.4	1.4	0.0	9.8	0.0	44.4
	31×B (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	95.5	0.0	0.0	1.5	1.5	1.5
	43×B (Gri/Yeşil-sarı)	49.5	1.9	5.6	15.9	18.7	8.4
2017	40×D (Gri/Yeşil-Sarı)	50.0	5.4	5.4	16.0	4.5	18.7
	40×T (Gri/Kırmızı)	23.5	0.0	3.0	20.6	0.0	52.9
	44×T (Yeşil-Sarı/Kırmızı)	58.3	8.3	8.3	16.7	8.3	0.0
	44×D (Yeşil-sarı/Yeşil-Sarı)	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	37×D (Mavi-Siyah/Yeşil-Sarı)	0.0	6.7	20.0	36.7	10.0	26.7
	40×B (Gri/Yeşil-sarı)	53.2	0.0	2.1	12.8	2.1	29.8
	31×B (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	95.7	0.0	2.2	0.0	0.0	2.2
2017	43×B (Gri/Yeşil-Sarı)	51.4	5.4	6.8	8.1	21.6	6.8
	40×D (Gri/Yeşil-Sarı)	49.1	3.6	3.6	30.9	1.8	10.9
	40×T (Gri/Kırmızı)	38.9	0.0	0.0	27.8	0.0	33.3

Çizelge 4. Tane renk karakteri ile ilgili açılım değerlendirilmesi

Table 4. Evaluation of berry color character segregation

Kombinasyonlar Combinations	Yeşil-Sarı (Gözlenen) Green-Yellow (Observed)	Renkli (Gözlenen) Colored (Observed)	Yeşil-Sarı (Beklenen) Green-Yellow (Expected)	Renkli (Beklenen) Colored (Expected)	X <sup>2</sup> Değeri X <sup>2</sup> Value	Genotipler Genotypes
40×B	25	22	24	24	0.208 (Ho kabul)	bbRr × bbrr
43×B	38	36	37	37	0.054 (Ho kabul)	bbRr × bbrr
40×D	27	28	27	27	0.037 (Ho kabul)	bbRr × bbrr



Çizelge 5. Kombinasyonların yıllara göre tane şekli verileri

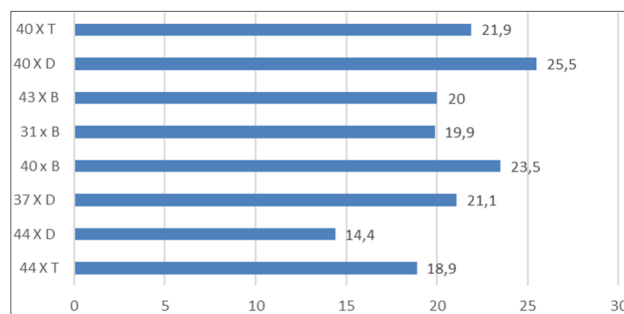
Table 5. Berry shape data of combinations by years

Yıllar Years	Kombinasyon Combination	Basık Obloid	Küre Globose	Geniş Eliptik Broad Ellipsoid	Dar Eliptik Narrow Ellipsoid	Silindirik Cylindrical	Geniş Yumurta Obtuse Ovoid	Yumurta Ovoid	Ters Yumurta Obovoid
2015	44×T	0.0	0.0	62.5	0.0	0.0	25.0	12.5	0.0
	44×D	0.0	15.4	53.8	7.7	0.0	7.7	15.4	0.0
	37×D	0.0	14.3	50.0	3.6	0.0	28.6	0.0	3.6
	40×B	0.0	34.0	63.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	31×B	0.0	5.0	77.5	5.0	0.0	12.5	0.0	0.0
	43×B	0.0	5.9	82.4	2.0	0.0	5.9	3.9	0.0
	40×D	0.0	23.9	68.7	0.0	0.0	6.0	1.5	0.0
2016	44×T	0.0	10.5	63.2	0.0	0.0	26.3	0.0	0.0
	44×D	0.0	8.3	37.5	0.0	0.0	50.0	4.2	0.0
	37×D	0.0	7.3	80.5	2.4	0.0	9.8	0.0	0.0
	40×B	0.0	8.3	79.2	0.0	0.0	0.0	2.8	9.7
	31×B	0.0	1.5	80.6	3.0	0.0	14.9	0.0	0.0
	43×B	0.0	3.7	71.4	2.7	0.0	19.5	2.7	0.0
	40×D	0.0	11.3	81.1	0.0	0.0	6.6	0.0	0.9
2017	44×T	0.0	9.1	72.7	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1
	44×D	0.0	8.0	48.0	0.0	0.0	24.0	20.0	0.0
	37×D	0.0	10.3	82.9	3.4	0.0	3.4	0.0	0.0
	40×B	0.0	30.4	67.4	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
	31×B	0.0	9.1	86.4	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0
	43×B	0.0	4.1	77.0	8.1	0.0	10.8	0.0	0.0
	40×D	0.0	3.2	88.7	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0
40×T	0.0	6.3	81.1	0.0	0.0	0.0	6.3	6.3	

Çizelge 6. Kombinasyonların çekirdek sayısı verileri

Table 6. Seed number data of combinations

Kombinasyon Combination	2015	2016	2017	Ortalama Average
44×T (Yalova İncisi × T.Çekirdeksizi)	2.6	2.8	2.6	2.5
44×D (Yalova İncisi × Barış)	2.5	2.3	2.8	2.6
37×D (Çınarlı Karası × Barış)	2.7	2.7	2.5	2.6
40×B (İrikara × Perlette)	2.4	2.4	2.7	2.5
31×B (Dabuki × Perlette)	2.1	1.8	2.1	2.0
43×B (Hönüsü × Perlette)	2.4	2.0	2.4	2.3
40×D (İrikara × Barış)	2.7	2.5	2.3	2.5
40×T (İrikara × Tekirdağ Çekirdeksizi)	2.5	1.9	2.3	2.2



Şekil 2. Kombinasyonlarda tek çekirdek kuru ağırlığı ortalama verileri

Figure 2. Average single seed dry weights in combinations

Çekirdeksiz bireylerin tespitinde TÇKA verileri dikkate alınmış, TÇKA 20 mg altında olan bireyler çekirdeksiz, üstündeki değerlere sahip bireyler çekirdekli olarak sınıflandırılmıştır. Çekirdeksizlik sınıflandırması Karauz ve ark. [10]'daki veriler üzerinden yapılmıştır. TÇKA verileri ile bağlantılı olarak, en düşük TÇKA'na sahip Yalova İncisi ×

Barış kombinasyonunda %70'in üzerinde çekirdeksiz birey olduğu gözlenmiştir. Buna karşın yüksek TÇKA değerleri veren İrikara × Barış ve İrikara × Perlette kombinasyonları ise yüksek oranda çekirdekli birey oluşturma eğiliminde bulunmuşlardır (Şekil 3). Dolayısıyla Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşitleri kullanılan kombinasyonlarda çekirdeksiz birey görme ihtimali yüksek bulunmuştur.



Şekil 3. Kombinasyonların bireylerinde çekirdeksizlik dağılımları

Figure 3. Seedlessness distributions among individuals of combinations

Dolayısıyla çekirdeksizlik karakterinin istendiği ıslah çalışmalarında, belirtilen çeşitlere yer verilmesi ıslah çalışmalarının etkinliğini arttıracaktır. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidi ile ilgili bulgular Özer ve ark. [17] literatür bilgileri ile uyumlu bulunmuştur. Çekirdeksiz birey oluşturma oranları %27.8 (40×D, 2017 yılında) ile %73.7 (44×D, 2017 yılında) arasında değişmiştir. Araştırmada kullanılan tüm

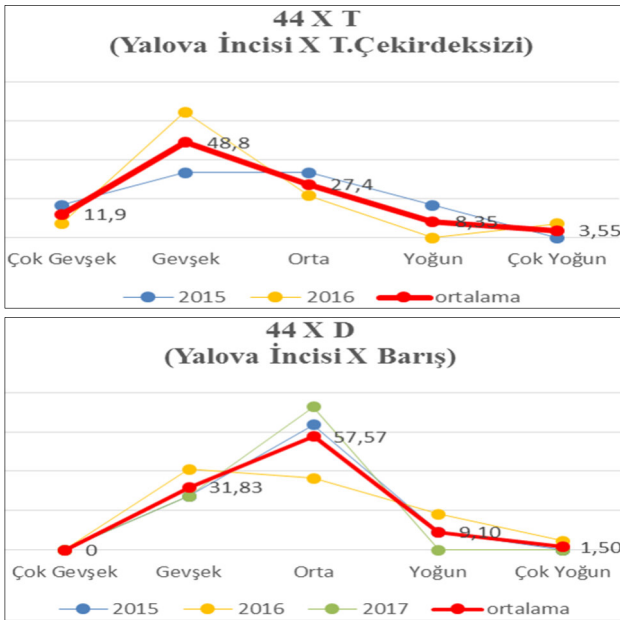
bireyler çekirdekli × çekirdeksiz kombinasyonlarından elde edilmiştir. Benzer çalışmada Roytchev [15], çekirdekli × çekirdeksiz kombinasyonlarında %8.3-48.8 arasında değişen oranda çekirdeksiz birey elde etmişlerdir.

### Salkım ile İlgili Bulgular

#### •Salkım sıklığı bulguları

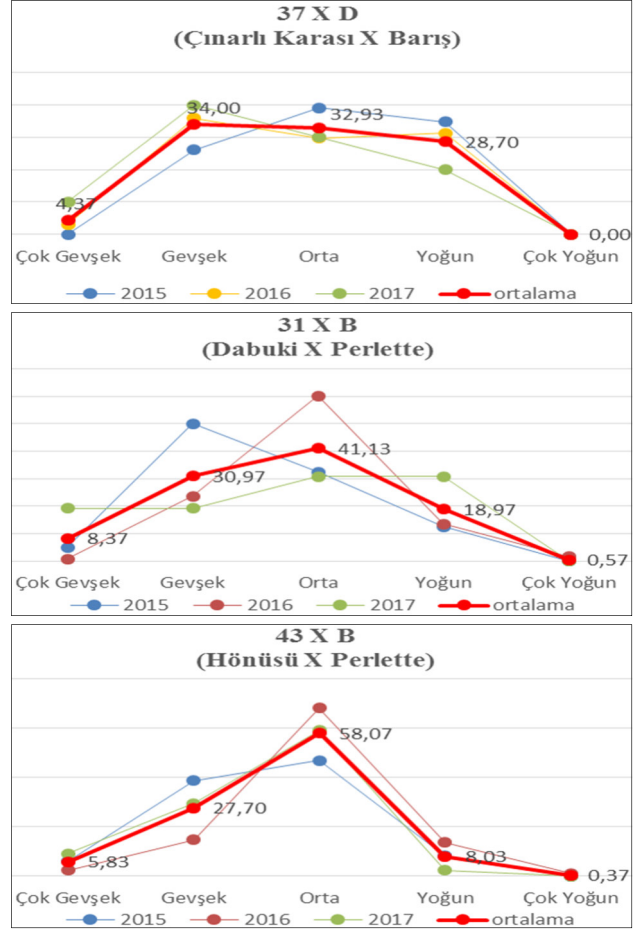
Melezleme kombinasyonlarına ait salkım sıklığı verileri 2015, 2016 ve 2017 yıllarında alınmıştır. Özellikle 2016 ve 2017 yılı verileri üzerinde yapılan değerlendirmelere göre kombinasyonların genellikle ortaya yakın sıklıkta bireyler oluşturduğu görülmüştür. Yalova İncisi çeşidinin ebeveyn olduğu kombinasyonlardan elde edilen bireylerin gevşek ve orta sıklıkta salkımlar oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Hönüsü × Perlette kombinasyonuna ait bireylerin ise daha seyrek yapıda salkımlar vermeye meyilli olduğu gözlenmiştir (Şekil 5).

Bu durum Hönüsü çeşidinin dışı çiçek yapısında olması, bireylerinde de bu durum gözlenmesine bağlanmaktadır. İrikara çeşidinin ebeveyn olarak kullanıldığı üç kombinasyonda da yoğun salkım sıklığında birey görülme oranları tespit edilmiş, bu durum diğer kombinasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 6).



Şekil 4. 44×T (Yalova İncisi×T.Çekirdeksizi) ve 44×D (Yalova İncisi×Barış) kombinasyonlarında salkım sıklığı verileri

Figure 4. Bunch density data of 44×T (Yalova İncisi×T.Çekirdeksizi) and 44×D (Yalova İncisi×Barış) combinations



Şekil 5. 37×D (Çınarlı Karası×Barış), 31×B (Dabuki×Perlette) ve 43×B (Hönüsü× Perlette) kombinasyonlarında salkım sıklığı verileri

Figure 5. bunch density data of 37×D (Çınarlı Karası×Barış), 31×B (Dabuki×Perlette) and 43×B (Hönüsü×Perlette) combinations

#### Olgunlaşma ile İlgili Bulgular

Çeşit adaylarında uyanma ile olgunlaşma arasındaki ölçümlere bakıldığında özellikle 44×D-12 çeşit adayının Trakya İlkeren çeşidine göre bu süre aralığı açısından yaklaşık olarak 5 gün daha erken olgunlaşma gösterdiği tespit edilmiştir. 44×D-12 çeşit adayı için bu aralık 107 günde, Trakya İlkeren için ise 112 günde tamamlanmaktadır. Bu süre aralığı açısından 44×D-40 çeşit adayının 113.7 gün ile Trakya İlkeren çeşidine yakın bir olgunlaşma seyri gösterdiği söylenebilir. Diğer erkenci standart çeşitler olan Cardinal için bu aralık ortalama 122 gün almakta iken Superior Seedless için 119 gün almaktadır (Şekil 7). Köse [12] yaptığı çalışmada, Tokat şartlarında uyanma ve olgunlaşma arasındaki süreyi Cardinal çeşidi için 136 gün, Trakya İlkeren çeşidi için ise 125 gün olarak tespit etmiştir.

### Çekirdek Çimlenme Oranları

Çalışılan kombinasyonlarda elde edilen çekirdekler öncelikle buzdolabında kuru şartlarda yaklaşık 3 ay muhafaza edilmiştir. Sonrasında bir gün suda, bir gün de 1000 ppm GA<sub>3</sub> çözeltisinde bekletilmişlerdir ve çekirdekler çoklu viyollere ekilmişlerdir. Viyoller sera şartlarında tutulmuş olup, ekim Şubat ayında yapılmıştır. Hava sıcaklığının 20°C civarında olduğu sera şartlarında çimlenme başlangıçları 20. günde gerçekleşmiş, çimlenmeler 40-45 gün devam etmiştir.

Daha önce yapılan gözlemler neticesinde Trakya İlkeren ve Cardinal çeşitlerinin çekirdek çimlenme oranlarının çok düşük olduğu tespit edilmiştir [7]. Çalışmamızda, ana ebeveyn olarak kullanılan Cardinal çeşidi çekirdeklerinde normal çimlenme oranları %2.9'da kalmıştır (Çizelge 7). Bu çeşidin çekirdek çimlenmeleri üzerine yapılan çalışmalar benzer değerler vermektedir. Branäs [5]'in yaptığı çalışmada %8.6 çekirdek çimlenme oranı elde edilirken Yalvaç [19]'ın çalışmasında çimlenen hiçbir çekirdek olmamıştır.

Çizelge 7. Kombinasyonları çekirdek çimlenme oranları<sup>2</sup>

Table 7. Seed germination rates of combinations<sup>2</sup>

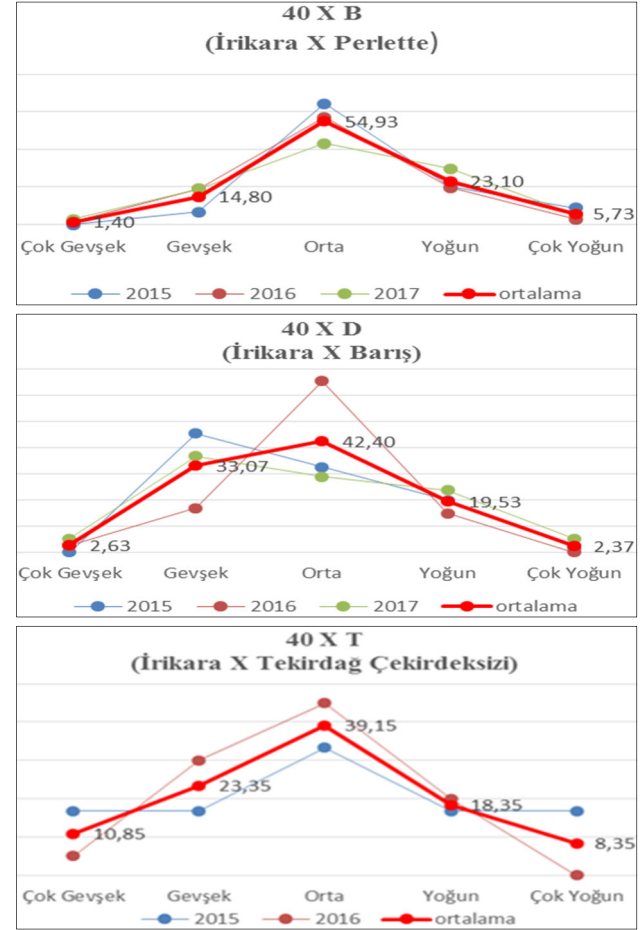
Ana ebeveyn Female parents	Baba ebeveyn Male parents	Toplam çekirdek Total seeds	Ekilen çekirdek Sown seeds	Çimlenen çekirdek Germinated seeds	Çimlenme oranı (çimlenen/ekilen çekirdek) % Germination rates (germinated/sown seed) %
Yalova İncisi	Beauty Seedless	167	143	91	63.6
Trakya İlkeren	Barış	646	425	11	2.6
Tekirdağ Sultanı	Beauty Seedless	724	621	245	39.5
Emirali	Tekirdağ Çekirdeksizi	725	602	372	61.8
Bozbey	Reçel Üzümlü	1244	1209	794	65.7
Yalova İncisi	Autumn Royal	300	158	125	79.11
Yalova İncisi	Superior Seedless	423	254	180	70.87
Kadın Parmağı	Antep Karası	410	355	191	53.80
44×D-8	43×B-119	270	194	127	65.46
Early Cardinal	44×D-25	414	168	100	59.52
Cardinal	Superior Seedless	108	-	0	0y
Cardinal	Tekirdağ Çekirdeksizi	104	-	3	2.9y

<sup>2</sup>Değerler çimlenen çekirdek sayısının toplam çekirdek sayısına oranıyla bulunmuştur.

<sup>3</sup>The values were found by the ratio of the number of germinated seeds to the total number of seeds.

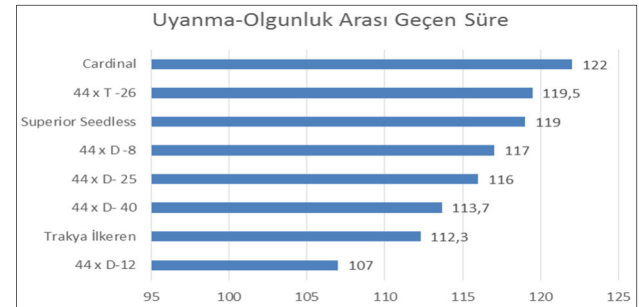
Ayrıca Ramming ve Emershad [14]'in yaptığı çalışmada bu çeşit için dört yıllık *in vivo* çimlendirme oranları %13 bulunmuştur. Trakya İlkeren ve Cardinal gibi çekirdek çimlenme oranları düşük çeşitlerin melezleme çalışmalarında ana çeşit olarak kullanılması durumunda yeterli sayıda birey elde etmek mümkün olmayacak, yeterli büyüklükte popülasyon oluşturulamayacaktır. Bu ve benzeri çeşitlerin ana ebeveyn olduğu durumlarda embriyo

kültürü çalışmalarının ıslah çalışmalarına entegrasyonu önerilmektedir [7]. Diğer ana ebeveyn olarak kullanılan çeşitlerin tümü ıslah kombinasyonlarında yeterli popülasyon oluşturacak çekirdek çimlenme oranlarına sahip bulunmuştur.



Şekil 6. 40×B (İrikara×Perlette), 40×D (İrikara×Barış) ve 40×T (İrikara×Tekirdağ Çekirdeksizi) kombinasyonlarında salkım sıklığı verileri

Figure 5. Bunch density data of 40×B (İrikara×Perlette), 40×D (İrikara×Barış) and 40×T (İrikara×Tekirdağ Çekirdeksizi) combinations



Şekil 7. Erkeni bireylerde uyanma-olgunluk arasındaki sürelerin belirlenmesi

Figure 7. Determining the periods between budburst and maturity in early maturing individuals

## SONUÇ

Melezleme çalışmalarıyla elde edilen çekirdeklerde, ana ebeveynler dikkate alınarak birçok çeşidin çekirdek çimlenme oranları tespit edilmiştir. Bu bulgular, ileriki çalışmalarda özellikle ıslah çalışan araştırmacılar için faydalı olacaktır. Salkım sıklığı üzerinde yapılan değerlendirmelere göre kombinasyonların genellikle ortaya yakın sıklıkta bireyler oluşturduğu görülmüştür. Ancak Hönüsü × Perlette kombinasyonuna ait bireylerin daha seyrek yapıda salkımlar vermeye meyilli olduğu, bu durum Hönüsü çeşidinin dişi çiçek yapısında olması, bireylerinde de bu durumun gözlenmesine bağlanmaktadır. İrikara çeşidine ait üç kombinasyonda da çok yoğun salkım sıklığındaki birey görülme oranları diğer kombinasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur. Tane renk açılımlarıyla ilgili bulgularımız, ıslah çalışmalarında belirli renklere odaklanan ıslahçılar için faydalı ve yönlendirici olacaktır. Ayrıca Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşitleri kullanılan kombinasyonlarda çekirdeksiz birey görme ihtimali yüksek bulunmuştur.

Trakya İlkeren ve Cardinal gibi çekirdek çimlenme oranları düşük çeşitlerin melezleme çalışmalarında ana çeşit olarak kullanılması durumunda yeterli sayıda birey elde etmek mümkün olmayacak, yeterli büyüklükte popülasyon oluşturulamayacaktır. Bu ve benzeri çeşitlerin ana ebeveyn olduğu durumlarda embriyo kültürü çalışmalarının ıslah çalışmalarına entegrasyonu önerilmektedir. Diğer taraftan ıslah çalışmalarında ürün görülen ilk yıl verilerinin sağlıklı sonuçlar vermediği, sonraki yıllar ile büyük farklılıklar gösterebildiği belirlenmiş olup, ilk ürün yılına ait veriler ile ümitvar çeşit adayı seçimlerinin yapılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) imkânlarıyla yürütülen TAGEM/BBAD/15/A08/P-04/04 numaralı projenin sonuç raporunun bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı TAGEM'e teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKLAR

1. Atak, A., Şen, A., Doyğacı, Y., Gülbasar Kandilli, G. 2019. Farklı üzüm tür ve çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen melez genotiplerin canlı tohum oranlarının belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 8(2):149-156.

2. Azuma, A., Kobayashi, S., Mitani, N., Shiraishi, M., Yamada, M., Ueno, T., Kono, A., Yakushiji, H., Koshita, Y. 2008. Genomic and genetic analysis of MYB-related genes that regulate anthocyanin biosynthesis in grape berry skin. Theor. Appl. Genet. 117:1009-1019.
3. Barritt, B.H., Einset, J. 1969. The inheritance of three major fruit colors in grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:89-91.
4. Boss, P.K., Davies, C., Robinson, S.P. 1996. Analysis of the expression of anthocyanin pathway genes in developing *Vitis vinifera* L. cv Shiraz grape berries and the implications for pathway regulation. Plant Physiology 111:1059-1066.
5. Branas, J. 1974. Viticulture. Imprimerie Dehan. Montpellier.
6. Ergönül, O., Özer, C., Orhan Özalp, Z., Uysal, T., Sağlam, M. 2020. Melezleme ıslahı yoluyla erkenci ve geççi üzüm çeşitlerinin elde edilmesi (2. dilim). Proje Sonuç Raporu, Tekirdağ, 72s.
7. Ergönül, O., Özer, C., Orhan Özalp, Z., Uysal, T., Korkutal, İ. 2021. Erkenci üzüm çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) embriyo kültürü ve embriyo canlılığı üzerine çalışmalar. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi (doi:10.18016/ksutarimdog.vi.700139) 24(1):65-71.
8. Goldy, R.G., Maness, E.P., Stiles, H.D., Clark, J.R., Wilson, M.A. 1989. Pigment quantity and quality characteristics of some native *Vitis-rotundifolia* Michx. Am. J. Enol. Vitic 40:253-258.
9. Guan, L., Fan, P., Li, S., Liang, Z., Wu, B. 2019. Inheritance patterns of anthocyanins in berry skin and flesh of the interspecific population derived from Teinturier grape. Euphytica 215:64.
10. Karauz, A. 2013. Melezleme ıslahı ile elde edilen bazı üzüm çeşitlerinin ebeveyn analizleri ve çekirdeksiz fertlerin marköre dayalı seleksiyonu. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tekirdağ.
11. Kitazaki, M., Shiraishi, M., Shiraishi, S. 1998. Segregation in several morphological traits in F<sub>1</sub> plants of grape [*Vitis*] berries. Science Bulletin of the Faculty of Agriculture-Kyushu University (Japan).
12. Köse, B. 2014. Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L. varieties in the maritime climate of Samsun in Turkey's Black Sea region. S. Afr. J. Enol. Vitic. 35(1):90-102.
13. Liang, Z., Yang, C., Yang, J., Wu, B., Wang, L., Cheng, J., Li, S. 2009. Inheritance of anthocyanins in berries of *Vitis vinifera* grapes. Euphytica 167:113-125.

14. Ramming, D.W., Emershad, R.L. 1990. Embryo culture of early ripening seeded grape (*Vitis vinifera* L.) genotypes. Hortscience 25(3):339-342.
15. Roytchev, V. 1998. Inheritance of grape seedlessness in seeded and seedless hybrid combinations of grape cultivars with complex genealogy. Am. J. Enol. Vitic. 49:302-305.
16. OIV, 2008. Standard on minimum maturity requirements for table grapes ([www.oiv.int/public/medias/369/viti-2008-1-en.pdf](http://www.oiv.int/public/medias/369/viti-2008-1-en.pdf); Erişim: 17.03.2020).
17. Özer, C., Kiracı, M.A., Aydın, S., Karauz, A., Boz, Y., Yaşasın, A.S., Öztürk, L., Kebeli Erdoğan, N. 2011. Bazı üzüm çeşitleri arasında melezleme yoluyla çekirdeksiz erkenci ve çekirdeksiz son turfanda üzüm çeşitlerinin elde edilmesi. Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu, Sonuç Raporu.
18. Spiegel-Roy, P., Assaf, R., Baron, I. 1980. Inheritance of some characters in progenies of *Vitis vinifera* from crosses with Dabouki and Alphonse Lavallee. In: Proceedings of the 3. International Symposium on Grape Breeding, Davis, California USA, 15-18 Jun 1980. Department of Viticulture and Enology.
19. Yalvaç, T. 2006. Bazı uygulamaların üzüm çekirdeklerinin çimlenme oranı ve hızına etkileri üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

## DİPLOİT VE TETRAPLOİT ASMA GENOTİPLERİNDE POLİPOLİDİ DOĞRULAMA YÖNTEMLERİNİN TESTİ

Osman DOĞAN<sup>1\*</sup>, Zeki KARA<sup>2</sup>, Kevser YAZAR<sup>3</sup>, Heydem EKİNCİ<sup>4</sup>, Sabit YAZICI<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dr., Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0002-3264-5925

<sup>2</sup>Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0003-1096-8288

<sup>3</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0002-0390-0341

<sup>4</sup>Arş. Gör., Harran Üniversitesi, Şanlıurfa; ORCID: 0000-0002-1828-7367

<sup>5</sup>Zir. Müh., Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0001-8895-3161

### ÖZ

Poliploidizasyon yüksek bitkilerde evrimi yönlendiren ana faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Poliploidizasyonun bazı bitki fenotiplerini değiştirdiği ve temel özelliklerin çoğuna dokunmadan bırakması nedeniyle üzüm çeşitlerinin kalite, verim veya çevresel adaptasyon gibi belirli özelliklerin geliştirilmesinde faydalı olması beklenmektedir. Bu çalışmada iki diploit Ekşi Kara ve Gök Üzüm çeşitleri ile iki tetraploit Kyoho ve Heuk Boseok üzüm çeşitlerinin ploidi düzeylerinin tespitinde ön eleme verileri için kullanılan stoma özellikleri (yoğunluk, uzunluk, genişlik), kloroplast sayıları (adet stoma), yaprak klorofil içerikleri (SPAD değeri) ve yaprak kalınlıkları (µm) karşılaştırılmıştır. Bitkisel materyal örnekleri serada vejetatif olarak çoğaltılmış 35 litrelik saksı içerisindeki 2 yaşlı bitkilerden alınmıştır. Sitolojik çalışmada, denemede kullanılan çeşitlerin tümünde Flow Sitometri (FC) analizi yapılarak veriler karşılaştırılmıştır. Diploit üzüm çeşitlerinin stoma sayıları tetraploit çeşitlerinden önemli ölçüde fazla, stomaları daha yoğun, stoma uzunluk ve genişlik değerleri daha düşüktür. Tetraploit çeşitlerin yaprak klorofil içerikleri ile yaprak kalınlıkları diploit çeşitlerinden önemli ölçüde daha fazla, kloroplast sayıları ise diploit çeşitlerin yaklaşık iki katıdır. FC analizlerinde tetraploit çeşitlerin pik seviyesi diploitlerin iki katıdır. Yapılan incelemeler sonucunda tetraploit çeşitler ile diploit çeşitler arasındaki farklar tüm parametrelerde önemlidir. Stoma, kloroplast, klorofil ve yaprak kalınlığı parametrelerinin poliploit bitki ıslahı çalışmalarında, çok sayıda örnekle çalışırken poliploit bitkilerin tespitinde araştırmacılara zaman kazandırmaktadır. Ploidi düzeylerini doğrulama için FC analizi gerekli görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, poliploit, klorofil, kloroplast, stoma

### TESTING OF POLYPOLYDY CONFIRMATION METHODS IN DIPLOIT AND TETRAPLOIT GRAPEVINE GENOTYPES

#### ABSTRACT

Polyploidization is accepted as one of the main factors driving evolution in higher plants. Because polyploidization alters some plant phenotypes and leaves many of the essential traits untouched, grape varieties are expected to be beneficial in improving certain traits such as quality, yield or environmental adaptation. Stomatal characteristics (density, length, width), chloroplast numbers (number stomata), leaf chlorophyll contents (SPAD value) and leaf thicknesses (m) are the pre-screening data in determining the ploidy levels and in this study, two diploid Ekşi Kara and Gök Üzüm varieties and two tetraploid Kyoho and Heuk Boseok grape varieties were compared to these methods. Plant materials samples were taken from 2-year-old plants in 35-liter pots, which were propagated vegetatively in the greenhouse. In the cytological study, Flow Cytometry (FC) analysis was performed on all cultivars used in the experiment and the data were compared. The number of stomata of diploid grape varieties is significantly higher than that of tetraploid varieties, the stomata are denser, and the stomatal length and width values are lower. Leaf chlorophyll contents and leaf thicknesses of tetraploid cultivars are significantly higher than those of diploid cultivars, and chloroplast numbers are approximately twice that of diploid cultivars. In FC analyses, the peak level of tetraploid cultivars is twice that of diploids. As a result of the examinations, the differences between tetraploid varieties and diploid varieties are important in all parameters. Stoma, chloroplast, chlorophyll, and leaf thickness parameters save time for researchers in the detection of polyploid plants while working with many samples in polyploid plant breeding studies. FC analysis is considered necessary to confirm ploidy levels.

**Keywords:** Grapevine, polyploid, chlorophyll, chloroplast, stoma

### GİRİŞ

Poliploit bireyler tabiatта yaygın olarak bulunmakta olup, türleşme ve adaptasyon için büyük

bir mekanizma sağlar. Birçok kültür bitkisini içine alan angiospermlerin yaklaşık %50-70'i evrimsel süreçte poliploidi geçirmektedir [10]. Çiçekli

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: osmandogan@selcuk.edu.tr



bitkilerin 1/100.000'i önemli ölçüde poliploid bitkiler oluşturmaktadır [13].

Poliploidi, somatik hücre başına ikiden fazla genomun varlığını ifade eder. Poliploid organizmalar, somatik hücrelerin kromozom katlaması ile kendiliğinden ortaya çıkabilir veya diploid gametlere yol açan homolog kromozomların ayrılmaması nedeniyle mayoz bölünme sırasında ortaya çıkabilirler [41].

Poliploid bitkilerin gövdeleri daha kalın, yaprakları geniş ve koyu renkli, kökleri güçlü ve diploidlere göre daha geniş yayılım gösterir, çiçek, polen ve tohumları diploidlerden daha iridir [36].

Mutajenite, bir fiziksel veya kimyasal ajanın bir hücre veya organizmanın genetik içeriğinde kalıcı olarak aktarılabilir varyasyonları teşvik etme derecesidir. Mutasyonlar olarak adlandırılan bu genetik değişiklikler kalitatif veya kantitatif olabilir. Bir kromozomu, bir gen grubunu, bir gen segmentini veya tek bir geni etkileyebilirler. Mutajenitenin canlı organizmaların evrimi, gelişimi ve çeşitliliğinde hayati bir rol oynadığı da bilinmektedir. DNA duplikasyonuna veya transpozonlara bağlı olarak mutajenite hem bitkilerde hem de hayvanlarda yeni genler, genomlar ve genetik çeşitlilik geliştirmiştir. Doğal mekanizmaların dışında, mutajenite geniş çapta benimsenmiştir ve kültür bitkileri ıslahında tercih edilen teknolojidir [4, 21].

Bitki ıslah yöntemleri arasında, mutasyonlar ve doğal seleksiyon, geleneksel ıslahtan çok daha hızlı bir oranda kültür bitkilerinin hem fenotipik hem de genotipik düzeyde arzu edilen değişikliklerin sağlanmasıyla dünya gıda talebinin karşılanmasında dikkate değer bir başarı göstermiş [52], bitki evriminin temel taşı olmuştur [39]. Mutajenler, mutasyonları çok daha hızlı oranlarda teşvik ederek doğadaki yavaş mutasyon oranına bir çözüm sağlamıştır [52]. Mutasyonlar, canlı hücrelerdeki DNA'da genetik ayrışma veya genetik rekombinasyondan kaynaklanmayan ani kalıtsal değişiklikler olup, intragenik (nokta mutasyonları), yapısal (kromozom yeniden düzenlemeleri) veya genom mutasyonları (kromozom sayısındaki değişiklikler) olabilir [39]. Ayrıca, fenotipi önemli ölçüde etkilemeden tek bir kusurlu özellik için kabul edilebilir elit bir çeşit geliştirme avantajına sahiptir [2]. Mutasyon teknikleri kullanılarak, yeni bir patojene duyarlılık gibi elit çeşitlerdeki kusurlar daha hızla düzeltilebilir [39].

Bugüne kadar, teşvik edilen mutajenez, tahıllar, baklagiller, süs bitkileri, tıbbi-aromatik bitkilerde, birçok fiziksel ve biyokimyasal özellik iyileştirmeleri dahil olmak üzere birçok üründe kullanılmıştır. Etil metan sülfonat, X-ışınları veya  $\gamma$ -ışınları gibi çeşitli fiziksel ve kimyasal mutajenler, bitki mutasyonu

ıslahında önemlerini kanıtlamıştır [2]. Germplazmada ilgili bir gen yoksa mutasyon teşviki, yeni bir özelliği oluşturmak için genetik modifikasyon olmayan tek yol olabilir. Mutasyon ıslahı, çekirdeksiz bitkileri ve çeşitleri geliştirmek için tek basit alternatiftir [39].

Kromozom katlanmayı teşvik ettikten sonra, poliploid bitkilerin elde edilmesinde çalışmanın başarısını doğrulamak önemlidir. Poliploid bireylerin tanımlanmasına yönelik yöntemler doğrudan ve dolaylı olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Dolaylı yöntemler, özellikle stoma ile ilgili olanlar olmak üzere fizyolojik ve/veya morfolojik özelliklerin incelenmesini içerir. Poliploid bitkiler, diploid akrabalarına kıyasla genellikle daha düşük yoğunlukta ve daha büyük stomalar içerir ve koruyucu hücre başına kloroplast sayısı daha yüksektir. Bu tür stoma özellikleri, kırmızı yonca [18], Kara çayır [49], orkideler [47], armut [25], üzüm [28], Afrika kadife çiçeği [46] ve Balady mandarin [1] gibi çeşitli bitki türlerinin poliploid rejenerantlarını ayırt etmek için verimli bir şekilde kullanılmıştır.

Poliploidi tespiti için dolaylı prosedürler genellikle hızlı ve basittir. Bununla birlikte, FC analiziyle nükleer genom boyutu ölçümü gibi doğrudan yöntemlerle doğrulama genellikle gereklidir. Kromozom sayımı, poliploid varyantları tespit etmek için en doğru yöntem olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte, sitogenetik teknikler genellikle zahmetlidir ve her tür için oldukça spesifik protokoller gerektirir [14].

Bu çalışmada poliploidi düzeyini belirlemede kullanılan dolaylı (stoma yoğunluğu, stoma uzunluğu, stoma genişliği, kloroplast sayısı klorofil içeriği ve yaprak kalınlığı) ve doğrudan (Flow sitometri) yöntemler iki diploid (Ekşi Kara ve Gök Üzüm) ve iki tetraploid (Heuk Boseok ve Kyoho) üzüm çeşitlerinde incelenmiştir. Ülkemizde çok sayıda poliploidi çalışması olmasına rağmen diploid ve tetraploid bitkilerin incelenmesi ve farklarının ortaya konması hususunda mevcut çalışma yokken Dünyada ise çok az sayıdadır. Bu sebeple çalışmanın orijinal olması ve gelecek çalışmalara kaynak niteliği taşıması kaçınılmazdır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

•*Ekşi Kara*: Antik ve otokton üzüm çeşidi Ekşi Kara (*Vitis vinifera* L.), Konya-Karaman illeri ve Orta Toroslarda antik çağlardan beri yetiştirilmektedir. Bu ekolojiye iyi uyum sağlamıştır. Çeşidin çiçek yapısı fonksiyonel dişidir. Bu nedenle bağ tesisinde mutlaka dölleyici çeşide gereksinim duyar. Yörede Gök Üzüm

en önemli tozlayıcısıdır. Döllenme için gelen polene bağlı olarak tane şeklinde farklılıklar ortaya çıkabilmekte ve bunlar da farklı tipler olarak değerlendirilebilmektedir. Ekşi Kara üzümü sofralık, kurutmalık ve şıralık olarak değerlendirilmektedir. Çeşidin az derin loplu yaprakları salamuralık asma yaprağı olarak Mayıs sonundan Temmuz ortalarına kadar lokal pazara arz edilmektedir. Omcaları kuvvetli, verimli, kısa veya karışık budamaya uygundur [26, 27].

•*Gök Üzüm*: Konya ili Hadim ve Bozkır ilçelerinde yetiştiriciliği yoğun olarak yapılan Gök Üzüm, Ekşi Kara çeşidinin tozlanmasında kullanılan en önemli çeşit niteliğindedir [26, 27]. Orta geç mevsimde sofralık olarak pazara sunulmakta ve çekirdekli kuru üzüm tüketiminde doğal yeşil renkli olması ile önemli bir konumdadır. Konik-kanatlı salkımları orta iri 300-400 g, dolgun yapılıdır. Taneleri ince kabuklu, narın yapılı, etli, sulu, yeşil-sarı renkli, küresel şekilli, orta iri 5-6 g, 1-2 çekirdekli. Salkımın iyi ışık alan kısımlarında tane rengi kehribara dönmektedir. İleri olgunluk safhasında yapılan hasatlarda salkımların işlenmesi sırasında tane saplarının kırılması gibi sorunlar ortaya çıkar [26].

•*Heuk Boseok*: 1992 yılında NHRI'da (Ulusal Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü) Beniizu (4×, *Vitis* sp.) × Kyoho (4×, *Vitis* sp.) melezlemesi sonucunda elde edilmiştir. 2003 yılında tanelerinin iri mükemmel renkte ve kalite özelliklerinin yüksek oluşuyla selekte edilmiştir. Ortalama tane ağırlığı 10.6 g ve ortalama çözünür kuru madde 18.4°Brix'dir [38].

•*Kyoho*: 1945 yılında Y. Ohinoue, tarafından Ishihara Wase × Centennial melezlemesi sonucunda elde edilmiştir [56]. Ishihara Wase ve Centennial çeşitleri sırasıyla Campbell Early (*V.labruscana*) ve Razakı (*V.vinifera*) çeşitlerinden meydana gelen tetraploit somatik mutantlardır [31, 56]. Kyoho, taneleri iri (12 ila 14 g), mor renkte ve foxy aromasına sahiptir. Tanelerde tam olgunluk döneminde çatlama görülebilir. Taneleri kısa raf ömrüne sahiptir. Hastalıklara dayanımı orta derecedir [55].

### **Metot**

Çalışmada kullanılan iki diploit (Ekşi Kara ve Gök Üzüm) ve iki tetraploit (Heuk Boseok ve Kyoho) üzüm çeşitlerinde dolaylı (stoma yoğunluğu, stoma uzunluğu, stoma genişliği, kloroplast sayısı, klorofil içeriği ve yaprak kalınlığı) ve doğrudan (Flow Sitometri analizi) poliploidi belirleme yöntemleri incelenmiştir.

Yaprak epidermal izleri bitkilerde uçtan 4-6. yaprağın abaksial tarafında üç farklı bölgeye şeffaf

oje uygulanmasıyla elde edilmiştir. Alt epidermis sıyrılıp lam üzerine yerleştirilerek örneklerde stoma yoğunluğu, genişliği ve uzunluğu ×40 büyütme objektif ve ×10 büyütme oküler mikro metre gözlemine bağlı olarak belirlenmiştir [35]. Stoma bekçi hücrelerindeki kloroplast sayısı uçtan 4-6. yapraklardan alınan yaprak kesitlerinde sayılmıştır. İlk olarak, taze yaprakların Carnoy solüsyonunda (3 kısım etil alkol: 1 kısım glasiyal asetik asit) rengi açılmıştır. Solüsyondan çıkartılan yaprak kesitleri 2-5 dakika steril suda bekletilmiş ve ardından 30 saniye süre ile %1 dozunda I-KI solüsyonu ile boyanmıştır. Her örnek için 30 adet stomada kloroplast sayımı yapılmıştır. Kloroplast sayısı mikroskopta ×400 kat büyütülerek sayılmıştır [29, 57]. Uygulama yapılan bitkilerin yaprakları arasındaki kalınlık farklılıkları, ×10 büyütme objektif ve ×10 büyütme ışık mikroskobu kullanılarak gözlenmiştir. Araştırma kapsamındaki tüm sürgünlerin uçtan 4-6. yapraklarının klorofil içeriği klorofil metre (SPAD-502, Minolta, Japan) ile ölçülmüştür.

Diploit ve tetraploit bitkilerden elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik programında (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) Duncan çoklu karşılaştırma testi ile  $p < 0.05$  önem seviyesinde karşılaştırılmıştır [58].

•*Flow sitometri (FC) yoluyla ploidi analizi*: Ploidi düzeyini belirlemek için FC analizi diploit ve tetraploit üzüm çeşitlerinin taze yaprak örneklerinde (3-4 haftalık) yapılmıştır. Yaprak örneklerinden 0.5 cm<sup>2</sup> büyüklüğündeki kesitler alınarak petri kabına yerleştirilmiş ve 500 µL izolasyon buffer (Partec-Nuclei Extraction Buffer) ilave edilerek yaprak dokusu küçük parçalara ayrılncaya kadar jilet kullanılarak parçalanmıştır. İzolasyon buffer eklenerek yapılan parçalama işlemi sonucunda hücre çekirdeklerinin serbest kalması sağlanmış ve çekirdek zarı üzerinde açıklıklar oluşturulmuştur. Petri kabındaki örnekler 10-15 saniye çalkalanmış ve Partec- CellTrics 30 µm- green filtre ile süzülerek tüp içerisine (Partec-Sample Tubes, 3.5 ml, 55×12 mm) aktarılmıştır. Tüplere 1600 µL boyama solüsyonu [Partec-DAPI (4,6 diamidino-2-phenylindole) Staining Buffer] ilave edilerek ışık izolasyonu olan bir ortamda 5 dakika bekletilmiştir. Sonrasında örnekler FC cihazında analiz edilmiştir [28].

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

#### **Stoma Sayısı**

Yapılan incelemeler sonucunda Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitlerinin stoma sayıları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitleri stoma sayıları sırasıyla 297.95±15.77, 318.15±15.15, 186.85±4.37 ve 202.00±4.37 adet olarak

belirlenmiştir. Diploit çeşitler tetraploitlere göre daha fazla stoma sayısına sahip olurken diploit çeşitlerde Gök Üzüm çeşidi, tetraploitlerde ise Kyoho çeşidi stoma yoğunluğu bakımından öne çıkmaktadır (Şekil 1-a).

### Stoma Uzunluğu

Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitleri stoma uzunlukları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitleri stoma uzunlukları sırasıyla  $28.33 \pm 0.72$ ,  $30.42 \pm 0.72$ ,  $40.83 \pm 1.91$  ve  $41.25 \pm 1.25$   $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda diploit çeşitlerdeki stoma uzunluğu öne çıkmakta olup Gök üzüm çeşidi Ekşi Kara'ya göre daha uzun stomalara sahiptir. Tetraploit çeşitlerde ise Kyoho çeşidi Heuk Boseok'a göre daha uzun stomalara sahiptir. Ayrıca tetraploit çeşitlerin (Heuk Boseok ve Kyoho) stoma uzunlukları diploit çeşitlerinkinden (Ekşi Kara ve Gök Üzüm) önemli derece daha büyük olduğu da tespit edilmiştir (Şekil 1-b).

### Stoma Genişliği

Yapılan incelemeler sonucunda Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitlerinin stoma genişlikleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Bu çeşitlerin stoma genişlikleri sırasıyla  $17.92 \pm 0.72$ ,  $20.42 \pm 0.72$ ,  $27.08 \pm 0.72$  ve  $28.33 \pm 1.91$   $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir. Diploit çeşitlerin stoma genişlikleri arasında önemli farklar ortaya çıkarken Gök üzüm çeşidinin stomaları Ekşi Kara'dan daha geniştir. Tetraploit çeşitlerde ise stoma uzunluğunda olduğu gibi küçük farklar oluşmasına rağmen aradaki fark önemsizdir. Stoma uzunluklarında olduğu gibi tetraploit çeşitler diploit çeşitlerden daha büyük stoma genişliğine sahiptir (Şekil 1-c).

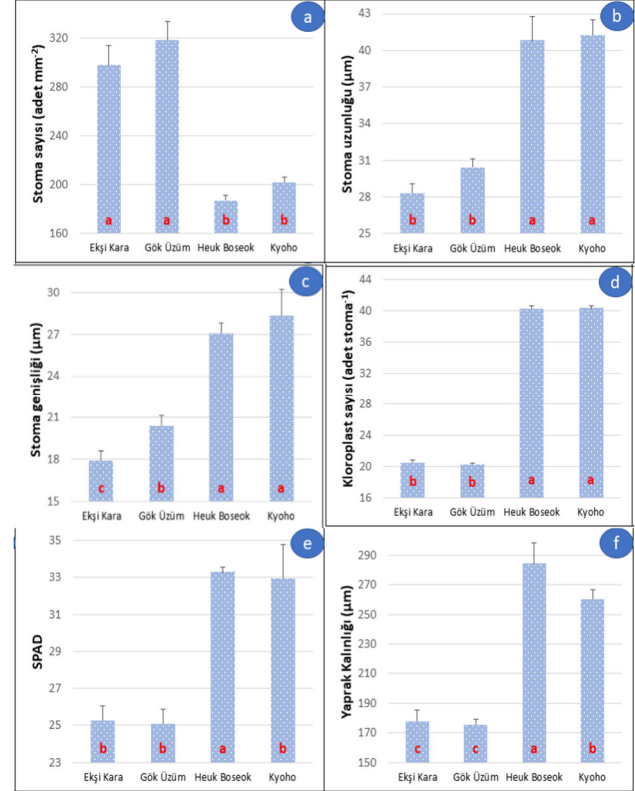
### Kloroplast Sayısı

Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitlerinin kloroplast sayıları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Bu çeşitlerin kloroplast sayıları sırasıyla  $20.47 \pm 0.31$ ,  $20.27 \pm 0.12$ ,  $40.27 \pm 0.42$  ve  $40.33 \pm 0.36$  adet olarak belirlenmiştir. Diploit ve tetraploit çeşitlerin kendi arasındaki kloroplast sayım sonuçları birbirine yakın olup aralarındaki farklar önemsizdir. En düşük stoma sayısı Gök üzüm çeşidinde belirlenirken en yüksek kloroplast sayısı ise Kyoho çeşidinde tespit edilmiştir. Ayrıca tetraploit çeşitlerin kloroplast sayısı diploit çeşitlerin yaklaşık iki katıdır (Şekil 1-d).

### Yaprak Klorofil İçeriği

Yapılan çalışmalar sonucunda Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitlerinin yaprak

klorofil içerikleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Bu çeşitlerin klorofil içerikleri sırasıyla  $25.28 \pm 0.78$ ,  $25.08 \pm 0.88$ ,  $33.30 \pm 0.26$  ve  $32.97 \pm 1.83$  olarak belirlenmiştir. Diploit ve tetraploit çeşitlerin kendi aralarındaki farklar kloroplast sayısında olduğu gibi önemsizdir. En düşük klorofil içeriği Gök Üzüm çeşidinde belirlenirken en yüksek klorofil içeriği Heuk Boseok çeşidinde tespit edilmiştir. Tetraploit çeşitlerin yaprak klorofil içeriği diploitlere kıyasla daha fazladır (Şekil 1-e).



Şekil 1. Diploit ve tetraploit çeşitlerin stoma sayısı (a), stoma uzunluğu (b), stoma genişliği (c), kloroplast sayısı (d), yaprak klorofil içeriği (e) ve yaprak kalınlığı (f) verileri

Figure 1. Stomata number (a), stomata length (b), stomata width (c), chloroplast number (d), leaf chlorophyll content (e) and leaf thickness (f) data of diploid and tetraploid cultivars

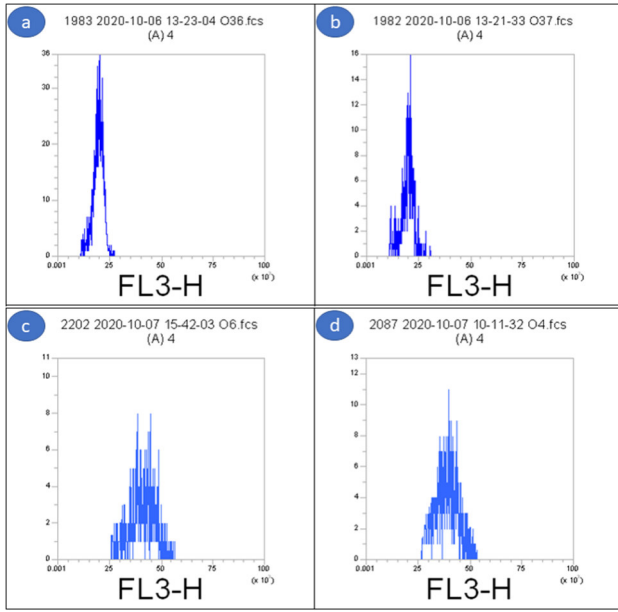
### Yaprak Kalınlığı

Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitleri yaprak kalınlıkları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Ekşi Kara, Gök Üzüm, Heuk Boseok ve Kyoho çeşitlerinin yaprak kalınlıkları sırasıyla  $177.78 \pm 7.70$ ,  $175.56 \pm 3.85$ ,  $284.44 \pm 13.88$  ve  $260.30 \pm 6.64$   $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Diploit çeşitler arasındaki yaprak kalınlığı farkları küçük ölçüde olmasına rağmen tetraploit çeşitlerde Heuk Boseok çeşidinin yaprak kalınlığı Kyoho'ya göre önemli düzeyde fazladır. En düşük yaprak kalınlığı Gök

Üzüm çeşidinde belirlenirken en kalın yapraklar ise Heuk Boseok çeşidinde belirlenmiştir. Ayrıca tetraploit çeşitlerin yaprak kalınlığı diploit çeşitlerden önemli ölçüde daha küçüktür (Şekil 1-f).

### Flow Stometri (FC) Analizi

FC analizi tüm diploit ve tetraploit çeşitlerde yapılmış (Şekil 2). Diploit çeşitler olan Ekşi Kara (Şekil 2-a) ve Gök Üzüm (Şekil 2-b) çeşitlerinin FC analizi sonucunda pik seviyesi 20 civarında çıkarken tetraploit çeşitler olan Heuk Boseok (Şekil 2-c) ve Kyoho (Şekil 2-d) üzüm çeşitlerinde ise pik seviyesi 40 civarında çıkmıştır. Tetraploit çeşitlerin pik seviyesi diploit çeşitlerin iki katıdır.



Şekil 2. Ekşi Kara (a), Gök Üzüm (b), Heuk Boseok (c) ve Kyoho (d) üzüm çeşitlerinin FC analiz sonuçları

Figure 2. FC analysis results of Ekşi Kara (a), Gök Üzüm (b), Heuk Boseok (c) and Kyoho (d) grape varieties

Poliploit bitkilerin tanımlanmasında stoma özellikleri dolaylı bir yöntem olarak bilinmekte [35] olup stoma özellikleri, poliploitlerin hızlı ve erken tanımlanması için kullanılır ve stoma özelliklerini tespit için kullanılan yöntem basit olup pahalı aletler gerektirmez [12, 20, 50]. Ploidi seviyesini belirlemede en ekonomik ve verimli yöntemlerin stoma boyutları ve kloroplast sayılarının tespiti olduğunu [53] ancak daha kesin sonuçlar için bu yöntemin FC analizi gibi modern yöntemlerle birlikte uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir [23].

Yaptığımız çalışma sonucunda diploit çeşitlerin stoma sayıları tetraploit çeşitlerden önemli ölçüde fazla iken stoma uzunluk ve genişlikleri ise daha küçüktür. Zeng ve ark. [59] yaptıkları çalışmada

katlanan bitkilerde stoma uzunluğu ve genişliğinde artış stoma yoğunluğunda ise azalış tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise birim alandaki stoma yoğunluğu katlanan bitkilerde azalmış stoma uzunluğu ve genişliği ise artmıştır [6]. Çalışmamız verileri stoma özellikleri yönüyle literatürle benzerlik göstermektedir.

Kloroplast sayısının ploidi seviyesini tanımlamada etkili yöntem olduğu [50], ayrıca kromozom sayısı ile kloroplast sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğu da bilinmektedir [48]. Yaptığımız çalışma sonucunda tetraploit çeşitlerin kloroplast sayısı diploit çeşitlerin yaklaşık iki katıdır. Birçok çalışmada tetraploit bitkilerin kloroplast sayısının diploitlerin iki katı olduğu bildirilmektedir [42, 43].

Klorofil, bitkide fotosentezin temel maddesidir ve bitkinin büyüme ve gelişme durumunu, fizyolojik metabolizmasını ve beslenme durumunu yansıtır [42]. Ayrıca, fotosentezden sorumlu olan klorofil gibi fotosentetik pigmentler esas olarak bitkinin fizyolojik durumunun iyi bir göstergeleridir [3]. SPAD değeri, klorofil içeriği ile pozitif ilişkilidir [33, 37]. Genel olarak, tetraploit bitkilerin SPAD değeri, diploidinkinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu [42] bilinmekle birlikte Atichart ve Bunnag [5] poliploit *Dendrobium secundum* (Bl.) Lindl'in yaprağındaki klorofil içeriği orijinal diploitlerinkinden önemli ölçüde daha az olduğunu belirlemişlerdir. Literatür bu yönüyle farklılıklar arz etmektedir.

Yaptığımız çalışma sonucunda diploit ve tetraploit çeşitlerin SPAD değerleri arasındaki fark önemli olup tetraploit çeşitlerin SPAD değeri diploit çeşitlerden fazladır. Birçok poliploidi çalışmasında da bizim çalışmamıza benzer şekilde tetraploit bitkilerin klorofil içeriği diploitlerden fazla olup Sabzehzari ve ark. [45] tetraploit çeşitlerin yaprak klorofil içeriği değerini diploitlerden 1.13 kat, Fu ve ark. [19] 1.76 kat, Li ve ark. [32] ise 1.40 kat daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Poliploit bitkilerin yaprakları diploit orijinlerine göre daha kalın [40, 60], daha koyu yeşil [9, 22], daha geniş [24, 60] ve daha büyük [16, 54] yapıya sahiptirler.

Önceki çalışmalarda tetraploit bitkilerin yaprak kalınlığının diploit orijinlerine kıyasla daha büyük olduğu bilinmektedir [34, 59]. Bae ve ark. [6] ise, tetraploit bitkilerin yapraklarının diploitlerine göre daha küçük, kalın ve buruşuk bir yapı gösterdiğini bildirmiştir. Yaprak büyüklüğü yönüyle tetraploit bitkilerin yapraklarının diploit orijinlerine göre farklılık gösterdiği fakat kalınlık yönünden daha kalın yapıya sahiptir. Yaptığımız çalışma sonucunda tetraploit çeşitlerin yaprak kalınlığı diploit çeşitlerden daha kalın olur literatürü doğrular niteliktedir.

Poliploidi tespiti için dolaylı prosedürler genellikle hızlı ve basittir. Bununla birlikte, genellikle yanlışlıklar ve kromozom sayımı ve FC analizi ile nükleer genom boyutu ölçümü gibi doğrudan yöntemlerle doğrulanması gerekmektedir. Kromozom sayımı, poliploit bitkileri saptamak için en doğru yöntem olarak kabul edilmiştir. Ancak kromozom sayım teknikleri genellikle zahmetli olması ve her tür için oldukça spesifik protokoller gerektirmesi [14] nedeniyle asmada kromozom sayımı zordur. Alternatif olarak, FC analizi, ploidi seviyesini ölçmek ve poliploidi teşvikinin başarısını doğrulamak için hızlı, güvenilir ve basit bir yöntemdir ve kısa sürede çok sayıda hedef bitkinin analizine izin verir [44].

FC analiz protokolüne günümüzde kolaylıkla ulaşılması nedeniyle FC analizi poliploidi çalışmalarında vazgeçilmez hale gelmiştir [17]. FC analizi tüm numunenin her çekirdeğinde yer alan genomun homojenliği tespit etmesi nedeniyle [7, 15] miksploitlerin tespitinde de vazgeçilmez bir ploidi doğrulama aracı olarak kullanılmaktadır [8, 9, 40, 51, 60].

Diploit ve tetraploit bitkilerle yaptığımız FC analizi sonucunda tetraploit bitkilerin pik seviyesi diploit bitkilerin yaklaşık iki katıdır. Yaptığımız çalışma bu yönüyle literatüre [11, 29, 30, 42] benzerdir.

## SONUÇ

Diploit çeşitlerin stoma sayıları tetraploit çeşitlerin stomalarından önemli ölçüde fazla, stoma uzunluk ve genişlikleri daha kısadır. Diploit çeşitlerdeki stoma genişliği çeşitlere göre farklı olmakla birlikte farklılıklar diploit ve tetraploit çeşitler arasındakiler kadar değildir. Ayrıca, tetraploit çeşitlerin kloroplast sayıları, yaprak klorofil içerikleri ve yaprak kalınlıkları diploit çeşitlerinkinden önemli ölçüde daha fazladır. İki tetraploit çeşidin yaprak kalınlıkları arasındaki fark da önemlidir. Heuk Boseok çeşidi Kyoho'dan daha kalın yapraklara sahiptir. Stoma genişliği ve yaprak kalınlığı aynı ploidi düzeyindeki çeşitlerde de farklı olup ploidi düzeyi artınca farklılık artmıştır. FC analizinde tetraploit çeşitlerin grafikteki pik seviyesi diploit çeşitlerin iki katı olduğu açıkça görülmektedir. Diğer taraftan tetraploit çeşitler ile diploit çeşitlerin incelenen özellikleri arasındaki farklar tüm parametrelerde önemlidir. Poliploit bitki ıslahı çalışmalarında dolaylı ploidi belirleme yöntemlerinin kullanımı, çok sayıda örnekle çalışırken poliploit olmayan bitkilerin eliminasyonunda kolaylık sağlayabilecektir.

## KAYNAKLAR

1. Abou Elyazid, D.M., El-Shereif, A.R. 2014. *In vitro* induction of polyploidy in *Citrus reticulata* Blanco. American J. of Plant Sciences 5(11):1679.
2. Agrawal, L., Kumar, M., 2021. Improvement in ornamental, medicinal, and aromatic plants through induced mutation. Journal of Applied Biology and Biotechnology, 9(4):1-6.
3. Alvarez, C., Sáez, P., Sáez, K., Sánchez-Olate, M., Ríos, D., 2012. Effects of light and ventilation on physiological parameters during *in vitro* acclimatization of *Gevuina avellana* mol. PCTOC, 110(1):93-101.
4. Aminetzach, Y.T., Macpherson, J.M., Petrov, D.A., 2005. Pesticide resistance via transposition-mediated adaptive gene truncation in *Drosophila*. Science, 309(5735):764-767.
5. Atichart, P., Bunnag, S. 2007. Polyploid induction in *Dendrobium secundum* (Bl.) Lindl. by *in vitro* techniques. Thai J. Agric. Sci., 40(1-2):91-95.
6. Bae, S.-J., Islam, M.M., Kim, H.-Y., Lim, K.-B., 2020. Induction of Tetraploidy in Watermelon with Oryzalin Treatments. Hort. Sci. Technol., 38(3):385-393.
7. Bohanec, B. 2003. Ploidy determination using flow cytometry. In: Doubled haploid production in crop plants, Eds.: Springer, pp:397-403.
8. Carmona-Martin, E., Regalado, J., Raghavan, L., Encina, C. 2015. *In vitro* induction of auto octoploid asparagus genotypes. PCTOC 121(1):249-254.
9. Chen, C., Hou, X., Zhang, H., Wang, G., Tian, L. 2011. Induction of *Anthurium andraeanum* "Arizona" tetraploid by colchicine *in vitro*. Euphytica, 181(2):137-145.
10. Chen, L., Lou, Q., Zhuang, Y., Chen, J., Zhang, X., Wolukau, J.N. 2007. Cytological diploidization and rapid genome changes of the newly synthesized allotetraploids *Cucumis × hytivus*. Planta, 225(3):603-614.
11. Cimen, B., 2020. Induction of polyploidy in C35 citrange through *in vitro* colchicine treatments of seed-derived explants. Int. J. Fruit Sci., pp:1-13.
12. Cohen, D., Yao, J.L. 1996. *In vitro* chromosome doubling of nine *Zantedeschia* cultivars. PCTOC, 47(1):43-49.
13. Comai, L. 2005. The advantages and disadvantages of being polyploid. Nat. Rev. Genet., 6(11):836-846.
14. Doležel, J., Greilhuber, J., Suda, J. 2007. Flow cytometry with plant cells: analysis of genes, chromosomes and genomes. In: Flow cytometry with plants: an overview, Eds., pp:41-65.

15. Doležel, J., Vrána, J., Šafář, J., Bartoš, J., Kubaláková, M., Šimková, H. 2012. Chromosomes in the flow to simplify genome analysis. *Funct. Integr. Genomics*, 12(3):397-416.
16. Dudits, D., Török, K., Cseri, A., Paul, K., Nagy, A. V., Nagy, B., Sass, L., Ferenc, G., Vankova, R., Dobrev, P. 2016. Response of organ structure and physiology to auto tetraploidization in early development of energy willow *Salix viminalis*. *Plant Physiol.* 170(3):1504-1523.
17. Eng, W.H., Ho, W.S. 2019. Polyploidization using colchicine in horticultural plants: a review. *Sci. Hortic.* 246:604-617.
18. Evans, A.M. 1955. The production and identification of polyploids in red clover, white clover and lucerne. *The New Phytologist*, 54(2):149-162.
19. Fu, L., Zhu, Y., Li, M., Wang, C., Sun, H. 2019. Autopolyploid induction via somatic embryogenesis in *Lilium distichum* Nakai and *Lilium cernuum* Komar. *PCTOC* 139(2):237-248.
20. Gu, X., Yang, A., Meng, H., Zhang, J. 2005. In vitro induction of tetraploid plants from diploid *Zizyphus jujuba* Mill. cv. Zhanhua. *Plant Cell Rep.* 24(11):671-676.
21. Hastings, P.J., Lupski, J.R., Rosenberg, S.M., Ira, G. 2009. Mechanisms of change in gene copy number. *Nature Reviews Genetics* 10(8):551-564.
22. He, L., Ding, Z., Jiang, F., Jin, B., Li, W., Ding, X., Sun, J., Lv, G. 2012. Induction and identification of hexadecaploid of *Pinellia ternate*. *Euphytica*, 186(2):479-488.
23. Huy, N.P., Luan, V.Q., Tung, H.T., Hien, V.T., Ngan, H.T.M., Duy, P.N., Nhut, D.T. 2019. In vitro polyploid induction of *Paphiopedilum villosum* using colchicine. *Sci. Hort.* 252:283-290.
24. Ishfaq, M., Nasir, I.A., Mahmood, N., Saleem, M. 2012. In vitro induction of mutation in tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) cv. Roma by using chemical mutagens. *Pak J. Bot.* 44:311-314.
25. Kadota, M., Niimi, Y. 2002. In vitro induction of tetraploid plants from a diploid Japanese pear cultivar (*Pyrus pyrifolia* N. cv. Hosui). *Plant Cell Rep.*, 21(3):282-286.
26. Kara, Z., Sabır, A., Doğan, O., Ömer, E. 2016. 'Gök Üzüm' (*Vitis vinifera* L.) çeşidinin ticari potansiyeli ve ampelografik özellikleri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* 5:395-410.
27. Kara, Z., Sabır, A., Yazar, K., Doğan, O., Khaleel, A. 2017. Fertilization biology of ancient grape 'Ekşi Kara' (*Vitis vinifera* L.). *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(2):92-97.
28. Kara, Z., Doğan, O., Yazar, K., Sabır, A. 2018. 41 B asma anacına in vivo kolhisin uygulamalarının morfolojik ve sitolojik etkileri. *Selcuk J. Agr. Food Sci.* 32(1):8-13.
29. Kara, Z., Yazar, K. 2021. Effects of shoot tip colchicine applications on some grape cultivars. *JAEFS*, 5(1):78-84.
30. Kara, Z., Yazar, K. 2022. Induction of polyploidy in grapevine (*Vitis vinifera* L.) seedlings by in vivo colchicine applications. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 46(2):152-159.
31. Kunter, B., Karataş, D.D. 2011. Asmalarda mutasyonlar ve mutant *Vitis vinifera* L. Çeşitleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2):146-151.
32. Li, X., Zhang, Z., Ren, Y., Feng, Y., Guo, Q., Dong, L., Sun, Y., Li, Y. 2021. Induction and early identification of tetraploid black locust by hypocotyl in vitro. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.*, 57(3):372-379.
33. Ling, Q., Huang, W., Jarvis, P. 2011. Use of a SPAD-502 meter to measure leaf chlorophyll concentration in *Arabidopsis thaliana*. *Photosynthesis Research* 107(2):209-214.
34. Lu, M., Zhang, P., Wang, J., Kang, X., Wu, J., Wang, X., Chen, Y. 2014. Induction of tetraploidy using high temperature exposure during the first zygote division in *Populus adenopoda* Maxim. *Plant Growth Regul.* 72(3):279-287.
35. Moghbel, N., Borujeni, M.K., Bernard, F. 2015. Colchicine effect on the DNA content and stomata size of *Glycyrrhiza glabra* var. *glandulifera* and *Carthamus tinctorius* L. cultured in vitro. *J. Genet. Eng. Biotechnol.* 13(1):1-6.
36. Motosugi, H., Yamamoto, Y., Naruo, T., Kitabayashi, H., Ishii, T. 2002. Comparison of the growth and leaf mineral concentrations between three grapevine rootstocks and their corresponding tetraploids inoculated with an arbuscular mycorrhizal fungus *Gigaspora margarita*. *Vitis* 41(1):21-25.
37. Neufeld, H.S., Chappelka, A.H., Somers, G.L., Burkey, K.O., Davison, A.W., Finkelstein, P.L. 2006. Visible foliar injury caused by ozone alters the relationship between SPAD meter readings and chlorophyll concentrations in cut leaf coneflower. *Photosynthesis Research* 87(3):281-286.
38. Park, K., Yun, H., Rho, J., Kim, K. 2006. Major characteristics of grape cultivars bred by a grape breeding program in Korea. 9. International Conference on Grape Genetics and Breeding 827:511-514.
39. Pathirana, R. 2021. Mutations in plant evolution, crop domestication and breeding. *Tropical Agricultural Research and Extension*, 24(3).



40. Rameshsing, C.N., Hegde, S.N., Wallalwar, M., Vasundhara, M. 2015. Crop improvement in stevia (*Stevia rebaudiana* Beroni) through colchicine. Res. Environ. Life Sci., 8(2):393-396.
41. Ramsey, J., Schemske, D.W. 2002. Neopolyploidy in flowering plants. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 33(1):589-639.
42. Rao, S., Kang, X., Li, J., Chen, J. 2019. Induction, identification and characterization of tetraploidy in *Lycium ruthenicum*. Breed. Sci. 69(1):1-9.
43. Rêgo, M.d., Rêgo, E., Bruckner, C., Finger, F., Otoni, W. 2011. *In vitro* induction of auto tetraploids from diploid yellow passion fruit mediated by colchicine and oryzalin. PCTOC, 107(3):451-459.
44. Roy, A., Leggett, G., Koutoulis, A. 2001. In vitro tetraploid induction and generation of tetraploids from mixoploids in hop (*Humulus lupulus* L.). Plant Cell Rep., 20(6):489-495.
45. Sabzehzari, M., Hoveidamanesh, S., Modarresi, M., Mohammadi, V. 2019. Morphological, anatomical, physiological, and cytological studies in diploid and tetraploid plants of *Plantago psyllium*. PCTOC, 139(1):131-137.
46. Sajjad, Y., Jaskani, M.J., Mehmood, A., Ahmad, I., Abbas, H. 2013. Effect of colchicine on in vitro polyploidy induction in African marigold (*Tagetes erecta*). Pak. J. Bot. 45(3):1255-1258.
47. Silva, P.A.K.X.d.M., Callegari-Jacques, S., Bodanese-Zanettini, M.H. 2000. Induction and identification of polyploids in *Cattleya intermedia* Lindl. (Orchidaceae) by *in vitro* techniques. Ciência Rural, 30:105-111.
48. Sinski, I., Dal Bosco, D., Pierozzi, N.I., Maia, J.D.G., Ritschel, P.S., Quecini, V. 2014. Improving in vitro induction of auto polyploidy in grapevine seedless cultivars. Euphytica, 196(2):299-311.
49. Speckmann, G., Post, J., Dijkstra, H. 1965. The length of stomata as an indicator for polyploidy in rye-grasses. Euphytica, 14(3):225-230.
50. Tang, Z.Q., Chen, D.L., Song, Z.J., He, Y.C., Cai, D.T. 2010. *In vitro* induction and identification of tetraploid plants of *Paulownia tomentosa*. PCTOC, 102(2):213-220.
51. Tavan, M., Mirjalili, M.H., Karimzadeh, G. 2015. In vitro polyploidy induction: changes in morphological, anatomical and phytochemical characteristics of *Thymus persicus* (Lamiaceae). PCTOC, 122(3):573-583.
52. Udage, A. 2021. Introduction to plant mutation breeding: Different approaches and mutagenic agents. Journal of Agricultural Sciences-Sri Lanka 16(03):466-483.
53. Xie, X., Agüero, C.B., Wang, Y., Walker, M.A. 2015. *In vitro* induction of tetraploids in *Vitis* × *Muscadinia* hybrids. PCTOC, 122(3):675-683.
54. Xu, C., Huang, Z., Liao, T., Li, Y., Kang, X. 2016. *In vitro* tetraploid plants regeneration from leaf explants of multiple genotypes in *Populus*. PCTOC, 125(1):1-9.
55. Yamada, M., Sato, A. 2016. Advances in table grape breeding in Japan. Breed. Sci. 66(1):34-45.
56. Yamane, H. 1996. Grape variety developed in Japan. Nihon Budougaku, pp:371-383.
57. Yuan, S.X., Liu, Y.-M., Fang, Z.Y., Yang, L.M., Zhuang, M., Zhang, Y.Y., Sun, P.T. 2009. Study on the relationship between the ploidy level of microspore-derived plants and the number of chloroplast in stomatal guard cells in *Brassica oleracea*. Agric. Sci. China, 8(8):939-946.
58. Yue, Y., Zhu, Y., Fan, X., Hou, X., Zhao, C., Zhang, S., Wu, J. 2017. Generation of octoploid switchgrass in three cultivars by colchicine treatment. Ind. Crops Prod, 107:20-21.
59. Zeng, Q., Liu, Z., Du, K., Kang, X. 2019. Oryzalin-induced chromosome doubling in triploid *Populus* and its effect on plant morphology and anatomy. PCTOC 138(3):571-581.
60. Zhou, H.W., Zeng, W.D., Yan, H.B. 2017. *In vitro* induction of tetraploids in cassava variety ‘Xinxuan 048’ using colchicine. PCTOC, 128(3):723-729.

## ESKİŞEHİR İLİNDE YETİŞTİRİLEN ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN SSR MARKÖRLER İLE TANIMLANMASI

Ali BAYKUL<sup>1\*</sup>, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr., Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir; ORCID: 0000-0002-7241-6959  
<sup>2</sup>Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0002-7959-0407

### ÖZ

Anadolu bağcılığın anavatanlarından biri olarak kabul edilmektedir ve zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir. Asma genetik kaynaklarının koleksiyonda korunması ve ampelografik özelliklerinin tespit edilmesi, moleküler markör yöntemleriyle genetik profillerin ortaya koyulması ve veri bankası oluşturulması oldukça önemlidir. Bu çalışmada; Eskişehir İlinde yetiştiriciliği yapılan yöresel tip/çeşitlerin geniş kapsamlı olarak incelenmesi ve tespit edilen üzüm çeşitlerinin moleküler yöntemlerden SSR markörleri kullanılarak tanımlanması amacıyla 2017-2018 yılların arasında yürütülmüştür. Araştırmada Eskişehir İlının farklı ilçelerinde tespit edilen 52 üzüm çeşit/tipinin genetik tanımlamaları yüksek ayırım gücüne sahip olan 18 SSR primeri (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD21, VVMD24, VVMD27, VVMD28, VVMD31, ZAG21, ZAG47, ZAG62, ZAG79, ZAG83, ZAG112, VMC2c3, VVIB01, VMC2h4, VVIH54) ile gerçekleştirilmiştir. Ampelografik özellikleri belirlenen 52 üzüm çeşidi ile 1 referans çeşidin 18 SSR lokusu ile genetik analizleri sonucu toplam 171 allel elde edilirken, en yüksek allel sayısı 14 adet ile ZAG79 lokusunda tespit edilmiş ve ortalama allel sayısı 9.5 olarak belirlenmiştir. SSR markörleri kullanılarak yapılan moleküler karakterizasyon çalışması sonucunda, 1 sinonim ve 4 homonim durum tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Eskişehir, moleküler tanımlama, SSR, asma, gen kaynakları

### IDENTIFICATION OF GRAPE VARIETIES GROWN IN ESKİSEHIR WITH SSR MARKERS

#### ABSTRACT

Anatolia is one of the homelands of viticulture and has a rich vine gene potential. It is very important to preserve grapevine genetic resources in the collection and to determine their ampelographic characteristics, to reveal genetic profiles with molecular marker methods and to establish a data bank. In this study, it was carried out between 2017 and 2018 in order to comprehensively examine the local types/varieties cultivated in Eskişehir and to identify the detected grape varieties using SSR markers from molecular methods. In the study, genetic identification of 52 grape cultivars/types detected in different districts of Eskişehir Province, 18 SSR primers with high discriminatory power of (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD21, VVMD24, VVMD27, VVMD28, VVMD31, ZAG21, ZAG47, ZAG62, ZAG79, ZAG83, ZAG112, VMC2c3, VVIB01, VMC2h4, VVIH54). A total of 171 alleles were obtained as a result of genetic analyzes with 18 SSR loci of 52 grape varieties with ampelographic characteristics and 18 SSR loci of 1 reference variety, while the highest number of alleles was detected in ZAG79 locus with 14 and the average allele number was determined as 9.5. As a result of the molecular characterization study using SSR markers, 1 synonymous and 4 homonymous cases were determined.

**Keywords:** Eskişehir, molecular Identification, SSR, grapevine, germplasm

### GİRİŞ

Asma anavatanı olarak nitelenen ülkemizin hemen her bölgesinde, akarsu, dere yataklarında, orman alanlarında ağaçlara sarılmış olarak yabancı asmalarla karşılaşmak mümkündür. Bu zengin genetik popülasyon içinde ve asırlardır doğal olarak devamlı gerçekleşen melezlemeler sonucunda oldukça zenginleşen yabancı asma genetik popülasyonunu ve gen potansiyelimizi teşkil eden çeşit/tiplerden pek çoğu, doğal ya da abiyotik ve/veya biyotik stres etmenleri sebebiyle kaybolsa da kendi arasında sürekli devam eden melezlemeler ile yeni çeşit/tipler

meydana gelmektedir [1, 23]. Özellikle son yıllarda küresel ısınma, doğal afetler, köyden şehre göç, plansız kentleşme, filoksera zararlısı gibi birçok biyotik ve abiyotik etmenler sebebiyle kaybedilen bağların modern yetiştirme teknikleri ile yeniden tesis edilememesi gibi nedenlerle ülkemizde bağ alanlarında devamlı bir azalış görülmektedir [6, 8].

*Vitis vinifera* L. türünde yaklaşık 6000 üzüm çeşidin olduğu, bu çeşitlerin 400 kadarının ticari öneme sahip olduğu belirtilmektedir [10]. Bu sebeple, bugün *Vitis vinifera* L. genetik kaynaklarının koleksiyonda korunması ve ampelografik özelliklerinin tespit edilmesi, moleküler markör

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: abaykul@ogu.edu.tr

yöntemleriyle genetik profillerin ortaya koyulması ve veri bankası oluşturulması oldukça önemlidir [19]. Üzüm çeşitlerinin belirlemesi ve farklılıklarının tespiti için kullanılan ampelografi yöntemleri, çeşitler arasında bulunan morfolojik farklılıkların tespitine dayanır. Fakat bu metotlar bitkinin vejetatif dönem boyunca uygulanabilirliği ve bitki fenotipinin, çevre şartları, bitki besleme durumu ve bitki sağlığı gibi durumlardan etkilenmesi bu tekniğin kullanılabilirliğini kısıtlamaktadır. Bundan dolayı, çeşit ayırımı kolaylaştırmak için genotip düzeyinde farklılıkları daha iyi gösteren moleküler markör yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Markörler asma ıslahında; genetik haritalama, asma çeşit ve Amerikan asma anaçlarının moleküler markör analizi, orijin belirleme, markör kullanarak seleksiyon, melezleme ıslahında bitki tanımlaması gibi farklı amaçlarla çeşitli kullanımı bulunmaktadır [1, 9].

Bu çalışmada, Eskişehir İlinde yetiştirilen üzüm çeşit/typlerinin SSR markör yardımıyla DNA düzeyinde moleküler tanımlanması hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2017-2018 yıllarında Eskişehir ili, ilçe ve mahalleleri ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan bitkisel materyal; Eskişehir ili sınırlarında yetiştirildiği tespit edilen 52 üzüm çeşit/tipi 1 adet referans çeşit ("Cabernet Sauvignon") ile toplam 53 genotip kullanılmıştır. Çalışmada incelenen üzüm çeşitlerinin isimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

### DNA İzolasyonu, DNA Saflığı Ölçümleri ve PCR

Çalışmada analiz edilen çeşitlerin DNA izolasyonları Lefort [13] yöntemine göre yapılmıştır. DNA miktar ve kalite ölçümleri %1'lik agaroz jel ve Nanodrop ND-1000 spektrofotometre ile belirlenmiştir. PCR reaksiyonu için; 15-100 ng DNA, 10 pmol ileri primer, 10 pmol ters primer, 1 µl Taq DNA Polymerase (Solis Bio Dyne), 0.5 mM dNTP, 3 µl tampon (10× 'buffer' tampon) 1.5 mM MgCl<sub>2</sub> olmak üzere toplam 15 µl'de gerçekleştirilmiştir.

### Araştırmada Kullanılan SSR Primerleri

Araştırmada yüksek ayırım gücüne sahip olan 18 SSR primeri (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD21, VVMD24, VVMD27, VVMD28, VVMD31, ZAG21, ZAG47, ZAG62, ZAG79, ZAG83, ZAG112, VMC2c3, VVIb01, VMC2h4, VVIH54) ile gerçekleştirilmiştir. SSR tekniğiyle elde edilen PCR ürünleri AATI Fragment Analyzer cihazıyla

fragmanlarına ayrılmıştır. Ürünlerin yüklenmesinde AATI Fragment Analyzer protokolü uygulanmıştır.

### Genetik Analizler

Araştırmadaki 52 çeşit ve 1 referans çeşit ile toplam 53 genotipin genetik analizleri; genetik parametreler (beklenen ve görülen heterozigotluk oranı, tespit olasılığı (PI, Probability of Identity), her lokustaki allel sayısı, allel sıklığı, sessiz (null) allel sıklığı IDENTITY 1.0 [26] programı ile çeşitler arasındaki benzerlik oranı indeksi hesaplamasında ise Microsat [17] programı kullanılmıştır. Genotiplere ait genetik ilişki dendogramı NTSYS (versiyon 2.02g, Exeter Software, Setauket, NY) yazılım programı yardımıyla bulunmuştur. Genotipler arasındaki ilişkiyi grafiksel olarak göstermek için hazırlanan dendogram UPGMA (Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic means) yaklaşımı ile hazırlanmıştır.

Çizelge 1 Araştırma kapsamında incelenen çeşit/typler ve lokasyonları

Table 1. Examined cultivars/types and their locations

Çeşit/Genotip Cultivar/Type	İlçe District	Çeşit/Genotip Cultivar/Type	İlçe District
1 Akdimit	Günyüzü	27 Karagevrek	Günyüzü
2 Alphonse Lavallée	Sarıcakaya	28 Karadeniz Kokulu	Odunpazarı
3 Amasya	Mihalgazi	29 Kardinal	Günyüzü
4 Anah Kızıl	Sivrihisar	30 Katı Kara	Sivrihisar
5 Arap Parmağı	Sivrihisar	31 Keçi Memesi	Sivrihisar
6 Ballı Kara	Günyüzü	32 Kekre	Sivrihisar
7 Bitli Kara	Günyüzü	33 Maarif	Sivrihisar
8 Beyaz Hevenk	Sivrihisar	34 Mor Festikan	Sivrihisar
9 Beyaz Köfter	Sivrihisar	35 Mor Hevenk	Günyüzü
10 Beyaz Şıralık	Sivrihisar	36 Narinci	Sivrihisar
11 Beylerce	Sarıcakaya	37 Razakı	Mihalgazi
12 Çavuş	Mihalgazi	38 Red Globe	Sarıcakaya
13 Erce	Günyüzü	39 Sakarya	Sivrihisar
14 Erkenci Kekre	Sivrihisar	40 Sarı Çilli	Tepebaşı
15 Gecek Karası	Günyüzü	41 Seyrek Kara	Sivrihisar
16 Gelin Üzümlü	Tepebaşı	42 Siyah Hevenk	Günyüzü
17 Hafızalı	Sarıcakaya	43 Siyah Festikan	Sivrihisar
18 İri Kara	Mihalgazi	44 Siyah Şıralık	Sivrihisar
19 İsimsiz Genotip 1	Günyüzü	45 Söbü Hevenk	Günyüzü
20 İsimsiz Genotip 2	Günyüzü	46 Tilki Kuyruğu 1	Tepebaşı
21 İsimsiz Genotip 3	Sarıcakaya	47 Tilki Kuyruğu 2	Mihalgazi
22 İsimsiz Genotip 4	Günyüzü	48 Tilki Kuyruğu 3	Günyüzü
23 İsimsiz Genotip 5	Tepebaşı	49 Turfanda 1	Mihalgazi
24 İsimsiz Genotip 6	Tepebaşı	50 Turfanda 2	Odunpazarı
25 İsimsiz Genotip 7	Tepebaşı	51 Turşu Üzümlü	Günyüzü
26 İslî Festikan	Günyüzü	52 Tülü Bağ	Sarıcakaya

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen genotiplerin izolasyon sonucunda elde edilen DNA'larının miktarını ve saflıklarını tespiti için iki tekrarlı olarak NanoDrop ND-1000 spektrofotometre ile ölçümleri yapılmıştır. İzole edilen DNA'ların spektrofotometrik ölçümlerinde A260/A280 DNA saflık oranının ortalama 1.8-2.0 değerleri aralığında bulunmuştur.

İncelenen lokuslarda PCR amplifikasyonunun gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespiti için örnekler %2'lik agaroz jelde elektroforez edilmiştir. Agaroz jelde amplifikasyon ürünü bant elde edilen örneklerdeki allel sayısı ve allel büyüklükleri AATİ kapiller elektroforez sisteminde fragment analiz programı yardımıyla tespit edilmiştir. SSR lokuslarındaki genetik parametreler; sessiz (null), allel sıklıkları ve tespit olasılığı değeri, allel frekansı, beklenen ve görülen heterozigotluk oranları, allel sayıları, Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Çalışan lokuslardaki allel sayıları (N), görülen heterozigotluk (Ho), beklenen heterozigotluk (He), sessiz (null) allel sıklığı ve tespit olasılığı (PI) değeri

Table 2. Number of alleles at working loci (N), observed heterozygosity (Ho), expected heterozygosity (He), silent (null) allele frequency and detection probability value (PI)

Lokuslar Loci	Allel sayıları (N) Number of alleles	Beklenen heterozigotluk (He) Expected heterozygosity	Görülen heterozigotluk (Ho) Observed heterozygosity	Tespit olasılığı (PI) Detection probability	Sessiz allel sıklığı (r) Silent allele frequency
VVS2	11	0.8371	0.8679	0.0462	-0.0167
VVMD5	12	0.8209	0.4339	0.0516	0.2125
VVMD7	8	0.7887	0.5094	0.0743	0.1561
VVMD21	7	0.7787	0.7735	0.0814	0.0029
VVMD24	7	0.7296	0.6603	0.1056	0.0400
VVMD27	11	0.7694	0.5660	0.0812	0.1149
VVMD28	13	0.7819	0.8867	0.0778	-0.0588
VVMD31	10	0.8309	0.9245	0.0491	-0.0511
ZAG21	8	0.7785	0.7358	0.0816	0.0240
ZAG47	8	0.7180	0.4150	0.1235	0.1763
ZAG62	8	0.7985	0.8301	0.0699	-0.0176
ZAG79	14	0.8673	0.7735	0.0317	0.0502
ZAG83	5	0.6701	0.8490	0.1651	-0.1071
ZAG112	12	0.7568	0.9056	0.0845	-0.0847
VMC2c3	11	0.8061	0.6226	0.0611	0.1016
VMC2h4	9	0.7678	0.8113	0.0825	-0.0245
VVIH54	13	0.8524	0.6415	0.0382	0.1138
VVIB01	4	0.6139	0.5660	0.2275	0.0296
Total	171	13.967	12.773	1.5300	
Ortalama	9.5	0.7759	0.7096	0.0852	

Eskişehir ilinde bulunan toplam 52 üzüm çeşit ve 1 referans çeşidin 18 SSR markörü ile yapılan genetik analizi sonucunda toplam 171 polimorfik allel bulunmuştur. Locus başına düşen allel sayısı ortalama 9.5 olarak bulunmuştur. Allel sayılarına göre ele alındığında en yüksek allel ZAG79 lokusunda 14 olarak elde edilmiştir. Beklenen heterozigotluk (Hb) 0.6139 (VVIB01) ile 0.8673 (VrZAG79) değerleri arasında değişim gösterirken, görülen heterozigotluk (Hg) 0.4150 (VrZAG47) ile 0.9245 (VVMD31) arasında bulunmuştur. Örneklerde beklenen heterozigotluk (Hb) ve görülen heterozigotluk (Hg), 0.7759 ve 0.7096 olarak tespit edilmiştir. Tespit olasılığı (PI) değerlerinin hepsi Sefc

[20] tarafından bulunan 0.05 eşik değerinin üstünde bulunmuştur. Sessiz allel değerleri genel olarak sıfıra yakın ve negatif bulunmuştur.

İncelenen lokusların frekansı en yüksek olan alleller göre ele alındığında ise en yüksek allel frekansı, VVS2'de 153, VVMD5'te 268, VVMD7'de 255, VVMD21'de 262, VVMD24'te 245, VVMD27'de 204, VVMD28'de 278, VVMD31'de 225, VrZAG21'de 215, VrZAG47'de 177, VrZAG62'de 204, VrZAG79'de 260, VrZAG83'te 197, VrZAG112'de 267, VMC2c3'te 197, VMC2h4'te 220, VVIH54'te 186, VVIB01'de 305 olarak belirlenmiştir. 52 genotip içerisinde tespit edilen bir sinonim (farklı isimle adlandırılan fakat genetik olarak birbiri ile aynı genotipler) ve dört homonim grup (aynı isimle adlandırılan fakat genetik olarak birbirinden farklı genotipler) tespit edilmiştir. SSR allel büyüklüklerine temel alan genetik ilişki dendogramı Şekil 1'de verilmiştir.

Genetik ilişki dendogramı değişik dallanmalar göstermiştir. İlk ayırım basamağında referans çeşit olan "Cabernet Sauvignon", "Karadeniz Kokulu" ve diğer Eskişehir çeşitleri ile farklı üç grup oluştururken, ikinci ayırım basamağında 4 alt gruptan, üçüncü ayırım noktası ise 4 gruptan oluşmaktadır. Bu 4 grupta kendi arasında alt gruplara ayrılmaktadır.

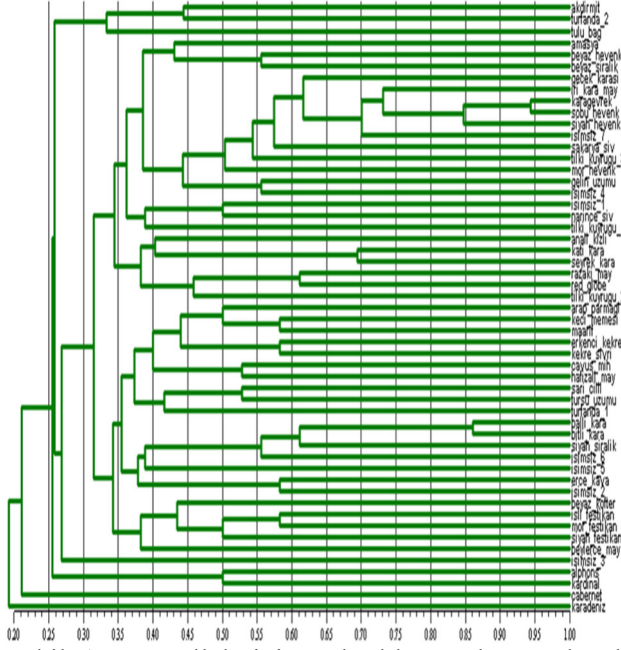
Çeşitlere/genotiplere ait benzerlik oranları arasındaki değişim Şekil 1'de gösterilmiştir. "Turfanda 2" ve "Karadeniz Kokulu" ile birbirlerine en uzak, "Karagevrek" ve "Söbü Hevenk" %94.4 ile birbirine en yakın çeşit olarak bulunmuştur. Çeşitler/Genotipler arası benzerlik oranı indeks değeri %95'in altında olan çeşitler farklı çeşit olarak değerlendirilmekte, %95 ve üzerindeki benzerlik oranı indeksi ise çeşitler arası klonal ayırımı ifade etmektedir. "Karagevrek" ve "Söbü Hevenk" çeşitlerine ait örneklere ait benzerlik oranı %94.4 ile tespit edilmiştir. Homonim çeşitlere ait benzerlikler %30 ile %39 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 3. Araştırma sonucunda tespit edilen sinonim ve homonim çeşitler

Table 3. Synonym and homonym varieties determined as a result of the research

	Çeşit/Genotip Cultivar/Genotype	Genetik benzerlik oranı Genetic similarity ratio
Sinonim Çeşitler / Synonym Cultivars		
Sinonim-1 Synonym-1	Karagevrek	%94.4
	Söbü Hevenk	
Homonim Çeşitler / Homonym Cultivars		
Homonim-1 Homonym-1	Turfanda 1	%30
	Turfanda 2	
Homonim-2 Homonym-2	Tilki Kuyruğu 1	%33
	Tilki Kuyruğu 2	
Homonim-3 Homonym-3	Tilki Kuyruğu 2	%33
	Tilki Kuyruğu 3	
Homonim-4 Homonym-4	Tilki Kuyruğu 1	%39
	Tilki Kuyruğu 3	

Çalışmada incelen çeşitler kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Araştırmadaki çeşitlere ait homonim, sinonim durumları Çizelge 3'te verilmiştir. Milli koleksiyon parselinde bulunan çeşitler ile ilgili karşılaştırma ilgili kuruma yapılan başvuru olumsuz olduğu için yapılamamıştır.



Şekil 1 SSR allellerinin yakınlık oranlarına dayalı ilişki dendrogramı

Figure 1 Association dendrogram based on affinity ratios of SSR alleles

Ampelografik analizleri tamamlanan 52 üzüm çeşidi ile 1 referans üzüm çeşidinin 18 SSR markörleri ile yapılan genetik analizler sonucunda 171 allel elde edilirken, allel sayısı en yüksek 14 ile VrZAG79 lokusunda tespit edilmiş ve ortalaması 9.5 allel sayısı tespit edilmiştir. Önceki çalışmalarda belirttiği gibi VrZAG 79 lokusunun [5, 7, 12, 14, 20, 22, 25] yüksek allel veren lokus arasında olduğu belirtilmektedir. Shidfar [21] çalışmasındaki, 41 genotipi 15 SSR markörü ile taranması sonucu toplam allel sayısını 100, 7.1428 ortalama allel değeri bulunmuştur. Yüksel [28], 55 yerel üzüm çeşidi ve 2 standart referans çeşidi 15 SSR markörü ile moleküler analizleri sonucunda 125 allel elde ederken, ortalama allel sayısını 8.33 olarak belirlemiştir. Yıldırım [27], 56 yerel üzüm çeşidi ve 2 referans çeşit ve 20 SSR markörü ile moleküler genetik analizleri sonucunda 192 allel elde ederken ortalama allel sayısı 9.6 olarak belirlenmiştir.

İspanya'da üzüm çeşitleri üzerinde yürüttükleri SSR analizinde lokus başına 9-13 arasında allel tespit etmişlerdir [15]. Bowers [4] 77 adet Avrupa kökenli üzüm çeşidinde yaptıkları SSR çalışmasında lokus başına 5-11 (ortalama 7.5) allel belirlemiştirler. Gök

Tangolar [11], Doğu Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen 59 üzüm çeşidini 14 SSR primeri ile karşılaştırmışlar ve çalışma sonunda toplam 117 allel tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ortalama allel sayısını 8.36, ortalama gözlenen heterozigotluğu ( $H_o$ ) 0.743 ve beklenen heterozigotluğu ise 0.749 olarak belirlemiştirler. Arjantin'de 25 üzüm çeşidi arasındaki genetik çeşitlilik ve akrabalık ilişkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 6 SSR primeri kullanmışlardır [16]. Araştırmacılar toplam allel sayısını 58, ortalama allel sayısının 6-13 arasında değiştiğini, beklenen heterozigotluğu ise 0.71-0.89 (ortalama 0.81) ve gözlenen heterozigotluğu 0.62-1.0 (ortalama 0.82) arasında bulmuşlardır. Mikrosatelit teknolojisi üzümlerde genetik çalışmalarda en fazla kullanılan tekniktir.

Uluslararası Üzüm Mikrosatelit Konsorsiyumunun kurulmasıyla son birkaç yılda mikrosatelit lokuslarının sayısı hızla artmıştır. Mikrosatelit belirteçler bol, çok allelli ve yüksek derecede polimorfik özelliklere sahiptir. Kodominant özellikte olmaları da en büyük avantajlarıdır [3]. Farklı ülkelerde üzüm çeşitlerinde yürütülen birçok çalışmada çok sayıda allel veren primerler olan VrZAG79 bizim çalışmamızda olduğu gibi yüksek allel sayısı vermiştir [7, 11, 17, 24]. Yine bizim çalışmamızda düşük allel sayısı veren VrZAG83 lokusu diğer çalışmalarda da en düşük allel sayısını vermiştir [11, 20, 22].

Araştırmamızda tespit olasılığı (PI) değeri tüm primerlerde, Sefc [20]'nın belirttiği 0.05 değerinden yüksek bulunmuştur. Bu da bu seçilen mikrosatelit belirteçlerinin değerlendirilen çeşitlerde gerçekten yüksek oranda polimorfik olduklarının bir göstergesidir. Çalışmamızda tespit olasılığı 0.0317 ile 0.2275 arasında değişim göstermektedir. En bilgi verici lokus 14 allel ile VrZag79, en az bilgi verici allel ise VVIB01 bulunmuştur. Literatür incelendiğinde benzer sonuçlar alındığı görülmektedir. Gök Tangolar [7], 56 farklı üzüm çeşidinde yürüttükleri araştırmada PI değerini 0.07-0.53 ve ortalama olarak 0.13 olarak tespit etmişlerdir. Martinez [16], 25 yerel üzüm çeşidinde SSR markör analizi sonucu PI değerini 0.04-0.23 ve ortalama olarak 0.12 olarak belirlemiştirler. Yıldırım [27] çalışmasında, VVS2 (0.077) ve VMC2H4 (0.075) lokuslarının en çok bilgi veren ve polimorfik olduğunu belirlerken, Yüksel [28], VVMD24, VVIB01, VrZAG83 ve VVS1 dışındaki lokusların ayırım güçlerini oldukça iyi bulmuştur. Shidfar [21] ise, en çok bilgi veren lokusun 12 allel veren VMC2H4 (0.125) lokusunun, en az bilgi veren lokusun VVIB01 lokusun olduğu ve 2 allel verdiğini tespit etmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak; Eskişehir ili ve ilçelerine ait 52 çeşit/tip ile 1 referans olmak üzere toplam 53 çeşidin SSR'a dayalı kimlik tanıları tamamlanarak 4 homonim ve 1 sinonim durum tespit edilmiştir. Eskişehir ilinde üzüm çeşitlerinin tanımlanmasına yönelik çalışmada moleküler olarak çeşitler arasında önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. Ayrıca Eskişehir çeşitlerinin genetik parametreleri tanımlanıp benzerlik ilişkileri ortaya konurken, ileriki dönemlerde bu çeşitlerle yürütülecek olan araştırmalara genetik tanımlamalar ve teknik çalışmalar için veriler oluşturulmuştur. Araştırma bulgularının, bölgede günümüzde ve gelecekte yürütülecek benzer kapsamlı çalışmalara ve diğer bağcılık araştırmalarına ışık tutacağı ümit edilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: BAP 18L0447002. Bu makale Doktora çalışmasından elde edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Agarwal, M., N. Shrivastava, H. Padh, 2008. Advances in molecular marker techniques and their applications in plant sciences. *Plant Cell Rep*, 27:617-631.
2. Ağaoğlu, Y.S., Söylemezoğlu, G., Marasalı, B., Çalışkan, M., Ergül, A., Türkben, C. 1998. Bazı yerli ve yabancı kökenli üzüm çeşitlerinin poliakrilamid jel elektroforez tekniği ile tane kökenli izoenzimlerden yararlanılarak ayrımları. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23.10.1998, Yalova.
3. Benjak, A., Ercisli, S., Vokurka, A., Maletic, E., Pejic, I., 2005: Genetic relationships among grapevine cultivars native to Croatia, Greece and Turkey. *Vitis* 44:73-77.
4. Bowers, J.E., Dangl, G.S., Vignani, R., Meredith, C.P. 1996. Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.). *Genome* 39:628-633.
5. Costantini, L., Monaco, A., Vouillamoz, J.F., Forlani, M., Grando, M.S. 2005. Genetic relationships among local *Vitis vinifera* cultivars from Campania (Italy). *Vitis* 44(1):25-34.
6. Ecevit, F., Kelen, M. 1999. Isparta (Atabey)'de yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23:511-518.

7. Fatahi, R., Ebadi, A., Mehlenbacher, S. 2003. Characterization of Iranian grapevine cultivars using microsatellite markers. *Vitis* 42(4):185-192.
8. Fidan, Y. 1985. Özel bağcılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 930, Ders Kitabı 265.
9. Filiz, E., Koç, İ. 2011. Molecular markers in plant biotechnology. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(2011).
10. Galet, P. 2000. General viticulture. (J. Towey, translator). Collection Avenir Oenologie. Oenoplurimedia, Chaintré, France.
11. Gök Tangolar, S., Soydam, S., Bakır, M., Karaağaç, E., Tangolar, S., Ergül A. 2009. Genetic analysis of grapevine cultivars from the eastern Mediterranean region of Turkey, based on SSR Markers. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15:1-8.
12. Ibanez, J., Andres, M.T., Molino, A., Borrego, J. 2003. Genetic study of key Spanish grapevine varieties using microsatellite analysis. *American Journal Enology Viticulture*, 54(1):22-30.
13. Lefort, F., Lally, M., Thompson, D., Douglas, G.C. 1998. Morfolojical traits microsatellite fingerprinting and genetic relatedness of a stand of elite oaks (*Q. Robur* L.) at Tuallynally, Ireland. *Silvae Genetica* 47:5-6.
14. Lin, H., Walker, M.A. 1998. Extracting DNA from cambium tissue for analysis of grape rootstocks. *HortScience* 32(7):1264-1266.
15. Martin J.P., Borrego, J., Cabello, F., Ortiz, J.M. 2003. Characterization of Spanish grapevine cultivar diversity using sequence-tagged microsatellite site markers, *Genome* 46:10-18.
16. Martinez, L.E., Cavagnaro, P.F., Masuelli, R.W., Zuniga, M., 2006. SSR-based assessment of genetic diversity in South American *Vitis vinifera* varieties. *Plant Science* 170:1036-1044.
17. Minch, E., Ruiz-Linares, A., Goldstein, D., Feldman, M., Cavalli-Sforza, L.L. 1995. Microsat (ver. 1.4 d): a computer program for calculating various statistics on microsatellite allele data.
18. Núñez, V., Monagas, M., Gomez-Cordovés, M.C.; Bartolomé, B., 2004. *Vitis vinifera* L. cv. Graciano grapes characterized by its anthocyanin profile. *Postharvest Biol. Technol.*, 31:69-79.
19. Sanyürek Karaca, N., 2014. Tunceli ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin klasik yöntemle ve SSR markörlerle belirlenmesi, (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 285s.
20. Sefc, K.M., Lopes, M.S., Lefort, F., Botta, R., Roubelakis-Angelakis, K.A., Ibañez, J., Pejic, I., Wegner, H.W., Glössl, J., Steinkellner, H. 2000. Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of

- assignment testing to assess the geographic origin of cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 100:498-505.
21. Shidfar M. 2008. Eskişehir ve Kayseri illerine ait asma gen kaynaklarının SSRs (Simple Sequence Repeats)'a dayalı genetik karakterizasyonu. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 69s.
22. Snoussi, H., Ben Slimane, H., Ruiz-Garcia, L., Martinez-Zapater, J.M., Arroyo-Garcia, R., 2004. Genetic relationship among cultivated and wild grapevine accessions from Tunisia. *Genome.* 47:1211-1219.
23. Söylemezoğlu, G., Ağaoğlu, Y.S., Marasalı, B., Ergül, A., Çalışkan M., Türkben, C. 1998. Üzüm çeşitlerinin yaprak kökenli kateşol oksidaz (Co), Peroksidaz (Per) ve Esteraz (Est) izoenzimlerinden yararlanılarak tanımlanmaları. 4. Bağcılık Sempozyumu, Yalova, s:138-144.
24. Şelli, F., Bakır, M., İnan, G., Aygün, H., Boz, Y., Yaşasın, A.S., Özer, C., Akman, B., Söylemezoğlu, G., Kazan, K., Ergül, A. 2007. Simple sequence repeat-based assessment of genetic diversity in 'Dimrit' and 'Gemre' grapevine accessions from Turkey. *Vitis* 46(4):182-187.
25. Vouillamoz, J.F., McGovern, P.E., Ergül, A., Söylemezoğlu, G., Tevzadze, G., Meredith, C.P., Grado, M.S. 2006. Genetic characterization and relationships of traditional grape cultivars from Transcaucasia and Anatolia. *Plant Genet Resources: Characterization & Utilization* 4(2):1448-1458.
26. Wagner, H.W., Sefc, K.M., 1999. Identity 1.0. Centre for applied genetics. University of Agricultural Science, Vienna.
27. Yıldırım, N. 2010. Kara (siyah) üzüm gruplarının SSR (Simple Sequence Repeat) markörlere dayalı karakterizasyonu ve ülke asma kaynakları ile genetik ilişkisi (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara, 79s.
28. Yüksel, C. 2008. Manisa, İzmir, Aydın, Muğla ve Kütahya illerine ait asma gen kaynaklarının SSRS (Simple Sequence Repeats)'a dayalı genetik karakterizasyonu (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara, 59s.

## ESKİŞEHİR İLİNDE YETİŞTİRİLEN ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN AMPELOGRAFİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ali BAYKUL<sup>1\*</sup>, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr., Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir; ORCID: 0000-0002-7241-6959  
<sup>2</sup>Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0002-7959-0407

### ÖZ

Ülkemiz, dünyada asmanın yayılım alanları orijin coğrafyası üzerinde yer almakta olup bunun en güzel kanıtı bölgenin sahip olduğu zengin kültür asma *Vitis vinifera* ssp. *sativa* ve yabancı asma *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* genotip çeşitliliğine sahiptir. Bu çalışmada; Eskişehir İlinde yetiştiriciliği yapılan yöresel tip/çeşitlerin geniş kapsamlı olarak incelenmesi ve tespit edilen üzüm çeşitlerinin uluslararası normlara uygun şekilde ampelografik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2017-2018 yılların arasında yürütülmüştür. Araştırmada Eskişehir İlının farklı ilçelerinde tespit edilen 52 üzüm çeşidi ampelografik özellikler bakımından yaprak, sürgün, çiçek, salkım, tane, çekirdek özelliklerini içeren 79 karakter ile değerlendirilmiştir. Çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından farklılıklar belirlenmiştir. Çalışmada tanımlanan üzüm çeşit/tipleri mevcut gen kaynaklarımızla ilişkili bilimsel literatüre katkı sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Eskişehir, bağcılık, ampelografi, asma, gen kaynakları

### DETERMINATION OF THE AMPELOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF GRAPE VARIETIES GROWN IN ESKİŞEHİR

#### ABSTRACT

Our country is located on the origin geography of the vine spreading areas in the world, and the best proof of this is the rich viticulture *Vitis vinifera* ssp. *sativa* and wild vine *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* has genotype diversity. In this study, it was carried out between 2017 and 2018 in order to comprehensively examine the local types/varieties cultivated in Eskişehir and to determine the ampelographic characteristics of the determined grape varieties in accordance with international norms. In the research, 52 grape varieties determined in different districts of Eskişehir were evaluated in terms of ampelographic characteristics with 79 characters including leaves, shoots, flowers, clusters, berry and seeds. Differences were determined between the cultivars in terms of the examined characteristics. The grape cultivars/types identified in the study contributed to the scientific literature related to our current gene resources.

**Keywords:** Eskişehir, viticulture, ampelography, grapevine, gene sources

### GİRİŞ

Dünyada üzüm yetiştiriciliği insanlık tarihi kadar eskiye dayanmaktadır. Arkeolojik bulgulara göre dünyada üzüm yetiştiriciliğinin M.Ö. 8500-4000 yılları arasında neolitik çağda Güney Kafkasya da başladığı tahmin edilmektedir. Genişleyen ticaret yolları ve kavimler arasındaki iletişimle birlikte zamanla Anadolu'ya, bereketli hilale ve diğer bölgelere doğru bir yayılış göstermiştir. Ülkemizde bağcılık kültürünün bir göstergesi olarak değişik yörelerde yapılan arkeolojik kazılarda üzümle ilgili pek çok şekil ve kabartmalar bulunmuştur. Bu eserler ışığında ülkemizde bağcılık kültürünün varlığı M.Ö. 3500 yıllarına değin gittiği tespit edilmiştir [6, 22, 27]. Ülkemiz, bağcılığa uygun iklim yapısı, asmanın gen merkezi olması, ticaret yollarının kesiştiği bir noktada bulunması gibi birçok sebeple çok eski çağlardan beri bağcılık kültürüne sahip olmuştur.

Ülkemizde üzüm yetiştiriciliği asırlardır süregelen önemini devam ettirmektedir. Eski dünya olarak isimlendirilen Avrupa, Afrika ve Asya kıtalarında yaşayan halklar için üzüm ve şarap önemli bir ticaret ve besin kaynağı olmuştur. Tarih boyunca üzüm halklara ve kültürlerle göre değişmek ile birlikte farklı şekillerde tüketilmiştir. Anadolu'da elde edilen üzümler taze tüketimin yanında kurutulularak ve üzümün işlenmesiyle elde edilen yan ürünler olan; şarap, pekmez, pestil, köfter vs. gibi şekiller ile tüketilmiştir [1, 9, 12, 15].

Ampelografi, asmanın tanımlanması ile uğraşan bir bilim dalıdır [20]. Dünyada ampelografik çalışmalar 17. yy'in ikinci yarısında itibaren başlamış ve günümüze kadar birçok araştırmacı [4, 11, 26] kendi ülkelerinde yetişen üzüm çeşitlerinin özelliklerini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalar günümüzde de var olan asma gen potansiyelinin ortaya çıkarılması ve mevcut popülasyon içinden farklı değerlendirme

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: abaykul@ogu.edu.tr



amaçlarına uygun üzüm çeşitlerinin belirlenmesine yönelik olarak sürdürülmektedir. Türkiye’de bu konuda ilk çalışmada 1937 yılında Oraman [19] tarafından yapılmış olup, birçok araştırmacı ile günümüze kadar süregelmiştir.

Bu çalışma ile Eskişehir ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin uluslararası normlara göre ampelografik özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu araştırma, 2017-2019 yıllarında gözlerin sürmesinden hasat dönemine kadar geçen süre içerisinde Eskişehir İli ve ilçelerindeki üretici bağlarında yürütülmüştür. Üzerinde çalışılan çeşitlere ait örnekler verim çağında ve kendi kökleri üzerinde yetişen sağlıklı asmalardan temin edilmiştir. Araştırma, yetiştiriciliği yapılan 52 çeşit/tip üzerinde yürütülmüştür.

### Metot

Ampelografik özelliklerin belirlenmesinde ve tanımlanmasında uygulanan yöntem, dünya çapında kavram birliğinin oluşturması amacıyla IBPGR

(International Board for Plant Genetic Resources), OIV (International Organisation of Vine and Wine) ve UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) tarafından oluşturulan ve ortak bir karar ile belirlenen ve 1983’te ‘Descriptors for Grape’ (Üzüm Tanımlayıcıları) ismiyle yayımlanan tanımlama metodu kullanılmıştır [3]. OIV, UPOV ve IBPGR tarafında kabul edilen ‘Üzüm Çeşit Tanımlayıcıları’ yönteminde kod numaralarına karşılık gelen ampelografik özellikler, bu özelliklerin incelendiği bitki organları ve her özellik için açıklayıcı detaylı bilgilerle birlikte 0-9 arasındaki rakamlar verilerek belli skala değerleri belirtilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çeşitlere ait kimlik bilgilerinin ve incelenen özellikler, incelenen organları ve bu ampelografik özelliklere ait kod numaraları aşağıda Çizelge 1 üzerinde verilmiştir.

Eskişehir ilinde yetiştirilen üzüm çeşit/tiplerine ait ampelografik özellikler belirlenerek Çizelge 1 ve Şekil 1’de sunulmuştur. Üzüm çeşitlerinin sürgün, genç yaprak, olgun yaprak, çiçek, salkım, tane, çekirdek ve fenolojik özellikler bakımından önemli farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır.

Çizelge 1. Eskişehir ili ve ilçelerinde yetiştirilen üzüm çeşit/tiplerine ait ampelografik özellikler

Table 1. Ampelographic characteristics of grape cultivars/types grown in Eskişehir province and its districts

Çeşit/Tip	OIV Kodları																						
	OIV 1	OIV 2	OIV 3	OIV 4	OIV 5	OIV 7	OIV 8	OIV 9	OIV 10	OIV 11	OIV 12	OIV 13	OIV 14	OIV 16	OIV 17	OIV 51	OIV 53	OIV 54	OIV 55	OIV 56	OIV 65	OIV 66	OIV 67
1 Akdimit	1	2	3	5	1	2	2	2	2	1	1	3	3	1	5	2	1	1	1	1	5	5	3
2 Alphonse Lavallée	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	3	7	1	1	1	3	3	3
3 Amasya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	5	5	3
4 Analı Kızıl	1	3	5	5	1	2	2	2	2	1	1	3	1	1	3	2	5	1	3	1	7	7	3
5 Arap Parmağı	2	3	5	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	2	1	1	1	1	5	5	3
6 Ballı Kara	1	2	1	3	1	2	2	2	2	1	1	3	3	1	7	3	5	1	3	1	5	5	3
7 Bitli Kara	1	2	3	3	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3	1	3	1	5	5	3
8 Beyaz Hevenk	1	1	1	5	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	5	2	5	1	5	1	5	5	3
9 Beyaz Köfter	1	2	5	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	1	3	5	3
10 Beyaz Şıralık	1	2	5	5	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	5	3	7	1	7	1	5	5	3
11 Beylerce	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	1	5	5	3
12 Çavuş	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	3	3	3
13 Erce	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	1	5	5	3
14 Erkenci Kekre	1	2	5	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	2	5	1	5	1	5	3	3
15 Gecek Karası	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	2	1	1	1	1	3	5	3
16 Gelin Üzümü	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	3
17 Hafızali	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	5	3	3
18 İri Kara	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	2	1	1	1	1	5	5	3
19 İsimsiz Genotip 1	1	2	3	3	1	2	2	2	2	1	1	3	1	1	7	2	3	1	3	1	5	7	3
20 İsimsiz Genotip 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	1	5	5	3
21 İsimsiz Genotip 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	2	1	1	1	1	3	3	3
22 İsimsiz Genotip 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	2	1	1	1	1	5	5	3
23 İsimsiz Genotip 5	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	5	3	3
24 İsimsiz Genotip 6	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	5	3	3
25 İsimsiz Genotip 7	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	3	3
26 İsli Festikan	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	5	5	3
27 Karagevrek	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	1	3	3	3
28 Karadeniz Kokulu	2	2	3	5	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	5	3	5	1	3	1	5	5	3
29 Kardinal	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	5	3
30 Katı Kara	1	2	5	7	1	1	1	1	2	1	1	3	3	1	7	2	7	1	5	1	5	5	3

Çeşit/Tip	OIV Kodları																						
	OIV 1	OIV 2	OIV 3	OIV 4	OIV 5	OIV 7	OI 8	OIV 9	OIV 10	OIV 11	OIV 12	OIV 13	OIV 14	OIV 16	OIV 17	OIV 51	OIV 53	OIV 54	OIV 55	OIV 56	OIV 65	OIV 66	OIV 67
31 Keçi Memesi	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	51	53	54	55	56	65	66	67
32 Kekre	1	2	5	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	2	5	1	5	1	3	5	3
33 Maarif	1	2	3	3	1	2	2	2	2	1	1	3	3	1	7	3	1	1	1	1	3	3	3
34 Mor Festikan	1	2	5	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	1	3	5	3
35 Mor Hevenk	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	3	3	3
36 Narinci	1	2	5	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	2	1	1	1	1	3	5	3
37 Razakı	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	1	5	5	3
38 Red Globe	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	5	7	3
39 Sakarya	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7	3
40 Sarı Çilli	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	1			1	1	3	3	3
41 Seyrek Kara	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	3	3
42 Siyah Hevenk	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	5	3	3
43 Siyah Festikan	1	3	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	7	2	1	1	3	1	5	5	3
44 Siyah Şıralık	1	3	5	5	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1	7	2	7	5	7	5	3	3	3
45 Söbü Hevenk	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	3	5	5	3
46 Tilki Kuyruğu 1	1	2	5	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	3	1	1	1	1	5	3	3
47 Tilki Kuyruğu 2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	3	1	1	3	1	5	3	3
48 Tilki Kuyruğu 3	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	7	2	1	1	1	1	5	5	3
49 Turfanda 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	5	5	3
50 Turfanda 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	1	5	5	3
51 Turşu Üzümü	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	5	5	3
52 Tülü Bağ	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1	1	3	3	1	5	2	5	1	5	1	5	5	3

Çizelge 1. Eskişehir ili ve ilçelerinde yetiştirilen üzüm çeşit/tiplerine ait ampelografik özellikler (devamı)

Table 1. Ampelographic characteristics of grape cultivars/types grown in Eskişehir province and its districts (continued)

Çeşit/Tip	OIV Kodları																						
	OIV 68	OIV 69	OI 70	OIV 74	OIV 75	OIV 76	OIV 77	OIV 78	OIV 80	OIV 81	OIV 82	OIV 83	OIV 84	OIV 85	OIV 88	OIV 89	OIV 90	OIV 91	OIV 92	OIV 93	OIV 102	OIV 103	OIV 151
1 Akdirmit	3	5	1	2	2	4	5	3	3	2	1	3	3	1	1	1	1	1	3	1	3	3	2
2 Alphonse Lavallée	3	5	2	2	1	5	5	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2
3 Amasya	3	5	1	2	1	4	5	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
4 Anali Kızılı	3	5	1	4	2	4	5	5	3	2	1	3	5	1	9	1	1	1	3	3	3	3	2
5 Arap Parmağı	3	5	1	4	2	4	5	5	3	2	1	3	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	2
6 Ballı Kara	3	7	2	2	3	5	5	3	1	2	3	1	5	1	1	1	3	1	5	3	1	2	2
7 Bitli Kara	3	7	5	4	5	5	5	3	1	2	1	1	5	1	1	1	3	1	5	5	3	4	2
8 Beyaz Hevenk	3	5	3	4	5	4	5	3	3	2	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
9 Beyaz Köfter	3	5	2	4	2	4	5	3	3	3	4	3	1	7	1	1	1	3	3	3	3	3	2
10 Beyaz Şıralık	3	5	2	5	3	4	5	3	3	2	3	3	5	7	1	1	1	1	3	5	3	3	2
11 Beylerce	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
12 Çavuş	3	5	2	4	2	5	3	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2
13 Erce	3	5	3	4	2	4	5	3	3	2	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
14 Erkençi Kekre	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	5	1	1	1	1	1	3	5	3	4	2
15 Gecek Karası	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
16 Gelin Üzümü	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
17 Hafızali	3	5	2	4	2	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2
18 İri Kara	3	5	2	4	2	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	5	5	3	3	2
19 İsimsiz Genotip 1	3	5	1	4	3	5	5	3	3	2	3	1	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
20 İsimsiz Genotip 2	3	5	1	4	3	4	5	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	5	5	3	3	2
21 İsimsiz Genotip 3	3	5	1	4	2	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	5	3	3	3	2
22 İsimsiz Genotip 4	3	5	1	4	2	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	5	5	3	3	2
23 İsimsiz Genotip 5	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	5
24 İsimsiz Genotip 6	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
25 İsimsiz Genotip 7	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	7	3	3	2
26 İsli Festikan	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2
27 Karagevrek	3	5	1	4	3	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
28 Karadeniz Kokulu	2	7	2	4	5	3	3	3	3	2	1	3	5	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2
29 Kardinal	3	5	2	4	2	4	5	3	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
30 Kati Kara	3	3	2	4	3	4	5	3	3	2	1	3	5	5	1	1	1	1	3	3	3	3	2
31 Keçi Memesi	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
32 Kekre	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	5	1	1	1	1	1	3	5	3	4	2
33 Maarif	3	5	2	2	2	4	5	3	3	2	1	3	3	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2
34 Mor Festikan	3	7	2	4	3	5	5	3	3	3	3	1	1	3	1	1	1	1	3	5	3	3	2
35 Mor Hevenk	3	5	1	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	9	1	1	1	3	3	3	3	2
36 Narinci	3	5	2	4	3	3	5	3	3	2	1	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	2
37 Razakı	3	5	1	4	1	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	5	7	3	3	2
38 Red Globe	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	5	7	3	3	2

Çeşit/Tip	OIV Kodları																							
	OIV 68	OIV 69	OI 70	OIV 74	OIV 75	OIV 76	OIV 77	OIV 78	OIV 80	OIV 81	OIV 82	OIV 83	OIV 84	OIV 85	OIV 88	OIV 89	OIV 90	OIV 91	OIV 92	OIV 93	OIV 102	OIV 103	OIV 151	
39 Sakarya	3	3	1	2	1	4	5	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
40 Sarı Çilli	3	5	1	4	2	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2	
41 Seyrek Kara	3	5	2	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2	
42 Siyah Hevenk	3	5	2	4	2	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	7	3	3	2	
43 Siyah Festikan	3	7	3	4	1	5	7	5	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	
44 Siyah Şıralık	3	7	5	4	2	3	5	3	1	3	1	1	7	5	1	1	5	7	3	5	3	3	2	
45 Söbü Hevenk	3	5	2	4	2	3	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	5	3	4	2	
46 Tilki Kuyruğu 1	3	5	1	4	2	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	
47 Tilki Kuyruğu 2	3	5	1	4	1	3	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	5	5	3	3	2	
48 Tilki Kuyruğu 3	3	5	2	4	2	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	
49 Turfanda 1	3	5	1	4	1	4	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	
50 Turfanda 2	3	5	1	4	1	5	5	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	5	3	3	2	
51 Turşu Üzümü	3	7	3	2	3	4	5	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	4	2	
52 Tülü Bağ	3	7	1	4	3	5	5	3	3	2	1	3	5	1	1	1	5	1	3	5	3	3	5	

Çizelge 1. Eskişehir ili ve ilçelerinde yetiştirilen üzüm çeşit/tiplerine ait ampelografik özellikler (devamı)

Table 1. Ampelographic characteristics of grape cultivars/types grown in Eskişehir province and its districts (continued)

Çeşit/Tip	OIV Kodları																						
	OIV 202	OIV 203	OIV 204	OIV 206	OIV 208	OIV 220	OIV 221	OIV 223	OIV 225	OIV 228	OIV 230	OIV 231	OIV 232	OIV 235	OIV 236	OIV 237	OIV 238	OIV 240	OIV 241	OIV 242	OIV 243	OIV 244	OIV 301
1 Akdirmiş	7	5	5	3	2	3	3	1	1	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
2 Alphonse Lavallée	7	5	5	3	2	5	5	1	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	7	1	5
3 Amasya	9	5	3	3	1	3	3	1	1	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	7	1	5
4 Analı Kızılı	5	3	3	3	2	3	3	1	7	5	1	1	3	3	1	3	3	3	3	5	3	1	7
5 Arap Parmağı	7	5	3	3	1	5	3	4	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
6 Ballı Kara	5	5	3	3	2	3	3	1	7	5	1	1	3	3	1	3	3	3	3	5	3	1	7
7 Bitli Kara	5	5	7	3	2	3	3	1	7	5	1	1	3	1	1	3	3	3	3	5	3	1	7
8 Beyaz Hevenk	5	5	7	3	3	5	5	1	1	5	1	1	3	5	1	3	3	7	3	5	5	1	7
9 Beyaz Köfter	5	5	3	3	2	3	5	1	1	5	1	1	3	3	1	3	3	5	3	5	3	1	7
10 Beyaz Şıralık	7	5	7	3	2	3	3	2	1	3	1	1	3	5	1	3	3	3	3	5	5	1	7
11 Beylerce	7	5	3	3	2	3	3	1	1	3	1	1	3	5	1	3	3	3	3	5	3	1	5
12 Çavuş	7	3	1	3	1	5	5	1	1	5	1	1	1	5	1	3	3	5	3	5	3	1	5
13 Erce	5	5	3	3	2	3	3	1	1	5	1	1	3	3	1	3	3	3	3	5	3	1	7
14 Erkenci Kekre	5	5	3	3	2	3	3	4	1	5	1	1	3	5	1	3	3	7	3	5	3	1	7
15 Gecek Karası	5	5	3	3	1	3	3	1	7	3	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	7	1	7
16 Gelin Üzümü	7	5	5	3	2	3	3	4	7	3	1	1	3	5	1	3	3	3	3	5	3	1	5
17 Hafızali	7	7	1	3	1	5	5	4	1	5	1	1	1	5	1	3	3	5	3	5	5	1	5
18 İri Kara	7	7	1	3	1	3	3	1	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	5	1	5
19 İsimsiz Genotip 1	7	5	3	3	2	5	3	8	3	5	1	1	3	7	1	3	3	5	3	5	1	1	7
20 İsimsiz Genotip 2	3	5	3	3	2	5	5	4	1	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	5	1	7
21 İsimsiz Genotip 3	7	3	1	3	2	7	3	5	1	3	1	1	1	5	1	3	3	5	3	5	3	1	5
22 İsimsiz Genotip 4	9	5	3	3	1	7	3	5	1	5	1	1	3	7	1	3	3	5	3	5	5	1	7
23 İsimsiz Genotip 5	3	3	3	3	2	3	3	1	7	5	1	1	3	5	1	3	1	5	3	5	5	1	5
24 İsimsiz Genotip 6	3	3	1	3	1	3	3	8	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	5	1	5
25 İsimsiz Genotip 7	5	3	5	3	2	3	3	1	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	1	1	5
26 İsli Festikan	5	7	3	3	3	3	3	1	5	5	1	1	3	3	1	3	3	3	3	5	3	1	7
27 Karagevrek	3	3	3	3	2	3	3	1	7	3	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
28 Karadeniz Kokulu	3	3	3	3	1	3	3	1	9	3	1	1	3	1	3	5	3	1	3	5	9	1	7
29 Kardinal	7	3	3	3	2	5	5	1	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
30 Katı Kara	5	5	5	3	2	5	3	4	7	5	1	1	3	7	1	3	3	5	3	5	3	1	7
31 Keçi Memesi	3	3	3	3	2	5	3	8	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	5	1	5
32 Kekre	7	5	7	3	3	3	3	2	1	7	1	1	3	5	1	3	3	7	3	5	3	1	7
33 Maarif	5	3	3	3	1	3	3	1	1	3	1	1	3	3	1	3	3	5	3	5	3	1	7
34 Mor Festikan	7	7	3	3	2	3	5	1	5	3	1	1	3	3	1	3	3	3	3	5	5	1	7
35 Mor Hevenk	3	5	3	3	2	5	3	4	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	5	1	7
36 Narinci	7	3	3	3	2	3	3	1	3	3	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
37 Razakı	9	5	3	3	2	5	3	4	1	5	1	1	3	5	1	3	5	5	3	5	5	1	5
38 Red Globe	7	5	3	3	2	5	3	4	5	5	1	1	3	7	1	3	3	7	3	5	5	1	5
39 Sakarya	9	5	3	3	1	3	3	4	1	5	1	1	3	5	1	3	3	3	3	5	5	1	7
40 Sarı Çilli	3	3	3	1	2	3	3	1	1	3	1	1	3	5	1	3	5	3	3	5	3	1	7
41 Seyrek Kara	9	5	3	3	1	5	3	4	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
42 Siyah Hevenk	7	5	5	3	2	5	3	4	7	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
43 Siyah Festikan	7	5	5	3	2	3	3	2	5	3	1	1	3	3	1	3	3	5	3	5	3	1	7
44 Siyah Şıralık	5	5	5	3	1	3	3	2	7	5	1	1	3	3	1	3	3	3	3	5	3	1	7
45 Söbü Hevenk	7	5	3	3	2	5	3	4	7	7	1	1	3	3	1	3	3	5	3	5	3	1	7
46 Tilki Kuyruğu 1	3	3	3	3	2	3	3	8	1	5	1	1	1	5	1	3	3	5	3	5	5	1	5

Çeşit/Tip	OIV Kodları																						
	OIV 202	OIV 203	OIV 204	OIV 206	OIV 208	OIV 220	OIV 221	OIV 223	OIV 225	OIV 228	OIV 230	OIV 231	OIV 232	OIV 235	OIV 236	OIV 237	OIV 238	OIV 240	OIV 241	OIV 242	OIV 243	OIV 244	OIV 301
47 Tilki Kuyruğu 2	3	3	3	3	2	3	3	4	1	7	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	5
48 Tilki Kuyruğu 3	5	5	7	3	2	3	3	2	1	7	1	1	3	3	1	3	3	5	3	5	3	1	7
49 Turfanda 1	5	5	3	1	2	3	3	1	1	3	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	5	1	5
50 Turfanda 2	9	5	3	3	2	3	3	4	1	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
51 Turşu Üzümü	7	5	7	3	3	3	3	1	1	5	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	7
52 Tülü Bağ	9	5	3	3	2	3	3	4	1	7	1	1	3	5	1	3	3	5	3	5	3	1	5

Çizelge 1. Eskişehir ili ve ilçelerinde yetiştirilen üzüm çeşit/tiplerine ait ampelografik özellikler (devamı)

Table 1. Ampelographic characteristics of grape cultivars/types grown in Eskişehir province and its districts (continued)

Çeşit/Tip	OIV Kodları									
	OIV 302	OIV 303	OIV 304	OIV 306	OIV 501	OIV 502	OIV 503	OIV 504	OIV 505	OIV 506
1 Akdirmit	7	7	7	1	5	5	3	5	7	3
2 Alphonse Lavallée	5	5	5	1	7	3	5	5	5	3
3 Amasya	5	5	5	1	5	5	3	3	3	3
4 Analı Kızılı	7	7	7	1	7	3	3	3	7	3
5 Arap Parmağı	7	7	7	1	5	5	5	5	3	3
6 Ballı Kara	7	7	7	1	5	3	3	5	5	3
7 Bitli Kara	7	7	7	1	7	3	3	5	7	3
8 Beyaz Hevenk	7	7	7	1	5	5	5	5	7	3
9 Beyaz Köfter	7	7	7	1	5	5	5	5	5	3
10 Beyaz Şıralık	7	7	7	1	5	3	3	5	7	3
11 Beylerce	5	5	5	1	3	3	3	3	5	3
12 Çavuş	5	5	5	1	3	3	5	3	7	3
13 Erce	7	7	7	1	5	3	3	3	5	3
14 Erkenci Kekre	7	7	7	1	5	3	5	5	7	3
15 Gecek Karası	7	7	7	1	5	5	5	5	7	3
16 Gelin Üzümü	5	5	5	1	5	3	3	1	7	3
17 Hafızali	5	5	5	1	3	3	5	3	7	3
18 İri Kara	5	5	5	1	5	5	5	5	5	3
19 İsimsiz Genotip 1	7	7	7	1	5	5	5	5	7	3
20 İsimsiz Genotip 2	7	7	7	1	5	5	7	5	7	3
21 İsimsiz Genotip 3	5	5	5	1	5	3	5	3	7	3
22 İsimsiz Genotip 4	7	7	7	1	5	7	5	3	7	3
23 İsimsiz Genotip 5	5	5	5	1	5	3	3	1	7	3
24 İsimsiz Genotip 6	5	5	5	1	5	3	3	1	5	3
25 İsimsiz Genotip 7	5	5	5	1	5	3	3	1	3	3
26 İslî Festikan	7	7	7	1	3	3	5	3	3	3
27 Karagevrek	7	7	7	1	5	3	3	3	7	3
28 Karadeniz Kokulu	7	7	7	1	5	1	3	7	7	3
29 Kardinal	7	7	7	1	5	3	7	5	3	3
30 Katı Kara	7	7	7	2	5	3	5	5	3	3
31 Keçi Memesi	5	5	5	1	5	3	5	1	5	3
32 Kekre	7	7	7	1	7	5	3	5	5	3
33 Maarif	7	7	7	1	5	3	3	5	7	3
34 Mor Festikan	7	7	7	1	5	7	5	5	5	3
35 Mor Hevenk	7	7	7	1	5	3	5	5	7	3
36 Narinci	7	7	7	1	5	3	3	5	7	3
37 Razakı	5	5	5	1	5	5	5	5	7	3
38 Red Globe	5	5	5	1	5	3	5	5	5	3
39 Sakarya	7	7	7	1	5	5	5	5	7	3
40 Sarı Çilli	7	7	7	1	5	3	3	1	7	3
41 Seyrek Kara	7	7	7	1	5	5	3	5	5	3
42 Siyah Hevenk	7	7	7	1	5	5	5	5	3	3
43 Siyah Festikan	7	7	7	1	5	5	5	5	7	3
44 Siyah Şıralık	7	7	7	2	5	3	3	5	5	3
45 Söbü Hevenk	7	7	7	1	5	3	5	5	7	3
46 Tilki Kuyruğu 1	5	5	5	1	3	3	5	1	5	3
47 Tilki Kuyruğu 2	5	5	5	1	5	1	3	1	7	3
48 Tilki Kuyruğu 3	7	7	7	1	5	3	3	5	5	3
49 Turfanda 1	5	5	5	1	5	3	3	1	7	3
50 Turfanda 2	7	7	7	1	5	5	5	5	5	3
51 Turşu Üzümü	7	7	7	1	5	5	5	5	5	3
52 Tülü Bağ	5	5	5	1	5	3	3	5	7	3



Şekil 1. Araştırmada incelenen asma çeşit/tipinin incelenen ampelografik özelliklere ait görüntüler (a. Sürgün ucu görüntüsü, b. Genç yaprak tüylülük durumu görüntüsü, c. Çiçek üst görünüm, d. Çiçek yan görünüm, e. Tane ve çekirdek görüntüleri, f. Olgun yaprak görüntüsü, g. Salkım genel görüntüsü)

Figure 1. Images of the examined ampelographic characteristics of the grape cultivars/types (a. Young shoot, b. Young leaf hairiness, c. Flower top view, d. Flower side view, e. Seed and berry, f. Mature leaf, g. General view of the cluster)

Araştırma kapsamında incelenen üzüm çeşitlerinde saptanan sürgün ucundaki antosiyanin yoğunluğu ve dağılımı, sürgün uç şekli, sürgün ucunda, boğum-boğum aralarında, karın ve sırt tarafındaki renkleri, boğum-boğum aralarındaki dik ve yatık tüy sıklığı, sülüklerin sürgün üzerindeki dizilişi ve sülük uzunluğu gibi farklı özellikler dikkate alındığında çeşitlerin farklılık ve benzerlikleri ortaya konulmuştur. Benzer olarak düşünülen ve aynı isimle sıraladığımız çeşitleri incelediğimizde çizelgelerde görüldüğü gibi ampelografik olarak farklılıkları tespit edilmiştir. Turfanda 1, Turfanda 2 ve Tilki Kuyruğu 1, Tilki Kuyruğu 2, Tilki Kuyruğu 3 üzüm çeşitleri benzer isimle anılan bu çeşitlerin bir veya birkaç özellik bakımından farklı olduğu görülmektedir.

Sürgün özellikleri bakımından incelenen bazı parametreler çeşitlere ait farklılıkların ortaya koyulmasında ayırt edici olmuştur. Sürgün ucunun şekli bakımından Arap Parmağı ve Karadeniz Kokulu çeşidi diğerlerinden farklılık (yarı açık) göstermektedir. Bu konuda daha önce yürütülen çalışmalarda *Vitis vinifera* grubuna giren üzüm çeşitlerinde genellikle tam açık sürgün ucu şeklinin görüldüğü belirtilmektedir [5, 7, 10, 13, 15, 21, 25, 28, 29].

Sürgün ucundaki antosiyanin yoğunluğu bakımından Analı Kızılı, Arap Parmağı, Siyah Festikan, Siyah Şıralık (her tarafında) diğer çeşitlerden ayrılmaktadır Sürgün ucundaki antosiyanin yoğunluğu ve dağılımının ampelografik çalışmalarda önemli kıstaslardan biri olduğu fakat genetik yapı tarafından kontrol edilmekle birlikte, çevre şartları ve yetiştiricilikte uygulanan kültürel işlemlerin de bu konuda etkisinin olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir [5, 14, 15, 23].

Sülüklerin sürgün üzerinde dizilişleri bakımında Karadeniz Kokulu (devamlı) ayrılmaktadır. Bu özellik diğer birçok araştırmada belirtildiği gibi *Vitis labrusca* türüne ait belirgin bir tür özelliğidir [1, 5, 8, 13, 14, 15, 21, 25, 28].

Genç yaprak özellikler bakımından çeşitlerin tamamında üst yüzü rengi yeşil ve bronz benekli yeşil gözlemlenmiştir. Damar aralarındaki yatık tüyler bakımından Alphonse Lavallee, Beylerce, Katı Kara, Siyah Şıralık çeşitlerinde sık diğer çeşitlerde çok seyrek veya yok olarak gözlemlenmiştir. Damar aralarındaki dik tüylerin ise tüm çeşitlerde yok veya çok seyrek olduğu tespit edilmiştir. Ana damarlardaki yatık tüylerin Siyah Şıralık çeşidinde sık, Beyaz Hevenk, Erkenci Kekre, Katı Kara, Kekre, Tülü Bağ çeşitlerinde Orta diğer çeşitlerde çok seyrek veya yok olduğu tespit edilmiştir. Ana damarlardaki dik tüylerin ise tüm çeşitlerde yok veya çok seyrek olduğu tespit edilmiştir. Ecevit ve Kelen [9], Gürsöz

[12]'ün belirttiği gibi asmaların farklı kısımlarında gözlenen tüylülük özelliği bakımından yatık tüylerin dik tüylere göre çeşit ayırımında daha çok etkili olduğu ifade etmiştir.

Olgun yaprak özelliklerinde bakımından bazı özellikler çeşitlere ait özelliklerin ortaya koyulmasında daha ayırt edici olmuştur. Yaprak büyüklüğü ve uzunluğu bakımından çeşitler küçük ve orta grupta yer almışlardır. Aya şekli bakımından hepsi beşgen ve dilim sayısı bakımından Karadeniz Kokulu (üç) çeşidi hariç tüm çeşitler beş dilimlidir. Üst yüzün rengi bakımından Ballı Kara, Bitli Kara, aradeniz Kokulu, Siyah Festikan, Siyah Şıralık, Mor Festikan, Turşu, Tülü Bağ çeşitleri koyu yeşil, Red Globe, Katı kara, açık yeşil, diğer çeşitler ise yeşil zemin rengine sahiptirler. Aya profili Beyaz Şıralık çeşidinde dalgalı diğer çeşitlerde dışa kıvrık veya düze yakın olduğu belirlenmiştir. Olgun yaprak özellikleri çeşitlerin ayırt edilmesi pek çok araştırmacı tarafından kullanılmıştır [1, 5, 8, 13, 14, 15, 21, 25, 28].

Bir yaşlı dal özellikleri Ballı kara (düz) çeşidi hariç tüm çeşitler çizgili bir yüzeye sahiptir. Yüzey rengi olarak; Ballı kara sarımsı kahverengi, Söbü hevenek, Kekre, Erkenci Kekre, Bitli Kara kırmızımsı kahverengi diğer çeşitler ise koyu kahverengidir.

Çiçek eşey özellikleri bakımından İsimsiz 5 ve Tülü Bağ çeşitleri morfolojik erdişi fizyolojik dışı özellik göstermektedir. Bu çeşitlerin dışında incelenen diğer çeşitlerde erdişi çiçek yapısı gözlemlenmiştir. Yaptıkları çalışmalarda, asma çeşitlerinin çoğunun 'Erdişi' çiçek yapısına sahip olduğunu bildirmişlerdir [13, 21, 28].

Salkım boyu bakımından en uzun salkım Tülü Bağ çeşidinde (26 cm), İsimsiz 5 çeşidinde ise 11 cm ile en küçük ölçülmüştür. Salkım eni İri kara çeşidinde en yüksek 20 cm, İsimsiz 7 çeşidinde 7 cm tespit edilmiştir. Salkım sapı uzunluğu Turfanda 1 ve Sarı Çilli çeşitlerinde çok kısa diğer çeşitlerde kısa olduğu belirlenmiştir. Salkım sıklığı bakımından Bitli Kara, Beyaz Hevenk, Kekre, Turşu üzümü sık, Siyah Hevenk, Siyah Festikan, Siyah Şıralık, Gelin Üzümü, Akdirmir, Alphonse Lavallee, Katı Kara, İsimsiz 7 çeşitleri orta diğer çeşitler seyrek olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitler çeşit özelliklere bağı olarak yuvarlak, uzun oval, hafif basık, ters yumurta şeklinde, silindirik olmak üzere farklı tane şekilleri ve mavi-siyah, koyu kırmızı-mor, yeşil-sarı, kırmızı, pembe, kırmızı-gri gibi farklı tane kabuk renkleri tespit edilmiştir. İncelenen tüm çeşitlerin meyve eti renksizdir. Tat özellikleri olarak sadece Karadeniz Kokulu üzümünde foxy aromaya rastlanılmıştır. Çalışmada incelenen çeşitler iyi bir bakım şartları altında yetişmedikleri için az tatlı bulunmuştur.

Birçok araştırmacının da belirttiği gibi ampelografide daha önceleri sıklıkla incelenen salkım ve tane özellikleri, bazen stabil özellik göstermediğini bunun sebebinin ise bu özelliklerin birçok etken (toprak, sulama, terbiye şekli, budama ve budamada bırakılan göz sayısı vb.) tarafından etkilenecek farklılıklara yol açmasıdır [2, 13, 14, 18, 24, 25].

Fenolojik özellikler bakımından incelendiğinde çeşitlerin bulunduğu lokasyon ve rakımın doğrudan etkisi görülmüştür. Sakarya vadisi içerisinde bulunan mikroklima etkisi ve rakım farklılığı gösteren Sarıcakaya ve Mihalgazi ilçelerinde tespit edilen asmalar daha erken uyandığı ve daha erken ürün verdiği gözlemlenmiştir. Sivrihisar ve Günyüzü ilçelerinde bulunan örnekleme noktaları ile Sarıcakaya, Mihalgazi ilçesinde örnek noktaları arasında uyanma, çiçeklenme, ben düşme zamanları açısından 15 ile 30 günlük farklılıklar görülmüştür. Olgunlaşma zamanları çeşitlere göre değişim göstermiştir. Çeşitlerde en erken olgunlaşma, her iki yılda da Alphonse Lavallée, Amasya, İsimsiz 3, çeşitlerinde gerçekleşmiştir. En geç olgunlaşan çeşit ise Siyah Hevenk olmuştur. Ülkemizde daha önce üzümler üzerinde yürütülen çalışmalarda olgunlaşma tarihleri Haziran ve Kasım ayları arasında tespit edilmiştir [9, 15, 16, 17]. Bu durum Türkiye’de üzüm yetiştiriciliğinin oldukça farklı özelliklere sahip ekolojilerde yapılmasının bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

## SONUÇ

Sonuç olarak Eskişehir ili ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşit/tipleri tespit edilerek ortaya koyulmuştur. Eskişehir ilinde üzüm çeşitlerinin tanımlanmasına yönelik çalışmada ampelografik olarak çeşitler arasında önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. Ayrıca Eskişehir çeşitlerinin ampelografik parametreleri tanımlanıp benzerlik ilişkileri ortaya konurken, ileriki dönemlerde bu çeşitlerle yürütülecek olan araştırmalara genetik tanımlamalar ve teknik çalışmalar için veriler oluşturulmuştur. Araştırma bulgularının, bölgede günümüzde ve gelecekte yürütülecek benzer kapsamlı çalışmalara ve diğer bağcılık araştırmalarına ışık tutacağı ümit edilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: BAP 18L0447002. Bu makale Doktora çalışmasından elde edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Akkurt, M. 1997. Meram ilçesi bağcılığı ve yörede yetişen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 118s.
2. Alleweldt, G., Dettweiller, E. 1992. Genetic and geographic origin of grape cultivars. Their Prime Names and Synonyms. Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof.
3. Anonymous, 1983. Descriptors for Grape. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, 93p.
4. Bowers, J.E., Bandman, E.B., Meredith, C.P. 1993. DNA fingerprint characterization of some wine grape cultivars. American Journal of Enology and Viticulture 44(3):266-274.
5. Cangı, R. 1999. Ordu’da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, s:1009-1012.
6. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sun fidan A.Ş., Ankara, Mesleki Kitaplar Serisi:1, 253s.
7. Dilli, Y. 1997. Harran ovası koşullarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 154s.
8. Diri, A. 1996. Sungurlu bağcılığı ve yörede yetişen üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi, Ankara.
9. Ecevit, F., Kelen, M. 1999. Isparta (Atabey)’de yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23:511-518.
10. Eren, F. 2012. Gemerek (Sivas) yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 75s.
11. Galet, P., Precis, D. 1976. Ampelographia Pratique, 3 et 5 rue de la Vielle-Intendance Montpellier.
12. Gürsöz, S. 1993. GAP alanına giren güneydoğu Anadolu bölgesi bağcılığı ve özellikle Şanlıurfa ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Adana, 363s.
13. Hızarcı, Y. 2010. Yusufeli ilçesinde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin tanımlanması ve çeşitler arasındaki

- genetik farklılığın SSR markörlerle tespiti. (Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 243s.
14. Kaplan, N. 1994. Diyarbakır ve Mardin illerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Sebze-Bağ-Süs Bitkileri, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2:529-532.
  15. Kara, Z. 1990. Tokat yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi, Ankara, 317s.
  16. Karanis, C., Çelik, H. 2002. Amasya'da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin tane içeriklerindeki değişimin incelenmesi ve optimum hasat zamanlarının tespiti üzerine araştırmalar. Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Kapadokya/Nevşehir, s:441-448.
  17. Marasalı, B. 1986. Ankara koşullarında yetiştirilen bazı yerli standart üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi, Ankara, 87s.
  18. Morton, L.T. 1979. A practical ampelography (translated and adapted from P. Galet) Cornell University, Pres Itaca and London.
  19. Oraman, M.N. 1937. Ankara Vilayeti bağcılığı ve burada yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri üzerine araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, D-28(1):57-64.
  20. Oraman, M.N. 1963. Ampelografi. Ankara Üniversitesi, Yayın No: 154, Ders Kitabı: 50.
  21. Ovayurt, Ç. 2017. Kırşehir ili bağcılığı ve yörede yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin klasik ve moleküler yöntemlerden SSR markörleriyle belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 265s.
  22. Powell, M.A. 1996. Wine and the vine in ancient Mesopotamia: The cuneiform evidence. In The origins and ancient history of wine, ed. P.E. McGovern, S.J. Fleming, S.H. Katz, pp:97-122. Amsterdam: Gordon and Breach.
  23. Rubio, J.A., Yuste, J. 2004. Ampelographic differentiation of Tempranillo clones from different area of origin, according to their synonyms. Acta Horticulturae, 652:73-79.
  24. Santiago, J.L., Boso, S., Martinez, M.C., Pinto-Cardine, O., Ortiz, M.J. 2005. Ampelographic comparison of grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) grown in Northwestern Spain and Northern Portugal. American Journal of Enology Viticulture 56(3):287-290.
  25. Sanyürek Karaca, N. 2014. Tunceli ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin klasik yöntemle ve SSR markörlerle belirlenmesi. (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 285s.
  26. Schneider, A., Mannini, F. 1994. Guide to identifying the grapevine Bonarda Piemontese. Horticultural Abst. 64(4):2659.
  27. Söylemezoğlu, G., Bakır, M., Yılmaz, F., Aslantaş, Ş., Soydam, S., Boz, Y., Özer, C., Ergül A. 2007. Asmanın anavatanı Anadolu: *V. vinifera* L.'nin gen merkezlerinden birisinin Anadolu olduğunu kanıtlayan kloroplast SSR bulguları. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum, 2(Sebzeçilik, Bağcılık, Süs Bitkileri):379-382.
  28. Uyak, C. 2010. Siirt yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. (Doktora Tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 239s.
  29. Ünal, M.S. 2000. Malatya ve Elâzığ illeri bağcılığı ile Malatya ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi) Çukurova Üniversitesi, Adana, 106s.



## MARMARA BÖLGESİNDE CARDİNAL ÜZÜM ÇEŞİDİNDE KLON SELEKSİYONU ÇALIŞMALARI

Zeliha ORHAN ÖZALP<sup>1\*</sup>, Mehmet Ali KİRACI<sup>2</sup>, Tamer UYSAL<sup>3</sup>, Onur ERGÖNÜL<sup>4</sup>, Ahmet Semih YAŞASIN<sup>5</sup>, Serkan AYDIN<sup>6</sup>, Gürkan Güvenç AVCI<sup>7</sup>, Erhan SOLAK<sup>8</sup>, Yılmaz BOZ<sup>9</sup>, Çağlar KARACAOĞLAN<sup>10</sup>, Ayça KARAUZ<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yük. Müh., İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Çanakkale; ORCID:0000-0002-3146-6888

<sup>2</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID:0000-0001-6604-3765

<sup>3</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID:0000-0003-0171-0605

<sup>4</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID:0000-0002-2251-426X

<sup>5</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID:0000-0003-0693-5432

<sup>6</sup>Ziraat Yük. Müh., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya; ORCID:0000-0001-6513-3005

<sup>7</sup>Ziraat Yük. Müh., Atatürk Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli; ORCID: 0000-0002-2760-0723

<sup>8</sup>Ziraat Müh., İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-1442-3074

<sup>9</sup>Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID:0000-0002-2908-7029

<sup>10</sup>Ziraat Yük. Müh., İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın; ORCID:0000 0003 1746 1455

<sup>11</sup>Dr., İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bursa; ORCID:0000-0002-8888-567X

### ÖZ

Cardinal üzüm çeşidi Tekirdağ ili Merkez ve Şarköy ilçeleri başta olmak üzere Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilen önemli erkenci bir sofralık çeşittir. Bu çalışma ile Cardinal üzüm çeşidinin verim ve kalitesinin artırılması amacıyla klon seleksiyonu ıslahı amaçlanmıştır. Birinci aşama olan Klon Baş Omca Adaylarının Seçimi 2007-2009 yılları arasında Tekirdağ'ın Şarköy ilçesinde üretici bağlarında yürütülmüştür. Üstün özellikler gösteren 24 klon baş omca adayları tespit edilmiştir. Projenin ikinci aşaması Enstitü arazisinde, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü, her tekerrürde 8 omca olmak üzere toplam 24 omcada yürütülmüştür. 4 ürün yılında (2015-2016-2018-2019) verim, kalite ve gelişme parametreleri incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda 14, 128 ve 140 no.lu klon adayları en üstün klon olarak seçilmiştir. 14 no.lu klon; verimi, tane ağırlığı ve gelişmesi iyi olarak öne çıkmaktadır. 128 no.lu klon; yüksek verimi ve yine yüksek sayılabilecek salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve duyu analizde de öne çıkması ile dikkati çekmektedir. 140 no.lu klon; duyu analizi ve pazarlanabilir ürün özelliği verim ve salkım ağırlığında iyi grupta yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm, Cardinal, klon seleksiyonu

### CLONE SELECTION STUDIES ON CARDINAL GRAPE CULTIVAR IN MARMARA REGION

#### ABSTRACT

Clonal selection studies had been conducted on Cardinal that is grown in Marmara Region with high yield and quality. Cardinal grape variety is an important early table variety which grown in the Marmara, Aegean and Mediterranean regions. This study aimed to improve clone selection in order to increase the yield and quality of Cardinal grape variety. First stage of the project determined elite clone candidates completed between 2007-2009. It was carried out in the vineyards in Şarköy. Twenty-four clone candidates selected according the superior properties. Second stage was carried out at Tekirdağ Viticulture Research Institute. 4 product years (2015-2016-2018-2019) selected clone candidates according to yield, quality and growth were 14, 128 and 140 from comparison vineyard consisting 24 elite clones. Clone 14; yield, berry weight and growth stand out as good. Clone 128 attracts attention with high yield, cluster and berry weight, Clone 140; sensory analyze and marketable product characteristics are in the good group.

**Keywords:** Grape, Cardinal, clonal selection

### GİRİŞ

Bağcılık için yerkürenin en elverişli iklim kuşağı üzerinde olan ülkemiz, asma (*Vitis vinifera* L.)'nın anavatanı ve en önemli gen merkezlerinden biridir. Bu nedenle oldukça zengin çeşit ve tip potansiyeline sahiptir. Ülkemizde yetiştirilen üzüm çeşitleri

değerlendirme şekilleri göz önünde tutularak bağcılar tarafından uzun yıllar süren seleksiyonlar sonucunda elde edilmiş ve amaca uygun olanlar üretimde kullanılmıştır. Klon seleksiyonu çalışmalarında hedef, ticari değeri olan standart üzüm çeşitlerinin arasından daha üstün nitelikli fertlerin seçilmesidir. Bağcılık ile uğraşan üreticilerin birim alandan düşük

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: zeliha.orhanozalp@tarimorman.gov.tr

verim almalarının birçok sebebi vardır. Bu sebeplerin en önemlilerinden birisi bağların verim, kalite ve sağlık yönünden üstün nitelikli ve bu nitelikleri tescil edilmiş olan materyallerden tesis edilmemesidir. Her ne kadar bazı üreticiler kendilerine gerekli olan aşı kalemi ve çelikleri iyi gelişmiş ve bol ürün veren omcalardan almaya çalışsalar da, bu yeterli olmamakta ve bağların çoğu rastgele temin edilmiş asma materyali ile tesis edilmektedir. Bu nedenle bağcılığın geliştirilmesi için yeni tesis edilecek olan bağlarda üstün nitelikli çelik, aşı kalemi ve fidanların kullanılması oldukça önem taşımaktadır.

Seleksiyon, bitkilerin kültüre alındığı ilk çağlardan itibaren insanlar tarafından başvurulan bir yoldur. Bağcılıkta ilk seleksiyon çalışmasının M.Ö. 50 yıllarında Columella tarafından başlatıldığı kabul edilmektedir. Söz konusu seleksiyon çalışmalarında Columella, iyi asmalardan çubuk alınması halinde yeni yetişenlerin daha iyi olduğunu görmüştür [7]. Sürekli eşeysiz olarak çoğaltılarak günümüze ulaşan üzüm çeşitleri ile kurulan bağlarda, morfolojik (fenotipik) özelliklerde bir farklılaşma söz konusu olmadığı halde, farklı verim ve kalite özellikleri gösteren fertlere rastlanabilmektedir. Büyük çoğunlukla ait olduğu çeşide göre daha düşük niteliklere sahip olan bu fertler arasında daha üstün verim ve kalite değerlerine sahip olanlar da çıkabilmektedir. Büyük oranda doğal tomurcuk mutasyonlarından kaynaklanan bu kalıcı değişimler "Klon Seleksiyonu" çalışmalarının da temelini oluşturmaktadır [9]. Modern genetik bilgiler elde edildikten sonra bitkiler arasındaki değişimin sebepleri daha iyi tahmin edilmiş ve bu duruma göre sonuca daha emin yollarla gitmek üzere klon seleksiyonu da dahil çeşitli seleksiyon metotları geliştirilmiştir [12].

Bağcılıkta klon seleksiyonu çalışmaları toptan ya da teksel seleksiyon şeklinde yapılmaktadır. Toptan seleksiyon, çeşidin popülasyonundan üstün nitelikli omcaların seçilip üretilmesi esasına dayanmaktadır. Omcalar 3-5 yıl devam eden gözlemlerde olumlu (pozitif) ve olumsuz (negatif) özelliklerine göre incelenirler. Pozitif seleksiyonda üstün özellik gösteren omcalar üretimde kullanılmak üzere belirlenirken, negatif seleksiyonda ise zayıf, verimsiz ve sağlıksız omcalar ayıklanır. Genç bağlarda negatif seleksiyon, 10-20 ve daha yukarı yaşlı bağlarda pozitif seleksiyon yöntemi uygulanır. Toptan seleksiyondan sonra seleksiyona devam edilecek olursa, toptan seleksiyonda seçilen fertler teksel seleksiyonun materyalini oluşturur. Bu nedenle toptan seleksiyon teksel seleksiyonun başlangıç kademesi sayılmaktadır. Ülkemizde araştırma kuruluşlarında uygulanan klon seleksiyonu yöntemi her iki seleksiyon şeklini içine almaktadır [4].

Araştırma materyali olan Cardinal üzüm çeşidi Tekirdağ ili Merkez ve Şarköy ilçeleri başta olmak üzere Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilen erkenci önemli bir sofralık çeşittir. Marmara Bölgesinde son yıllarda yetiştiricilik alanları artmaktadır. Bu çalışma ile Cardinal üzüm çeşidinin verim ve kalitesinin artırılması amacı ile klon seleksiyonu yolu ile ıslahına çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Dünya bağcılığında en önemli çeşitler arasında yer alan Cardinal 1939 yılında "Flame Tokay" (sin. Ahmer Bou Amer) ve Kaliforniya'da "Riber" (sin. Alphonse Lavallée) üzüm çeşitlerinin melezlemesiyle elde edilmiştir. Ancak bazı literatürlerde Cezayir ve diğer Akdeniz ülkelerindeki koleksiyonlardaki asma çeşitlerinin DNA'ları incelendiğinde, şaşırtıcı şekilde Cardinal'in bu melezlemeden oluşmadığı belirtilmektedir. Aynı zamanda "Ahmer Bou Amer" ile sinonim olduğu düşünülen "Flame Tokay"ın VVS5 mikrosatelit lokusuna göre mutanlığı olduğu belirtilmektedir [1]. Cardinal üzüm çeşidi ülkemizde Tekirdağ ili Merkez ve Şarköy ilçeleri başta olmak üzere Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yetiştirilen erkenci bir sofralık çeşittir. Son yıllarda yetiştiricilik alanları hızla artmaktadır. Taneleri kırmızı-mor renkte, basık oval şekilde ve iridir (7-9 g). Salkımları iri (500-600 g) ve konik şekildedir. Bir tanede 2-4 çekirdek bulunmaktadır. Verimli ve kısa budanan bir üzüm çeşididir. Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmekte ve tüketiciler tarafından oldukça çok tercih edilen bir çeşittir [3, 6].

### Metot

Klon seleksiyon metodu İtalya, Almanya ve Fransa'da bazı araştırmacılar tarafından uygulanan metodun kendi şartlarımıza göre değiştirilerek 'Ülkesel Bağcılık Araştırma Projesi' kapsamında yurt düzeyinde çeşitli bölgelerde yürütülen tüm çalışmalarda aynen kullanılmıştır. Bu seleksiyon metodu, klon baş omca adaylarının seçimi, klon koleksiyon bağı ve klon mukayese bağı aşamalarını kapsamaktadır. Ancak 12-14 Mayıs 2006 tarihleri arasında TAGEM'e bağlı olan ve konu ile ilgili çalışmalarda bulunan Enstitü araştırmacıları ile çeşitli Üniversitelerin öğretim üyelerinin katılımının olduğu toplantıda asmada klon seleksiyonu Klon Baş Omca Adaylarının Seçimi ve Klon Seleksiyon Bağı aşamalarını kapsayacak şekilde revize edilmiştir.

Tekirdağ İli Şarköy İlçesi 3 köyde üreticilere ait 6 bağda 2007-2009 yıllarında yürütülen klon baş omca adaylarının belirlenmesi aşamasında, çeşidin yaygın olarak yetiştirildiği yörelerde popülasyonun belirlenmesi çalışmaları sonrası seçilen bağlarda omcaların salkım ve sürgünler sayılarak ortalamaları bulunmuş, ortalamaların üzerinde değer gösteren, ürünü ve gelişmesi sağlıklı görülen omcalar işaretlenerek yerleri krokiyle kaydedilmiştir. İşaretlenen bu omcalarda 3 yıl süre ile alınan salkım/sürgün oranı, gelişme ve kaliteye yönelik verilerin değerlendirilmesi sonrası klon seleksiyon bağı aşamasına aktarılmak üzere klon baş omca adayları belirlenmiştir.

2010 yılında, klon baş omca adaylarından alınan aşu kalemleri aynı klondan gelen Kober 5 BB anacı üzerine aşılansarak elde edilen fidanlar ile her klon adayından en az 24'er omca olacak şekilde Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde klon koleksiyon bağı tesis edilmiştir. 1.5 m × 3.0 m aralık mesafede olan bu bağda omcalara çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş, her iki kol 3'er baş ve her baştaki verim dalları 2'şer göz üzerinden budanarak tüm omcalara eşit budama şarjı uygulanmıştır. Bağ, ürün dönemine girdikten sonra 5 yıl her klon adayında ayrı ayrı olmak üzere ürün verimi (kg/omca), salkım sayısı (adet), salkım ağırlığı (g), tane ağırlığı (g), olgunluk indisi, budama artığı ağırlığı (kg/omca), suda çözünebilir kuru madde SÇKM (%), tartarik asit cinsinden genel asit miktarı (g/L) ve sofralık yeme kalitesini belirlemeye yönelik olarak oluşturulan 10 kişilik jüri tarafından duyu analize (genel görünüm, tanelerin şekil, renk ve irilik üniformitesi, tat ve aroma, kabuk, tane eti ve çekirdeklilik durumları) ait veriler alınmış, ayrıca virüs hastalıkları yönünden makroskopik gözleme dayalı incelemeler de yapılmıştır.

Alınan verilerden ürün verimi ve budama artığı ağırlığı tartım yoluyla, salkım ağırlığı ise omca başına ürün miktarının omcadaki salkım sayısına bölünmesiyle bulunmuştur. Hasat sırasında her klon adayından alınan örneklerde şıradaki suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) refraktometre ile toplam asitlik miktarı ise tartarik asit cinsinden titrasyon yöntemiyle bulunmuştur. Elde edilen verilerin varyans analizi yapılmış, incelenen özellikler bakımından klon adayları arası istatistikî farklılıklar ve bu farklılığın önemlilik durumları belirlenmiş; tartılı derecelendirme yöntemi ile de klon adaylarının puanlaması yapılmıştır. Tartım ve analiz sonuçlarına ait veriler, yıllar tekerrür kabul edilerek varyans analizine tabii tutulmuş [16], F testi sonucunda farklılık önemli bulunduğunda LSD testi ile gruplandırılmıştır. En üstün klonların belirlenmesinde Ayfer vd. [3] tarafından önerilen ve

benzer seleksiyon çalışmalarında kullanılan Büyükyılmaz [5], Michelson vd. [15] değiştirilmiş "Tartılı Derecelendirme Yöntemi" kullanılmıştır. Bu yöntemde incelenen kriterlere ait klon verileri en büyükten en küçüğe kadar eşit sınıflara bölünmüş ve bu sınıflara 10-1 arasında ağırlıklı puanları verilmiştir. Her kriterin sınıf puanı ile ağırlıklı puanı çarpımından elde edilen puanlar toplanarak klonların toplam "Tartılı Derecelendirme" puanları elde edilmiştir. Bu çalışmaların sonunda elde edilen veriler sofralık değerlendirme şekli esas alınarak verime 40, kaliteye 50, gelişmeye 10 puan verilmiştir.

Yapılan varyans analizi (JMP-Tesadüf blokları için yıl birleştirme) ve tartılı derecelendirme yöntem sonuçları birlikte değerlendirilerek her iki değerlendirmede de yüksek puan alan, verim, gelişme ve kalite parametreleri dengeli ve diğer klon adaylarından farklılık gösterenler en üstün klonlar olarak tespit edilmişlerdir (Çizelge 4).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Cardinal üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmalarına 2006 yılında çeşidin yaygın olarak yetiştirildiği yörelerde ön çalışmalar şeklinde başlanmış ve 2019 yılında tamamlanmıştır. Çalışma; Klon Baş Omca Adaylarının Belirlenmesi ve Klon Seleksiyon Bağı Aşaması olmak üzere iki aşamadan oluşmuştur.

### *Klon Baş Omca Adaylarının Belirlenmesi Aşaması Bulguları*

Birinci aşama çalışmaları için Tekirdağ ilinde yaklaşık 100 bağ ziyareti yapılmıştır. Bu bağların önemli bir bölümünde makroskopik gözlemler sonucu, kısa boğum virüsü, kav hastalığı ve ölü kol hastalığının önemli kayıplara neden olduğu belirlenmiştir. Bu gözlemler sonucunda, özellikle çeşidin yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Şarköy İlçesi Çınarlı, Kirazlı ve Gaziköy yerleşim birimlerinde Klon Baş Omca Adaylarının Seçiminin gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Tekirdağ ili Şarköy ilçesi 3 köyde üreticilere ait 6 bağda 2007-2009 yıllarında yürütülen ilk aşama sonucunda verim, kalite ve gelişme özellikleri bakımından 24 klon adayı seçimi yapılmıştır. Seçilen bu klon adayları ile çalışmanın ikinci aşaması olan Klon Seleksiyon Bağı tesis edilmiştir.

Seleksiyon bağında omcalarda sürgün ve somak sayımları yapılmış ve bu sayıların birbirlerine oranlanması ile sürgüne düşen somak sayıları yani doğuş oranları bulunmuştur. Çizelge 1'de görüldüğü gibi klon baş omca adaylarının seçiminin yapıldığı bağda incelenen yıllarda doğuş oranı (sürgün başına düşen salkım sayısı) 1.11-1.45 arasında, ortalama

1.29 ve klon baş omca adayları arasında doğuş oranı bakımından %CV (varyasyon katsayısı) %22.98-31.03 arasında ortalama %27.37 olmuştur. 2007-2009 yılları arasında 3 yıl süre ile veri alındıktan sonra sağlıklı gelişen, doğuş oranı istikrarlı, ortalamanın üzerinde ve sofralık üzüm kalitesi yüksek ve ilginç olumlu özellikleri üzerinde taşıyan 24 adet klon baş omca adayı klon seleksiyon bağı aşamasına aktarılacak üzere belirlenmiştir.

Çizelge 1. Cardinal üzüm çeşidi baş omca adaylarında verimlilik (doğuş oranı)

Table 1. Shooting ratios of Cardinal grape variety

Klon No	2007	2008	2009	Ortalama
212	1.33	2.31	1.45	1.70
211	1.42	1.56	1.40	1.46
130	1.38	2.50	1.29	1.72
218	1.15	1.47	1.31	1.31
517	-	1.50	1.10	1.30
132	1.13	1.38	1.36	1.29
24	1.73	1.58	1.31	1.54
133	1.50	1.69	1.07	1.42
611	1.36	1.56	1.23	1.38
412	1.33	2.31	1.45	1.70
531	-	1.47	2.64	2.06
140	1.71	1.38	2.00	1.70
523	-	1.94	1.90	1.92
511	-	1.53	1.05	1.27
26	1.36	1.33	1.46	1.38
128	0.89	2.14	1.82	1.62
29	0.73	1.92	1.60	1.42
210	1.45	1.42	1.30	1.39
616	1.22	1.67	1.90	1.60
141	2.33	0.63	2.27	1.74
124	1.80	1.27	1.78	1.62
69	1.46	1.00	1.69	1.38
14	1.29	2.11	1.00	1.47
415	-	1.60	1.17	1.39
Popülasyon ortalaması	1.11	1.45	1.36	1.29
Popülasyon CV(%)	31.03	22.98	26.01	27.37

### Klon Seleksiyon Bağı Aşaması Bulguları

Çalışmanın metodu gereği ikinci aşama olana Klon Seleksiyon Bağı tesisi amacıyla Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde seçilen parselde 2010 yılında aynı klondan gelme Kober 5BB anaçlarının dikimi 1.5 m × 3.0 m aralık mesafede yapılmıştır. 2010 ve 2011 yıllarında bu anaçların bakım işlemlerinin kontrollü olarak gerçekleştirilmesi çalışmalarında bulunulmuştur. Anaçlar üzerine 2012 yılında seçilen bu 24 klon baş omca adayından alınan kalemler aşılansarak Klon Seleksiyon Bağı tesisine başlanmıştır. Klon Seleksiyon Bağı tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürde 24 klon baş omca adayından 8'er omca bulunmaktadır. Bu bağda asmalara her iki kolda her biri 2'şer gözlü bir sürgünden 3'er baş olacak şekilde çift kollu kordon terbiye şekli verilmiştir. Asmaların gövde yüksekliği 60 cm'dir. Bu bağda asmalar tam verim dönemine girdiği 2015 yılından itibaren 5 yıl süre ile ürün

verimi, salkım ağırlığı, SÇKM, genel asitlik, olgunluk indisi, sıra randımanı, budama artığı ağırlığı kriterlerine ait veriler alınmıştır. Ancak 2017 yılında yaygın hastalık nedeni ile veriler sağlıklı olarak alınamamıştır. Bu nedenle çalışmada 4 yılın verileri kullanılmıştır.

Çizelge 2'de bu özelliklere ait 4 ürün yılı ortalama değerleri görülmektedir. 2018 yılı en yüksek verim ve en iri salkımların elde edildiği yıl olarak dikkati çekmiştir. 2015 yılı en düşük omca başına verim, en fazla tane ağırlığının olduğu yıl olarak tespit edilmiştir. 2018 yılı aynı zamanda 1 Ağustos tarihi ile en erken hasat tarihi olmuştur.

Sofralık bir çeşit olan Cardinal klon baş adaylarının dekara verimleri 1.507-2.247 kg/da arasında değişmekte ve ortalama 1.878 kg/da'dır (Çizelge 3).

Çizelge 2. Seleksiyon bağına incelenen özellikler ve klon baş omca adaylarının ortalama değerleri

Table 2. Characteristics of clone candidates in selection vineyard

İncelenen özellikler	2015	2016	2018	2019	Ortalama
Verim (kg/omca)	6.17	9.40	10.60	7.67	8.46
Tane ağırlığı (g)	9.25	5.40	9.23	8.53	8.09
Salkım ağırlığı (g)	427	405	545	538	478.75
SÇKM (%)	13.99	16.54	14.25	15.84	15.16
Asit	6.11	5.02	6.28	4.03	5.34
Olgunluk indisi	23.0	33.2	21.5	26.83	26.13
Budama artığı ağır. (g)	2388	1752	1775	1810	1931
Hasat tarihleri	11 Ağustos	5 Ağustos	1 Ağustos	15 Ağustos	

Çizelge 3. Klon adaylarının dekara verimleri

Table 3. Yield per decare of clone candidates

Klon No	Birim Alana Verim (kg/da)
124	1.701
128	2.025
130	2.002
132	2.247
133	1.763
14	2.176
140	2.014
141	1.856
210	1.789
211	2.005
212	1.938
218	1.507
24	1.996
26	1.716
29	2.062
412	1.767
415	1.641
511	1.869
517	1.789
523	2.100
531	1.687
611	1.723
616	1.954
69	1.754
Ortalama	1.878

Çizelge 4’de verim bakımından 132, 14, 523, 29 ve 128 no.lu klon baş omca adayları; gelişme (budama artışı ağırlığı) bakımından 511, 26, 14 ve 132 no.lu klon baş omca adayları en iyi gruplarda yer alarak dikkat çekmektedir. Kalite bakımından ise, tane ağırlığında 29, 511 ve 212; salkım ağırlığında 29, 132 ve 128 no.lu klon baş omca adayları en iyi gruplarda yer almaktadırlar. Bu gruplandırma ile görüldüğü gibi 132, 29, 128 ve 14 no.lu klon baş omca adayları incelenen verim ve kalite özelliklerinde birden fazla iyi grupta yer almaları ile öne çıkmışlardır. Bunlardan 132 no.lu klon adayı en yüksek verim ile dikkati çekmektedir. Ancak asma gelişme kuvveti ve salkım ağırlığı açısından orta gruplarda yer aldığı söylenebilir. 128 no.lu klon adayı; yüksek verimi ve yine yüksek sayılabilecek salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve duyusal analizde de öne çıkması ile dikkati çekmektedir. Ayrıca arazi gözlemlerinde bu klon adayının renklenmenin iyi olduğu tespit edilmiştir. 29 no.lu klon; en yüksek sakım ağırlığı ve tane ağırlığına sahiptir. Verim ve duyusal özellik bakımından da iyi grupta yer

almaktadır. 523 no.lu klon; verim ve salkım ağırlığında iyi grupta yer almaktadır. 14 no.lu klon; verimi, tane ağırlığı ve gelişmesi iyi olarak öne çıkmaktadır.

Çizelge 5’te klon adaylarının omca başına ortalama verimleri görülmektedir. Veri alınan 4 ürün yılı ortalaması olarak seleksiyon bağında ortalama omca başına üzüm verimi 8.46 kg’dır. Klon adaylarında en düşük verim 6.79 kg/omca ile 218 no.lu klon adayı olurken en yüksek verim 10.12 kg ile 132 no.lu klon adayı olmuştur. 14, 128, 29 ve 523 no.lu klon adayları omca başına 9 kg’ın üzerinde verimleri ile dikkati çekmektedir.

Çizelge 6’da klon adaylarının omca başına budama artışı ağırlığı görülmektedir. Veri alınan 4 ürün yılı ortalaması olarak seleksiyon bağında ortalama omca başına budama artışı ağırlığı 1931 kg/omca’dır. Klon adaylarında en düşük budama artışı ağırlığı 1536 kg/omca ile 128 no.lu klon adayı olurken, en yüksek budama artışı ağırlığı 2248 kg/omca ile 14 no.lu klon adayı olmuştur.

Çizelge 4. Klon mukayese bağında klon adaylarının verim, kalite ve gelişme özellikleri (2015-2016-2018-2019)<sup>±</sup>

Table 4. Yield, quality and growth characteristics of clone candidates in clone comparison vineyard (2015-2016-2018-2019)<sup>±</sup>

Klon No	Verim		Kalite			Gelişme
	Verim (kg/omca)	Tane ağırlığı (g)	Salkım ağırlığı (g)	Olgunluk indisi	Duyusal değerlendirme	Budama artışı ağırlığı (g)
124	7.66±0.64 gh...	7.84±0.75	385.88±21.34	26.71±1.66	13.27	1825±116.0 c
128	9.12±0.59 abc...	8.33±0.53	500.94±16.91	26.26±1.54	13.32	1536±89.06 d
130	9.02±0.63 abc...	8.08±0.56	470.08±20.81	26.29±1.60	12.30	2127±244.09 abc
132	10.12±0.74 a	7.92±0.36	521.88±24.62	25.50±2.15	12.07	2098±115.34 abc
133	7.94±0.70 def...	8.32±0.56	493.39±20.00	26.13±1.68	11.74	1951±189.65 abc
14	9.80±0.85 ab	8.30±0.50	483.58±21.19	25.38±1.97	12.61	2248±206.96 ab
140	9.07±0.63 abc...	7.97±0.52	468.34±30.12	25.74±1.75	13.36	1873±114.91 bc
141	8.36±0.63 cde...	8.20±0.60	436.40±22.05	25.33±1.97	12.21	1715±97.32 cd
210	8.06±0.73 def...	8.09±0.48	444.35±27.70	26.17±1.71	12.03	1798±105.74 c
211	9.03±0.93 abc...	8.15±0.61	500.49±23.90	25.79±1.32	10.99	1965±129.09 abc
212	8.73±0.79 bcd...	8.40±0.50	477.72±26.02	26.54±1.31	12.45	1893±85.04 bc
218	6.79±0.54 j...	7.64±0.53	365.93±26.49	25.98±1.84	12.51	1772±118.59 cd
24	8.99±0.76 abc...	8.33±0.54	487.59±26.32	28.71±1.36	11.58	1768±128.55 cd
26	7.73±0.65 fg...	7.46±0.51	402.86±27.18	25.68±2.06	12.77	2316±171.91 a
29	9.29±0.78 abcd	8.46±0.55	544.02±22.54	26.00±1.57	12.73	1882±69.31 abc
412	7.96±0.64 def...	8.10±0.65	450.52±24.52	25.72±1.72	12.71	1843±215.68 bc
415	7.39±1.02 ij...	7.40±0.63	395.19±52.47	25.16±1.64	12.05	1884±163.96 bc
511	8.42±0.64 cde...	8.43±0.50	488.47±38.02	26.66±1.69	11.78	2671±114.16 c
517	8.06±0.77 def...	7.85±0.54	482.15±25.90	25.20±1.38	10.72	2014±254.06 abc
523	9.46±0.73 abc	8.17±0.50	499.19±22.49	25.14±1.76	11.41	1849±151.80
531	7.60±0.68 hi...	8.57±0.59	457.19±19.28	25.66±1.63	12.73	1754±97.81 cd
611	7.76±0.68 efg...	7.95±0.68	423.13±26.49	27.50±1.67	10.99	1731±101.79 cd
616	8.80±0.73 abc...	7.94±0.40	487.22±35.49	26.58±1.75	11.69	1752±74.05 c
69	7.90±0.73 ef...	8.28±0.65	466.64±29.61	27.51±1.55	11.85	2086±134.50 abc
Ortalama	8.46	8.09	478.75	26.14	12.14	1931
CV(%)	20	12	54	13	-	23
Önemlilik	Önemli	Ö.D	Ö.D	Ö.D	-	Önemli
LSD <sub>0.05</sub>	1.38	-	-	-	-	324.97

<sup>±</sup>: Standart Hata

Klon baş omca adaylarının tane ağırlıkları Çizelge 7’de verilmiş olup, bağ ortalaması 4 ürün yılı sonunda literatür bilgisine [6, 2] paralel olarak tane ağırlığı

8.09 g’dır. 2016 yılında külleme hastalığı nedeniyle 5.40 g ile en küçük taneli üzümler elde edilmiştir. Diğer yıllar tane ağırlığı ölçümleri birbirine yakın

değerler göstermiştir. Klon baş omca adayları arasında en küçük taneler 7.40 g ile 415 no.lu klon adayında olurken, 8.46 g ile 29 no.lu klon adayı en iri taneli klon olmuş ve 511, 212, 128 ve 69 no.lu klon baş omca adayları öne çıkmışlardır.

Çizelge 5. Klon adaylarının ortalama verimleri (kg/omca)

Table 5. Average yield of clone candidates

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	5.74	7.56	10.07	7.28	7.66
128	6.94	10.05	11.24	8.24	9.12
130	7.61	10.40	11.05	7.02	9.02
132	8.64	11.35	12.15	8.36	10.12
133	6.32	7.90	10.27	7.27	7.94
14	6.37	13.11	11.56	8.17	9.80
140	6.08	11.42	9.77	9.00	9.07
141	6.81	8.81	10.52	7.30	8.36
210	5.24	10.50	9.15	7.35	8.06
211	5.84	10.56	11.79	7.92	9.03
212	6.63	9.36	10.81	8.12	8.73
218	4.93	6.99	8.09	7.16	6.79
24	6.97	10.35	11.00	7.64	8.99
26	4.73	9.57	9.56	7.08	7.73
29	5.80	11.75	11.70	7.90	9.29
412	6.59	8.03	10.43	6.80	7.96
415	4.09	5.05	12.12	8.29	7.39
511	6.36	9.35	10.10	7.88	8.42
517	5.27	9.66	10.85	6.48	8.06
523	7.86	10.11	12.02	7.84	9.46
531	5.66	7.11	9.36	8.28	7.60
611	5.42	8.38	9.05	8.18	7.76
616	6.51	11.16	10.90	6.65	8.80
69	5.75	7.20	10.87	7.79	7.90
Ortalama	6.17	9.40	10.60	7.67	8.46

Çizelge 6. Klon adaylarının ortalama budama artığı ağırlığı

Table 6. Average pruning weight of clone candidates

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	2193	1667	1692	1748	1825
128	1717	1788	1274	1366	1536
130	3129	1742	1656	1981	2127
132	2258	2154	2003	1976	2098
133	2646	1433	1819	1906	1951
14	2852	2242	1784	2115	2248
140	1855	1917	1926	1794	1873
141	1881	1704	1575	1700	1715
210	2128	1608	1722	1735	1798
211	2495	1738	1759	1866	1965
212	2164	1664	1903	1840	1893
218	1922	1571	1902	1693	1772
24	1967	1558	1880	1665	1768
26	2999	2138	1936	2192	2316
29	1914	1788	1977	1849	1882
412	2299	1667	1633	1774	1843
415	2337	1600	1797	1800	1884
511	5520	1686	1712	1764	2671
517	2491	1954	1714	1898	2014
523	2065	1921	1683	1725	1849
531	1943	1628	1783	1661	1754
611	2121	1363	1739	1699	1731
616	1925	1608	1750	1724	1752
69	2481	1900	1986	1978	2086
Ortalama	2388	1752	1775	1810	1931

Çizelge 8'de klon adaylarının ortalama salkım ağırlıkları verilmiştir. 4 ürün yılı ortalaması olarak seleksiyon bağında ortalama salkım ağırlığı 487.75 g olarak ortaya çıkmıştır. En küçük salkımlar 365.93 g ile 218 no.lu klon adayında, en iri salkımlar ise 544.02 g ile 29 no.lu klon adayında görülmüştür. 132, 128 ve 211 no.lu klonlar 500 g salkım ağırlığının üstünde değer gösteren klon adayları olarak dikkat çekmiştir.

Çizelge 7. Klon baş omca adaylarının ortalama tane ağırlığı (g)

Table 7. Average berry weights of clone candidates (g)

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	9.73	4.75	8.74	8.14	7.84
128	9.08	5.79	9.79	8.66	8.33
130	9.58	5.48	9.17	8.10	8.08
132	8.08	6.39	8.45	8.76	7.92
133	9.23	5.56	9.64	8.85	8.32
14	9.49	5.81	9.30	8.59	8.30
140	9.25	5.27	9.00	8.34	7.97
141	9.47	5.17	9.90	8.27	8.20
210	9.35	5.56	9.10	8.36	8.09
211	9.12	5.03	9.40	9.03	8.15
212	10.41	5.20	8.70	9.27	8.40
218	8.11	5.18	8.40	8.87	7.64
24	9.12	5.31	9.50	9.37	8.33
26	8.57	4.66	8.10	8.52	7.46
29	9.30	5.76	9.50	9.26	8.46
412	10.13	4.90	9.50	7.85	8.10
415	8.00	4.90	9.40	7.29	7.40
511	9.28	5.96	9.70	8.79	8.43
517	8.91	5.60	9.00	7.90	7.85
523	9.89	5.75	9.00	8.02	8.17
531	10.06	5.38	9.30	9.52	8.57
611	9.67	4.51	9.50	8.11	7.95
616	8.45	5.80	8.90	8.60	7.94
69	9.84	5.43	9.60	8.24	8.28
Ortalama	9.25	5.40	9.23	8.52	8.09

Salkım ağırlığı ve tane ağırlığı değerleri klonların verimlilik ve özellikle sofralık üzüm yetiştiriciliğinde kalite özelliklerine önemli etkileri olan birer kriter olarak değerlendirilmektedir. Omcadaki yüksek salkım sayısı, salkımların ve tanelerin iri olması verim artışına neden olmaktadır. Bunun yanında küçük taneli, küçük salkımlı ya da çok iri salkımlı ve salkım yapısı bozuk çeşitler sofralık üzüm kalitesinde istenmeyen özellikler olarak öne çıkmaktadır.

Çizelge 9'da klon adaylarının ortalama SÇKM değerleri verilmiştir. 4 ürün yılı ortalaması olarak seleksiyon bağında ortalama SÇKM 15.16 olarak ortaya çıkmıştır. Klon adaylarında en düşük SÇKM 14.77 ile 523 no.lu klon adayı olurken en yüksek SÇKM 15.69 ile 24 no.lu klon adayı olmuştur.

Çizelge 10'da klon adaylarının ortalama asit değerleri (g/L) verilmiştir. 4 ürün yılı ortalaması olarak seleksiyon bağında ortalama asitlik 5.20 olarak ortaya çıkmıştır. Klon adaylarında en düşük asitlik

4.36 ile 132 no.lu klon adayını olurken en yüksek asitlik 5.55 ile 141 no.lu klon adayını olmuştur.

Çizelge 8. Klon adaylarının ortalama salkım ağırlığı (g)

Table 8. Average cluster weights of clone candidates (g)

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	326.33	325.66	465.00	426.54	385.88
128	522.33	461.00	508.00	512.42	500.94
130	418.00	444.00	558.00	460.31	470.08
132	522.00	482.00	604.00	479.51	521.88
133	529.66	410.00	518.00	515.91	493.39
14	414.33	470.66	574.00	475.33	483.58
140	402.33	358.33	558.00	554.68	468.34
141	374.00	368.33	526.00	477.25	436.40
210	409.00	372.33	529.00	467.05	444.35
211	464.33	428.33	580.00	529.29	500.49
212	428.00	448.33	579.00	455.55	477.72
218	304.00	309.00	439.00	411.73	365.93
24	472.00	418.00	577.00	483.36	487.59
26	350.00	316.00	454.00	491.44	402.86
29	471.66	526.00	640.00	538.41	544.02
412	476.66	330.66	498.00	496.77	450.52
415	262.33	217.00	617.00	484.41	395.19
511	493.66	442.00	552.00	466.23	488.47
517	402.00	473.66	576.00	476.93	482.15
523	493.00	483.33	577.00	443.43	499.19
531	433.00	426.33	521.00	448.42	457.19
611	401.33	354.00	509.00	428.19	423.13
616	462.00	459.00	589.00	438.86	487.22
69	430.66	409.66	533.00	493.24	466.64
Ortalama	427.00	405.00	545.00	538.06	478.75

Çizelge 9. Klon adaylarının ortalama SÇKM değerleri

Table 9. Average total soluble solids of clone candidates

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	14.40	16.53	14.96	16.40	15.57
128	14.40	16.60	14.30	16.56	15.46
130	13.93	16.06	14.16	16.10	15.06
132	13.10	17.06	14.06	16.50	15.18
133	14.40	16.66	14.50	16.40	15.49
14	14.03	16.53	13.80	15.80	15.04
140	14.10	15.73	14.06	16.40	15.07
141	12.83	16.60	14.90	16.20	15.13
210	14.06	16.06	14.06	15.96	15.04
211	13.90	16.40	13.26	15.80	14.84
212	14.33	16.53	15.13	15.20	15.30
218	14.06	17.46	14.13	16.50	15.54
24	15.36	17.20	15.13	15.06	15.69
26	14.66	16.46	13.86	15.96	15.24
29	13.90	15.33	14.93	15.13	14.82
412	13.16	16.73	13.60	15.73	14.80
415	13.30	17.80	13.13	15.33	14.89
511	14.16	16.53	13.16	15.43	14.82
517	14.93	16.00	14.23	14.80	14.99
523	13.10	16.53	14.00	15.46	14.77
531	14.26	16.26	14.46	15.53	15.13
611	14.20	16.20	15.06	16.76	15.55
616	13.26	16.40	15.30	15.26	15.05
69	14.10	17.33	13.90	16.03	15.34
Ortalama	14.00	16.54	14.25	15.84	15.16

Çizelge 11'de klon adaylarından alınan şıradaki olgunluk indisleri en düşük 25.14 ile 523 no.lu klon

adayını ve 25.16 ile 415 no.lu klon adayında tespit edilmiştir. Bağ ortalaması 26.14 ile mevsimlik çeşitler için uygun sınırlarda seyretmiştir. 24, 611, 69 ve 124 no.lu klon adayları da diğerlerine göre daha yüksek bir olgunluk indisi göstererek 26.71-28.71 arasında değer almışlardır.

Çizelge 10. Klon adaylarının ortalama asit değerleri  
Table 10. Average titratable acidity of clone candidates

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	6.02	5.05	6.45	4.03	5.39
128	6.02	4.85	6.15	4.43	5.36
130	6.08	4.80	6.45	3.93	5.32
132	6.88	5.15	7.25	3.56	4.36
133	6.13	4.90	6.45	4.33	5.45
14	6.45	4.80	6.85	4.03	5.09
140	5.92	5.65	6.60	3.80	5.49
141	6.40	4.70	6.65	4.43	5.55
210	4.75	4.75	6.65	4.00	4.50
211	5.97	5.45	5.65	3.93	5.25
212	5.97	5.20	6.00	3.93	5.28
218	6.13	5.45	7.25	3.63	5.07
24	5.86	5.05	5.55	3.63	5.02
26	4.65	4.65	6.90	4.83	4.71
29	6.45	4.50	6.10	4.00	5.26
412	5.92	4.90	5.65	4.60	5.27
415	6.18	5.35	5.95	4.13	5.40
511	6.40	4.90	5.95	3.46	5.18
517	5.86	5.10	6.20	4.50	5.42
523	6.29	5.08	6.45	4.06	5.47
531	5.76	5.15	6.05	4.50	5.37
611	5.97	5.20	5.80	3.83	5.20
616	6.50	5.05	6.15	3.53	5.31
69	6.02	5.10	5.70	3.66	5.12
Ortalama	6.12	5.03	6.28	4.03	5.20

Çizelge 11. Klon baş omca adaylarının olgunluk indisi değerleri

Table 11. Average Brix/TA maturity indice of clone candidates

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	23.92	33.19	21.79	27.93	26.71
128	23.92	34.27	21.85	25.01	26.26
130	22.91	33.56	21.37	27.30	26.29
132	19.04	33.15	18.63	31.19	25.50
133	23.49	34.20	21.42	25.40	26.13
14	21.75	34.67	18.91	26.18	25.38
140	23.82	29.56	20.38	29.19	25.74
141	20.05	35.47	21.25	24.53	25.33
210	23.99	33.88	19.85	26.94	26.17
211	23.28	30.22	22.00	27.64	25.79
212	24.00	31.92	23.67	26.58	26.54
218	22.94	32.17	18.41	30.38	25.98
24	26.48	34.08	25.58	28.68	28.71
26	25.45	35.72	19.07	22.49	25.68
29	21.55	34.26	22.98	25.22	26.00
412	22.23	34.25	22.74	23.66	25.72
415	21.52	33.39	20.87	24.86	25.16
511	22.13	33.81	20.77	29.93	26.66
517	25.48	31.65	21.53	22.14	25.20
523	20.83	33.48	20.70	25.53	25.14
531	24.76	32.11	22.77	23.00	25.66
611	23.79	31.34	24.39	30.48	27.50
616	20.40	32.51	23.34	30.06	26.58
69	23.42	34.02	23.00	29.58	27.51
Ortalama	22.90	33.20	21.55	26.83	26.14

Çizelge 12’de klon adaylarının ortalama pazarlanabilir ürün oranı (%) verilmiştir. Klon adaylarında en yüksek pazarlanabilir ürün oranı %88 ile 140 no.lu klon adayında tespit edilmiştir. Bunu %84 ile 128 ve 218 no.lu klon adayları takip etmiştir.

Çizelge 13’de klon adaylarının ortalama Tane Yarılma Direnci (g) verilmiştir. 4 ürün yılı ortalaması olarak seleksiyon bağında ortalama TYD 1745 g olarak tespit edilmiştir. Klon adaylarında en yüksek TYD 2041 g ile 128 no.lu klon adayında tespit edilmiştir.

Çizelge 12. Klon adaylarının ortalama pazarlanabilir ürün oranı (%) (2015-2018-2019)

Table 12. Average marketable product ratio of clone candidates (%) (2015-2018-2019)

Klon No	2015	2018	2019	Ortalama
124	81	80	82	81
128	78	92	84	84
130	75	83	83	81
132	77	84	74	78
133	93	79	62	78
14	67	85	87	80
140	96	87	80	88
141	90	88	84	87
210	67	85	84	79
211	69	82	70	73
212	74	86	88	82
218	78	86	87	84
24	85	13	85	61
26	93	15	78	62
29	87	15	87	63
412	83	13	83	60
415	68	13	84	55
511	67	13	72	51
517	85	14	71	57
523	75	14	89	59
531	69	15	84	56
611	86	13	61	53
616	70	14	68	50
69	78	13	79	57

Ayrıca klon adaylarının sofralık üzüm olarak yeme kalitesini belirlemek amacıyla yapılan duyu analiz sonuçlarına göre; 140 no.lu klon aday 20 üzerinden 13.36 ile en yüksek puanı almış, daha sonra sırasıyla 128 (13.32 puan) 124 (13.27) ve 29 (12.73 puan) olarak sıralanmıştır (Çizelge 14).

En üstün klonların belirlenmesinde metotta belirtildiği gibi incelenen kriterlerin toplu olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır (Çizelge 15). Klon adaylarının 4 ürün yılı boyunca gösterdiği değerlerin incelenen kriterler bakımından verilen sınıf aralık ve puanları ile hesaplanması sonucunda; 14 no.lu klon aday 783; 128 no.lu klon aday 782; 140 no.lu klon aday 751 puan alarak en yüksek puanları alan klonlar olarak belirlenmişlerdir. Üstün klonların seçimi için yapılan varyans analizi sonuçları ve tartılı derecelendirme puanlaması sonuçları örtüşürülmüştür. Her iki değerlendirme sonuçlarında

en iyi sıralamaları gösteren 14, 128 ve 140 no.lu klon adayları incelenen kriterler bakımından dengeli bir klon özelliği gösterdiğinden en üstün olarak seçilmişlerdir.

Çizelge 13. Klon adaylarının ortalama tane yarılma direnci

Table 13. Average berry split resist of clone candidates

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	1624	947	1912	2396	1720
128	1777	1196	2488	2703	2041
130	1685	922	1872	1851	1583
132	2098	1145	1137	2298	1669
133	1726	1108	1818	2106	1689
14	1704	1224	1637	2510	1769
140	1671	1143	1946	2503	1816
141	1593	894	1677	2528	1673
210	1909	910	1714	2353	1722
211	1855	1030	1628	2682	1799
212	1592	987	1868	2338	1696
218	1655	1096	1566	2065	1596
24	1297	1254	1883	2269	1676
26	1487	1046	1542	2244	1580
29	1660	1173	1829	2590	1813
412	1871	978	1657	2596	1776
415	1558	1228	1939	2313	1759
511	1622	1068	2374	2289	1838
517	1816	1097	1842	2316	1768
523	1543	1116	1572	2771	1750
531	1678	1045	1826	2399	1737
611	1582	1215	1920	1996	1678
616	1723	1166	1952	2543	1846
69	1559	1321	1881	2752	1878
Ortalama	1679	1096	1812	2392	1745

Çizelge 14. Klon baş omca adaylarının duyu analiz değerleri

Table 14. Average sensory analysis of clone candidates

Klon No	2015	2016	2018	2019	Ortalama
124	14.50	10.70	14.70	13.17	13.27
128	13.10	12.60	13.40	14.17	13.32
130	10.70	11.50	15.00	12.00	12.30
132	11.80	11.30	15.00	10.17	12.07
133	12.50	10.80	13.50	10.17	11.74
14	14.40	8.80	14.25	13.00	12.61
140	14.40	10.80	14.25	14.00	13.36
141	11.40	8.90	15.88	12.67	12.21
210	12.70	11.80	12.63	11.00	12.03
211	8.70	10.00	13.10	12.17	10.99
212	13.40	12.50	13.90	10.00	12.45
218	13.30	11.10	12.13	13.50	12.51
24	12.30	9.60	12.60	11.83	11.58
26	10.70	11.90	14.63	13.83	12.77
29	11.20	13.90	14.50	11.33	12.73
412	11.70	11.30	13.00	14.83	12.71
415	13.70	10.80	12.70	11.00	12.05
511	12.70	8.90	13.00	12.50	11.78
517	10.60	8.10	14.00	10.17	10.72
523	11.80	8.40	14.25	11.17	11.41
531	11.10	11.50	14.80	13.50	12.73
611	9.40	10.10	13.30	11.17	10.99
616	9.50	12.10	13.50	11.67	11.69
69	11.20	12.10	13.10	11.00	11.85
Ortalama	11.95	10.81	13.70	12.08	12.14



Modern anlamda bitki ıslahının aşamaları; varyasyon meydana getirmek, amaca uygun seleksiyon ve seçilen fertlerin muhafazasıdır. Melezleme, mutasyon ve gen aktarımına başvurmadan, mevcut popülasyonlardan amaca uygun fertlerin tespitine yönelik seleksiyon çalışmalarının yapılması, ülkemiz bağıcılığı ve meyveciliğinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde yapılan seleksiyon çalışmaları, bu konuda bağıcılıkta öncü AB ülkelerindeki (Fransa, İtalya, İspanya gibi) düzeyinin gerisinde kalmıştır. Bir çok araştırma kuruluşu çok sayıda üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları yapılmıştır.

Kader vd. [8] tarafından Razakı üzüm çeşidinde yapılan klon seleksiyonu çalışmalarının klon koleksiyon bağı aşamasında en yüksek klon ile en düşük klon verimi arasında %221 oranında fark bulunmuştur. En yüksek değer alan klon ile ortalama değer arasındaki farklar incelendiğinde ise, verimde %34.4; budama artışı ağırlığında %42.2; tane ağırlığında %11.4 ve salkım ağırlığında %25.1

oranları görülmektedir. Çeşidin ortalamasını temsil eden klon ile seçilen en üstün klon arasında yapılan karşılaştırma ile verim bakımından %34.4; gelişme gücü bakımında %42.2; salkım ağırlığı bakımında %25.1 ve tane ağırlığı bakımında %11.4 oranlarında artışlar sağlandığını göstermektedir. Kiracı ve Karauz [10] Alphonse Lavallée üzüm çeşidinden seçilen 39 klon adayı ile Tekirdağ Bağıcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde kurulan seleksiyon aşaması bağında yapılan incelemelerle klonların verim, kalite ve gelişme özelliklerini yansıtan verilerin değerlendirilmesi sonrasında 13, 340, 425, 182 ve 192 no.lu klonlar en üstün özellik gösteren klonlar olarak seçilmiştir. Klonlar arasında incelenen kriterler bakımından çalışma başlangıcına göre önemli iyileştirmeler sağlanmıştır. Çeşidin ortalamasını temsil eden klon ile seçilen en üstün klon arasında yapılan karşılaştırma ile verim bakımından %34.4; gelişme gücü bakımında %42.2; salkım ağırlığı bakımında %25.1 ve tane ağırlığı bakımında %11.4 oranlarında artışlar sağlandığını göstermektedir.

Çizelge 15. Klon seleksiyon bağında klonların tartılı derecelendirme puanları

Table 15. Average "Weighted Ranked Method" of clone candidates

Klon No	Toplam verim (10) (max. 100 puan)	Pazarlanabilir ürün oranı (30) (max. 300 puan)	Tane ağırlığı (10) (max. 100 puan)	Salkım ağırlığı (10) (max. 100 puan)	SÇKM (7) (max. 70 puan)	Asitlik (3) (max. 30 puan)	Duyusal (20) (max. 200 puan)	Gelişme (10) (max. 100 puan)	Toplam Puan
14	100	270	80	70	21	12	160	70	783
24	70	90	80	70	70	15	80	30	505
26	40	120	20	30	42	21	160	70	503
29	80	120	90	100	7	9	160	40	606
69	40	60	80	60	49	12	100	50	451
124	40	270	50	20	63	6	200	30	679
128	80	270	80	80	56	6	200	10	782
130	70	270	60	60	28	6	140	60	694
132	100	240	50	90	35	30	120	50	715
133	40	240	80	80	56	3	100	40	639
140	70	300	60	60	28	3	200	30	751
141	50	300	70	40	28	3	120	20	631
210	50	240	70	50	21	27	120	30	608
211	70	210	70	80	7	9	40	40	526
212	70	270	90	70	42	9	140	40	731
218	10	270	30	10	63	15	140	30	568
412	40	90	70	50	7	9	160	30	456
415	30	60	10	20	14	6	120	40	300
511	60	30	90	70	7	12	100	100	469
517	50	60	50	70	21	6	20	50	327
523	90	90	70	80	7	3	60	30	430
531	30	60	100	60	28	6	160	20	464
611	40	60	50	40	63	9	40	20	322
616	70	30	50	70	28	9	80	20	357

Marmara Bölgesi'nin önemli şaraplık çeşitlerinden olan Cinsaut üzüm çeşidinde üstün verimli, kaliteli ürün veren ve iyi gelişme gösteren klonların seçilmesi amacıyla 1984-2007 yılları arasında klon seleksiyonu çalışmaları yapılmıştır [11]. Seçilen 39 klon baş omcası ile Tekirdağ Bağıcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde kurulan koleksiyon aşaması bağında yapılan incelemeler

sonucunda önce 5 klon seçilmiştir. Enstitü arazisinde bu adaylarla kurulan klon mukayese aşaması bağından alınan ve klonların verim, kalite ve gelişme özelliklerini yansıtan verilerin değerlendirilmesi sonrasında 434, 357 ve 389 no.lu klonlar en üstün özellik gösteren klonlar olarak seçilmişlerdir. Klonlar arasında çalışma başlangıcında incelenen kriterler bakımından mevcut geniş varyasyon önemli

ölçülerde aşağıya çekilmiştir. Örneğin verim bakımından en yüksek değer ile en düşük değer arasındaki fark %192.1'den mukayese aşamasında %21.8'e, budama artığı ağırlığı bakımından %183.7 olan farklılık %23.6'ya ve aynı şekilde meyve suyu asiditesi bakımından %65.7'den %7.8 oranına düşmüştür. Bu durum çeşitte aynı zamanda verim ve gelişme bakımından önemli kazanımlar sağlandığını göstermektedir.

### SONUÇ

Bu çalışmada yapılan gözlem ve analizler sonucunda Cardinal üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmasını birinci ve ikinci aşaması tamamlanmıştır. Cardinal üzüm çeşidinin verimlilik ve kalite faktörleri yönünden en iyi performans gösteren 3 klon aday (14, 128 ve 140) klon olarak belirlenmiştir. 14 no.lu klon; verimi, tane ağırlığı ve gelişmesi iyi olarak öne çıkmaktadır. 128 no.lu klon; yüksek verimi ve yine yüksek sayılabilecek salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve duyuusal analizde de öne çıkması ile dikkati çekmektedir. 140 no.lu klon; duyuusal değerlendirme ve pazarlanabilir ürün özelliği, verim ve salkım ağırlığında iyi grupta yer almaktadır. Seçilen bu klonlardan çelikler alınarak üretimin bu klonlarla yapılması hususunda çalışmalar sürdürülecektir. Seçilen bu klonların virüs gibi hastalıklar yönünden her ne kadar makroskobik gözlemleri yapılmış ise de gerekli virüs testleri yapılarak kurulacak damızlık parsellerden aşı kalemi temini ile pratiğe aktarılması gerekmektedir. Çalışma sonucunda Cardinal üzüm çeşidinden seçilen klonların pratiğe aktarılması ile ülkemiz sofralık üzüm üreticileri verim ve kalite artışları ile önemli gelir kazanımlar sağlayabilecektir.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) imkânlarıyla yürütülen TAGEM/BBAD/13/A08/P04/06 numaralı projenin sonuç raporunun bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı TAGEM'e teşekkürlerimi sunarım.

### KAYNAKLAR

1. Akkak, A., Bocacici, P., Botta, R. 2007. 'Cardinal' grape parentage: a case of a breeding mistake. *Genome, Canada*, 50:325-328.

2. Anonim, 1990. Standart üzüm çeşitleri kataloğu. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ, Genel Seri: 15, 91s.
3. Ayfer, M., Soylu, A., Çelebioğlu, G. 1977. Marmara Bölgesi kestanelerinin seleksiyon yoluyla ıslahı. TÜBİTAK 6. Bilim Kongresi TOAG Tebliğler Serisi 84:123-133.
4. Barış, C. 1980. Bağcılıkta ıslah çalışmaları. Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Tekirdağ, 4(4):61-76.
5. Büyükyılmaz, M., Bulugay, A.N. 1983. Marmara Bölgesi için ümitvar armut çeşitleri-2. *Bahçe* 12(2):5-14.
6. Çelik, H. 2002. Üzüm çeşit kataloğu. Sun Fidan A.Ş., Ankara, Mesleki Kitaplar Serisi:3, 137s.
7. Husfeld, B. 1962. Reben. In: *Handbuch der Plantenzucht*, Bd. VI, Springer Verlag, Berlin.
8. Kader, S., Öztürk, H., Yılmaz, N., Ilgın, C., Gürsoy, Y.Z. 2004. Razakı üzüm çeşidinde klon.
9. Kester, D.E. 1983. The clone in horticulture. *HortScience* 18(6):831-837.
10. Kiracı, M.A., Karauz, A. 2010. Marmara Bölgesinde ekonomik değer taşıyan bazı üzüm çeşitleri üzerinde klon seleksiyonu çalışmaları projesi (Alphonse Lavallée). Bağcılık Araştırma İstasyonu, Tekirdağ.
11. Kiracı, M.A., Karauz, A., Akman, B., Yayla, F., Bayraktar, H., Usta, K. 2008. Marmara Bölgesinde ekonomik değer taşıyan bazı üzüm çeşitleri üzerinde klon seleksiyonu çalışmaları projesi (Cinsaut). Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Tekirdağ.
12. Levadoux, L. 1951. La Sélection et L'Hybridation de la Vigne *Ann. Ec. Nat. Agric. Montpellier*, 28.
13. Rives, M. 1961. Bases Génétiques de la Sélection Clonale Chez la Vigne (Genetic Basis of the Clonal Selection of Grapevine). *Annales Amélioration Plantes*, 11:337-348.
14. Michelson, L.F., Lachman, W.H., Allen, D.D. 1958. The use of the "Weighted-Rankit" method in variety trials. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 71:334-338.
15. Oraman, M.N. 1972. Bağcılık tekniği 2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 470s.
16. Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metotlar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56.

## TEKİRDAĞ ASMA ARAZİ GEN BANKASINDAKİ BAZI ÜZÜM GENOTİPLERİNİN AMPELOGRAFİK KARAKTERİZASYONU

Tamer UYSAL<sup>1\*</sup>, Onur ERGÖNÜL<sup>2</sup>, Ahmet Semih YAŞASIN<sup>3</sup>, Aslı POLAT<sup>4</sup>, İsmail ERYILMAZ<sup>5</sup>,  
Serkan CANDAR<sup>6</sup>, Tezcan ALÇO<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0171-0605

<sup>2</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2251-426X

<sup>3</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0693-5432

<sup>4</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-9326-7115

<sup>5</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-0487-1896

<sup>6</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2608-8691

<sup>7</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8521-9268

### ÖZ

Ülkemiz yerel üzüm çeşitlerinin kayıt altına alınması ve yok olmasını önlemek amacıyla 1965 yılında “Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi, Muhafazası ve Tanımlanması” projesi hayata geçirilmiştir. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen proje ile asma arazi gen bankasında 2022 yılı itibarıyla toplam 1457 çeşit/genotip muhafaza altına alınmıştır. Bu çalışmada, 2014 yılında Elazığ, Tunceli ve Tekirdağ illerinden toplanarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü asma arazi gen bankasına dahil edilen 11 üzüm genotipinin ampelografik karakterizasyonu yapılmıştır. Karakterizasyon çalışmaları 2021 yılında, OIV tanımlama listesinden seçilen 49 kriterde gerçekleştirilmiştir. Yapılan karakterizasyon çalışmaları neticesinde sürgün ucu, genç ve olgun yapraklarda en fazla tüylülük ve antosiyanin yoğunluğunun Tenturiye üzüm çeşidinde bulunduğu, Ternebi ve Tahannebi genotiplerinin fonksiyonel dişi çiçek yapısına sahip olduğu, Tenturiye üzüm çeşidinde tane içi antosiyanin varlığının çok yoğun, tüm genotiplerin çekirdekli, Ağın beyazı genotipinin salkım uzunluğu (OIV 202-9 çok uzun) ve salkım ağırlığı (OIV 502-5 orta) yönüyle en büyük değere sahip olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., asma arazi gen bankası, ampelografi

### AMPELOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF SOME GRAPE GENOTYPES IN TEKİRDAĞ GRAPEVINE FIELD GENE BANK

#### ABSTRACT

The project named “Determination, Protection and Identification of Türkiye Vine Genetic Resources” has been carried out in order to record the local grape varieties and prevent their extinction in Türkiye since 1965. Until now, 1457 cultivars/genotypes have been preserved in the grapevine field gene bank at the Tekirdağ Viticulture Research Institute. In this study, ampelographic characterization of 11 grape genotypes collected from the provinces of Elazığ, Tunceli and Tekirdağ in 2014 and included in the grapevine gene bank field located at Tekirdağ Viticulture Research Institute was carried out. Characterization studies were carried out on 49 criteria selected from the OIV identification list in 2021. Consequently, the highest hairiness in shoot tip, young and mature leaves and anthocyanin density were found in cv. Tenturiye. Ternebi and Tahannebi genotypes have functional female flower structures while the presence of intragranular anthocyanin of cv. Tenturiye is very intense. It was also determined that Ağın Beyazı genotype had the highest score in terms of cluster length (OIV 202-9 very long) and cluster weight (OIV 502-5 medium), and all the genotypes/varieties is seeded grape.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., grapevine field gene bank, ampelography

### GİRİŞ

Ülkemiz asma gen kaynakları yönüyle oldukça zengin bir konumdadır. Bu zenginliğin kaybolmasını önlemek amacıyla Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü olarak 1965 yılında “Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi, Muhafazası ve Tanımlanması (Milli Koleksiyon Bağlı Tesisi)”

projesi başlatılmıştır. Projenin ana amaçları ülkemiz sınırları içerisinde yetiştirilmekte olan yerel üzüm genotiplerinin tespit edilmesi, envanterlerinin oluşturulması, enstitü arazisinde bulunan asma arazi gen bankasında canlı bitki olarak muhafaza edilmesi ve karakterizasyon çalışmalarının yapılmasıdır.

Proje, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen ve

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: tamer.uyosal@tarimorman.gov.tr

kesintisiz devam eden sürekli projeler kategorisinde bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan surveyler neticesinde görülen en büyük handikapların başında yerel genotip popülasyonlarının azalması hatta yok olması gelmektedir. Bunun başlıca sebeplerine gelirsek; üzüm üreticilerinin yaş ortalamasının oldukça yüksek olmasının yanında aynı aileden alt nesillerin bağcılığa devam etmemesi, köylerden/mahallelerden şehirlere göç yaşanması, bağ alanlarının gittikçe küçülmesi, yerel çeşitlerin çoğunluğunun düşük kazançlı olduğu gözlenmiştir. Buna karşın son yıllarda özellikle yerel şaraplık çeşitlere olan ilginin artması sevindirici bir gelişmedir. Standart yerel şaraplık çeşitlerin yanı sıra “Milli Koleksiyon Bağındaki Üzüm Çeşitlerinin Şaraplık Özelliklerinin Araştırılması” projesi ile kaliteli sınıfta yer alabilecek yerli şaraplık üzüm çeşitleri tespit edilmiştir [6]. Karamenüş ve Yayla üzüm çeşitleri 2019 yılında tescil ettirilmiş, akabinde fidan üretimi amacıyla özel sektöre devri yapılmıştır. Önümüzdeki yıldan itibaren yeni çeşit tescilleri ve fidan üretimleri için özel sektöre devirlerinin yapılması planlanmaktadır.

Tüm bu tespitler, 1965 yılında başlatılan projenin ne kadar isabetli bir karar olduğunu gözler önüne sermiştir.

Proje ile 1965-1970 yılları arasında tarım müdürlükleri ile birlikte genotip envanterleri oluşturulmuştur. 1970’li yıllardan sonra bir yandan arazi gen bankasının parselleri planlanırken diğer yandan ülkenin her karışında surveyler yapılmaya ve çeşitlerden aşı kalemleri alınmak suretiyle Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü’nde bulunan asma arazi gen bankasında muhafaza altına alınmaya başlanmıştır. 1980’li yıllardan bugüne kadar karakterizasyon çalışmaları yanı sıra toplama çalışmalarına devam edilmektedir. 2022 yılı itibariyle asma arazi gen bankasında toplam 1457 genotip kayıt altına alınmıştır.

Bu yapılan çalışmada Tunceli, Tekirdağ ve Elazığ illerinden toplanarak Tekirdağ asma arazi gen bankasında muhafaza altına alınan 11 üzüm genotipinin özelliklerinin ortaya konulması amacıyla ampelografik karakterizasyonları yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışma 2021 yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü asma arazi gen bankasında yürütülmüştür. Çalışmada Elazığ envanterine kayıtlı Kıtık beyaz, Kıtık siyah, Karatevek, Kırmızı kışlık; Tunceli envanterine kayıtlı Ağin beyazı, Tahannebi, Ternebi, İsimsiz1, İsimsiz2,

İsimsiz3; Tekirdağ envanterine kayıtlı Tenturiye üzüm olmak üzere toplam 11 çeşitte ampelografik tanımlama yapılmıştır. Çeşitlere ait örnekler Kober 5BB anacı üzerine aşı ve verim çağına gelmiş olan omcaldan alınmıştır.

### Metot

Üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesinde OIV tarafından yayınlanan “2. Edition of the OIV (International Organization of Vine and Wine) Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species” adlı yayından seçilmiş, Çizelge 1’de verilmiş olan 49 karakterden yararlanılmıştır [1].

Çizelge 1. OIV kod, karakter ve notasyon açıklamaları

Table 1. OIV code, character and notation explanations

OIV kodu Code	Tanımlayıcı karakterler ve notasyon açıklamaları Descriptive characters and notation explanations
001	Genç sürgün: sürgün ucu açıklığı Young shoot: aperture of tip 1-Kapalı 3-Hafif açık 5-Tam açık
003	Genç sürgün: sürgün ucu üzerindeki yatık tüylerde antosiyenin renklenmesi Young Shoot: intensity of anthocyanin coloration on prostrate hairs of tip 1-Yok veya çok zayıf 3-Zayıf 5-Orta 7-Yoğun 9-Çok yoğun
004	Genç sürgün: yatık tüy yoğunluğu Young Shoot: density of prostrate hairs on tip 1-Yok veya çok seyrek 3-Seyrek 5-Orta 7-Sık 9-Çok sık
006	Sürgün: durumu (bağlanmadan önce) Shoot: attitude (before tying) 1-Dik 3-Yarı dik 5-Yatay 7-Yarı sarkık 9-Sarkık
007	Sürgün: boğum arası dış kısım rengi Shoot: color of dorsal side of internodes 1-Yeşil 2-Yeşil+Kırmızı çizgili 3-Kırmızı
008	Sürgün: boğum arası iç kısım rengi Shoot: color of ventral side of internodes 1-Yeşil 2-Yeşil+Kırmızı çizgili 3-Kırmızı
016	Sürgün: Ardışık sülüklerin sayısı Shoot: number of consecutive tendrils 1-Kesikli 2-Sürekli (3 ve fazlası)
051	Genç Yaprak: Yaprak üst yüzey rengi (4. yaprak) Young leaf: color of the upper side of blade (4 <sup>th</sup> leaf) 1-Yeşil 2-Sarı 3-Bronz 4-Bakır kırmızısı
053	Genç yaprak: yaprak alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki yatık tüylerin yoğunluğu (4. yaprak) Young leaf: density of prostrate hairs between main veins on lower side of blade (4 <sup>th</sup> leaf) 1-Yok veya çok seyrek 3-Seyrek 5-Orta 7-Yoğun 9-Çok yoğun
151	Çiçek: cinsiyet organları Flower: sexual organs 1-Erkek 2-Erkek- hermafrodit 3-Hermafrodit 4-Dişi-kısa dik stamen 5-Dişi
068	Olgun yaprak: lobların sayısı Mature leaf: number of lobes 1-Bütün 2-3 Loplü 3-5 Loplü 4-7 Loplü 5-7 den fazla lob sayısı
070	Olgun yaprak: yaprak üst yüzeyinde ana damarların antosiyenin renklenmesi Mature leaf: area of anthocyanin coloration of main veins on upper side of blade 1-Yok 2-Sapa birleştiği nokta kırmızı 3-Birinci çatala kadar kırmızı 4-İkinci çatala kadar kırmızı 5-İkinci çataldan sonra kırmızı

OIV kodu Code	Tanımlayıcı karakterler ve notasyon açıklamaları Descriptive characters and notation explanations
076	Olgun yaprak: dişlerin şekli <i>Mature leaf: shape of teeth</i> 1-Her iki tarafı konkav 2-Her iki tarafı düz 3-Karışık (2-4) arası 4-Her iki tarafı konveks 5-Bir tarafı konkav bir tarafı konveks
079	Olgun yaprak: yaprak sapı cebinin açıklık üst üste binme durumu <i>Mature leaf: degree of opening/overlapping of petiole sinus</i> 1-Geniş açık 2-Açık 3-Hafifçe açık 4-Hafifçe üst üste binmiş 5-Üst üste binmiş 6-Üst üste çok binmiş
080	Olgun yaprak: yaprak sapı cebi tabanının şekli <i>Mature leaf: shape of base of petiole sinus</i> 1-U -şeklinde 2-ı -şeklinde 3-V -şeklinde
081-1	Olgun yaprak: yaprak sap cebinde diş olma durumu <i>Mature leaf: teeth in the petiole sinus</i> 1-Yok 2-Sap cebinde 1 veya 2 diş oluşumu
081-2	Olgun yaprak: yaprak sapı cebi tabanının damar ile sınırlanmış olma durumu <i>Mature leaf: petiole sinus base limited by veins</i> 1-Yok 2-Yaprak sap cebinin tek tarafında olması 3- Yaprak sap cebinin her iki tarafında olması
083-1	Olgun yaprak: yaprak üst ceplerinin taban şekli <i>Mature leaf: shape of base of upper lateral sinuses</i> 1-U şeklinde 2-ı şeklinde 3-V şeklinde
083-2	Olgun yaprak: yaprak üst ceplerinde diş durumu <i>Mature leaf: teeth in the upper lateral sinuses</i> 1-Yok 2-Sıkça meydana gelme
084	Olgun yaprak: yaprak alt yüzü ana damarlar arasında yatık tüylülük yoğunluğu <i>Mature leaf: density of prostrate hairs between the main veins on lower side of blade</i> 1-Yok veya çok seyrek 3-Seyrek 5-Orta 7-Yoğun 9-Çok yoğun
085	Olgun yaprak: yaprak alt yüzü ana damarlar arasında dik tüylülük yoğunluğu <i>Mature leaf: density of erect hairs between the main veins on lower side of blade</i> 1-Yok veya çok seyrek 3-Seyrek 5-Orta 7-Yoğun 9-Çok yoğun
086	Olgun yaprak: yaprak alt yüzü ana damarlar üzerinde yatık tüylülük yoğunluğu <i>Mature leaf: density of prostrate hairs on main veins on lower side of blade</i> 1-Yok veya çok seyrek 3-Seyrek 5-Orta 7-Yoğun 9-Çok yoğun
087	Olgun yaprak: yaprak alt yüzü ana damarlar üzerinde dik tüylülük yoğunluğu <i>Mature leaf: density of erect hairs on main veins on lower side of blade</i> 1-Yok veya çok seyrek 3-Seyrek 5-Orta 7-Yoğun 9-Çok yoğun
601	Olgun yaprak: N1 damarının uzunluğu <i>Mature leaf: length of vein N1</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
602	Olgun yaprak: N2 damarının uzunluğu <i>Mature leaf: length of vein N2</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
603	Olgun yaprak: N3 damarının uzunluğu <i>Mature leaf: length of vein N3</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
604	Olgun yaprak: N4 damarının uzunluğu <i>Mature leaf: length of vein N4</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
605	Olgun yaprak: Yaprak sapı cebi-üst cep arası uzunluk <i>Mature leaf: length petiole sinus to upper lateral leaf sinus</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
606	Olgun yaprak: Yaprak sapı cebi-alt cep arası uzunluk <i>Mature leaf: length petiole sinus to lower lateral leaf sinus</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
611	Olgun yaprak: N5 damarının uzunluğu <i>Mature leaf: length of vein N5</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
612	Olgun yaprak: N2 dişinin uzunluğu <i>Mature leaf: length of tooth N2</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun

OIV kodu Code	Tanımlayıcı karakterler ve notasyon açıklamaları Descriptive characters and notation explanations
613	Olgun yaprak: N2 dişinin genişliği <i>Mature leaf: width of tooth N2</i> 1-Çok dar 3-Dar 5-Orta 7-Geniş 9-Çok geniş
614	Olgun yaprak: N4 dişinin uzunluğu <i>Mature leaf: length of tooth N4</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
615	Olgun yaprak: N4 dişinin genişliği <i>Mature leaf: width of tooth N4</i> 1-Çok dar 3-Dar 5-Orta 7-Geniş 9-Çok geniş
202	Salkım: uzunluk (sap hariç) <i>Bunch: length (peduncle excluded)</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
203	Salkım: genişlik <i>Bunch: width</i> 1-Çok dar 3-Dar 5-Orta 7-Geniş 9-Çok geniş
204	Salkım: sıklık <i>Bunch: density</i> 1-Çok seyrek 3-Seyrek 5-Orta 7-Sık 9-Çok sık
208	Salkım: şekil <i>Bunch: shape</i> 1-Uzun silindirik 2-Dar konik 3-Huni
502	Salkım: salkım ağırlığı <i>Bunch: weight of a single bunch</i> 1-Çok düşük 3-Düşük 5-Orta 7-Yüksek 9-Çok yüksek
220	Tane: uzunluk <i>Berry: length</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
221	Tane: genişlik <i>Berry: width</i> 1-Çok dar 3-Dar 5-Orta 7-Geniş 9-Çok geniş
223	Tane: şekil <i>Berry: shape</i> 1-Basık 2-Yuvarlak 3-Eliptik 4-Yumurta 5-Küt kalın yumurta 6-Ters yumurta 7-Silindirik 8-Orak
225	Tane: kabuk rengi <i>Berry: color of skin</i> 1-Yeşil-sarı 2-Pembe 3-Kırmızı 4-Gri 5-Koyu kırmızı-Menekşe 6-Mavi-Siyah
231	Tane: tane içinin antosiyanin renklenme yoğunluğu <i>Berry: intensity of the anthocyanin coloration of flesh</i> 1-Yok veya çok zayıf 3-Zayıf 5-Orta 7-Yoğun 9-Çok yoğun
236	Tane: özel tat <i>Berry: particularity of flavor</i> 1-Yok 2-Muscat 3-Çilek aroması 4-Otsu 5-Diğer
241	Tane: çekirdek oluşumu <i>Berry: formation of seeds</i> 1-Yok 2-Tam gelişmemiş 3-Tam
242	Tane: çekirdek uzunluğu <i>Berry: length of seeds</i> 1-Çok kısa 3-Kısa 5-Orta 7-Uzun 9-Çok uzun
243	Tane: çekirdek ağırlığı <i>Berry: weight of seeds</i> 1-Çok düşük 3-Düşük 5-Orta 7-Yüksek 9-Çok yüksek
503	Tane: ağırlık <i>Berry: single berry weight</i> 1-Çok düşük 3-Düşük 5-Orta 7-Yüksek 9-Çok yüksek

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Tekirdağ asma arazi gen bankasındaki 11 çeşitte genç sürgün, sürgün, genç yaprak, çiçek, olgun yaprak, salkım ve tane özelliklerinin bulunduğu ampelografik karakterlere ait notasyon değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Tüm çeşitlerin tam açık sürgün ucu açıklığına, 2+0+2+0+... diziliminde kesikli sülük yapısına, 5 loblu olgun yapraklara ve

tam çekirdekli tane yapısına sahip oldukları görülmüştür.

Genç sürgünlerde sürgün ucu üzerinde yatık tüylerde antosiyanin renklenmesi Tenturiye üzüm ve İsimsiz2-62 çeşitlerinde yoğun bulunmuştur. Yatık tüy yoğunluğu Tenturiye üzüm çeşidinde çok yoğun, Kıtık siyah, İsimsiz2-62 ve Kırmızı kışlık çeşitlerinde yoğun tespit edilmiştir.

Genç yaprak üst yüzey rengi Tenturiye üzüm, İsimsiz1-62 ve Kıtık siyah çeşitlerinde bronz iken İsimsiz2-62 ve Karatevek çeşitlerinde bakır kırmızısı rengindedir. Genç yaprak alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki yatık tüylerin yoğunluğuna bakıldığında Tenturiye üzüm çeşidinin diğer çeşitlerden bariz şekilde ayrılarak çok yoğun bir tüylülüğe sahip olduğu gözlenmiştir.

Tahannebi ve Ternebi çeşitlerinde morfolojik erdişi fizyolojik dışı çiçek yapısı görülürken [2], diğer çeşitlerde hermafrodit çiçek yapısı mevcuttur.

Olgun yaprak alt yüzü ana damarlar arasında yatık tüylülük yoğunluğu, ana damarlar üzerinde yatık ve dik tüylülük yoğunluğuna bakıldığında Tenturiye üzüm ve Kıtık siyah çeşitlerinde diğer çeşitlere nazaran daha fazla tüylülük olduğu görülmektedir.

Salkım özelliklerine bakıldığında Ağın beyazı çeşidinin en uzun (OIV 202-280 mm) ve en fazla salkım ağırlığına (OIV 502-393 g), Tenturiye üzüm çeşidinin en sık salkım yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ağın beyazı (OIV 220-22 mm), İsimsiz1-62, Karatevek, Tahannebi ve Ternebi çeşitleri uzun tane büyüklüğünde iken diğer çeşitler orta ve kısa tane büyüklüğüne sahip olmuşlardır. Ağın beyazı, Kıtık beyaz, İsimsiz3-62, Tahannebi ve Ternebi çeşitleri yeşil sarı, Kırmızı kışlık çeşidi kırmızı, diğer çeşitler siyah kabuk rengine sahiptir.

Tenturiye üzüm çeşidinin kendine has renklenme özelliği bulunmaktadır. Koyu tane rengine sahip üzüm çeşitlerin ben düşme döneminde renklenme ile beraber tanelerde yumuşama başlar. Tenturiye üzüm henüz koruk döneminde yoğun antosiyanin birikimi ile Afrika menekşesi rengini almakta (Şekil 1-a), yumuşama ilerleyen haftalarda olmaktadır. Olgunlaşma döneminde ise (Şekil 1-b) Mavi-Siyah rengini almaktadır. Tenturiye üzüm çeşidinin tane içi antosiyanin renklenmesi oldukça yoğun olup (OIV 231), bu özelliğe sahip dünyada birkaç üzüm çeşidi bulunmaktadır [5].

Italian Vitis Database'de kayıtlı Teinturier ad acino rotondo üzüm çeşidi ile çalışma yapılan Tenturiye üzüm çeşidi özellikleri karşılaştırıldığında çok büyük bir benzerlik olduğu tespit edilmiştir [3]. Sürgün, genç yaprak, çiçek yapısı, olgun yaprak, salkım ve tanelerinde yapılan gözlemler örtüşmektedir. Bu iki çeşidin sinonim olabileceği düşünülmektedir.

Tahannebi ve Ternebi çeşitlerinin orijini olan Elazığ ilinden bizzat üretici tarafından Tunceli ili Pertek ilçesine getirildiği belirtilmiş olup her iki çeşidin özellikleri fazlaca benzerlik göstermektedir. Yöresel ağızlar sebebiyle farklı telaffuz edildiği ve sinonim oldukları kanaati oluşmuştur [4].

Çizelge 2. Çeşitlerin ampelografik özellikleri

Table 2. Ampelographic characteristics of varieties

OIV Kodu/Code	Ağın beyazı	Tenturiye üzüm	Kıtık beyaz	İsimsiz1-62	Kıtık siyah	İsimsiz2-62	İsimsiz3-62	Karatevek	Kırmızı kışlık	Tahannebi-62	Ternebi-62
001	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
003	1	7	3	3	1	7	1	3	3	1	1
004	3	9	3	3	7	7	3	5	7	5	5
006	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
007	1	3	2	2	2	2	2	3	1	1	1
008	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
016	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
051	1	3	1	3	3	4	1	4	3	3	3
053	1	9	1	1	5	1	1	1	1	1	1
151	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5
068	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
070	1	5	2	3	2	3	2	3	1	1	1
076	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2
079	3	3	3	3	5	2	3	3	3	3	3
080	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
081-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
081-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
083-1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
083-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
084	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1	1
085	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
086	1	5	1	1	3	1	1	1	1	1	1
087	1	5	1	1	5	3	1	3	1	3	3
601	3	3	5	7	5	5	3	3	3	5	5
602	5	3	5	7	5	5	5	5	5	5	7
603	7	3	5	7	5	5	5	5	5	5	5
604	7	5	7	9	9	9	7	7	7	7	9
605	5	3	3	5	5	3	3	3	5	3	3
606	7	3	5	5	5	3	3	3	3	1	1
611	3	1	3	3	3	3	1	3	3	1	3
612	1	3	3	7	3	5	3	3	3	5	5
613	3	5	5	7	5	5	5	5	5	5	5
614	1	1	1	5	1	3	1	3	3	3	3
615	3	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5
202	9	3	5	7	5	5	7	5	7	7	7
203	5	3	3	7	7	3	5	5	5	5	5
204	3	9	5	5	5	7	5	3	3	5	5
208	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
220	7	3	5	7	5	5	5	7	5	7	7
221	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
223	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3
225	1	6	1	6	6	6	1	6	5	1	1
231	1	9	1	3	3	1	1	3	1	1	1
236	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
241	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
242	7	5	5	5	5	5	5	7	5	7	7
243	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
502	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	5
503	5	3	3	7	5	3	5	5	3	5	5



Şekil 1. Tentüriye üzüm koruk dönemi (a), olgunlaşma dönemi (b)

Figure 1. cv. Tentüriye grape bunch closure period (a), maturity period (b)

### SONUÇ

Ülkemizde üretici ve tüketici tarafından beğenilen üzüm çeşitleri uzun yıllar boyunca yetiştiği yöreden (bazen bu sınırı olan komşu ülkelerden) diğer yörelere taşınmıştır. Yıllar bazında üzüm çeşitlerinin adlandırılması yöresel söyleniş sebebiyle farklı telaffuz edilmiş, aynı olan üzüm çeşitleri farklı isimler ile adlandırılmıştır. Bu çalışmada Tahannebi/Ternebi üzüm çeşitlerinde bunun örneği olmuştur. Bu sebeple yerel üzüm çeşitlerinin karakterizasyon çalışmalarının hem ampelografik hem moleküler yöntemler ile yapılması çeşitlerin özelliklerinin ve benzerliklerinin ortaya konulması açısından önem arz etmektedir.

Tenturiye üzüm çeşidi içerdiği antosiyanin miktarı sebebiyle fenolojik gelişim aşamalarından; özellikle ben düşme döneminde kendine özgü bir renklenme göstermiştir. Çeşidin şaraplık ve sıralık üzüm olarak değerlendirilme olanaklarının araştırılması önerilmektedir.

Ülkemizde henüz karakterizasyonları yapılmayan yerel üzüm çeşitlerinde ampelografik çalışmalar ile

literatüre katkı verileceği düşünülmektedir. Ampelografik çalışmalar tamamlanmış çeşitler gelecekte hem yetiştiricilik hem de ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanılabilme yönüyle ayrı bir öneme sahiptir.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) imkânlarıyla yürütülen TAGEM/BBAD/Ü/20/A7/P9/1899 no.lu projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı TAGEM'e teşekkürlerimi sunarım.

### KAYNAKLAR

1. Anonim, 2001. 2<sup>nd</sup> Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, Paris.
2. Duran, Z., 2014. Malatya ve Elazığ illerinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin organik asit, şeker ve fenolik madde bileşikleri ile antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi (Yükek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Malatya, 62s.
3. Anonim, 2022. Italian Vitis Database, (<https://vitisdb.it/varieties/show/1243>) (Erişim: Ekim 2022).
4. Kartalcık, V. 2008. Anadolu ağızlarında üzüm adlandırmaları. Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Vol. 3/5:663-711.
5. Uysal, T., Uysal Seçkin, G., Erseç, Ç. 2022. Determination of the characteristics of Tenturiye üzüm and Alicante Bouschet in Tekirdağ. Viticulture Studies (VIS), (doi.org/10.52001/vis.2022.12.73.80) 2(2):73-80.
6. Yayla, F. 2008. Milli koleksiyon bağındaki üzüm çeşitlerinin şaraplık özelliklerinin araştırılması. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ.

## BAĞCILIKTA ANAÇ ISLAH ÇALIŞMALARINDA F<sub>1</sub> POPÜLASYONUNUN OLUŞTURULMASI

Adem YAĞCI<sup>1\*</sup>, Rüstem CANGİ<sup>2</sup>, Metin KESGİN<sup>3</sup>, Duran KILIÇ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Gaziosmapaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat; ORCID: 0000-0002-3650-4679

<sup>2</sup>Prof. Dr., Gaziosmapaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat; ORCID: 0000-0002-8264-9844

<sup>3</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0002-0456-1492

<sup>4</sup>Dr., Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat; ORCID: 0000-0002-8851-5214

### ÖZ

Bağlarda anaç kullanımının asıl nedeni filoksere zararlısıdır. Birçok ülkede asma anaç ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Daha önce yapılan anaç ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak daha çok Amerikan kökenli asmalar kullanılırken *Vitis vinefera* ise kısıtlı kullanılmıştır. Bu çalışma ile; Amerikan × Amerikan melezlemeleri ile asma anaç ıslahına yönelik popülasyon oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışmada ana ebeveyn olarak Ramsey (*V.champinii*) ve 5BB (*V.berlandieri* × *V.riparia*) anaçları; baba ebeveyn olarak ise Rup. du Lot (*Vitis rupestris*) anaç kullanılarak klasik melezleme çalışması yapılmıştır. Yabancı tozlaşmayı önlemek amacıyla ana ebeveynlere ait omcaların tamamı örtü altına alınmış ve tane tutumundan sonra örtüler kaldırılmıştır. Emaskulasyon, çiçektozu alma ve tozlama ile hasat işlemleri sonucunda çekirdekler elde edilmiştir. Çekirdek ağırlığı, çekirdek en-boy değerleri belirlenmiştir. Çekirdeklerde katlama, canlılık oranlarının belirlenmesi, çimlendirme ve saksılara şaşırtma işlemleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda Ramsey melezlerine ait çekirdeklerde canlılık oranı %90.7, çimlenme oranı %69.8; 5BB melezlerinde ise bu değerler sırasıyla %86.0 ve %70.0'dir. 2021 yılı Mayıs içerisinde torf-perlit karışımı olan 2.5 litrelik saksılara Ramsey × Rup. du Lot melezine ait 972 adet; 5BB × Rup. du Lot melezine ait 902 adet F<sub>1</sub> bireye ait çekirdek dikilmiştir. F<sub>1</sub> bireylerine ait özelliklerin belirlenmesi amacıyla anaç popülasyonlarında bakım işlemleri yapılarak muhafaza altında tutulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ramsey, Rup. du Lot, klasik melezlemesi çimlenme oranı

### GENERATING THE F<sub>1</sub> POPULATION IN ROOTSTOCK BREEDING STUDIES IN VITICULTURAL

#### ABSTRACT

The main reason for the use of rootstock in vineyards is phylloxera pest. In many countries, grapevine rootstock breeding studies are carried out. In previous rootstock breeding studies, mostly American-origin vines are used as parents, and the use of *Vitis vinefera* is limited. In this study; It is aimed to create a population for grapevine rootstock breeding with American × American crosses. In the study, Ramsey (*V.champinii*) and 5BB (*V.berlandieri* × *V.riparia*) rootstocks; A classical crossbreeding study was carried out using Rup. du Lot (*Vitis rupestris*) rootstock as the paternal parent. In order to prevent foreign pollination, all of the vines belonging to the mother parents were covered and the covers were removed after the berry set. Seeds were obtained as a result of emasculation, pollination and harvesting processes. Seed weight and seeds width values were determined. The processes of stratification the seeds, determining the viability rates, germinating and transplanting into pots were done. As a result of the study, the viability rate of the seeds belonging to Ramsey hybrids was 90.7%, the germination rate was 69.8%; In 5BB hybrids, these values are 86.0% and 70.0%, respectively. In May 2021, 972 F<sub>1</sub> plants of Ramsey × Rup. du Lot hybrid and 902 F<sub>1</sub> plants of 5BB × Rup. du Lot hybrids were planted in 2.5 liter pots with peat-perlite mixture. In order to determine the characteristics of F<sub>1</sub> individuals, the rootstock populations are kept under protection by performing maintenance operations.

**Keywords:** Ramsey, Rup. du Lot, classical hybridization, germination rate

### GİRİŞ

Bağlarda anaç kullanımının asıl nedeni filoksere zararlısıdır [7, 19, 30]. Anaç ıslahında filoksere, nematodlara, kuraklığa, nemli topraklara, tuzluluğa veya kirece dayanım gibi konular daha fazla ön plana çıkmaktadır. Anaçların daha geniş bir alanda, toprak yapısında veya farklı toprak kökenli etmelere karşı kullanılabilmesi amacıyla birçok ülkede asma anaç ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Anaç ıslah

çalışmalarında daha çok Amerikan kökenli asmalar (*V.riparia*, *V.berlandieri*, *V.rupestris* vb.) ebeveyn olarak kullanılmaktadır. Ebeveyn olarak *V.vinefera*'nın kullanılması ise çok kısıtlı kalmaktadır (41 B'nin ortaya çıkması gibi) [5].

Ülkemizde ve Dünya'da yaygın olarak kullanılan asma anaçlarının büyük bir kısmı 90-120 yaşından daha fazladır [28]. Yaygın olarak kullanılan bu anaçlar, ıslah eden kişilerin soy isimleri ile beraber anılmaktadır. Örnek olarak Franz KOBER (Kober

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: adem.yagci@gop.edu.tr



5BB), Carl BÖRNER (Börner), Georges COUDERC (1616 C), Franz Georges RICHTER (110 Richter), Federico PAULSEN (1103 Paulsen) ve Antonio RUGGERI (140 Ruggeri) sayılabilir [24]. Anaç ıslahı konusunda ABD, Fransa, Almanya, Avustralya ve son zamanlarda da İran'ın çalışmaları mevcuttur. Son zamanlarda üreticilere sunulan bazı yeni anaçlar ülkelere göre şöyledir: Almanya'da Börner (*V.riparia* × *V.cinerea*), Rici (*V.riparia* × *V.cinerea*), Cina [(*V.berlandieri* × *V.riparia*) × *V.cinerea*]; Fransa'da Gravesac (161-49 C × 3309 C) ve R.S.B.1 (*V.berlandieri*); İtalya'da Golia (Castel 156-12 × *V.berlandieri*); Macaristan'da Georgikon 28 (Kober 5BB × *V.vinifera*); Çekya'da Schwarzmänn (*V.riparia* × *V.rupestris*) (Pavloušek, 2013); İran'da NAZ<sub>1</sub> (*V.vinifera* × Rup.du Lot), NAZ<sub>4</sub> (*V.vinifera* × *Riparia Gloire*), NAZ<sub>5</sub> (*V.vinifera* × 110 R) ve NAZ<sub>6</sub> (*V.vinifera* × Kober 5BB)'dır [18].

Bağ yetiştiriciliğini kolaylaştırmak için omcağı biyotik ve abiyotik etmenlerden koruyucu anaç ıslah çalışmalarının sürekli olarak yapılması kaçınılmaz görülmektedir [3]. Çakır [6] tarafından yapılan çalışma ülkemizde bu konuda yapılan ilk çalışmalar arasındadır. Bununla birlikte ülkemizde şu ana kadar asma anaç ıslahında Amerikan × Amerikan melezlemesine yönelik herhangi bir çalışma mevcut değildir. Asmanın anavatanları arasında yer alan ve dünyada en fazla üzüm üreten ülkelerden biri olan ülkemizde, hâlihazırda geliştirilmiş ve pratikte kullanılan milli bir asma anacı maalesef bulunmamaktadır.

Yirminci yüzyılda anaç ıslahında büyük başarılar elde edilmesine rağmen, hala bazı sorunlar devam etmektedir. Bu sorunlardan biri anaçlık özelliği olan genetik materyalin azlığıdır. Dünya çapında bağların yaklaşık %90'ında yaklaşık 10 çeşit anaç üzerinde yetiştiricilik yapılmaktadır. Şu anda kullanılan birkaç anaç çeşidinin farklı alanların tüm taleplerini karşılaması pek olası değildir. Bir yandan çıkması muhtemel yeni hastalık ve zararlılar, farklı iklim ve toprak koşullarında bağcılık yapılması, üzümde genetik çeşitliliğin fazla olması gibi nedenler, ileride karşılaşılabilecek problemlere çözüm bulma açısından anaç ıslah çalışmaları için önem taşımaktadır [11, 20].

Üzümlerin çekirdekleri, olgunluk/hasat zamanlarında sert bir kabuk ile kaplı olabilir. Çekirdek içerisindeki embriyo ve kökçüğün dışarı çıkabilmesi için bu kabuğun bir şekilde zayıflatılması gerekmektedir. Bu amaçla farklı derece ve sürelerde soğukta katlama ile çeşitli kimyasallar kullanılabilir [1, 12, 14, 22, 31].

Anaç ıslahına yönelik çalışmalar uzun yıllar sürebilmektedir. Fakat böyle çalışmaların başlangıç noktası melezleme ve popülasyon oluşturmaktır. Bu çalışma ile; Amerikan × Amerikan melezlemeleri ile

asma anaç ıslahına yönelik popülasyon oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma; melezleme, çekirdek eldesi, çekirdeklerin muhafazası, çekirdeklerin katlanması, çekirdek ekimi ve elde edilen bitkiciklerin 2.5 litrelik saksılara aktarılması, kış sezonunda bunların korunması ve ilkbaharda F<sub>1</sub>'lerin 5 litrelik saksılara alınması kısımlarını kapsamaktadır.

## MATERYAL VE METOT

Melezlemelerde ana ebeveyn olarak Ramsey ve 5BB; baba ebeveyn olarak ise Rup. du Lot anaçları kullanılmıştır. Kombinasyonların belirlenmesinde emaskulasyon ve tozlama işleminin daha sağlıklı yürütülmesi, ebeveynlerin ıslah parselinde bulunması, omcaların bu amaçla kullanılacak yetişkinlikte olması, ülkemizde bulunan ve her kullanıcıya açık farklı *Vitis* spp. türlerinin olması, biyotik ve abiyotik stres koşullarına (çoğunlukla) yüksek dayanım göstermeleri gibi kriterler dikkate alınmıştır. Çalışmada kullanılan bitkisel materyallerin bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

•**5BB** (*V.berlandieri* × *V.riparia*): 420A anacına göre vejetasyon süresi kısadır. Kuvvetli bir anaçtır. Nematodlara dayanımı yüksek ve %20 civarında aktif kirece dayanıklıdır. Çeliklerinin köklenmesi, killi ve nemli topraklara uyumu iyidir. Dişi çiçek yapısına sahiptir [4, 7, 9, 27] (Şekil 1).

•**Ramsey** (*V.champinii*): Kum içeriği yüksek ve az verimli topraklarda iyi gelişir. Üzerine aşılana çeşitleri kuvvetli geliştirir. Nematoda yüksek oranda, filoksera dayanımı orta derecededir. Aşı tutma oranı yüksek fakat çelikleri zor köklenmektedir. Üzerine aşılana çeşitlerde çinko noksanlığına neden olabilir. Dişi çiçek yapısına sahiptir [4, 7, 9, 27] (Şekil 2).

•**Rup. du Lot** (*V.rupestris*): Kökleri derine gider ve kurak koşullara dayanımı iyidir. Filokseraya karşı dayanıklı, antraknoza duyarlı, mildiyö ve küllemeye karşı mukavemeti yüksektir. Erkek çiçek yapısına sahiptir [4, 7, 9, 27] (Şekil 3).



Şekil 1. 5BB  
Figure 1. 5BB



Şekil 2. Ramsey  
Figure 2. Ramsey



Şekil 3. Rup. du Lot  
Figure 3. Rup. du Lot

## Metot

F<sub>1</sub> bitkilerinin eldesine yönelik işlemler bazı modifiyeler yapılarak literatürde belirtildiği şekilde [6, 13, 21, 25, 26] 2020 yılı gelişme döneminde yapılmıştır. Çalışmada izlenen yol aşağıda verilmiştir.

Çalışmada klasik melezleme yöntemleri izlenmiştir. F<sub>1</sub> eldesinde izlenen süreçler (Şekil 4-13) ve alınan veriler aşağıda verilmiştir.

•**Emaskulasyon:** Ana olarak kullanılacak olan asma anaçları (5BB ve Ramsey) dişi çiçek yapısına, baba olarak kullanılacak asma anaçları ise erkek çiçek yapısına sahiptir. Bu nedenle emaskulasyon işlemleri yapılmamıştır.

•**Çiçektozu alma ve tozlama:** Tozlayıcı olarak kullanılan Rup. du Lot anacından çiçek salkımları Tokat Merkez Güryıldız köyünden alınmış ve Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait laboratuvara getirilerek 2 gün çiçek tozlarının çıkması için bekletilmiştir. Çiçek tozları çıkarılarak plastik kaplara konulmuştur. 5BB anacı Tokat Merkez Güryıldız köyündeki bağda, Ramsey anacı ise Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Merkezine ait parselde bulunmaktadır. Her iki yerde de omcalar takip edilmiş ve salkımlarda bulunan çiçeklerin dişi organları reseptif hale geldiğinde ana çeşidin salkımları üzerine polenler serpilmiş ve çiçek tozlarının dişi organın tepesine gelmesi sağlanmıştır. Tozlama için omcanın tamamı kullanılmış, daha sonra omcanın tamamı polen tozlarının geçmesine müsaade etmeyen örtü ile kaplanmıştır. Tozlama işleminden sonra üzerinde kombinasyon yazılı olduğu etiketler ile etiketleme yapılmıştır. Tozlama işlemi üç gün üst üste ve sabah erken saatlerde (07:00-10:30) yapılmıştır. Tozlamadan 45 gün sonra örtüler kaldırılmış ve melez salkımlar olgunlaşmaya kadar bakım işlemlerine devam edilmiştir.

•**Hasat:** Üzümlerin olgunlaşma zamanından (kontrol omcaları dikkate alınmıştır) yaklaşık bir hafta sonra salkımlar hasat edilmiştir. Tane içerisindeki çekirdekler çıkarıldıktan sonra yıkanmış ve 4-5 gün oda sıcaklığında kurumaları beklenilmiştir. Bu aşamada;

Çekirdek ağırlığı (g/100 adet), 100 adet çekirdeğin hassas terazide tartılması ile çekirdek en ve boy değerleri (mm), kumpas ile canlılık oranları (%), su içerisinde bekletilen çekirdeklerde batan/çöken ve yüzen çekirdek sayıları (adet) ve oranları belirlenmiştir.

Çekirdekler katlamanın başlangıç tarihine kadar (1 Aralık) petri kaplarında konulup oda sıcaklığında bekletilmiştir.

•**Çekirdeklerin katlanması, çimlendirilmesi ve saksılara şaşırtılması:** 25 Aralık tarihinde çekirdekler nemli perlit içerisinde ve 4°C'de katlama işlemine alınmıştır. Katlama sonrası çekirdekler sebze fidesi yetiştirilen viyollere (84 gözülü), her yuvaya bir çekirdek gelecek şekilde ekimleri yapılmıştır (25 Mart-1 Nisan). Kasalara yerleştirilen viyoller ısıtmasız serada çimlendirilmiştir. Çimlenen F<sub>1</sub>

bitkileri 2.5 litrelik saksılar içerisine şaşırtılmıştır (1-15 Haziran).

Bu aşamada aşağıdaki veriler alınmıştır.

•**Çimlenme oranı (%):** Viyollere ekilen çekirdekler 5 günde bir kontrol edilerek fide ucu torf yüzeyine çıkanlar sürmüş olarak kabul edilmiş ve kayıt altına alınmıştır

•**Şaşırtılan bitki sayısı (adet):** Çimlenen ve süren bitkilerin 2.5 litrelik saksılara alınma sayılarıdır.

2021 yılı Mayıs ayında içerisinde torf-perlit karışımı olan 2.5 litrelik saksılarda ve sera içerisinde yetiştirilen F<sub>1</sub> bitkilerinin rutin bakımları (sulama, gübreleme vb.) 1 Ekime kadar yapılmıştır. Bu aşamada 80-100 cm olan F<sub>1</sub> bitkilerinde sürgünler 60 cm olacak şekilde kısaltılmıştır.

Çalışma süresince ebeveyn olarak kullanılan 5BB, Ramsey, Rup. du Lot anaçlarından 20'şer adet yetiştirilmiş ve saksılara alınmıştır.

Çalışmaya ait görseller aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. Omcaların tül ve agrimol örtü ile kaplanması  
Figure 4. Covering the vines with tulle and agrimol cover



Şekil 5. Çiçek tozlarının çıkarılması ve dişi çiçekli bireyler  
Figure 5. Separation of pollen, clusters with berry set





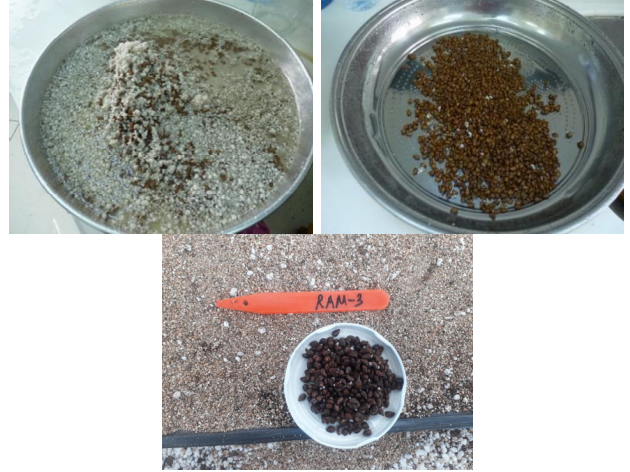
Şekil 6. Tane bağlama ve olgunluk öncesi salkımlar  
Figure 6. Berry setting and pre-mature clusters



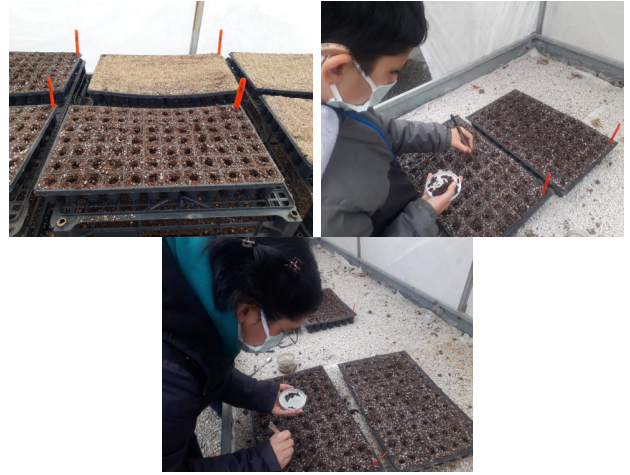
Şekil 7. Hasat olgunluğu ve tanelerin ezilmesi  
Figure 7. Harvest maturity and crushing of berries



Şekil 8. Çekirdeklerin yıkanması ve katlama alınma işlemleri  
Figure 8. Washing and stratification of the seeds



Şekil 9. Katlama sonrası çekirdeklerin çıkarılması ve temizlenmesi  
Figure 9. Removal and cleaning of seeds after stratification



Şekil 10. Viyol hazırlığı ve çekirdek ekimi  
Figure 10. Viyol preparation and seed sowing



Şekil 11. Ekim sonrası kapatma ve ilk kotiledon yaprakların görülmesi  
Figure 11. Covering after sowing and the appearance of the first cotyledon leaves





Şekil 12. Şaşırtma  
Figure 12. Transplanting



Şekil 13. Bitki gelişimi  
Figure 13. Plant development

## BULGULAR VE TARTIŞMA

2020 yılında yapılan melezleme sonucu Ramsey × Rup. du Lot kombinasyonundan 1658 adet, 5BB × Rup. du Lot kombinasyonundan ise 1753 adet çekirdek elde edilmiştir. Anaçlara ait çekirdekler *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlere göre oldukça küçüktür. 5BB anacın 100 çekirdek ağırlığı 2.20 g iken Ramsey anacına ait çekirdekler 4.87 g'dır. Anaçların canlılık oranları birbirinden farklı olmasına rağmen çimlenme oranları birbirine çok yakın bulunmuştur (Çizelge 1).

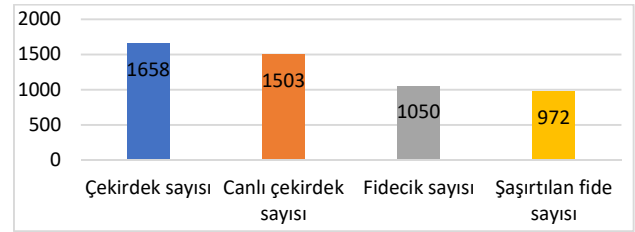
Ramsey × Rup. du Lot kombinasyonunda 1658 adet çekirdekten 1503 adedi canlı bulunmuştur (canlılık oranı: %90.7). Canlı olan çekirdekler viyollere ekilmiş ve 1050 adet (%69.8) fidecik elde edilmiştir. Bunlar 2.5 litrelik saksılara dikilerek gelişmeye bırakılmıştır. Dikimden 45 gün sonra gelişen ve fidana dönüşen bitki sayısı 972 olmuştur (canlı kalma oranı %93) (Şekil 14).

5BB × Rup. du Lot kombinasyonunda 1753 adet çekirdek elde edilmiş ve bunların 1350 adedi canlı bulunmuştur (canlılık oranı: %86). Canlı olan çekirdekler viyollere ekilmiş ve 950 adet (%70.0) fidecik elde edilmiştir. Bunlar 2.5 litrelik saksılara dikilerek gelişmeye bırakılmıştır. Dikimden 45 gün sonra gelişen ve fide boylarında artış meydana gelen bitki sayısı 902 olmuştur (canlı kalma oranı %95) (Şekil 15).

Çizelge 1. Melezleme sonucu elde edilen çekirdekler özellikleri ve fide dönüşüm oranları

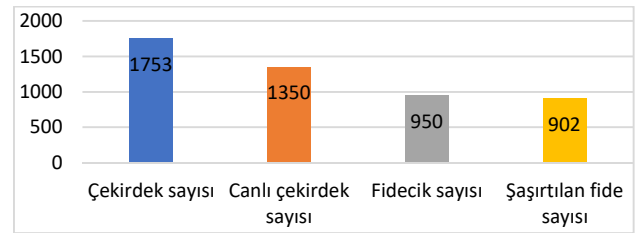
Table 1. Characteristics of seeds obtained as a result of crossbred and seedling transformation rates

Melez Kombinasyonları Crossbreeding combination	Çekirdek sayısı (adet) Number of seeds	Çekirdek / Seed				Çimlenme oranı (%) Germination	Dikilen fide sayısı (adet) Number of seedling	Yaşayan Fide sayısı (adet) Number of vital seedling
		Ağırlığı (g/100 adet) Weight	En (mm) Width	Boy (mm) Size	Canlılık Oranı (%) Vitality rates			
Ramsey × Rup. du Lot	1658	4.87 a	4.44 a	6.22 a	90.7	69.8	1050.0	972
5BB × Rup. du Lot	1753	2.20 b	3.49 b	4.36 b	86.0	70.0	950.0	902



Şekil 14. Ramsey × Rup. du Lot kombinasyonunda sayısal değerler

Figure 14. Quantitative values in combination of Ramsey × Rup. du Lot



Şekil 15. 5BB × Rup. du Lot kombinasyonunda sayısal değerler

Figure 15. Quantitative values in combination of 5BB × Rup. du Lot

İslah çalışmaları sonucu elde edilmiş çekirdeklerden bitki eldesine kadar geçen sürede, çeşitli nedenlerden dolayı değerli materyallerde azalma görülebilmektedir. Üzüm çekirdeklerinde çimlenme oranı genel olarak %30-50 aralığında değişmekle birlikte, nihai fide oranının çok daha

düşük olduğu bildirilmektedir [14, 23, 29]. Üzüm çekirdekleri ile yapılan çalışmalarda canlılık ve çimlenme oranlarının çeşide [2], çekirdeklerin katlama sıcaklıklarına ve sürelerine [8, 10, 15, 23, 29, 32], Gibberalitik asit (GA<sub>3</sub>) uygulamasına [26], SNP uygulamasına [16, 17], benzilaminapurin + GA<sub>3</sub> uygulamasına [1]; kalsiyum oksit uygulamasına [22] östrojen ve testosteron dozlarına [32], asit ile muameleye göre değişebileceği çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler literatür ile uyumlu görülmüştür.

## SONUÇ

Bu çalışma kapsamında yapılan işlemler ve elde edilen verilere göre aşağıdaki sonuçlara ulaşmak mümkündür.

•Amerikan × Amerikan (A × A) türleri arasında melezleme ile anaç eldesine yönelik çalışmalar yapılabilir niteliktedir.

•Anaçlarda melezleme çalışmaları yaparken dişi bitkilerle çalışmak avantajlıdır.

•Anaçların salkımları çok küçük olması emaskulasyon işlemlerini çok zorlaştırmakta bu durum ise A × A melezlemelerinin önünü kapatmaktadır.

•Dişi bitkilerde *V. vinifera* çeşitlerinde olduğu gibi salkımları torbalara alma yerine bütün omcağı örtü altına almak işlemleri kolaylaştıracaktır.

•Anaç ıslahında çekirdeklerin eldesinden fide eldesine kadar çeşitli aşamalarda eldeki materyallerde azalmalar olabilir. Örneğin Ramsey anacında 1658 adet çekirdeğin %58; 5BB anacında 1753 adet çekirdeğin %51'i fideye dönüşmüştür. Bu nedenle anaç ıslah çalışmalarında çekirdek sayısının fazla tutulmasında yarar vardır.

•Anaç ıslahında geleneksel katlama yöntemi olan +4°C'de 90 gün bekletme ile çekirdeklerin çok rahat bir şekilde çimlenebildiği belirlenmiştir.

•Saksılara şaşırtılan fideler özellikle ilk 15 gün gölge altında durmalı sonra kısmen güneşe maruz bırakılmalıdır.

•Saksılardaki F<sub>1</sub> bireyleri hızlı bir şekilde büyüdüğünden saksı atları doğrudan beton veya hava ile temas etmemelidir.

•Şaşırtma sonrası F<sub>1</sub> bireylerinde gereğinden fazla yapılan sulama işlemleri fidelerin büyümesini olumsuz yönde etkilemiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TOGÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı imkânlarıyla yürütülen 2020/35 numaralı projenin bir bölümüdür.

Desteklerinden dolayı BAP Komisyon Başkanlığı'na teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

1. Akkurt, M., Keskin, N., Shidfar, M., Çakır, A. 2013. Effects of some treatments prior to stratification on germination in Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) seeds. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 3(4):9-13.
2. Atak, A., Şen, A., Doyğacı, Y., Kandilli, G. 2019. Farklı üzüm tür ve çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen melez genotiplerin canlı tohum oranlarının belirlenmesi. Akdeniz Ziraat Dergisi 8(2):149-156.
3. Audeguin, L. 2019. Worldwide view of breeding for disease resistant grapevine varieties. (www.innovine.eu/fileadmin/users/innovine/actualites/diaporama\_colloque/laudeguin\_worldwide\_view\_of\_breeding\_innovine.pdf) (Erişim: 2019).
4. Bodenheimer, F.S. 1958. Türkiye'de ziraatta ve ağaçlara zararlı olan böcekler ve bunlarla savaş hakkında bir etüt. (Çeviren: Naci Kenter) Bayur Matbaası, Ankara.
5. Carnevali, P., Brancadora, L., Failla, O. 2014. Evaluation of four new rootstock genotypes obtained by back cross. Acta Horticulturae 1146:297-302.
6. Çakır, A. 2011. Bağcılıkta abiyotik stres koşullarına yönelik melezlemelerden kuraklık ve tuz stresine toleranslı ümitvar tiplerin elde edilmesi (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 382s.
7. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sun Fidan A.Ş., Ankara, Mesleki Kitaplar Serisi:1, 253s.
8. Çelik, M. 2014. The effects of stratification periods and GA<sub>3</sub> (gibberellic acid) applications on germination of seeds of some grape cultivars. Türk Tarım ve Doğa Bilim Dergisi 6(Özel Sayı):1118-1122.
9. Çelik, S. 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt 1 (3. Baskı). Anadolu Matbaa San. Tic. Ltd. Şti., Tekirdağ, 428s.
10. Dardeniz, A., Gökbayrak, Z., Tayyar, Ş., Özmaya, S., Arslan, E. 2007. Sauvignon Blanc üzüm çeşidi çekirdeklerine uygulanan farklı katlama süreleri ve EMA uygulamalarının çekirdeklerin çimlenme gücüne etkisinin belirlenmesi. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7.09.2007, Erzurum.
11. Eibach, R., Töpfer, R. 2014. Progress in grapevine breeding. Proceeding of the 10. International

- conference on grapevine breeding and genetics Acta Horticulturae, 1146:197-209.
12. Ellis, R., Hong, T., Roberts, E. 1983. A note on the development of a practical procedure for promoting the germination of dormant seed of grape (*Vitis* spp.). *Vitis* 22(3):211-219.
  13. Ergül, A. 1992. Bağcılıkta melezleme ıslahı (Yüksek Lisans Semineri). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 77s.
  14. Hendricks, S.B., Taylorson, R.B. 1974. Promotion of seed germination by nitrate, nitrite, hydroxylamine, and ammonium salts. *Plant Physiol.* 54(3):304-309.
  15. Kachru, R.B., Chacko, E.K., Singh, R.N. 1969. Physiological studies on dormancy in grape seeds (*Vitis vinifera*). *Vitis* 8:12-18.
  16. Kara, Z., Yazar, K., Doğan, O., Vergili, E. 2020. Sodium nitroprusside and gibberellin effects on seed germination and seedling development of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cvs. Ekşi Kara and Göküzüm. *Erwerbs-Obstbau* 62(1):61-68.
  17. Kesen, Ö. 2022. Asma çekirdeklerinin çimlenmesi üzerine sodyum nitroprussid uygulamalarının etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat, 80s.
  18. Mahmoodzadeh, H., Nazimeh, A., Majidi, I., Paygami, I., Khalighi, A. 2004. Evaluation of crown gall resistance in *Vitis vinifera* and hybrids of *Vitis* spp. *Vitis* 42:75-79.
  19. Oraman, M.N. 1965. Arkeolojik buluntuların ışığı altında Türkiye bağcılığının tarihçesi üzerinde araştırmalar-1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 15(2):96-108.
  20. Ruehl, E., Schmid, J., Eibach, R., Töpfer, R. 2015. Grapevine breeding programmers in Germany. Woodhead Publishing pp:77-101.
  21. Sabır, A. 2011. Influences of self- and cross pollinations on berry set, seed characteristics and germination progress of grape (*Vitis vinifera* cv. Italia). *Int. J. Agric. Biol.*, 13:591-594.
  22. Sabır, A., Kara, Z. 2011. Gibberelik asit ve nanoteknolojik kalsit uygulamalarının asma tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkileri. Türkiye 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:135-139.
  23. Sanjittatum, M., Sethpakdee, R., Thaipong, K. 2007. Breaking dormancy and germination of grape seeds. *Agric. Sci. J.* 38(5):467-474.
  24. Schmid, J., Manty, F., Rühl, E. 2019. Optimization of sustainability of grapevine varieties by selecting rootstock varieties under different environmental conditions and creating new rootstock varieties. Hochschule Geisenheim University ([www.viticulturasustentavel.com/pdfs/prof\\_joachim\\_schmid.pdf](http://www.viticulturasustentavel.com/pdfs/prof_joachim_schmid.pdf)) (Erişim: Ekim 2019).
  25. Uslu, İ., Samancı, H., Demiray, T., Gökçay, E. 1995. Melezleme yoluyla sofralık yeni üzüm çeşitlerinin elde edilmesi. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, 56:20-24.
  26. Uzun, H.İ., Özer, N., Akkurt, M., Özer, C., Aydın, S., Aktürk, B. 2018. Üzüm çekirdeklerinin çimlendirilmesinde etkili ve pratik yöntem: kutuda çimlendirme. *Bahçe* 47(Özel Sayı:1 Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu):267-272.
  27. Ülgen, K. 1962. Bağ phylloxera'sının morfolojisi ve biyolojisi üzerinde Karadeniz bölgesi ve Fransa'da (Montpellier'de) araştırmalar. Ziraî Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun.
  28. Walker, M.A., Lund, K., Agüero, C., Riaz, S., Fort, K., Heinitz, C., Romero, N. 2014. Breeding grape rootstocks for resistance to phylloxera and nematodes - it's not always easy. *Acta Hort. Proc.* 6. Int. Phylloxera Symp., 1045:89-98.
  29. Wang, W.Q., Song, S.Q., Li, S.H., Gan, Y.Y., Wu, J.H., Cheng, H.Y. 2011. Seed dormancy and germination in *Vitis amurensis* and its variation. *Seed Sci. Res.* 21:255-265.
  30. Winkler, A.J., Cook, J.A. 1974. General viticulture. California University of California Press.
  31. Yalvaç, T. 2006. Bazı uygulamaların üzüm çekirdeklerinin çimlenme oranı ve hızına etkileri üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 61s.
  32. Yıldız, V. 2019. Bazı hormon uygulamalarının asma tohumunda çimlenme ve bitki gelişimi üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl, 67s.

## TOPRAKSIZ TARIM ATIKLARININ ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE KULLANIM OLANAKLARI

Adem YAĞCI<sup>1\*</sup>, Alper MUTLU<sup>2</sup>, Duran KILIÇ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat; ORCID:0000-0002-3650-4679

<sup>2</sup>Öğr. Gör., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tokat; ORCID: 0000-0003-1490-6754

<sup>3</sup>Dr., Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat; ORCID: 0000-0002-8851-5214

### ÖZ

Bu çalışmada topraksız tarımda kullanılan ve atık olarak çıkan katı yetiştirme ortamının aşılı asma fidanı üretiminde kullanım olanakları araştırılmıştır. Çalışmada, domates yetiştirilen kokopit katı ortamı (kök + katı ortam; KKO) atık materyal olarak kullanılmış olup, materyal kurutulduktan sonra makine ile öğütülmüştür. Öğütülmüş KKO beton zemin üzerinde 50 cm yüksekliğinde ocak ayında serilmiş ve mart ayına kadar 15 günde bir alt üst edilmiştir. Çalışmada harç olarak 5 farklı karışım (kontrol uygulamasında 1:1 steril perlit-torf karışımı: SPT; SPT + %25 KKO; SPT + %50 KKO; SPT + %75 KKO ve %100 KKO) denenmiştir. Narince üzüm çeşidine ait kalemler 3 farklı anaç üzerine [(110 R, 1103 Paulsen (1103 P), Rupestris du Lot (Rup. du Lot)] masa başında aşılanmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü ve her tekerrürde 50 aşılı çelik olacak şekilde kurulmuş ve elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Çalışma sonunda, fidan randıman ve kalitesine yönelik parametreler incelenmiştir. Harç karışım oranlarının etkisi anaçlara göre değişkenlik göstermiştir. Fidan randımanı bakımından en iyi sonuçlar 110 R ve Rup. du Lot anaçlarında %25'lik karışımdan elde edilirken (sırasıyla %64.8 ve %64.7), 1103 Paulsen anaçında karışım oranı arttıkça fidan randımanı önemli ölçüde düşüş göstermiştir (Kontrol: %71; %100 karışım: %21.7). Çalışmada kök kalitesine yönelik parametrelerin hepsi anaç, uygulama ve anaç × uygulama interaksiyonundan etkilenmiştir. Kök parametreleri ile ilgili en iyi sonuçlar %25 ve %50'lik karışımlardan elde edilmiştir. Çalışma sonucunda topraksız tarımda kullanılmış, atık olarak ortaya çıkan katı ortamların tüplü asma fidanı üretiminde kullanılabileceği, fakat karışım oranlarının düşük seviyede tutulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kokopit, tarımsal atık, 110 R, Rup. du Lot, 1103 P

## OPPORTUNITIES OF USE OF SOILLESS AGRICULTURAL WASTE IN THE PRODUCTION OF VINE SAPLING

### ABSTRACT

In this study, the possibilities of using solid media growing substrates used in soilless agriculture and disposed of as waste in the production of grafted potted vine saplings were investigated. Tomato grown cocopeat solid medium (root + solid medium, RSM) was used as waste material, and the material was granulated by machine after drying. The granulated RSM material was laid on a 50 cm high concrete floor and turned upside down every 15 days until March. In the study, 5 different media mixtures (Control 1:1 sterile perlite-peat mixture PPM; PPM + 25% RSM, PPM + 50% RSM, PPM + 75% RSM and 100% RSM) were tried. The scions of the Narince cultivar were grafted onto 3 rootstocks (110 R, 1103 P, Rup. du Lot) on bench grafting. The experiment was set up in a divided plot design with three replications and 50 grafted cuttings in each replication, and the obtained data were subjected to analysis of variance. At the end of the study, parameters for seedling yield and quality were recorded. The effect of media mixing ratios varied according to rootstocks. In terms of sapling final take, the best results were obtained with the 25% mixture in 110 R and Rup. du Lot rootstocks (64.8% and 64.7%, respectively), while the sapling final take decreased significantly as the mixing ratio increased in 1103 P rootstocks (Control: 71%; 100% mix.: 21.7%). In the study, all parameters for root quality were affected by the interaction of rootstock, application and rootstock × application. The best results regarding root parameters were obtained from 25% and 50% mixtures. As a result of the study, it was concluded that the solid media used in soilless agriculture can be used in the production of potted vine saplings, but the mixing ratios should be kept at a low level.

**Keywords:** Cocopeat, agricultural waste, 110 R, Rup. du Lot, 1103 P

### GİRİŞ

İki farklı bitkisel materyalin çeşitli şekillerde birleştirilmesi ile ortak bir yaşam başlamaktadır. Anaç ve kalem, yaşamlarının her aşamasında birbirini

etkilemekte, bu da bitkinin gelişme, verim ve kalitesini doğrudan değiştirebilmektedir [22]. Genel olarak asma fidanı üretimi çelik ve kalemin alınması ve muhafazasından satış aşamasına kadar birçok basamaklardan oluşmaktadır. Her aşama fidan

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: adem.yagci@gop.edu.tr

randıman ve kalitesi üzerine etki edebilmektedir. Hatta fidan randımanı aynı çeşide ait klon adaylarında bile farklılıklar gösterebilmektedir [12, 29].

Tüplü fidan üretiminin ilk ortaya çıkışı; değerli materyallerin çoğaltılması amacını taşımıştır. Fakat dışsal koşulların kontrolü, toprak kaynaklı olumsuzlukların olmaması ve birçok teknik uygulamaya imkân vermesi nedeni ile fidan randımanı bu yöntemde daha yüksek olabilmektedir. Ayrıca birim alandan daha fazla fidan elde edilmesi, sulanabilen bölgelerde tüplü fidan ile bağ tesislerinin sorunsuz bir şekilde yetiştiriciliğin sürdürülebilir olması, bu üretim modelinin yaygınlaşmasına da neden olmuştur [1, 3].

Bitkisel üretimde hasat sonrası kalan atıklar üretim alanlarının ve üretim miktarının artması ile gün geçtikçe çoğalmaktadır. Yapılan çalışmalar bu atıkların açık alanlar için organik madde ve bitki besin maddesi kaynağı olabileceğini göstermiştir. Bitkisel atıklar hastalık ve zararlılardan arı olması durumunda, diğer üretimde kullanılan materyallerle belli oranlarda karışım yaparak yetiştirme ortamı olarak da kullanılabilir [2, 14]. Yaman [30], bitkisel atıkların yenilen kısımlarından çok daha değerli olduğunu bildirmektedir. Hasat veya budamadan sonra birçok bitkisel atıkların (kiraz sapı, gül posası, zeytin posası, üzüm cibresi, mısır püskülü, turunçgil kabukları, sera üretimi sonrası kalan atıklar, budama artıkları, vb.) değerlendirilebileceği bir alan bulunabilmektedir [14, 16, 23, 24, 30, 31].

Tüplü fidan üretiminde çok değişik harç materyalleri kullanılabilir. Bunlar organik (toprak, torf, hindistan cevizi lifi veya tozu, sentetik köpükler, kullanılmış mantar kompostları, yapraklar, ahır gübresi vb.) ve inorganik (perlit, kum, vermikulit, kaya yünü, zeolit, vb.) materyaller olarak sınıflandırılabilir [13]. Bu materyaller belirli özellikleri nedeni ile karışıma ilave edilir. Örneğin perlit, iyi havalanma sağladığı ve su tutma özelliği iyi olması nedeni ile [4]; vermikulit, fazla miktarda su absorbe etme özelliği nedeni ile [28]; ahır gübresi ise organik gübre kaynağı olması nedeni ile [2, 21] karışıma katılabilir.

Tüplü asma fidanı üretiminde çeşitli harç karışımları kullanılabilir. Araştırmalara göre önerilen harç karışımları değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan bir çalışmada tüplü fidan üretiminde en uygun harç karışımının talaş, torf, perlit, çam kabuğu, toprak, çiftlik gübresinin olduğu (2:1:1:1:1:1) [18]; perlit, pelit + kum, perlit + kum + toprak karışımlarının kullandığı diğer bir çalışmada hormon dozu ve anaç çeşidine göre üstün özellik gösteren ortamın değişebileceği [18, 7]; jiffy ve perlit + kokopit + torf karışımı ile yapılan diğer bir

çalışmada ise her iki ortamında üstün özellikler gösterdiği belirtilmiştir [7].

Bu çalışmanın amacı; topraksız tarımda kullanılan ve atık olarak bertaraf edilen katı ortam yetiştirme substratlarının aşılı asma fidanı üretiminde kullanım olanaklarının belirlenmesidir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

2021 yılı domates yetiştiriciliği sonrası atık olarak ortaya çıkan kokopit katı yetiştirme ortamı bu çalışmanın esas maddesini oluşturmaktadır. Çalışmada, katı ortamdaki yetiştirme dönemi sonunda bitki gövdeleri kesilerek atılmıştır. Geriye kalan materyal (kök ile katı ortam) kurutulduktan sonra makine (Marka: Soydanlar; model: SM900; imal yılı: 2019) ile öğütülmüştür. Yüksekliği 50 cm olacak şekilde öğütülen materyal beton zemin üzerine serilmiş ve mart ayına kadar 15 günde bir alt üst edilmiştir.

Çalışmanın bitkisel materyalini 110 R, 1103 P ve Rup. du. Lot anaçları ile Narince üzüm çeşidine ait kalemler oluşturmuştur.

### Metot

Çalışmada 8-12 mm çapında çelikler kullanılmıştır [5]. Anaç çeliği ve aşılı kalemlerinin soğuk ve sıcak suda bekletilmesi [6, 17, 26, 27], aşılama, parafinleme, kaynaştırma odasında bekletme [1, 11], ikinci parafinleme, suda bekletme, hormon uygulamaları [19, 25] ve tüplere dikim işlemleri literatürde belirtildiği şekilde yapılmıştır. Kaynaştırma odasından çıkan aşılı materyallerde çepeçevre kallus oluşumları gözlemlenmiş, %75 ve üzeri olanlar deneme için ayrılarak ikinci parafinleme işlemi yapılmıştır.

Aşılı materyaller 1 litrelik tüplere dikilmiştir. Tüplerin içerisine farklı oranlarda olacak şekilde öğütülmüş materyalden karışımlar hazırlanmıştır. Uygulamalar aşağıda verilmiştir:

- Kontrol: Torf ve perlit karışımı (1:1, v/v),
- %25: %75 kontrol karışımı + %25 öğütülmüş materyal,
- %50: %50 kontrol karışımı + %50 öğütülmüş materyal,
- %75: %25 kontrol karışımı + %75 öğütülmüş materyal,
- %100: öğütülmüş materyal,

Çalışma sonucunda aşağıdaki parametreler incelenmiştir.

$$\text{Fidan randımanı (\%)} = \frac{\text{Alıştırma yerine alınan fidan sayısı}}{\text{Başlangıçta dikilen aşılı çelik sayısı}} \times 100$$



•**Sürgün uzunluğu (cm):** Sürgünün kalemden çıkış noktasından sürgün ucuna kadar olan kısım ölçülmüştür.

•**Sürgün yaş ağırlığı (g):** Ölçülen sürgünler 0.01 g hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

•**Sürgün kuru ağırlığı (g):** Yaş ağırlığı tartılan sürgünler etüvde 58°C’de yaklaşık 72 saat süreyle sabit ağırlığa kadar kurutulduktan sonra tartımları yapılarak belirlenmiştir.

Fidan köklerinin zarar görmeden çıkarılması amacıyla; fidanlara ait tüpler önce su içerisinde bekletilerek tüp harcının yumuşaması sağlanmıştır. Daha sonra;

•**Kök uzunluğu (cm):** Fidanlarda oluşan köklerin uzunlukları bir cetvelle ölçülmüştür.

•**Kök sayısı (adet):** Fidanlarda oluşan köklerin sayısı tespit edilmiştir.

•**Kök yaş ve kuru ağırlığı (g):** Kök uzunluğu ve kök sayısı belirlenmiş fidanlar, laboratuvara getirilmiş ve kökler iyice yıkanıp fazla su kurutma kağıdı ile alındıktan sonra gövdeden ayrılan kökler tartılarak yaş ağırlık değeri; aynı kökler etüvde 58°C’de sabit ağırlığa kadar kurutulduktan sonra kuru kök ağırlığı belirlenmiştir.

Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü ve her tekerrürde 50 aşılı çelik olacak şekilde kurulmuş ve elde edilen veriler varyans analizine tabii tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılmasında LSD(0.05) testinden faydalanılmıştır. İstatistik analizler JMP (Pro 13.0.0) paket programı aracılığı ile yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmaya konu olan fidanlar alıştırma yerine alınmadan hemen önce (Şekil 1-3) resimleri çekilmiş, fidan randıman ve kaliteye ait parametreler incelenmiştir.



Şekil 1. 110 R fidanları  
Figure 1. 110 R sapling



Şekil 2. 1103 P fidanları  
Figure 2. 1103 P sapling



Şekil 3. Rup. du Lot fidanları  
Figure 3. Rup. du Lot sapling

Karışım oranlarının etkisi anaç ve uygulamalara göre istatistiki açıdan önemli, Anaç × Karışım interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Uygulamalara göre kontrol ve %25’lik karışım aynı grupta yer alırken diğer karışımlar farklı gruplar oluşturmuştur. Fidan randımanı bakımından en iyi sonuçlar 1103 P anaçının kontrol grubunda (%71.0) ve 110 R ile Rup. du Lot anaçlarında %25’lik karışım (sırasıyla %64.8 ve %64.7) elde edilmiştir. 1103 P anaçında karışım oranı arttıkça (Kontrol: %71; %100 Karışım: %21.7) fidan randımanı önemli ölçüde düşüş göstermiştir (Çizelge 1).

Fidanların anaçlara ve karışım oranlarına göre ölçülen sürgün uzunlukları Çizelge 2’de verilmiştir. Sürgün uzunluğu en fazla Rup. du Lot anaçından (39.9 cm) ve %25 karışım oranından (42.9 cm) elde edilmiştir. Anaç × Karışım interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. Genel olarak söylemek gerekirse karışım oranı arttıkça önce sürgün uzunluklarında bir artış meydana gelirken, kokopit katı ortamı arttıkça sürgün uzunlukları da azalma göstermiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre fidan randımanının değişimi (%)<sup>z</sup>

Table 1. Variation of seedling yield according to different rootstocks and mixing ratios (%)<sup>z</sup>

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	50.0	64.8	54.2	48.1	30.9	49.6
1103 P	71.0	54.1	37.8	34.9	21.7	43.9
Rup. Du. Lot	60.0	64.7	59.1	45.3	30.1	51.8
Karışım ort. Mixing mean	60.3 a	61.2 a	50.4 ab	42.8 b	27.5 c	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):ÖD, Karışım LSD(0.05):11.9, Anaç × Karışım LSD(0.05):ÖD

<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):ÖD, Mixing LSD(0.05):11.9, Rootstock × Mixing LSD(0.05):ÖD

Çizelge 2. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre sürgün uzunluğunun değişimi (cm)<sup>z</sup>Table 2. Variation of shoot length according to different rootstocks and mixing ratios (cm)<sup>z</sup>

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	22.67	37.00	41.67	22.33	14.33	27.6 b
1103 P	27.33	42.00	18.67	15.00	16.67	23.9 b
Rup. Du. Lot	35.00	49.67	44.67	39.00	31.00	39.9 a
Karışım ort. Mixing mean	28.3 bc	42.9 a	35.0 ab	25.4 bc	20.7 c	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):9.4, Karışım LSD(0.05):12.2, Anaç × Karışım LSD(0.05):ÖD

<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):9.4, Mixing LSD(0.05):12.2, Rootstock × Mixing LSD(0.05):ÖD

Çizelge 3. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre yaş sürgün ağırlığının değişimi (g)<sup>z</sup>Table 3. Variation of dry shoot length according to different rootstocks and mixing ratios (g)<sup>z</sup>

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	14.00	11.39	12.36	6.93	4.64	9.86 b
1103 P	18.00	12.87	4.08	5.03	4.17	8.83 b
Rup. Du. Lot	16.33	19.66	14.56	10.35	10.12	14.21 a
Karışım ort. Mixing mean	16.11 a	14.64 a	10.33 b	7.44 bc	6.31 c	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):3.0, Karışım LSD(0.05):3.8, Anaç × Karışım LSD(0.05):ÖD

<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):3.0, Mixing LSD(0.05):3.8, Rootstock × Mixing LSD(0.05):ÖD

Fidanların anaçlara ve karışım oranlarına göre yaş ve kuru sürgün ağırlık değerleri Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Sürgün yaş ve kuru ağırlıkları karışım oranlarından etkilenirken sürgün yaş ağırlığı anaçlara göre farklılık göstermiştir. Her iki özellik bakımından interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Sürgün yaş-kuru ağırlığında kontrol (sırasıyla 16.11-3.04 g) ve %25 karışım oranları (14.64-2.60 g) aynı grupta yer alırken, karışım inde Kokopit oranı arttıkça sürgün ağırlıkların da azalma göstermiştir (Çizelge 3 ve 4).

Çizelge 4. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre kuru sürgün ağırlığının değişimi (g)<sup>z</sup>Table 4. Variation of root shoot length according to different rootstocks and mixing ratios (cm)<sup>z</sup>

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	2.23	2.36	2.68	1.45	0.98	1.94
1103 P	3.90	2.98	0.90	1.12	1.02	1.98
Rup. Du. Lot	3.00	2.48	2.62	2.20	2.10	2.48
Karışım ort. Mixing mean	3.04 a	2.60 ab	2.07 bc	1.59 c	1.37 c	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):ÖD, Karışım LSD(0.05):0.8, Anaç × Karışım LSD(0.05):ÖD

<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):ÖD, Mixing LSD(0.05):0.8, Rootstock × Mixing LSD(0.05):ÖD

Çizelge 5. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre kök uzunluğunun değişimi (cm)<sup>z</sup>Table 5. Variation of root length according to different rootstocks and mixing ratios (cm)<sup>z</sup>

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	7.0 def	12.7 a-d	14.0 a-c	11.7 b-d	8.3 c-f	10.7 b
1103 P	13.3 a-d	15.7ab	10.7b-d	3.0 ef	2.3 f	9.0 b
Rup. Du. Lot	10.7 b-d	19.0 a	19.3 a	9.0 bf	9.3 b-e	13.5 a
Karışım ort. Mixing mean	10.3 b	15.8 a	14.7 a	7.9 b	6.7 b	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):3.1, Karışım LSD(0.05):4.0, Anaç × Karışım LSD(0.05):6.8

<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):3.1, Mixing LSD(0.05):4.0, Rootstock × Mixing LSD(0.05):6.8

Fidanların anaçlara ve karışım oranlarına göre kök uzunluğu ve kök sayıları Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir. Kök uzunluk ve sayıları bakımından anaçlar, karışım oranları ve Anaç × Karışım oranı interaksyonu önemli bulunmuştur. En fazla kök uzunluğu ve kök sayısı değerleri; anaçlara göre Rup. Du Lot anacında (13.5 cm - 10.1 adet); karışım oranlarına göre ise %25 (15.8 cm - 9.3 adet) ve %50 (14.7 cm - 9.8 adet) oranlarında meydana gelmiştir.

Kök yaş ve kuru ağırlığı bakımından fidanlar, anaçlara ve karışım oranlarına göre; aynı zamanda kök yaş ağırlığında Anaç × Karışım oranı interaksyonu da istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Kök yaş ağırlığında kontrol (2.29 g) ve %50 karışım oranı (2.10 g) aynı grupta yer alırken %75 (1.12) ve %100 (0.95) karışım oranları diğer grupta yer almıştır. Anaçlardan Rup. du Lot anacı (2.35 g) ön plana çıkarken, Anaç × Karışım oranında en yüksek değer Rup. du Lot-%25 karışım (3.23 g), en düşük değer ise 110 R × %100 karışım (0.32 g)'da meydana gelmiştir (Çizelge 7 ve 8).

Çizelge 6. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre kök sayısının değişimi (adet)<sup>z</sup>Table 6. Variation of root number according to different rootstocks and mixing ratios (piece)<sup>z</sup>

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	7.7 cde	6.3 de	10.7 bc	4.7 def	4.3 ef	6.7 b
1103 P	7.0 de	6.3 de	4.7 def	2.3 f	1.3 f	4.3 c
Rup. Du. Lot	8.0 cd	15.32 a	14.0 ab	6.7 de	6.7 de	10.1 a
Karışım ort. Mixing mean	7.6 b	9.3 ab	9.8 a	4.6 c	4.1 c	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):1.5, Karışım LSD(0.05):2.0, Anaç × Karışım LSD(0.05):3.4

<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):1.5, Mixing LSD(0.05):2.0, Rootstock × Mixing LSD(0.05):3.4

Asma fidanı üretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda üretim maliyetini etkileyen en önemli parametre fidan randımanı olmaktadır. Asma fidanında randımanı etkileyen birçok unsur olabilir. Bunlardan bazıları; çelik ve kalemin sağlıklı ve besin maddesince yeterli

olması [15], kullanılan aşılama yöntemleri [10], aşılama materyalin kaynaşma koşulları [9, 20], dikim sonrası yapılan kültürel işlemler [8] sayılabilir. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler daha önce harç karışımı konusunda çalışan Ilgın ve ark. [18] ve Çakır ve Yücel [7]'in bulgularına ve sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Çizelge 7. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre kök yaş ağırlığının değişimi (g)

Table 7. Variation of root fresh weight according to different rootstocks and mixing ratios (g)

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	2.23 abc	0.91 de	2.82 ab	1.03 cde	0.32 e	1.46 b
1103 P	1.83 bcd	0.71 de	0.64 de	0.98 cde	1.0 cde	1.03 b
Rup. Du. Lot	2.80 ab	3.23 a	2.85 ab	1.34 cde	1.53 cde	2.35 a
Karışım ort. Mixing mean	2.29 a	1.692 ab	2.10 a	1.12 b	0.95 b	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):0.6, Karışım LSD(0.05):0.7, Anaç × Karışım LSD(0.05):1.2  
<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):0.6, Mixing LSD(0.05):0.7, Rootstock × Mixing LSD(0.05):1.2

Çizelge 8. Farklı anaçlara ve karışım oranlarına göre kök kuru ağırlığının değişimi (g)<sup>z</sup>

Table 8. Variation of root dry weight according to different rootstocks and mixing ratios (g)<sup>z</sup>

Anaçlar Rootstocks	Karışım oranları Mixing ratio					Anaç ortalaması Rootstock mean
	Kontrol Control	%25	%50	%75	%100	
110 R	0.42	0.19	0.37	0.13	0.07	0.24 b
1103 P	0.40	0.21	0.10	0.14	0.22	0.21 b
Rup. Du. Lot	0.40	0.42	0.39	0.20	0.25	0.33 a
Karışım ort. Mixing mean	0.41 a	0.27 bc	0.29 b	0.16 d	0.18 cd	

<sup>z</sup>Anaç LSD(0.05):0.1, Karışım LSD(0.05):0.1, Anaç × Karışım LSD(0.05):ÖD  
<sup>z</sup>Rootstock LSD(0.05):0.1, Mixing LSD(0.05):0.1, Rootstock × Mixing LSD(0.05):ÖD

## SONUÇ

Topraksız tarımda kullanılan katı ortamların değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, aşağıdaki sonuçlara ulaşmak mümkündür. Öğütülmüş materyalin harca karıştırılması ile fidanlarda hızlı bir gelişme olabilmektedir. Bu durum, fidanların daha erken toprakla bulaşmasını gerektirmektedir. Öğütülmüş materyalin diğer harç materyalleri ile karıştırılmasında homojenliğe dikkat edilmelidir. Topraksız tarımda kullanılan katı ortamlar, asma fidanı üretiminde kullanılabilir. Fakat karışım oranlarının düşük seviyede tutulması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte özellikle üzüm yetiştirilen alanlarda bu materyallerin kullanımı konusunda çalışmaların yapılması önerilmektedir.

## ÖNERİLER

Makine ile öğütme işlemi yaparken gerekli emniyet önlemleri alınmalı ve işlem sırasında kazalara karşı dikkat edilmelidir. Topraksız tarımda kullanılan materyaller öğütülürken, katı ortamın nem içeriği düşük olmalıdır. Öğütme öncesi katı ortamda hastalık gelişimi olup olmadığı dikkatlice kontrol edilmelidir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kokopit katı ortamı temininde göstermiş olduğu yardımlardan dolayı Prof. Dr. Naif GEBELOĞLU'na teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

1. Akman, İ., Ilgın, C. 1990. Tüplü asma fidanı üretiminde kullanılan kap materyalinin fidan randımanı ve kalitesine etkisi. Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Manisa, 36(4):21.
2. Aydeniz, A., A.R. Brohi, 1991. Gübreler ve gübreleme. C.Ü. Ziraat Fakültesi Tokat, Yayın No:10, Ders Kitabı: 3.
3. Balcı, M., Yağcı, A. 2018. Asma fidanı üretiminde ön bekletme ve alttan ısıtma uygulamalarının randıman ve kalite üzerine etkileri. Bahçe 47(Özel Sayı:1 Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu):393-400.
4. Bıyıklı, M., Daş, Ö.B., Aşık, B.B. 2013. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde kullanılacak materyaller. 5. Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, 2:878-883.
5. Cangi, R., Etker, M. 2019. Tüplü asma fidanlarının vejetatif gelişmesine anaç çapının etkisi. Akademik Ziraat Dergisi 8(2):157-164.
6. Cangi, R., Kurt, On., Topcu Altıncı, N., Sucu, S. 2018. Aşılama öncesi ve kaynaştırma sonrası çelikleri suya daldırma sürelerinin fidan randıman ve kalitesine etkisi. Bahçe 47(1):487-492.
7. Çakır, A., Yücel, B. 2015. Aşılı tüplü (kaplı) asma fidanı üretiminde farklı köklendirme ortamlarının kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri. Türk Doğa ve Fen Dergisi 2016, 5(2).
8. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S. 1978. Bazı Amerikan asma anaçlarında ethrel uygulamaları ve dikim Şekillerinin köklenme üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 27(766).
9. Çelik, H., Akgül, V. 1992. Aşılı asma fidanı üretiminde değişik katlama yöntemlerinin aşılama başarı üzerine etkileri. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, İzmir, 2:455-458.

- 10.Çelik, H., Odabaş, F., 1995. Farklı anaçlar üzerine aşılaman bazı üzüm çeşitlerinde aşı tipi ve aşılama zamanlarının fidanların büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 3-6 Ekim 1995, Adana.
- 11.Çelik, H. 1983. Sera koşullarında tüplü asma fidanı üretimi. Türkiye 2. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Manisa, s:3-8.
- 12.Çelik, H. 1996. Bağcılıkta anaç kullanımı ve yetiştiricilikteki önemi. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir, Anadolu Dergisi 6(2):127-148.
- 13.Çetiner, S. 2019. Alev çalısı (*Photinia × fraseri* 'red robin')'nın farklı yetiştirme ortamlarında fidan büyüme özelliklerinin belirlenmesi) (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bursa, 77s.
- 14.Çıtak, S., Sönmez S., Öktüren, F. 2006. Bitkisel kökenli atıkların tarımda kullanılabilme olanakları. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Derim 23(1):40-53.
- 15.Ecevit, M.F. 1980. Bazı amerikan asma anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin mineral beslenmesi, vejetatif gelişmesi ve meyve özelliklerine etkileri üzerine araştırmalar (Doçentlik Tezi). İzmir, 71s.
- 16.Erdal, İ., Aydemir, O. 2003. Gül posasının doğrudan ve zenginleştirilmiş formunun tarımda kullanılabilme olanakları. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(1):20-26.
- 17.Hamilton, R. 1997. Hot water treatment of grapevine propagating material. The Australian Grapegrower and Winemaker. April: 21-22.
- 18.İlgin, C., Erdem, A., Akman, İ. 1990. Tüplü fidan üretiminde en uygun harç karışımının saptanması üzerine araştırmalar. Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Manisa, Proje No: 15-3-02.
- 19.Kılıç, D., Yağcı, A., Karabulut, M., Sucu, S., Topçu, N. 2015. Farklı IBA dozlarının 110 R ve Ramsey anaçlarına aşılı bazı üzüm çeşitlerinde fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 27(Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu-Özel Sayı), s:146.
- 20.Kısmalı, İ., Karakır, N. 1988. 99R ve 41B Amerikan asma anaçlarının köklenmelerine alt ısıtma ve köklendirme ortamının etkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(3):57.
- 21.Oral, N. 1999. İç mekan süs bitkileri. 3. Baskı, Ezgi Kitapevi, Bursa, 374s.
- 22.Özçağırın, R. 1974. Meyve ağaçlarında anaç ile kalem arasındaki fizyolojik ilişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, Yayın No: 234.
- 23.Özer H., Uzun S. 2013. Açıkta organik domates (*Solanum lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin bazı verim ve kalite parametrelerine etkisi. Türkiye 5. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül, s:1-8.
- 24.Pekşen, A. 2001. Fındık zurufundan hazırlanan yetiştirme ortamlarının *Pleurotus sajorçaju* mantarının verimine ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Bahçe 30(1-2):37-43.
- 25.Sağlam, H., Yağcı, A., Sağlam, Ö.Ç. 2005. Bazı amerikan asma anaçlarında IBA kullanımının fidan kalite ve randımanına etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri 1:554-560.
- 26.Sağlam, H., Yağcı, A., Sağlam, Ç.Ö. 2017. Bazı asma çeşit ve amerikan asma anaçlarında sıcak su uygulamasının çelik ve kalemlerde canlılık üzerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 14(1):54-60.
- 27.Sucu, S., Yağcı, A., Cangi, R. 2018. Farklı dönemlerde alınan asma çeliklerine hemen veya aşı öncesi sıcak su uygulamalarının göz canlılığı üzerine etkisi. Bahçe 47:517-523.
- 28.Şeniz, V. 1984. Sebzeçilikte fide yetiştiriciliği ve sorunları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi No:60, 30s.
- 29.Yağcı, A., Alpaslan, K., Özcan, S. 2016. Tüplü asma fidanı üretiminde farklı klon adaylarının etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 33(2):125-134.
- 30.Yaman, K. 2012. Bitkisel atıkların değerlendirilmesi ve ekonomik önemi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 12(2):339-348.
- 31.Yörük, E. 2021. Domates atığının topraksız tarımda kullanılan ticari yetiştirme ortamlarına alternatif olarak kullanılabilirliği (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun, 39s.

## FARKLI KÖKLENDİRME ORTAMLARININ ASMA ODUN ÇELİKLERİNDE KÖKLENMEYE ETKİSİ

Ayşe ÖZER\*

Dr., Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Malatya; ORCID: 0000-0003-4907-6009

### ÖZ

Ülkemizde filoksera zararlısı olmayan alanlarda özellikle yerel çeşitlerle tesis edilen bağlarda, çelikle çoğaltma yöntemleriyle elde edilen fidanlar kullanılmaktadır. Yönteme katkı sağlamak bağcılığın gelişmesi açısından önemlidir. Bu nedenle farklı köklendirme ortamlarının, Öküzgözü ve Banazı Karası (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinin odun çeliklerinde köklenmeye etkisi incelenmiştir. Mart ayında alınıp, 6-8 mm kalınlığında, üç gözlü olarak hazırlanan çelikler, sera şartlarında köklendirilmek üzere, içerisinde Kum (K), Kokopit (CP) ve Kum + Kokopit (K+CP) ortamları bulunan torbalara dikilmiştir. 90 gün sonra çeliklerde ortalama kök gelişim seviyesi (0-4), köklenme (%), kök sayısı (adet/çelik<sup>-1</sup>), en uzun kök uzunluğu (cm), en kalın kök çapı (mm), kök yaş ve kuru ağırlıkları (g) belirlenmiştir. Köklenmiş çeliklerde bir aylık gelişim dönemi sonunda fidana dönüşüm oranları (%) tespit edilmiştir. Köklenme, Öküzgözü (%90.47) ve Banazı Karası (%69.84) çeliklerinde en yüksek K+CP ortamında gerçekleşmiş ve istatistikî olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kök gelişim seviyesi, kök sayısı, kök yaş ve kuru ağırlıklarında, iki çeşidin çeliklerinde de istatistikî olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Banazı Karası çeliklerinde en uzun kök uzunluğu (28.88 cm; K+CP) ve en kalın kök çapı (1.67 mm; CP) değerleri istatistikî olarak önemli bulunmuştur. En yüksek fidana dönüşüm oranlarının, K+CP ortamında köklendirilen Öküzgözü (%93.33) ve Banazı Karası (%50.00) çeliklerinden elde edildiği tespit edilmiştir. Öküzgözü ve Banazı Karası çeliklerinin köklenmesine özgü kalite ölçütlerinde büyük oranda artışa neden olması nedeniyle, K+CP ortamının ileride yapılacak çalışmalarda kullanımının faydalı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Banazı karası, kokopit, köklenme, odun çeliği, *Vitis vinifera* L.

### THE EFFECT OF DIFFERENT ROOTING MEDIUM ON ROOTING IN GRAPEVINE WOOD CUTTINGS

#### ABSTRACT

In our country, saplings obtained by propagation method with cuttings are used in vineyards established especially with local cultivars in areas where there is no phylloxera pest. Contributing to the method is important for the development of viticulture. For this reason, the effect of different rooting medium on rooting of Öküzgözü and Banazı Karası (*Vitis vinifera* L.) grape cultivars wood cuttings was investigated. The cuttings, which were taken in March and prepared as 6-8 mm thick, three-node were planted in plastic bags containing Sand (K), Cocopeat (CP) and Sand + Cocopeat (K+CP) medium to be rooted under greenhouse conditions. In cuttings, average root development level (0-4), rooting (%), number of roots (number/cutting<sup>-1</sup>), longest root length (cm), thickest root diameter (mm), root fresh and dry weight (g) was determined 90 days after planting. Conversion rates to sapling (%) were determined at the end of one-month development period in rooted cuttings. The highest rooting of Öküzgözü (90.47%) and Banazı Karası (69.84%) cuttings occurred in K+CP medium and it was statistically significant at the 5% level. No statistically significant difference was observed in the root development level, number of roots, root fresh and dry weights of the cuttings of both cultivars. The longest root length (28.88 cm; K+CP) and the thickest root diameter (1.67 mm; CP) values were found to be statistically significant in Banazı Karası cuttings. It was determined that the highest conversion rates to sapling were obtained from Öküzgözü (93.33%) and Banazı Karası (50.00%) cuttings rooted in K+CP medium. It is thought that the use of K+CP medium in future studies will be beneficial since it causes a great increase in the quality criteria specific to the rooting of Öküzgözü and Banazı Karası cuttings.

**Keywords:** Banazı karası, cocopeat, rooting, wood cutting, *Vitis vinifera* L.

### GİRİŞ

Türkiye 2020 yılı verilerine göre 400.998 ha alanda, 4.208.908 ton üzüm üretimi ile dünyada bağcılık yapılan ülkeler arasında alan bakımından 5. (%5.8), üretim bakımından 6. (%5.4) sırada yer

almaktadır [9]. Besin değeri ve çok yönlü değerlendirilebilme imkânı üzümün ve dolayısıyla bağcılığın önemini artırmaktadır. Yetiştiriciliğinin de buna bağlı olarak özenle yapılması gerekmektedir. Bu anlamda bağcılığın temelini oluşturan bağ tesisinin iyi planlanması gerekmektedir.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: ayse.ozer@ozal.edu.tr

Fidan temini bağ tesisinin en kritik aşamalarından biridir. Toprak şartları ve toprak kaynaklı zararlıların varlığı fidan seçimini doğrudan etkilemektedir. Yeni bağ tesisleri için Amerikan asma anaçları üzerine aşılı fidanlarla bağ tesisi önerilmesine rağmen fidan üretiminde yaşanan aksaklıklar, ekonomik koşullar ve pazar arz/talep dengesinde yaşanan sorunlar [4, 7] gibi nedenlerle durum önerilenlerden farklı olabilmektedir. Yetiştiriciler daldırma ve çelikle çoğaltma yöntemlerinden yararlanarak elde edilen fidanlarla bağ tesisine devam etmektedir. Daldırma yöntemiyle elde edilen fidanlar daha çok yerel çeşitlerden oluşan mevcut bağlarda boş kalan yerlerin doldurulmasına yönelik kullanılmaktadır [31]. Ancak çelikle çoğaltma yöntemi hem mevcut hem de yeni tesis edilecek bağlarda fidan ihtiyaçlarını gidermek için daha fazla tercih edilmektedir. Ayrıca selekte edilmiş klonların yaygınlaştırılmasında hızlı, tipine doğru özellikleri koruyan [14], erken ve her yıl kaliteli meyve üretimi sağlayan [24] bir yöntem olması sebebiyle de ön plana çıkmaktadır.

Asmada sert odun çelikleriyle çoğaltma yöntemi özel köklendirme teknikleri kullanılmaksızın yüksek başarı oranları sağlaması yönüyle yumuşak odun çeliklerine kıyasla daha çok tercih edilmektedir [27]. Çelikle çoğaltma başarısı materyal genetik özellikleri, ana bitki depo maddesi miktarı, doku yaş ve olgunluğu, ana bitkiden alındığı bölge, tip, boyut, alınma zamanı, depolama koşulları, tomurcuk/yaprak varlığı, alındığı andaki su içeriği gibi pek çok iç faktörden etkilenebilir [1, 10, 11, 14]. Bunun yanı sıra çevre şartları, köklendirme ortamı, hormon uygulamaları, mikroorganizma uygulamaları, sıcak su uygulaması, suya daldırma, irradyasyon, elektrik akımı ve dikim/söküm zamanı da dış faktörler olarak yöntemin başarısını etkilemektedir [8, 11, 14, 16, 18, 24, 27]. Tüm bu faktörler çeliğin köklenmesi ve kök gelişimine dolayısıyla fidan randımanına etki etmektedir.

Köklendirme ortamı, köklenmiş çelik üretiminde en önemli faktörlerden biridir ve köklenme kalitesi üzerine direkt etkilidir [27]. Çeşitli çalışmalarda organik ve inorganik substratlar adı altında [30], perlit, torf, vermikülit, kum, toprak, kokopit gibi köklendirme ortamları kullanılarak çelikler köklendirilmektedir. Köklendirme ortamlarının hafif, gözenekli, iyi drene, patojenden arı, kolay bulunabilir ve ekonomik olması idealdir. Ortamın besin elementi içermesi de ayrıca köklenme teşvikinde rol oynar [14]. Köklendirme ortamının çevre dostu ve dış girdileri azaltan bir araç olması da önemlidir [22].

Kolay temin edilebilir ve ucuz olduğu için kum yaygın kullanılan bir ortamdır. Tek bir ortam olarak ya da organik materyallerle karıştırılarak kullanılır [27]. Kum, esas bileşeni kuvars (SiO<sub>2</sub>) olan su tutma

kapasitesi düşük, ağır toprak mineralleridir. Hindistan cevizi torfu (cocopeat, coir), hindistan cevizi (*Cocos nucifera*)'nden elde edilen lifli yapıda organik bir maddedir. Hindistan cevizi meyvelerinin kabuk kısmından elde edilmektedir. Sıkıştırılmış blok halinde satılmaktadır. Ürünün kaynağına ve üretimde gördüğü işlemlere bağlı olarak özellikleri değişebilir. Kullanım öncesi su ile şişirilir [12]. Ağırlığının yaklaşık 8-9 katı kadar yüksek su tutma kapasitesine sahiptir [25]. En uygun ortamın seçimi çelikle çoğaltma başarısı için önemlidir.

Bağcılık bakımından ülkemiz önemli bölgelerinden biri olan Malatya'da yöreye özgü Öküzgözü ve Banazı Karası üzüm çeşitleri yaygın olarak yetiştirilmektedir. Çeşitlerden Öküzgözü şaraplık-şıralık ve Banazı Karası kurutmalık değerlendirilme özellikleriyle bağ alanlarında yerini almakta, bölge ekonomisine katkı sağlamaktadır. Bölge için önem taşıyan çeşitlerin korunması ve yetiştirilmeye devam ettirilmesi için de çelikle vegetatif çoğaltmanın önemsenmesi gerekmektedir.

Çalışmada Kum (K), Kokopit (CP) ve Kum + Kokopit (K+CP) gibi farklı köklendirme ortamlarının Öküzgözü ve Banazı Karası (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinin sert odun çeliklerinde köklenme ve fidana dönüşüm oranlarındaki etkileri incelenerek, çelikle çoğaltma yönteminin geliştirilmesine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çalışma 2022 yılında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Battalgazi Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Seralarında yürütülmüştür. Öküzgözü ve Banazı Karası üzüm çeşitleri (*Vitis vinifera* L.) sert odun çelikleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Öküzgözü, aslen Türkiye'nin Elazığ, Malatya, Diyarbakır ve Adıyaman illerinde yetiştirilen kaliteli kırmızı şaraplık üzüm çeşididir [17]. Banazı Karası (Siyahı), Malatya yöresine özgü ve salkımı ile kurutulan [28], çekirdekli kurutmalık üzüm çeşididir [6]. Köklendirme ortamlarından (organik substrat) kokopit ve (inorganik substrat) kum [12], çalışmada kullanılan diğer materyallerdir. Kum yöreden temin edilirken, kokopit (poşetler içerisinde sıkıştırılmış olarak) ithal edilmiştir.

Mart ayında temin edilen çelikler, bir gün suda bekletilip, 6-8 mm kalınlığında üç gözlü olarak hazırlanmıştır. Çelikler K, CP ve K+CP (1:1) köklendirme ortamlarını içeren poşetlere dikilmiştir. Serada köklendirme tavaları üzerine yerleştirilen poşetler içerisindeki çelikler, her gün düzenli olarak sulanmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde on beş çelik olacak şekilde planlanmıştır. Üç ay sonra

çeliklerin, vejetatif gelişme göstergelerinden kök yapısına özgü kalite ölçütleri incelenmiştir.

Ortalama kök gelişim seviyesi (0-4) incelenirken, kök oluşumunun olmadığı (0) ya da çeliğin dört tarafından kaç tanesinde köklenme olduğu (1-4) dikkate alınarak oluşturulan bir puanlama sistemi kullanılmıştır [11]. Köklenme (%), köklenen çelik sayısının dikilen çeliklere oranının yüzde olarak ifade edilmesiyle belirlenmiştir [11]. Kök sayısı (adet/çelik<sup>-1</sup>) ile köklenen çeliklerde her çelikteki kök sayısı ifade edilmiştir [1]. Köklenen çeliklerde en uzun kökün tespit edilerek uzunluğunun cm cinsinden ölçülmesiyle, en uzun kök uzunlukları (cm) belirlenmiştir [3]. En kalın kök çapları (mm), dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir [6]. Kök yaş ağırlıklarını (g) tespit etmek için her tekerrürden bir çeliğin kökleri kesilerek, hassas terazi ile tartılmıştır [2]. Kök kuru ağırlığı (g) tespiti için, kese kâğıdına yerleştirilen kökler etüvde 70°C'de 48 saat kurutulduktan sonra hassas terazi ile tartılmıştır [19]. Fidana dönüşüm oranı (%) belirlenirken, farklı ortamlarda köklendirilmiş çeliklerin (toprak+ ahır gübresi, 1:1) saksılara dikilip yetiştirilmesinden 1 ay sonra, canlı bitki sayısının dikilen bitki sayısına oranının yüzdelerle ifadesi kullanılmıştır [5]. İstatistiksel analizler SPSS 17.0 programında Duncan testi ile %5 önem seviyesinde yapılmış, önemli farklılıklar farklı harflerle gösterilmiştir (Çizelge 1, 2, 3, 4).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada değerlendirilen ölçütlere göre Öküzgözü çeliklerinde en yüksek değerleri K ve K+CP ortamları eşit oranda sağlarken, Banazı Karası çeliklerinde K+CP ortamı büyük oranda en yüksek değerleri sağlamıştır. Öküzgözü çeliklerinde CP, Banazı Karası çeliklerinde de K ortamının en yüksek değerleri sağlamada hiç etkili olmadığı gözlenmiştir. Bulgular, köklenme kabiliyetinin asmaların genetik özelliklerine bağlı olabileceğini bildiren Satisha ve Adsule [26]'yi doğrular niteliktedir.

Kök gelişim seviyesi puanlamasına göre en iyi gelişme Öküzgözü çeliklerinde (3.56) K ortamında, Banazı Karası çeliklerinde (3.20) K+CP ortamında gerçekleşmiş ancak istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 1, 3). Önceki çalışmalarda kök gelişim seviyesi 41 B asma anacında 1.76 [11] ve Vakkas üzüm çeşidinde 2.33 [13] olarak bildirilmiştir. Çalışmada Banazı Karası çeşidi K ortamı (1.67) hariç diğer çeşit ve ortamlarda, en az 3 taraflı kök gelişimi (3.00-3.56) gerçekleşmiştir.

Köklenme iki çeşidin çeliklerinde de en az K ortamında gerçekleşirken, en fazla K+CP ortamında

gerçekleşmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Öküzgözü çeliklerinde %50-90.47 ve Banazı Karası çeliklerinde %10.32-69.84 aralıklarında köklenme meydana gelmiştir. K+CP ortamı köklenmeyi iki çeşitte de artırmıştır (Çizelge 1, 3). Çalışma, organik ve inorganik ortam karışımlarının çeliklerle çoğaltılan asmaların köklenmesi için oldukça önemli olduğunu bildiren Jaleta ve Sulaiman [14]'ü doğrular niteliktedir.

Kök sayısı ortalamaları arasındaki farklılık iki çeşitte de önemsiz bulunmuştur. Hem Öküzgözü (42.43 adet.çelik<sup>-1</sup>) hem de Banazı Karası (19.22 adet.çelik<sup>-1</sup>) çeliklerinde en az kök sayısı CP ortamından elde edilmiştir (Çizelge 1, 3). Rao [23], kum + %20 kokopit'in Dogridge ve kum + %30 kokopit'in 1613C asma anaçlarının sert odun çeliklerinde en yüksek sayıda kök sağladığını bildirmiştir. Çalışmada Banazı Karası çelikleri en yüksek kök sayısını 38.05 adet.çelik<sup>-1</sup> ile K+CP ortamından sağlamasıyla bildirilen sonucu doğrulamıştır. Ancak Öküzgözü çeliklerinde en yüksek kök sayısı 59.78 adet.çelik<sup>-1</sup> ile K ortamından elde edilmiştir.

En uzun kök uzunluğu dikkate alındığında ortamlar Öküzgözü çeliklerinde önemli bir farklılığa neden olmazken, K+CP ortamı en yüksek değeri (22.75 cm) sağlamıştır. Banazı Karası çeliklerinde ortalama en uzun kök uzunlukları K'da 11.50 cm, CP'de 25.39 cm ve K+CP'de 28.88 cm olarak belirlenmiş (Çizelge 1, 3), değerler %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Benzer çalışmalarda araştırmacılar farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Şengel vd. [29], 140 Ru ve 1616C anaçları üzerine aşılı Alfonse Lavallée asma fidanlarının kök uzunluğu üzerine köklendirme ortamının önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Rao [23], asma anaçlarından Dogridge ve 1613C'nin sert odun çeliklerinde en fazla kök uzunluğunun kum + %30 kokopit ortamından elde edildiğini bildirmiştir. Öküzgözü çeliklerinden elde ettiğimiz bulgular Şengel vd. [29], Banazı Karası çelikleri bulgularımız ise Rao [23] ile uyumlu bulunmuştur.

En kalın kök çapı değerleri Öküzgözü çeliklerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermezken, Banazı Karası çeliklerinde ortamlardan önemli düzeyde etkilenmiştir (Çizelge 1, 3). Öküzgözü çeliklerinde yalnız K ya da yalnız CP ortamlarına göre K+CP ortamı en kalın kök çapı olan 1.98 mm'nin elde edilmesini sağlamıştır. Banazı Karası çeliklerinde en kalın kök çapının en düşük olduğu ortam K olurken, CP ve K+CP ortamları istatistiksel olarak aynı düzeyde önemli olan değerleri vermiştir. Othman ve Hawezzy [21], Thompson Seedlees çeliklerini köklendirirken toprak + turba yosunu



ortamında en kalın kök çapı ortalaması (0.90 mm) elde ettiklerini, toprak ve turba yosununu tek kullandıklarında daha ince kök çapları elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bildirilene uyumlu olarak, Öküzgözü çeliklerinde ortamların karışım olarak kullanılmaları kök çaplarını artırmıştır. Banazı Karası çeliklerinde karışım haldeki ortamdan elde edilen kök çapı değerleri çok düşük olmamakla birlikte maksimum değeri de sağlamamıştır.

Çizelge 1. Köklendirme ortamlarının Öküzgözü çelikleri kök gelişimi üzerine etkileri<sup>z</sup>

Table 1. Effects of rooting medium on root development of Öküzgözü cuttings<sup>z</sup>

Köklen. ortamı Rooting medium	Kök gelişim seviyesi (0-4) Root development level	Köklenme (%) Rooting	Kök sayısı (adet.çelik <sup>-1</sup> ) Number of roots (number. cutting <sup>-1</sup> )	En uzun kök uzunluğu (cm) Longest root length	En kalın kök çapı (mm) Thickest root diameter
Kum Sand	3.56±0.42 öd (ns)	50.00±5.83 b	59.78±13.84 öd (ns)	22.61±7.26 öd (ns)	1.71±0.49 öd (ns)
Kokopit Cocopeat	3.30±0.08 öd (ns)	84.12±1.12 a	42.43±3.03 öd (ns)	22.37±2.57 öd (ns)	1.50±0.46 öd (ns)
Kum+ Kokopit Sand+ Cocopeat	3.45±0.21 öd (ns)	90.47±6.73 a	51.28±9.99 öd (ns)	22.75±4.81 öd (ns)	1.98±0.42 öd (ns)

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde farklılık vardır.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test, 0.05 level. ö.d.: önemli değil, n.s.: non significant

Çizelge 2. Köklendirme ortamlarının Öküzgözü çelikleri kök ağırlıkları ve fidana dönüşüm oranları üzerine etkileri<sup>z</sup>

Table 2. Effects of rooting medium on root weights and conversion rates to sapling of Öküzgözü cuttings<sup>z</sup>

Köklendirme ortamı Rooting medium	Kök yaş ağırlığı (g) Root fresh weight	Kök kuru ağırlığı (g) Root dry weight	Fidana dönüşüm oranı (%) Conversion rates to sapling
Kum Sand	2.43±1.76 öd (ns)	0.47±0.21 öd (ns)	83.33±23.57 a
Kokopit Cocopeat	2.35±0.50 öd (ns)	0.45±0.11 öd (ns)	33.33±23.57 b
Kum+Kokopit Sand+Cocopeat	0.78±0.02 öd (ns)	0.30±0.00 öd (ns)	93.33±9.43 a

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde farklılık vardır.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test, 0.05 level. ö.d.: önemsiz değer, n.s.: non significant

İki çeşidin çeliklerinde de kök yaş ve kuru ağırlıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir. En düşük kök yaş ve kuru ağırlıkları Öküzgözü çeliklerinde K+CP ortamından, Banazı Karası çeliklerinde K ortamından elde edilmiştir (Çizelge 2, 4). Mohamed [20], Ramsey anacı çeliklerinde iki yıllık verilere göre kum + turba + talaş ortamından en yüksek (1.56 g ve 1.55 g) ve turba yosunu ortamından en düşük (0.65 g ve 0.62 g)

kök yaş ağırlığı değerleri elde etmiştir. Öküzgözü çeliklerinin K (2.43 g) ve CP (2.35 g) ortamlarında yüksek kök yaş ağırlığı değerleri sergilemesi, Mohamed [20]'in aksine ortamların karıştırılmadan kullandıklarında da kök yaş ağırlığını arttırabileceklerini göstermiştir. Kaçar ve İsfendiyaroğlu [15], IBA uygulanmış Ramsey asma anacı çeliklerinde kök kuru ağırlığının kâğıt kaptaki, fenolik köpükte köklendirilenlere göre yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz kök kuru ağırlık değerleri 0.17 g (Banazı Karası, K)-0.47 g (Öküzgözü, K) aralığında değişmiş, ortam farkı önemli bir artış oluşturmamıştır.

Çizelge 3. Köklendirme ortamlarının Banazı Karası çelikleri kök gelişimi üzerine etkileri<sup>z</sup>

Table 3. Effects of rooting medium on root development of Banazı Karası cuttings<sup>z</sup>

Köklen. ortamı Rooting medium	Kök gelişim seviyesi (0-4) Root develop. level	Köklenme (%) Rooting	Kök sayısı (adet.çelik <sup>-1</sup> ) Number of roots (number. cutting <sup>-1</sup> )	En uzun kök uzunluğu (cm) Longest root length	En kalın kök çapı (mm) Thickest root diameter
Kum Sand	1.67±1.25 öd (ns)	10.32±7.36 c	25.33±20.82 öd (ns)	11.50±8.84 b	0.77±0.55 b
Kokopit Cocopeat	3.00±0.82 öd (ns)	35.71±10.10 b	19.22±3.70 öd (ns)	25.39±0.69 a	1.67±0.20 a
Kum+ Kokopit Sand+ Cocopeat	3.20±0.16 öd (ns)	69.84±2.24 a	38.05±14.49 öd (ns)	28.88±2.79 a	1.62±0.10 a

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde farklılık vardır.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test, 0.05 level. ö.d.: önemsiz değer, n.s.: non significant

Çizelge 4. Köklendirme ortamlarının Banazı Karası çelikleri kök ağırlıkları ve fidana dönüşüm oranları üzerine etkileri<sup>z</sup>

Table 4. Effects of rooting medium on root weights and conversion rates to sapling of Banazı Karası cuttings<sup>z</sup>

Köklendirme ortamı Rooting medium	Kök yaş ağırlığı (g) Root fresh weight	Kök kuru ağırlığı (g) Root dry weight	Fidana dönüşüm oranı (%) Conversion rates to sapling
Kum Sand	0.63±0.45 öd (ns)	0.17±0.12 öd (ns)	0.00±0.00 b
Kokopit Cocopeat	1.27±0.46 öd (ns)	0.30±0.08 öd (ns)	0.00±0.00 b
Kum+Kokopit Sand+Cocopeat	0.88±0.34 öd (ns)	0.30±0.08 öd (ns)	50.00±13.61 a

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde farklılık vardır.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test, 0.05 level. ö.d.: önemsiz değer, n.s.: non significant

Fidana dönüşüm oranı iki çeşitte de en yüksek K+CP ortamında köklenen çeliklerden elde edilirken, Öküzgözü çeliklerinde %93.33 ve Banazı Karası çeliklerinde %50.00 oranında gerçekleşmiştir. K ve



CP ortamında köklendirilen Banazı Karası çeliklerinde fidana dönüşüm oranı %0.00 olmuştur (Çizelge 2, 4). Çağıl vd. [5], yapılan çalışmalarda çelik köklenmesinin yeterli görülüp değerlendirme yapıldığını ancak çeşitli sebeplerle köklü çeliklerin hayatta kalma oranlarının farklılık gösterebildiğini bildirmişlerdir. Banazı Karası çeliklerinde K ve CP ortamlarında köklenme görülmesine rağmen fidana dönüşüm oranlarının %0.00 olması, bildirilen çalışmayla uyumlu olarak köklenme ve fidana dönüşüm oranlarının birlikte incelenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular çizelgelerde gösterilmiştir.

## SONUÇ

Öküzgözü ve Banazı Karası sert odun çeliklerinin köklendirilmesinde farklı ortamların etkisinin incelendiği çalışmada, ortama bağlı istatistiksel olarak (%5) önemli bulunan farklılıklar belirlenmiştir. Köklenme yüzdesinde gözlenen yüksekliğin her zaman kök gelişimi ve fidanın ticari kabul edilebilirlik değerlerine yansımadağı tespit edilmiştir. K+CP ortamının kök kalite ölçütlerini büyük oranda olumlu yönde etkilemesi nedeniyle benzer uygulamalarda organik ve inorganik ortamların karıştırılarak kullanımının daha randımanlı olabileceği düşünülmektedir. Su tutma kapasitesi, boşluk/gözeneklilik ve besin elementi içeriği bakımından farklılık gösteren bu ortamların karıştırılarak kullanılmaları muhtemelen birbirlerini tamamlayarak çeliklerin kök özelliklerinde iyileşmeye ve fidana dönüşüm oranlarında artışa neden olmaktadır. Temini kolay ve minimum maliyetli köklendirme ortamlarıyla yapılabilecek kapsamlı çalışmalar yöntemin geliştirilmesi için faydalı olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Abo-Ogiala, A.M., Neveen, H.F., Elaidy, A.A. 2021. Effects of IBA concentrations and different cultural media on the growth of two type grape cuttings of salt creek 'Ramsey' rootstock. Scientific Journal of Agricultural Sciences 3(2):58-67.
2. Ahmed, S., Jaffar, M.A., Ali, N., Ahemd, S., Ramzan, M., Habib, Q. 2017. Effect of naphthalene acetic acid on sprouting and rooting of stem cuttings of grapes. Science Letters 5(3):225-232.
3. Alimam, N.M.A., Agha, N.S.A. 2021. Rooting behavior of six grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) using indole butyric acid. Zanco Journal of Pure and Applied Sciences 33(1):135-142.
4. Cangi, R., Durmaz, K., Oruç, E. 2020. Current situation and problems of enterprises producing grapevine saplings. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 8(3):657-667.
5. Çağıl, H.M., Uzunoğlu, F., Mavi, K. 2019. The effects of different media on rooting of cutting in *Berberis thunbergii* cv. 'Atropurpurea' species. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 24(3):181-187.
6. Çelik, H. 2006. Üzüm çeşit kataloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3, ISBN:975-96656-1-1, 149s.
7. Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B.M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A. 2005. Bağcılıkta gelişme ve üretim hedefleri. 6. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara.
8. Dardeniz, A., Tayyar, Ş. 2005. An investigation on the bud-break and growth of cuttings of 420 A and 5 BB American vine rootstocks irradiated with different gamma doses. Journal of Central European Agriculture 6(2):173-178.
9. FAOSTAT, 2022. Crops and livestock products. (<https://www.fao.org/faostat/en/#data/qcl>) (Erişim: Ağustos 2022).
10. Garande, V.K., Gawade, M.H., Sapkal, R.T., Gurav, S.B. 2002. Effect of IBA and number of internodes on rooting of stem cuttings of grape rootstocks. Agricultural Science Digest 22(3):176-178.
11. Gökbayrak, Z., Dardeniz, A., Arıkan, A., Kaplan, U. 2010. Best duration for submersion of grapevine cuttings of rootstock 41B in water to increase root formation. J. Food Agric Environ, 8(3-4):607-609.
12. Gül, A. 2008. Topraksız tarım. Hasad Yayıncılık, 144s.
13. İşlek, F., Yenikalaycı, A., Bayram, A., Çakır, A., 2021. Bazı bitki büyüme düzenleyicileri uygulamalarının Vakkas üzüm çeşidine ait çeliklerin köklendirilmesi ve fidan randımanına etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 8(4):1139-1145.
14. Jaleta, A., Sulaiman, M. 2019. A Review on the effect of rooting media on rooting and growth of cutting propagated grape (*Vitis vinifera* L). World Journal of Agriculture and Soil Science 3(4):1-8.
15. Kaçar, E., İsfendiyaroğlu, M. 2019. Effects of different pre-sized rooting blocks and IBA concentrations on the rooting of Ramsey grapevine rootstock cuttings. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 56(1):1-10.
16. Kara, Z., Yazar, K., Doğan, O., Sabır, A., Özer, A., Çınar, S. 2018. Bitki büyümesini teşvik eden mikroorganizmaların 41B asma anacı çeliklerinde

- köklenme ve sürgün gelişmesine etkileri. Bahçe 47(Özel Sayı 1):683-688.
17. Keskin, N., Kunter, B. 2010. Production of trans-resveratrol in callus tissue of Öküzgözü (*Vitis vinifera* L.) in response to ultraviolet-c irradiation. The Journal of Animal Plant Sciences ISSN: 1018-7081, 20(3):197-200.
  18. Köse, C., 2007. Effects of direct electric current on adventitious root formation of a grapevine rootstock. American Journal of Enology and Viticulture 58(1):120-123.
  19. Küçükbasmacı, A., Sabır, A. 2019. Long-term impact of deficit irrigation on the physiology and growth of grapevine cv. 'Prima' grafted on various rootstocks. Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus, 18(4).
  20. Mohamed, G.A. 2017. Water soaking duration, Indole butyric acid and rooting media and their effect on rooting ability of Ramsey grapevine rootstock cuttings. Middle East Journal of Applied Sciences, 7:1080-1100.
  21. Othman, D.N., Hawezzy, S.M.N. 2022. Rooting of hardwood cuttings of grape (*Vitis vinifera* L.) response to pre-treatments and rooting media. Journal of Kirkuk University for Agricultural Sciences, 13(1).
  22. Rajan, R.P., Singh, G. 2021. A review on the use of organic rooting substances for propagation of horticulture crops. Plant Archives, 21(1):685-692.
  23. Rao, K.K. 2004. Studies on the propagation of grape rootstocks through hardwood and soft wood cuttings. Environmental Science.
  24. Rolaniya, M.K., Khushbu, M.B., Sarvanan, S. 2018. Effect of plant growth regulators (IAA, IBA, GA<sub>3</sub>) on rooting of hardwood cutting of grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Thompson Seedless. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 1(3):98-104.
  25. Sachin, T.M., Thakur, N., Sharma, P. 2020. Use of alternative growing media in ornamental plants. International Journal of Chemical Studies 8:188-194.
  26. Satisha, J., Adsule, P.G. 2006. Rooting behavior of grape rootstocks in relation to IBA concentration and biochemical constituents of mother vines. International Symposium on Grape Production and Processing 785:121-126.
  27. Singh, K.K., Chauhan, J.S. 2020. A review on vegetative propagation of grape (*Vitis vinifera* L.) through cutting. Global Journal of Bio-Science and Biotechnology 9(2):50-55.
  28. Söylemezoğlu, G., Kunter, B., Akkurt, M., Sağlam, M., Ünal, A., Buzrul, S., Tahmaz, H. 2015. Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği 8. Teknik Kongresi, s:606-629.
  29. Şengel, E., İşçi, B., Altındişli, A. 2012. Effects of different culture media on rooting in grafted grapevine. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 49(2):143-148.
  30. Toprak, E., Gül, A. 2013. Topraksız tarımda kullanılan ortam domates verimi ve kalitesini etkiliyor mu? Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi (2):41-47.
  31. Uyak, C., Doğan, A., Kazankaya, A. 2011. Siirt ili bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 21(3):225-234.

## ASMADA *in vitro* MELATONİN UYGULAMALARININ KALLUS OLUŞUMU İLE ANTIÖKSİDAN AKTİVİTE VE TOPLAM FENOLİK BİLEŞİK İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sena YILDIZ<sup>1\*</sup>, İbrahim Samet GÖKÇEN<sup>2</sup>, Ahmet Çağlar KAYA<sup>3</sup>, Mihriban BATUK<sup>4</sup>, Nurhan KESKİN<sup>5</sup>, Birhan KUNTER<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Zir. Müh., İpekyolu İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Van; ORCID: 0000-0003-3824-3967

<sup>2</sup>Dr. Arş. Gör., 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kilis; ORCID: 0000-0002-1857-7911

<sup>3</sup>Zir. Yük. Müh., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0001-8297-4703

<sup>4</sup>Zir. Yük. Müh., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0002-5520-1980

<sup>5</sup>Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0003-2332-1459

<sup>6</sup>Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0001-7112-1908

### ÖZ

Bu çalışmada, Merlot ve Erciş üzüm çeşitlerine ait kallus kültürlerinde, Melatonin (MEL) uygulamalarının kallus oluşumu ile antioksidan aktivite (AA) ve toplam fenolik (TF) bileşik içeriği üzerine etkisi incelenmiştir. Başlangıç eksplantı olarak *in vitro* bitkiciklerden elde edilen boğum araları kullanılmıştır. Eksplantlar, pH değeri 5.7'ye ayarlanmış, 0, 100, 200  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL, 30 g  $\text{l}^{-1}$  sakkaroz ve 8 g agar içeren Murashige ve Skoog (MS) katı besin ortamına dikilmiştir. Kültürler iklim odasında 25°C'de 8/16 saat fotoperiyotta inkübe edilmiş ve 21 gün ara ile iki defa alt kültüre alınarak kallus çoğaltımı sağlanmıştır. Kallusların antioksidan aktivitesi demir indirgeme antioksidan gücü (FRAP) yöntemiyle spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda okunarak  $\mu\text{mol}$  trolox eş değeri (TE)  $\text{g}^{-1}$  olarak ifade edilirken, TF bileşik içeriği Folin-Ciocalteu reaktifi (FCR) kullanılarak spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda okunmuş ve mg gallik asit eşdeğeri (GAE)  $\text{g}^{-1}$  olarak ifade edilmiştir. Çalışma sonucunda MEL'in asmalarda kallus oluşumunu uyardığı ve TA ve TF bileşik içeriği üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., *in vitro*, sekonder metabolit, kolorimetrik analiz

### EFFECT OF *in vitro* MELATONIN TREATMENTS ON CALLUS FORMATION, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TOTAL PHENOLIC COMPOUND CONTENT OF GRAPEVINE

#### ABSTRACT

In this study, the effect of Melatonin (MEL) treatments on callus formation, total antioxidant (TA) and total phenolic (TP) compound content in callus cultures of Erciş and Merlot grape cultivars were investigated. The internodes obtained from *in vitro* plantlets were used as the initial explant. Explants were planted in Murashige and Skoog (MS) solid basic nutrient medium containing 0, 100, 200  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL, 30 g sucrose and 8 g agar and adjusted pH to 5.7. The cultures were incubated in the climate chamber at 25°C for a photoperiod of 8/16 hours, and callus augmentation was achieved by sub-culturing twice with an interval of 21 days. While the total antioxidant content of callus was recorded at 593 nm wavelength in the spectrophotometer with the ferric reducing antioxidant power (FRAP) method and expressed as  $\mu\text{mol}$  trolox equivalent (TE)  $\text{g}^{-1}$ , the TP compound content was read at 725 nm wavelength in a spectrophotometer using Folin-Ciocalteu reagent (FCR) and expressed as mg gallic acid equivalent (GAE)  $\text{g}^{-1}$ . As a result of the study, it was determined that MEL effect TA and TP compound content and induces callus formation in grapevine callus cultures.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., *in vitro*, secondary metabolite, colorimetric analysis

### GİRİŞ

Bitki doku kültürü yöntemlerinden yararlanılarak fenolik bileşiklerin *in vitro* üretimi tarımsal biyoteknolojinin önem kazanmış çalışma alanlarından biridir. Hedef bileşiklere hızlı ve güvenilir bir şekilde ulaşabilmenin yöntemi ve miktarı geliştirildiğinde, disiplinlerarası (kimya, eczacılık, tıp gibi) ihtiyaçlara cevap verebilecek biyolojik materyallerin elde edilmesi sağlanmaktadır. *In vitro* koşullarda gerçekleştirilen yöntemlerden,

özellikle kallus ve hücre süspansiyon kültürü teknikleri üretim kapasitesinin yoğunluğu bakımından daha avantajlı görülmekte ve yoğun olarak çalışılan bir alan olarak dikkat çekmektedir [27, 14, 15, 16, 17, 8, 7, 11, 19, 13, 3, 10, 6, 24].

Asmalar (*Vitis* sp.) özellikle kallus ve hücre süspansiyon kültürü yoluyla fenolik bileşik biriktirme ve sentezleme yeteneği nedeniyle biyoteknolojik uygulamalarda tercih edilen bitkiler arasındadır [4]. Asma dokusundaki fenolik bileşiklerin biyosentezi

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: sena\_yildiz94@outlook.com

genetik ve çevresel faktörlere bağlı olmasının yanı sıra elisitörler tarafından da uyarılabilmektedir [15, 21].

Daha önce sadece hayvansal bir hormon olarak bilinen melatonin (MEL) bileşiğinin (N-asetil-5-metoksitriptamin), bitki fizyolojisindeki rolü güncel araştırmalara konu olmaktadır [1]. MEL'in bitkilerdeki en belirgin rolü, sirkadiyen ritmi, büyüme ve gelişmeyi düzenlemesi ve çevresel stres faktörlerine toleransın artması olarak öne çıkmaktadır [12]. Fitomelatonin ayrıca, antioksidan aktivite faktörü olarak bilinen antioksidan enzimleri aktive etmekte [20], mitokondriyal elektron taşıma zincirinin etkinliğini arttırmakta ve bitkileri oksidatif hasardan korumada önemli bir rol oynamaktadır [22]. Bununla birlikte, genel olarak, bitkilerde MEL ile ilgili araştırmalar henüz sınırlıdır. Olumsuz çevre koşullarında yaşayan ve esas olarak toleranslı bitkilerde bulunması beklenen yüksek MEL içeriği, son yıllarda bu maddenin dışarıdan uygulanmasıyla bitkilerin stres koşullarına karşı toleransının iyileştirilmesine yönelik araştırmaları da gündeme getirmiştir. Bir elisitör olarak MEL'in asma fenolik bileşikleri üzerindeki etkisine ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamıştır. *Vitis* türleri için henüz bir bilgiye ulaşılmayan bu alanda planlanan çalışma ile asma kallus kültürlerine farklı konsantrasyonlarda MEL uygulamalarının kallus oluşumu ile kalluslarda toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışma, 2020-2021 yılları arasında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Merlot ve Erciş üzüm çeşitlerine (*Vitis vinifera* L.) ait bir yaşlı dallar kullanılmıştır. Kış dinlenme döneminde olgun yaşta ve sürgünleri iyi odunlaşmış sağlıklı ve hastalık belirtisi göstermeyen omcalardan alınan bir yaşlı dallar, sürdürülmek üzere torf:perlit (1:1) karışımı bulunan kaplara dikilerek iklim odasında (8/16 saat fotoperiyot ve 24°C sıcaklık) kök ve sürgün oluşturmaya alınmışlardır. Daha sonra bir yaşlı dal çeliklerinin oluşturduğu sürgünlerden hazırlanan yeşil tek boğumlu mikro çelikler araştırmada eksplant kaynağı olarak kullanılmışlardır.

### Metot

•*Eksplantların Sterilizasyonu:* Başlangıç materyali olarak kullanılan tek boğumlu mikro çeliklerin yüzey sterilizasyonunda dezenfektan olarak

2-3 damla ticari deterjan (Tween 20) ilavesi yapılmış %15'lik sodyum hipoklorit (NaClO) çözeltisi kullanılmıştır. Tek boğumlu mikro çelik eksplantları, akan çeşme suyu altında bırakıldıktan sonra dezenfektan çözeltisi içerisinde 10 dk manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Dezenfektanın dokularından arınması için eksplantlar her biri 5 dakika olmak üzere 3 kez steril distile suda durularak sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır.

•*In vitro Bitkiciklerin Elde Edilmesi:* Tek boğumlu mikro çelik eksplantları 1 mg l<sup>-1</sup> BAP (Benzil Amino Purin), 30 g l<sup>-1</sup> sakkaroz ve 8 g agar içeren MS [23] besin ortamına aktarılmalarının ardından, sıcaklığı 24±2°C'ye ayarlanmış, 2000-2500 lüks ışık intensitesinde 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullarda inkübe edilmiştir.

•*Kallus Dokularının Elde Edilmesi:* Kallus başlangıç eksplantı olarak, *in vitro* bitkiciklerden elde edilen boğum araları kullanılmıştır. MS ortamına 0, 100, 200 µmol.l<sup>-1</sup> MEL eklenmiştir. Kültürler 8/16 fotoperiyot ve 25°C'de inkübe edilmiş ve 21 gün ara ile iki defa alt kültüre alınarak kallus çoğaltımı sağlanmıştır.

### İncelenen Özellikler

•*Kallus Oluşum Oranı:* Her uygulama için bir petriye 10 adet eksplant dikilecek şekilde 10 adet petriye toplam 100 eksplant kullanılmıştır. İlk 21 günün sonunda meydana gelen çepeçevre 1. tip kallus (beyaz, sarı renkli, sert kırılabilir yapıda sağlıklı görünümdeki kallus) miktarı her uygulama için ayrı ayrı sayılmış ve elde edilen kallus sayısının eksplant sayısına oranı %olarak ifade edilmiştir. Kallus oluşum oranı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır [18].

$$\text{Kallus Oluşum Oranı (\%)} = \frac{\text{Kallus Sayısı}}{\text{Toplam Eksplant Sayısı}} \times 100$$

•*Antioksidan Aktivite ve Toplam Fenolik Bileşik İçeriğinin Belirlenmesi:* Kallusların antioksidan aktivitesi demir indirgeme antioksidan gücü (FRAP) yöntemiyle spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda okunarak µmol trolox eş değeri (TE) g<sup>-1</sup> olarak ifade edilirken [2], toplam fenolik bileşik içeriği Folin-Ciocalteu reaktifi (FCR) kullanılarak spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda okunmuş ve mg gallik asit eşdeğeri (GAE) g<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir [26].

•*İstatistik Analiz:* Tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından, ortamları karşılaştırmada Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Farklılıkları belirlemede Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver: 21) istatistik paket programı kullanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### *MEL Uygulamalarının Kallus Oluşumuna Etkisi*

Farklı konsantrasyonlardaki MEL'in çepeçevre 1. tip kallus oluşum oranını etkilediği tespit edilmiş olup ( $p<0.05$ ), elde edilen bulgular Çizelge 1 ve Şekil 1'de sunulmuştur.

Çalışmada toplam 600 eksplant kullanılmış ve 21 gün içerisinde 312 kallus oluşumu gerçekleşmiş ve kallus oluşum oranı %52.00 olarak belirlenmiştir. Besin ortamına 0, 100, 200  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  konsantrasyonlarında MEL eklenmek suretiyle 3 farklı uygulama yapılmıştır. Kontrol uygulamalarında çepeçevre 1. tip kallus oluşumu gözlenmemiştir. En yüksek kallus oluşum yüzdesi; Merlot üzüm çeşidinde 200  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL uygulamasında %89, ardından Erciş üzüm çeşidinde 100  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL uygulamasında %81 olarak elde edilmiştir (Çizelge 1).

### *MEL Uygulamalarının Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi*

Farklı konsantrasyonlardaki MEL'in antioksidan aktiviteyi etkilediği tespit edilmiş olup ( $p<0.05$ ), elde edilen bulgular Çizelge 1'de sunulmuştur.

Erciş üzüm çeşidinin kontrol kalluslarında 1.68  $\mu\text{mol TE g}^{-1}$  olarak ölçülen AA, 100  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL içeren ortamda gelişen kalluslarda 4.5 kat artış göstererek çalışmanın da en yüksek değeri olan 7.46  $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ 'a ulaşmıştır. 200  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL içeren ortamda gelişen kalluslarda ise AA, kontrole göre yaklaşık 3 kat daha yüksek bir içerik sergilese de (5.28  $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ) bu içerik 100  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL içeren ortamda gelişen kalluslardan 1.4 kat daha azdır (Çizelge 1).

Merlot üzüm çeşidinin kontrol kalluslarında 1.09  $\mu\text{mol TE g}^{-1}$  olarak ölçülen AA, 100  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL içeren ortamda gelişen kalluslarda (3.52  $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ) yaklaşık 3 kat, 200  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL içeren ortamda gelişen kalluslarda (3.70  $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ) ise 3.4 kat artış sergilemiştir (Çizelge 1).

### *MEL Uygulamalarının Toplam Fenolik Bileşik İçeriği Üzerine Etkisi*

Farklı konsantrasyonlardaki MEL'in TF bileşik içeriğini etkilediği tespit edilmiş olup ( $p<0.05$ ) elde edilen bulgular Çizelge 1'de sunulmuştur. Erciş üzüm çeşidinin kontrol kalluslarında 0.43 mg GAE  $\text{g}^{-1}$  olarak ölçülen TF bileşik içeriği 100  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL içeren ortamda gelişen kalluslarda 4 kat artış göstererek çalışmanın da en yüksek sonucu olan 1.76 mg GAE  $\text{g}^{-1}$ 'a ulaşmıştır. 200  $\mu\text{mol.l}^{-1}$  MEL içeren ortamda gelişen kalluslarda TF bileşik içeriği (1.63 mg GAE  $\text{g}^{-1}$ ) kontrole göre yaklaşık 3.8 kat artış,

diğer MEL uygulamasına göre ise 1.1 kat azalış sergilemiştir.

Bulgularımız, MEL'in asmalarda kallus oluşumu, antioksidan aktivite ve fenolik bileşik üzerindeki etkilerine ilişkin ilk bulgulardır. Ancak farklı bitkilerde MEL uygulamalarının hem kallus hem de sekonder metabolit birikimine olan etkilerinin incelendiği araştırmalar bulunmakta olup, bu çalışmaların birinde biberiye bitkisinin kallus kültürlerinde MS ortamına ilave edilen 100 (%43.62) ve 200 (%33.26)  $\mu\text{M}$  MEL konsantrasyonlarının kontrol grubu (%80.91) ile karşılaştırıldığında kallus oluşum oranını azalttığı bildirilmiştir [5]. Benzer şekilde 100 veya 200  $\mu\text{M}$  MEL ilaveli MS ortamında gelişen Fesleğen kalluslarının oluşum oranı kontrole göre daha düşük bulunurken TF bileşik içeriği kontrole (0.19 mg  $\text{g}^{-1}$ ) göre (sırasıyla 0.784 mg  $\text{g}^{-1}$  ve 0.34 mg  $\text{g}^{-1}$ ) daha yüksek bulunmuştur [9]. Riaz ve ark. [25], Pervane çiçeğinde MEL'in çeşitli konsantrasyonlarının (0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 ve 20  $\mu\text{M}$ ) kallus oluşumunu desteklediğini ve en iyi sonucun 1  $\mu\text{M}$  MEL konsantrasyonunda elde edildiğini tespit etmişlerdir. Tere kallus kültürlerinde MS ortamına ilave edilen 5.0  $\mu\text{M}$ , 10.0  $\mu\text{M}$ , 15.0  $\mu\text{M}$ , 20.0  $\mu\text{M}$ , 25.0  $\mu\text{M}$ , 50.0  $\mu\text{M}$  konsantrasyonlarındaki MEL (özellikle 20.0  $\mu\text{M}$ ), kallusların toplam antioksidan ve fenolik bileşik içeriğini önemli ölçüde artırdığı da belirlenmiştir [28].

Çizelge 1. Özellikler için asma kallus kültürlerinde uygulamalara göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Table 1. Descriptive statistics and comparison results for the characteristics according to treatments in grapevine callus cultures

Uygulamalar Treatments	1. tip kallus oluşum oranı (%) Type 1 callus formation (%)	TA ( $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ) TA	TF (mg GAE $\text{g}^{-1}$ ) TP
Erciş Kontrol	0.00±0.00 d	1.68±0.02 d	0.43±0.00 e
Merlot Kontrol	0.00±0.00 d	1.09±0.12 d	0.34±0.04 e
Erciş 100 MEL	81.00±1.50 b	7.46±0.05 a	1.76±0.04 a
Merlot 100 MEL	72.00±2.00 c	3.52±0.11 c	0.94±0.02 c
Erciş 200 MEL	70.00±2.00 c	5.28±0.71 b	1.63±0.03 b
Merlot 200 MEL	89.00±1.00 a	3.70±0.63 c	0.66±0.02 d
Toplam / Total	52.00±11.27	3.79±0.66	0.96±0.17

a, b, c, d: Her özellik için (aynı sütunda) farklı küçük harfi alan ortalamalar arası fark önemlidir ( $p<0.05$ )

a, b, c, d: Different lower cases in the same column represent statistically significant differences ( $p<0.05$ )

## SONUÇ

Bu çalışmada, asmaların bilinen tarımsal kullanım amaçları dışında, biyoteknolojik amaçlı kullanımını geliştirebilmek amacıyla; iki üzüm çeşidinin *in vitro* koşullarda geliştirilen kallus dokularında kallus oluşum oranı ile antioksidan aktivite ve fenolik

bileşik üretim kapasitesi üzerine MEL'in etkisi incelenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, MEL'in asma kallus kültürleri için oldukça etkili bir elisitör olduğu görülmüştür. Gelecek çalışmalarda, *in vitro* koşullarda daha fazla üzüm çeşidi ile çalışılmalı ve tarım dışı (farmasötik, kozmetik) kullanım olanakları belirlenmelidir.

### KAYNAKLAR

1. Arnao, M.B. 2014. Phytomelatonin: discovery, content, and role in plants. *Adv Bot.* 2014: Article ID 815769.
2. Benzie, I.F., Strain, J.J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239(1):70-76.
3. Bonello, M., Gašić, U., Tešić, Ž., Attard, E. 2019. Production of Stilbenes in Callus Cultures of the Maltese Indigenous Grapevine Variety, Gellewza. *Molecules* 24:2112.
4. Chastang, T., Pozzobon, V., Taidi, B., Courrot, E., Clément, C., Pareau, D. 2018. Resveratrol production by grapevine cells in fed-batch bioreactor: experiments and modelling. *Biochem Eng. J.*, 131:9-16.
5. Coskun, Y., Duran, R.E., Kilic, S. 2019. Striking effects of melatonin on secondary metabolites produced by callus culture of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)* 138(1):89-95.
6. Çelik, M., Keskin, N., Özdemir, F.A. 2020. The Effects of UV Irradiation and Incubation Time on *in vitro* Phenolic Compound Production in 'Karaerik' Grape Cultivar. *KSU J. Agric. Nat.* 23(6):1428-1434.
7. Çetin, E.S. 2012. Gamay üzüm çeşidine ait kallus kültürlerinde fenolik bileşikler ile  $\alpha$ -tokoferol üretiminin artırılması: Potansiyel bir elisitör olarak UV-C. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 7(2):112-122.
8. Çetin, E.S., Uzunlar, F., Baydar, N.G. 2011. UV-C uygulamasının Gamay üzüm çeşidine ait kalluslarda sekonder metabolit üretimi üzerine etkileri. *Gıda*, 36(6):319-326.
9. Duran, R.E., Kilic, S., Coskun, Y. 2019. Melatonin influence on *in vitro* callus induction and phenolic compound production in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 55(4):468-475.
10. Kaewpiboon, C., Boonnak, N. 2019. Effect of plant growth regulators on the grape callus induction and growth for secondary metabolite production. *Thai Science and Technology Journal* 27(4):675-683.
11. Karaaslan, M., Özden, M., Vardin, H., Yılmaz, F.M. 2013. Optimization of phenolic compound biosynthesis in grape (Bogazkere cv.) callus culture. *African Journal of Biotechnology* 12:3922-3933.
12. Kaur, H., Mukherjee, S., Baluska, F., Bhatla, S.C. 2015. Regulatory roles of serotonin and melatonin in abiotic stress tolerance in plants. *Plant Signal Behav.* 10(11):e1049788.
13. Keskin, N. 2018. Ultraviyole ışını etkisi ile erciş üzüm çeşidinin kallus kültürlerinde antosiyanin üretiminin uyarılması. 5. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi, Antalya, 2-3 Kasım 2018, s:350-363.
14. Keskin, N., Kunter, B. 2007. Erciş üzüm çeşidinin kallus kültürlerinde UV ışını etkisiyle resveratrol üretiminin uyarılması. *Tarım Bilimleri Dergisi* 13:379-384.
15. Keskin, N., Kunter, B. 2008. Production of transresveratrol in 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) callus culture in response to ultraviolet-C irradiation. *Vitis* 47(4):193-196.
16. Keskin, N., Kunter, B. 2009. The effects of callus age, UV irradiation and incubation time on trans-resveratrol production in grapevine callus culture. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(1):9-13.
17. Keskin, N., Kunter, B. 2010-a. Production of trans-resveratrol in callus tissue of Öküzgözü (*Vitis vinifera* L.) in response to ultraviolet-C irradiation. *J. Anim. Plant Sci.* 20:197-200.
18. Keskin, N., Kunter, B. 2010-b. Asmada (*Vitis vinifera* L.) *in vitro* I. tip kallus eldesi üzerine çeşit, besin ortamı ve eksplant tipinin etkisi. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 20:100-106.
19. Lazăr, A., Petolescu, C., Peev, C. 2013. Interrelations between anthocyanins quantity synthesized in callus culture and the period of cultivation at *Vitis vinifera* L. *Romanian Biotechnological Letters*, 18:8467-8474.
20. Li, C., Wang, P., Wei, Z., Liang, D., Liu, C., Yin, L., Jia, D., Fu, M., Ma, F. 2012. The mitigation effects of exogenous melatonin on salinity-induced stress in *Malus hupehensis*. *J. Pineal Res.* 53:298-306.
21. Lutsky, E., Fedorovich, S., Vyalkov, V., Sundryeva, M. 2020. The influence of downy mildew tolerance of grape varieties on the biosynthesis of stilbenes in callus as potential sources of bioactive substances. In *BIO Web of Conferences*, EDP Sciences, 25:02013.
22. Martinez, V., Nieves-Cordones, M., Lopez-Delacalle, M., Rodenas, R., Mestre, T.C., Garcia-

- Sanchez, F., Rubio, F., Nortes, P.A., Mittler R., Rivero, R.M. 2018. Tolerance to stress combination in tomato plants: new insights in the protective role of melatonin. *Molecules* 2018(23):535.
23. Murashige, T., Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15:473-497.
24. Oğuz, D., Keskin, N., Özdemir, F.A. 2020. Induction of anthocyanin accumulation in callus culture of ‘Karaerik’ (*Vitis vinifera* L.) by ultraviolet irradiation effect. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(1):96-104.
25. Riaz, H.R., Hashmi, S.S., Khan, T., Hano, C., Giglioli-Guivarc’h, N., Abbasi, B.H. 2018. Melatonin-stimulated biosynthesis of antimicrobial ZnONPs by enhancing bio-reductive prospective in callus cultures of *Catharanthus roseus* var. Alba. *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*, 46(Sup2):936-950.
26. Swain, T., Hillis, W.E. 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. the quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 10(1):63-68.
27. Tamura, H., Kumaoka, Y., Sugisawa, H. 1989. Identification and quantitative variation of anthocyanins produced by cultured callus tissue of *Vitis* sp. *Agricultural and Biological Chemistry*, 53(7):1969-1970.
28. Ullah, M.A., Tungmunnithum, D., Garros, L., Drouet, S., Hano, C., Abbasi, B.H. 2019. Effect of ultraviolet-C radiation and melatonin stress on biosynthesis of antioxidant and antidiabetic metabolites produced in *in vitro* callus cultures of *Lepidium sativum* L. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(7):1787.

## 41 B ASMA ANACI ÇEKİRDEKLERİNDE GÜMÜŞ NANO PARÇACIK UYGULAMALARININ ÇİMLENME VE VEJETATİF GELİŞMEYE ETKİLERİ

**Kevser YAZAR<sup>1\*</sup>, Zeki KARA<sup>2</sup>, Ahmet AVCI<sup>3</sup>, Osman DOĞAN<sup>4</sup>, Heydem EKİNCİ<sup>5</sup>, Nazlı DEMİR<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0002-0390-0341

<sup>2</sup>Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0003-1096-8288

<sup>3</sup>Prof. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0003-3434-1711

<sup>4</sup>Dr. Arş. Gör., Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0002-3264-5925

<sup>5</sup>Arş. Gör., Harran Üniversitesi, Şanlıurfa; ORCID: 0000-0002-1828-7367

<sup>6</sup>Zir. Müh., Selçuk Üniversitesi, Konya; ORCID: 0000-0002-6550-8214

### ÖZ

Üzüm çeşitlerinde farklı amaçlara yönelik olarak yapılan ıslah çalışmalarında çekirdeklerin seçimi ve çimlenme oranları ıslah sürecini etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Nano partiküllerin (NPs) optimize edilmiş oranlarda uygulanması, tohum çimlenmesini, çimlenme sonrası büyümeyi ve verimliliği iyileştirdiği gibi bitki yaşam döngüsünde çeşitli çevresel streslerle başa çıkılmasında moleküler, biyokimyasal ve fizyolojik yolları modüle ederek destek sağlamaktadır. Bu çalışmada; üzüm (*Vitis vinifera* L. cv Öküzgözü) çekirdeği ekstresi ve gümüş nitrat ( $\text{AgNO}_3$ )'tan yeşil sentez yöntemiyle üretilen gümüş nanoparçacıklar (AgNPs) ve  $\text{GA}_3$  uygulamalarının 41 B asma anacı çekirdeklerinin çimlenmesi ve vejetatif gelişmeleri üzerine etkilerine bakılmıştır. Çekirdekler çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla  $+4^\circ\text{C}$ 'de 90 gün katlanmıştır. Katlanmış çekirdeklere AgNPs ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s,  $1 \text{ gL}^{-1}$ -48s) ve  $\text{GA}_3$  ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s) uygulanmıştır. AgNPs  $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s (%100) ve  $\text{GA}_3$   $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s (%100) uygulamaları çimlenme oranını kontrole (%84.85) göre artırırken, uzun süreli AgNPs ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -48s) uygulaması çimlenme oranı ve vejetatif gelişme parametrelerini olumsuz etkilemiştir. Sonuçta, tohum çimlenme oranının çok önemli olduğu ıslah ürünü çekirdeklerin çimlenme oranlarının artırılmasında AgNPs  $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s uygulamasının kullanımı önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, nano parçacık, yeşil sentez, enkapsülasyon, çimlenme

### THE EFFECTS OF SILVER NANOPARTICLE APPLICATIONS ON GERMINATION AND VEGETATIVE DEVELOPMENT IN 41 B ROOTSTOCK SEEDS

#### ABSTRACT

Seed selection, and seed germination rates are among the important factors affecting the breeding process in breeding studies for different purposes in grape varieties. Applying nanoparticles (NPs) at optimized rates improves seed germination, post-germination growth, and productivity and copes with various environmental stresses in the plant life cycle. It provides support by modulating molecular, biochemical, and physiological pathways. In this study, the effects of silver nanoparticle (AgNPs) and  $\text{GA}_3$  applications produced from grape (*Vitis vinifera* L. cv Öküzgözü) seed extract and silver nitrate ( $\text{AgNO}_3$ ) by green synthesis method were investigated on the germination and vegetative growth of 41 B rootstocks seeds. The seeds were stratified for 90 days at  $+4^\circ\text{C}$  to promote germination. AgNPs ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s,  $1 \text{ gL}^{-1}$ -48s) and  $\text{GA}_3$  ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s) were applied to seed after stratification. AgNPs  $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s (100%) and  $\text{GA}_3$   $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s (100%) applications increased the germination rate compared to the control (84.85%), while long-term AgNPs ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -48s) application germination rate and vegetative growth parameters negatively affected. As a result, the use of AgNPs  $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s application has been suggested to increase the germination rate of breeding product seeds, where the seed germination rate is very important.

**Keywords:** Grapevine, nanoparticle, green synthesis, encapsulation, germination

### GİRİŞ

Üzüm çeşitlerinde biyotik ve abiyotik stres direncinin artırılması, pazar taleplerinin karşılanması gibi farklı amaçlar için yapılan ıslah çalışmalarında çekirdeklerin elde edilmesi, seçimi ve çimlendirilmesi ıslah sürecini etkileyen önemli faktörlerdendir [16, 2, 19]. Asma çekirdeklerinin

çimlenmesi üzerine yapılan çalışmalarda, çimlenmenin diğer türlere kıyasla daha zor olduğu belirtilmiştir [3]. Üzüm çekirdeklerinde görülen dormansiye kırmak ve çimlenme oranını artırmak için çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemler yapılmaktadır [37, 6]. Gibereellik asit ( $\text{GA}_3$ ) bu amaç doğrultusunda en çok kullanılan kimyasallar arasında yer almaktadır [14, 7, 18, 6]. Etkili  $\text{GA}_3$  dozları uygulama yapılan

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: kyazar@selcuk.edu.tr



çeşitlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Sabır ve Kara [31] tarafından yapılan çalışmada  $1 \text{ gL}^{-1}$  GA<sub>3</sub> dozunun çimlenme için olumlu sonuçlar verdiği kaydedilirken, Çelik [12] tarafından yapılan çalışma sonucunda  $0.75 \text{ gL}^{-1}$  GA<sub>3</sub> dozu önerilmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamaları çimlenmeyi teşvik ederek çimlenme oranlarını artırmasına rağmen çimlenmeden sonra gelişen bitkilerde hipokotil uzunluğunda artışa neden olarak [7] fide gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir [30]. Bu sebeple, asma çekirdeklerinde çimlenmenin teşviki için GA<sub>3</sub> uygulamalarına alternatif olma niteliğinde farklı uygulamalar üzerinde durulmaktadır [31, 19].

Nanoteknoloji küçük boyutlarda (1-100 nm) yüksek biyolojik potansiyele sahip materyaller üretilmesini sağlayan bir bilim dalıdır. Son yıllarda fiziksel, kimyasal özellikleri ve geniş aktivite seçenekleri sebebiyle AgNPs üzerinde sıklıkla çalışılmaktadır [4, 36]. AgNPs birçok endüstriyel ve biyomedikal uygulamada yaygın olarak kullanılan ticarileştirilmiş nanomalzemelerdir [10]. Bitkilerde; tohum çimlenmesi, büyüme, gelişme, fotosentetik kuantum etkinliğinin iyileştirilmesi ve hastalıkların kontrolünde kullanılmaktadırlar [4]. Bitki kaynakları kullanılarak yeşil sentez teknolojileri ile elde edilen nanomalzemeler, toksik kimyasallar kullanılarak sentezlenen NP'lere kıyasla ekonomik, biyoyumlu ve umut verici yaklaşımlardır. Bu sebeple üzerinde çalışmalar yapılmaktadır [33, 1]. Ancak, AgNPs yeşil sentezinde farklı bitki parçalarının nanopartikülleri sentezleme potansiyelinin ve uygulandıkları bitkilere etkilerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır [11].

Günümüz koşullarında iklim değişikliğiyle mücadele stratejileri kapsamında anaç ıslahı çalışmalarına odaklanmak zorunluluk haline gelmiştir [27, 39]. Poliploidi ıslahı gibi farklı ıslah çalışmalarıyla [22] abiyotik ve biyotik stres kaynaklarına dayanıklılık sağlanmasıyla bitkisel üretimde artış sağlanması hedeflenmektedir. Bu amaçla ıslah çalışmaları sonrasında çekirdeklerin çimlenme gücü ve çimlenme sonrası bitkiye dönüşme oranını artırmaya yönelik uygulamaların test edilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada, yüksek fenolik içeriğe sahip üzüm (*Vitis vinifera* L. cv Öküzgözü) çekirdeği ekstresi ve gümüş nitrat (AgNO<sub>3</sub>)'tan yeşil sentez yöntemiyle üretilen AgNPs ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının 41 B asma anacının çekirdeklerinin çimlenme oranları ve vejetatif gelişmeleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### *Bitkisel Materyal*

Çalışmada kullanılan 41 B [Chasselas (*Vitis vinifera* L.) × *Vitis berlandieri* Planch.] asma anacına

ait çekirdekler Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi anaç parselinde yetiştirilen ve açık tozlanan anaçlardan elde edilmiştir.

### *Üzüm Çekirdeği Ekstraktının Hazırlanması ve AgNPs Sentezi*

Yeşil sentez yöntemiyle nano ürün elde edilmesi amacıyla “Öküzgözü” üzüm çeşidi kullanılmıştır. Çeşide ait çekirdekler Tokat ilinde yerleşik Dimes firmasından temin edilmiştir. 10 g “Öküzgözü” üzüm çekirdeği öğütülerek toz haline getirildikten sonra oda sıcaklığında 24 saat süreyle 100 ml’de-iyonize su içerisinde bekletilmiştir. Bu süre sonrasında (200 devir/dakika) filtre edilmiştir. Filtrasyonla elde edilen ekstraktan 7 ml’si 100 ml’lik bir behere konularak, manyetik karıştırıcıda çalkalanırken üzerine 2 ml 0.1 M AgNO<sub>3</sub> yavaş yavaş ilave edilmiştir. Karışım deiyonize su ile 10 ml’ye tamamlanarak, manyetik karıştırıcıda 5 dakika süreyle (200 devir/dakikada) karıştırılmıştır. Bu işlemi takiben ışık görmeyecek şekilde 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiş ve ardından çalışmada kullanılmak üzere amber şişeye konularak buzdolabında muhafaza edilmiştir [21].

### *AgNPs Karakterizasyonu*

Üzüm çekirdeği ekstraktının gümüşle kaplanmasıyla elde edilen enkapsüle ürünün ölçümleri Taramalı Elektron Mikroskopu (TEM) görüntüleme yöntemiyle nm olarak belirlenmiştir. Gümüş ile kaplanmış üzüm çekirdeği enkapsüllerinin olduğu sıvı, ultrasonik karıştırıcıyla 15 dk süreyle karıştırılarak görüntülenmiştir. Sonrasında cihazda tarama yapılarak, uygun görüntüler 10-500 nm aralığında kaydedilmiştir. Ag yoğunluğu ise Enerji dağıtıcı X-ışını analizi (EDX) spektrumu ile belirlenmiştir [21].

### *Toplam Fenol Oranının Belirlenmesi*

Üzüm çekirdeği ekstraktında, enkapsülasyon sonrası fenolik madde miktarındaki değişimin tespiti amacıyla, Thaipong ve ark. [38] tarafından belirtilen metoda göre taze üzüm çekirdeği ekstraktında enkapsülasyondan önce ve sonrasında toplam fenolik madde miktarı gallik asit cinsinden (mg GAE/100 g) belirlenmiştir.

### *Çekirdeklere Çimlenmeyi Teşvik Edici Uygulamaların Yapılması*

41 B asma anacı çekirdekleri çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla +4°C’de 90 gün katlanmıştır. Katlanmış çekirdeklere AgNPs ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s,  $1 \text{ gL}^{-1}$ -48s) ve GA<sub>3</sub> ( $1 \text{ gL}^{-1}$ -24s) uygulanmıştır. Kontrol sadece saf suyla muamele edilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her

tekerrürde 100 çekirdek olacak şekilde kurulmuş ve çekirdekler petriyeler içine yerleştirilmiştir.

#### Çekirdek Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi

Çimlenme oranı, petride 1-2 mm'lik kökçük oluşumu gerçekleşen çekirdeklerin toplam çekirdeklere oranı ile yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Çekirdeklerde çimlenme gerçekleştikten sonra torf/perlit (1:1) karışımı içeren viyollere ekim yapılmıştır.

#### Vejetatif Gelişme Oranlarının Belirlenmesi

Uygulamaların vejetatif gelişime etkileri; ekim işlemini takiben 70 gün sonra, her tekerrür için seçilen 30 bitki üzerinde yapılan ölçümlerle [bitkiye dönüşüm oranı, sürgün uzunluğu (cm), boğum arası çapı (cm), yaprak yaş ve kuru ağırlığı, yaprak alanı (cm<sup>2</sup>) ve SPAD değeri] belirlenmiştir [19, 20].

#### İstatistiksel Analiz

Uygulamalara ait ortalamalar arasındaki farklar SPSS 17.0 paket programında Duncan testine göre saptanarak, çizelgeler içinde ayrı harflerle belirtilmiştir [21].

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Gümüş Nano Parçacıkların Üretimi ve Karakterizasyonu

AgNPs, polifenol içeriği 444.087 mg 100 g<sup>-1</sup> düzeyinde olan üzüm çekirdeği ekstrasının gümüş nitrat ile yeşil senteziyle üretilmiştir. AgNPs'in karakterizasyonu TEM ve EDX görüntüleri ile incelenmiştir. Enkapsüle ürün boyutlarının 10-50 nm aralığında olduğu belirlenmiştir. Enkapsülasyon sonrası nano ürünün toplam fenol içeriğinin 144 mg 100 g<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).

Castangia ve ark. [8] tarafından, üzüm cibre ekstraktının gümüşle (Ag) doğrudan enkapsülasyonunun çalışıldığı araştırmada, NPs'in küçük boyutlu ve fosfolipidlerle kombinasyonlarının çok katmanlı ve ~100 nm boyutlarında vezikül oluşumunu engellemediği ve NPs'in heterojen dağılım gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmamızda kullandığımız nano ürünle benzerlik göstermektedir.

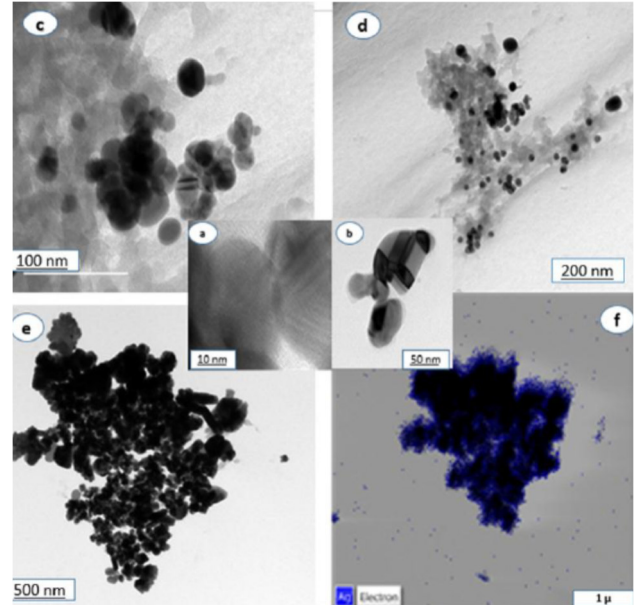
### Çekirdek Çimlenme ve Bitki Dönüşüm Oranları (%)

Çekirdek çimlenme oranları ve bitkiye dönüşüm oranları uygulamalardan önemli şekilde etkilenmiştir. AgNPs 1 gL<sup>-1</sup>-24s (%100) ve GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s (%100) uygulamaları çimlenme oranını kontrole (%84.85) göre artırırken, uzun süreli AgNPs (1gL<sup>-1</sup>-48s) uygulaması çimlenme oranını olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 1). GA<sub>3</sub> uygulaması yapılan

çekirdeklerin çimlenme oranları 30. günde %100'e ulaşırken, AgNPs 1 gL<sup>-1</sup>-24s uygulaması yapılan çekirdekler 35. günde ulaşmıştır.

Çimlenme oranlarına benzer şekilde, çimlenen çekirdeklerde bitkiye dönüşüm oranları da kontrole (%90.48) göre en yüksek GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s (%98.99) ve AgNPs 1 gL<sup>-1</sup>-24s (%97.98) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Tohumlarda çimlenme ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda çimlenme aşamasında GA<sub>3</sub> oranının artış gösterdiği ve absisik asit oranının azaldığı ve baskılandığı belirtilmiştir. Çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla yapılan GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme oranını artırdığı kaydedilmiştir [24, 35]. GA<sub>3</sub> uygulaması sonucu elde edilen değerler literatür çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.



Şekil 1. AgNPs ürün boyutları a) 10 nm, b) 50 nm, c) 100 nm, d) 200 nm, e) 500 nm, f) EDX mavi renkte Ag yoğunluğu [20]

Figure 1. AgNPs product sizes a) 10 nm, b) 50 nm, c) 100 nm, d) 200 nm, e) 500 nm, f) Ag density in EDX blue [20]

Çizelge 1. Uygulamaların çekirdek çimlenme ve bitkiye dönüşüm oranları üzerine etkileri<sup>z</sup>

Table 1. Effects of applications on seed germination and plant transformation rates<sup>z</sup>

Uygulamalar Applications	Çimlenme oranı (%) Germination rate (%)	Bitkiye dönüşüm oranı (%) Plant transformation rate (%)
Kontrol / Control	84.85±0.53 b	90.48±2.06 b
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -24s) AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -24h)	100.00±0.00 a	97.98±1.75 a
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -48s) AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -48h)	72.73±0.47 c	90.28±2.41 b
GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24s) GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24h)	100.00±0.00 a	98.99±1.00 a

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test at, 0.05 level

Nano ön uygulama yapılmış tohumlarda; nano partikülün diğer ön uygulamalara (PEG, Su, vitaminler) kıyasla tohum kabuğuyla daha sıkı bir bağlantı kurduğu belirtilmiştir [25, 26, 5]. Genel olarak, tohum kabuğu üzerindeki nanopartiküllerin içselleştirilmesi, birkaç akış aşığı olay zincirini aktive ederek reaktif oksijen türlerinin (ROS) birikimini indüklemektedir [15]. Tohumlarda dormansinin kırılması, GA sentezinin aktivasyonu ve depolama proteinlerinin mobilizasyonu yoluyla çimlenmenin uyarılması için ROS sinyali gerekmektedir [13, 9]. Bu mekanizmalar doğrultusunda AgNPs çekirdeklerde çimlenmeyi teşvik ettiği düşünülmektedir. Ancak nanopartiküllerin artan dozlarda toksik etki yapması nedeniyle çimlenmeyi ve vejetatif gelişimi baskıladığını belirten çalışmalarda mevcuttur [4]. Çalışmamız literatürdeki verilerle paralellik göstermektedir.

### Uygulamaların Sürgün Gelişme Parametrelerine Etkileri

Sürgün uzunluğu değerleri, yapılan uygulamalardan önemli bir şekilde etkilenmiştir. En yüksek sürgün uzunluğu değeri, GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s (21.70 cm) uygulamasında belirlenirken bu değeri AgNPs 1 gL<sup>-1</sup>-24s (19.27) uygulaması takip etmiştir. AgNPs (1 gL<sup>-1</sup>-48s) uygulamasından alınan sürgün parametreleri değerlerinin kontrole kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s uygulaması sonrasında gelişen bitkilerde boğum arası uzunluğunun artış gösterdiği gözlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Uygulamaların sürgün gelişme oranlarına etkileri<sup>z</sup>

Table 2. Effects of applications on shoot growth rates<sup>z</sup>

Uygulamalar Applications	Sürgün uzunluğu (cm) Shoot length	Boğum arası uzunluk (cm) Length of Internodes	Sürgün çapı (mm) Diameter of Internodes
Kontrol / Control	17.58±0.52 c	0.55±0.05 b	1.01±0.01 c
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -24s) AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -24h)	19.27±0.28 b	0.68±0.03 a	1.15±0.03 a
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -48s) AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -48h)	16.87±0.13 d	0.51±0.03 b	1.00±0.04 c
GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24s) GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24h)	21.70±0.26 a	0.74±0.06 a	1.08±0.02 b

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test at, 0.05 level

AgNP uygulamalarına bitkilerin göstermiş olduğu, büyümede artış ya da baskılanma gibi tepkilerin AgNP dozajıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir [4]. Spesifik konsantrasyonlarda yapılan AgNP uygulamalarının kontrol bitkilere kıyasla bitkilerde büyüme oranını artırabildiği, daha yüksek

ve daha düşük konsantrasyonlarda bitki büyümesini olumsuz etkileyebileceğini belirten çalışmalar mevcuttur [32, 23, 28]. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda artan süreyle AgNP uygulaması yapılması sürgün gelişim parametrelerini olumsuz etkilemiştir.

### Uygulamaların Yaprak Parametreleri Üzerine Etkileri

Yaprak yaş ağırlığı değerlerinde uygulamalara ait ortalamalar arasındaki farklılık önemsiz bulunurken, yaprak kuru ağırlığı değerlerinde GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s (0.04 g) ve AgNPs 1 gL<sup>-1</sup>-24s (0.04 g) uygulamaları öne çıkmıştır. Yaprak alanı değerlerinde kontrole göre en yüksek oran GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s uygulamasında (13.11) kaydedilmiştir (Çizelge 3).

İqbal ve ark. [17] tarafından yüksek sıcaklık stresine karşı AgNP'lerin etkilerinin belirlendiği bir çalışmada, AgNP uygulamalarının stres koşullarında yaprak kuru ağırlığını ve yaprak alanını kontrole göre olumlu bir şekilde etkilediği belirtilmiştir. Salama [32] tarafından yapılan bir diğer çalışmada da AgNP uygulamaları sonucunda yaprak yaş ve kuru ağırlığı ve yaprak alanı değerlerinde artış sağlandığı ancak yüksek dozlarda yapılan uygulamalarda yaprak parametrelerinin azalış gösterdiği kaydedilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgularımız literatür bilgilerini doğrular niteliktedir.

Çizelge 3. Uygulamaların yaprak parametrelerine etkileri<sup>z</sup>

Table 3. Effects of applications on leaf parameters<sup>z</sup>

Uygulamalar Applications	Yaprak yaş ağırlığı (g) Leaf fresh weight	Yaprak kuru ağırlığı (g) Leaf dry weight	Yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) Leaf area
Kontrol Control	0.11±0.015 a Ö.D.N.S.	0.03±0.006 b	11.36±0.85 b
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -24s) AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -24h)	0.12±0.010 a Ö.D.N.S.	0.04±0.003 a	12.59±0.36 a
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -48s) AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -48h)	0.11±0.012 a Ö.D.N.S.	0.03±0.005 b	11.18±0.32 b
GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24s) GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24h)	0.10±0.009 a Ö.D.N.S.	0.04±0.008 a	13.11±0.50 a

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test at, 0.05 level  
Ö.D.: Önemli değil, N.S.: Nonsignificant

SPAD değerlerinde uygulamalara ait ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir. Kontrole (24.14) kıyasla en yüksek değer GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s (27.94 g) uygulamasında belirlenirken bu değere en yakın sonuç AgNPs 1 gL<sup>-1</sup>-24s (27.94 g) uygulamasında kaydedilmiştir (Çizelge 4).

Nanopartikül uygulamalarının klorofil miktarına etkileriyle ilgili yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Racuciu ve Creanga [29] tarafından yapılan çalışmada NP konsantrasyonu düşük olduğunda klorofil oranlarında artış, yüksek

konsantrasyonlarda ise azalış kaydedilmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak yüksek konsantrasyonlarda AgNP'lere maruz kalan *Brassica juncea* bitkilerinde daha yüksek klorofil içeriği ve daha yüksek fotosentetik sistem verimliliği gözlemlenmiştir [34]. Çalışmamızda AgNP ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının SPAD değerini kontrole göre önemli bir şekilde artırdığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Uygulamaların SPAD (yaprak klorofil içeriği) değerine etkileri<sup>z</sup>

Table 4. Effects of applications on SPAD (leaf chlorophyll content) value<sup>z</sup>

Uygulamalar / Applications	SPAD değerleri / SPAD values
Kontrol / Control	24.14±0.14 d
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -24s) / AgNP(1 gL <sup>-1</sup> -24h)	26.47±0.46 b
AgNP (1 gL <sup>-1</sup> -48s) / AgNP(1 gL <sup>-1</sup> -48h)	25.72±0.18 c
GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24s) / GA <sub>3</sub> (1 gL <sup>-1</sup> -24h)	27.94±0.27 a

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan multiple test at, 0.05 level

## SONUÇ

Çalışma kapsamında çimlenmenin teşvik edilmesi amacıyla uygulanan GA<sub>3</sub> 1 gL<sup>-1</sup>-24s uygulamasının çimlenme oranını aynı doz ve sürede uygulanan AgNPs (1 gL<sup>-1</sup>-24s) kadar artırmaya karşın ilk vejetasyon döneminde bitkilerde boğum arasının daha uzun olmasına ve daha otsu gelişmeye neden olduğu kaydedilmiştir. Sonuçta, tohum çimlenme oranının çok önemli olduğu ıslah ürünü çekirdeklerin çimlenme oranlarının artırılmasında AgNPs 1 gL<sup>-1</sup>-24s uygulamasının kullanımı önerilmektedir. Ancak AgNPs etkilerinin daha iyi belirlenebilmesi amacıyla farklı tür ve çeşitlere ait çekirdeklere farklı doz ve sürelerle uygulamaların yapılması ve toksikoloji testleriyle uygun doz aralıklarının belirlenmesi yararlı olabilecektir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya desteklerinden (TÜBİTAK 2209-A) dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Acharya, P., Jayaprakasha, G., Crosby, K.M., Jifon, J.L., Patil, B.S. 2019. Green-synthesized nanoparticles enhanced seedling growth, yield, and quality of onion (*Allium cepa* L.). ACS Sustainable Chemistry & Engineering 7(17):14580-14590.
- Adam-Blondon, A.F., Martinez-Zapater, J.M., Kole, C., 2016. Genetics, genomics, and breeding of grapes, CRC Press, p:361.

- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve uygulamalı bağcılık (Asma Fizyolojisi I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Ankara, 444s.
- Almutairi, Z.M., Alharbi, A. 2015. Effect of silver nanoparticles on seed germination of crop plants, International Journal of Nuclear and Quantum Engineering, 9(6):689-693.
- Anand, A., Kumari, A., Thakur, M., Koul, A. 2019. Hydrogen peroxide signaling integrates with phytohormones during the germination of magneto primed tomato seeds. Scientific Reports 9(1):1-11.
- Borges do Val, A.D., Motoike, S.Y., Alvarenga, E.M., Cecon, P.R. 2010. Breaking the dormancy of Niagara rosada seeds without stratification. Revista Ceres, 57:234-238.
- Burrows, G. 1994. Seed propagation of grapevines-a comparison of GA<sub>3</sub> and K-GA<sub>3</sub> [gibberellic acid]. Australian Grapegrower and Winemaker (Australia) (370):16-17.
- Castangia, I., Marongiu, F., Manca, M.L., Pompei, R., Angius, F., Ardu, A., Fadda, A.M., Manconi, M., Ennas, G. 2017. Combination of grape extract-silver nanoparticles and liposomes: A totally green approach. European Journal of Pharmaceutical Sciences, 97:62-69.
- Chandrasekaran, U., Luo, X., Wang, Q., Shu, K. 2020. Are there unidentified factors involved in the germination of nanoprimered seeds? Frontiers in Plant Science, 11:832.
- Chen, X., Schluesener, H.J. 2008. Nanosilver: a nanoproduct in medical application. Toxicology letters, 176(1):1-12.
- Chung, I.M., Park, I., Seung-Hyun, K., Thiruvengadam, M., Rajakumar, G. 2016. Plant-mediated synthesis of silver nanoparticles: their characteristic properties and therapeutic applications. Nanoscale Research Letters 11(1):1-14.
- Çelik, M. 2014. The effects of stratification periods and GA<sub>3</sub> (gibberellic acid) applications on germination of seeds of some grape cultivars. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(Özel Sayı-1):1118-1122.
- Dietz, K.J., Mittler, R., Noctor, G. 2016. Recent progress in understanding the role of reactive oxygen species in plant cell signaling. Plant Physiology, 171(3):1535-1539.
- Ellis, R., Hong, T., Roberts, E. 1983. A note on the development of a practical procedure for promoting the germination of dormant seed of grape (*Vitis* spp.). Vitis 22(3):211-219.
- Guha, T., Ravikumar, K., Mukherjee, A., Mukherjee, A., Kundu, R. 2018. Nanoprimering with zero valent iron (nZVI) enhances

- germination and growth in aromatic rice cultivar (*Oryza sativa* cv. Gobindabhog L.). *Plant Physiology and Biochemistry*, 127:403-413.
16. Holdsworth, M.J., Bentsink, L., Soppe, W.J. 2008. Molecular networks regulating Arabidopsis seed maturation, after-ripening, dormancy and germination. *New Phytologist*, 179(1):33-54.
  17. Iqbal, M., Raja, N.I., Mashwani, Z.U.R., Hussain, M., Ejaz, M., Yasmeen, F. 2019. Effect of silver nanoparticles on growth of wheat under heat stress. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science* 43(2):387-395.
  18. Jacobsen, J.V., Pearce, D.W., Poole, A.T., Pharis, R.P., Mander, L.N. 2002. Abscisic acid, phaseic acid and gibberellin contents associated with dormancy and germination in barley. *Physiologia Plantarum* 115(3):428-441.
  19. Kara, Z., Yazar, K., Doğan, O., Vergili, E. 2020. Sodium nitroprusside and gibberellin effects on seed germination and seedling development of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cvs. Ekşi Kara and Göküzüm. *Erwerbs-Obstbau*, 62(1):61-68.
  20. Kara, Z., Sabır, A., Koç, F., Sabır, F.K., Avcı, A., Koplay, M., Doğan, O. 2021. Silver nanoparticles synthesis by grape seeds (*Vitis vinifera* L.) extract and rooting effect on grape cuttings. *Erwerbs-Obstbau*, 63(1):1-8.
  21. Kara, Z., Yazar, K. 2021. Effects of shoot tip colchicine applications on some grape cultivars. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 5(1):78-84.
  22. Kara, Z., Doğan, O. 2022. Reactions of some grapevine rootstock cuttings to mutagenic applications. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 36(2):238-246.
  23. Kaveh, R., Li, Y.S., Ranjbar, S., Tehrani, R., Brueck, C.L., Van Aken, B. 2013. Changes in Arabidopsis thaliana gene expression in response to silver nanoparticles and silver ions. *Env. Sci. & Technology* 47(18):10637-10644.
  24. Lorrai, R., Boccaccini, A., Ruta, V., Possenti, M., Costantino, P., Vittorioso, P. 2018. Abscisic acid inhibits hypocotyl elongation acting on gibberellins, DELLA proteins and auxin. *AoB Plants*, 10(5):ply061.
  25. Mahakham, W., Theerakulpisut, P., Maensiri, S., Phumying S., Sarmah A.K. 2016. Environmentally benign synthesis of phytochemicals-capped gold nanoparticles as nanoprimer agent for promoting maize seed germination. *Science of the Total Environment* 573:1089-1102.
  26. Mahakham, W., Sarmah, A.K., Maensiri, S., Theerakulpisut, P. 2017. Nanoprimer technology for enhancing germination and starch metabolism of aged rice seeds using phytosynthesized silver nanoparticles. *Scientific Reports*, 7(1):1-21.
  27. Ollat, N., Bordenave, L., Tandonnet, J.P., Boursiquot, J.M., Marguerit, E. 2014. Grapevine rootstocks: origins and perspectives. I Int. Symposium on Grapevine Roots 1136:11-22.
  28. Qian, H., Peng, X., Han, X., Ren, J., Sun, L., Fu, Z. 2013. Comparison of the toxicity of silver nanoparticles and silver ions on the growth of terrestrial plant model Arabidopsis thaliana. *J. of Environmental Sciences* 25(9):1947-1956.
  29. Racuciu M., Creanga D.E. 2007. TMA-OH coated magnetic nanoparticles internalized in vegetal tissue. *Romanian Journal of Physics*, 52(3/4):395.
  30. Reynolds, A.G. 2015. Grapevine breeding programs for the wine industry. Elsevier, p:475.
  31. Sabır, A., Kara, Z. 2011. Giberellik asit ve nanoteknolojik kalsit uygulamalarının asma tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkileri. *Türkiye 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kon. s:135-139.*
  32. Salama, H.M. 2012. Effects of silver nanoparticles in some crop plants, common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and corn (*Zea mays* L.). *Int. Res. J. Biotechnol.* 3(10):190-197.
  33. Sharma, A., Pawar, C., Prasad, N., Yewale, M., Kamble, D. 2018. Antimicrobial efficiency of green synthesized iron oxide nanoparticles. *Materials Research Express*, 5(7):075402.
  34. Sharma, P., Bhatt, D., Zaidi, M., Saradhi, P.P., Khanna, P., Arora, S. 2012. Silver nanoparticle-mediated enhancement in growth and antioxidant status of *Brassica juncea*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 167(8):2225-2233.
  35. Shu K., Zhou W., Chen F., Luo X., Yang W. 2018. Abscisic acid and gibberellins antagonistically mediate plant development and abiotic stress responses. *Frontiers in Plant Science*, 9:416.
  36. Skonieczna M., Hudy D. 2018. Biological activity of silver nanoparticles and their applications in anticancer therapy. In: *Silver Nanoparticles Fabr. Charact. Appl.*, Eds: Intech Open London, p:131.
  37. Spiegel-Roy, P., Shulman, Y., Baron, I., Ashbel, E. 1987. Effect of cyanamide in overcoming grape seed dormancy. *HortScience* 22(2):208-210.
  38. Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6-7):669-675.
  39. Vahdati, K., Sarikhani S., Arab M.M., Leslie C.A., Dandekar A.M., Aletà N., Bielsa B., Gradziel T.M., Montesinos Á., Rubio-Cabetas M.J. 2021. Advances in rootstock breeding of nut trees: objectives and strategies. *Plants* 10(11):2234.

## FARKLI AMERİKAN ASMA ANAÇLARI ÜZERİNE AŞILANAN ŞİRE (MAZRUMİ) ÜZÜM ÇEŞİDİNDE TÜPLÜ FİDAN RANDIMANI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Murat KAYA<sup>1</sup>, Hüseyin KARATAŞ<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Zir. Müh., Toprak Mahsulleri Ofisi, Erzincan Ajans Amirliği, Erzincan; ORCID: 0000-0001-6626-2984

<sup>2</sup>Prof. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır; ORCID: 0000-0002-0393-9609

### ÖZ

Bu çalışma, 2021-2022 yılları içerisinde Dicle Üniversitesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait bağcılık uygulama ve sera alanında yürütülmüştür. Çalışmanın bitkisel materyalini, bölge halkı tarafından sevilerek tüketilen Şire üzüm çeşidine ait kalemler ve farklı özellikteki yedi Amerikan asma anacı (5BB, 110R, 1103P, 41B, 1613C, 420A ve 99R) oluşturmuş olup Şire üzüm çeşidinin farklı Amerikan asma anaçları üzerindeki afinite durumunun incelenmesi amaçlanmıştır. Dinlenme döneminde alınan çelikler masa başı omega aşısı yöntemiyle aşılanıp kaynaştırma odasında dört hafta bekletildikten sonra kaynaşmış çelikler köklendirilmek üzere seraya aktarılmıştır. Kaynaşmış çeliklerde kaynaştırma odası randımanı, kallus skalası (0-4) ve kallus oluşum yüzdesi; aşılı çeliklerin seraya gelişimlerini sağlamak için bırakıldıktan iki ay sonra aşılı fidanlarda ise, fidan kalite özellikleri, I., II. ve III. boy fidan randımanı belirlenmiştir. Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulup ortalamalar asgari önem fark (AÖF) esas alınarak sınıflandırılmıştır. Çalışma sonunda, kaynaştırma odası randımanı %92-100 arasında değiştiği saptanmıştır. Öte yandan, sürgün ve kök gelişim aksamı başlığı altında incelenen tüm parametrelerde, anaç çapı parametresi hariç, %5 önem seviyesinde istatistiksel farklar görülmüştür. En yüksek toplam fidan randımanı 1103P × Şire kombinasyonunda %94.62 ile saptanırken en düşük randıman 41B × Şire kombinasyonunda %56.99 olarak elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tüplü asma fidanı, Amerikan asma anacı, aşılama, Şire (*Vitis vinifera* L.)

### INVESTIGATION OF TUBED SAPLING YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF THE SIRE (MAZRUMI) GRAPE VARIETIES GRAFTED ON DIFFERENT AMERICAN VINE ROOTSTOCKS

#### ABSTRACT

The study was carried out in the viticulture application and greenhouse area of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Dicle University between the years in 2021-2022. The plant material of the study consisted of graft cuttings of the Sire grape variety, which is preferred by locals, and seven American vine rootstocks (5BB, 110R, 1103P, 41B, 1613C, 420A, 99R) having different characteristics, and it was aimed to examine the affinity status of Sire grape variety on different American grape rootstocks. The cuttings taken during the dormant periods were grafted by using omega grafting method and kept in the callusing room for four weeks, then the grafted cuttings were transferred to the greenhouse for rooting. The yield of the callusing room, callus scale and percentage of callus formation were determined in the grafted cuttings removed from the callusing room, and sapling quality characteristics, I., II. and III. class sapling yield were determined in the grafted saplings, after the grafted cuttings were placed in the greenhouse for two months to allow for growth. The collected data was submitted to variance analysis, and the averages were categorized based on minimum significant difference. At the end of the study, it was determined that the efficiency of the callusing room yield varied between 92-100%. On the other hand, statistical differences were observed with 5% significance level in all parameters except for rootstock diameter which was evaluated under the heading of shoot development components. While the highest total sapling yield (94.62%) was determined in the 1103P × Sire combination, the lowest yield (56.99%) was obtained in the 41B × Sire combination.

**Keywords:** Tubed grape sapling, American vine rootstock, grafting, Sire (*Vitis vinifera* L.)

### GİRİŞ

Anadolu gerek mutlak gerekse özel konumu sayesinde köklü bir bağcılık kültürüne sahip olmakla beraber asmanın gen merkezlerinin kesiştiği konumundadır [9]. Köklü bir geçmişe sahip olmamıza rağmen son 15 yıla kıyasla hem üretim

miktarında hem de üretimin gerçekleştirildiği bağ alanlarında bir azalış görülmektedir [19].

Bir araştırmacının değindiği gibi filoksera zararlısına karşı etkin bir kimyasal bulunmamakla beraber söz konusu zararlının bulunduğu bağ alanlarında bağ tesisi bağda aşılama tekniği ve aşılı asma fidanlarıyla yapılmaktadır [9].

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: karatas2172@yahoo.com  
Bu çalışma, Murat KAYA'nın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

2014-2018 yılları arasında ülkemizde gerçekleşen toplam asma fidanı üretim miktarı 17.376.520 adet olmakla beraber yılda ortalama 3.475.304 adet fidan üretilmiştir. Toplam üretilen fidanların yaklaşık %81'i aşılı fidanlara aitken geriye kalan üretim yerli fidanlara ait olmuştur [4; aktaran 18]. Her ne kadar üretim miktarlarında yıllar bazında dalgalanmalar görülmüş olsa da genel itibariyle fidan üretimi tıpkı yaş üretim ve bu üretiminin gerçekleştiği alan miktarları gibi negatif ivmeyle hareket etmiştir.

Ülkemizi, yıllık Fransa'da 160 milyon, İtalya'da 120 milyon ve Almanya'da 40 milyon adet fidan üretimiyle kıyasladığımızda çok düşük miktarda fidan üretimi yapıldığı görülmektedir [16]. Fidan üretimini artırmak ve üretilen fidanlarla yüksek verim alabilmek için farklı bölgelerde çeşitli stres koşullarına adapte olmuş, tüketicilere tarafından sevilerek tüketilen çeşitleri üretime kazandırmak gerekmektedir.

Araştırmacılar tarafından Diyarbakır'ın ilçelerinde yapılan bir sürveye göre 69 adet yerel çeşidin var olduğu belirtilmiştir. Bu çeşitlerden, en fazla yetiştiriciliği yapılan ve şaraplık-sıralık özelliğe sahip olsa bile bölge halkı tarafından sofralık olarak da tüketilen Şire üzüm çeşididir [11].

Öte yandan yapılan bir araştırmaya göre Güneydoğu Anadolu bölgesinde yeni tesis edilen bağ alanları dışında geriye kalan diğer bağlarda eski bağcılık şeklinin yapıldığı tespit edilmiştir. Anaç tercihinde ise taban ve sulanan alanlarda 5BB Amerikan asma anacı, sulama koşullarının olmadığı ve kireç oranı yüksek topraklarda 41 Amerikan asma anacının kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca, Şire üzümünün yoğunlukla yetiştirildiği Mardin ve Diyarbakır illerinde sofralık çeşitler 140Ru, 1103P, 110R ve 41B anaçları üzerine aşılandığı bildirilmiştir [14].

Bu çalışmada, Şire üzüm çeşidinin farklı biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı Amerikan asma anaçları arasındaki afinite durumu araştırılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çalışma, 2020-2021 yılları arasında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait bağcılık uygulama ve sera alanında yürütülmüştür.

### Materyal

Üç tekerrürlü ve her tekerrürde 60 aşı yapılan çalışmanın bitkisel materyalini 5BB, 110R, 1103P, 41B, 1613C, 99R ve 420A Amerikan asma anaçları ve Şire üzüm çeşidine ait kalemler oluşturmuştur.

### Metot

Budama döneminde alınan çelikler 100'lük demetler haline getirilip etiketlendikten sonra, aşı dönemine kadar naylon torbalar içerisinde +4°C'de ortalama %85-90 nem değerlerinde soğuk hava depolarında muhafaza edilmiştir. Aşılama işleminden önce, kaynaştırma odasına ve soğuk hava deposundan çıkarılan çeliklere mantari hastalıkların gelişimini önlemek amacıyla Quadris Maxx isimli ve etken maddesi 200 g/l Azoxystrobin + 125 g/l Difenconazole olan fungusit uygulanmıştır. Aşılama omega masa başı aşı yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca, aşılama işlemi sırasında anaç ve kalem çaplarının birbirine yakın olmasına özen gösterilmiştir. Aşılanmış çelikler, kallus oluşumunu sağlamak ve aşı yerinde meydana gelebilecek kaynaşmayı engelleyici etmenleri bertaraf etmek için 70-75°C'de eritilmiş parafine hızlı bandırılıp çıkartılmıştır. Parafinle muamele edilen aşılanmış çelikler, nemli talaşların bulunduğu sandıkların içinde katlanarak kaynaştırma odasına taşınmıştır. Çepçevre kallus oluşumu sağlamak için aşılanmış çelikler, sıcaklığı 25°C±1, nemi ise %85-90 oranında olan kaynaştırma odasında dört hafta bekletilmiştir. Kaynaşması tamamlanan çeliklere ikinci parafinleme yapılmış ve torf, perlit, kum (2:2:1) ihtiva eden 12×24 cm boyutlarında polietilen tüplere dikilerek köklendirilmek üzere seraya aktarılmıştır (Şekil 1).

•*İncelenen Özellikler:* Kaynaştırma odasında çıkarılan çeliklerde kaynaştırma odası randımanı (%), kallus oluşum yüzdesi (%) ve kallus gelişim skalası (0-4); serada istenilen gelişime erişen fidanlarda yani dikimden iki ay sonra ise fidan kalite ve randıman özelliklerinden olan anaç çapı (mm), aşı noktası çapı (mm), kalem çapı (mm), primer sürgün çapı (mm), yaprak sayısı (n), primer sürgün uzunluğu (cm), kök skalası (0-4), kök sayısı (n), kök uzunluğu (cm), I., II. ve III. boy fidan randımanları (%) incelenmiştir.

•*İstatistiksel Analiz:* Çalışmada incelenen özelliklere ait veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre JMP Pro (13.0) istatistik paket programı aracılığıyla varyans analizlerine tabi tutulup, ortalamalar AÖF (Asgari Önemli Fark) esas alınarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca çalışmada normal dağılıma uymayan skala ve yüzde oranlarının bulunduğu kök aksamına ait elde edilen bütün parametrelere transformasyon işlemi uygulanmış ardından özellikler arası ilişkiler incelenmiştir.





Şekil 1. Aşılama işlemine ve serada köklenen fidanlara ait görüntüler  
Figure 1. The images of grafting process and rooted saplings in the greenhouse

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Dikim Öncesi Elde Edilen Bulgular

•**Kallus Skalası:** Farklı Amerikan asma anaçları üzerine aşılama Şire üzüm çeşidinde kallus skalasına ait verilerle yapılan varyans analizinde %5 önem seviyesinde farklılıklar görülmüştür. Aşılı çelikler ortalama olarak 3.18 derecesinde kallus teşekkül etmiştir. En yüksek kallus skalası 3.81 ile 420A anaç üzerine aşılama Şire üzüm çeşidinde ait aşılama çeliklerinde gözlemlenmişken en düşük kallus derecesi 2.44 ile anacını 110R'nin oluşturduğu aşılama çeliklerinde saptanmıştır (Çizelge 1). Araştırmacılar tarafından yapılan bir aşılama çalışmasında anaç olarak 110R, 1103P, 140Ru, 41B ve 3/216; kalem olarak ise 7 farklı üzüm çeşidi kullanılmış ve bitkisel materyaller arasında aşılama kombinasyonları oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre en düşük ve en yüksek kallus derecesi 110R anaçta 1.10-3.85; 1103P anaçta 1.05-3.8; 140Ru anaçta 1.05-3.95; 41B anaçta 1.10-3.95; 3/216 anaçta 1.40-3.95 olarak saptanmıştır [10]. Farklı bir çalışmada ise 1103P Amerikan asma anaç üzerine Narince ve Kalecik Karası üzüm çeşidinde ait kalemler aşılama çepçevre kallus oluşumu sırasıyla %77 ve %60 olarak saptanmıştır [7].

•**Kaynaştırma Odası Randımanı:** Çalışmada en az %25 seviyesinde kallus oluşumu gözlemlenen aşılı çeliklerin oluşturduğu kaynaştırma odası randımanı %92.43 ve %100 arasında değişkenlik göstermiştir. 5BB ve 420A anaçlarını üzerine aşılama Şire üzüm çeşidinde %100 aşılama başarısı sağlanmıştır. En düşük aşılama başarısı, anacını 1103P'nin oluşturduğu aşılama çelikleri üzerinde %92.43 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca, kaynaştırma odası randımanı ortalama %97.09 olarak kaydedilmiştir. Sonuçlarıyla benzerlik gösteren iki yıl tekerrürlü çalışmanın birinde, ilk yılda 5BB ve 110R anaçlarında sırasıyla %99.5-99.75; %96.5-98.75 aşılama randımanı elde edilmiştir [2].

•**Kallus Oluşum Yüzdesi:** Çizelge 1'de de açıkça görüldüğü gibi çepçevre kallus oluşumu oranı en yüksek 420A anaçta aşılama çeliklerinde %83.86 oranıyla gözlemlenmiştir. Bu kombinasyonu, birbirine çok yakın değerlerle 1613C (%70.29) ve 5BB (%70.23) kombinasyonları takip etmiştir. Öte yandan, zayıf derecede kallus oluşturan aşılı çeliklerin dahil edildiği %25'lik yani tek yönlü kallus oluşumu en fazla 110R kombinasyonunda (%14.47) saptanmıştır.

Çizelge 1. Şire üzüm çeşidinin farklı Amerikan asma anaçları üzerinde gözlemlenen kallus skalaları, kallus oluşum yüzdeleri ve kaynaştırma odası randımanları<sup>z</sup>

Table 1. Callus scales, percentages of callus formation and callusing room yields observed on different American vine rootstocks of Sire grape variety<sup>z</sup>

Anaç adı Name of rootstock	Kallus skalası Callus scale (0-4)	Kaynaştırma odası randımanı Callusing room yield (%)	Aşılı çeliklerde kallus oluşum yüzdesi Percentage of callus formation in grafted cuttings (%)				
			0.0	0.25	0.50	0.75	1.0
1103P	2.81 c	92.43	7.57	10.99	16.17	17.57	47.70
1613C	3.46 b	99.79	0.21	5.12	10.04	14.34	70.29
41B	3.35 b	98.43	1.57	3.42	13.08	20.25	61.68
5BB	3.52 b	100.00	0.00	5.69	7.02	17.06	70.23
420A	3.81 a	100.00	0.00	0.35	2.46	13.33	83.86
99R	2.87 c	94.11	5.89	9.92	16.15	24.74	43.30
110R	2.44 d	94.88	5.12	14.47	30.05	32.63	17.73
Ortalama Mean	3.18	97.09	2.91	7.14	13.57	19.99	56.40
LSD <sub>0.05</sub>	0.26						

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

### Dikim Sonrası Elde Edilen Bulgular

•**Anaç, Aşı Noktası, Kalem ve Ana Sürgün Çapı:** Her üç tip fidan grubuna giren diğer bir deyişle rastgele seçilen fidanlardan alınan gözlemlere göre anaç çapı dışında kalan aşı noktası, kalem ve ana sürgün çapları arasında anaçlar arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel farkların olduğu görülmüştür.



Ortalama olarak anaç çapları 10 mm olup en kalın anaca 1613C anacı ortalama olarak 10.85 mm ile sahip olurken en ince anaç 1103P anacında 8.79 mm ile kaydedilmiştir. Kallus oluşumuna bağlı olarak en yüksek aşu noktası çapı 99R anacında 16.52 mm ile en düşük aşu noktası çapı 5BB anacında 13.55 mm ile saptanmıştır. Öte yandan, kalem çaplarına ait elde edilen verilere göre en yüksek kalem çapı 420A anacında (14.48 mm) ile görülürken en düşük kalem çapı 1103P anacında (11.01 mm) belirlenmiştir. Diğer taraftan, aşılama kombinasyonlarında elde edilen fidanlarda ana sürgün çapı değerlerine bakıldığında en kalın sürgünler 1103P anacıyla oluşturulan kombinasyonda 2.78 mm ile saptanmıştır (Çizelge 2). En zayıf gelişen ana sürgünler (1.94 mm) 420A anacı üzerinde gelişen fidanlarda görülmüştür. Köse ve ark. [13] yaptığı bir çalışmada, Merzifon Karası üzüm çeşidine ait kalemler, 7 farklı anaç üzerine aşılanmıştır. Elde edilen fidanlarda en yüksek ana sürgün çapı kalınlığı (6.2 mm) 41B anacında belirlenirken en düşük sürgün çapı kalınlığı (4.5 mm) 1103P kombinasyonunda belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen değerlerin Köse ve ark. [13] yaptığı çalışmanın değerlerine göre düşük olmasının sebebi kaynaştırma odasından çıkarılan aşılı çeliklerin iki göz üzerinden budayıp dikimini yaptıktan sonra budamadan sonra sekonder gözlerden oluşan sürgünlerden alınan ölçümlerden kaynaklandığı söylenebilir.

•*Ana Sürgün Uzunluğu:* Elde edilen verilere göre anaçlar arasında ana sürgün uzunluğu parametresi bakımından %5 önem seviyesinde istatistiksel farklar bulunmuştur. En uzun ana sürgün uzunluğu 1613C anacı üzerinde yetişen fidanlarda 23.88 cm ile saptanırken en kısa ana sürgün uzunluğuna sahip fidanlar 41B anacı üzerinde yetişen fidanlarda görülmüştür. Öte yandan, farklı anaçlar üzerinde yetişen fidanlar ortalama olarak 20.6 cm uzunluğunda sürgün oluşturmuştur (Çizelge 2). Schafer [15], %75-100 oranında kallus oluşturan aşılı çelikler, aşılamadan bir buçuk ay sonra uzun sürgünler oluşturduğunu ve sürgün uzunluğunun kallus derecesiyle ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Yıldırım ve Dardeniz [20], Red Globe üzüm çeşidi ve 5BB, 41B, 110R, 1613C ve 1103P anaçlarıyla aşılama kombinasyonu oluşturmuştur. Çalışma sonunda en yüksek sürgün uzunluğu parametresi 1103P anacı üzerinde yetişen fidanlarda 13.21 cm ile kaydedilirken en kısa sürgün uzunluğu 6.87 cm ile 110R anacı üzerinde yetişen fidanlarda saptanmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgularla Yılmaz ve Dardeniz'in elde ettiği bulgulardan farklılıkların sebebi Schafer'in tespitiyle bağdaştırılabilir.

•*Ana Sürgün Üzerindeki Boğum Sayısı:* Elde edilen verilere göre anaçlar arasında ana sürgün

üzerindeki boğum sayısı parametresi bakımından %5 önem seviyesinde istatistiksel farklar bulunmuştur. Boğum sayıları 7.04 ile 8.91 adet arasında değişkenlik göstermiştir. En fazla boğuma sahip olan fidanlar 1613C × Şire kombinasyonunda saptanırken en az sayıda boğuma sahip olan fidanlar 110R × Şire kombinasyonunda 7.04 adetle saptanmıştır (Çizelge 2). Akçaman ve Dardeniz [1], Red Globe üzüm çeşidinde açık köklü fidan randımanı ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmada boğum sayısı anaç bazında 9.37-12.86 adet arasında değişmiş olup anaç bazında boğum sayısı sıralaması 110R > 41B > 1613C > 5BB > 1103P şeklinde sıralanmıştır.

Çizelge 2. Şire üzüm çeşidinin farklı Amerikan asma anaçları üzerinde gözlemlenen sürgün gelişim aksamına ait ortalama değerler

Table 2. Mean values of shoot development components observed on different American vine rootstocks of Sire grape variety

Anaç adı Name of rootstock	Anaç çapı Rootstock diameter (mm)	Aşı noktası çapı Grafting area diameter (mm)	Kalem çapı Graft cutting diameter (mm)	Sürgün uzunluk Primary shoot length (cm)	Sürgün çapı Primary shoot diameter (mm)	Boğum sayısı Number of leaves (n)
1103P	8.79 b	13.55 cd	11.01 d	19.46 b	2.78 a	7.89 bc
1613C	10.85 a	14.44 bc	13.87 a-c	23.88 a	2.43 bc	8.91 a
41B	10.11 ab	14.11 b-d	14.16 ab	18.51 b	2.14 d	8.54 ab
5BB	9.73 ab	13.08 d	12.54 c	21.53 ab	2.04 d	7.52 c
420A	10.31 ab	14.48 bc	14.48 a	21.70 ab	1.94 d	7.23 c
99R	9.78 ab	16.52 a	12.61 c	18.66 b	2.18 cd	7.06 c
110R	10.35 ab	15.21 ab	13.01 bc	20.52 b	2.54 ab	7.04 c
Ortalama Mean	9.98	14.48	13.09	20.6	2.29	7.74
LSD <sub>0.05</sub>	1.74	1.30	1.36	3.21	0.26	0.97

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>b</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

•*Kök Skalası:* Elde edilen verilere göre anaçlar arasında kök skalası parametresi bakımında istatistiksel fark bulunmamıştır. Kök skalası değerleri 2.10 ile 3.03 arasında değişkenlik göstermiştir. Kök gelişimi zayıf olan fidanlar 110R × Şire kombinasyonunda saptanırken kök gelişimi güçlü olanlar 1613C × Şire kombinasyonunda saptanmıştır (Çizelge 3). Ayrıca kök skalası ortalama olarak 2.6 olarak kaydedilmiştir. Köse ve ark. [13] yaptıkları çalışmada, Merzifon Karası üzüm çeşidi ile 10 farklı anaç arasında aşılama kombinasyonu oluşturmuşlardır. Kök gelişim skalası için 0-4 aralığını kullandıkları çalışmanın sonucuna göre 99R, 41B, 110R, 5BB ve 1103P anaçları üzerinde yetişen fidanlarda kök gelişimi derecesi sırasıyla 2.6-3.0-2.1-2.5-2.8 değişmiştir.

•*Kök Sayısı:* Elde edilen verilere göre anaçlar arasında kök sayısı parametresi bakımından %5 önem seviyesinde istatistiksel farklar bulunmuştur. Gelişimini tamamlayan fidanlarda gözlemlenen kök sayısı

parametresi en fazla 6.23 adetle 99R anacıyla oluşturulan kombinasyonda saptanırken en az kök sayısı 420A kombinasyonunda kaydedilmiştir (Çizelge 3). Yapılan bir çalışmanın standart olarak kabul edilen uygulamasında, anaçlar aşılama öncesi iki gün oda sıcaklığında bekletilmiş ve aşılama sonrası ısıtmasız bankolara dikilmiştir. Çalışma sonunda, 110R × Narince kombinasyonunda 5.7 adet kök elde edildiği bildirilmiştir [5].

•**Kök Uzunluğu:** Elde edilen verilere göre anaçlar arasında kök uzunluğu parametresi bakımından %5 önem seviyesinde istatistiksel farklar bulunmuştur. Fidanların oluşturduğu köklerin ortalama uzunluğu 8.77 cm olarak kaydedilmiştir. En uzun köklere sahip olan fidanlar 5BB × Şire kombinasyonunda 11.47 cm ile saptanırken en kısa kökler 1103P × Şire kombinasyonunda 7.45 cm ile görülmüştür (Çizelge 3). Yapılan çalışmanın birinde 1103P Amerikan asma anacı ile Kalecik Karası ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerine ait çelikleri bitkisel materyal olarak kullanarak aşılama kombinasyonu oluşturulmuştur. Kontrol grubunda 1103P Amerikan asma anacı üzerine aşılama Kalecik Karası'na ait fidanlarda kök uzunluğu 21 cm saptanmışken Yalova İncisi'ne ait fidanlarda kök uzunluğu parametresi 17 cm olarak kaydedilmiştir [12].

Çizelge 3. Şire üzüm çeşidinin farklı Amerikan asma anaçları üzerinde gözlemlenen kök gelişim aksamına ait ortalama değerler

Table 3. Mean values of root development components observed on different American vine rootstocks of Sire grape variety

Anaç adı Name of rootstock	Kök skalası Root scale (0-4)	Kök sayısı Number of root (n)	Kök uzunluğu Root length (cm)
1103P	2.57 a-c	6.03 a	7.45 c
1613C	3.03 a	5.67 a	9.80 b
41B	2.77 ab	5.53 a	8.23 c
5BB	2.90 a	5.77 a	11.47 a
420A	2.20 bc	3.30 b	8.03 c
99R	2.60 a-c	6.23 a	8.55 bc
110R	2.10 c	3.47 b	7.88 c
Ortalama / Mean	2.60	5.14	8.77
LSD <sub>0.05</sub>	0.56	1.58	1.38

²Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

³Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

### Fidan Randımanı

Fidanların gruplandırılması, TSE 3981 standardı [3] dikkate alınarak birinci boy ve ikinci boy olarak yapılmıştır. Ayrıca bu standart içine girmeyen ancak sürgün ve kök sistemine sahip fidanların randımanları, üçüncü boy fidan randımanı olarak belirtilmiş ve oranları toplam fidan randımanına eklenmiştir.

•**Birinci Boy Fidan Randımanı (%):** Fidanların serada gelişimi tamamlandıktan sonra incelenen I. boy

fidan randımanı değeri en yüksek 1613C × Şire kombinasyonunda %80.19 ile belirlenmiştir. Bu kombinasyonu birbirine yakın yüzdelere sırasıyla 5BB (%76.72) ve 1103P (%75.5) anaçlarıyla oluşturulan kombinasyonlar takip etmiştir. Diğer taraftan yaklaşık %25 oranıyla 41B anacı üzerinde yetişen fidanlar en düşük I. boy fidan randımanına sahip olmuştur (Çizelge 4). Araştırmacılar, I. boy fidan randımanı üzerinde köklendirme ortamının önemli rol oynadığını belirtmiştir [8]. 5BB ve 41B anaçlarının üzerine dokuz farklı çeşidin aşılama çalışmasının birinde ise, I. boy fidan randımanı 5BB anacında %37-57; 41B anacında %9-20 arasında değiştiği bildirilmiştir [6].

•**İkinci Boy Fidan Randımanı (%):** Bir diğer sınıflandırma grubu olan II. boy fidan randımanı, en yüksek (%13.42) 1103P Amerikan asma anacıyla oluşturulan interaksyonda saptanırken en düşük II. boy fidan randımanı (%1.86) 41B ile oluşturulan interaksyonda saptanmıştır. Bütün interaksyonlarda elde edilen II. boy fidan randımanı ortalama %7.13 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

•**Üçüncü Boy Fidan Randımanı (%):** Birinci ve ikinci boy sınıflarına girmeyen ancak sürgün ve kök sistemine sahip fidanların dahil edildiği üçüncü boy fidan grubunda en yüksek randıman 110R × Şire kombinasyonunda (%40) elde edilmiştir. Bu kombinasyonu, kayda değer oranlarla 99R (%36.29) ve 41B (%30.21) kombinasyonları takip etmiştir. En düşük üçüncü boy fidan randımanı (%0.86) ise 5BB kombinasyonunda görülmüştür (Çizelge 4).

•**Toplam Fidan Randımanı:** Sınıflandırmalar sonucu elde edilen toplam fidan randımanı en yüksek 1103P anacı üzerinde gelişen fidanlarda %94.62 ile saptanmıştır. Her ne kadar I. ve II. boy fidan randıman değerleri düşük olsa da III. boy fidan randımanının %40 olması sayesinde 110R kombinasyonu en yüksek toplam fidan randımanına sahip ikinci kombinasyon olarak kaydedilmiştir. 1613C ve 5BB kombinasyonları sırasıyla %87.78 ve 84.47 oranlarla ortalamasının üstünde değerler göstermiştir. Öte yandan, en düşük toplam fidan randımanı 41B üzerinde yetişen fidanlarda yaklaşık %57 oranıyla saptanmıştır (Çizelge 4). Bir çalışmada, Red Globe üzüm çeşidi 5 farklı anaçta aşılama çalışması sonucunda en yüksek fidan randımanı değeri 41B kombinasyonunda %80.83 ile saptanırken en düşük fidan randımanı 1613 kombinasyonunda %35 olarak saptanmıştır [20]. 5BB, 41B ve 1613C anaçları üzerine Sultan 1, Altın Sultani ve Saruhan Bey üzüm çeşitlerinin aşılama farklı bir çalışmanın kontrol grubunda ise toplam fidan randıman değerleri 5BB, 41B ve 1613C kombinasyonlarında sırasıyla %60.42-52.08; %43.75-39.58 ve %62.50-52.08 olarak belirlenmiştir [17].

Çizelge 4. Aşılama kombinasyonlarında gözlemlenen fidan randıman değerleri

Table 4. Sapling yield values observed in grafting combinations

Anaç adı Name of rootstock	I. boy (%) I. class sapling (%)	II. boy (%) II. class sapling (%)	III. boy (%) III. class sapling (%)	Toplam fidan randımanı (%) Total sapling yield
1103P	75.50	13.42	5.70	94.62
1613C	80.19	2.64	4.95	87.78
41B	24.92	1.86	30.21	56.99
5BB	76.72	6.89	0.86	84.47
420A	53.66	12.74	5.79	72.19
99R	35.92	5.55	36.29	77.76
110R	44.73	6.84	40.00	91.57
Ortalama Mean	55.94	7.13	17.68	80.76

## SONUÇ

Bu çalışmada, farklı biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı Amerikan asma anaçları üzerine, Diyarbakır ve Mardin yörelerinde sevilerek tüketilen Şire üzüm çeşidi aşılana yakın durumda araştırılmıştır. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre, aşı başarısı yaklaşık olarak %92-100 arasında değişmiştir. Ayrıca, 5BB ve 420 anaçlarıyla oluşturulan kombinasyonlarda %100 aşı başarısı elde edilmiştir. Öte yandan, varyans analizine tabi tutulan anaç çapı gibi fidan kalite özelliğinde istatistiksel bir fark gözlemlenmemişken geriye kalan tüm parametrelerde %5 önem düzeyinde farklılıklar ortaya çıkmıştır. En yüksek toplam fidan randımanı 1103P kombinasyonunda %94.62 başarı oranıyla sağlanmışken en düşük toplam fidan randımanı 41B kombinasyonunda %56.99 ile saptanmıştır.

Sonuç olarak, 1103P anaç üzerinde yetişen fidanlarda toplam fidan randımanı en yüksek değerlere sahip olmuş olsa bile incelenen parametrelere göre 1613C kombinasyonu ile elde edilen fidanlar sürgün ve kök gelişim değerlerinin yanı sıra I. boy fidan randıman değerleriyle ön plana çıkmıştır. Ancak bölgede ticari fidan üretiminin yaygınlaştırılması için çalışmanın tekrarlanması tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Akçaman, S., Dardeniz, A. 2021. Red Globe üzüm çeşidinde farklı anaç kombinasyonlarının açık köklü aşı fidan randımanları üzerine etkileri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2):211-217.
2. Alço, T., Dardeniz, A., Sağlam, M., Özer, C., Açıkbay, B. 2015. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşı odası randımanı ile kallus gelişim düzeyi üzerine etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı) A 27:8-16.

3. Anonim, 1995. TS 3981 Asma fidanı. TSE, Ankara, 10s.
4. Anonim, 2019. <https://www.tarimorman.gov.tr> (Erişim: 17.10.2019).
5. Balci, M., Yağcı, A. 2018. Asma fidanı üretiminde ön bekleme ve alttan ısıtma uygulamalarının randıman ve kalite üzerine etkileri. Bahçe 47(Özel Sayı 1):393-400.
6. Cangı, R., Kelen, M., Doğan, A. 1999. Serin iklim koşullarında asma fidanı üretim olanakları. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, s:430-435.
7. Çakır, A., Yücel, B. 2016. Narince ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinin 1103 Paulsen amerikan asma anaç ile aşı performanslarının belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bil. Dergisi 3(4):311-317.
8. Çelik, H., Uygur, Z. 1992. Serada tüplü asma fidanı üretiminde tüp büyüklüğün fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir, 2:455-458.
9. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sun Fidan, 253s.
10. Hamdan, A., Basheer-Salimia, R. 2010. Preliminary compatibility between some table-grapevine scion and Phylloxera resistant rootstock cultivars. Jordan Journal of Agricultural Sciences 6(1):1-10.
11. Karataş, H., Karataş, D.D., Özdemir, G. 2016. Diyarbakır ili yerel üzüm çeşit varlığı ve değerlendirme olanakları. Uluslararası Diyarbakır Sempozyumu, Diyarbakır, 3:2275-228.
12. Kavak, O. 2006. Aşılı köklü, tüplü asma fidanı üretiminde fidan kalite özelliklerine mycorrhiza ve humik asit uygulamalarının etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Konya.
13. Köse, B., Çelik, H., Karabulut, B. 2015. Determination of callusing performance and vine sapling characteristics on different rootstocks of 'Merzifon Karası' grape variety (*Vitis vinifera* L.). Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30(2):87-94.
14. Özdemir, G., Karataş, H. 2008. Diyarbakır ili bağcılığı. Ulusal Bağcılık-Şarap Sempozyumu ve Sergisi, Denizli, s:405-413.
15. Schafer, H. 1982. Physiologische Untersuchungen zur Veredlung saffinitat und veredelten Stecklingen. Wein Wissenschaft. 37(3):147-160.
16. Ses, H.Ş. 2014. Özel sektör gözümüle asma fidanı üretimi ve pazarlaması. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi 3(11).
17. Soltekin, O., Savaş, Y., Toprak Özcan, E., Kacar, E. 2017. Termoterapi uygulamasının tüplü aşılı asma fidanı üretiminde fidan randıman ve kalitesi

- üzerine etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(1):30-39.
18. Söylemezoglu, G., Kunter, B., Akkurt, M., Karaman, H.T., Çelik, H., Özer, C., Boz, Y., Ünal, A., Kiracı, M.A. 2020. Bağcılıkta mevcut durum ve gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği 9. Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 1:609-645.
19. TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri ([www.tuik.gov.tr/start.do](http://www.tuik.gov.tr/start.do); Erişim: 09.05.2022).
20. Yıldırım, E., Dardeniz, A. 2021. Farklı anaçların 'Red Globe' üzüm çeşidinde tüplü (kaplı) fidan randıman ve gelişimlerine etkilerinin belirlenmesi. Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi, 2(4):16-22.

## TOPRAKSIZ YETİŞTİRİLEN ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE FARKLI YETİŞTİRME ORTAMI VE ÜRÜN YÜKLERİNİN ÜZÜM TANESİNİN MİNERAL MADDE İÇERİĞİNE ETKİSİ

Serpil TANGOLAR<sup>1\*</sup>, Perihan Ceren ÖZER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-5563-1972

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa; ORCID: 0000-0002-6206-5390

### ÖZ

Bu çalışmada, Kokopit, Perlit:Torf (2:1, v:v) ve Bazaltik Pomza yetiştirme ortamlarının Prima üzüm çeşidinde bitki başına 10 ve 20 salkım; Early Sweet çeşidinde ise 10 ve 15 salkım ürün yüklerinin üzüm tanesinin mineral içeriğine etkisi üzerinde çalışılmıştır. Uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla olgunluk döneminde salkımların orta kısmından alınan üzüm tanelerinde makro elementlerden azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg), mikro elementlerden bakır (Cu), mangan (Mn), demir (Fe) ve çinko (Zn) okumaları yapılmıştır. Sonuçta Prima çeşidinde yetiştirme ortamlarının yalnızca azot içeriğine etkisinin önemli olduğu, ürün yüklerinin makro element içeriklerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. En yüksek azot konsantrasyonu Perlit:Torf (%0.63) ve Bazaltik Pomza (%0.60) ortamlarından alınan tane örneklerinde saptanmıştır. Early Sweet çeşidinde yetiştirme ortamları etkisinin K ve Ca konsantrasyonu bakımından önemli, diğer elementlerde ise önemli olmadığı belirlenmiştir. En yüksek K konsantrasyonu Kokopit (%0.63) ve Perlit:Torf (%0.67) ortamlarından, Ca konsantrasyonu Kokopit (%0.10) ve Bazaltik Pomza (%0.11) ortamlarından alınmıştır. Onbeş salkım ürün yükü uygulaması, 10 salkım ürün yükünden daha yüksek K konsantrasyonu (%0.67) vermiştir. Her iki çeşitte de en yüksek Cu ve Fe konsantrasyonu Bazaltik Pomza ortamından alınan üzüm örneklerinde tespit edilmiştir. Sonuç olarak yetiştirme ortamlarının makro ve mikro besin içeriklerine etkisi çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Ürün yüklerinin üzüm tanesinin mineral içeriğine etkisi belirgin çıkmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, üzüm, ürün yükü, mineral element, salkım, tane

### THE EFFECT OF DIFFERENT GROWING MEDIUM AND CROP LOADS ON MINERAL CONTENT IN BERRIES OF GRAPE CULTIVARS GROWN IN SOILLESS CULTURE

#### ABSTRACT

In this study, the effects of Cocopeat, Perlite: Peat (2:1, v/v) and Basaltic Pumice growing media and 10 and 20 cluster/vine crop loads in Prima and 10 and 15 cluster/vine crop loads in Early Sweet variety on the mineral content of grape berries were studied. In order to determine the effect of the applications, as macro elements nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg), as microelements, copper (Cu), manganese (Mn), iron (Fe) and zinc (Zn) were analyzed in grape berries taken from the middle part of the clusters during the maturity period. As a result, it was determined that the effect of the growing media on the nitrogen content of Prima cultivar was significant, and the effect of the crop loads on the macro element contents was not significant. The highest nitrogen concentration was found in berry samples taken from Perlite: Peat (0.63%) and Basaltic Pumice (0.60%). The effect of growing media in Early Sweet cultivar was significant in K and Ca concentrations, but not in other elements. The highest K concentration was obtained from Cocopeat (0.63%) and Perlite: Peat (0.67%) media, while the Ca concentration was obtained from Cocopeat (0.10%) and Basaltic Pumice (0.11%) media. Fifteen clusters crop loads gave higher K concentration (0.67%) than 10 cluster crop loads. In both cultivars, the highest Cu and Fe concentrations were determined in grape samples taken from Basaltic Pumice medium. As a result, the effect of growing media on macro and micronutrient contents differed according to the cultivars. The effect of crop loads on the mineral content of grapes was not significant.

**Keywords:** Grapevine, grape, crop load, mineral element, cluster, berry

### GİRİŞ

Akdeniz bölgesi, ovada erken, Toros etekleri ve yayla kesimlerde ise orta ve geç mevsimde olgunlaşan üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği bakımından önem kazanmıştır [37, 25]. Bölgede özellikle Mayıs-Haziran döneminde üretilen üzümde pazarlama şansı çok yüksektir. Bu avantajın

kullanılabilmesi konusunda yapılan çalışmalarda, erkenci çeşitlerin adaptasyonu ve değişik yetiştirme teknikleri ile örtüaltı ve topraksız yetiştiricilik konuları incelenmiştir [36, 34, 32, 33, 30, 15, 13, 23, 38, 41, 42, 43].

Topraksız yetiştiricilik, örtüaltı yetiştiricilikte kullanılan üretim tekniklerinden birisidir. Topraksız kültür, bitkinin sıvı veya katı yetiştirme ortamında

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: stangolar@cu.edu.tr

bulunan kök ve/veya kök çevresine besleyici çözeltilerin uygulanması ile beslediği bir yetiştirme metodudur. Katı ortam olarak organik (torf, hindistan cevizi torfu, ağaç kabuğu, çeltik kavuzu, yer fıstığı kabuğu vb.) veya inorganik (perlit, vermikülit, bazaltik pomza, kum, çakıl, kaya yünü, cam yünü, plastik köpük, zeolit vb.) substratlardan yararlanılmaktadır [26, 18].

Günümüzün ve geleceğin ana sorunlarından birisi olan su kıtlığı, araştırmacıları büyük oranda topraksız kültür ile ilgili araştırmalara yönlendirmiştir. Bunun nedeni, topraksız kültürde su ve bitki besin elementlerinin daha etkin ve ekonomik kullanılmasıdır. Ayrıca, tamamen kontrollü koşullarda üretim yapılması nedeniyle kimyasal ilaçlama da daha aza indirildiğinden, toprakların hastalık ve zararlılarla bulaşık olduğu yerlerde topraksız kültürün uygun bir seçim olduğu düşünülmektedir [35, 5, 21, 31]. Bir kısmı belirtilen avantajları nedeniyle, topraksız kültürde birçok sebze, meyve ve süs bitkileri ile tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliği yapılmaktadır [9, 12, 23].

Ülkemizde Topraksız kültür üzüm yetiştiriciliği konusunda yapılmış bilginiz dahilinde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır [39, 27, 40, 41, 42, 43, 2, 46]. Bu çalışmalarda topraksız kültür üzüm yetiştiriciliğinin başarıyla yapılabileceği gösterilmiştir.

Üzümün yetiştirildiği her yerde iyi bir kaliteye ulaşmak temel amaçtır ve kaliteyi oluşturan önemli bileşenlerden biri de tanelerin fitokimyasal içeriğidir. Üzüm, insan sağlığına faydalı birçok fitokimyasal yanı sıra amino asitler, proteinler, vitaminler ve mineraller içerir [16, 14, 44, 17]. Bu nedenle, üzüm besin maddelerince zengin, güvenli ve sağlıklı bir besin kaynağıdır.

Son yıllarda sağlıklı besinlere olan talebin artmasıyla birlikte mineral maddelerin beslenmedeki önemi daha iyi anlaşılmasına başlanmıştır. Üzümün mineral madde açısından zengin olması [49, 8] ürüne olan ilgiyi artırmaktadır

Açıkta yetiştirilen farklı üzüm çeşitlerinden elde edilen tanelerin fitokimyasal bileşiminin, çeşit, stres koşulları, biyoyararlılar, sulama, gübreleme ve başta, sıcaklık, yağış, güneş, rüzgar, toprak gibi ekolojik faktörler ve yetiştirme koşulları gibi faktörlerden etkilendiği değişik araştırmalarda gösterilmiştir [49, 8, 28]. Tanelerdeki mineral element miktarları da benzer şekilde üzüm çeşidine, olgunluk derecesine, toprak tipine, sulama, gübreleme ve iklim koşullarına göre değişmektedir [50, 7, 28, 29]. Potasyum, kalsiyum, fosfor, sodyum, magnezyum ve demir üzümlerde bulunan başlıca minerallerdir. Bazı çalışmalar [20] magnezyum, kalsiyum ve çinko ile B ve C gibi vitaminlerin insanların bilişsel performansı

ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Klinik bulgular, bu besinlerin bir veya daha fazlasının aşırı eksikliklerinin gelişmiş ülkelerde de yaygın olduğunu ortaya koymuştur. Bu eksiklikler, özellikle yaşlılar ve mesleki baskılara ve zor yaşam koşullarına maruz kalanlar gibi hassas gruplarda bilişsel performansı etkileyebilmektedir. Üzüm tanesinin mineral içeriği %0.2-0.6 oranları arasında değişmektedir [49, 8]. Mineral maddeler, üzümlerde, kabukların %2-3'ünü ve meyve etinin %1-2'sini oluşturur [6].

Buna rağmen dünyada ve Türkiye'de yapılan çalışmalarda topraksız kültürde yetiştirilen çeşitlerden elde edilen meyvelerin biyokimyasal içeriği üzerine farklı yetiştirme ortamı ve besin solüsyonlarının etkilerine ilişkin çok çalışmaya rastlanmamış, bu konuda bilgi eksikliği olduğu kanaatine varılmıştır.

Bunlardan dolayı topraksız üzüm yetiştiriciliğinde, yetiştirme ortamlarının ve ürün yükünün insan sağlığı için gerekli olan mineral element içerikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle, bu çalışma, farklı topraksız kültür ortamlarında ve ürün yükleri altında yetiştirilen Prima ve Early Sweet sofralık üzüm çeşitlerinden elde edilen tanelerin mineral besin içeriğini değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında örtüaltında topraksız kültür sisteminde yetişen Early Sweet ve Prima üzüm çeşitleri (*Vitis vinifera* L.) kullanılarak 2016 yılında yürütülmüştür. Deneme, yüksekliği 3 m, taban genişliği 6 m ve uzunluğu 25 m olan plastik bir serada yürütülmüştür. Sera, 0.35 mm kalınlığında beyaz, UV ve IR katkılı plastik örtü ile 28 Ocak 2016 tarihinde kapatılmıştır. Sera havalandırması yandan ve elle yapılmıştır. Kuş zararına karşı ben düşme döneminde havalandırma açıklıkları ve kapılar bir Kuş Net ile örtülmüştür. Serada ısıtma işlemi uygulanmamıştır.

Çalışmada besin solüsyonu olarak, Hoagland besin solüsyonunun kullanıldığı bazı araştırmalardan [19, 5] yararlanılarak modifiye edilmiş Hoagland besin solüsyonu kullanılmıştır. Kullanılan besin solüsyonunun makro ve mikro element düzeyleri ile kimyasal bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çalışmada sulama suyu olarak kullanılan çeşme suyunun pH'sı 7.86 (orta alkali), EC değeri ise 0.698 mS cm<sup>-1</sup> (tuzsuz) olarak ölçülmüştür.

Kullanılan ortam materyallerinden bazaltik pomza, kokopit ve perlit (Çizelge 2), konu ile ilgili hemen bütün kaynaklarda [26, 48, 18] topraksız yetiştiricilik için önerilen materyaller arasında yer almaktadır.

Çalışmada Di Lorenzo [10] ve Buttaro vd. [5] ile Tangolar vd. [39] dikkate alınarak göz uyanması-yaprak dökümü arasındaki dönemde bitki başına 1-3 L/gün su uygulaması yapılmıştır. Gerektiğinde bu konuda küçük değişiklikler de uygulanmıştır.

Çizelge 1. Besin çözeltisinin hazırlanmasında kullanılan gübreler ve konsantrasyonları  
Table 1. Fertilizers used in the preparation of the nutrient solution and their concentrations

Element	Konsantrasyon Concentration (ppm)	Kimyasal Chemical	Formül Formula
N	100	Kalsiyum nitrat	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
P	20	Fosforik asit	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
K	150	Potasyum sülfat	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Mg	20	Magnezyum sülfat	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O
S	15	Kalsiyum sülfat	CaSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O
Fe	5	Sequestrene	EDDHA-Fe
Mn	3	Mangan sülfat	MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O
B	0.4	Borik asit	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
Cu	0.2	Bakır sülfat	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O
Zn	1	Çinko sülfat	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O
Mo	0.05	Amonyum molibdat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> .4H <sub>2</sub> O

Çizelge 2. Yetiştirme ortamlarının mineral element içeriği

Table 2. Mineral element content of the growing media

Yetiştirme ortamı Substrate	Makro elementler Macro elements (g kg <sup>-1</sup> )					Mikro elementler Micro elements (mg.kg <sup>-1</sup> )			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
Kokopit Cocopeat	0.14	95.60	0.08	0.11	0.07	346.36	7.21	6.86	3.19
Perlit:Torf Perlite: Peat	0.09	150.0	0.03	1.04	0.06	570.12	4.53	17.75	3.38
Bazaltik pomza Basaltic pumice		13.0	575	-	-	4.48	0.74	0.56	0.19

### Metot

Çalışmada kullanılan her iki çeşitte üç farklı katı yetiştirme ortamı ile iki farklı ürün yükünün etkisi denenmiştir.

Çalışmada; 1) Bazaltik pomza, 2) Kokopit (Hindistan cevizi torfu) ve 3) Perlit:Torf (2:1) ortamları ile, Prima üzüm çeşidinde; 1) 10 salkım/asma ve 2) 20 salkım/asma; Early Sweet üzüm çeşidinde ise; 1) 10 salkım/asma ve 2) 15 salkım/asma olmak üzere iki farklı ürün yükünün etkisi incelenmiştir. İki çeşitte de ürün yükü uygulaması kapsamında tane tutumundan hemen sonra, salkımlar sayılarak fazla olan salkımlar kesilmiş ve omca üzerinde yukarıda belirtilen miktarlarda salkım bırakılmıştır.

Aşağıda belirtilen element analizleri ile ilgili üzüm örnekleri, çeşitlerde olgunluk indisi (SÇKM/Asitlik) değeri 20:1'in üstüne çıktığında [47] alınmıştır.

Uygulamaların karşılaştırılmasında aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir.

•*Tane Örneklerinin Bitki Besin Elementi Analizleri:* Uygulamaların üzüm tanelerinin besin maddesi düzeyi üzerine etkisinin saptanması amacıyla üzümlerin olgunluk döneminde her uygulamadan ve üç yinelemedeki her asmadan, 1-2 salkımın orta kısmından koparılan üzüm tanelerinden toplamda bir kg örnek alınmıştır. Örneklerin Kacar [47]'a göre temizlenmesinden sonraki, 65°C'deki etüvde kurutulmaları yaklaşık 5-6 gün sürmüş ve sonra örnekler öğütme işlemlerine tabii tutularak analize hazır duruma getirilmiştir.

Üzüm örneklerinde toplam azot tayini Kjeldahl yöntemi kullanılarak yapılmıştır [22]. Fosfor, Bremner [4] tarafından bildirildiği gibi vanadomolibdofosforik asit sarı renk yöntemiyle spektrofotometre kullanılarak analizlenmiştir. Tanelerin potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır ve mangan konsantrasyonları atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile belirlenmiştir [21]. Makro element sonuçları % olarak, mikro element sonuçları ise mg.kg<sup>-1</sup> cinsinden ifade edilmiştir.

•*Deneme Deseni ve İstatistik Analiz:* Deneme üç yinelemeli Bölünmüş Parseller deneme desenine göre planlanmıştır. Parsel büyüklüğü 2 asma olarak düzenlenmiştir. Araştırmada her çeşit ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ana parsellere yetiştirme ortamları, alt parsellere ürün yükü uygulamaları yerleştirilmiştir. Elde edilen verilere JMP istatistik programı kullanılarak her çeşit için ayrı ayrı varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların saptanmasında LSD testinden (p<0.05) yararlanılmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Makro Besin Element Bulguları

•*Prima:* Prima üzüm çeşidinin örtüaltında farklı ortam ve ürün yükü uygulanan bitkilerinden alınan üzüm örneklerinin makro besin elementi değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi ortamlar arasında yalnızca azot değerleri bakımından önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Azot elementi içeriğinin Perlit:Torf (%0.63) ve Bazaltik pomza (%0.60) ortamlarında Kokopit (%0.27) ortamından daha yüksek miktarda olduğu belirlenmiştir. Ortamların, ürün yükünün ve interaksyonun azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum element içerikleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 3). Bütün yetiştirme

ortamlarında ürün yükü uygulamaları benzer etkiyi göstermiştir.

•*Early Sweet*: Early Sweet üzüm çeşidinin tane örneklerinde saptanan ve Çizelge 4’de gösterilen potasyum konsantrasyonu üzerine ortamın, ürün yükünün ve interaksiyonun etkisi önemli bulunmuştur. Potasyum elementi için en yüksek değerleri Perlit:Torf (%0.67) ve kokopit (%0.63) ortamları sağlamıştır. Daha çok salkım yükü olan bitkilerden alınan üzüm örneklerinde potasyum değeri (%0.67) 10 salkım yükü olan bitkilerden alınan üzüm örneklerinden (%0.56) daha yüksek bulunmuştur. Ortam × Ürün yükü etkileşiminin yalnızca K ve Ca bakımından önemli çıktığı saptanmıştır. Buna göre en yüksek değerlerin potasyumda Perlit:Torf × 15 salkım (%0.79); kalsiyumda ise Bazaltik pomza × 10 salkım (%0.13) uygulamasından elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4).

Çizelge 3. Prima üzüm çeşidinin tane örneklerinde makro besin element konsantrasyonu (%) üzerine farklı ortamların ve ürün yükünün etkisi<sup>z</sup>

Table 3. Effect of different growing medium and crop loads on macronutrient concentration (%) in grape berries of Prima variety<sup>z</sup>

Uygulamalar / Applications	N	P	K	Ca	Mg
Ortam / Substrate					
Kokopit / Cocopeat	0.27 bx	0.11	0.59	0.11	0.10
Perlit:Torf / Perlite:Peat	0.63 a	0.11	0.52	0.10	0.10
Bazaltik pomza Basaltic pumice	0.60 a	0.10	0.52	0.10	0.15
LSD %5	0.09	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.
p-değeri / p-value	0.0009	0.7872	0.2620	0.9316	0.2973
Ürün Yükü / Crop Load					
10 Salkım / 10 clusters	0.47	0.10	0.56	0.11	0.11
20 Salkım / 20 clusters	0.53	0.11	0.52	0.10	0.12
LSD %5	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.
p-değeri / p-value	0.2205	0.7953	0.2950	0.5766	0.5928
İnteraksiyon / Interaction					
Kokopit × 10 salkım Cocopeat × 10 clusters	0.20	0.11	0.61	0.10	0.11
Kokopit × 20 salkım Cocopeat × 20 clusters	0.34	0.11	0.57	0.12	0.10
Perlit:Torf × 10 salkım Perlite:Peat × 10 clusters	0.61	0.11	0.59	0.12	0.11
Perlit:Torf × 20 salkım Perlite:Peat × 20 clusters	0.65	0.11	0.46	0.08	0.08
Bazaltik pomza × 10 salkım Basaltic pumice × 10 clusters	0.60	0.10	0.49	0.11	0.11
Bazaltik pomza × 20 salkım Basaltic pumice × 20 clusters	0.60	0.11	0.54	0.09	0.19
LSD %5	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.	Ö.D. NS.
p-değeri / p-value	0.4205	0.7117	0.1859	0.4919	0.2977

<sup>z</sup>Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır (p<0.05). Ö.D.: Önemli değil

<sup>z</sup>There is a statistical difference between the averages shown with different letters in the same column. (p<0.05). N.S.: Non Significant

### Mikro Besin Elementleri

•*Prima*: Prima üzüm çeşidinden alınan tane örneklerinde incelenen mikro besin element değerleri

Çizelge 5’te gösterilmiştir. Yapılan incelemede çinko ve mangan üzerine ortamların etkisi önemli bulunmazken; bakır ve demir elementlerinde ortam etkisi önemli bulunmuştur. Bakır (2.95 mg.kg<sup>-1</sup>) ve demir (8.61 mg.kg<sup>-1</sup>) konsantrasyonu Bazaltik pomza ortamında en yüksek olarak tespit edilmiştir. Mikro element konsantrasyonu bakımından ürün yükü ve interaksiyon etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). İncelenen bütün ortamlarda ürün yükleri arasında farklılık çıkmamıştır.

•*Early Sweet*: Early Sweet üzüm çeşidinin tane örneklerindeki demir, mangan ve bakır elementleri bakımından yetiştirme ortamlarının etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 6). En yüksek demir (9.62 mg.kg<sup>-1</sup>) ve bakır (2.97 mg.kg<sup>-1</sup>) konsantrasyonu Bazaltik pomza ortamında ölçülmüştür. Mangan elementi için en yüksek değer (1.45 mg.kg<sup>-1</sup>) Perlit:Torf ortamından elde edilmiştir. Ortam × Ürün yükü interaksiyonu demir ve mangan elementlerinde önemli bulunmuştur. Bu bakımdan en yüksek değerleri demir elementi için Bazaltik pomza × 10 salkım (10.41 mg.kg<sup>-1</sup>); mangan için Perlit:Torf × 15 salkım (1.65 mg.kg<sup>-1</sup>) uygulamaları göstermiştir. Mangan ve demir elementleri bakımından en düşük değerler ise (sırasıyla 0.52 ve 5.50 mg.kg<sup>-1</sup>) Kokopit × 15 salkım uygulamasında saptanmıştır.

Deneme verilerinin değerlendirilmesinden, tane örneklerinde makro ve mikro element konsantrasyonlarının genel olarak çeşit, yetiştirme ortamı ve ürün yüküne göre farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Prima çeşidinde yalnızca yetiştirme ortamları ve yalnızca N, Fe ve Cu konsantrasyonları bakımından önemli farklılık olduğu, ürün yükü etkisinin ise önemli olmadığı saptanmıştır. Azot bakımından Perlit:Torf ve Bazaltik pomza; Fe ve Cu bakımından ise yalnızca Bazaltik pomzada daha yüksek değer elde edilmiştir. Etkileşimin önemli çıkmaması bütün büyüme ortamları için ürün yükleri arasında farklılığın olmadığını göstermiştir. Başka bir deyişle ürün yükü uygulamaları arasında tane element içeriğine etki bakımından benzer eğilimlerin olduğu saptanmıştır. Bu nedenle Prima üzüm çeşidinde sırasıyla Bazaltik Pomza, ardından Perlit:Torf ve kokopit ortamları ile her iki ürün yükünün kullanımı önerilebilir görünmektedir [26, 48, 5, 11, 3, 18].

Early Sweet çeşidinde Fe ve Mn bakımından interaksiyon önemli çıkmış, Bazaltik pomza × 10 göz uygulamasında en yüksek Fe; Perlit:Torf × 15 göz uygulamasında ise en yüksek Mn değeri ölçülmüştür. İnteraksiyonun diğer elementlerde önemli olmaması bunlarda ürün yüklerinin bütün yetiştirme ortamlarında benzer etkide bulunduğunu göstermiştir. Early Sweet çeşidi için de her iki ürün yükünde sırasıyla, Bazaltik Pomza, ardından



Perlit:Torf ve kokopit ortamlarının kullanımının önerilebileceği kanaatine varılmıştır [26, 3, 18].

Çizelge 4. Early Sweet üzüm çeşidinin tane örneklerinde makro besin element konsantrasyonu (%) üzerine farklı ortamların ve ürün yükünün etkisi<sup>z</sup>

Table 4. Effect of different growing medium and crop loads on macronutrient (%) concentration in grape berries of Early Sweet variety<sup>z</sup>

Uygulamalar / Applications	N	P	K	Ca	Mg
Ortam / Substrate					
Kokopit / Cocopeat	0.19	0.10	0.63 ax	0.10 a	0.11
Perlit:Torf / Perlite:Peat	0.21	0.11	0.67 a	0.08 b	0.11
Bazaltik pomza Basaltic pumice	0.21	0.10	0.56 b	0.11 a	0.11
LSD %5	ÖD.NS.	ÖD.NS.	0.06	0.01	ÖD.NS.
p-değeri / p-value	0.6946	0.7011	0.0425	0.0368	0.4707
Ürün Yüğü / Crop Load					
10 Salkım / 10 clusters	0.20	0.10	0.56 b	0.10	0.11
15 Salkım / 15 clusters	0.20	0.11	0.67 a	0.09	0.11
LSD%5	ÖD.NS.	ÖD.NS.	0.04	ÖD.NS.	ÖD.NS.
p-değeri / p-value	0.9705	0.5125	0.0087	0.5294	0.4929
İnteraksiyon / Interaction					
Kokopit × 10 salkım Cocopeat × 10 clusters	0.21	0.10	0.60 bc	0.10 b	0.11
Kokopit × 15 salkım Cocopeat × 15 clusters	0.16	0.10	0.65 b	0.10 b	0.11
Perlit:Torf × 10 salkım Perlite:Peat × 10 clusters	0.21	0.10	0.55 c	0.07 c	0.10
Perlit:Torf × 15 salkım Perlite:Peat × 15 clusters	0.22	0.11	0.79 a	0.09 bc	0.11
Bazaltik pomza×10 salkım Basaltic pumice×10 clusters	0.19	0.11	0.54 c	0.13 a	0.11
Bazaltik pomza×15 salkım Basaltic pumice×15 clusters	0.23	0.10	0.57 bc	0.09 bc	0.11
LSD%5	ÖD.NS.	ÖD.NS.	0.08	0.02	ÖD.NS.
p-değeri / p-value	0.4127	0.7422	0.0414	0.0312	0.3543

<sup>z</sup>Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır (p<0.05). Ö.D.: Önemli değil.

<sup>z</sup>There is a statistical difference between the averages shown with different letters in the same column. (p<0.05). NS.: N.S.:Non Significant

Early Sweet çeşidinde ise yetiştirme ortamlarının K, Ca, Fe, Mn ve Cu konsantrasyonları ürün yükünün ise yalnız K konsantrasyonu üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. K bakımından Kokopit ile Perlit:Torf; Ca bakımından Kokopit ve Bazaltik pomza değerleri öne çıkmış, Fe ve Bakır bakımından en yüksek değerleri Bazaltik pomza; Mn bakımından ise Perlit:Torf ortamının verdiği görülmüştür. Ürün yükü bakımından en yüksek K değeri 15 salkım/asma uygulamasından alınmıştır. İnteraksiyonun K ve Ca da önemli çıkması ile ilgili olarak Perlit:Torf × 15 göz uygulamasının K için; Bazaltik pomza × 10 göz uygulamasının da Ca elementi bakımından ön planda olduğu açıklaması yapılabilmektedir.

Çalışmamızda kullanılan her iki çeşitte değişik uygulamalar için saptanan tanelerin besin maddesi içeriklerindeki farklılıklar bazı önceki çalışmalarda da gösterilmiştir.

Çizelge 5. Prima çeşidinin üzüm örneklerinde mikro besin element (mg.kg<sup>-1</sup>) konsantrasyonu üzerine farklı ortamların ve ürün yükünün etkisi<sup>z</sup>

Table 5. Effect of different growing medium and crop loads on micronutrient (mg.kg<sup>-1</sup>) concentration in grape berries of Prima variety<sup>z</sup>

Uygulamalar / Applications	Fe	Zn	Mn	Cu
Ortam / Substrate				
Kokopit / Cocopeat	5.61 cx	0.70	1.89	1.62 b
Perlit:Torf / Perlite:Peat	7.45 b	0.48	1.34	1.74 b
Bazaltik pomza Basaltic pumice	8.61 a	0.87	1.21	2.95 a
LSD %5	1.01	ÖD. NS.	ÖD. NS.	0.40
p-değeri / p-value	0.0061	0.6092	0.1152	0.0021
Ürün Yüğü / Crop Load				
10 Salkım / 10 clusters	7.37	0.74	1.67	2.04
20 Salkım / 20 clusters	7.08	0.63	1.29	2.17
LSD%5	ÖD. NS.	ÖD. NS.	ÖD. NS.	ÖD. NS.
p-değeri / p-value	0.5599	0.7413	0.1511	0.5197
İnteraksiyon / Interaction				
Kokopit × 10 salkım Cocopeat × 10 clusters	6.25	0.76	2.43	1.61
Kokopit × 20 salkım Cocopeat × 20 clusters	4.97	0.63	1.34	1.63
Perlit:Torf × 10 salkım Perlite:Peat × 10 clusters	7.47	0.70	1.29	1.49
Perlit:Torf × 20 salkım Perlite:Peat × 20 clusters	7.42	0.25	1.39	1.98
Bazaltik pomza × 10 salkım Basaltic pumice × 10 clusters	8.38	0.74	1.29	3.01
Bazaltik pomza × 20 salkım Basaltic pumice × 20 clusters	8.84	1.00	1.13	2.89
LSD%5	ÖD. NS.	ÖD. NS.	ÖD. NS.	ÖD. NS.
p-değeri / p-value	0.3718	0.6732	0.1712	0.4389

<sup>z</sup>Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır (p<0.05). Ö.D.: Önemli değil

<sup>z</sup>There is a statistical difference between the averages shown with different letters in the same column. (p<0.05). NS.: N.S.:Non Significant

Bu araştırmacılar Çelik vd. [8] sofralık ve kuru üzümde 100 g örnekte, P için sırasıyla, 20 mg ve 101 mg; K için 17.3 mg ve 763 mg; Ca için 12 mg ve 62 mg olduğunu, miktarların Fe için 0.4 mg ve 3.5 mg olduğunu bildirmiştir. Belirtilen değerler, çalışmamızda 100 g örnekte her iki çeşitte fosfor için bulunan 100-110 mg, potasyum için bulunan 460-610 mg değerleri ile uyum içinde olurken, çalışmamızda kalsiyum için bulunan 70-130 mg'ın yüksek, demir için 0.50-0.88 mg bulunan değerlerin düşük çıktığı saptanmıştır. Buradan, sonraki topraksız kültür çalışmalarında kullanılan besin çözeltilisinin Ca ve Fe konsantrasyonları ile pH'sı üzerinde durulması gerektiği sonucu çıkmaktadır. Bu durumun denemede kullanılan sulama suyunun 7.86 olan orta alkali pH'sından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. Abdrabba ve Hussein [1] tarafından yapılan çalışmada posa, çekirdek ve kabuk ortalaması olarak kalsiyum, magnezyum, potasyum, fosfor ve demir değerleri 120, 31, 154, 39 ve 5 mg/ 100 g olarak belirlenmiştir.

Çizelge 6. Early Sweet çeşidinin üzüm örneklerinde mikro besin element (mg/kg) konsantrasyonu üzerine farklı ortamların ve ürün yükünün etkisi<sup>z</sup>

Table 6. Effect of different growing medium and crop loads on micronutrient (mg/kg) concentration in grape berries of Early Sweet variety<sup>z</sup>

Uygulamalar / Applications	Fe	Zn	Mn	Cu
Ortam / Substrate				
Kokopit / Cocopeat	6.37 cx	0.71	0.72 c	1.60 c
Perlit:Torf / Perlite:Peat	7.98 b	0.50	1.45 a	2.52 b
Bazaltik pomza Basaltic pumice	9.62 a	0.52	1.10 b	2.97 a
LSD %5	0.63	Ö.D. N.S.	0.19	0.25
p-değeri / p-value	0.0003	0.2270	0.0018	0.0002
Ürün Yüğü / Crop Load				
10 Salkım / 10 clusters	8.24	0.58	1.02	2.33
15 Salkım / 15 clusters	7.74	0.57	1.16	2.39
LSD%5	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.
p-değeri / p-value	0.1441	0.9396	0.1624	0.6450
İnteraksiyon / Interaction				
Kokopit × 10 salkım Cocopeat × 10 clusters	7.25 c	0.61	0.92 c	1.74
Kokopit × 15 salkım Cocopeat × 15 clusters	5.50 d	0.81	0.52 d	1.47
Perlit:Torf × 10 salkım Perlite:Peat × 10 clusters	7.06 c	0.48	1.25 b	2.50
Perlit:Torf × 15 salkım Perlite:Peat × 15 clusters	8.90 b	0.52	1.65 a	2.53
Bazaltik pomza × 10 salkım Basaltic pumice × 10 clusters	10.41 a	0.65	0.88 c	2.76
Bazaltik pomza × 15 salkım Basaltic pumice × 15 clusters	8.83 b	0.38	1.32 b	3.18
LSD%5	0.89	Ö.D. N.S.	0.27	Ö.D. N.S.
p-değeri / p-value	0.0044	0.2031	0.0147	0.1370

<sup>z</sup>Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır (p<0.05). Ö.D.: Önemli değil

<sup>z</sup>There is a statistical difference between the averages shown with different letters in the same column. (p<0.05). NS.: N.S.: Non Significant

Bu değerlerin, çalışmamızda ölçülen kalsiyum değerleri ile uyumlu olduğu, Mg, K ve P değerlerimizden düşük, Fe değerlerimizden ise çok yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışmada Fe konsantrasyonuna önceki paragrafta çekilen dikkati doğrulamış görülmektedir. Tangolar vd. [46]'nın farklı topraksız kültür yetiştirme ortamları (Zeolit, kokopit, ve Zeolit:Kokopit 1:2 ve 1:1 v/v) ve farklı besin çözeltilerinde (Hoagland, Hoagland A ve Organik sıvı solucan gübresi) yetişen Early Cardinal üzüm çeşidi tanelerinde buldukları P, K, Ca ve Mg değerlerinin düşük; Fe, Mn ve Cu değerlerinin uyumlu Zn'nun ise değerlerimizden yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonuçları da çalışmamızda kullanılan Zn konsantrasyonu ile ilgili bazı modifikasyonların gerekliliğini düşündürmüştür. Cantürk vd. [7], Gül üzümü tanelerinde inceledikleri mineral madde konsantrasyonu ile bizim çalışmamızdaki değerler karşılaştırıldığında araştırmacıların K, Mg konsantrasyonunun düşük, P, Ca, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonunun yüksek, Cu konsantrasyonunun uyumlu olduğu belirlenmiştir. Keskin vd. [28]'nin yirmi dört üzüm çeşidinin

mineral içeriklerini belirledikleri çalışmadan elde ettikleri P, K, Ca, Mg, Mn, Cu değerleri düşük, Zn yüksek, Fe konsantrasyonu uyumlu bulunmuştur. Bu nedenlerle genel olarak topraksız kültür koşullarında değişik yetiştirme ortamları ve ürün yüklerinde yetiştirilen üzümlerde mineral element düzeyleri açısından önemli bir kayıp olmadığı sonucuna varıldığı değerlendirilmiştir.

## SONUÇ

1. Prima ve Early Sweet üzüm çeşitlerinde araştırma ve üretim amacıyla sırasıyla Bazaltik Pomza, ardından Perlit:Torf ve Kokopit ortamları ile her iki ürün yükünün kullanımı önerilebilir görülmektedir.

2. Uygun ortam önerisinde yerel oluşu, temin ve kullanım kolaylığı ve ekonomikliği konuları dikkate alınmalıdır. Bazaltik pomza, bu bakımdan yerli, temini kolay ve ucuz olması nedeniyle üzerinde durulması gerek bir materyal olarak görülmüştür.

3. Araştırmada kullanılan bütün yetiştirme ortamları ve ürün yükü uygulamaları arasında önemli farklılık olmaması nedeniyle asma başına Prima çeşidinde 20 salkım, Early Sweet çeşidinde 15 salkım bırakılması önerilmektedir.

4. Çalışma sonucunda yapılan değerlendirmede topraksız kültür koşullarında değişik yetiştirme ortamları ve ürün yüklerinden elde edilen element değerlerinin, toprakta yapılan çoğu araştırmada bildirilen değerlerle uyum içinde olduğu görülmüştür.

5. Sonraki çalışmalarda; bazı önceki çalışmalarla kıyaslandığında özellikle düşük değer elde edilen Fe, Zn ve yüksek değer elde edilen Ca elementi ile ilgili konulara besin çözeltisi ve ortam içeriği yönüyle dikkat edilmesi gerektiği önerilmiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Perihan Ceren BAŞTAŞ'ın Yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Araştırma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: FYL-2016-6078).

## KAYNAKLAR

1. Abdrabba, S., Hussein, S. 2015. Chemical composition of pulp, seed and peel of red grape from Libya. Global J. Sci. Researches 3:6-11.
2. Atalan, M., Tangolar, S. 2021. Grape yield, quality and nutritional status of 'Early Cardinal' (*V. vinifera* L.) in response to growth substrate and fertilizer applications in soilless culture. In: B.

- Kunter, N. Keskin (Eds.), Agr. and Natural Res. and Reviews. Livre de Lyon pp:149-171.
3. Baştaş, P.C., Tangolar, S. 2018. The effect of growing medium and crop loads on yield and some quality properties of Prima grape cultivar grown in soilless culture. *Alatarım*, 17(2):98-109.
  4. Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen. In: Black CA, editor. *Methods of soil analysis. Part 2: Chemical and microbial properties. Number 9 in series Agronomy*. Madison, USA: American Society of Agronomy, Inc. Publisher; pp:1049-1178.
  5. Buttarò, D., Serio, F., Santamaria, P. 2012. Soilless greenhouse production of table grape under Mediterranean conditions. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 10(2):641-645.
  6. Canbaş, A. 2003. *Şarap Teknolojisi ders notları*. 192s. Adana (Basılmamış).
  7. Cantürk, S., Kunter, B., Aykut, O., Keskin, N. 2016. Gül üzümünün (*Vitis vinifera* L.) mineral madde kompozisyonu ve tanedeki dağılımı. *Bahçe* 45:683-687.
  8. Çelik, H., Agaoglu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoglu, G. 1998. Genel bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi I, Ankara, 253s.
  9. Çelikel, G. 1999. Örtüaltı yetiştiriciliğinde topraksız kültürde sebze yetiştiriciliği. *TOK Dergisi*, s:49-51.
  10. Di Lorenzo, R., Gambino, C., Dimauro, B. 2005. Soilless cultivation in the table grape cultivation. *Convegno Nazionale "Strategie Per İl Miglioramento Dell'orticoltura Protetta In Sicilia"*. Scoglitti (Rg). 25-26 Novembre, 53-64.
  11. Di Lorenzo, R., Pisciotta, A., Santamaria, P., Scariot, V. 2013. From soil to soil-less in horticulture: Quality and typycity. *Italian Journal of Agronomy*, 8-E30:255:260.
  12. Eltez, R.Z., Tüzel, Y., Tüzel, H.İ., Gül., A. 2002. Besleyici film tekniğinde (NFT) sürekli ve fasıllı akışın domates yetiştiriciliğinde verim, kalite ve su tüketimine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1):17-24.
  13. Gök Tangolar, S., Tangolar, S., Özdemir, G., Bilir Ekbiç, H., Dikkaya Rehber, Y. 2011-a. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin örtüaltında KKTC ekolojik koşullarına adaptasyonu. *Türkiye 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa, 2:55-62.
  14. Gök Tangolar, S., Özoğul, F., Tangolar, S., Yağmur, C. 2011-b. Tocopherol content in fifteen grape varieties obtained using a rapid HPLC method. *J. Food Composition and Analysis* 24:481-486.
  15. Gök Tangolar, S., Tangolar, S., Bilir, H., Ozdemir, G., Sabir, A., Cevik, B. 2007. The Effects of different irrigation levels on yield and quality of some early grape cultivars grown in greenhouse. *Asian Journal of Plant Sciences* 6(4):643-647.
  16. Gök Tangolar, S., Özoğul, Y., Tangolar, S., Torun, A. 2009. Evaluation of fatty acid profiles and mineral content of grape seed oil of some grape genotypes. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60:32-39.
  17. Gutierrez-Gamboa, G., Garde-Cerdan, T., Rubio-Breton, P., Perez-Alvarez, E.P. 2020. Study of must and wine amino acids composition after seaweed applications to Tempranillo blanco grapevines. *Food Chemistry*, 308:125605.
  18. Gül, A. 2019. *Topraksız tarım (3. Baskı)*. Hasad yayıncılık, İzmir, ISBN:9789758377831, 146s.
  19. Hoagland, D.R., Arnon, D.I. 1950. The water-culture method for growing plants without soil. *California Agr. Exp. Station Circular* 347:1-32.
  20. Huskisson, E., Maggini, S., Ruf, M. 2007. The influence of micronutrients on cognitive function and performance. *J. Int. Medical Res.* 35(1):1-19.
  21. Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. 2. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını 453, Uygulama Kılavuzu 155.
  22. Kacar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri, 3. Toprak analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayın No:3, Ankara, 704s.
  23. Kahraman, Ö. 2014. Sera koşullarında farklı katı ortam kültürlerinin *Lilium candidum* yetiştiriciliği üzerine etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(3):68-72.
  24. Kamiloğlu, O., Polat, A., Durgac, C. 2011. Comparison of open yield and protected cultivation of five early table grape cultivars under Mediterranean conditions. *Turk J. Agric. For.* 35(2011):491-499.
  25. Kamiloğlu, Ö. 2013. Bazı erkenci sofralık üzüm çeşitlerinde tane kalite özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2):65-70.
  26. Kasım, R., Kasım, U. 2004. Topraksız yetiştiricilik. Kocaeli Üniversitesi, Yayın No: 130.
  27. Kaya S, Tangolar S, Tangolar S. 2018. The effect of root pruning applications on yield and quality of some table grape varieties grown in different solid culture media. *Bahçe* 47(Special 1: Türkiye 9. Bağcılık Teknolojileri Semp.) s:575-585.
  28. Keskin, N., Yağcı, A., Kunter, B., Cangı, R., Sucu, S., Topcu Altıncı, N. 2019. Mineral content of berries in native grape cultivars grown in mid Blacksea zone. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 36(3):220-229.
  29. Kunter, B., Keskin, N., Cantürk, S. 2021. Asmada çeşit-anaç kombinasyonlarının tane mineral içeriği üzerine etkisi. 3. *International Çukurova*

- Agriculture and Veterinary Congress, 9-10 October 2021, Adana.
30. Özkan, B., Uzun, H.İ., Elidemir, A., Bayır, A., Karadeniz, C.F. 2005. Örtüaltı ve açıkta üzüm üretiminin ekonomik analizi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(1):77-85.
  31. Pisciotta, A., Barone, E., Di Lorenzo, R. 2022. Table-grape cultivation in soil-less systems: A Review. Horticulturae, 8, 553:1-26.
  32. Polat, İ., Uzun, H.İ. 2005. Plastik serada yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin erkencilik, verim ve kalite faktörleri üzerine budama zamanlarının etkisi. 6. Bağcılık Sempozyumu, Tekirdağ, s:50-56.
  33. Polat, İ., Uzun, H.İ. 2007. Bazı üzüm çeşitlerinin plastik sera ve açık arazide yetiştiriciliğinde erkencilik, verim ve kalite üzerine etkisi. 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum, 2:319-323.
  34. Polat, İ., Özkan, C.F., Kaya H., Eski, H. 2003. Topraksız kültür üzüm yetiştiriciliğinde farklı ortamların erkencilik, kalite ve verime etkisi. Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül 2003, Antalya, s:493-496.
  35. Savvas, D., Gianquinto, G., Tuzel, Y., Gruda, N. 2013. Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. FAO Plant Production and Protection Paper. s:217.
  36. Tangolar, S., Çevik, B., Gök Tangolar, S., Özdemir, G., Bilir, H. 2002. Plastik örtüaltında yetiştirilen Perlette üzüm çeşidinde farklı su düzeylerinin erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri. Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Nevşehir, s:183-190.
  37. Tangolar, S., Gök Tangolar, S. 2003. Çukurova bağcılığında son gelişmeler. Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül 2003, Antalya, s:481-483.
  38. Tangolar, S., Gök Tangolar, S., Altunöz, D. 2015. Bazı erkenci üzüm çeşitlerinin sabit havalandırma açıklığına sahip plastik örtü ve kuş net altında erkencilik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27(Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayı):160-169.
  39. Tangolar, S., Tangolar, S., Alkan Torun, A., Tarım, G., Ada, M. 2017. Evaluation of table grape cultivation in soilless culture system. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 4(2):163-170.
  40. Tangolar, S., Kaya, S., Alkan Torun, A., Tarım, G., Ada, M., Aydın, O. 2018. The effects of different growing media and root pruning applications on Trakya Ilkeren grape variety grown in soilless culture. Yüzüncü Yıl Üniv. Journal of Agricultural Sciences 28(Special Issue):321-328.
  41. Tangolar, S., Baştaş, P.C., Alkan Torun, A., Tangolar, S. 2019-a. Effects of substrate and crop load on yield and mineral nutrition of Early Sweet grape cultivar grown in soilless culture. Erwerbsobstbau, 61:33-40.
  42. Tangolar, S., Tangolar, S., Alkan Torun, A., Tarım, G., Ada, M., Aydın, O. 2019-b. Effects of different nutrient solutions and growing media on yield and quality in grape growing in soilless culture. Mediterranean Agricultural Sciences. 32:127-133.
  43. Tangolar, S., Tangolar, S., Ada, M., Tarım, G., Alkan Torun, A., Ertargın, E. 2019-c. The effects of different nitrogen and potassium levels on yield and quality of two early grape cultivars grown in different soilless media. Acta Horticulturae, 1242:349-356.
  44. Tangolar, S., Turan, M., Tangolar, S., Ateş, F. 2019-d. Evaluation of amino acid contents and enzyme activities of seeds from Semillon and Carignane wine grape cultivars grown under different irrigation conditions. Scientia Horticulturae, 251:181-188.
  45. Tangolar, S., Tangolar, S., Cantürk, S., Ada, M. 2021. Cultivation of table grapes in soilless culture system. In: B. Kunter, N. Keskin (Eds.): Agricultural and Natural Research & Reviews. Livre de Lyon, pp:173-192.
  46. Tangolar, S., Tangolar, S., Turan, M., Atalan, M., Ada, M. 2022. The Effects of different Substrates with Chemical and Organic Fertilizer Applications on Vitamins, Mineral, and Amino acid content of grape berries from soilless culture. In: M. Turan, A.P.S. Argin, E. Yildirim, A. Güneş (Eds.), Soilless Culture [Working Title]. IntechOpen pp:1-23.
  47. Uzun, İ. 2004. Bağcılık. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. 156s.
  48. Varış, S., Altıntaş, S., Küçükçelik, B. 2012. Topraksız kültür yöntemleri, besin çözeltilerinde pH, EC kontrolü ve element seviyelerine göre gereken gübre miktarlarının hesaplanması. Tarlasera, s:17-18,72-77,58-60.
  49. Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M., Lider, L.A. 1974. General viticulture. University of California Press. California, 710p.
  50. Yavas, I., Fidan, Y. 1986. Üzümün insan beslenmesindeki değeri. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkisi Semp., 15-17.10.1986, Adana, s:225-236.

## FARKLI TOPRAKSIZ KÜLTÜR YETİŞTİRME ORTAMLARININ ASMALARDA SÜRGÜN GELİŞİMİNE ETKİSİ

Bekir AÇIKBAŞ<sup>1\*</sup>, Gürkan Güvenç AVCI<sup>2</sup>, Damla ZOBAR<sup>3</sup>, Elman BAHAR<sup>4</sup>, Serkan CANDAR<sup>5</sup>, Koray DOĞU<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0381-4969

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Atatürk Toprak, Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müd., Kırklareli; ORCID: 0000-0002-2760-0773

<sup>3</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-3559-3833

<sup>4</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8842-7695

<sup>5</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2608-8691

<sup>6</sup>Zir. Yük. Müh., Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü, Ankara; ORCID: 0000-0002-8946-2249

### ÖZ

Hidroponik kültür, topraksız tarım şartlarında kimyasal gübrelere bitkilerin yüksek miktarda üretilmesine olanak sağlayan sistemdir. Bu sistemin asma vejetatif gelişmesine etkisinin araştırılması amacıyla; 2016 ve 2017 yıllarında, kendi kökünde ‘Güz Güllü’, ‘Tekirdağ Misketi’ ve ‘Tekirdağ Sultanı’ çeşitlerinde çalışma yapılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak; torf, perlit ve torf + perlit kombinasyonunda besin solüsyonu kullanılmıştır. Kontrol uygulaması için torf ortamında besin solüsyonu kullanılmadan deneme kurulmuştur. Sürgün gelişme ve pişkinleşme düzeyleri, odunlaşan kısım ile ilgili parametreler incelenmiştir. Tüm kriterlerde besin solüsyonu uygulanan asmalarda daha yüksek veriler elde edilmiştir. Kontroldeki en uzun sürgün uzunluğu verileri ile besin solüsyonu uygulanan asmalardan alınan veriler kıyaslandığında; Güz Güllü çeşidinde %470.7, Tekirdağ Misketi çeşidinde %546.5 ve Tekirdağ Sultanı çeşidinde ise %451.8 oranında artış sağlandığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; asmalarda çoğaltım materyali üretiminde besin solüsyonu kullanılması ile avantaj sağlanacağı belirlenmiştir. Çoğaltım materyali üretiminde, özellikle topraktan kaynaklanan olumsuzlukları azaltması nedeniyle, hidroponik kültürün kullanılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hidroponik kültür, *Vitis vinifera* L., topraksız tarım, vejetatif gelişme

### THE EFFECTS OF DIFFERENT SOILLESS CULTURE GROWTH MEDIA ON SHOOT GROWTH IN GRAPEVINES

#### ABSTRACT

Hydroponic culture is a system that allows plants to be produced in high quantities with the support of chemical fertilizers in soilless agricultural conditions. In order to investigate the effect of this system on the vegetative growth of the grapevine; In 2016 and 2017, studies were carried out on the grape varieties ‘Güz Güllü’, ‘Tekirdağ Misketi’ and ‘Tekirdağ Sultanı’ on their root. A trial was conducted where peat, perlite, and peat + perlite mixtures were used as different growing media, and without using hydroponic solution, only peat media were used (control). Shoot growth and ripening parameters concerning lignified parts were investigated. In all parameters, higher values were detected on nutrient solution-applied grapevines. When the highest shoot length data of the control and the hydroponic solution applied grapevines were compared; It was determined that an increase of 470.7% was achieved in the Güz Güllü variety, 546.5% in the Tekirdağ Misketi variety and 451.8% in the Tekirdağ Sultanı variety. Consequently, it has been determined that using hydroponic culture to produce propagation material in vines will be advantageous. It is recommended to use hydroponic culture in the production of propagation material significantly since it reduces the adverse effects of soil.

**Keywords:** Hydroponic culture, *Vitis vinifera* L., soilless agriculture, vegetative growth

### GİRİŞ

Topraksız tarım olarak da bilinen hidroponik kültür, bitkilerden yüksek miktarda ürün alınmasına imkân sağlayan kimyasal gübrelere agregat veya sıvı ortamlarda kullanıldığı bir sistemdir. Sera şartlarında yetiştirme ortamı olarak toprak kullanılmasının yoğun kültürel uygulamalar sonucu sürdürülebilir olmaması, topraksız yetiştiricilik yöntemlerini çözüm

olarak ortaya çıkmıştır. Bu yetiştiricilik şekliyle üretime 1920’li yıllarda önemli araştırmalar yapılmış ve ticari kullanıma başlanmıştır, 1960’lı yıllardan günümüze kadar ise teknolojik gelişmelerle birlikte geniş bir kullanım alanına ulaşmıştır [4].

Asmada topraksız kültür çalışmaları incelendiğinde; aşılı asma fidanı üretiminde [1, 2, 3, 13, 14], sofralık üzüm üretimi [5, 11, 15] ve yetiştirme periyodunun uzatılmasında [6] ayrıca

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: acikbas.bekir@gmail.com

şaraplık çeşitlerde kuraklık [7] konularında geçmiş yıllarda çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. Asmalarda topraksız kültür kullanılarak yapılan önceki çalışmalardan farklı olarak; çalışmada kendi kökünde asmaların sürgün gelişimi, odunlaşma ve çelik üretimi parametreleri incelenmiştir.

Ülkemiz bağcılığının sağlıklı temeller üzerinde geleceğe taşınması, sertifikalı asma fidanları ile yetiştiriciliğe başlanmasıyla mümkündür. Asma çeşit ve anacında ismine doğru, asma fidanı üretimi standartları ve bitki sağlığı standartlarına uygun olduğu garanti edilen aşılı/aşısız fidan ve materyallerini kapsayan sertifikalı asma fidanları/materyalleri [9] ile üzüm üretimine başlanmasının kaliteli, sağlıklı ve sürdürülebilir bağcılığın tek ve en etkin yolu olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada sertifikalı asma materyali, yeni ıslah edilen çeşitler, asma klon materyali gibi kıymetli asma materyalleri üretiminin hızlı ve sağlıklı üretim modelinin test edilmesi hedeflenmiştir. Hidroponik sistemin asma vejetatif gelişmesine etkisinin araştırılması amacıyla Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde 2016-2017 yıllarında, kendi kökü üzerine 'Güz gülü', 'Tekirdağ misketi' ve 'Tekirdağ sultanı' üzüm çeşitlerine ait sertifikalı asma üretim materyalleri olan asma çelikleri kullanılarak sürgün gelişmesi, odunlaşması ve çelik üretimine etkileri incelenmiştir.

Bu çalışmada hidroponik sistemin asma vejetatif gelişmesine etkisinin araştırılması amacıyla Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde (TBAEM) 2016-2017 yıllarında, 'Güz gülü', 'Tekirdağ misketi' ve 'Tekirdağ sultanı' üzüm çeşitlerine ait kendi kökü üzerinde elde edilmiş sertifikalı asma çelikleri kullanılarak sürgün gelişmesine etkileri incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Deneme, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde (TBAEM) tesis edilmiş 45×15×5 metre ebatlarındaki sertifikalı materyal üretim serasında (40.97°N, 27.51°E) yürütülmüştür. Sera yan duvarlar dış etkenlerden izole edilmesi bakımından çift kat tül materyal ile kaplı olup (screenhouse), çatı malzemesi sert plastik malzemedendir.

Çalışmada açık sistemde substrat (torf ve perlit) kültürü ile bitki besleme gerçekleştirilmiştir. Hidroponik sistem ile uygulanan besin solüsyonunda NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, FeEDDHA, CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>.Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>.48H<sub>2</sub>O, KI, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

ve K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gübre ve kimyasal maddeleri kullanılmıştır. Besin çözeltisindeki gübrelerin miktarları Çizelge 1'de verilmiştir [2].

Çizelge 1. Besin solüsyonu ve gelişme döneminde verilen değer aralıkları

Table 1. Value ranges given in nutrient solution and development period

Mineral besin kaynakları <i>Mineral nutrient sources</i>	Besin çözeltisi miktarı <i>Amount of nutrient solution</i> (g 1000 l <sup>-1</sup> )	Mineral besin kaynakları <i>Mineral nutrient sources</i>	Besin çözeltisi miktarı <i>Amount of nutrient solution</i> (g 1000 l <sup>-1</sup> )
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (%33 N)	45	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O (%99.5)	0.2-0.4
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (%85)	80-250	MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	0.5-2.0
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (DAP)	60-170	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0.1-0.2
KNO <sub>3</sub> (%46 K <sub>2</sub> O, %13 N)	330-350	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> .Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> .48H <sub>2</sub> O (%99)	0.1
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O (%99.5)	140-500	KI (%99.5)	0.1
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> (%99.5)	0.7-1.4	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (%19 Ca, %15.5 N)	368-526
FeEDDHA (%6)	1.0-1.5 kg	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (%50 K <sub>2</sub> O)	147-80

Bitkisel materyal olarak TBAEM tarafından 2011 yılında ıslah edilmiş olan 'Güz gülü', 'Tekirdağ misketi' ve 'Tekirdağ sultanı' çeşitlerine ait asma sertifikasyonuna tabi temel damızlık üretim materyallerine ait çelikler kullanılmıştır. Güz gülü (Kırmızı Şam × Barış) üzüm çeşidi asmaları orta düzeyde gelişen, geç mevsimde olgunlaşan, taneleri çekirdeksiz, gül rengi, yuvarlak ve çok iri çekirdeksiz bir çeşittir. Tekirdağ misketi (İskenderiye misketi × Sultani çekirdeksiz): çeşidi asmaların gelişmesi orta düzeyde, omca başına üzüm verimi yüksek, taneleri sarı-yeşil renkte ve orta irilikte özelliklerine sahiptir. Tekirdağ sultanı (Italia × Superior seedless) asmaları kuvvetli gelişen, çok iri salkım ve tanelere sahip, tanesi sarı-yeşil renkte yuvarlak şekilli ve çekirdekli bir çeşittir [12].

Yetiştirme ortamı materyali olarak torf (Potground H, Klasmann-Deilmann, H, Germany) ve tarım perlitli kullanılmıştır.

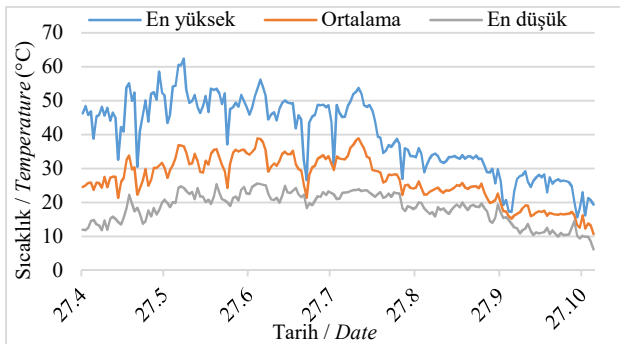
### Metot

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dizayn edilmiştir. Çalışma 3 asma çeşidi ile 4 uygulama, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrür 5 asmadan oluşmuştur. Uygulamalar; besin solüsyonu verilen 3 yetiştirme ortamı [perlit, torf, torf+perlit (hacmen 1:1)] ile besin solüsyonu verilmeyen torf yetiştirme ortamı (kontrol) kullanılarak kurgulanmıştır.

Bitki gelişme düzeylerinin tespitinde asmaların sürgün gelişimi ve pişkinleşme parametrelerine yer verilmiştir. Çalışmada hidroponik solüsyon

uygulanan ve hidroponik solüsyon uygulanmayan (kontrol) asmaların bitki gelişme düzeyleri çeşitli parametreler ile ifade edilmeye çalışılmıştır. Sürgün gelişme düzeyi (SGD), her parselden tesadüfen belirlenen 5'er asma üzerinde 0-4 skala yardımı ile saptanmıştır. SGD skalası; sürmenin olmadığı (0), gelişmenin zayıf (1), orta (2), kuvvetli (3) ve çok kuvvetli (4) olduğunu gelişme düzeylerini tanımlamaktadır [9]. Sürgün pişkinleşme düzeyi (SPD), vejetasyon sonunda aşı kaleminden süren sürgünün renk, kalınlık ve pişkinleşme durumları dikkate alınarak; zayıf (1), orta (2), iyi (3) ve çok iyi (4) olarak sınıflandırılmıştır [8]. Sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi (SUZD) sürgün uzama hızı ve zamana bağlı değişimi 15 gün aralıklarla ölçülerek cm cinsinden belirlenmiştir [3].

Çalışmada asmalarda sürgünlerin odunlaşmasının ifade edilebilmesi bakımından bazı parametreler de incelenmiştir. Odunlaşan sürgün sayısı (OSS), asmadaki sürgünlerin tamamında oluşmuş olan odunlaşan kısmı içeren sürgün sayısı alınarak belirlenmiştir. Odunlaşan kısmın toplam uzunluğu (OKTU), asmadaki tüm sürgünlerde odunlaşan kısım cetvel ile ölçülerek cm cinsinden verilmiştir [3]. Sürgünlerde odunlaşan kısmın ortalama uzunluğu (OKOU), asmadaki toplam çelik uzunluğunun, odunlaşan sürgün sayısına bölünerek elde edilen ortalama uzunluktur. Tek gözlü çelik sayısı (TGÇS), asmadaki toplam tek gözlü çelik sayısını ifade etmektedir. Ortalama boğum arası uzunluğu (BAU): Asmadaki tüm sürgünlerin odunlaşmış kısımlarından alınan dip-orta-son kısmın boğum arası uzunluklarının cm cinsinde ortalaması şeklindedir. Araştırmanın gerçekleştirildiği serada sıcaklık ve ortam nem değerlerinin belirlenmesi, dijital sıcaklık ve nem ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiş ve iki vejetasyon boyunca takip edilmiştir (Şekil 1, 2).

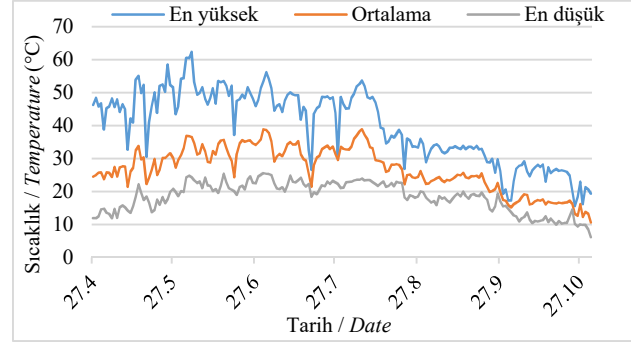


Şekil 1. Sera 2016 yılı sıcaklık verileri (°C)  
Figure 1. Greenhouse temperature data in 2016 (°C)

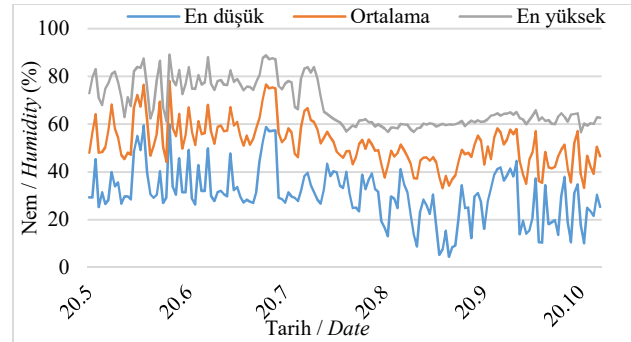
Serada 2016 yılında ortalama sıcaklık 26.2°C, 2017 yılı ortalama sıcaklık ise 26.9°C olarak gerçekleşmiş, verilerin asma yetiştirilmesi için uygun

değerler olduğu değerlendirilmiştir. Serada ölçülen ortalama nem verileri Şekil 3 ve 4'te verilmiştir.

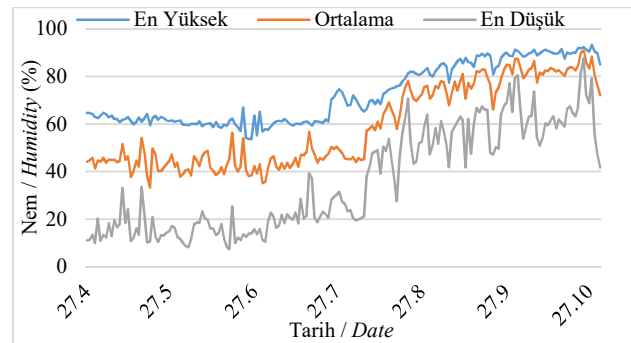
Serada 2016 ortalama nem %51.6 (Şekil 3), 2017 yılı ortalama nem ise %59.0 (Şekil 4) olarak gerçekleşmiş, asma gelişim durumlarından sera içi nem değerlerinin asma yetiştirilmesine uygun olduğu değerlendirilmiştir.



Şekil 2. Sera 2017 yılı sıcaklık verileri (°C)  
Figure 2. Greenhouse temperature data in 2017 (°C)



Şekil 3. Sera 2016 yılı nem verileri (%)  
Figure 3. Greenhouse humidity data in 2016 (%)



Şekil 4. Sera 2017 yılı nem verileri (%)  
Figure 4. Greenhouse humidity data in 2017 (%)

Yetiştirme dönemi boyunca uygulanan besin solüsyonları; her bir besin kaynağı için Çizelge 1'de değişimi aralıklarına istinaden farklılaştırılarak, 7 farklı besin solüsyonu oluşturulmuştur [2]. Hidroponik besin solüsyonunun uygulanma aralıkları ve asmalarda sürgün uzunluklarına ait iki yıllık veriler incelenerek, solüsyonların uygulandığı farklı

dönemlerin zaman aralıkları ve bitki boyları karşılaştırılarak Çizelge 2’de verilmiştir.

Projenin uygulandığı iki yıldaki yetiştirme döneminde sulama yapılan tarih aralığı, bu döneme ait toplam gün sayısı, günlük ortalama sulama süresi ve toplam harcanan su Çizelge 3’te belirtilmiştir. İki yıl boyunca besin solüsyonuyla ortalama 300000 litre su verilmiştir.

•*İstatistikî Analiz:* Araştırmada, uygulama konularının asmada sürgün gelişmesi, odunlaşma düzeyi ve asma çeliği verimi üzerine etkilerini istatistikî olarak ifade edebilmek için varyans analizi yapılmış, uygulamalar arasındaki farklılıklar ise LSD testi uygulanarak  $p < 0.05$  önem seviyesine göre belirlenmiştir. Analizlerde JMP v.10 (SAS Institute Inc.) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Çizelge 2. Besin solüsyonlarının kullanıldığı asma gelişme dönemleri<sup>z</sup>

Table 2. Grapevine development periods using nutrient solutions<sup>z</sup>

Uygulanan program <i>Applied program</i>	Tarih aralığı <i>Date range</i>	Hafta sayısı <i>Weeks</i>	Yaklaşık sürgün uzunluğu (cm) <i>Approximate shoot length</i>
1. Solüsyon / <i>Solution</i>	05.06.2017-23.06.2017	2	5-10
2. Solüsyon / <i>Solution</i>	23.06.2017-12.07.2017	3	50
3. Solüsyon / <i>Solution</i>	12.07.2017-02.08.2017	3	90-100
4. Solüsyon / <i>Solution</i>	02.08.2017-16.08.2017	2	200
5. Solüsyon / <i>Solution</i>	16.08.2017-29.08.2017	2	350-400
6. Solüsyon / <i>Solution</i>	29.08.2017-19.09.2017	3	ND
7. Solüsyon / <i>Solution</i>	19.09.2017-10.11.2017	7	ND

<sup>z</sup>ND: Veri yok / *No data*

Çizelge 3. Hidroponik sistem su tüketimi

Table 3. Hydroponic system water consumption

Tarih aralığı <i>Date range</i>	Toplam gün sayısı <i>Total number of days</i>	Günlük ortalama sulama süresi (dk. gün <sup>-1</sup> ) <i>Daily average irrigation time (min day<sup>-1</sup>)</i>	Harcanan toplam sulama suyu (L.) <i>Total irrigation water spent (L.)</i>
31.03.2016-30.11.2016	220.0	85.6	307872.0
24.03.2017-30.10.2017	245.0	80.3	283176.0
Ortalama / <i>Average</i>	232.5	82.9	295524.0

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada dönem boyunca gerçekleştirilen faaliyetler ortamların kasa ve saksılara doldurulmasının ardından mart ayında yıllık 3-4 gözlü çeliklerin dikilmesiyle yetiştiriciliğe başlanmıştır. Besin solüsyonunun asmalara ve yetiştirme ortamına verilmesini takiben sürgün gelişimi takip edilmiş, aynı yılın vejetasyonuna ait odunlaşma ve çelik verimi verileri ertesi yıl Şubat-Mart aylarında alınmıştır. Çalışmada iki vejetasyon döneminde gerçekleştirilen faaliyetler Çizelge 4’te verilmiştir.

Çalışmada asma gelişim düzeylerinin belirlenebilmesi için, sürgün gelişme ve pişkinleşme düzeyleri, odunlaşan kısımların uzunluğu, odunlaşan sürgün sayısı, odunlaşan kısmın toplam uzunluğu, odunlaşan kısmın ortalama uzunluğu, odunlaşan kısımdaki ortalama tek gözlü çelik sayısı ve ortalama boğum arası uzunluğu parametreleri verileri incelenmiştir.

Uygulamaların sürgün gelişimine etkisi Çizelge 5’te verilmiştir. Elde edilen skala değerlerine göre; uygulamalar arasında her iki yılda da çeşitlerin besin solüsyonu uygulanan ortamda, uygulanmayan kontrol ortamına göre çok daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Besin solüsyon verilmeyen kontrol uygulamasındaki asmalarda, besin solüsyonu verilen uygulamaların çok daha altında sürgün gelişimi gösterdiği anlaşılmıştır. Besin solüsyonu uygulanan asmalarda ise genel olarak torf ve torf+perlit uygulamalarında sürgün gelişiminin nispeten daha iyi olduğu anlaşılmıştır.

Sürgün pişkinleşmesi bakımından (Çizelge 6) sürgün gelişim parametresine benzer olarak besin solüsyonu verilmeyen kontrol uygulaması en düşük skala puanlarını almıştır. Besin solüsyonu uygulanan asmalarda ise pişkinleşmenin daha iyi ve yüksek ortaya konulduğu, ortam bakımından ise çeşide göre değişen etkilerin olduğu anlaşılmıştır. Güz gülü çeşidinde perlit ve torf+perlit, Tekirdağ misketi çeşidinde torf+perlit, Tekirdağ sultanı çeşidinde ise torf ve torf+perlit yetiştirme ortamlarının nispeten daha iyi sürgün pişkinleşmesi sağladığı anlaşılmıştır.

Çizelge 4. Kültürel işlemler

Table 4. Cultural activity/procedure

Uygulanan Program <i>Applied Program</i>	Yıllar / <i>Years</i>	
	2016	2017
Ortam hazırlığı / <i>Media preparation</i>	15.03.2016	06.03.2017
Çeliklerin dikilmesi / <i>Planting the steels</i>	24.03.2016	01.04.2017
Gözlerin sürmesi / <i>Awakening buds</i>	04.04.2016	14.04.2017
Besin solüsyonunun uygulanması <i>Application of nutrient solution</i>	30.03.2016	05.06.2017
Materyallerin hasatı / <i>Harvesting of materials</i>	29.01.2017	02.03.2018

SUZD parametresinin incelenbilmesi bakımından yetiştirme dönemleri boyunca ölçümler 2016 yılı değişimleri Şekil 5’te, 2017 yılı değişimleri ise Şekil 6’da verilmiştir. Söz konusu parametrede en uzun sürgün gelişimleri aynı yıl tamamlanmış, ancak ölçümler takip eden yılın Şubat ve Mart aylarında yapılarak bir önceki yıla ait veriler alınabilmiştir.

Asma sürgün uzama değişimi her iki yılda da dikimi takiben mayıs ayında bir miktar uzama hızı artışı oluşmuş, özellikle temmuz ayı ve sonrasında uzama hızını artışının daha yüksek gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Besin solüsyonu uygulanan asmaların uygulanmayan asmalara göre bariz bir



şekilde sürgün uzama hızlarında özellikle Haziran ayı sonundan itibaren ayrıştığı görülmektedir.

Çizelge 5. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamalarının sürgün gelişme düzeylerine\* etkisi<sup>z</sup>

Table 5. The effect of nutrient solution treatments on shoot growth levels\* effect in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Years		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz gülü	+	Perlit / Perlite	3.40	3.00	3.20
	+	Torf / Peat	3.80	2.80	3.30
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	3.80	3.00	3.40
	-	Kontrol (Torf) / Control (Peat)	1.00	1.20	1.10
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	3.60	2.80	3.20
	+	Torf / Peat	2.80	3.00	2.90
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	3.80	3.00	3.40
	-	Kontrol (Torf) / Control (Peat)	1.00	0.80	0.90
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	3.40	2.80	3.10
	+	Torf / Peat	3.20	3.60	3.40
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	3.20	3.60	3.40
	-	Kontrol (Torf) / Control (Peat)	1.00	1.20	1.10

<sup>z+</sup> : Besin solüsyonu uygulaması var / Nutrient solution applied:-Besin solüsyonu uygulama yok / Nutrient solution not applied

<sup>z\*</sup> Skala değeri / Scale

Çizelge 6. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamalarının sürgün pişkinleşmesi düzeylerine\* etkisi<sup>z</sup>

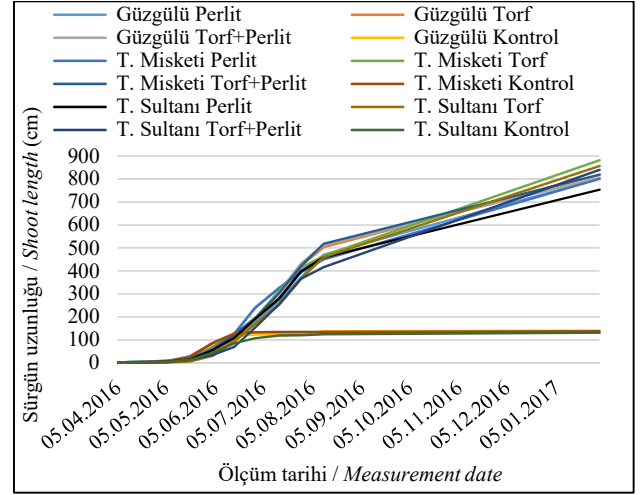
Table 6. The effect of nutrient solution treatments on shoot lignification levels\* effect in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Years		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz gülü	+	Perlit / Perlite	3.60	3.00	3.30
	+	Torf / Peat	2.80	3.00	2.90
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	3.40	3.20	3.30
	-	Kontrol (Torf) / Control (Peat)	1.00	1.00	1.00
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	3.60	2.80	3.20
	+	Torf / Peat	2.80	3.20	3.00
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	3.60	3.00	3.30
	-	Kontrol (Torf) / Control (Peat)	1.00	1.00	1.00
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	3.40	2.80	3.10
	+	Torf / Peat	3.40	3.60	3.50
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	3.60	3.40	3.50
	-	Kontrol (Torf) / Control (Peat)	1.00	1.20	1.10

<sup>z+</sup> : Besin solüsyonu uygulaması var / Nutrient solution applied:-Besin solüsyonu uygulama yok / Nutrient solution not applied

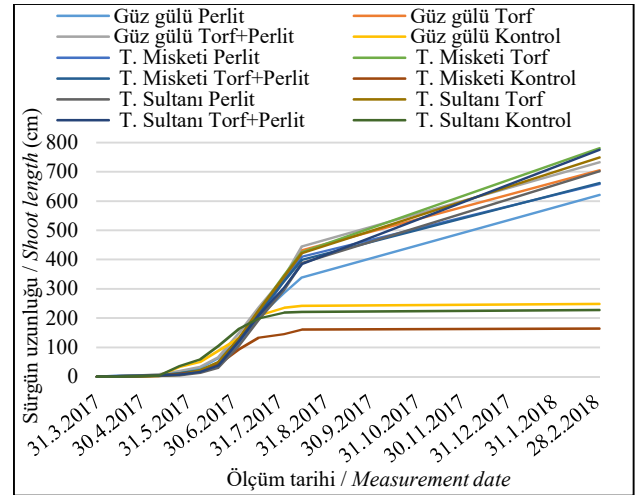
<sup>z\*</sup> Skala değeri / Scale

Aşılı asma fidanlarının açık alanda ve hidroponik kültürde performanslarının incelendiği bir araştırmada, sürgünlerdeki uzamanın dönem ortası olarak belirtilen Temmuz-Ağustos aylarında artış gösterdiği, dönem sonunda ise giderek azaldığı bildirilmiştir [3]. Sera şartlarında olan çalışma ile kıyaslandığında gelişme hızlarının benzer olduğu ancak açık alanda birkaç ay daha sonra uzama hızının artış gösterdiği anlaşılmıştır.



Şekil 5. Sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi (2016-2017)

Figure 5. Time-dependent variation of shoot lengths in 2016-2017



Şekil 6. Sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi (2017-2018)

Figure 6. Time-dependent variation of shoot lengths in 2017-2018

Asmalarda odunlaşan sürgün sayısı bakımından yine besin solüsyon uygulanan ortamlardaki çeşitlerden daha fazla sürgün sayısı elde edilmiş, besin solüsyonu uygulanmayan kontrol ortamındaki asmalar istatistikî bakımdan en düşük değerleri almıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamalarının en uzun sürgün uzunluğuna etkisi<sup>z</sup>

Table 7. The effect of nutrient solution treatments on longest shoot length effect in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Çeşit × Uygulama Ana Etkisi (cm) / Years / Variety × Treatment Main Effect (cm)		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz gülü	+	Perlit / Perlite	801.1 ab	621.2 a	711.1 b
	+	Torf / Peat	818.0 ab	706.2 a	762.1 ab
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	805.1 ab	732.8 a	769.0 ab
	-	Kontrol / Control	128.4 c	189.2 b	158.8 c
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	801.0 ab	659.0 a	730.0 ab
	+	Torf / Peat	881.9 a	780.8 a	831.3 a
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	819.1 ab	662.2 a	740.6 ab
	-	Kontrol / Control	136.5 c	144.3 b	140.4 c
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	754.7 b	702.5 a	728.6 ab
	+	Torf / Peat	857.8 ab	749.0 a	803.4 ab
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	840.2 ab	775.3 a	807.8 ab
	-	Kontrol / Control	131.8 c	213.4 b	172.6 c
Ortalama / Average			648.0	578.0	613.0
LSD 0.05			105.7	171.2	104.2

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

<sup>z</sup>+ : Besin solüsyonu uygulaması var / Nutrient solution applied-:Besin solüsyonu uygulama yok / Nutrient solution not applied

<sup>z</sup>Ö.D.: Önemli değil / N.S.: Nonsignificant

Besin solüsyonu verilen farklı ortamlarda yetiştirilen çeşitler arasında en fazla sürgün sayısı Tekirdağ sultanı (torf+perlit ve torf) ve Tekirdağ misketi (torf) çeşitlerinde torf içeren yetiştirme ortamları istatistiksel bakımdan ön plana çıkmışlardır.

Çalışmada elde edilen yüksek uzunlukla sürgün boyu tespitinin aksine, aşılı asma fidanlarının açık alanda ve hidroponik kültürde performanslarının incelendiği bir araştırmada [3] fidanlık koşullarına göre hidroponik sistemde elde edilen aşı sürgünü uzunlukları daha düşük tespit edilmiştir. Ancak söz konusu araştırma asma anacının kökleri üzerindeki aşılı fidanlarda ve açık arazi koşullarında gerçekleştirilmiştir.

Asmalarda odunlaşan sürgün sayısı bakımından yine besin solüsyonu uygulanan ortamlardaki çeşitlerden daha fazla sürgün sayısı elde edilmiş, besin solüsyonu uygulanmayan kontrol ortamındaki asmalar istatistiksel bakımdan en düşük değerleri almıştır (Çizelge 8).

Odunlaşan sürgün sayısı bakımından besin solüsyonu uygulanan farklı ortamlarda yetiştirilen çeşitlerden ise en fazla sürgün sayısı Tekirdağ sultanı (torf+perlit ve torf) ve Tekirdağ misketi (torf) çeşitlerinde torf içeren yetiştirme ortamları istatistiksel bakımdan ön plana çıkmışlardır. Asmalardan elde

edilen tüm sürgünlerdeki şişkinleşen kısmın toplam uzunluğu bakımından diğer parametrelere benzer olarak besin solüsyonu uygulanan ortamlardaki çeşitlerden daha uzun şişkinleşmiş sürgün elde edilmiştir (Çizelge 9).

Asmada odunlaşan kısmın toplam ağırlığına etkide istatistiksel bakımdan kontrol uygulamaları düşük değerlerde kaldığı tespit edilmiştir. Besin solüsyonu uygulanan asmalarda ise birbirine yakın uzunluk değerleri elde edilmekle birlikte; Tekirdağ sultanı ve Tekirdağ misketi çeşitlerinde torf ve torf+perlit yetiştirme ortamları, Güz gülü çeşidinde ise torf+perlit ile birlikte perlit yetiştirme ortamı istatistiksel bakımdan daha uzun şişkinleşen sürgünler verisiyle ön plana çıkmıştır.

Sürgünde odunlaşan ortalama çelik uzunluğuna (OKOU) etki bakımından besin solüsyonu uygulanmayan kontrol uygulaması daha düşük uzunluklarda gerçekleştiği anlaşılmıştır (Çizelge 10).

Besin solüsyonu uygulanan asmalarda toplam çelik uzunluğu verisi, uygulanmayan asmalara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Besin solüsyonu verilen ortamlarda yetişen asmalarda şişkinleşme/odunlaşma düzeyinin daha iyi ve yüksek ortaya konulduğu, ortam bakımından ise çeşide göre farklılaşan etkilerin oluştuğu anlaşılmıştır.

Çizelge 8. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamalarının odunlaşan sürgün sayısına etkisi<sup>z</sup>

Table 8. The effect of nutrient solution treatments on the number of lignified shoots in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Çeşit × Uygulama Ana Etkisi (adet) / Years / Variety × Treatment Main Effect (piece)		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz gülü	+	Perlit / Perlite	3.00	6.00	4.50 b
	+	Torf / Peat	2.60	3.80	3.20 bcd
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	2.60	4.40	3.50 bc
	-	Kontrol / Control	1.00	2.20	1.60 cd
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	4.40	4.40	4.40 b
	+	Torf / Peat	5.40	4.80	5.10 ab
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	4.80	4.80	4.80 b
	-	Kontrol / Control	1.20	1.60	1.40 d
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	4.60	4.80	4.70 b
	+	Torf / Peat	5.00	8.80	6.90 a
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	4.80	5.20	5.00 ab
	-	Kontrol / Control	1.20	2.40	1.80 cd
Ortalama / Average			3.38	4.43	3.91
LSD 0.05			Ö.D.	Ö.D.	1.95

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

<sup>z</sup>+ : Besin solüsyonu uygulaması var / Nutrient solution applied-:Besin solüsyonu uygulama yok / Nutrient solution not applied

<sup>z</sup>Ö.D.: Önemli değil / N.S.: Nonsignificant

Asmada tek gözlü çelik sayısına etki bakımından besin solüsyonu verilmeyen kontrol uygulaması daha düşük uzunluklarda gerçekleşerek diğer parametrelere benzer veriler elde edilmiştir (Çizelge 11).

Çalışmada incelenen önemli parametrelerden biri olan omcada tek gözlü çelik sayısı besin solüsyonu uygulanan çeşitler arasında ise Tekirdağ misketi ve Tekirdağ sultanı çeşitlerinde Güz gülü çeşidine göre daha yüksek göz sayıları elde edilmiştir.

Asmalarda odunlaşan sürgünde ortalama boğum arası uzunluğuna etki bakımından besin solüsyonu uygulanan kısımlarda daha yüksek değerlerle istatistiki önem ortaya çıkmıştır (Çizelge 12).

Çizelge 9. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamalarının sürgünde odunlaşan kısmın toplam uzunluğuna etkisi<sup>z</sup>

Table 9. The effect of nutrient solution treatments on the total length of the lignified part in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Çeşit × Uygulama Ana Etkisi (cm) / Years / Variety × Treatment Main Effect (cm)		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz gülü	+	Perlit / Perlite	1272.6	995.4	1134.0 ab
	+	Torf / Peat	859.4	1136.5	998.0 b
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	1130.0	1208.7	1169.4 ab
	-	Kontrol / Control	22.8	168.5	95.7 c
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	1266.9	860.2	1063.6 b
	+	Torf / Peat	1442.1	1204.7	1323.4 ab
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	1427.2	1067.6	1247.4 ab
	-	Kontrol / Control	31.1	136.2	83.7 c
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	1244.0	1138.8	1191.4 ab
	+	Torf / Peat	1500.2	1732.0	1616.1 a
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	1412.8	1537.6	1475.2 ab
	-	Kontrol / Control	14.4	269.3	141.9 c
Ortalama / Average			968.6	954.6	961.6
LSD 0.05			Ö.D.	Ö.D.	511.8

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

<sup>z+</sup> : Besin solüsyonu uygulaması var / Nutrient solution applied-:Besin solüsyonu uygulama yok / Nutrient solution not applied

<sup>z</sup>Ö.D.: Önemli değil / N.S.: Nonsignificant

Besin solüsyonu uygulanan Güz gülü ve Tekirdağ sultanı çeşitlerinde, Tekirdağ misketi çeşidi boğum arası uzunluklarına göre daha uzun olduğu tespit edilmiş ve istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Besin solüsyonu uygulanan asmalardan elde edilen boğum arası uzunlukları asma çeliği standardı olarak belirtilen uzunluklara [10] uygun olduğu, ancak besin solüsyonu uygulanmayan asmalardan elde edilen çeliklerin ise standart boğum arası uzunluklarına ulaşamadığı ve standardın altındaki değerlerde kaldığı anlaşılmıştır.

Çizelge 10. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamaların sürgünlerde odunlaşan kısmın ortalama uzunluğuna etkisi<sup>z</sup>

Table 10. The effect of nutrient solution treatments on the average length of the lignified part in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Çeşit × Uygulama Ana Etkisi (cm) / Years / Variety × Treatment Main Effect (cm)		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz gülü	+	Perlit / Perlite	462.7	210.9	336.8 ab
	+	Torf / Peat	340.8	288.6	314.7 abc
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	432.3	271.5	351.9 a
	-	Kontrol / Control	24.7	67.7	46.2 e
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	294.8	208.7	251.7 d
	+	Torf / Peat	322.7	251.0	286.9 bcd
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	267.6	217.8	242.7 d
	-	Kontrol / Control	22.8	69.7	46.2 e
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	269.9	242.4	256.2 d
	+	Torf / Peat	311.7	209.7	260.7 cd
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	357.6	296.1	326.8 ab
	-	Kontrol / Control	12.4	114.4	63.4 e
Ortalama / Average			260.0	204.0	232.0
LSD 0.05			Ö.D.	Ö.D.	56.9

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

<sup>z+</sup> : Besin solüsyonu uygulaması var / Nutrient solution applied-:Besin solüsyonu uygulama yok / Nutrient solution not applied

<sup>z</sup>Ö.D.: Önemli değil / N.S.: Nonsignificant

Çizelge 11. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamalarının tek gözlü çelik sayısına etkisi<sup>z</sup>

Table 11. The effect of nutrient solution treatments on number of single-bud cuttings in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Çeşit × Uygulama Ana Etkisi (adet) / Years / Variety × Treatment Main Effect (piece)		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz gülü	+	Perlit / Perlite	124.4	99.4	111.9 ab
	+	Torf / Peat	84.8	104.8	94.8 b
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	109.0	119.6	114.3 ab
	-	Kontrol / Control	6.0	8.4	7.2 c
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	147.2	100.2	123.7 ab
	+	Torf / Peat	162.8	129.2	146.0 a
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	159.4	114.2	136.8 ab
	-	Kontrol / Control	9.0	6.8	7.9 c
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	110.8	107.0	108.9 ab
	+	Torf / Peat	136.6	160.2	148.4 a
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	130.8	141.6	136.2 ab
	-	Kontrol / Control	5.6	7.8	6.7 c
Ortalama / Average			98.9	91.6	95.2
LSD 0.05			Ö.D.	Ö.D.	49.9

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Çizelge 12. Farklı yetiştirme ortamlarında besin solüsyonu uygulamalarının sürgünlerde boğum arası uzunluklarına etkisi<sup>z</sup>

Table 12. The effect of nutrient solution treatments on the average internode lengths in different growing media<sup>z</sup>

Çeşit / Variety	Besin solüsyonu uygulaması / Nutrient solution treatment	Yetiştirme ortamı / Growth media	Yıllar / Çeşit × Uygulama Ana Etkisi (cm) / Years / Variety × Treatment Main Effect (cm)		
			2016	2017	Ortalama / Average
Güz güllü	+	Perlit / Perlite	10.22	8.89	9.55 abcd
	+	Torf / Peat	10.22	7.87	9.04 bcd
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	10.25	9.60	10.01 ab
	-	Kontrol / Control	3.61	5.50	4.55 e
Tekirdağ Misketi	+	Perlit / Perlite	8.67	8.74	8.71 cd
	+	Torf / Peat	8.95	7.96	8.46 d
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	9.06	8.09	8.58 d
	-	Kontrol / Control	3.27	4.74	4.01 e
Tekirdağ Sultanı	+	Perlit / Perlite	11.25	7.31	9.28 abcd
	+	Torf / Peat	11.39	8.39	9.89 abc
	+	Torf+Perlit / Peat+Perlite	10.58	10.34	10.46 a
	-	Kontrol / Control	2.49	7.21	4.85 e
Ortalama / Average			8.33	7.89	8.12
LSD 0.05			Ö.D.	Ö.D.	1.23

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

<sup>+</sup> : Besin solüsyonu uygulaması var / Nutrient solution applied -: Besin solüsyonu uygulama yok / Nutrient solution not applied

<sup>z</sup>Ö.D.: Önemli değil / N.S.: Nonsignificant

## SONUÇ

Çalışmada asmaların çoğaltılması ve kıymetli materyallerin üretilmesinde kullanılan topraksız tarım tekniğinin etkisi araştırılmış ve yetiştirme modeli olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Yüksek miktarda ve hızlı çoğaltılması istenilen sertifikasyon/damızlık asma materyalleri ile az miktarda elde edilmiş asmaların besin solüsyonu verilen üç farklı bitki yetiştirme ortamı ve kontrol ortamında performansları araştırılmıştır. Bu çalışma alanında özgün olduğu için ortaya konulan verilerin ilk kayıt niteliğinde olduğu düşünülmektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde besin solüsyonu uygulanmayan asmaların gelişme parametreleri ve üretim materyali miktarlarının, uygulanan asmalara göre oldukça düşük kaldığı görülmüştür. Çeşitler arasında sürgün gelişmesi ve şişkinleşmesi bakımından Tekirdağ misketi ile Tekirdağ sultanı çeşitlerinin, Güz güllü çeşidinden daha iyi performansa sahip olduğu tespit edilmiştir. Asma üretim materyalinin hızlı ve etkin bir şekilde üretilme modeli olarak topraksız tarım tekniği kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır. İncelenen yetiştirme ortamları bakımından eşit oranda

karıştırılmış torf+perlit kombinasyonunun üretimde kullanılması önerilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü imkânlarıyla yürütülen TAGEM/BBAD/14/A08/P04 /04 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı başta Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, projeye katkıda bulunan Trakya Kalkınma Ajansı ile Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden Ferhat DURUOĞLU ve Taner BAŞOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKLAR

- Adamova, N.G. 1980. The production and quality of grapevine transplants in relation to the depth of planting in the sand substrate in hydroponic culture. In Intensifik. Vinogradarstvo Kishinev, Moldavian SSR. 1978. 50-53. Hort. Abs. 50(1):246.
- Bahar, E. 1996. Hidroponik yöntemlerle aşılı köklü asma fidanı üretimi. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG-1036, Tekirdağ, s:232.
- Bahar, E., Korkutal, İ., Kök, D. 2008. Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1):15-26.
- Başar, H. 2000. Bazı topraksız yetiştiricilik yöntemlerinin karşılaştırılması. Anadolu J. of AARI 10(2):169-182.
- Baştaş, P.C., Tangolar, S. 2018. Topraksız kültürde yetiştirilen Prima üzüm çeşidinin verim ve kalite özelliklerine farklı yetiştirme ortamı ve ürün yüklerinin etkisi. Alatarım 17(2):98-109.
- Buttaro, D., Serio, F., Santamaria, P. 2012. Soilless greenhouse production of table grape under Mediterranean conditions. Journal of Food, Agriculture and Environment, 10(2):641-645.
- Candar, S., Açıkbaş, B., Ekiz, M., Zobar, Z., Korkutal, İ., Bahar, E. 2021. Influence of water scarcity on macronutrients contents in young leaves of wine grape cultivars. Ciência e Técnica Vitivinícola (doi.org/10.1051/ctv/ctv202136021 04) 36(2):104-115.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S. 1981. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşıda başarı ile fidan verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:766, 19s.

9. Çelik, H. 1982. Kalecik Karası/41B aşı kombinasyonu için sera koşullarında yapılan aşılı açık köklü fidan üretiminde değişik köklenme ortamları ve NAA uygulamalarının etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, (Doçentlik Tezi), Ankara, 73s.
- 10.Çelik, H. 2019. Asma fidanı üretimi ve sertifikasyonu. Tohum Tohumculuk ve Teknolojileri (Ed:T.Kesici). 3:1316-1365, BİSAB Yayını, 1. Basım, Ankara.
- 11.Di Lorenzo, R., Barbagallo, M.G., Costanza, P., Mafra, R., Palermo, G. 2003. Cultivation of table grapes in soilless in Sicily. Acta Hort. 614:115-122.
- 12.Ergönül, O., Özer, C. 2017. Yeni geliştirilen üzüm çeşitleri ve kullanımları. Çiftçi ve Köy Dünyası Dergisi. Türkiye Ziraat Odaları Birliği. Sayı:393.
- 13.Gromakovskii, I.K., Maklakova, E.M. 1979. Ethrel a promising preparation in intensive cultivation of grapevine planting material. Sadovotsvo, Vinogradarstvo, Vinodelie Moldavii. Hort. Abs. 49(11):8412
- 14.Stratienko, A.A., Adamova N.G. 1979. The production and quality of grapevine planting material in relation to the level of the nutrient solution in hydroponic culture on sand substrate. Referativnyi Zhurnal 1978. Hort. Abs. 49(4):2487.
- 15.Tangolar, S., Tangolar, S., Alkan Torun, A., Tarım, G., Ada, M., Aydın, O. 2019. Topraksız kültür üzüm yetiştiriciliğinde farklı besin çözeltilerinin ve yetiştirme ortamlarının verim ve kaliteye etkisi. Mediterranean Agricultural Sciences (doi:10.29136/ mediterranean.558237) 32(Özel Sayı):127-133.

## SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE POTASYUM UYGULAMASININ DON TOLERANSINA ETKİLERİ

Gülhan GÜLBASAR KANDİLLİ<sup>1\*</sup>, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU<sup>2</sup>, Cafer KÖSE<sup>3</sup>, Arif ATAĞ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0002-2861-7876

<sup>2</sup>Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0002-7959-0407

<sup>3</sup>Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum; ORCID: 0000-0002-4354-0643

<sup>4</sup>Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa; ORCID: 0000-0003-0405-6805

### ÖZ

Potasyum, bitki büyümesinde ve metabolizmasında kritik bir rol oynayan ve çeşitli biyotik ve abiyotik stresler altındaki bitkilerin hayatta kalmasına büyük ölçüde katkıda bulunan önemli bir besin elementidir. Bitki dokularında ve çiçek tomurcuklarında yetersiz potasyum bulunması, düşük sıcaklık stres duyarlılığını arttırmaktadır. 2020 ve 2021 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmada Marmara Bölgesi'nde ticari öneme sahip Kober 5BB anacı üzerine aşılı Trakya İlkeren (Tİ), 1103 Paulsen anacı üzerine aşılı Michele Palieri (MP) ve 140 Ru anacı üzerine aşılı Red Globe (RG) üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Bu çeşitlerin farklı fenolojik evrelerinde yapılan potasyum uygulamalarının, üç ayrı dönemde (aklimasyona geçiş, tam dayanım ve deaklimasyon) kış gözlerinin don toleransına etkileri Diferansiyel Termal Analiz (DTA) yöntemiyle incelenmiştir. Üç farklı dönemde alınan örneklerde don mukavemetinin önemli göstergeleri olarak kabul edilen prolin, indirgen şeker ve MDA analizleri yapılmıştır. Potasyum uygulamasının don toleransına etkisi çeşitlere, yıllara ve dönemlere göre değişiklik göstermiş, en büyük etki, don toleransında 2.57°C'lik artışla MP çeşidi 2020 ilkbahar döneminde saptanmıştır. RG çeşidi 2021 ilkbahar döneminde de potasyum uygulamasının don toleransını 1.49°C arttırdığı belirlenmiştir. Potasyum uygulamasının kış gözlerindeki prolin, indirgen şeker ve Lipid peroksidasyon aktivitesinde (MDA) gerçekleştirdiği değişimin çeşitlere ve dönemlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki yılda da tam dayanım döneminde (kış dönemi) en düşük ölüm sıcaklıkları saptanmış, aklimasyona geçiş ve deaklimasyon dönemlerindeki donma sıcaklıkları yıl bazında ve çeşitlere göre farklılık göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sofralık üzüm, potasyum, don toleransı, diferansiyel termal analiz, abiyotik stres

### THE EFFECTS OF FOLIAR POTASSIUM ON FROST TOLERANCE IN GRAPEVINES

#### ABSTRACT

Potassium is an essential nutrient that plays a critical role in plant growth and metabolism and greatly contributes to the survival of plants under various biotic and abiotic stresses. Insufficient potassium in plant tissues and flower buds increases susceptibility to low temperature stress. In this study, which was carried out between 2020 and 2021, Trakya İlkeren (Tİ) grafted on Kober 5BB rootstock, Michele Palieri (MP) grafted on 1103 Paulsen rootstock, and Red Globe (RG) grape varieties grafted on 140 Ru rootstock were used. These cultivars growing for commercial purpose in the Marmara Region. The effects of potassium applications in different phenological stages of these cultivars on frost tolerance of winter buds in three different periods (transition to acclimation, hardening and deacclimation) were investigated by Differential Thermal Analysis (DTA) method. Proline, reducing sugar and MDA analyzes, which are accepted as prominent indicators of frost tolerance, were performed on the samples taken in three different periods. The effect of foliar potassium application on frost tolerance varied according to cultivars, years and periods. The greatest effect was determined in the spring of 2020, with an increase of 2.57°C in frost tolerance in MP. It was determined that the foliar potassium in the RG, spring of 2021 increased the frost tolerance by 1.49°C. It has been determined that the changes in the amounts of proline, reducing sugar and MDA in the winter buds of potassium application are different according to the cultivars and periods. In both years, the lowest death temperatures were determined in the hardening period (winter period), and the freezing temperatures in the acclimation and deacclimation periods differed on a yearly and cultivars basis.

**Keywords:** Table grapes, potassium, frost tolerance, differential thermal analysis, abiotic stress

### GİRİŞ

Asma dünya üzerinde yetiştiricilik bakımından çok geniş alanlarda kendine yer bulmuş ılıman iklim

meyve türleri arasında yer almaktadır. Ancak yetiştiriciliğinin bu kadar geniş alanlarda yapılması, çevresel streslere daha fazla maruz kalmasını beraberinde getirmektedir [21]. Özellikle kış

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: gulhangulbasar@gmail.com

soğukları, bağıcılığın yeryüzündeki dağılımını, üretimini ve verimini etkileyen belirleyici bir unsurdur ve kısa vejetasyona sahip karasal iklime sahip alanlarda yetiştiriciliğin istenilen düzeyde yapılmasını zorlaştırmaktadır [28, 24, 20]. Üzüm, havanın değişken olduğu ılıman iklimlerde yetiştirilen ve ani sıcaklık düşüşlerinden son derece zarar gören meyvelerden biridir. Don zararı (kış, ilkbahar geç ve sonbahar erken donları), doğrudan kış gözü ve göz içerisindeki primer, sekonder ve tersiyer sürgün yataklarına, kış gözünün sürmesiyle oluşan 2-5 cm'lik yeşil yaprak ve salkım taslaklarına zarar vererek doğrudan verimi düşürmesi nedeniyle çok önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır [8]. Şiddetli soğuklar nedeniyle dünya üzüm üretiminde her yıl %5-15 oranında ürün kaybı meydana gelmektedir [7]. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri nedeniyle gelecekte şiddetli soğuk zararlarıyla karşılaşılacağı tahmin edilmektedir [16, 41, 2].

Bitkiler, soğuk uyarılarına algılamalarına ve maruz kaldıkları soğuk stresinden kaçınmak veya hayatta kalmak için aktif tepki almalarına izin veren adaptif stratejiler geliştirmiştir [34, 31, 26]. Bu adaptif süreç, artan prolin, çözünebilir şekerler ve MDA seviyelerinin yanı sıra enzim aktiviteleri de dahil olmak üzere bir dizi biyokimyasal ve fizyolojik değişiklik içerir [15, 32]. Asmada dormansiye geçiş süreçleri (aklimasyon, hardening ve deaklimasyon dönemleri) diğer odunsu bitkilerle benzerlik gösterir. Aklimasyona geçişle tüm yapraklar dökülür ve büyüme tamamen durur. Bu süreç ilkbaharda tomurcukların uyanması anına kadar devam eder [12]. Aktif yaz büyümesi sırasında, asmalar donma hasarına karşı hassastır, ancak uyku mevsiminde süper soğutma yeteneğine sahiptir. Bu durum asmaların tomurcuk, dal ve gövde dokularının -10°C'nin çok altındaki sıcaklıklara alışmasını sağlar [1].

Potasyum gereksinimleri büyük ölçüde ürün yükü ile belirlenir ve meyve olgunlaştıkça potasyum yapraklardan ve diğer dokulardan meyveye taşınır. Bu nedenle, bitkisel dokularda ve çiçek tomurcuklarında yetersiz K, genellikle daha yoğun düşük sıcaklık stres duyarlılığına yol açar. Öte yandan, yetersiz K, meyvenin olgunlaşmasında gecikmeye neden olur ve hasat ile ilk öldürücü donma sıcaklığıyla karşılaşma arasındaki süreyi kısaltır [39]. K enzim aktivasyonu, protein sentezi, fotosentez, ozmoregülasyon, stoma hareketi, enerji transferi, floem taşınması, katyon-anyon dengesi ve stres direncinde önemli roller oynar [27]. Potasyum, bitki beslenmesinde önemli bir elementtir ve asmanın fizyolojik olarak önemli birçok sürecinde hayati bir rol oynar [30]. Asma bitkisi, çiçeklenme ve hasat

arasında, diğer tüm besinlerden çok daha fazla K biriktirir [27].

Bu çalışmada yapraktan potasyum uygulamasının asmada don toleransına olan etkileri incelenmiştir. Örnek alımı ve testleme dönemleri bitkinin geçirdiği dormansiye geçiş, dormansi ve dormansiden çıkış dönemleri baz alınarak gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışmada Sakarya ili Pamukova ilçesinde, üretici bağında bulunan Kober 5BB anacı üzerine aşılı 8 yaşında Trakya İlkeren, 1103 Paulsen anacı üzerine aşılı 6 yaşında Michele Palieri ve 140 Ru anacı üzerine aşılı 4 yaşında Red Globe çeşitleri kullanılmıştır. Omcalara sulama, toprak işleme, yabancı ot kontrolü, bitki koruma ve bitki besleme işlemleri deneme alanında her bir omca için standart olarak uygulanmıştır. Üretim sezonu boyunca tüm omcalara aynı kültürel işlemler yapılmış, tüm omcalarda aynı sayıda göz bırakılmıştır. Ayrıca salkım seyreltme, yaprak alma ve koltuk alma gibi yaz budamaları tüm omcalarda aynı şekilde yapılmış ve eşit ürün yüklemesi yapılmıştır.

### Metot

•*Potasyum Uygulaması*: Her bir çeşitten dört omcaya potasyum sülfat ( $K_2SO$ ) yaprak gübresi uygulanmıştır. Uygulama %2 (w/v) konsantrasyon oranında hazırlanmış ve Haziran ayının ikinci haftasından başlayarak iki hafta aralıklarla 5 defa yapraktan uygulanmıştır [38]. Tüm çeşitler için yıllık standart gübreleme programı topraktan uygulanmıştır. Kontrol grubunu oluşturan omcalara herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Uygulama sonrası çelikler üç ayrı (sonbahar, kış, ilkbahar) dönemde alınmış ve Diferansiyel Termal Analiz (DTA) testi ve biyokimyasal laboratuvar testleri gerçekleştirilmiştir.

•*Diferansiyel Termal Analiz (DTA)*: Projenin materyalini oluşturan tüm bitkilere ait don testleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Diferansiyel Termal Analiz Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. 5-6 gözlü alınan çeliklerdeki ilk 4 göz DTA testinde kullanılmış ve gözlerde 2 mm odunsu doku bırakılmıştır [1, 45, 28]. 9 termoelektrik modül (TEM) bulunan tablalardaki kuyucuklara ortadaki kuyucuk boş kalacak şekilde 8 göz yerleştirilmiştir. DTA test örnekleri TEM'lere izolasyon macunu sürülerek yerleştirildikten sonra tabla kapakları vidalarla sıkıştırılarak kapatılmıştır [22]. Tüm örnekler farklı



sıcaklık segmentlerine programlanabilir test kabini sayesinde 4°C/saatlik sıcaklık düşüş hızında -40°C'ye kadar sıcaklık düşürülerek test edilmiştir [28, 37, 22]. Tüm örnek gruplarının DTA testi sırasında TEM'lerden elde edilen elektriksel gerilim çıkışları anlık olarak bilgisayara kaydedilmiş ve her TEM tablasında bulunan bir termokapıl aracılığıyla kaydedilen sıcaklık değeri sayesinde düşük sıcaklık ekzotermelerinin meydana geldiği sıcaklık değerleri (LTE) belirlenmiştir. Gözlerin zarar görme durumlarına göre düşük sıcaklık ekzotermeleri (LTE değerleri), ölçülen tepe noktalarından tomurcukların %50'si için öldürücü sıcaklık (LTE<sub>50</sub>) [45] ölçümlerin ortalaması alınarak tespit edilmiştir [1, 28, 21].

Deneme deseninde potasyum uygulaması yapılan her bir çeşit için 3 tekrerrür uygulanmış, 3 adet kuyucukta (her bir kuyucukta 8 göz olacak şekilde) 24 adet göz test edilmiştir. Kontrol için uygulama yapılmayan çelik örneklerindeki kış gözlerinde aynı sayıda tekrerrür ve kış gözü kullanılmıştır.

•*Prolin Analizi:* Gözlerde bulunan prolin miktarının tespit etmek için Bates [3]'e göre analizler yapılmıştır. Asma gözleri razor bıçağı ile kesilip çıkarıldıktan sonra sıvı azotla karıştırılıp ezilerek toz haline getirilmiş ve %3 wt/vol oranında sulfosalisilik asitle karıştırılarak homojenize edilmiştir. Daha sonra whatman 2 no.lu filtre kağıdından filtre edilerek ninhydrin reagent (%60'lık asetik asit içinde %1 w/v ninhydrin olacak şekilde) eklenmiştir. Bu karışım 100°C'de 1 saat inkube edilmiş ve daha sonra buz üstünde soğutulmuştur. Karışıma 4 ml toluen eklenerek ve 15 sn. güçlü bir şekilde çalkalanmıştır. Toluen içeren kromofor, sulu fazdan aspire edilerek spektrofotometrede 520 nm absorbans okumaları gerçekleştirilmiştir. Kalibrasyon eğrisi oluşturmak için farklı dozajlarda prolin örneklerde olduğu gibi aynı kimyasal tepkimeye sokularak, 520 nm'de absorbansları okunmuş ve bu değerlerle kalibrasyon eğrisi oluşturularak örneklerdeki prolin konsantrasyonu belirlenmiştir.

•*Lipid Peroksidasyon Aktivitesi:* MDA analizleri Heath ve Parker [11]'e göre yapılmıştır. Analiz için 0.1 g asma gözü örneği alınarak boş bir havan içerisine konulmuş ve üzerine sıvı azot eklenerek asma gözleri toz halini alacak şekilde ezilmiştir. Ezilen gözler üzerine 2 ml %5'lik TCA'lık eklenerek tomurcuk içerisindeki MDA içeriğinin tampon çözeltisine geçmesi için iyice karıştırılmıştır. Ardından 2 ml'lik ependorf tüplerine karışım konulmuş ve 30 dk. santrifüj (soğutmalı) içerisinde 12000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Ardından numuneler çıkarılarak 1 ml süpernatant alınmış ve üzerine 1 ml %0.6'lik TBA ilave edilerek cam tüplerin ağzı kapatılarak 90°C'lik su banyosunda yarım saat bekletilerek reaksiyona sokulmuştur.

Çıkarılan örneklerde reaksiyonun durması için soğuk su banyosuna konulmuştur. Daha sonra 15 dk. 12000 rpm'de santrifüj edilmiş ve çıkarılan örneklerden 200 µl numune alınarak plate kuyucuklarına konulmuş ve 450, 532 ile 600 nm dalga boylarında spektrofotometrede okumalar gerçekleştirilmiştir. Kontrol için ise 2 ml tampon (içinde numune olmayan) ve 1 ml TCA ve 1 ml TBA kullanılmıştır. Analizler 3 tekrerrürlü yapılmıştır.

Hesaplama;  
(nmol·g<sup>-1</sup> FW): [(6.45 × (532 nm – 600 nm) – (0.56 × 450 nm)] / 0.1 (FW) [48].

•*İndirgen Şeker Analizi:* İndirgen şeker analizi Ross (1959)'a [35] göre yapılmıştır. İndirgen şeker tayininde analiz için 0.2 g asma gözü örneği alınarak boş bir havan içerisine konulmuş ve üzerine sıvı azot eklenerek asma gözleri toz haline gelecek şekilde iyice ezilmiştir. Deney tüplerine konularak üzerine 0.2 ml %15'lik potasyum ferrosiyanit ve 0.2 ml %30'luk çinko sülfat çözeltisi ilave edilmiş, daha sonra distile su ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen karışım filtre kâğıdından süzülerek hazırlanan süzüntülerden 0.5 ml alınmış üzerine 1.5 ml distile su ve 6 ml dinitrofenol eriyiği ilave edilmiştir. Bu işlemlerden sonra örnekler 100°C'deki su banyosunda 6 dakika tutulmuş ve akan suda 3 dakika soğutulmuştur. Örneklerin absorbans değerleri Hitachi marka spektrofotometrede 600 nm'de ölçülmüştür. Şahit olarak 2 ml distile su ve 6 ml dinitrofenol eriyiği kullanılmıştır. İndirgen şeker analizi, lipid peroksidasyon aktivitesi ölçümü ve prolin analizi her bir çeşit için DTA testiyle eş zamanlı olarak 3 ayrı dönemde (sonbahar, kış, ilkbahar) yapılmıştır.

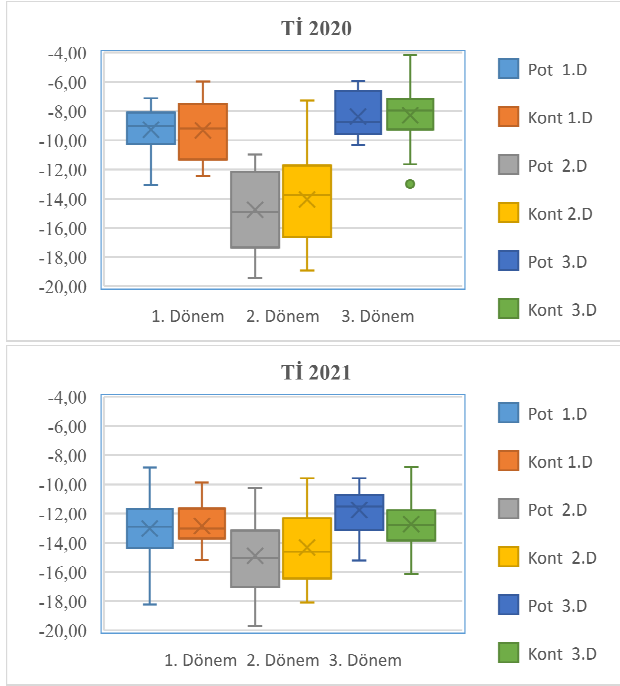
•*İstatistik Analiz:* Ölçülen LTE<sub>50</sub> değerlerine ve biyokimyasal analiz verilerine istatistik uygulanmış, tüm veriler JMP istatistik programında değerlendirilmiş ve standart sapmalar belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış, önemli çıkan ortalamalar çoklu karşılaştırma prosedürlerinden LSMeans Student's testi ile test edilerek değerlendirilmiştir. Anlamlılık değeri 0.05 alınmıştır. Çizelgelerde satır ve sütunlardaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### *Potasyum Uygulamasının Don Toleransına Etkisi*

Kober 5BB anacı üzerine aşılı bulunan ve erkenci bir çeşit olan Tİ çeşidinde Q Plot analizine göre 2020 yılında LTE<sub>50</sub> ölüm noktaları dönemlere göre büyük farklılık gösterirken, 2021 yılında dönemler arasındaki ölüm dereceleri arasındaki farklılık daha

azdır (Şekil 1). 2021 yılında sonbahar dönemi (1. dönem) ve ilkbahar dönemi (3. dönem) donma dereceleri 2020 yılında aynı dönemlerde gerçekleşen don derecelerinden daha düşüktür. Tİ çeşidinde potasyum uygulamasının yıllar bazında ve dönemlere göre don toleransında etkisinin olmadığını söylemek mümkündür. Uygulamalar arasında istatistik açıdan farklılık tespit edilmemiştir (Şekil 1).



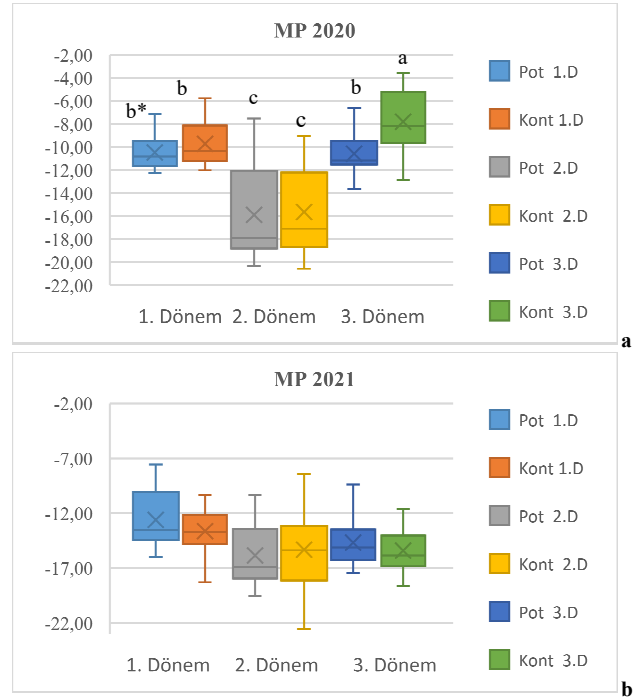
Şekil 1. Tİ 2020 ve 2021 yılları kış gözleri LTE<sub>50</sub> donma sıcaklıkları (°C)

Figure 1. 2020 and 2021 years LTE<sub>50</sub> (Low Temperature Exotherm) in Tİ winter buds

1103 Paulsen anacı üzerine aşılı bulunan ve geççi bir çeşit olan MP çeşidinde Q Plot analizine göre 2020 yılında LTE<sub>50</sub> ölüm noktaları dönemlere göre ve uygulamalara göre farklılık göstermiştir. 2021 yılında dönemler arasındaki ölüm dereceleri arasındaki farklılık daha azdır. 2021 yılında sonbahar dönemi (1. dönem) ve ilkbahar dönemi (3. dönem) donma dereceleri 2020 yılında aynı dönemlerde gerçekleşen don derecelerinden daha düşüktür (Şekil 2). 2020 yılı 1. ve 2. dönemlerinde potasyum uygulamasının don toleransına etkisi gözlenmezken, 3. dönemde potasyum uygulamasının kontrole göre 2.57°C don toleransında artış sağladığı belirlenmiştir. 2021 yılında 1. dönem ve 3. dönemlerinde gerçekleşen donma derecelerinin, 2020 yılının aynı dönemlerinde gerçekleşen donma derecelerinden daha düşük olduğu Şekil 2’de gösterilmektedir. 2021 yılında MP çeşidinde potasyum uygulamasının yıllar bazında ve dönemlere göre don toleransında etkisi bakımından

uygulamalar arasında istatistik farklılık tespit edilmemiştir (Şekil 2-b).

140 Rugeri anacı üzerine aşılı bulunan ve geççi bir çeşit olan RG çeşidinde Q Plot analizine göre 2020 ve 2021 yıllarında LTE<sub>50</sub> ölüm noktaları, dönemlere ve uygulamalara göre farklılık göstermiştir (Şekil 3). 2021 yılında sonbahar dönemi (1. dönem) ve ilkbahar dönemi (3. dönem) donma dereceleri 2020 yılında aynı dönemlerde gerçekleşen don derecelerinden daha düşüktür. 2020 yılı 2. döneminde kontrol grubunu oluşturan kış gözlerinde potasyum uygulamasına göre 1.77°C daha düşük don dereceleri belirlenmiş, aynı yıl ilkbahar döneminde potasyum uygulamasının don toleransını 1.13°C arttırdığı saptanmıştır (Şekil 3-a).



\*%5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

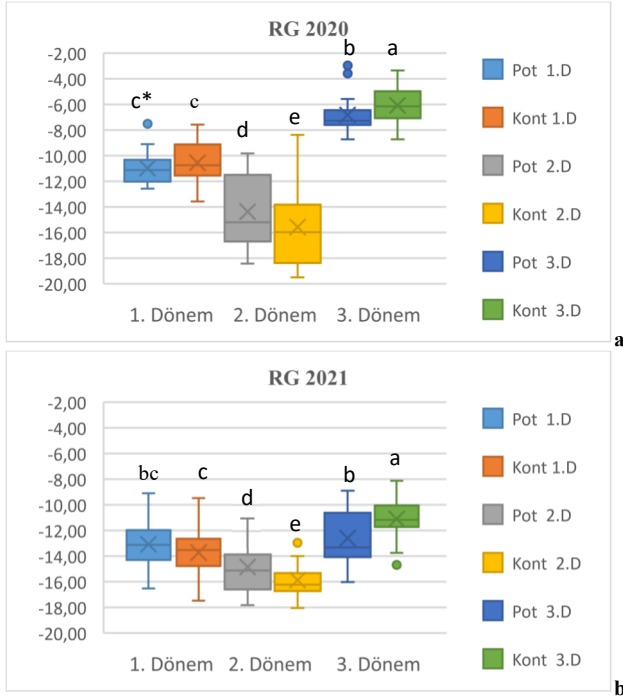
Şekil 2. MP 2020 ve 2021 yılları kış gözleri LTE<sub>50</sub> donma sıcaklıkları (°C)

Figure 2. 2020 and 2021 years LTE<sub>50</sub> (Low Temperature Exotherm) in MP winter buds

2021 yılında da aynı şekilde 2. dönem kontrol grubu ölüm noktalarında potasyum uygulamasına göre daha düşük sıcaklıklar tespit edilirken, 3. dönemde potasyum uygulamasının don toleransını 1.48°C arttırdığı belirlenmiştir (Şekil 3-b). 2021 yılı 1. döneminde kontrol grubundaki kış gözlerinde, potasyum uygulamasına göre 0.64°C daha düşük ölüm sıcaklıkları belirlendiği Şekil 3-b’de gösterilmektedir.

Erkenci bir çeşit olan Tİ’de her iki yılda potasyum uygulamasının don toleransına etkisi gözlenmezken (Şekil 1), MP için 2020 yılı ve RG için her iki yılın

İlkbahar döneminde potasyum uygulaması don toleransını arttırmıştır (Şekil 2-a, Şekil 3). Potasyum ilavesiyle bitkinin donma direncinin artırılması, fosfolipidlerdeki artış, membran geçirgenliği ve hücrenin biyofiziksel ve biyokimyasal özelliklerinde iyileşme ile ilişkili olabilir [10]. Asmada potasyum uygulamasının yapıldığı pek çok çalışma da potasyumun dona karşı koruyucu etkisine vurgu yapmıştır. Bağ tesis ederken dikim öncesi K<sup>+</sup> uygulamasının asmada soğuğa dayanıklılık üzerindeki etkilerini araştırılmış ve gübreleme uygulanmış asmalarda tomurcuk hayatta kalma oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir [23]. Potasyum sülfatın yapraktan uygulanmasının Vitis vinifera'nın don toleransında önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir [38, 19]. Ershadi [6]'ye göre Potasyum, asmanın verim artışında ve meyve kalitesinin iyileştirilmesinde etkili besinlerden biridir ve bu element, çubuklarda daha yüksek soğuğa toleransa yol açan karbonhidrat translokasyonu ve depolanmasında ana role sahiptir.



\*\*%5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Şekil 3. RG 2020 ve 2021 yılları kış gözleri LTE<sub>50</sub> donma sıcaklıkları (°C)

Figure 3. 2020 and 2021 years LTE<sub>50</sub> (Low Temperature Exotherm) in RG winter buds

Asma bitkisi gibi başka pek çok bitkide de potasyumun dona dayanım üzerindeki etkileri incelenmiş ve genel olarak don dayanımını arttırdığı ortak sonucu bildirilmiştir. Potasyumun domates, biber ve patlıcan fidelerinde düşük sıcaklık stres toleransını iyileştirdiği belirlenmiştir [10]. Yiğit ve

Gülyüz [47] tarafından yapılan ve Kütahya vişnesinde potasyum sülfat gübrelemesinin soğuğa dayanım üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada, potasyumun bitkilerdeki dayanıklılığı karbonhidrat metabolizmasını etkileyerek arttırdığı, uygun dozlarda uygulanan potasyumlu gübrelerin bitki dokusunda şeker birikimini ve ozmotik basıncı arttırmak suretiyle donma noktasını daha düşük sıcaklıklara çektiğini belirlemiştir. Başka bir çalışmada da limon ve şeftalide potasyum uygulamasının sürgünlerde pişkinleşmeye katkı sağlayarak soğuğa dayanıklılığı artırdığı belirlenmiştir [4].

Potasyum uygulamasıyla don tolerans artışının ilkbahar (deaklimasyon) döneminde meydana gelmesi, bitkinin bu dönem soğuk zararına daha duyarlı olması ve biyokimyasal yapısındaki değişimlerin yoğun olarak bu dönemde gerçekleşmesi bitkinin potasyum eksikliğinde ilkbahar geç donlarından daha fazla etkilenebileceğini ortaya koymaktadır. Nitekim donma/erime stresi sonucu hücrelerde iyon kaybı belirlenmiş ve bu durum membran geçirgenliğinin kaybolmasına neden olmuştur. Don zararı olan hücrelerden kaybolan ana katyon potasyumdur [33]. Çiçek dokuları dona karşı özellikle hassastır ve K<sup>+</sup>, gelişimin bu erken, hassas aşamasında önemli bir ozmotik maddedir [5].

### Potasyum Uygulamasının Biyokimyasal Değişime Etkisi

•*Prolin*: 2020 yılı sonbahar döneminde Tİ ve MP çeşitlerinde hiç prolin elde edilmezken, RG çeşidinde yalnızca potasyum uygulamasında prolin tespit edilmiştir (Çizelge 1). 2020 yılında en yüksek prolin miktarları kış döneminde tespit edilmiştir. Jiang vd. [18]'de çalışmalarında asma çubuklarındaki prolin miktarı kış döneminde yüksek miktarlarda tespit edilmiş, onu ilkbahar dönemi takip etmiş, en düşük prolin miktarı sonbahar döneminde tespit edilmiştir, bu veriler 2020 yılında tespit edilen prolin miktarlarıyla uyumludur. 2020 yılında Tİ ve MP çeşitlerinde kontrol uygulamasında daha yüksek miktarlarda prolin saptanmıştır (Çizelge 1). RG çeşidinde ise 1. ve 2. dönemlerde potasyum uygulamasında daha yüksek prolin miktarı tespit edilirken, ilkbahar döneminde kontrol grubundaki kış gözlerinde daha yüksek miktarda prolin belirlenmiştir. 2021 yılında ise en yüksek prolin miktarları ilkbahar döneminde tespit edilmiştir. En düşük prolin miktarları Tİ'de kış döneminde, MP ve RG de ise sonbahar döneminde saptanmıştır. Ayrıca ilkbahar döneminde MP ve RG çeşitlerinde potasyum uygulamasında daha yüksek prolin tespit edilirken, Tİ çeşidinde kontrol uygulamasında daha yüksek

miktarda prolin tespit edildiği Çizelge 1’de gösterilmektedir.

Çizelge 1. Yıllara, dönemlere ve çeşitlere göre kış gözlerindeki prolin miktarı ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )<sup>z</sup>

Table 1. According to years, periods and cultivars prolin content in winter buds ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )<sup>z</sup>

Yıl	Dönem	Uygulama	Tİ	MP	RG
2020	1	Potasyum			2.91±0.12 e
		Kontrol			
	2	Potasyum	9.00±0.25 b*	11.95±0.13 a	18.46±0.22 a
		Kontrol	18.93±0.72 a	12.25±0.17 a	5.92±0.13 d
	3	Potasyum	6.92±0.2 c	8.02±0.17 c	10.11±0.12 c
		Kontrol	8.31±0.73 b	9.51±0.25 b	14.98±0.15 b
CV			0.046	0.018	0.016
2021	1	Potasyum	2.95±0.1 c	0.91±0.02 d	1.05±0.02 e
		Kontrol	1.76±0.11 d	0.93±0.33 d	1.89±0.02 d
	2	Potasyum	0.12±0.06 f	3.68±0.19 c	2.7±0.17 b
		Kontrol	1.22±0.04 e	3.39±0.06 c	2.91±0.15 b
	3	Potasyum	4.75±0.18 b	8.53±0.12 a	8.33±0.01 a
		Kontrol	8.12±0.18 a	7.85±0.14 b	2.27±0.15 c
CV			0.037	0.041	0.046

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSMeans Student’s multiple test at, 0.05 level.

Sarıkhani [38], materyal olarak asma kış gözü kullandıkları çalışmada, üç farklı dozda yapraktan potasyum uygulaması (%0.5, %1, %2) gerçekleştirmişler, tam dayanım dönemi başı ve sonunda olmak üzere iki farklı dönemde alınan örneklerde, %2’lik potasyum konsantrasyon oranının kontrole göre 4 ila 5 kat prolin miktarını arttırdığını belirlemişlerdir. Saadati [36], zeytinde yapmış oldukları çalışmada %2 konsantrasyonlu potasyum uygulamasının don toleransını arttırdığını, çözünebilir şeker ve prolin miktarında da artış sağladığını belirlemişlerdir. Yapılan diğer bazı çalışmalarda da ayçiçeği bitkisinde [17], İngiliz çiminde [42], maş fasulyesinde [43] potasyum uygulamasının yapraklardaki prolin miktarını arttırdığı bildirilmiştir. Çalışmamızda potasyum uygulamasının kış gözlerindeki prolin miktarına etkisi yıllara, çeşitlere ve dönemlere göre değişim göstermiştir ancak uygulamanın gözlerdeki prolin miktarını arttırdığına dair bulgu saptanmamıştır (Çizelge 1).

•*Lipid Peroksidasyon Aktivitesi:* 2020 yılında tespit edilen MDA miktarlarının dönem bazındaki değişimi çeşitlere göre belirlenen farklılık Çizelge 2’de gösterilmektedir. RG çeşidinde dönem bazında uygulamalar arasında farklılık belirlenmezken, Tİ’de tüm dönemlerde kontrol uygulamasında daha yüksek miktarda MDA saptanmıştır. MP çeşidinde ise sonbahar ve kış döneminde potasyum uygulamasında, ilkbahar döneminde ise kontrol grubu kış gözlerinde daha yüksek miktarda MDA tespit edilmiştir. 2021 yılında ise tüm çeşitlerde

dönem bazında miktarda değişim gözlenmiş, Tİ çeşidinde kış döneminde kontrol grubunda daha yüksek MDA tespit edilirken, ilkbahar döneminde potasyum uygulamasında daha yüksek miktarda MDA saptanmıştır. MP’de ise sonbahar ve kış dönemlerinde potasyum uygulamasında daha yüksek MDA belirlenirken, İlkbahar döneminde kontrol grubunda daha yüksek miktarlarda tespit edilmiştir. RG çeşidinde ise sonbahar ve ilkbahar döneminde potasyum uygulamasında daha yüksek miktarda MDA saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Yıllara, dönemlere ve çeşitlere göre kış gözlerindeki MDA miktarı (nmol g<sup>-1</sup>)<sup>z</sup>

Table 2. According to years, periods and cultivars MDA content in winter buds (nmol g<sup>-1</sup>)<sup>z</sup>

Yıl	Dönem	Uygulama	Tİ	MP	RG
2020	1	Potasyum	3.13±0.46 b*	4.96±0.36 a	4.12±0.11
		Kontrol	4.47±0.36 a	3.49±0.24 b	2.53±0.08
	2	Potasyum	0.73±0.48 c	3.82±0.11 b	3.82±0.11
		Kontrol	3.84±0.42 ab	2.15±0.52 c	2.15±0.52
	3	Potasyum	3.43±0.46 b	1.18±0.56 d	3.51±0.58
		Kontrol	3.59±0.53 ab	3.36±0.41 b	1.77±0.01
CV			0.151	0.119	Ö.D
2021	1	Potasyum	4.93±0.07 b	4.60±0.26 c	4.12±0.43 b
		Kontrol	5.22±0.23 b	3.85±0.19 d	3.67±0.26 b
	2	Potasyum	3.55±0.177 c	5.23±0.2 b	5.43±0.39 a
		Kontrol	5.21±0.297 b	4.90±0.29 bc	5.66±0.14 a
	3	Potasyum	6.36±0.05 a	4.62±0.07 c	5.19±0.14 a
		Kontrol	3.80±0.16 c	6.61±0.35 a	3.98±0.22 b
CV			0.037	0.049	0.061

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır. ÖD: Önemli Değil.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSMeans Student’s multiple test at, 0.05 level. N.S.: Nonsignificant

Bitkilerde don etkisiyle zarar gören ilk organ hücre zarıdır [14, 13]. Soğuk stresi, lipidlerin sıvı kristal fazdan jel faza membranlardan geçişi ile membran geçirgenliğinin bozulmasına neden olur [25]. MDA bitki hücre zarındaki lipid peroksidasyonunun son ürünü olarak kabul edilmekte [29] ve biyolojik materyallerde lipid peroksidasyon seviyesinin ölçümünde indikatör olarak kullanılmaktadır [46, 9]. Potasyum uygulanan bakla bitkisinde MDA miktarı kontrole göre azalış göstermiştir [40]. Zeytinde 3 farklı dozda yapılan potasyum uygulamasının, potasyum konsantrasyonu arttıkça MDA miktarını azalttığı bildirilmiştir [36]. Çalışmamızda 2021 yılı tüm çeşitlerde ve tüm dönemlerde elde edilen MDA miktarları 2020 yılında belirlenen miktarlardan daha yüksektir (Çizelge 2), aynı zamanda LTE<sub>50</sub> donma sıcaklıkları incelendiğinde 2021 yılı don derecelerinin 2020 yılında tespit edilenlerden daha düşük gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 1, 2 ve 3). Membranların lipid peroksidasyonu ve MDA gibi bozunma ürünlerinin tespiti, bitkilerde farklı çevresel stres faktörlerine

yanıt olarak stres etkisinin derecesini dikkate almak için genel bir kavramdır.

•*İndirgen Şeker*: 2020 yılında dönem bazında uygulamalara göre indirgen şeker miktarları MP ve RG çeşidinde farklılık göstermiştir (Çizelge 3). Her iki çeşitte de sonbahar döneminde potasyum uygulamasında daha yüksek miktarlarda indirgen şeker tespit edilirken, kış döneminde kontrol grubunda daha yüksek belirlenmiştir. RG çeşidinde ilkbahar döneminde yalnızca potasyum uygulamasında indirgen şeker tespit edilmiştir. 2021 yılında ise Tİ ve MP çeşitlerinde dönem bazında uygulamalar arasında farklılık görülmüştür. Tİ’de kış döneminde kontrol grubunda daha yüksek miktarda indirgen şeker tespit edilmiştir. MP çeşidinde ise tüm dönemlerde potasyum uygulamasında daha yüksek miktarda şeker birikiminin gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yıllara, dönemlere ve çeşitlere göre kış gözlerindeki indirgen şeker miktarı ( $\text{mg g}^{-1}$ )<sup>z</sup>  
Table 3. According to years, periods and cultivars reduced sugar content in winter buds ( $\text{mg g}^{-1}$ )<sup>z</sup>

Yıl	Dönem	Uygulama	Tİ	MP	RG
2020	1	Potasyum	4.66±0.11	4.16±0.27 c*	3.70±0.12 c
		Kontrol	4.82±0.1	3.6±0.21 d	3.43±0.13 d
	2	Potasyum	6.51±0.30	5.52±0.2 b	4.76±0.14 b
		Kontrol	6.63±0.15	6.39±0.25 a	5.28±0.05 a
	3	Potasyum	1.03±0.08	1.71±0.13 e	1.28±0.05 e
		Kontrol	1.02±0.13	2.11±0.13 e	
CV			Ö.D.	0.054	0.029
2021	1	Potasyum	2.97±0.01 c	2.03±0.01 d	1.44±0.09
		Kontrol	2.85±0.02 c	1.53±0.19 e	1.36±0.01
	2	Potasyum	4.09±0.06 b	4.16±0.2 a	1.97±0.08
		Kontrol	5.39±0.17 a	3.28±0.29 b	1.81±0.03
	3	Potasyum	0.59±0.1 d	2.17±0.07 c	
		Kontrol	0.65±0.17 d	0.7±0.35 f	
CV			0.034	0.012	Ö.D

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır. ÖD: Önemli Değil.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSMeans Student's multiple test at, 0.05 level. N.S.: Nonsignificant

Karimi [19]'de bildirildiğine göre yapraktan yapılan potasyum uygulamasının Kasım, Ocak, Mart ve Mayıs aylarında alınan kış gözü örneklerindeki glikoz ve früktoz miktarları, uygulama yapılmayan örneklerdeki miktardan değişen oranlarda daha yüksektir. Çalışmada ayrıca %3'lük konsantrasyonun en yüksek glikoz + früktoz birikimini sağlayan uygulama olduğu bildirilmiştir. Asma kış gözlerinde yapılan bir diğer çalışmada da %2 potasyum konsantrasyonlu yaprak uygulamasının kış gözlerindeki çözünebilir karbonhidrat oranını, uygulama yapılmayanlara göre 1.5 ila 2 kat arttırdığı belirlenmiştir [38]. Üzümde meyve şeker içeriğinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise potasyum uygulamasının meyve glikoz ve früktoz içeriğinde azalış gerçekleştirdiği tespit edilmiştir [49].

Potasyum silikat uygulamasının yapıldığı başka bir çalışmada da çilekte glikoz ve früktoz miktarında azalışa neden olduğu bildirilmiştir [44]. Çalışmamızda potasyum uygulamasının indirgen şeker (glikoz + früktoz + maltoz) içeriğine etkisi çeşitlere ve dönemlere göre değişkenlik göstermekle birlikte, uygulamanın indirgen şeker içeriğini arttırdığına ya da azalttığına dair bir bulgu elde edilmemiştir (Çizelge 3).

## SONUÇ

İlkbaharda deaklimasyon dönemi, donma ve erimenin gerçekleşmesi nedeniyle hücre membran geçirgenliğinin azaldığı ve don zararının en şiddetli etkilerinin gözlemlendiği dönem olarak bilinmektedir. Potasyumun membran geçirgenliğinde artış sağlaması ve bitkinin biyokimyasal yapısını soğuk zararına karşı koruyucu olacak şekilde düzenlemesi, bu elementin soğuk stresindeki güçlü etkisini ortaya koymaktadır. Potasyum uygulamasının ilkbahar döneminde özellikle MP ve RG çeşitlerinde don toleransında etkili olduğu bu çalışmayla ortaya konulmuştur. Bu çalışmada potasyum uygulamasının biyokimyasal içeriğe etkisiyle ilgili bulgu elde edilememiştir. Ancak incelenen don parametrelerinin ve biyokimyasalların yıllara, dönemlere ve çeşitlere göre değişiklik gösterdiği bu çalışmayla bir kez daha ortaya konulmuştur. Önceki çalışmalarda asma don toleransında etkili olabilecek pek çok biyokimyasal madde araştırılmıştır (aminoasitler, enzimler, şeker ve karbonhidrat grupları vb.) ancak potasyumun asma bitkisinin biyokimyasal yapısında meydana getirdiği değişiklikler ve don toleransı ilişkisine yönelik çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TAGEM/BBAD/A/21/A1/P6/2477 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım. Potasyum temini için Hekagro Solutions'a teşekkürler.

## KAYNAKLAR

- Andrews, P.K., Sandidge, C.R., Toyama, T.K. 1984. Deep supercooling of dormant and deacclimating Vitis buds. Am. J. Enol. Vitic. 35:175-177.
- Antivilo, F.G., Paz, R.C., Echeverria, M., Keller, M., Tognetti, J., Borgo, R., Juñent, F.R., 2018. Thermal history parameters drive changes in physiology and cold hardiness of 148 young

- grapevine plants during winter Agr. For. Meteorol. 262:227-236.
3. Bates, L.S. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant Soil 39:205-207.
  4. Burak, M., 1989. Marmara bölgesinde yetiştirilen önemli bazı şeftali çeşitlerinin dona dayanımları üzerinde araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova (Doktora Tezi), 125s.
  5. Eifert, A., Eifert, J. 1976. Relationships between potassium supply, yield of grapes, and frost resistance in vines. Potash Rev, 10:1-6.
  6. Ershadi, A., Karimi, R., Mahdei, K.N. 2016. Freezing tolerance and its relationship with soluble carbohydrates, proline and water content in 12 grapevine cultivars. Acta Physiologiae Plantarum, 38(1):1-10.
  7. Evans, R.A. 2000. Reusable hot/cold therapeutic compress appliance. U.S. Patent No.6, 083, 254. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
  8. Fennell, A. 2004., Freezing tolerance and injury in grapevines. In Adaptations and Responses of Woody Plants to Environmental Stresses. R. Arora (Ed.), pp:201-235. Hawthorn Press, Binghamton, NY.
  9. Guo, T.R., Yao, P.C., Zhang, Z.D., Wang, J.J., Mei, W., 2012. Involvement of antioxidative defense system in rice seedlings exposed to aluminum toxicity and phosphorus deficiency. Rice Science, 19(3):207-212.
  10. Hakerlerler, H., Oktay, M., Eryuce, N., Yagmur, B. 1997. Effect of potassium sources on the chilling tolerance of some vegetable seedlings grown in hotbeds. In Food Security in the WANA Region, the Essential Need for Balanced Fertilization; Johnston, A.E., Ed.; International Potash Institute: Basel, Switzerland, pp:353-359.
  11. Heath, R.L., Packer L. 1968. Photoperoxidation in isolated chloroplasts: kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. Arch Biochem Biophys 125:189-198.
  12. Hellman, E.W. 2003. Grapevine structure and function. Oregon Viticulture. Hellman, EW (Ed.). Oregon State University Press, Corvallis, 5-19.
  13. Hendry, G.A., Grime, J.P. 1993. Methods in comparative plant ecology: a laboratory manual. Springer Science & Business Media.
  14. Hodgson, R.A., Raison, J.K. 1991. Lipid peroxidation and superoxide dismutase activity in relation to photo inhibition induced by chilling in moderate light. Planta, 185(2):215-219.
  15. Holaday, A.S., Martindale, W., Alred, R., Brooks, A.L., Leegood, R.C. 1992. Changes in activities of enzymes of carbon metabolism in leaves during exposure of plants to low temperature. Plant Physiology 98(3):1105-1114.
  16. Howell, G.S., Shaulis, N. 2000. Grapevine cold hardiness: Mechanisms of cold acclimation, mid-winter hardiness maintenance and spring deacclimation. Department of Horticulture, Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1325.
  17. Jan, A.U., Hadi, F. 2015. Potassium, zinc and gibberellic acid foliar application enhanced salinity stress tolerance, proline and total phenolic in sunflower (*Helianthus annuus* L.). American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 15:1835-1844.
  18. Jiang, H.Y., Li, W., He, B.J., Gao, Y.H., Lu, J.X. 2014. Sucrose metabolism in grape (*Vitis vinifera* L.) branches under low temperature during overwintering covered with soil. Plant growth regulation, 72(3):229-238.
  19. Karimi, R. 2017. Potassium-induced freezing tolerance is associated with endogenous abscisic acid, polyamines and soluble sugars changes in grapevine. Scientia Horticulturae 215:184-194.
  20. Kaya, Ö., Köse, C. 2017. Determination of resistance to low temperatures of winter buds on lateral shoot present in Karaerik (*Vitis vinifera* L.) grape cultivar. Acta Physiologiae Plantarum 39(9):1-9.
  21. Kaya, Ö., Köse, C. 2018. Düşük sıcaklık zararının asma üzerindeki etkileri. YYU J. Agr. Sci., 28(2):241-253.
  22. Kaya, O., Kose, C., 2019. Cell death point in flower organs of some apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars at subzero temperatures. Sci. Hort. 249:299-305.
  23. Khristov, K., Lazarov, I. 1994. Effect of the preplanting reserve fertilization on vine cold resistance. Rasteniievudni Nauki, Sofia, 31:117-120. Russian with English Summary.
  24. Köse, C., Gülerüz M., 2009. Üzümlü ilçesi (Erzincan) Karaerik üzüm bağlarında 2007-2008 kış soğuklarının kış gözlerinde yol açtığı zararlar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 40(1):55-60.
  25. Liu, X. Y., Li, B., Yang, J.H., Sui, N., Yang, X.M., Meng, Q.W. 2008. Overexpression of tomato chloroplast omega-3 fatty acid desaturase gene alleviates the photo inhibition of photosystems 2 and 1 under chilling stress. Photosynthesis 46(2):185-192.
  26. Liu, H., Ouyang, B., Zhang, J., Wang, T., Li, H., Zhang, Y., Yu, C., Ye, Z. 2012. Differential modulation of photosynthesis, signaling, and transcriptional regulation between tolerant and

- sensitive tomato genotypes under cold stress. *PLoS one*, 7(11):e50785.
27. Marschner, P. 2012. Marschner's mineral nutrition of higher plants. 3. ed.; Academic Press: London, UK, pp:178-189.
28. Mills, L.J., Ferguson, J.C., Keller, M. 2006. Cold-hardiness evaluation of grapevine buds and cane tissues. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57(2):194-200.
29. Mittler, R. 2002. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science*, 7:405-410.
30. Mpelasoka, B.S., Schachtman, D.P., Treeby, M.T., Thomas, M.R. 2003. A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9(3):154-168.
31. Nayyar, H., Kaur, G., Kumar, S., Upadhyaya, H.D. 2007. Low temperature effects during seed filling on chickpea genotypes (*Cicer arietinum* L.): probing mechanisms affecting seed reserves and yield. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 193(5):336-344.
32. Orvar, B.L., Sangwan, V., Omann, F., Dhindsa, R.S. 2000. Early steps in cold sensing by plant cells: the role of actin cytoskeleton and membrane fluidity. *Plant J.* 23:785-794.
33. Pukacki, P., Pukacka, S. 1987. Freezing stress and membrane injury of Norway spruce (*Picea abies*) tissues. *Physiologia Plantarum* 69(1):156-160.
34. Rapacz M. 1998. The effects of day and night temperatures during early growth of winter rape seedlings on their morphology and cold acclimation responses. *Acta Physiol. Plant.*, in this issue.
35. Ross, A.F. 1959. Dinitrophenol method for reducing sugar Potato Processing. (Ed: W.F. Talburt). The AVI Publishing Com. Inc., Wesport, Connecticut. pp:469-470.
36. Saadati, S., Baninasab, B., Mobli, M., Gholami, M. 2021. Foliar application of potassium to improve the freezing tolerance of olive leaves by increasing some osmolite compounds and antioxidant activity. *Scientia Horticulturae*, 276:109765.
37. Salazar-Gutierrez, M.R., Chaves, B., Anothai, J., Whiting, M., Hoogenboom G. 2014. Variation in cold hardiness of sweet cherry flower buds through different phenological stages. *Scientia Horticulturae*, 172:161-167.
38. Sarikhani, H., Haghi, H., Ershadi, A., Esna-Ashari, M., Pouya, M. 2014. Foliar application of potassium sulphate enhances the cold hardiness of grapevine (*Vitis vinifera* L.). *J. Hort. Sci. Biotechnol.* 89(2):141-146.
39. Schupp, J.R., Cheng, L., Stiles, W.C., Stover, E.D., Iungerman, K. 2001. Mineral nutrition as a factor in cold tolerance of apple trees. *NY Fruit Q* 9:9-11.
40. Siddiqui, M.H., Al-Wahaibi, M.H., Sakran, A.M., Basalah, M.O., Ali, H.M. 2012. Effect of calcium and potassium on antioxidant system of *Vicia faba* L. under cadmium stress. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(6):6604-6619.
41. Sillmann, J., Thorarinsdottir, T., Keenlyside, N., Schaller, N., Alexander L.V., Hegerl, G., Seneviratne S.I., Vautard, R., Zhang, X., Zwiers F.W. 2017. Understanding, modeling and predicting weather and climate extremes: challenges and opportunities *Weather Clim. Extrem.*, 18:65-74 (10.1016/j.wace.2017.10.003).
42. Tabatabaei, S.J., Fakhrzad, F. 2008. Foliar and soil application of potassium nitrate affects the tolerance of salinity and canopy growth of perennial ryegrass (*Lolium perenne* var. Boulevard). *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 3(3):544-550.
43. Thalooth, A.T., Tawfik, M.M., Mohamed, H.M. 2006. A comparative study on the effect of foliar application of zinc, potassium and magnesium on growth, yield and some chemical constituents of mungbean plants grown under water stress conditions. *World Journal of Agricultural Sciences*, 2(1):37-46.
44. Wang, S.Y., Galletta, G.J. 1998. Foliar application of potassium silicate induces metabolic changes in strawberry plants. *Journal of Plant Nutrition*, 21(1):157-167.
45. Wolf, T.K., Pool, R.M. 1987. Factors affecting exotherm detection in the differential thermal analysis of grapevine dormant buds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112:520-525.
46. Yaman, S.O., Ayhanci, A. 2021. Lipid peroxidation. In (Ed.) *Accenting Lipid Peroxidation*. IntechOpen. (doi.org/10.5772/intechopen.95802).
47. Yiğit, D., Güleriyüz, M. 1995. Farklı doz ve derinliklerde uygulanan potasyumun sülfat gübresinin Kütahya vişne çeşidinin soğuğa dayanımına etkisi üzerinde bir araştırma. 2. Bahçe Bitkileri Kongresi I, 253-258.
48. Zhang, Y., Dami, I.E. 2012. Improving freezing tolerance of 'Chambourcin' grapevines with exogenous abscisic acid. *Hort. Sci.* 47:1750-1757.
49. Zlámálová, T., Elbl, J., Baroň, M., Bělíková, H., Lampíř L., Hlušek J., Lošák T. 2015. Using foliar applications of magnesium and potassium to improve yields and some qualitative parameters of vine grapes (*Vitis vinifera* L.). *Plant Soil Environ.* 61:451-457.



## Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NANOPARTİKÜLLERİNİN KURAKLIK STRESİ ALTINDAKİ AMERİKAN ASMA ANAÇLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Selda DALER\*

Dr., Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat; ORCID: 0000-0003-0422-1444

### ÖZ

İklim değişikliği ve küresel ısınmadan kaynaklanan zararlanmalar, geniş üretim alanına ve yüksek ekonomik getiriye sahip bitki türlerinde ciddi ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Son yıllarda, 1-100 nm boyutlarındaki nanopartiküller (NP'ler), bitki büyüme ve gelişiminin düzenlenmesi, biyotik ve abiyotik stresin azaltılması ve dolayısıyla verim ile kalitenin iyileştirilmesi gibi sürdürülebilir yollarla modern tarıma katkı sağlayan etkili bir strateji olarak gündeme gelmiştir. Bu çalışmada farklı konsantrasyonlardaki demir oksit (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) NP uygulamalarının kuraklık stresi altındaki 1103 P Amerikan asma anaçları üzerine etkileri incelenmiştir. Çeliklerin dikimden ~8 hafta sonra; 0, 0.01, 0.1 ve 1 ppm konsantrasyonlardaki Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP solüsyonları tüm yeşil aksamı pülverizasyon yöntemiyle uygulanmıştır. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından ~4 hafta sonra başlanarak yetiştirme dönemi boyunca; bitkilerin bulunduğu ortamların nemi, tarla kapasitesinin %30-40'ı aralığında tutulacak şekilde kısıtlı sulama yapılmış, kontrol gruplar ise tarla kapasitesinin %70-80'i aralığında sulanmıştır. Toplam 120 günlük yetiştirme periyodunun ardından deneme sonlandırılarak, asma fidanlarına ait morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal parametreler analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarının klorofil, prolin ve toplam fenolik madde miktarını artırarak; membran zararlanma indeksi ve lipid peroksidasyonunu ise azaltarak kuraklık stres toleransının iyileştirilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP'lerin asmalarda kuraklık stresinin azaltılması bakımından etkili bir strateji olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** 1103 P, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, nanopartikül, kuraklık stresi

### THE EFFECTS OF Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NANOPARTICLES ON DROUGHT-STRESSED AMERICAN GRAPEVINE ROOTSTOCKS

#### ABSTRACT

In this study, the effects of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP applications at different concentrations on 1103 P American grapevine rootstocks exposed to drought stress were investigated. ~8 weeks after planting of cuttings, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP solutions at 0, 0.01, 0.1 and 1 ppm concentrations were applied to all green parts by the pulverization method. Starting ~4 weeks after Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP applications, throughout the growing period; deficit irrigation was used to keep the humidity of the ambients in which the plants are located in the range of 30-40% of the field capacity, while the control groups were irrigated in the range of 70-80% of the field capacity. After a total cultivation period of 120 days, the trial was terminated, and the morphological, physiological and biochemical parameters were analyzed. According to the research findings, it was determined that it was effective in improving drought stress tolerance of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> P applications, by increasing the amount of chlorophyll, proline and total phenolic substances, by reducing membrane damage index and lipid peroxidation. As a result of the research, it was concluded that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NPs are an effective strategy for reducing drought stress in grapevines.

**Keywords:** 1103 P, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, nanoparticle, drought stress

### GİRİŞ

Modern çağın endüstriyel devrimi olarak nitelendirilen nanoteknoloji (NT), nanometre ölçeğinde (1-100 nm) tasarlanan atomik ve moleküler malzemeler kullanılarak yürütülen araştırmaları ve geliştirilen teknolojileri ifade etmektedir [45, 75]. Nanoteknoloji; organik veya sentetik yapıdaki moleküllerin veya düzeneklerin, fiziksel ve kimyasal yapılarının incelenmesi, mevcut malzemelerin farklı üretim süreçlerinden geçirilerek daha dayanıklı, etkin

ve işlevsel hale getirilmesi; ayrıca hammadde ve enerji tasarrufu sağlanması konularını içeren bir bilim dalıdır [42, 33]. Faydaları ve potansiyel kullanım alanları oldukça fazla olan NT; enerji, ulaşım, ilaç, tekstil, tarım ve kozmetik gibi çeşitli bilimsel disiplinleri ve faaliyet sektörlerini kapsayan kolaylaştırıcı bir teknolojiler bütünüdür [55, 36, 34, 70, 75].

NT'nin tarım sistemlerinde kullanımı "Fitonanoteknoloji" olarak adlandırılmaktadır [72, 24]. Son yıllarda araştırmacılar tarafından geleneksel

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: selda.daler@yobu.edu.tr

tarım algısını değiştirmek amacıyla geliştirilen stratejiler arasında NT'nin; çimlenme, fide gelişimi ve sonraki aşamalarda bitkilerin büyümesini modüle etmedeki başarıları sayesinde, tarım sektöründe devrim yaratma niteliğinde olduğu ifade edilmektedir [25, 38].

NT'nin temelini oluşturan nanopartiküller (NP'ler), yüzey-hacim oranları, boyut ve optik nitelikleri gibi ayırt edici fizikokimyasal özelliklerinden dolayı tarımsal alanlarda geniş bir kullanım potansiyeline sahiptir [14, 64]. Tarımsal amaçlar için modifiye edilen NP'ler, nano-gübreler kullanılarak besin maddelerinin yavaş ve kontrollü salınımı [57] ile bitki gelişiminin düzenlenmesi [63], Nano-elisitörlerle bitkilerde sekonder metabolitlerin üretimi, nano-kapsüllenmiş pestisitlerle aktif bileşenlerin yavaş ve sürekli dağıtımı, nano-filmlerle tarımsal gıda ürünlerinin muhafaza süresinin uzatılması [13], bitki patojenlerinin ve pestisitlerin hızlı tespiti için nano-biyosensörlerin kullanımı [20], toprak ve su kirlenmelerinin nano-biyoremediasyonu [56, 64] ve su kullanım etkinliğinin artırılması gibi sürdürülebilir yollarla modern tarıma katkıda bulunmaktadır [61, 68, 58, 16, 17, 71, 78].

Sürdürülebilir kalkınmanın temeli olan su, özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerindeki tarımsal sistemlerde, bitki verimliliğini kısıtlayan en önemli faktör olarak kabul edilmektedir [22]. Son zamanlarda yaşanan iklimsel değişikliklerin potansiyel etkileri arasında; yıllık ortalama sıcaklıkların artmasıyla "küresel ısınma" olarak adlandırılan sıcak hava dalgalarının ve aşırı yüksek sıcaklık olaylarının giderek yaygınlaşması gündeme gelmektedir [30, 15]. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli tarafından yayınlanan raporlara göre, küresel olarak hava ve yüzey sıcaklıklarının ortalama 1-4.5°C aralığında yükseleceği ve kuraklık olaylarının daha yaygın ve şiddetli hale geleceği; bunun sonucunda da bağlardaki kuraklık kaynaklı zararlanmaların artacağı ve önemli ekonomik kayıpların yaşanabileceği tahmin edilmektedir [6, 7, 53, 54]. Dünya üzerinde 77.4 milyon tonluk üzüm üretim miktarı ile 7.3 milyon hektarlık geniş bir yüzey alanına sahip olan bağcılığın, kuraklık stresinden etkilenebilecek başlıca tarım sektörleri arasında yer aldığı bildirilmektedir [4, 26, 77, 8].

Bağcılığın yaygın olarak sürdürüldüğü diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de bağ alanlarının filoksera zararlısı ile bulaşık olması, bu zararlıya dayanıklı Amerikan asma anaçlarının kullanımını zorunlu hale getirmiştir [74, 21, 18]. 99 R, 110 R, 420 A, 1103 P ve Rupestris du Lot gibi kuraklığa toleranslı anaçların, bağcılıkta kuraklığın neden olduğu zararın hafifletilmesi ve aynı zamanda hasat edilen üzümlerin verim ve kalitesinin korunması

bakımından yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir [3]. Kuraklık stresi altındaki bitkilerde; hücresel aktivitelerin baskılanması [32], klorofil ve karotenoid içeriğinin azalması [31], plazma membran bütünlüğü ve protein işleyişine zarar veren reaktif oksijen türlerinin (ROS) indüklenmesi [23, 10], redoks homeostazının ve metabolik fonksiyonların bozulması, stomaların kapanması, net fotosentez hızında önemli düşüşler yaşanması ve paralelinde verim kayıplarının meydana gelmesi gibi morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal birtakım tepkiler meydana gelmektedir [41, 29, 80]. Bitkiler kuraklık stresine, uyumlu çözümlerin (prolin, glisin betain vb.) birikimi, fotosentetik parametrelerin düzenlenmesi, stresle ilişkili primer ve sekonder metabolitlerin sentezi, süperoksit dismutaz "SOD", katalaz "CAT", askorbat peroksidaz "APX" ve peroksidaz "POX" gibi antioksidan enzimlerin aktivasyonu ya da gen ifadesindeki değişiklikler gibi çeşitli stratejilerle karşı koymaktadır [49, 23, 46, 35]. Bununla birlikte, antioksidan savunma sistemleri, uzun süreli kuraklık stresi koşullarında ROS'un zararlı etkilerini azaltmak için yeterli gelmeyebilmektedir. Bu nedenle bitki savunma sisteminin teşvik edilerek, kuraklık stresine karşı toleransının artırılması bakımından alternatif uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Sürdürülebilirlik açısından bitkilerin yüksek verimini korumaya yönelik stratejik ve rasyonel yaklaşımların geliştirilmesi tarımsal üretimin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar tarımsal alanlarda sürdürülebilirliğin sağlanması açısından NP uygulamalarının güçlü bir potansiyel taşıdığına dikkat çekmektedir [19, 73, 48, 76, 1, 43]. NP'lerin stres toleransını iyileştirmedeki etkinliği bitki türlerine göre değişmekle birlikte, en etkili konsantrasyon aralığı da farklılık göstermektedir. Bununla birlikte, NP'lerin kuraklığın neden olduğu strese karşı asmaların savunma mekanizmaları üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüş herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle asmanın kuraklık stres toleransı üzerine NP uygulamalarının etki mekanizmalarının aydınlatılmasına ve en etkili konsantrasyon aralıklarının belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, asmanın toprak altı aksamını oluşturan ve kuraklık stresinin yaratmış olduğu olumsuz koşullardan birinci derecede etkilenecek olan Amerikan asma anaçlarında, Demir oksit ( $Fe_3O_4$ ) NP uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında, 1103 P anacı kuraklık stresine maruz bırakılarak, farklı konsantrasyonlardaki  $Fe_3O_4$  NP uygulamalarının; morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu çalışma NP uygulamalarının

kuraklık stresine maruz bırakılan asmalar üzerindeki etkilerinin değerlendirileceği ilk çalışma olmakla birlikte; morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal parametrelere ilişkin ilk verileri sağlamaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### *Çalışmanın Yürütüldüğü Yer ve Yıl*

Kuraklık stresine maruz bırakılan asma anaçlarının morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerine Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarının etkilerinin incelendiği bu çalışma, 2021-2022 yılları arasında Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesinde mevcut araştırma serası ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

### *Bitki Materyali*

Araştırmada bitkisel materyal olarak, 1103 Paulsen (1103 P) Amerikan asma anaçlarına ait 1 yıllık odunsu çelikler kullanılmıştır. Bitkisel materyaller Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. "*V.berlandieri* × *V.rupestris*" melezi 1103 P anacı, %17-18 aktif kirece dayanım gösteren, alt katmanları killi-kireçli ve nemli topraklara adapte olabilen, kurak koşullara dayanıklı, tuzluluğa ve kök-ur nematodlarına orta derecede dayanıklı, kuvvetli bir anaçtır. Çeliklerinin köklenmesi kolay, aşılama randımanı yüksektir [18].

### *Yetiştirme Ortamlarının Hazırlanması ve Çeliklerin Dikimi*

1103 P Amerikan asma anaçlarına ait bir yıllık çelikler, üzerlerinde 2'şer göz bulunacak şekilde 20-25 cm uzunluklarda hazırlanmış ve Indol Butirik Asit (IBA, 2000 ppm) içerisine hızlı daldırma yapıldıktan sonra, eşit hacimde steril torf:perlit (1:1) içeren, 11×11×22 cm boyutlarındaki polietilen malzemeden yapılmış potlara dikilmişlerdir. Çelikler, dikim işleminin hemen ardından sulanmış ve su potların drenaj deliklerinden dışarı çıkıncaya kadar sulama işlemine devam edilmiştir.

### *Bitkilerin Yetiştirilmesi*

Bitkilerin yetiştirildiği, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP ve stres uygulamalarının gerçekleştirildiği araştırma alanı, ~200 m<sup>2</sup> büyüklüğünde, yay çatılı, polikarbon malzemeden yapılmış, içerisinde %55'lik gölge perdesi, fanlı ısıtıcı, fan & pad ve havalandırma sistemi bulunan beton zeminli bir seradır. Denemenin kurulduğu serada, üzerinde potların yerleştirildiği; 5 m uzunluğunda, 1.20 m genişliğinde, yerden 80 cm yükseklikte ve 20 cm derinlikte köklendirme masaları bulunmaktadır. Dikim işleminin ardından çelikler, düşük sıcaklık uygulamalarının gerçekleştirileceği zamana kadar 15'er gün aralıklarla, Ollat vd. [52]

tarafından asma fidanı yetiştiriciliği için önerilen ve bileşiminde KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (1.0 mM), KNO<sub>3</sub> (2.5 mM), NaFe (III)-EDTA (45 µM), MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O (1.0 mM), Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O (2.5 mM), ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O (2.40 µM), CuSO<sub>4</sub> (0.5 µM), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (46.4 µM), MnCl<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O (9.2 µM) ve Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> (0.013 µM) bulunan besin solüsyonu ile sulanmış ve solüsyonun pH'sı 6.5'e ayarlanmıştır.

### *Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP Uygulamaları*

Çalışmada Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP kaynağı olarak, Sigma firmasına ait (CAS: 1317-61-9) Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) cihazı ile partikül boyutu belirlenmiş (50-100 nm) ticari ürün kullanılmıştır. Dikimden ~8 hafta sonra fidanlar üzerinde yeterli kök ve sürgün gelişiminin sağlanmasının ardından; 0, 0.01, 0.1 ve 1 ppm konsantrasyonlardaki Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP solüsyonları bitkilerin tüm yeşil yüzeyine pülverizasyon yöntemiyle uygulanmıştır.

### *Salisilik Asit Uygulaması*

Kuraklık stresi üzerindeki olumlu etkileri önceki çalışmalarla ispatlanmış [37, 62, 2] salisilik asit (SA) uygulaması da kontrol amaçlı olarak denemeye dahil edilmiştir. Çalışmada SA kaynağı olarak, Merck firmasına ait (CAS: 69-72-7) ticari ürün kullanılmıştır. 1 mM konsantrasyondaki SA solüsyonu, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarıyla eş zamanlı olarak bitkilerin tüm yeşil yüzeyine pülverizasyon yöntemiyle uygulanmıştır.

### *Kuraklık Stresi Uygulaması*

Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından ~4 hafta sonra başlanarak yetiştirme dönemi boyunca; bitkilerin bulunduğu ortamların nemi, tarla kapasitesini tamamlamak için verilecek suyun %30-40'ı aralığında tutulacak şekilde kısıtlı sulama yapılmış, kontrol gruplar ise Kulinich [40]'e göre tarla kapasitesinin %70-80'i aralığında sulanmıştır.

### *Analizlerin Gerçekleştirilmesi*

Yeterli kök ve sürgün gelişiminin sağlandığı 120 günlük yetiştirme periyodunun ardından deneme sonlandırılarak, asma fidanlarına ait sürgün taze ağırlığı (g), sürgün kuru ağırlığı (mg), sürgün uzunluğu (cm), sürgün sayısı (adet), yaprak sayısı (adet), yaprak yüzey alanı (cm<sup>2</sup>), kök taze ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (mg), kök uzunluğu (cm), köklenme oranı (%), fiziksel zararlanma derecesi (1-5 skalası), klorofil miktarı (SPAD), yaprak oransal nem içeriği (%), stoma iletkenliği (mmol.m<sup>-2</sup>sn<sup>-1</sup>), yaprak sıcaklığı (°C), membran zararlanma indeksi (%), lipit peroksidasyonu (nmol.g<sup>-1</sup>), prolin miktarı (µmol.g<sup>-1</sup>) ve toplam fenolik madde miktarı (mg.g<sup>-1</sup>) özellikleri incelenmiştir.

### 1. Morfolojik Özellikler

•**Sürgün Taze Ağırlığı:** Sürgünlerin taze ağırlığı 0.0001 g hassasiyetindeki analitik bir terazi yardımıyla tartılarak ortalamaları g olarak kaydedilmiştir.

•**Sürgün Kuru Ağırlığı:** Taze ağırlığı hesaplanan her bir sürgün, 72 saat süreyle 65°C sıcaklıktaki hava sirkülasyonlu etüvde bekletildikten sonra, kuru ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetindeki analitik bir terazi yardımıyla tartılarak ortalamaları mg olarak belirlenmiştir.

•**Sürgün Uzunluğu:** Sürgünlerin uç noktasından başlanarak dip noktasına kadarki mesafe cetvel yardımıyla ölçülerek ortalamaları cm cinsinden kaydedilmiştir.

•**Sürgün Sayısı:** Fidanlara ait sürgünler tek tek sayılarak ortalamaları adet olarak kaydedilmiştir.

•**Yaprak Sayısı:** Sürgünlerin uç noktasında bulunan ilk tam açılmış yaprak, birinci yaprak kabul edilerek, tüm yapraklar dip kısma doğru sayılmış ve ortalamaları adet olarak kaydedilmiştir.

•**Yaprak Yüzey Alanı:** Her anaca ait sürgünlerin 1/3'lik orta kısımlarından alınan en az 3 olgun yaprağın büyüklüğü, alan ölçer (ADC BioScientific Area Meter AM 300) yardımıyla ölçülmüş ve elde edilen değerlerin ortalamaları cm<sup>2</sup> cinsinden kaydedilmiştir.

•**Kök Taze Ağırlığı:** Fidanlara ait köklerin taze ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetindeki analitik bir terazi yardımıyla ölçülerek ortalamaları g olarak kaydedilmiştir.

•**Kök Kuru Ağırlığı:** Taze ağırlıkları tespit edilen kökler, 65°C sıcaklıktaki hava sirkülasyonlu etüvde 72 saat süreyle bekletildikten sonra, kuru ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetindeki analitik bir terazi yardımıyla tartılmış ve ortalamaları mg olarak belirlenmiştir.

•**Kök Uzunluğu:** Anaçlar üzerindeki en uzun kökün çıkış noktası ile son bulduğu nokta arasındaki mesafe bir cetvel yardımıyla cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

•**Köklenme Oranı:** Fidanlar söküldükten sonra köklü bitkilerin sayısının toplam bitki sayısına oranlanmasıyla belirlenmiş ve ortalamaları %olarak ifade edilmiştir [60].

•**Fiziksel Zararlanma Derecesi:** Fidanların yapraklarındaki kloroz zararına ilişkin gözlemler Anonymous [5]'a göre 1-5 skalası temel alınarak gerçekleştirilmiştir: [1] Kloroz yok (yapraklar koyu yeşil renkte); [2] Az kloroz (damarların arası açık yeşil renkte); [3] Orta derecede kloroz (ana damarlar yeşil renkte, damar araları sarı renkte); [4] Şiddetli kloroz (%10 oranından daha az nekrozların görüldüğü sarı renkteki yapraklar); [5] Çok şiddetli kloroz (%10 oranından daha fazla nekrozların

görüldüğü sarı renkteki yapraklar) şeklinde puanlanmıştır.

### 2. Fizyolojik Özellikler

•**Klorofil Miktarı:** Her sürgün üzerindeki 3 farklı yaprağın, ana damarlara yakın olan 2 bölgesinden Konica Minolta SPAD-502 marka klorofilmetre cihazıyla ölçülmüş ve elde edilen ortalamalar SPAD cinsinden kaydedilmiştir [27].

•**Yaprak Oransal Nem İçeriği:** Yamasaki ve Dillenburg [79]'ün yöntemine göre yaprak örneklerinin oransal su kapsamı; hasattan hemen sonra ölçülen yaş ağırlıkları (YA), 6 saat saf su içerisinde bekletilerek saptanan turgor ağırlıkları (TA) ve 80°C sıcaklıkta 24 saat bekletilerek tespit edilen kuru ağırlıkları (KA) dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre yüzde (%) cinsinden hesaplanmıştır.

$$\text{Yaprak Oransal Nem İçeriği (\%)} = \frac{YA - KA}{TA - KA} \times 100$$

•**Stoma İletkenliği:** Sürgünlerin üstten 4. yapraklarında, SC-1 Leaf Porometer (Decagon, Pullman, WA) marka porometre cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Porometre üzerinde yer alan okuma sensörü ölçüm yapılacak yaprağın alt kısmında, damarların aralarına denk getirilerek yerleştirilmiş ve elde edilen değerler mmol.m<sup>-2</sup>sn<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir.

•**Yaprak Sıcaklığı:** Sürgünlerdeki üstten 4. yaprakların yüzey sıcaklıkları porometre cihazı yardımıyla stoma iletkenliğiyle eş zamanlı olarak ölçülmüş ve elde edilen değerler °C olarak kaydedilmiştir.

•**Membran Zararlanma İndeksi:** Cork-borer aleti yardımıyla 5 farklı yapraktan 6'şar mm çapında diskler çıkarılarak 20 ml deiyonize su içerisinde 4 saat bekletildikten sonra; Jenway 470 condimeter marka EC metre ile EC<sub>1</sub> değerleri ölçülmüş, aynı diskler 100°C'de 10 dk inkübe edildikten sonra çözeltilerin EC<sub>2</sub> ölçümü gerçekleştirilerek elde edilen değerden, membran zararlanma indeksi (MZİ) yüzde (%) olarak belirlenmiştir [51].

$$\text{MZİ (\%)} = \frac{EC^1}{EC^2} \times 100$$

### 3. Biyokimyasal Özellikler

•**Lipit Peroksidasyonu:** Lutts vd. [44]'nın metoduna göre belirlenmiştir. 1 g yaprak örneği, 10 ml %0.1'lik TCA içerisinde homojenize edilmiş ve ardından homojenat 9.000 rpm'de 20 dk santrifüj edilmiştir. Oluşan süpernatanttan 1 ml alınarak, içerisinde %0.5'lik TBA (tiyobarbütirik asit) bulunan %20'lik TCA çözeltisinden 4 ml ilave edilmiştir. Reaksiyon, karışımın 100°C'de 30 dk bekletilmesiyle gerçekleştirilmiş ve tüplerin buz banyosuna aktarılmasıyla birlikte durdurulmuştur. Absorbsiyon değerleri, spektrofotometrik olarak 532 ve 600

nm’lerde ölçülmüş ve elde edilen değerler formüle yerleştirilerek MDA miktarları belirlenmiştir.

$MDA = [(A532 - A600) \times \text{Ekstrakt Hacmi (ml)} / 155 \text{ mM/cm} \times \text{Örnek Miktarı (mg)}]$

formülüyle hesaplanmıştır. Sonuçlar  $\text{nmol.g}^{-1}$  doku olarak kaydedilmiştir.

•*Prolin Miktarı*: Bates vd. [12]’nin prosedürüne göre belirlenmiştir. Yaprak örnekleri (~0.5 g) 7.5 ml %3’lük sülfosalisilik asit kullanılarak homojenize edilmiştir. Homojenatlar 6000 rpm’de 10 dk santrifüj edilmiş ve süpernatanttan 2 ml alınarak üzerine 1 ml glasiyel asetik asit ve 1 ml asit ninhidrin çözeltisi eklenerek, 1 saat süreyle 100°C’de inkübe edilmiştir. Bekleme süresinin ardından tüpler soğuk su banyosuna alınarak reaksiyon durdurulmuş ve tüplerin üzerine 4 ml tolüen eklenerek vorteks işlemi gerçekleştirilmiştir. Oluşan üst faz alınarak UV spektrofotometrede 520 nm’de okuma yapılmıştır. Kör numune olarak tolüen kullanılmış; elde edilen sonuçlar, prolin standardıyla oluşturulan kalibrasyon eğrisi yardımıyla  $\mu\text{mol.g}^{-1}$  olarak kaydedilmiştir.

•*Toplam Fenolik Madde Miktarı*: Ekstraksiyon işlemi Kiselev vd. [39]’nin prosedürüne göre yapılmıştır. ~0.5 g tartılan yapraklara 10’ar ml etanol eklenerek homojenizasyon yapılmıştır. Ardından örnekler, 50°C’de 30 dk süreyle inkübasyona bırakılmış ve sürenin sonunda 6000 rpm’de 10 dk santrifüj edilmiştir. Süpernatantlar temiz tüplere aktararak, evaporatör cihazı yardımıyla etanolün uçması sağlanmış ve ardından tüp içerisinde kalan kısım 1 ml metanolde çözülmüştür. Yaprakların toplam fenolik madde miktarları, Folin Ciocalteu kolorimetrik metodu kullanılarak, Singleton ve Rossi [66]’nin yöntemine göre saptanmıştır. Absorbans değerleri, Perkin Elmer Lambda 25 UV spektrofotometre cihazı yardımıyla, 765 nm dalga boyunda tespit edilmiş ve alınan sonuçlar, gallik asit eşdeğeri (GAE) şeklinde  $\text{mg.g}^{-1}$  cinsinden, standart gallik asit çözeltisinden hazırlanan bir eğri yardımıyla hesaplanmıştır.

#### **Deneme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi**

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak dizayn edilmiş ve her tekerrürde 20 adet bitki yer almıştır. Elde edilen veriler; IBM SPSS 20.0 paket programı kullanılarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma metodu ( $p < 0.05$ ) kullanılmıştır.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP’leri kuraklık stresi altındaki asmalarda morfolojik (Çizelge 1), fizyolojik (Çizelge 2) ve biyokimyasal (Çizelge 3) birtakım değişiklikler

meydana getirmiştir. Araştırma bulgularına göre sürgün taze ağırlıklarına ait en yüksek değerlerin 7.19 g olarak sulu kontrol uygulamasından elde edildiği belirlenirken; en düşük ortalamaların 4.21 g ile kurak kontrol uygulamasından alındığı saptanmıştır. Ayrıca SA uygulamasıyla birlikte, tüm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamalarından elde edilen ortalamaların kurak kontrolden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Elde edilen verilere göre sürgün kuru ağırlıklarına ait en yüksek değerlerin 0.1 ve 1 ppm konsantrasyonlarında ki  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamalarından sırasıyla, 1518.52 ve 1634.09 mg olarak elde edildiği belirlenirken; 0.01 ppm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP ve SA uygulamalarının sulu ve kurak kontrollerle aynı istatistiksel grupta yer aldığı saptanmıştır. Yürütülen çalışmalar, demir oksit NP’lerin bitkilerin büyüme ve verimini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur [65, 28, 59]. Askary vd. [9] tarafından yürütülen araştırmada, *Catharanthus roseus*’a uygulanan 0, 5, 10, 20, 30 ve 40 mM konsantrasyonlardaki demir oksit NP’lerin, 70 günün sonunda bitki büyüme parametreleri, fotosentetik pigmentler ve toplam protein içeriklerinde önemli artışlar sağladığı tespit edilmiştir. Sürgün sayısı bakımından en yüksek değerlerin 1.94 adet ile sulu kontrol uygulamasından elde edildiği belirlenirken; 0.1 ppm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamasının diğer kuraklık uygulamalarından daha yüksek ortalamalara sahip olduğu kaydedilmiştir. Bununla birlikte hem SA uygulaması hem de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamaları kurak kontrolden daha yüksek ortalamalara sahip olmuştur. Araştırma bulgularına göre, ortalama sürgün uzunluklarına ait en yüksek değerlerin 36.99 cm ile sulu kontrolden elde edildiği kaydedilirken; en düşük ortalamaların 18.76 cm ile kurak kontrol uygulamasından alındığı belirlenmiştir. Kuraklık uygulamaları arasında en yüksek değerlerin yüksek konsantrasyonlarındaki  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Ayrıca, SA uygulamasıyla birlikte, tüm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamalarından elde edilen değerlerin kurak kontrole kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Paralel olarak, Bastani vd. [11], Nano demir (Fe) kompleksinin, tütünde bitki büyümesini olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir. Yaprak sayısı bakımından en yüksek ortalamaların sulu kontrol (6.14 adet) ve 1 ppm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamalarından (5.81 adet) elde edildiği belirlenirken; 0.01 ppm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP ve SA uygulamalarının, kurak kontrol uygulamasıyla aynı istatistiksel grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Yaprak yüzey alanı bakımından en yüksek değerlerin 95.44  $\text{cm}^2$  ile sulu kontrol uygulamasından elde edildiği belirlenirken; kuraklık uygulamaları arasında en yüksek değerlerin yüksek konsantrasyonlarındaki  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP ile SA uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Aynı

zamanda, SA ile birlikte tüm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından elde edilen ortalamaların kurak kontrolden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> NP uygulamalarının tuzluluk stresi uygulanan *Dracocephalum moldavica* L.'da toplam flavonoid miktarı, toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarı olmak üzere sekonder metabolit içeriğini ve aynı zamanda GPX, APX, CAT ve GR gibi antioksidan enzimlerle birlikte antioksidan savunmayı artırdığı saptanmıştır [47]. Araştırma bulgularına göre kök taze ağırlıklarına ait en yüksek değerlerin sulu kontrol ve 0.1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından, sırasıyla 1.82 ve 1.76 g olarak elde edildiği belirlenirken; 1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamasının, SA ile aynı istatistiksel grupta yer aldığı ve en düşük ortalamaların ise 0.87 g ile kurak kontrolden elde edildiği tespit edilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda kök kuru ağırlıklarına ait en yüksek değerlerin 90.53 mg ile 0.1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamasından elde edildiği belirlenirken; en düşük ortalamaların kurak kontrol ve 0.01 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından, sırasıyla 73.10 ve 74.46 mg olarak alındığı tespit edilmiştir. Kök uzunluklarına ait en yüksek değerlerin sulu kontrol uygulamasından 46.41 cm olarak elde edildiği kaydedilirken; en düşük değerlerin kurak kontrol ve SA uygulamalarından, sırasıyla 32.13 ve 34.07 cm olarak alındığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, tüm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından elde edilen ortalamaların kurak kontrolden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Rui vd. [59], *Arachis hypogaea*'da (yer fıstığı) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> NP'lerin geleneksel Fe gübrelerine kıyasla, bitki kök uzunluğu, bitki boyu, bitki biyokütlesi ve SPAD değerlerini artırdığını tespit etmiştir. Verilere göre en yüksek köklenme oranlarının %94.35 ile 1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamasından elde edildiği belirlenirken, bu ortalamaların sulu kontrol ile aynı istatistiksel grupta yer aldığı kaydedilmiştir. Aynı özellik bakımından en düşük ortalamaların ise 75.48 ile kurak kontrol uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Bununla birlikte hem SA uygulaması hem de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamaları kurak kontrolden daha yüksek ortalamalara sahip olmuştur. Fiziksel zararlanma derecesi bakımından en yüksek değerlerin kurak kontrol uygulamasından (3.22) alındığı gözlemlenirken; en düşük değerlerin ise sulu kontrol ve 1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> uygulamalarından, sırasıyla 0.05 ve 0.50 olarak elde edildiği tespit edilmiştir.

Klorofil miktarı bakımından sulu kontrol (29.16) ile birlikte, 0.1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP (25.08) ve 1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP (23.71) uygulamalarından en yüksek değerlerin elde edildiği tespit edilirken; en düşük ortalamaların kurak kontrol uygulamasından (17.89) alındığı belirlenmiştir. Bununla birlikte SA uygulamasıyla

birlikte, tüm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarının kurak kontrolden daha yüksek ortalamalara sahip olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgulara benzer olarak, Tagliavini ve Rombola [69], bitkilerin enzimatik aktivitelerinde demirin önemli bir rol oynadığını; fotosentetik indirgeme-oksidasyon reaksiyonlarında, solunumda, proteinlerin ve klorofilin biyosentezinde, atmosferik oksijenin biyolojik bağlanması, nitrat ve nitritlerin indirgenmesinde aktif olarak yer aldığını ifade etmektedir. Bir diğer çalışmada, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> NP'lerin, *Zingiber officinale* Rosc.'de (Zencefil) protein, klorofil ve karotenoid içeriğini artırdığı saptanmıştır [67]. Elde edilen bulgulara göre, yaprak oransal nem içeriği bakımından en yüksek değerlerin sulu kontrol (%88.34) ve 0.1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP (%72.77) uygulamalarından elde edildiği belirlenirken; en düşük ortalamaların kurak kontrolden (%55.57) alındığı ve bu değerlerin 0.01 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP ve SA uygulamalarıyla aynı istatistiksel grupta yer aldığı saptanmıştır. Araştırmada, stoma iletkenliği bakımından en düşük ortalamaların kurak kontrol ve 0.01 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından sırasıyla 80.52 mmol.m<sup>-2</sup>sn<sup>-1</sup> ve 97.61 mmol.m<sup>-2</sup>sn<sup>-1</sup> olarak alındığı belirlenirken; en yüksek değerlerin 181.64 mmol.m<sup>-2</sup>sn<sup>-1</sup> olarak sulu kontrol uygulamasından alındığı kaydedilmiştir. Ayrıca, yüksek dozdaki Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamaları, kuraklık koşullarındaki diğer uygulamalara kıyasla daha etkili bulunmuştur. Bulgulara göre, yaprak sıcaklığı bakımından en düşük değerlerin, sulu kontrol (30.51°C) uygulamasıyla birlikte, 0.1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP (30.54°C) ve SA (30.63°C) uygulamalarından alındığı tespit edilirken; en yüksek ortalamaların kurak kontrol (30.98°C) gruplarından elde edildiği belirlenmiştir. Ayrıca, SA ile birlikte tüm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarının kurak kontrolden daha düşük yaprak sıcaklığı ortalamalarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, membran zararlanma indeksi bakımından en yüksek ortalamaların kurak kontrol ve SA uygulamalarından sırasıyla 25.12 ve 20.47 olarak alındığı kaydedilirken; en düşük ortalamaların ise sulu kontrol (12.45), 0.1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP (14.36) ve 1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP (14.99) gruplarından elde edildiği tespit edilmiştir.

Verilere göre, lipit peroksidasyonu bakımından en yüksek değerlerin kurak kontrol uygulamasından (23.16 µmol.g<sup>-1</sup>) alındığı belirlenirken, en düşük değerlerin sulu kontrol (7.06 µmol.g<sup>-1</sup>) ve 1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP (9.85 µmol.g<sup>-1</sup>) uygulamalarından elde edildiği kaydedilmiştir. Toplam fenolik madde miktarı bakımından en yüksek ortalamaların 0.1 ve 1 ppm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarından sırasıyla 17.19 ve 17.85 mg.g<sup>-1</sup> olarak elde edildiği tespit edilirken; en düşük ortalamaların 5.79 mg.g<sup>-1</sup> ile sulu kontrol uygulamasından alındığı belirlenmiştir. Prolin

miktarı bakımından en düşük ortalamaların sulu ( $0.21 \mu\text{mol.g}^{-1}$ ) ve kurak ( $0.29 \mu\text{mol.g}^{-1}$ ) kontrol uygulamalarından elde edildiği tespit edilirken; en yüksek değerlerin  $0.41 \mu\text{mol.g}^{-1}$  ile  $0.1 \text{ ppm Fe}_3\text{O}_4$  NP uygulamasından alındığı saptanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara paralel olarak, Mozafari vd. [50], *in vitro* koşullarda Khoshnaw üzüm çeşidinin yumuşak odun çeliklerinde, 0, 50 ve 100 mM konsantrasyonlarda tuzluluk stresi koşullarında, demir NP'lerin (0, 0.08 ve 0.8 ppm) etkilerini incelemiştirlerdir. Araştırmacılar, demir

NP'lerin, membran stabilitesi, toplam protein içeriği ve potasyum (K) içeriğini önemli ölçüde artırırken; malondialdehit (MDA) içeriği, antioksidan enzim aktivitesi, prolin miktarı, hidrojen peroksit ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) miktarı ve sodyum (Na) içeriğini azalttığını saptamışlardır. Na/K oranının en yüksek, NP uygulaması yapılmayan yüksek tuzluluk koşullarından alınırken; en düşük oranın, 0.8 ppm demir NP uygulamaları ile stressiz koşullardaki bitkilerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 1.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP'lerin kuraklık stresi altındaki asma fidanlarında meydana getirdiği morfolojik değişiklikler<sup>z</sup>

Table 1. Morphological changes caused by  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NPs in grapevine saplings under drought stress<sup>z</sup>

Sulama şekli Irrigation method	Uygulamalar Applications	Sürgün taze ağırlığı Fresh weight of the shoot (g)	Sürgün kuru ağırlığı Dry weight of the shoot (mg)	Sürgün sayısı Number of shoots (adet)	Sürgün uzunluğu Length of shoots (cm)	Yaprak sayısı Number of leaves (adet)	Yaprak yüzey alanı Leaf surface area (cm <sup>2</sup> )
Düzenli sulama Regular irrigation	Sulu kontrol Irrigated control	7.19±0.52 a	1129.38±55.86 b	1.94±0.04 a	36.99±1.77 a	6.14±0.29 a	95.44±0.51 a
Kısıtlı sulama Deficit irrigation	Kurak kontrol Drought control	4.21±0.21 d	1135.75±57.78 b	1.30±0.03 d	18.76±1.02 e	4.42±0.48 c	87.68±0.41 e
	1 mM SA	5.23±0.42 bc	1156.67±57.51 b	1.61±0.03 c	27.75±1.31 c	4.55±0.49 bc	92.23±0.49 bc
	0.01 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	4.69±0.23 c	1183.24±58.97 b	1.57±0.03 c	23.17±1.24 d	4.48±0.50 bc	89.52±0.42 d
	0.1 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	5.66±0.47 b	1518.52±76.14 a	1.82±0.04 b	27.43±1.29 c	5.23±0.25 b	91.95±0.49 c
	1 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	5.87±0.49 b	1634.09±82.45 a	1.73±0.03 c	32.03±1.68 b	5.81±0.19 a	93.14±0.44 b

<sup>z</sup>Aynı sütundaki farklı üstel harfler ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ( $P<0.05$ ). Ortalama ± Standart Hata. SA: Salisilik asit

<sup>z</sup>Different exponential letters in the same column show the statistical difference between means ( $P<0.05$ ). Mean ± Standard Error. SA: Salicylic acid.

Çizelge 2.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP'lerin kuraklık stresi altındaki asma fidanlarında meydana getirdiği morfolojik değişiklikler (devamı)<sup>z</sup>

Table 2. Morphological changes caused by  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NPs in grapevine saplings under drought stress (continuation)<sup>z</sup>

Sulama şekli Irrigation method	Uygulamalar Applications	Kök taze ağırlığı Root fresh weight (g)	Kök kuru ağırlığı Root dry weight (mg)	Kök uzunluğu Root length (cm)	Köklenme oranı Rooting rate (%)	Fiziksel zararlanma derecesi Degree of physical damage (1-5 skalası)
Düzenli sulama Regular irrigation	Sulu kontrol Irrigated control	1.82±0.09 a	81.87±2.48 b	46.41±2.35 a	93.24±2.47 a	0.05±0.01 d
Kısıtlı sulama Deficit irrigation	Kurak kontrol Drought control	0.87±0.04 d	73.10±2.17 c	32.13±1.60 c	75.48±2.39 c	3.22±0.34 a
	1 mM SA	1.41±0.07 b	84.05±2.54 b	34.07±1.73 bc	86.79±2.67 b	2.03±0.20 b
	0.01 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	1.15±0.06 c	74.46±2.21 c	37.36±1.86 b	86.51±2.53 b	1.98±0.23 b
	0.1 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	1.76±0.09 a	90.53±2.74 a	39.55±2.01 b	85.00±2.62 b	1.15±0.29 c
	1 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	1.52±0.08 b	83.78±2.49 b	36.24±1.80 b	94.35±2.76 a	0.50±0.42 cd

<sup>z</sup>Aynı sütundaki farklı üstel harfler ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ( $P<0.05$ ). Ortalama ± Standart Hata. SA: Salisilik asit

<sup>z</sup>Different exponential letters in the same column show the statistical difference between means ( $P<0.05$ ). Mean ± Standard Error. SA: Salicylic acid.

Çizelge 3.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NP'lerin kuraklık stresi altındaki asma fidanlarında meydana getirdiği fizyolojik değişiklikler<sup>z</sup>

Table 3. Physiological changes caused by  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  NPs in grapevine saplings under drought stress<sup>z</sup>

Sulama şekli Irrigation method	Uygulamalar Applications	Klorofil miktarı Chlorophyll content (SPAD)	Yaprak oransal nem içeriği Leaf relative moisture content (%)	Stoma iletkenliği Stomatal conductivity (mmol.m <sup>-2</sup> sn <sup>-1</sup> )	Yaprak sıcaklığı Leaf temperature (°C)	Membran zararlanma indeksi Membrane damage index (%)
Düzenli sulama Regular irrigation	Sulu kontrol Irrigated control	29.16±1.97 a	88.34±9.03 a	181.64±15.46 a	30.51±0.07 c	12.45±1.45 c
Kısıtlı sulama Deficit irrigation	Kurak kontrol Drought control	17.89±1.94 d	55.57±5.36 d	80.52±9.75 d	30.98±0.08 a	25.12±2.31 a
	1 mM SA	22.74±2.42 bc	63.56±6.56 cd	102.48±10.55 c	30.63±0.03 c	20.47±2.25 ab
	0.01 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	22.56±2.31 bc	65.13±6.31 b-d	97.61±11.46 cd	30.75±0.05 b	17.20±1.52 b
	0.1 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	25.08±2.16 ab	72.77±6.48 ab	115.25±12.83 bc	30.54±0.09 c	14.36±1.64 bc
	1 ppm $\text{Fe}_3\text{O}_4$ NP	23.71±2.02 ac	69.94±6.79 bc	134.19±12.12 b	30.77±0.04 b	14.99±1.30 bc

<sup>z</sup>Aynı sütundaki farklı üstel harfler ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ( $P<0.05$ ). Ortalama ± Standart Hata. SA: Salisilik asit

<sup>z</sup>Different exponential letters in the same column show the statistical difference between means ( $P<0.05$ ). Mean ± Standard Error. SA: Salicylic acid



Çizelge 4. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP'lerin kuraklık stresi altındaki asma fidanlarında meydana getirdiği biyokimyasal değişiklikler<sup>z</sup>

Table 4. Biochemical changes caused by Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NPs in grapevine saplings under drought stress<sup>z</sup>

Sulama şekli Irrigation method	Uygulamalar Applications	Lipit peroksidasyonu Lipid peroxidation (nmol.g <sup>-1</sup> )	Toplam fenolik madde miktarı Total phenolic content (mg.g <sup>-1</sup> )	Prolin miktarı Proline content (µmol.g <sup>-1</sup> )
Düzenli sulama Regular irrigation	Sulu kontrol Irrigated control	7.06±1.41 e	5.79±1.03 d	0.21±0.05 d
Kısıtlı sulama Deficit irrigation	Kurak kontrol / Drought control	23.16±2.32 a	11.23±1.07 bc	0.29±0.04 b-d
	1 mM SA	14.94±1.49 b-d	10.44±1.29 c	0.32±0.03 bc
	0.01 ppm Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> NP	16.71±1.67 bc	12.06±1.16 bc	0.34±0.03 b
	0.1 ppm Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> NP	12.20±1.22 cd	17.19±1.97 a	0.41±0.02 a
	1 ppm Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> NP	9.85±1.97 de	17.85±1.84 a	0.35±0.02 b

<sup>z</sup>Aynı sütundaki farklı üstel harfler ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir (P<0.05). Ortalama ± Standart Hata. SA: Salisilik asit

<sup>z</sup>Different exponential letters in the same column show the statistical difference between means (P<0.05). Mean ± Standard Error. SA: Salicylic acid

## SONUÇ

Kuraklık stresi, küresel düzeyde bitkilerin büyümesini, metabolizmasını ve verimliliğini sınırlandıran önemli bir çevresel sorundur. Son yıllarda yaşanan iklim değişiklikleri, bağcılık sektörünün geleceği açısından önemli bir tehdit unsuru haline gelmiştir. Amerikan asma anaçlarında kuraklık stresi karşı Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarının etkilerinin incelendiği bu çalışma, kuraklık stresinin neden olduğu zararın hafifletilmesi bakımından Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP'lerin önemli bir potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. İstatistiksel değerlendirmeler, farklı Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamaları içerisinde en etkili konsantrasyonun 0.1-1 ppm aralığından elde edildiğini ve daha önce yürütülen araştırmaların sonucunda kuraklık stresi üzerindeki etkinliği birçok farklı bitki türünde kanıtlanmış olan salisilik asit ile kıyaslandığında, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> NP uygulamalarının incelenen birçok özellik bakımından olumlu sonuçlar verdiğini kanıtlamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Adrees, M., Khan, Z.S., Ali, S., Hafeez, M., Khalid, S., Rehman, M.Z.U., Hussain, A., Hussain, K., Chatha, S.A.S., Rizwan, M. 2020. Simultaneous mitigation of cadmium and drought stress in wheat by soil application of iron nanoparticles. *Chemosphere* 238:124681.
- Ahmed, A., Aslam, Z., Naz, M., Hussain, S., Javed, T., Aslam, S., Raza, A., Ali, H.M., Siddiqui, M.H., Salem, M.Z.M., Hano, C., Shabbir, R., Ahmar, S., Saeed, T., Jamal, M.A. 2021. Exogenous salicylic acid-induced drought stress tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.) grown under hydroponic culture. *PLoS ONE* 16(12):e0260556 (doi.org/10.1371/journal.pone.0260556).
- Ahmedullah, M., Himelrick, D.G., 1990. Grape Management. In: G.J. Galeta, D.G. Himelrick, L. Chandler (Eds.), *Small Fruit Crop Management*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliff, New Jersey.
- Alston, J.M., Sambucci, O. 2019. Grapes in the world economy. In: D. Cantu, M.A. Walker (Eds.): *The grape genome*. Springer International Publishing, Berlin,

Germany. pp:1-24.

- Anonymous, 1997. Descriptors for grapevine (*Vitis* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 58p.
- Anonymous, 2007. IPCC: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. In: S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor, H.L. Miller (Eds.): *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Anonymous, 2013. IPCC: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. In: S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor, H.L. Miller (Eds.): *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Anonymous, 2021. OIV: International Organization of Vine and Wine (www.oiv.int/public/medias/7909/oiv-state-of-the-world-vitivinicultural-sector-in-2020.pdf), (Erişim: Temmuz 2022).
- Askary, M., Amirjani, M.R., Saberi, T. 2017. Comparison of the effects of nano-iron fertilizer with iron-chelate on growth parameters and some biochemical properties of *Catharanthus roseus*. *Journal of Plant Nutrition* 40:7.
- Baiazidi-Aghdam, M.T., Mohammadi, H., Ghorbanpour, M. 2016. Effects of nanoparticulate anatase titanium dioxide on physiological and biochemical performance of *Linum usitatissimum* (Linaceae) under well-watered and drought stress conditions. *Brazilian Journal of Botany*, 39:139-146.
- Bastani, S., Hajiboland, R., Khatamian, M., Saket-Oskoui, M. 2018. Nano iron (Fe) complex is an effective source of Fe for tobacco plants grown under low Fe supply. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 18:524-541.
- Bates, L.S., Waldren, R.P., Teare, I.D. 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil* 39:205-207.
- Berekaa, M.M. 2015. Nanotechnology in food industry; advances in food processing, packaging and food safety. *International Journal of Current Microbiology*

- and Applied Sciences 4:345-357.
14. Biju, V., Itoh, T., Anas, A., Sujith, A., Ishikawa, M. 2008. Semiconductor quantum dots and metal nanoparticles: Syntheses, optical properties, and biological applications. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 391:2469-2495.
  15. Carvalho, L.C., Amâncio, S. 2018. Cutting the Gordian Knot of abiotic stress in grapevine: From the test tube to climate change adaptation. *Physiologia Plantarum* 165:330-342.
  16. Cecchin, I., Reddy, K.R., Thomé, A., Tessaro, E.F., Schnaid, F. 2017. Nanobioremediation: Integration of nanoparticles and bioremediation for sustainable remediation of chlorinated organic contaminants in soils. *International Biodeterioration and Biodegradation* 119:419-428.
  17. Chauhan, R., Yadav, H.O.S., Schrawat, N. 2020. Nanobioremediation: A new and a versatile tool for sustainable environmental cleanup-overview. *Journal of Materials and Environmental Science* 11:564-573.
  18. Çelik, H. 1996. Bağcılıkta anaç kullanımı ve yetiştiricilikteki önemi. *Anadolu Dergisi Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü* 6(2):127-148.
  19. Dimkpa, C.O., White, J.C., Elmer, W.H., Gardea-Torresdey, J. 2017. Nanoparticle and ionic Zn promote nutrient loading of sorghum grain under low NPK fertilization. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 65:8552-8559.
  20. Duncan, T.V. 2011. Applications of nanotechnology in food packaging and food safety: Barrier materials, antimicrobials and sensors. *Journal of Colloid and Interface Science* 363:1-24.
  21. Ergenoğlu, F., Gürsoy, S. 1991. Akdeniz bölgesi bağcılığının fidan sorunu. *Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu*, Ankara, s:85-95.
  22. Fageria, N.K., Baligar, V.C., Clark, R.B. 2006. *Physiology of Crop Production*. Food Products Press, NY, USA.
  23. Farooq, M., Wahid, A., Lee, D.J. 2009. Exogenously applied polyamines increase drought tolerance of rice by improving leaf water status, photosynthesis and membrane properties. *Acta Physiologiae Plantarum* 31:937-945.
  24. Fincheira, P., Tortella, G., Duran, N., Seabra, A.B., Rubilar, O. 2019. Current applications of nanotechnology to develop plant growth inducer agents as an innovation strategy. *Critical Reviews in Biotechnology* 40:15-30.
  25. Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M., Mueller, N.D., O'Connell, C., Ray, D.K. West, P.C., Balzer, C., Bennett, E.M., Carpenter, S.R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockstrom, J., Sheehan, J., Sieber, S., Tilman, D., Zaks. D.P.M. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature* 478:337-342.
  26. Gambetta, G.A., Herrera, J.C., Dayer, S., Feng, Q., Hochberg, U., Castellarin, S.D. 2020. The physiology of drought stress in grapevine: towards an integrative definition of drought tolerance. *Journal of Experimental Botany* 71(18):5717-5717.
  27. Geravandi, M., Farshadfar, E., Kahrizi, D. 2011. Evaluation of some physiological traits as indicators of drought tolerance in bread wheat genotypes. *Russian Journal of Plant Physiology* 58(1): 69-75.
  28. Ghafari, H., Razmjoo, J. 2013. Effect of foliar application of nano-iron oxidase, iron chelate and iron sulphate rates on yield and quality of wheat. *International Journal of Plant Production* 4:2997-3003.
  29. Gholami Zali, A., Ehsanzadeh, P. 2018. Exogenous proline improves osmoregulation, physiological functions, essential oil, and seed yield of fennel. *Industrial Crops and Products* 111:133-140.
  30. Greer, D.H., Weston, C. 2010. Heat stress affects flowering, berry growth, sugar accumulation and photosynthesis of *Vitis vinifera* cv. Semillon grapevines grown in a controlled environment. *Functional Plant Biology* 37:206-214.
  31. Guo, Y.Y. Yu, H.Y. Kong, D.S. Yan, F. Zhang, Y.J. 2016. Effects of drought stress on growth and chlorophyll fluorescence of *Lycium ruthenicum* Murr. seedlings. *Photosynthetica* 54:524-531.
  32. Hatami, M., Hadian, J., Ghorbanpour, M. 2017. Mechanisms underlying toxicity and stimulatory role of single-walled carbon nanotubes in *Hyoscyamus niger* during drought stress simulated by polyethylene glycol. *Journal of Hazardous Materials* 324:306-320.
  33. Irvani, S., Korbekandi, H., Mirmohammadi, S.V., Zolfaghari, B. 2014. Synthesis of silver nanoparticles: chemical, physical and biological methods. *Research in pharmaceutical sciences* 9(6):385.
  34. Jampilek, J., Kralova, K. 2021. Nanoparticles for Improving and Augmenting Plant Functions. In *Advances in Nano-Fertilizers and Nano-Pesticides in Agriculture*. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. pp:171-227.
  35. Ju, Y.L., Yue, X.F., Min, Z., Wang, X.H., Fang, Y.L., Zhang, J.X. 2020. VvNAC17, a novel stress-responsive grapevine (*Vitis vinifera* L.) NAC transcription factor, increases sensitivity to abscisic acid and enhances salinity, freezing, and drought tolerance in transgenic Arabidopsis. *Plant Physiology and Biochemistry* 146:98-111.
  36. Judy, J.D., Bertsch, P.M. 2014. Bioavailability, toxicity and fate of manufactured nanomaterials in terrestrial ecosystems. *Advances in Agronomy* 123:1-64.
  37. Kadioglu, A., Saruhan, N., Saglam, A., Terzi, R., Acet, T. 2011. Exogenous salicylic acid alleviates effects of long term drought stress and delays leaf rolling by inducing antioxidant system. *Plant Growth Regulation* 63:27-37.
  38. Kamle, M., Kumar Mahato, D., Devi, S., Soni, R., Tripathi, V., Kumar Mishra, A., Kumar, P. 2020. Nanotechnological interventions for plant health improvement and sustainable agriculture. *3 Biotech* 10:168.
  39. Kiselev, K.V., Dubrovina, A.S., Veselova, M.V., Bulgakov, V.P., Fedoreyev, S.A. and Zhuravlev, Y.N. 2007. The rol-B gene-induced over production of resveratrol in *Vitis amurensis* transformed cells. *Journal of Biotechnology* 128(3):681-692.

40. Kulinich, I.K. 1981. Effect of drip irrigation on the growth of grapevine root system. *Vinodelie I Vinogradarstvo SSSR*, pp:24-26.
41. Kumar, A., Bernier, J., Verulkar, S., Lafitte, H.R., Atlin, G.N. 2008. Breeding for drought tolerance: direct selection for yield, response to selection and use of drought-tolerant donors in upland and lowland-adapted populations. *Field Crops Research*, 107:221-231.
42. Kuzma, J., Verhage, P. 2006. Nanotechnology in agriculture and food production: anticipated applications. Woodrow Wilson International, Washington, DC, USA. pp:22-44.
43. Linh, T.M., Mai, N.C., Hoe, P.T., Lien, L.Q., Ban, N.K., Hien, L.T.T., Chau, N.H., Van, N.T. 2020. Metal-based nanoparticles enhance drought tolerance in soybean. *Journal of Nanomaterials* 4056563.
44. Lutts, S., Kinet, J.M., Bouharmont, J. 1996. NaCl-Induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. *Annals of Botany* 78:389-398.
45. McNeil, S.E. 2005. Nanotechnology for the biologist. *Journal of leukocyte biology* 78(3):585-594.
46. Miller, G., Suzuki, N., Ciftci-yilmaz, S., Mittler, R. 2010. Reactive oxygen species homeostasis and signaling during drought and salinity stresses. *Plant, Cell & Environment* 33:453-467.
47. Moradbeygi, H., Jamei, R., Heidari, R., Darvishzadeh, R. 2020. Investigating the enzymatic and non-enzymatic antioxidant defense by applying iron oxide nanoparticles in *Dracocephalum moldavica* L. plant under salinity stress. *Scientia Horticulturae* 272:109537.
48. Morales-Espinoza, M.C., Cadenas-Pliego, G., Perez-Alvarez, M., Hernandez-Fuentes, A.D., de la Fuente, M.C., Benavides-Mendoza, A., Valdes-Reyna, J., Juarez-Maldonado, A. 2019. Se nanoparticles induce changes in the growth, antioxidant responses, and fruit quality of tomato developed under NaCl stress. *Molecules* 24:3030.
49. Morshedloo, M.R., Craker, L.E., Salami, A., Nazeri, V., Sang, H., Magg, F. 2017. Effect of prolonged water stress on essential oil content: compositions and gene expression patterns of mono- and sesquiterpene synthesis in two oreganos (*Origanum vulgare* L.) subspecies. *Plant Physiology and Biochemistry* 111:119-128.
50. Mozafari, A.A., Asl, A.G., Ghaderi, N. 2017. Grape response to salinity stress and role of iron nanoparticle and potassium silicate to mitigate salt induced damage under in vitro conditions. *Physiology and Molecular Biology of Plants* (doi:10.1007/s12298-017-0488-x).
51. Nayyar, H. 2003. Accumulation of osmolytes and osmotic adjustment in water-stressed wheat (*Triticum aestivum*) and maize (*Zea mays*) as affected by calcium and its antagonists. *Environmental and Experimental Botany* 50(3):253-264.
52. Ollat, N., Geny, L., Soyer, J. 1998. Les boutures fructifères de vigne : validation d, un modèle d, étude du développement de la physiologie de la vigne, I Caractéristiques de l'appareil végétative. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* 32:1-9.
53. Phogat, V., Cox, J.W., Simunek, J. 2018. Identifying the future water and salinity risks to irrigated viticulture in the Murray-Darling Basin, South Australia. *Agricultural Water Management* 201:107-117.
54. Phogat, V., Mallants, D., Cox, J.W., Šimůnek, J., Oliver, D.P., Pitt, T., Petrie, P.R. 2020. Impact of long-term recycled water irrigation on crop yield and soil chemical properties. *Agricultural Water Management* 237:106167.
55. Rai, M., Ingle, A. 2012. Role of nanotechnology in agriculture with special reference to management of insect pests. *Applied microbiology and biotechnology* 94(2):287-293.
56. Rajput, V.D., Singh, A., Minkina, T.M., Shende, S.S., Kumar, P., Verma, K.K., Bauer, T., Gorobtsova, O., Deneva, S., Sindireva, A. 2021. Nanotechnology in Plant Growth Promotion and Protection. Potential applications of nanobiotechnology in plant nutrition and protection for sustainable agriculture. John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, NJ, USA. pp:79-92.
57. Raliya, R., Saharan, V., Dimkpa, C., Biswas, P. 2017. Nanofertilizer for precision and sustainable agriculture: Current state and future perspectives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 66(26):6487-6503.
58. Rizwan, M., Singh, M., Mitra, C.K., Morve, R.K. 2014. Ecofriendly application of nanomaterials: Nanobioremediation. *Journal of Nanoparticles* 431787.
59. Rui, M.M., Ma, C.X., Hao, Y., Guo, J., Rui, Y.K., Tang, X.L., Zhao, Q., Fan, X., Zhang, Z.T., Hou, T.Q. 2016. Iron oxide nanoparticles as a potential iron fertilizer for peanut (*Arachis hypogaea*). *Frontiers in Plant Science* 7: 815.
60. Rylski, I., Rappaport, L., Pratt, H.K. 1974. Dual effect of ethylene on potato dormancy and sprout growth. *Plant Physiology* 53:658-662.
61. Salamanca-Buentello, F., Persad, D.L., Court, E.B., Martin, D.K., Daar, A.S., Singer, P.A. 2005. Nanotechnology and the developing world. *PLOS Medicine* 2:383-386.
62. Saruhan, N., Saglam, A., Kadioglu, A. 2012. Salicylic acid pretreatment induces drought tolerance and delays leaf rolling by inducing antioxidant systems in maize genotypes. *Acta Physiologiae Plantarum* 34:97-106.
63. Sharma, P., Bhatt, D., Zaidi, M.G., Saradhi, P.P., Khanna, P.K., Arora, S. 2012. Silver nanoparticle-mediated enhancement in growth and antioxidant status of *Brassica juncea*. *Applied Biochemistry and Biotechnology* 167:2225-2233.
64. Shende, S., Rajput, V., Gade, A., Minkina, T., Sushkova, S.N., Mandzhieva, S.S., Boldyreva, V.E. 2021. Metal-based green synthesized nanoparticles: Boon for sustainable agriculture and food security. *IEEE Trans NanoBioscience* 21(1):44-54.
65. Sheykhbaglou, R., Sedghi, M., Shishevan, M.T., Sharifi, S.R. 2010. Effects of nano-iron oxide particles on agronomic traits of soybean. *Notulae Scientia Biologicae* 2(2):112-113.

66. Singleton, V.L., Rossi, J.R. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid. *American Journal of Enology and Viticulture* 16:144-158.
67. Siva, G.V., Benita, L.F.J. 2016. Iron oxide nanoparticles promotes agronomic traits of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences* 3:230-237.
68. Subramanian, K.S., Tarafdar, J.C. 2011. Prospects of nanotechnology in Indian farming. *The Indian Journal of Agricultural Sciences* 81:887-893.
69. Tagliavini, M., Rombola, A.D. 2001. Iron deficiency and chlorosis in orchard and vineyard ecosystems. *European Journal of Agronomy* 15(2):71-92.
70. Tarrahi, R., Mahjouri, S., Khataee, A. 2021. A review on *in vivo* and *in vitro* nanotoxicological studies in plants: A headlight for future targets. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 208:111697.
71. Usman, M., Farooq, M., Wakeel, A., Nawaz, A., Cheema, S.A., Rehman, H.U., Ashraf, I., Sanauallah, M. 2020. Nanotechnology in agriculture: Current status, challenges and future opportunities. *Science of the Total Environment* 721:137778.
72. Wang, P., Lombi, E., Zhao, F.J., Kopittke, P.M. 2016. Nanotechnology: a new opportunity in plant sciences. *Trends in Plant Science* 21(8):699-712.
73. White, J.C., Gardea-Torresdey, J. 2018. Achieving food security through the very small. *Nature Nanotechnology* 13:627-629.
74. Winkler, A.J., Cook, J.A. Kliewer, W.M. Lider, L.A. 1974. *General viticulture*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 633p.
75. Woldeamanuel, K.M., Kurra, F.A., Roba, Y.T. 2021. A review on nanotechnology and its application in modern veterinary science. *International Journal of Nanomaterials, Nanotechnology and Nanomedicine* 7(1):26-31.
76. Xiao, L., Guo, H.Y., Wang, S.X., Li, J.L., Wang, Y.Q., Xing, B.S. 2019. Carbon dots alleviate the toxicity of cadmium ions (Cd<sup>2+</sup>) toward wheat seedlings. *Environmental Science: Nano* 6:1493-1506.
77. Xu, W.R., Shen, W., Ma, J.J., Ya, R., Zheng, Q.L., Wu, N. 2020. Role of an Amur grape CBL-interacting protein kinase VaCIPK02 in drought tolerance by modulating ABA signaling and ROS production. *Environmental and Experimental Botany* 172:103999.
78. Yadav, R.K., Singh, N.B., Singh, A., Yadav, V., Bano, C., Khare, S., Vegetas, N. 2020. Expanding the horizons of nanotechnology in agriculture: Recent advances, challenges and future perspectives. *Vegetos* 33:203-221.
79. Yamasaki, S., Dillenburg, L.C. 1999. Measurements of leaf relative water content in *Araucaria angustifolia*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 11:69-75.
80. Zhang, X., Bao, Z., Gong, B., Shi, Q.H. 2020. S-adenosylmethionine synthetase 1 confers drought and salt tolerance in transgenic tomato. *Environmental and Experimental Botany* 179:104226.

## YOZGAT İLİNDE YETİŞTİRİLEN ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN AMPELOGRAFİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Selda DALER<sup>1\*</sup>, Rüstem CANGİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr., Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat; ORCID: 0000-0003-0422-1444

<sup>2</sup>Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat; ORCID: 0000-0002-8264-9844

### ÖZ

Bu çalışma, Yozgat ilinde yetiştirilen 50 adet üzüm çeşidinin ampelografik yöntemlerle tanımlanması amacıyla 2017-2020 yılları arasında yürütülmüştür. Ampelografik tanımlamalar, "Asma Tanımlayıcıları (*Vitis* spp.)" normlarına göre genç sürgün, sürgün, genç yaprak, olgun yaprak, odunlaşmış sürgün, çiçek ve çiçek salkımı, üzüm salkımı ve tane özellikleri, verim, büyüme ve fenolojik özelliklerini de kapsayacak şekilde toplam 128 kriter kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ampelografik tanımlamalardan elde edilen sonuçlara göre, incelenen tüm çeşitlerin *Vitis vinifera* L. türüne ait olduğu ve yöredeki asma popülasyonunun yüksek bir varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. İl genelinde ön plana çıkan yeşil sarı üzüm çeşitleri arasında Eldaş Üzümü, Gelinparmağı, Bozdirge Üzümü, Köftür Üzümü, Şahmuratlı Üzümü, Köledoyuran Üzümü ve Misket Üzümü'nün yer aldığı belirlenirken; renkli üzüm çeşitleri arasında Candır Üzümü, Gül Üzümü, Dirmit Üzümü, Mor Bulut Üzümü ve Horoz Üzümü'nün bulunduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin 36 tanesinde "Hermafrodit" çiçek yapısı gözlemlenirken, 14 tanesinde "fonksiyonel dişi" çiçek yapısı tespit edilmiştir. Bu çalışma ile Yozgat ilinde tanımlanan yerel üzüm çeşitleri, uzun yıllardan beri bölgede yetiştirilen, ildeki üzüm üretiminin tamamını karşılayan ve bölgenin bağcılık açısından zorlayıcı olarak kabul edilen düşük sıcaklık koşullarına adaptasyon sağlamış genetik kaynaklar olmaları bakımından büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yozgat ili, *Vitis vinifera* L., asma tanımlayıcıları, ampelografi

### DETERMINATION OF AMPELOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF GRAPE VARIETIES GROWN IN YOZGAT PROVINCE

#### ABSTRACT

This study was carried out between 2017 and 2020 in order to identify 50 grape varieties grown in Yozgat province by ampelographic methods. Ampelographic definitions were carried out according to the norms of "Vine Descriptors (*Vitis* spp.)" using a total of 128 criteria including young shoot, shoot, young leaf, mature leaf, woody shoot, flower and inflorescence, bunch and berry characteristics, yield, growth and phenological characteristics. According to the results obtained from the ampelographic descriptions, it was determined that all the examined cultivars belonged to the *Vitis vinifera* L. species and the grapevine population in the region showed a high variation. Among the green and yellow grape varieties that come to the fore throughout the province, while it was determined that Eldaş Üzümü, Gelinparmağı, Bozdirge Üzümü, Köftür Üzümü, Şahmuratlı Üzümü, Köledoyuran Üzümü and Misket Üzümü are located; among the coloured grape varieties, it was determined that there are Candır Üzümü, Gül Üzümü, Dirmit Üzümü, Mor Bulut Üzümü and Horoz Üzümü. While "Hermaphrodite" flower structure was observed in 36 of the cultivars, "Functionally female" flower structure was determined in 14 of them. The local grape varieties identified in Yozgat in this study are of great importance in that they are genetic resources that have been grown in the region for many years, meet all the grape production in the province and adapt to the low temperature conditions of the region, which are considered challenging in terms of viticulture.

**Keywords:** Yozgat province, *Vitis vinifera* L., grape descriptors, ampelography

### GİRİŞ

Bağcılığın belgelere dayalı tarihi Anadolu uygarlıkları ile iç içedir. Anadolu'nun en eski yerleşim merkezlerinden birisi olan Yozgat'ın Alişar Höyüğü'nde Alman arkeolog H. Henning von der Osten (Chicago Üniversitesi) tarafından 1930-1932 yıllarında yürütülen arkeolojik kazı çalışmaları ile M.Ö. 1800-1600 yıllarından kalma Hititler dönemine

ait üzüm salkımı şeklinde şarap ve içki kabı elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, Yozgat ve çevresinde bağcılığın oldukça köklü bir geçmişi olduğunu belgelemektedir [26, 19, 6].

Yozgat ilinde 2.881 ha alanda 12.378 ton sofralık çekirdekli üzüm üretilmektedir [2]. Yozgat'ta bağcılık; iklim ve toprak koşullarının daha elverişli olması nedeniyle bazı ilçelerde daha yoğun bir biçimde sürdürülmekle birlikte, bütün ilçelerin üretim

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: selda.daler@yobu.edu.tr

deseni içerisinde yer almakta olan çok eski bir tarım koludur. 2021 yılı verilerine göre, ilde bağ alanı bakımından ilk sırada Sorgun (910 ha) ilçesi yer alırken, Sorgun ilçesini; Merkez (664.9 ha) ve Şefaattli (285.7 ha) ilçeleri takip etmektedir [2]. 2011-2021 yılları arası üretim değerleri incelendiğinde [2], il genelinde bağ alanlarında %31.4 oranında azalma olduğu gözlemlenmektedir. Bağ alanlarının azalma nedenleri arasında; filokseranın giderek yaygınlaşması, çok kurak şartlarda bağcılık yapılması, bağların çok yaşlı olması ve kırdan kente göç akışının hızlanması yer almakta ve bu durum henüz tanımlanması bile yapılmamış pek çok yerel çeşit veya genotipin yok olma tehlikesini gündeme getirmektedir [14, 23].

Bu çalışma; Yozgat ilinde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin tanımlanması amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla il genelinde tespit edilen üzüm çeşitlerinde uluslararası yöntem birliği ile oluşturulan kritere göre tanımlamalar gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2017-2020 yılları arasında Yozgat iline bağlı Çandır, Boğazlıyan, Şefaattli, Sarıkaya ve Sorgun ilçeleri ile Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarı, üretim ve araştırma seralarında yürütülmüştür. Çeşitlerin kimlik (pasaport) bilgilerinin toplanmasında Anonymous [4]'da belirtilen yöntemlerden yararlanılmıştır. Bağ alanları üzümlerin tam olgunluk dönemlerinde ziyaret edilerek, yörede yayılım gösteren yerel asma çeşitleri tespit edilmiş ve ampelografik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla boya ve etiket yardımıyla işaretlenerek, her asmanın bulunduğu noktanın koordinat ve rakımları navigasyon uygulaması (Kraus und Karnath GbR 2Kit Consulting GPS & Maps-v2.8) ile kaydedilmiştir. Belirlenen çeşitlerin orijini, koleksiyon kaynağı ve örnek durumları ile ilgili bilgiler İlçe Tarım ve Orman Müdürlükleri, bölgede bağcılık faaliyetlerini sürdüren üzüm üreticileri, çiftçiler, arazi sahipleri, yöre halkı, mahalle ve köy muhtarları ile görüşülerek saptanmış olup, çeşitlerin etiketlemeleri yerel isimlerine göre yapılmıştır. İsimleri bilinmeyen üzüm çeşitleri ise konumları ve morfolojik özellikleri göz önünde bulundurularak isimlendirilmiş ve etiketlenmiştir. Kimlik (pasaport) tanımlayıcılarına ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Örnek materyallere ait fotoğrafların çekimi ile gözlem, sayım, ölçüm, tartım ve analizlerden elde edilen verilerinin kaydedilmesi işlemleri Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen çeşitlere ait kimlik (pasaport) bilgileri

Table 1. Identity (passport) information of the examined cultivars

No	Çeşit Adı Variety Name	Araştırma alanının yeri Location of the research area	Koordinatlar Coordinates		Rakım Altitude (m)
			Kuzey North	Doğu East	
1	Cam Üzüümü	Kozan/Çandır	39°15'07"	35°33'16"	1270
2	Kırmızı Bulut	Kozan/Çandır	39°15'07"	35°33'17"	1269
3	Zilifder	Kozan/Çandır	39°15'06"	35°33'16"	1268
4	Kara Üzüm	Kozan/Çandır	39°15'06"	35°33'17"	1268
5	Karanlıkdere Beyazı	Kozan/Çandır	39°15'05"	35°33'19"	1265
6	Çandır Üzüümü	Çandır	39°14'39"	35°31'03"	1224
7	Kara Bulut	Çandır	39°14'44"	35°30'54"	1231
8	Çiğitsiz	Çandır	39°14'45"	35°30'54"	1233
9	Mor Üzüm	Çandır	39°14'38"	35°31'04"	1222
10	Gül Üzüümü	Çandır	39°14'38"	35°31'03"	1223
11	Eldaş	Çandır	39°14'37"	35°31'03"	1222
12	Ak Üzüm	Kozan/Çandır	39°14'55"	35°32'57"	1273
13	Dirmit	Kozan/Çandır	39°15'12"	35°33'22"	1280
14	Sarı Üzüm	Kozan/Çandır	39°15'14"	35°33'25"	1289
15	Şıralık	Kozan/Çandır	39°15'01"	35°33'06"	1275
16	Gök Üzüm	Çandır	39°14'37"	35°31'02"	1222
17	Mis Üzüümü	Kozan/Çandır	39°15'05"	35°33'18"	1265
18	Dağ Karası	Kozan/Çandır	39°15'15"	35°33'23"	1284
19	Kuş Üzüümü	Çakmak/Boğazlıyan	39°18'03"	35°11'26"	1311
20	Gelinparmağı	Çakmak/Boğazlıyan	39°18'03"	35°11'25"	1313
21	Çavuş	Çakmak/Boğazlıyan	39°18'03"	35°11'26"	1312
22	Kabaeldaş	Çakmak/Boğazlıyan	39°18'04"	35°11'27"	1312
23	Bozdirge	Çakmak/Boğazlıyan	39°19'28"	35°11'59"	1270
24	Baldırkızıl	Çakmak/Boğazlıyan	39°18'04"	35°11'28"	1312
25	Beyaz Patpat	Cankılı/Şefaattli	39°33'11"	34°41'15"	881
26	Karaevlek	Cankılı/Şefaattli	39°33'12"	34°41'15"	872
27	Mor Patpat	Cankılı/Şefaattli	39°33'12"	34°41'15"	874
28	Hevenk	Cankılı/Şefaattli	39°33'12"	34°41'15"	878
29	Köftür	Cankılı/Şefaattli	39°33'11"	34°41'15"	881
30	Karaburcu	Cankılı/Şefaattli	39°33'10"	34°41'14"	890
31	Şeker Üzüümü	Cankılı/Şefaattli	39°33'10"	34°41'13"	889
32	Pembe Üzüm	Cankılı/Şefaattli	39°33'12"	34°41'24"	870
33	Cafer Üzüümü	Cankılı/Şefaattli	39°33'11"	34°41'16"	878
34	Kaya Üzüümü	Cankılı/Şefaattli	39°33'12"	34°41'16"	875
35	Alaca Üzüm	Cankılı/Şefaattli	39°33'12"	34°41'16"	872
36	Eksi Kara	Cankılı/Şefaattli	39°33'11"	34°41'16"	882
37	Erik Üzüümü	Cankılı/Şefaattli	39°33'12"	34°41'16"	875
38	Yerli Kara	Babayağmur/Sarıkaya	39°22'04"	35°28'28"	1262
39	Mor Bulut	Babayağmur/Sarıkaya	39°22'03"	35°28'28"	1263
40	Göğcek	Babayağmur/Sarıkaya	39°22'03"	35°28'37"	1265
41	Şahmuratlı Üzüümü	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'42"	35°05'20"	1170
42	Siyah Üzüm	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'43"	35°05'20"	1172
43	Köledoyuran	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'30"	35°05'27"	1157
44	Kirpi Üzüümü	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'43"	35°05'19"	1172
45	Horoz Üzüümü	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'33"	35°05'28"	1158
46	Tatlı Kara	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'41"	35°05'19"	1169
47	Karagevrek	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'38"	35°05'30"	1158
48	Misket Üzüümü	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'37"	35°05'30"	1158
49	Parmak Üzüümü	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'38"	35°05'31"	1158
50	Bulut Üzüümü	Şahmuratlı/Sorgun	39°44'37"	35°05'31"	1158

Ampelografik özelliklerin tanımlanmasında, uluslararası yöntem birliğinin sağlanması amacıyla, BI (Biodiversity International-Uluslararası Biyoçeşitlilik, eski adlarıyla International Board for

Plant Genetic Resources “IBPGR”-Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Kurulu 1974-1991; International Plant Genetic Resources Institute “IPGRI”-Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Enstitüsü 1991-2006, Rome, Italy), OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin-Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Organizasyonu, Paris, France) ve UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants-Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği, Geneva, Switzerland) tarafından 1983 yılında ortaklaşa yayınlanan “Descriptors for Grape (Üzüm Tanımlayıcıları)” normlarının; 1997 yılında güncellenmesi ile bütün dünyada geçerliliği olan “Descriptors for Grapevine-*Vitis* spp. (Asma Tanımlayıcıları)” metodu [3, 4] kullanılmıştır.

“Üzüm Tanımlayıcıları” birbirini tamamlayan karakterdeki iki tanımlama sisteminden meydana gelmektedir. Bu sistemlerden birincisi “Temel Ampelografik Tanımlama” kriterleri (Principal Ampelographic Description) olup, bu kategorideki tanımlayıcılar, kimlik bilgileriyle birlikte yüksek oranda kalıtsal olan ve çevre koşullarından fazla etkilenmeyen vejetatif karakterizasyon parametrelerini kapsamaktadır. İkinci tanımlama sistemi “Tamamlayıcı Ampelografik Tanımlama” kriterleri (Supplementary Ampelographic Description) olup, bu kategorideki tanımlayıcılar ise verim, agronomik performans, stres duyarlılıkları, biyokimyasal ve sitolojik özellikler gibi çevresel faktörlerden yüksek oranda etkilenen parametreleri içermektedir. Minimum tanımlama kriterleri ise fenotiplerin kolay ve hızlı bir şekilde ayrımını sağlayan özellikleri kapsamaktadır. Bu çalışmada, Temel Ampelografik Tanımlama kriterlerine ek olarak bazı Tamamlayıcı Ampelografik Tanımlama kriterleri dahil edilmiş ve aynı zamanda çeşit tescili için kullanılan kriterler de göz önünde bulundurulmuştur. Araştırma kapsamında 5 adet genç sürgün, 13 adet sürgün, 5 adet genç yaprak, 30 adet olgun yaprak, 18 adet ampelometri, 6 adet odunlaşmış sürgün, 1 adet çiçek, 3 adet çiçeklenme, 8 adet salkım, 22 adet tane, 6 adet fenoloji, 4 adet büyüme ve 7 adet verim özelliği incelenmiş olup, çeşitler 125 OIV kriterine ek olarak, 2 Bioversity ve 1 UPOV kriteri dahil olmak üzere toplam 128 özellik bakımından tanımlanmıştır. Tanımlayıcı karakterlerin puanlanması, kodlanması ve kaydedilmesi için uluslararası norm olarak kabul görmüş SI birimleri kullanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yozgat ilinde yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin tanımlanması amacıyla

yürütülen bu çalışmadan elde edilen bulgular Çizelge 2 ve 3’te sunulmuştur. İl genelinde en yaygın yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerine ait bazı görseller Şekil 1’de yer almaktadır.

Sürgün ucunun tipi, incelenen tüm çeşitlerde “Tamamen açık” olarak belirlenmiştir. Daha önce yapılan araştırmalarda da *Vitis vinifera* L. grubunda yer alan üzüm çeşitlerinin, çoğunlukla “Tamamen açık” sürgün ucu tipine sahip oldukları tespit edilmiştir [23, 10, 9, 20]. Sürgün ucunda yatık tüyler üzerindeki antosiyanin dağılımı, 2 çeşitte “Yok”; 10 çeşitte “Kısmen” ve geriye kalan 38 çeşitte ise “Her tarafında” olarak gözlemlenmiştir. Yapılan araştırmalar sağlıklı bir sürgün ucu renginin çeşitler arasındaki farklılığın belirlenmesinde önemli bir karakter özelliği olduğunu ifade etmektedir [18, 15, 23]. Güler [12], sürgün ucunda yatık tüyler üzerindeki antosiyanin dağılımını 4 çeşitte “Kısmen”; 1 çeşitte ise “Her tarafında” olarak belirlerken; Karaca-Sanyürek [16], çalıştığı 25 çeşitte “Kısmen”; diğer 27 çeşitte ise “Her tarafına” olarak gözlemlenmiştir.

Sürgün ucunda yatık tüyler üzerindeki antosiyanin yoğunluğu, 17 çeşitte “Yok” veya “Çok zayıf”; 12 çeşitte “Zayıf”; 12 çeşitte “Orta”; 4 çeşitte “Kuvvetli” ve 5 çeşitte “Çok kuvvetli” olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlardan farklı olarak; Hızarcı [13] incelemiş olduğu çeşitlerin %80’inde antosiyanin yoğunluğunu “Yok”; “Çok zayıf” ya da “Zayıf” olarak gözlemlenmiştir. Sürgün ucunda yatık tüylerin yoğunluğu, 1 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 14 çeşitte “Seyrek”; 18 çeşitte “Orta”; 11 çeşitte “Sık” ve 6 çeşitte “Çok sık” olarak gözlemlenmiştir. Uyak [23], sürgün ucunda yatık tüylerin yoğunluğunu 10 çeşitte “Yok”; 5 çeşitte “Çok seyrek”; 7 çeşitte “Seyrek”; 9 çeşitte “Orta”; 3 çeşitte “Sık” ve 1 çeşitte “Çok sık” olarak kaydetmiştir. Sürgün ucunda dik tüylerin yoğunluğu, 11 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 19 çeşitte “Seyrek”; 15 çeşitte “Orta”; 3 çeşitte “Sık” ve 2 çeşitte “Çok sık” olarak kaydedilmiştir. Sürgün ucunda dik tüylerin yoğunluğu, yatık tüylerin yoğunluğuna göre bariz bir farkla daha azdır. Benzer şekilde Ovayurt [20]’da araştırmasında dik tüylerin yoğunluğunu, 7 çeşitte “Yok”; 11 çeşitte “Seyrek”; 4 çeşitte “Orta” ve 4 çeşitte “Sık” olarak belirlemiştir. Yıldırım [28] ise sürgün ucundaki dik tüyler bakımından tanımladığı çeşitlerin tamamının “Yok” sınıfında yer aldığını tespit etmiştir. Sürgünün duruşu, 9 çeşitte “Dik”; 35 çeşitte “Yarı dik” ve 6 çeşitte “Yatay” olarak gözlemlenmiştir. Uyak [23]’ın, sürgünün duruşu bakımından 3 çeşidin “Sarkık”; 23 çeşidin “Dik”; 4 çeşidin “Yarı dik” ve 5 çeşidin ise “Yarı sarkık” yapıda oldukları tespiti araştırma sonuçlarımızla örtüşmektedir. Boğum aralarının sırt tarafının rengi, 2 çeşitte “Yeşil”; 19 çeşitte “Yeşil ve kırmızı” ve 29



çeşitte “Kırmızı” olarak kaydedilmiştir. Karaca-Sanyürek [16], araştırmasında 7 çeşitte “Kırmızı”; 10 çeşitte “Kırmızı çizgili yeşil” ve 35 çeşitte “Yeşil” olarak gözlemlenmiştir. Boğum aralarının karın tarafının rengi, 22 çeşitte “Yeşil”; 26 çeşitte “Yeşil ve kırmızı” ve 2 çeşitte “Kırmızı” olarak gözlemlenmiştir. İnceleme sonuçlarımıza benzer şekilde Uyak [23], boğum aralarının karın tarafının rengini 1 çeşitte “Kırmızı”; 10 çeşitte “Yeşil”; 24 çeşitte ise “Kırmızı çizgili yeşil” olarak belirlemiştir. Elde ettiğimiz sonuçlardan farklı olarak, Karaca-Sanyürek [16] ise araştırdığı 4 çeşitte “Kırmızı çizgili yeşil”; diğer 48 çeşitte “Yeşil” olarak kaydetmiştir. Boğumların sırt tarafının rengi, 5 çeşitte “Yeşil”; 21 çeşitte “Yeşil ve kırmızı” ve 24 çeşitte “Kırmızı” olarak gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Kara [15]’da çalışmasında boğumların sırt tarafının rengini sadece İzabel çeşidinde “Yeşil” diğerlerinde “Kırmızı” ya da “Kırmızı çizgili yeşil” olarak belirlemiştir. Boğumların karın tarafının rengi, 20 çeşitte “Yeşil”; 29 çeşitte “Yeşil ve kırmızı” ve 1 çeşitte “Kırmızı” olarak belirlenmiştir. Kara [15] ve Hızarcı [13] boğumların karın tarafının rengini tüm çeşitlerde “Yeşil” ya da “Kırmızı çizgili yeşil” olarak saptamışlardır. Boğumlardaki dik tüylerin yoğunluğu, 1 çeşitte “Orta”; 4 çeşitte “Seyrek” ve diğer 45 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek” olarak gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde, Karaca-Sanyürek [16]’de boğumlardaki dik tüylerin yoğunluğunu, 20 çeşitte “Seyrek” ya da “Çok seyrek” olarak sınıflandırırken; 32 çeşitte dik tüye rastlamadığını bildirmiştir.

Boğum aralarındaki dik tüylerin yoğunluğu, incelenen tüm çeşitlerde “Yok” veya “Çok seyrek” olarak belirlenmiştir. Bulgularımıza benzer şekilde, Karaca-Sanyürek [16]’de incelediği çeşitlerin çoğunda boğum aralarında dik tüylerin bulunmadığını tespit etmiştir. Boğumlardaki yatık tüylerin yoğunluğu, 7 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 18 çeşitte “Seyrek”; 17 çeşitte “Orta”; 7 çeşitte “Sık” ve 1 çeşitte “Çok sık” olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarımızdan farklı olarak, Ünal [25] ve Eker [9] ise tüm genotiplerde sürgünlerin boğum ve boğum aralarındaki yatık ve dik tüylerin yoğunluklarını “Yok” veya “Çok düşük” olarak gruplandırmışlardır. Boğum aralarındaki yatık tüylerin yoğunluğu, 26 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 14 çeşitte “Seyrek”; 5 çeşitte “Orta”; 4 çeşitte “Sık” ve 1 çeşitte “Çok sık” olarak gözlemlenmiştir. Bulgularımızdan farklı olarak, Kara [15] ise çalışmasında yer alan hiçbir çeşitte boğum ve boğum aralarında dik tüye rastlamamış, yatık tüy yoğunluğunu ise “Yok”, “Çok seyrek” ya da “Seyrek” olarak gruplamıştır. Kışlık gözlerdeki antosiyanin dağılımı, 17 çeşitte “Yok”; 13 çeşitte

“Bazal kısmında”; 14 çeşitte “Tomurcuğun  $\frac{3}{4}$ ’ünde” ve 6 çeşitte “Neredeyse tamamında” olarak tespit edilmiştir. Eker [9], kışlık gözlerdeki antosiyanin dağılımını Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde “Hemen hemen tomurcuğun tamamında/tomurcuğun tamamında”; Gök Üzümde ise “Yarıya kadarında/tomurcuğun  $\frac{3}{4}$ ’ü kadarında” olarak belirlemiştir. Kışlık gözlerdeki antosiyanin yoğunluğu, 17 çeşitte “Yok” veya “Çok zayıf”; 10 çeşitte “Zayıf”; 10 çeşitte “Orta”; 11 çeşitte “Kuvvetli” ve 2 çeşitte “Çok kuvvetli” olarak saptanmıştır. Eker [9] araştırmasında Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde “Çok kuvvetli”; Gök Üzümde “Kuvvetli” olarak tespit etmiştir. Sülüklerin ardışıklığı, incelenen tüm çeşitlerde “İki” veya “daha az” olarak gözlemlenmiştir. Bu özellik *Vitis vinifera* L. türü için karakteristiktir ve diğer birçok çalışmada araştırmacıların gözlemleri bu doğrultuda gerçekleşmiştir [15, 1, 23, 20, 28]. Sülüklerin uzunluğu, 16 çeşitte “Çok kısa”; 13 çeşitte “Kısa”; 14 çeşitte “Orta” ve 7 çeşitte “Uzun” olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularımıza benzer şekilde, Karaca-Sanyürek [16], incelediği 5 çeşitte “Uzun”; 22 çeşitte “Kısa”; diğer 25 çeşitte ise “Orta” olarak belirlemiştir.

Genç yaprak ayasının üst yüzey rengi, incelenen tüm çeşitlerde “Yeşil” olarak gözlemlenmiştir. Araştırma bulgularımıza benzer şekilde Karaca-Sanyürek [16]’de, araştırdığı çeşitlerin genelinde genç yaprak ayasının üst yüzey renginin “Yeşil” olduğu bildirmiştir. Genç yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki yatık tüylerin yoğunluğu, 16 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 8 çeşitte “Seyrek”; 15 çeşitte “Orta”; 5 çeşitte “Sık” ve 6 çeşitte “Çok sık” olarak kaydedilmiştir. Uyak [23], genç yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki yatık tüylerin yoğunluğunu 27 çeşitte “Yok”; 2 çeşitte “Çok seyrek”; 5 çeşitte “Seyrek”; 1 çeşitte ise “Orta” olarak gözlemlenmiştir. Genç yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki dik tüylerin yoğunluğu, 12 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 17 çeşitte “Seyrek”; 11 çeşitte “Orta”; 8 çeşitte “Sık” ve 2 çeşitte “Çok sık” olarak kaydedilmiştir. Bulgularımıza paralel olarak, Uyak [23], genç yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki dik tüylerin yoğunluğunu 30 çeşitte “Yok”; 1 çeşitte “Seyrek”; 4 çeşitte ise “Orta” olarak gruplandırmıştır. Genç yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar üzerindeki yatık tüylerin yoğunluğu, 4 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 17 çeşitte “Seyrek”; 18 çeşitte “Orta”; 9 çeşitte “Sık” ve 1 çeşitte “Çok sık” olarak kaydedilmiştir. Sonuçlarımızla uyumlu olarak, Uyak [23], genç yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar üzerindeki yatık tüylerin yoğunluğunu 13 çeşitte

“Yok”; 2 çeşitte “Çok seyrek”; 6 çeşitte “Seyrek”; 9 çeşitte “Orta”; 4 çeşitte “Sık” ve 1 çeşitte “Çok sık” olarak tespit etmiştir. Genç yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar üzerindeki dik tüylerin yoğunluğu, 15 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 13 çeşitte “Seyrek”; 5 çeşitte “Orta”; 16 çeşitte “Sık” ve 1 çeşitte “Çok sık” olarak kaydedilmiştir. Yapılan pek çok araştırma, yaprakların alt yüzeyinde damarlar üzerindeki dik tüylerin, damarların merkez noktasında yoğunlaştığı görüşünü desteklemektedir [24, 15, 7, 17].

Olgun yaprak ayasının büyüklüğü, 21 çeşitte “Çok küçük”; 19 çeşitte “Küçük”; 7 çeşitte “Orta” ve 3 çeşitte “Büyük” olarak tespit edilmiştir. Bulgularımıza paralel olarak, Hızarcı [13], olgun yaprak büyüklüklerini incelediğinde 1 çeşidin “Çok büyük”; 3 çeşidin “Büyük”; diğer çeşitlerin ise “Orta” ve “Küçük” yaprağa sahip olduğunu saptamıştır. Olgun yaprak ayasının şekli, 16 çeşitte “Kama şeklinde”; 28 çeşitte “Beşgen şeklinde” ve 6 çeşitte “Yuvarlak” olarak gözlemlenmiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz verilere paralel olarak, Güler [12]’de olgun yaprak ayasının şekli bakımından 1 çeşidi “Yuvarlak”; 3 çeşidi “Beşgen” ve diğer 4 çeşidi “Kama şeklinde” olarak sınıflandırmıştır. Farklı olarak, Yalçın [27] yaprak ayasının şeklini 20 çeşitte “Kama şeklinde”, 13 çeşitte “Dairesel”, 4 çeşitte “Kalp” ve 4 çeşitte “Beşgen” olarak belirlenmiştir. Özbek [21] ise incelediği çeşitleri “Kalp” ve “Beşgen” şekilli olarak tanımlamıştır. Olgun yaprakta dilim sayısı, 2 çeşitte “Yedi dilimli”; diğer 48 çeşitte ise “Beş dilimli” olarak gözlemlenmiştir. Bulgularımıza benzer şekilde, Sabir [22] incelediği çeşitlerin %80’inden fazlasını “Beş dilimli” olarak gözlemlerken; Uyak [23] ise çalıştığı 2 çeşitte “Yedi dilimli”; diğer 33 çeşitte ise “Beş dilimli” olarak kaydetmiştir. Yalçın [27], yaprak dilim sayısını 38 çeşitte “Beş dilimli”, 4 çeşitte ise “Üç dilimli” olarak saptamıştır.

Olgun yaprak ayasının üst yüzey rengi, incelenen tüm çeşitlerde “Yeşil” olarak belirlenmiştir. Bu özellik asmanın beslenmesi ve çevre koşullarıyla büyük ölçüde değişebilmekte ve çeşitlerin tanımlandıkları ortam içerisinde önemli oldukları belirtilmektedir [3, 4, 5]. Olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde ana damarlardaki antosiyanin dağılımı, 10 çeşitte “Yok”; 21 çeşitte “Sap bağlantı noktasında”; 6 çeşitte “1. dallanma noktasına kadar”; 7 çeşitte “2. dallanma noktasına kadar” ve 6 çeşitte “2. dallanma noktasının ötesinde” olarak belirlenmiştir. Olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde ana damarlardaki antosiyanin dağılımını, Eker [9], Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde “1. Dallanma noktasına kadar”; Gök Üzümde ise “Sadece sap bağlantı noktasında” olarak belirlenmiştir. Olgun yaprak ayasının alt

yüzeyinde ana damarlardaki antosiyanin dağılımı, 11 çeşitte “Yok”; 30 çeşitte “Sap bağlantı noktasında”; 7 çeşitte “1. dallanma noktasına kadar” ve 2 çeşitte “2. dallanma noktasına kadar” olarak tespit edilmiştir. Olgun yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlardaki antosiyanin dağılımını, Ünal [25], Kış Kırmızısı çeşidinde “Zayıf” olarak tespit ederken; Kılıç [17] Ereğ çeşidinde “Yok” olarak belirlemiştir. Olgun yaprak ayasında kıvrılma, incelenen tüm çeşitlerde “Yok” veya “Çok zayıf” olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, Uyak [23], olgun yaprak ayasında kıvrılma bakımından tüm çeşitlerin “Yok” sınıfına girdiğini; Eker [9] ise incelediği tüm genotiplerde “Zayıf” olarak kaydedildiğini bildirmiştir. Olgun yaprak ayasında ana ve yan damarlar arasında dalgalanma, incelenen tüm çeşitlerde “Yok” olarak belirlenmiştir. Sonuçlarımıza paralel olarak Uyak [23]’da olgun yaprak ayasında ana ve yan damarlar arasında dalgalanma bakımından tüm çeşitlerin “Yok” sınıfına girdiğini kaydederken; Eker [9] sonuçlarımızdan farklı olarak, araştırmasındaki tüm genotiplerde “Var” olarak gözlemlenmiştir. Olgun yaprak ayasının enine kesitinin profili, 25 çeşitte “Düz”; 21 çeşitte “V şekilli”; 3 çeşitte “İçe kıvrık” ve 1 çeşitte “Dalgali” olarak gözlemlenmiştir. Uyak [23], olgun yaprak ayasının enine kesitinin profilini 23 çeşitte “Düze yakın”; 12 çeşitte ise “Dışa kıvrık” olarak tespit ederken; Karaca-Sanyürek [16], 3 çeşitte “Dışa kıvrık”; 2 çeşitte “Dalgali”; diğer 47 çeşitte ise “Düze yakın” ya da “İçe kıvrık” olarak belirlemiştir. Olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde kabarıklık, 23 çeşitte “Yok” veya “Çok zayıf”; 5 çeşitte “Zayıf”; 14 çeşitte “Orta”; ve 8 çeşitte “Kuvvetli” olarak belirlenmiştir. Uyak [23], olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde kabarıklığı 12 çeşitte “Yok”; 10 çeşitte “Çok zayıf”; 7 çeşitte “Zayıf”; 6 çeşitte ise “Orta” olarak tanımlarken; Ovayurt [20] ise 10 çeşitte “Yok”; 8 çeşitte “Çok zayıf”; 7 çeşitte “Orta” ve 4 çeşitte “Kuvvetli” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprakta dişlerin şekli, 4 çeşitte “Her iki tarafı düz”; 26 çeşitte “Her iki tarafı dışbükey”; 2 çeşitte “Bir tarafı içbükey diğer tarafı dışbükey” ve 18 çeşitte “Her iki tarafı düz (2) ve her iki tarafı dışbükey (3) karışık” olarak saptanmıştır. Bulgularımıza paralel olarak, Karaca-Sanyürek [16], olgun yaprakta dişlerin şeklini incelediği çeşitlerin çoğunda “Her iki tarafı dışbükey” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprakta diş büyüklüğünün yaprak ayası büyüklüğüne oranı, 1 çeşitte “Çok küçük”; 35 çeşitte “Orta”; 1 çeşitte “Büyük” ve 1 çeşitte “Çok büyük” olarak gözlemlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta diş büyüklüğünün yaprak ayası büyüklüğüne oranını, Ekşi Kara 1 genotipinde “410.51 cm”; Ekşi Kara 2 genotipinde “537.22 cm” ve Gök Üzümde ise “731.49

cm” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprakta dış uzunluklarının genişliklerine oranı, 13 çeşitte “Orta”; diğer 37 çeşitte ise “Kısa” olarak belirlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta dış uzunluklarının genişliklerine oranını, Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde “Uzun”; Gök Üzümde ise “Orta” olarak kaydetmiştir. Ovayurt [20] ise 5 çeşitte “Kısa”; 4 çeşitte “Uzun” ve 20 çeşitte “Orta” olarak gözlemediğini bildirmiştir. Olgun yaprakta sap cebinin açıklık derecesi / üst üste binme durumu, 17 çeşitte “Açık”; 6 çeşitte “Kapalı”; 16 çeşitte “7-Üst üste binmiş” ve 11 çeşitte “Kuvvetlice üst üste binmiş” olarak tespit edilmiştir. Uyak [23], olgun yaprakta sap cebinin açıklık derecesi / üst üste binme durumunu, 29 çeşitte “Açık”; 5 çeşitte “Kapalı”; 1 çeşitte ise “Loplar üst üste binmiş” olarak tanımlamıştır. Olgun yaprakta sap cebinin şekli, 30 çeşitte “U-şekilli” ve 20 çeşitte “Küme ayracı {-şekilli” olarak gözlemlenmiştir. Bu özellik bakımından elde ettiğimiz bulgular diğer tüm araştırmacıların sonuçlarından farklı olmuştur. Kılıç [17] olgun yaprakta sap cebinin şeklini 1 çeşitte “V şeklinde”; 6 çeşitte ise “U şeklinde” olarak kaydetmiştir. Ersayar [11], 5 çeşitte “V şeklinde”; 9 çeşitte ise “U şeklinde” olarak belirlemiştir. Olgun yaprağın sap cebinde dişlerin varlığı, 2 çeşitte “Var”; diğer 48 çeşitte ise “Yok” olarak gözlemlenmiştir. Olgun yaprağın sap cebinde damarla sınırlanma, 2 çeşitte “Her iki kenarda da var”; 2 çeşitte “Bir kenarda var”; diğer 46 çeşitte ise “Sınırlama yok” olarak tespit edilmiştir. Karaca-Sanyürek [16], araştırmasında 31 çeşitte “Yok”; 6 çeşitte “Kenarlarında dişler” ve 15 çeşitte “Damarlarla sınırlanmış” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprakta üst yan ceplerin açıklık derecesi / üst üste binme durumu, 15 çeşitte “Açık”; 11 çeşitte “Kapalı”; 22 çeşitte “Hafifçe üst üste binmiş” ve 2 çeşitte “Kuvvetlice üst üste binmiş” olarak saptanmıştır. Uyak [23], olgun yaprakta üst yan ceplerin açıklık derecesi / üst üste binme durumunu, 11 çeşitte “Açık”; 23 çeşitte “Dilimler hafifçe üst üste”; 1 çeşitte ise “Dilimler kuvvetlice üst üste” olarak kaydetmiştir. Olgun yaprakta üst yan ceplerin taban şekli, 8 çeşitte “U-şekilli”; 36 çeşitte “Küme ayracı {-şekilli ” ve 6 çeşitte “V-şekilli” olarak gözlemlenmiştir. Ovayurt [20] incelediği 15 çeşitte “V şeklinde”; geriye kalan 14 çeşitte “U şeklinde” olarak belirlemiştir. Olgun yaprakta üst yan ceplerde dişlerin varlığı, 1 çeşitte “Var”; diğer 49 çeşitte ise “Yok” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta üst yan ceplerde dişlerin varlığını tüm genotiplerde “Yok” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki yatık tüylerin yoğunluğu, 15 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 17 çeşitte “Seyrek”; 11 çeşitte “Orta” ve 7 çeşitte “Sık” olarak gözlemlenmiştir. Ovayurt [20] araştırmasında,

12 çeşitte “Yok”; 5 çeşitte “Çok seyrek”; 1 çeşitte “Seyrek”; 4 çeşitte “Orta”; 5 çeşitte “Sık” ve 2 çeşitte “Çok sık” olarak belirlenmiştir. Olgun yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar arasındaki dik tüylerin yoğunluğu, 17 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 16 çeşitte “Seyrek”; 14 çeşitte “Orta” ve 3 çeşitte “Sık” olarak kaydedilmiştir. Karaca-Sanyürek [16], incelediği 12 çeşitte “Sık”; 11 çeşitte “Orta”; diğer çeşitlerde ise “Seyrek”, “Çok Seyrek” ya da “Yok” olarak kaydetmiştir. Olgun yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar üzerindeki yatık tüylerin yoğunluğu, 3 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 28 çeşitte “Seyrek”; 16 çeşitte “Orta” ve 3 çeşitte “Sık” olarak kaydedilmiştir. Ovayurt [20] incelediği 1 çeşitte “Yok”; 7 çeşitte “Çok seyrek”; 5 çeşitte “Seyrek”; 10 çeşitte “Orta” ve 5 çeşitte “Çok sık” olarak belirlenmiştir. Olgun yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar üzerindeki dik tüylerin yoğunluğu, 11 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 15 çeşitte “Seyrek”; 11 çeşitte “Orta”; 12 çeşitte “Sık” ve 1 çeşitte “Çok sık” olarak saptanmıştır. Uyak [23], olgun yaprak ayasının alt yüzeyinde ana damarlar üzerindeki dik tüylerin yoğunluğunu, 22 çeşitte “Yok”; 1 çeşitte “Çok seyrek”; 5 çeşitte “Seyrek”; 5 çeşitte “Orta”; 2 çeşitte “Sık” olarak gözlemlenmiştir. Olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde ana damarlar üzerindeki yatık tüylerin varlığı, 4 çeşitte “Yok”; diğer 46 çeşitte ise “Var” olarak kaydedilmiştir. Karaca-Sanyürek [16], olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde ana damarlar üzerindeki yatık tüylerin varlığını tüm çeşitlerde “Var” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde ana damarlar üzerindeki dik tüylerin varlığı, 12 çeşitte “Var”; diğer 38 çeşitte ise “Yok” olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde Karaca-Sanyürek [16], olgun yaprak ayasının üst yüzeyinde ana damarlar üzerindeki dik tüylerin varlığını 42 çeşitte “Yok”; diğer 10 çeşitte “Var” olarak sınıflandırmıştır. Olgun yaprak sapı üzerinde yatık tüylerin yoğunluğu, 25 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 17 çeşitte “Seyrek”; 5 çeşitte “Orta” ve 3 çeşitte “Sık” olarak kaydedilmiştir. Ovayurt [20] incelediği 15 çeşitte “Yok”; 5 çeşitte “Çok seyrek”; 4 çeşitte “Seyrek”; 4 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Sık” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprak sapı üzerinde dik tüylerin yoğunluğu, 31 çeşitte “Yok” veya “Çok seyrek”; 15 çeşitte “Seyrek”; 3 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Sık” olarak belirlenmiştir. Elde ettiğimiz bulgulardan farklı olarak Uyak [23] ise incelediği çeşitlerin hiçbirinde yaprak sapında yatık ve dik tüylere rastlamamıştır. Olgun yaprakta sap uzunluğunun N<sub>1</sub> ana damar uzunluğuna oranı, 3 çeşitte “Çok kısa”; 35 çeşitte “Kısa”; 10 çeşitte “Eşit”; 1 çeşitte “Hafif uzun” ve 1 çeşitte “Çok uzun” olarak kaydedilmiştir. Araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde Ersayar [11], olgun

yaprakta sap uzunluğunun N<sub>1</sub> ana damar uzunluğuna oranını 9 çeşitte “Daha kısa”; 4 çeşitte “Eşit”; 1 çeşitte ise “Çok daha kısa” olarak gözlemlemiştir. Olgun yaprakta üst yan ceplerin derinliği, 1 çeşitte “Yok” veya “Çok sığ”; 4 çeşitte “Sığ”; 24 çeşitte “Orta”; 20 çeşitte “Derin” ve 1 çeşitte “Çok derin” olarak belirlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta üst yan ceplerin derinliğini Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde “Derin”; Gök Üzümde ise “Çok derin” olarak kaydetmiştir. Olgun yaprakta N<sub>1</sub> damar uzunluğu, 7 çeşitte “Çok kısa”; 25 çeşitte “Kısa” ve 18 çeşitte “Orta” olarak tespit edilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>1</sub> damar uzunluğunu, tüm genotiplerde “Orta” olarak tanımlamıştır. Olgun yaprakta N<sub>2</sub> damar uzunluğu, 8 çeşitte “Çok kısa”; 21 çeşitte “Kısa”; 18 çeşitte “Orta” ve 3 çeşitte “Uzun” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>2</sub> damar uzunluğunu, tüm genotiplerde “Orta” olarak kaydetmiştir. Olgun yaprakta N<sub>3</sub> damar uzunluğu, 3 çeşitte “Çok kısa”; 23 çeşitte “Kısa”; 21 çeşitte “Orta” ve 3 çeşitte “Uzun” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>3</sub> damar uzunluğunu, tüm genotiplerde “Orta” olarak gözlemlemiştir. Olgun yaprakta N<sub>4</sub> damar uzunluğu, 7 çeşitte “Kısa”; 24 çeşitte “Orta”; 16 çeşitte “Uzun” ve 3 çeşitte “Çok uzun” olarak belirlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>4</sub> damar uzunluğunu, tüm genotiplerde “Çok uzun” olarak gözlemlemiştir. Olgun yaprakta sap cebi ile üst yan cep arası mesafe, 17 çeşitte “Çok kısa”; 29 çeşitte “Kısa” ve 4 çeşitte “Orta” olarak saptanmıştır. Eker [9], olgun yaprakta sap cebi ile üst yan cep arası mesafeyi, Ekşi Kara 1 ve Gök Üzümde “Kısa”; Ekşi Kara 2 genotipinde “Orta” olarak belirlemiştir. Olgun yaprakta sap cebi ile alt yan cep arası mesafe, 19 çeşitte “Çok kısa”; 30 çeşitte “Kısa” ve 1 çeşitte “Orta” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta sap cebi ile alt yan cep arası mesafeyi, Ekşi Kara 1 genotipinde “Orta”; Ekşi Kara 2 genotipinde “Kısa” ve Gök Üzümde “Çok kısa” olarak gözlemlediğini bildirmiştir. Olgun yaprakta N<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub> damarları arasındaki açının ölçüsü, 6 çeşitte “Çok küçük”; 24 çeşitte “Küçük”; 18 çeşitte “Orta” ve 2 çeşitte “Büyük” olarak belirlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub> damarları arasındaki açının ölçüsünü, Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde “İri”; Gök Üzümde “Orta” olarak sınıflandırmıştır. Olgun yaprakta N<sub>2</sub> ve N<sub>3</sub> damarları arasındaki açının ölçüsü, 5 çeşitte “Küçük”; 14 çeşitte “Orta” ve 24 çeşitte “Büyük”; 7 çeşitte “Çok büyük” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>2</sub> ve N<sub>3</sub> damarları arasındaki açının ölçüsünü, Ekşi Kara 1 ve Gök Üzümde “İri”; Ekşi Kara 2 genotipinde “Orta” olarak gruplandırmıştır. Olgun yaprakta N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> uçları arasındaki açının ölçüsü, 4 çeşitte “Küçük”; 12 çeşitte “Orta”; 28 çeşitte “Büyük” ve 6 çeşitte “Çok

büyük” olarak belirlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> uçları arasındaki açının ölçüsünü, tüm genotiplerde “Orta” olarak kaydetmiştir. Olgun yaprakta N<sub>3</sub> ve N<sub>5</sub> uçları arasındaki açının ölçüsü, 1 çeşitte “Küçük”; 2 çeşitte “Orta”; 11 çeşitte “Büyük” ve 36 çeşitte “Çok büyük” olarak belirlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>3</sub> ve N<sub>5</sub> uçları arasındaki açının ölçüsünü, tüm genotiplerde “İri” olarak kaydetmiştir. Olgun yaprakta N<sub>5</sub> damar uzunluğu, 10 çeşitte “Çok kısa”; 33 çeşitte “Kısa”; 6 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Uzun” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>5</sub> damar uzunluğunu, Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotipinde “Kısa”; Gök Üzümde ise “Kısa” ya da “Orta” olarak gözlemlemiştir. Olgun yaprakta N<sub>2</sub> dış uzunluğu, 6 çeşitte “Çok kısa”; 31 çeşitte “Kısa”; 12 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Uzun” olarak saptanmıştır. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>2</sub> dış uzunluğunu, tüm genotiplerde “Kısa” olarak belirlemiştir. Olgun yaprakta N<sub>2</sub> dış genişliği, 2 çeşitte “Çok dar”; 23 çeşitte “Dar”; 20 çeşitte “Orta” ve 5 çeşitte “Geniş” olarak tespit edilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>2</sub> dış genişliğini, Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde “Orta”; Gök Üzümde ise “Kısa” olarak belirlemiştir. Olgun yaprakta N<sub>4</sub> dış uzunluğu, 17 çeşitte “Çok kısa”; 28 çeşitte “Kısa”; 4 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Uzun” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>4</sub> dış uzunluğunu, tüm genotiplerde “Kısa” olarak tespit etmiştir. Olgun yaprakta N<sub>4</sub> dış genişliği, 1 çeşitte “Çok dar”; 23 çeşitte “Dar”; 17 çeşitte “Orta”; 8 çeşitte “Geniş” ve 1 çeşitte “Çok geniş” olarak belirlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>4</sub> dış genişliğini, tüm genotiplerde “Orta” olarak gözlemlemiştir. Olgun yaprakta N<sub>2</sub> ucu ile N<sub>2</sub> damarı üzerindeki ilk ikincil damarın uç noktası arasındaki dış sayısı, 12 çeşitte “Çok az”; 13 çeşitte “Az”; 22 çeşitte “Orta” ve 3 çeşitte “Fazla” olarak tespit edilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>2</sub> ucu ile N<sub>2</sub> damarı üzerindeki ilk ikincil damarın uç noktası arasındaki dış sayısını, tüm genotiplerde “Orta” olarak sınıflandırmıştır. Olgun yaprakta N<sub>2</sub> ucu ile N<sub>2</sub> damarı üzerindeki ilk ikincil damarın uç noktası arasındaki mesafe, 4 çeşitte “Çok kısa”; 18 çeşitte “Kısa”; 15 çeşitte “Orta”; 11 çeşitte “Uzun” ve 2 çeşitte “Çok uzun” olarak gözlemlenmiştir. Eker [9], olgun yaprakta N<sub>2</sub> ucu ile N<sub>2</sub> damarı üzerindeki ilk ikincil damarın uç noktası arasındaki mesafeyi, tüm genotiplerde “Uzun” olarak gözlemlemiştir. Olgun yaprakta sap cebinin açıklığı / üst üste binme durumu, 17 çeşitte “Açık”; 6 çeşitte “Kapalı”; 16 çeşitte “Üst üste binmiş” ve 11 çeşitte “Kuvvetlice üst üste binmiş” olarak tespit edilmiştir. Eker [9], olgun yaprakta sap cebinin açıklığı / üst üste binme durumunu, Ekşi Kara 1 genotipinde “Geniş açık / açık”; Ekşi Kara 2 genotipinde “Kapalı / üst üste

binmiş”; Gök Üzümde ise “Kapalı / üst üste binmiş” olarak tanımlamıştır.

Odonlaşmış sürgünün enine kesiti, 13 çeşitte “Yuvarlak”; 36 çeşitte “Eliptik” ve 1 çeşitte “Yassı” olarak kaydedilmiştir. Bulgularımıza benzer şekilde Ersayar [11]’da odonlaşmış sürgünün enine kesitini incelediği çeşitlerde genellikle “Eliptik” ya da “Yuvarlak” olarak gruplandırmıştır. Odonlaşmış sürgünde yüzeyin yapısı, incelenen tüm çeşitlerde “Çizgili” olarak gözlemlenmiştir. Benzer sonuçlar Kara [15], Dilli [7] ve Uyak [23] gibi çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Odonlaşmış sürgünde esas renk, 9 çeşitte “Sarı”; diğer 41 çeşitte ise “Kahverengimsi” olarak belirlenmiştir. Ersayar [11], odonlaşmış sürgünde esas rengi 7 çeşitte “Sarımsı kahverengi”; 7 çeşitte ise “Koyu kahverengi” olarak belirlemiştir. Odonlaşmış sürgünde lentisel varlığı, incelenen tüm çeşitlerde “Yok” olarak tespit edilmiştir. Odonlaşmış sürgünde lentisellere rastlanılmaması *Vitis vinifera* L. türünün karakteristik özelliklerinden olup, birçok çalışmada araştırmacıların gözlemleri bu doğrultuda gerçekleşmiştir [15, 20]. Odonlaşmış sürgünde boğumlar üzerinde dik tüylerin varlığı, incelenen tüm çeşitlerde “Yok” olarak saptanmıştır. Odonlaşmış sürgünde boğumlar arasında dik tüylerin varlığı, incelenen tüm çeşitlerde “Yok” olarak gözlemlenmiştir. Bulgularımıza paralel olarak, Uyak [23] ve Eker [9]’de, inceledikleri çeşitlerin hiçbirinde boğum ve boğum aralarında dik tüy varlığına rastlanmamışlardır.

Çiçeklerde cinsiyet, 14 çeşitte “Fonksiyonel dişi çiçek” ve 36 çeşitte “Erđişi çiçek” yapısı gözlemlenmiştir. Farklı olarak Ersayar [11], incelediği 12 çeşitte “Erđişi”; 1 çeşitte “Erđişi görünümlü dişi” ve 1 çeşitte “Morfolojik erđişi fizyolojik dişi” ve Karaca-Sanyürek [16] ise 8 çeşitte “Morfolojik erđişi fizyolojik dişi”; 3 çeşitte “Erđişi görünümlü dişi”; 41 çeşitte ise “Erđişi” çiçek yapısı gözlemlenmiştir. İlk çiçek salkımının çıktığı boğum, 2 çeşitte “2. boğuma kadar”; 45 çeşitte “3. ve 4. boğumda” ve 3 çeşitte “5. boğum ve üzerinde” olarak kaydedilmiştir. Uyak [23], ilk çiçek salkımının çıktığı boğumu, 17 çeşitte “3.-4. boğumlardan”; 18 çeşitte ise “5. boğum ve yukarisından” olarak tespit etmiştir. Dip gözlerin verimliliği (1-3. gözler), 1 çeşitte “Çok düşük”; 11 çeşitte “Düşük”; 27 çeşitte “Orta” ve 11 çeşitte “Yüksek” olarak saptanmıştır. Eker [9], dip gözlerin verimliliğini tüm genotiplerde “Orta” olarak gözlemlenmiştir.

Salkım uzunluğu, 7 çeşitte “Kısa”; 20 çeşitte “Orta”; 13 çeşitte “Uzun” ve 10 çeşitte “Çok uzun” olarak gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Uyak [23], çiçek salkımı uzunluğunu her iki araştırma yılında da 6 çeşitte “Kısa”; 23 çeşitte “Orta”; 1 çeşitte de

“Uzun” olarak tespit etmiş; 5 çeşidi ise yıllara göre değişmekle birlikte “Kısa” ya da “Orta” olarak gözlemlenmiştir. Salkım genişliği, 32 çeşitte “Dar”; 14 çeşitte “Orta”; 3 çeşitte “Geniş” ve 1 çeşitte “Çok geniş” olarak belirlenmiştir. Eker [9], salkım genişliğini Ekşi Kara-1 ve Ekşi Kara-2 genotipinde “Orta”; Gök Üzümde ise “Geniş” olarak belirlemiştir. Salkım büyüklüğü, 26 çeşitte “Çok küçük”; 7 çeşitte “Küçük”; 7 çeşitte “Orta”; 3 çeşitte “Büyük” ve 7 çeşitte “Çok büyük” olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularımıza benzer şekilde, Ovayurt [20]’da incelediği 11 çeşidin “Çok küçük”; 8 çeşidin “Küçük”; 7 çeşidin “Orta” ve 3 çeşidin “Büyük” salkıma sahip olduğunu belirlemiştir. Salkım sıklığı, 13 çeşitte “Seyrek”; 20 çeşitte “Orta”; 13 çeşitte “Sık” ve 4 çeşitte “Çok sık” olarak kaydedilmiştir. Uyak [23], salkım sıklığı bakımından 21 çeşidi “Orta”; 2 çeşidi “Seyrek”; 11 çeşidi “Sık” ve 1 çeşidi ise “Çok sık” olarak gruplandırmıştır. Birincil salkım sapının uzunluğu, 25 çeşitte “Çok kısa”; 17 çeşitte “Kısa”; 7 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Uzun” olarak saptanmıştır. Bulgularımıza paralel olarak, Karaca-Sanyürek [16], birincil salkım sapının uzunluğu bakımından 1 çeşidi “Orta”; diğer çeşitleri “Kısa” ya da “Çok Kısa” olarak sınıflandırmıştır. Salkım sapının odonlaşması, 7 çeşitte “Taban kısmında”; 26 çeşitte “Yarisına kadar” ve 17 çeşitte “Yarisından fazla” olarak tespit edilmiştir. Eker [9], salkım sapının odonlaşmasını tüm genotiplerde “Sadece tabanda” olarak kaydetmiştir. Salkım Şekli, 12 çeşitte “Silindirik şekilli”; 20 çeşitte “Konik şekilli” ve 18 çeşitte “Huni şekilli” olarak gözlemlenmiştir. Eker [9], araştırmasında salkım şeklini incelediği tüm genotiplerde “Konik” olarak gözlemlenmiştir. Birincil salkımın kanat sayısı, 23 çeşitte “Yok”; 26 çeşitte “1-2 kanatlı” ve 1 çeşitte “3-4 kanatlı” olarak belirlenmiştir. Eker [9], birincil salkımın kanat sayısını incelediği tüm genotiplerde “1-2 kanatlı” olarak sınıflandırmıştır.

Tane uzunluğu, 8 çeşitte “Kısa”; 37 çeşitte “Orta” ve 5 çeşitte “Uzun” olarak gözlemlenmiştir. Ovayurt [20] ise tane uzunluğunu çalıştığı 6 çeşitte “Orta”; 1 çeşitte “Uzun” ve diğer 21 çeşitte “Kısa” olarak belirlemiştir. Tane genişliği, 11 çeşitte “Dar”; 38 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Geniş” olarak gözlemlenmiştir. Uyak [23], tane genişliği bakımından 2 çeşidi “Dar”; 26 çeşidi “Orta” ve 6 çeşidi “Enli” olarak gruplamış; diğer 1 çeşidi ise yıllara göre değişmekle birlikte “Enli” ya da “Orta” olarak gözlemlenmiştir. Tane büyüklüğü, 7 çeşitte “Küçük”; 35 çeşitte “Orta”; 7 çeşitte “Büyük” ve 1 çeşitte “Çok büyük” olarak belirlenmiştir. Bulgularımıza paralel olarak Ovayurt [20], araştırmasında tane büyüklüğünü, 5 çeşitte “Büyük”; 3 çeşitte “Küçük”; diğer 21 çeşitte ise “Orta” olarak

gruplandırmıştır. Tane büyüklüğünün üniformitesi, 6 çeşitte “Birörnek”; diğer 44 çeşitte ise “Birörnek değil” olarak tespit edilmiştir. Eker [9] ise incelemiş olduğu Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde tane büyüklüğünün üniformitesini “Birörnek değil”; Gök Üzümde ise “Birörnek” olarak kaydetmiştir. Tane şekli, 3 çeşitte “Basık”; 28 çeşitte “Yuvarlak”; 15 çeşitte “Geniş oval”; 1 çeşitte “Kısa oval”; 1 çeşitte “Silindirik” ve 2 çeşitte “Orak” olarak gözlemlenmiştir. Uyak [23], araştırmasında tane şekli bakımından 10 çeşidi “Yuvarlak”; 10 çeşidi “Yumurta”; 11 çeşidi “Enli yumurta”; 1 çeşidi “Silindirik”; 2 çeşidi “Kısa oval”; 1 çeşidi ise “Orak” şekilli olarak sınıflandırmıştır. Tane kabuk rengi, 22 çeşitte “Yeşil sarı”; 2 çeşitte “Pembe”; 5 çeşitte “Gri”; 20 çeşitte “Koyu kırmızı mor” ve 1 çeşitte “Mavi siyah” olarak tespit edilmiştir. Uyak [23], tane kabuk rengi bakımından 21 çeşidi “Yeşil sarı”; 1 çeşidi “Kırmızı”; 11 çeşidi “Koyu kırmızı mor”; 2 çeşidi ise “Kırmızı siyah” olarak gruplandırmıştır. Tane kabuk renginin üniformitesi, 19 çeşitte “Birörnek değil”; diğer 31 çeşitte ise “Birörnek” olarak kaydedilmiştir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgulara benzer şekilde, Uyak [23]’da tane kabuk renginin üniformitesini incelediği 7 çeşitte “Birörnek değil”; 28 çeşitte ise “Birörnek” olarak tespit etmiştir. Pus tabakası, 1 çeşitte “Yok” veya “Çok zayıf”; 10 çeşitte “Zayıf”; 27 çeşitte “Orta” ve 12 çeşitte “Kuvvetli” olarak saptanmıştır. Benzer şekilde, Uyak [23], araştırmasında incelediği 1 çeşitte “Zayıf”; 12 çeşitte “Orta”; 21 çeşitte “Kuvvetli”; 1 çeşitte ise “Çok kuvvetli” olarak belirlemiştir. Eker [9] ise çalıştığı tüm genotiplerde “Orta” olarak kaydetmiştir. Kabuk kalınlığı, 5 çeşitte “İnce”; 22 çeşitte “Orta”; 19 çeşitte “Kalın” ve 4 çeşitte “Çok kalın” olarak belirlenmiştir. Eker [9], tane kabuk kalınlığını araştırdığı tüm genotiplerde “Orta” ve Ovayurt [20] ise incelediği 3 çeşitte “Orta”; 26 çeşitte ise “İnce” olarak gözlemlenmiştir. Hilum, 26 çeşitte “Az belirgin” ve 24 çeşitte “Belirgin” olarak saptanmıştır. Uyak [23], hilum belirginliğini 33 çeşitte “Az belirgin”; 2 çeşitte ise “Belirgin” olarak gözlemlenmiştir. Tane etinde antosiyanin yoğunluğu, incelenen tüm çeşitlerde “Yok” veya “Çok zayıf” olarak belirlenmiştir. Ovayurt [20] ise tane etinde antosiyanin yoğunluğunu incelediği 1 çeşitte “Zayıf”; 2 çeşitte “Orta” ve diğer 26 çeşitte “Yok” olarak gözlemlenmiştir. Tane etinin sululuğu, 3 çeşitte “Az sulu”; 46 çeşitte “Orta sulu” ve 1 çeşitte “Çok sulu” olarak belirlenmiştir. Uyak [23] ve Karaca-Sanyürek [16] tane etinin sululuğu bakımından inceldikleri çeşitlerin tamamını “Sulu” olarak sınıflandırmışlardır. Şıra verimi, 40 çeşitte “Az” ve 10 çeşitte “Orta” olarak kaydedilmiştir. Eker [9] ise şıra verimini incelediği Ekşi Kara 1 genotipinde

“Orta”; Ekşi Kara 2 ve Gök Üzümde ise “Yüksek” olarak gözlemlenmiştir. Tane eti sertliği, 16 çeşitte “Yumuşak”; 26 çeşitte “Sert” ve 8 çeşitte “Çok sert” olarak belirlenmiştir. Uyak [23], tane eti sertliğini 23 çeşitte “Düşük”; 7 çeşitte “Orta”; 1 çeşitte “Çok düşük”; 2 çeşitte “Yüksek”; 2 çeşitte ise “Çok yüksek” olarak belirlemiştir. Tat özelliği, 3 çeşitte “Misket”; diğer 49 çeşitte ise “Yok” olarak kaydedilmiştir. Eker [9], tat özelliğini tüm genotiplerde “Yok” olarak gözlemlerken; Ovayurt [20] ise araştırmasında incelediği Patpatı çeşidinde “Diğer”; 28 çeşitte ise “Yok” olarak tespit etmiştir. Tane sapı uzunluğu, 34 çeşitte “Kısa” ve 16 çeşitte “Orta” olarak gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Karaca-Sanyürek [16], tane sapı uzunluğunu 2 çeşitte “Çok kısa”; 5 çeşitte “Orta” ve diğer 45 çeşitte ise “Kısa” olarak gözlemlenmiştir. Tane sapının kopma direnci, 13 çeşitte “Çok kolay”; 32 çeşitte “Kolay” ve 5 çeşitte “Zor” olarak kaydedilmiştir. Karaca-Sanyürek [16], incelediği 4 çeşitte tane sapının kopma direncini “Çok kolay”; 5 çeşitte “Çok zor”; diğer 43 çeşitte ise “Kolay”, “Orta” ya da “Zor” olarak gözlemlenmiştir.

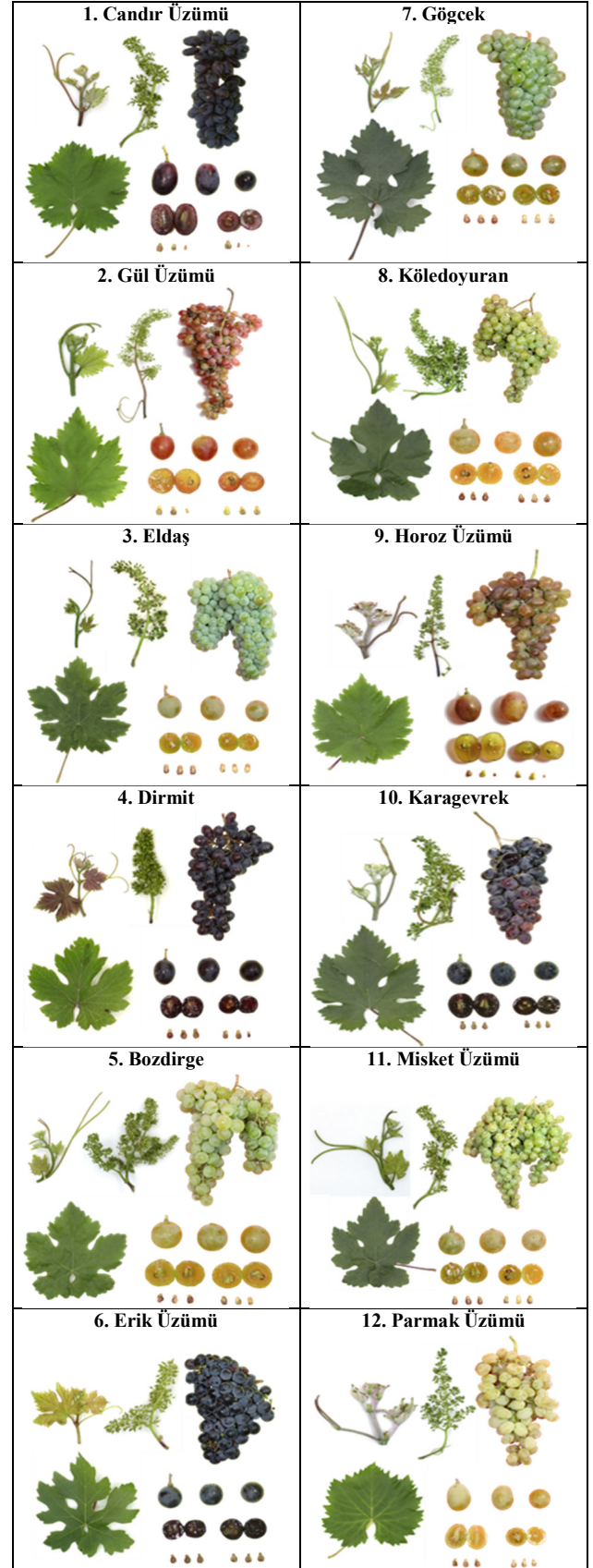
Çekirdeklik durumu, 1 çeşitte “Rudimenter”; diğer 49 çeşitte ise “Var” olarak tespit edilmiştir. Araştırmamıza benzer şekilde, Uyak [23] çekirdeklik durumu bakımından 33 çeşidi “Var”; 1 çeşidi “Yok”; 1 çeşidi ise “Rudimenter” olarak sınıflandırmıştır. Rudimenter çekirdekli çeşit olan Çiğitsiz’de çekirdek büyüklüğü “Görünür” olarak belirlenmiştir. Çekirdeklerin uzunluğu, 1 çeşitte “Çok kısa”; 2 çeşitte “Kısa”; 21 çeşitte “Orta”; 25 çeşitte “Uzun” ve 1 çeşitte “Çok uzun” olarak gözlemlenmiştir. Güler [12], çekirdek boylarını 3 çeşitte “uzun”; 1 çeşitte “çok uzun”; 1 çeşitte ise “orta” olarak sınıflandırmıştır. Çekirdeklerin ağırlığı, 1 çeşitte “Çok düşük”; 12 çeşitte “Düşük” ve 37 çeşitte “Orta” belirlenmiştir. Güler [12], çekirdek ağırlıklarını 4 çeşitte “Orta”; 10 çeşitte “Düşük” olarak belirlemiştir. Çekirdeklerin sırt tarafında enine oluklar, tüm çeşitlerde “Yok” olarak tespit edilmiştir. Çekirdeklerin sırt tarafında enine olukların bulunmaması *Vitis vinifera* L. türünün karakteristik özelliklerinden olup, birçok çalışmada araştırmacıların gözlemleri bu doğrultuda gerçekleşmiştir [15, 8, 9].

Tomurcukların uyanma zamanı, 6 çeşitte “Erken”; 22 çeşitte “Orta”; 17 çeşitte “Geç” ve 5 çeşitte “Çok geç” olarak saptanmıştır. Bölgede uyanma periyodu ortalama 29 gün sürmektedir. Araştırmamıza benzer şekilde, Ovayurt [20], tomurcukların uyanma zamanlarını incelediği 2 çeşitte “Erken”; 18 çeşitte “Orta” ve 9 çeşitte “Geç” olarak tespit etmiştir. Tam çiçeklenme zamanı, 23 çeşitte “Geç” ve 27 çeşitte “Çok geç” olarak gözlemlenmiştir. Bölgede çiçeklenme periyodu ortalama 20 gün sürmektedir.



Ovayurt [20], tam çiçeklenme zamanlarını, incelediği 5 çeşitte “Erken”; 14 çeşitte “Orta”; 10 çeşitte “Geç” olarak belirlemiştir. Tanelerin olgunlaşmaya başlama (ben düşme) zamanı, 3 çeşitte “Geç”; diğer 47 çeşitte ise “Çok geç” olarak kaydedilmiştir. Bölgede ben düşme periyodu ortalama 31 gün sürmektedir. Ovayurt [20], tanelerin olgunlaşmaya başlama (ben düşme) zamanlarını, çalıştığı 1 çeşitte “Erken”; 10 çeşitte “Orta”; 17 çeşitte “Geç”; 1 çeşitte “Çok geç” olarak tespit etmiştir. Tanelerin tam olgunluk zamanı, 8 çeşitte “Çok geç”; diğer 42 çeşitte ise “Geç” olarak saptanmıştır. Bölgede olgunlaşma periyodu ortalama 29 gün sürmektedir. Ovayurt [20], çalışmış olduğu 10 çeşitte “Orta”; 14 çeşitte “Geç” ve 5 çeşitte “Çok Geç” olarak gruplandırmıştır. Sürgünlerin odunlaşmaya başlama zamanı, 13 çeşitte “Orta”; 10 çeşitte “Geç” ve 27 çeşitte “Çok geç” olarak belirlenmiştir. Bölgede odunlaşmaya başlama periyodu ortalama 20 gün sürmektedir.

Yaprakların sonbahar rengi, incelenen tüm çeşitlerde “Sarı” olarak belirlenmiştir. Kılıç [17] ve Özbek [21] çalışmalarında inceledikleri çeşitlerin yapraklarının sonbahar renklerinin “Sarı”, “Kırmızımsı” ve “Kırmızı mor” sınıflarında yer aldıklarını bildirmişlerdir. Sürgünlerin büyüme gücü, 14 çeşitte “Zayıf”; 21 çeşitte “Orta” ve 15 çeşitte “Kuvvetli” olarak tespit edilmiştir. Eker [9], sürgünlerin büyüme gücünü tüm genotiplerde “Orta” olarak gözlemlediğini bildirmiştir. Koltuk sürgünlerinin büyümesi, 13 çeşitte “Zayıf”; 26 çeşitte “Orta” ve 11 çeşitte “Kuvvetli” olarak kaydedilmiştir. Bulgularımızla benzer şekilde Uyak [23] da koltuk sürgünlerinin büyüme durumunu 12 çeşitte “Zayıf”; 21 çeşitte “Orta”; 1 çeşitte “Çok zayıf”; 1 çeşitte “Kuvvetli” olarak kaydetmiştir. Boğum aralarının uzunluğu, 15 çeşitte “Çok kısa”; 14 çeşitte “Kısa”; 15 çeşitte “Orta”; 4 çeşitte “Uzun” ve 2 çeşitte “Çok uzun” olarak tespit edilmiştir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara paralel olarak, Uyak [23] da boğum aralarının uzunluğu bakımından 3 çeşidi “Çok kısa”; 25 çeşidi “Kısa”; 3 çeşidi ise “Orta” olarak sınıflandırmış; diğer 4 çeşidi ise yıllara göre değişmekle birlikte “Çok kısa”, “Kısa” ya da “Orta” olarak gruplamıştır. Boğum aralarının çapı, 21 çeşitte “Çok küçük”; 28 çeşitte “Küçük” ve 1 çeşitte “Orta” olarak belirlenmiştir. Uyak [23], boğum aralarının çapını 18 çeşitte “Çok küçük”; 14 çeşitte ise “Küçük” olarak gözlemlemiş; diğer 3 çeşidi ise yıllara göre değişmekle birlikte “Çok küçük” ya da “Küçük” olarak sınıflandırmıştır.



Şekil 1. Yozgat ilinde en yaygın yetiştirilen yerel üzüm çeşitleri

Figure 1. The most widely grown local grape varieties in Yozgat

Tane tutum oranı, 17 çeşitte “Düşük”; 18 çeşitte “Orta” ve 15 çeşitte “Yüksek” olarak belirlenmiştir. Eker [9], araştırmasında tane tutum oranını Ekşi Kara 1 ve Ekşi Kara 2 genotiplerinde tozlanma durumuna göre “Çok düşük” ile “Yüksek” arasında değiştiğini; Gök Üzümde ise “Orta” olarak gözlemlendiğini kaydetmiştir. Tek salkım ağırlığı, 20 çeşitte “Çok düşük”; 22 çeşitte “Düşük”; 7 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Yüksek” olarak belirlenmiştir. Uyak [23], tek salkım ağırlığı bakımından 11 çeşidi “Düşük”; 20 çeşidi ise “Orta” olarak sınıflandırmış; diğer 4 çeşidi ise yıllara göre değişmekle birlikte “Düşük” ya da “Orta” olarak gruplandırmıştır. Tek tane ağırlığı, 2 çeşitte “Çok düşük”; 38 çeşitte “Düşük”; 9 çeşitte “Orta” ve 1 çeşitte “Yüksek” olarak belirlenmiştir. Uyak [23], tek tane ağırlığını 5 çeşitte “Küçük”; 28 çeşitte “Orta”; olarak kaydetmiş, diğer 4 çeşidi ise yıllara göre değişmekle birlikte “Küçük”, “Orta” ya da “Büyük” olarak tanımlamıştır. Verim (omca), 18 çeşitte “Çok düşük”; 14 çeşitte “Düşük”; 2 çeşitte “Orta”; 2 çeşitte “Yüksek” ve 14 çeşitte “Çok yüksek” olarak belirlenmiştir. Owayurt [20], omca verimini incelediği 3 çeşitte “Çok düşük”; 17 çeşitte “Düşük”; 2 çeşitte “Orta”; 3 çeşitte “Yüksek”; 3 çeşitte “Çok yüksek” olarak belirlemiştir. Şıranın suda çözünür kuru madde (SÇKM) içeriği, 1 çeşitte “Çok düşük”; 5 çeşitte “Düşük”; 22 çeşitte “Orta”; 16 çeşitte “Yüksek” ve 6 çeşitte “Çok yüksek” olarak belirlenmiştir. Owayurt [20], şıranın SÇKM içeriğini incelediği 8 çeşitte “Düşük”; 17 çeşitte “Orta” ve 4 çeşitte “Yüksek” olarak tespit etmiştir. Şıranın toplam asit içeriği, 9 çeşitte “Çok düşük”; 36 çeşitte “Düşük”

ve 5 çeşitte “Orta” olarak belirlenmiştir. Güler [12] ve Kılıç [17] inceledikleri çeşitlerin şıralarının toplam asit içeriği bakımından “Çok düşük” ve “Düşük” sınıflarında yer aldıklarını bildirmişlerdir. Şıranın pH derecesi, 11 çeşitte “Orta”; diğer 39 çeşitte ise “Yüksek” olarak belirlenmiştir. Eker [9], şıranın pH derecesini, tüm genotiplerde “Yüksek” olarak tanımlamıştır.

## SONUÇ

Yozgat ilinde yetiştiriciliği yapılan yerel üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin tanımlanması amacıyla yürütülen bu çalışmada, il genelinde tespit edilen üzüm çeşitlerinde, uluslararası yöntem birliği ile oluşturulan listeler doğrultusunda genç sürgün, sürgün, genç yaprak, olgun yaprak, odunlaşmış sürgün, çiçek ve çiçek salkımı, üzüm salkımı, tane ve çekirdek özellikleri, verim ve kaliteye ilişkin özellikler ile büyüme ve fenolojik özelliklerini de kapsayacak şekilde, toplam 128 ampelografik kriter bakımından incelenmiştir.

Ampelografik tanımlamaların ışığında yapılan değerlendirmeler, incelenen tüm çeşitlerin *Vitis vinifera* L. türüne ait olduklarını göstermektedir. Literatürde *Vitis vinifera* L. türü için ayırt edici olduğu ifade edilen özelliklerin tamamının incelenen çeşitlerde karakterize edilmesi bu değerlendirmeyi doğrulamaktadır. Ampelografik tanımlamalardan elde edilen sonuçlar yöredeki asma popülasyonunun yüksek bir varyasyon gösterdiğini kanıtlamaktadır.

Çizelge 2. Yozgat ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri

Table 2. Ampelographic characteristics of grape varieties grown in Yozgat province

Kod No	Üzüm Çeşitleri / Grape Varieties																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
OIV 001	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OIV 002	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3
OIV 003	7	5	5	5	5	3	1	5	5	1	5	5	9	3	3	1	5	5	9	1	9	3	3	3	3
OIV 004	5	5	1	5	5	5	5	3	5	5	3	7	5	3	9	7	9	7	9	3	9	9	3	9	7
OIV 005	5	3	1	3	1	1	3	3	5	3	3	3	3	1	5	5	5	3	9	1	9	7	1	7	5
OIV 006	3	3	1	1	1	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3
OIV 007	3	3	1	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3
OIV 008	2	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
OIV 009	3	3	1	3	2	3	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3
OIV 010	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
OIV 011	1	1	3	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 012	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 013	5	5	1	3	3	3	3	1	3	3	1	1	3	1	3	1	5	3	5	3	5	7	5	7	7
OIV 014	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	3	5	3	1	1	7
OIV 015-1	4	1	3	2	4	3	1	1	2	2	2	1	3	3	1	2	1	2	3	2	3	1	4	1	3
OIV 015-2	5	1	7	7	3	5	1	1	3	3	3	1	9	5	1	3	1	5	7	3	7	1	5	1	7
OIV 016	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 017	3	3	3	7	1	5	5	3	7	5	7	1	1	3	1	5	3	3	3	1	1	1	5	1	3
OIV 051	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 053	3	5	1	5	3	3	1	5	3	1	1	1	5	1	3	1	5	1	9	1	9	7	1	7	5
OIV 054	5	5	1	5	7	3	1	3	1	1	3	1	1	3	3	5	3	7	1	7	5	1	7	7	7
OIV 055	5	5	3	3	3	3	3	5	5	3	3	1	7	5	5	3	5	1	9	3	7	7	1	7	5
OIV 056	7	7	3	3	9	3	1	3	1	3	5	7	5	5	3	3	7	1	7	1	5	5	1	7	7
OIV 065	1	1	3	3	1	1	1	1	3	5	3	3	1	3	3	5	3	1	1	1	1	3	3	5	1



Kod No	Üzüm Çeşitleri / Grape Varieties																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
OIV 067	2	4	2	3	4	4	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	
OIV 068	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
OIV 069	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
OIV 070	2	2	2	3	3	2	2	5	1	5	1	2	5	4	3	5	4	2	5	1	4	4	2	4	2	
OIV 071	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	3	2	4	2	2	4	1	3	3	1	3	2	
OIV 072	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 073	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 074	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
OIV 075	5	5	1	3	3	7	5	5	5	7	7	1	1	1	1	5	1	1	7	1	7	5	5	1	1	
OIV 076	3	3	5	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3	5	2	5	4	5	4	3	3	2	3	
OIV 077	9	3	3	3	3	3	5	5	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	5	5	5	3	3	1	3	
OIV 078	5	3	3	5	5	5	3	5	3	5	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
OIV 079	3	7	7	3	3	7	9	3	9	3	9	5	5	3	9	3	3	3	5	9	5	3	7	3	7	
OIV 080	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	
OIV 081-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 081-2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 082	3	3	2	3	3	4	2	3	2	3	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	3	1	1	3	
OIV 083-1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	
OIV 083-2	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 084	3	1	1	3	1	3	1	3	1	1	3	1	3	3	1	1	3	3	7	1	7	7	3	5	7	
OIV 085	5	5	1	1	5	3	1	3	1	1	1	3	1	3	1	1	3	1	7	1	5	1	3	5	5	
OIV 086	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	3	1	5	5	3	3	5	5	7	3	7	5	3	5	
OIV 087	7	7	1	3	7	5	3	7	3	1	1	5	1	3	1	5	5	3	7	1	5	3	3	7	3	
OIV 088	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	1	9	9	9	1	
OIV 089	1	1	1	9	1	1	1	1	9	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 090	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	1	3	5	1	5	1	7	3	1	1	3	
OIV 091	3	3	3	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	
OIV 093	5	5	3	3	1	7	3	3	3	3	9	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	
OIV 094	9	5	5	7	7	5	5	7	5	5	5	3	5	7	7	7	7	3	5	5	7	7	5	5	5	
OIV 601	3	1	3	3	3	3	3	3	5	5	5	1	1	3	3	5	3	1	5	3	5	3	3	3	3	
OIV 602	3	3	3	3	3	5	3	5	5	5	5	1	1	3	3	7	3	3	3	5	5	3	5	3	1	
OIV 603	3	3	3	5	3	5	3	5	5	5	5	1	1	3	3	7	3	3	5	5	5	3	5	3	3	
OIV 604	5	3	5	7	5	5	5	5	7	5	7	3	3	3	3	9	3	5	5	7	7	5	5	5	5	
OIV 605	5	1	1	1	1	3	3	3	3	5	5	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	
OIV 606	1	1	3	1	1	3	1	1	3	5	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	
OIV 607	3	5	3	5	3	5	7	3	5	1	3	1	3	3	3	5	1	3	3	7	3	1	5	1	3	
OIV 608	3	7	5	5	3	9	7	5	7	3	9	5	7	7	5	5	5	5	7	3	5	7	5	7	7	
OIV 609	5	7	7	7	5	7	7	7	9	7	9	7	5	3	5	7	7	5	5	7	7	7	7	9	3	7
OIV 610	5	9	9	9	9	7	9	9	9	7	9	9	9	7	3	9	9	7	7	7	9	9	9	5	9	
OIV 611	3	1	3	3	3	3	1	3	5	3	7	3	1	1	1	5	1	1	3	3	3	3	3	1	3	
OIV 612	3	3	3	5	3	3	3	3	5	5	5	3	1	3	3	5	3	3	5	3	5	3	3	3	3	
OIV 613	5	5	3	5	1	3	7	5	7	5	3	1	5	3	5	3	3	5	3	3	5	3	5	5	5	
OIV 614	3	3	1	3	1	3	1	1	3	3	7	3	1	1	3	5	3	3	3	3	3	3	3	1	3	
OIV 615	5	3	5	5	3	5	3	3	9	3	5	5	1	3	3	7	3	3	3	5	5	3	7	3	3	
OIV 616	1	1	3	5	7	5	1	5	3	5	5	3	3	1	5	1	5	1	3	5	5	3	3	7	1	
OIV 617	3	3	3	7	3	7	3	5	7	5	7	3	1	3	3	7	3	1	5	3	5	5	5	5	3	
OIV 618	3	7	7	3	3	7	9	3	9	3	9	5	5	5	3	9	3	3	5	9	5	3	7	3	7	
OIV 101	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	
OIV 102	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
OIV 103	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
OIV 104	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 105	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 106	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OIV 151	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	
OIV 152	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
OIV 153	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	
OIV 155	5	5	3	7	5	5	3	7	3	5	3	5	3	3	7	7	5	5	3	5	5	7	7	3	5	
OIV 202	9	7	3	5	5	5	7	9	7	9	7	5	5	5	5	9	5	5	5	3	5	5	7	3	5	
OIV 203	5	3	3	3	3	3	3	3	3	7	5	3	3	3	3	9	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3
BI 6.2.2	7	3	1	1	1	3	3	1	1	9	7	1	1	1	1	9	1	5	1	1	1	1	9	1	1	
OIV 204	7	3	7	7	3	5	5	3	5	3	9	7	5	3	3	3	3	5	5	5	3	5	7	7	5	
OIV 206	1	1	3	3	1	3	5	1	3	5	1	1	1	5	1	5	3	3	1	3	1	1	3	1	3	
OIV 207	5	5	5	7	1	5	7	7	5	5	7	1	5	5	1	5	1	5	5	5	5	1	7	5	5	
OIV 208	2	2	2	2	1	2	2	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	2	2	2	3	1	2	2	3	
OIV 209	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	1	2	1	1	2	2	2	1	1	
OIV 220	5	5	5	5	3	7	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	7	5	5	5	5	5	5	
OIV 221	5	5	5	5	3	5	5	3	5	3	3	5	3	5	3	5	5	5	7	5	5	5	5	3	5	
BI 6.2.5	5	5	5	5	3	7	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	9	5	7	5	7	5	5	
OIV 222	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	
OIV 223	2	2	2	2	2	5	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	9	3	2	2	3	2	

Kod No	Üzüm Çeşitleri / Grape Varieties																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
OIV 225	1	5	1	5	1	5	5	1	4	2	1	1	5	1	5	4	1	5	1	1	1	1	1	5	1
OIV 226	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
OIV 227	5	5	3	7	3	7	7	3	5	5	7	5	5	5	7	5	3	5	5	3	5	5	5	7	5
OIV 228	5	7	9	5	5	5	5	3	7	7	7	5	7	5	5	7	7	7	3	7	5	5	3	7	7
OIV 229	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1
OIV 231	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 232	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
OIV 233	3	3	3	5	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	5	3	3	5
OIV 235	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	3	2	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2
OIV 236	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
OIV 238	5	5	3	3	5	3	3	5	3	5	3	3	5	3	3	5	5	3	3	3	5	3	3	3	3
OIV 240	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2
OIV 241	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
UPOV 43	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OIV 242	7	5	5	5	7	5	7	1	5	5	7	5	5	5	3	7	7	5	7	7	7	5	7	5	5
OIV 243	5	3	5	5	5	3	5	1	5	5	3	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OIV 244	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 301	7	5	7	7	7	5	7	5	5	7	7	7	7	7	5	7	7	7	9	9	9	9	7	9	9
OIV 302	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OIV 303	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OIV 304	9	9	7	7	7	7	9	7	9	9	7	7	7	7	9	7	7	9	7	7	7	7	7	7	7
OIV 305	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OIV 306	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 351	7	5	5	5	5	7	7	7	7	5	7	5	3	5	5	5	5	5	3	3	3	3	7	5	3
OIV 352	5	7	5	5	3	7	7	7	7	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	3
OIV 353	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	9	3	3	3	1	3	1	1	5	3	5	1	5	1	1
OIV 354	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	3	1	1
OIV 501	5	7	3	3	3	3	7	3	7	5	7	5	3	7	3	7	5	7	5	3	7	5	3	5	3
OIV 502	3	3	1	3	1	3	3	1	1	3	5	1	1	1	1	5	1	3	3	1	1	1	5	1	3
OIV 503	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	7	3	5	3	5	3	3
OIV 504	9	3	1	3	1	9	3	1	1	3	9	1	1	1	1	9	1	3	3	1	3	3	9	1	3
OIV 505	5	7	9	5	7	7	3	3	5	5	3	5	9	5	7	7	7	5	5	9	7	7	5	7	5
OIV 506	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3	5	3	1	3	5	3
OIV 508	7	5	7	7	7	7	7	5	5	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5

Çizelge 2. Yozgat ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri (devamı)

Table 2. Ampelographic characteristics of grape varieties grown in Yozgat province (continued)

Kod No	Üzüm Çeşitleri / Grape Varieties																													
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50					
OIV 001	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
OIV 002	3	3	2	3	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
OIV 003	5	3	1	5	1	1	1	1	1	7	1	3	1	1	7	9	3	1	1	9	3	1	1	7	3					
OIV 004	5	3	7	5	5	7	3	5	5	7	5	3	3	5	7	3	7	3	3	7	5	7	3	5	3					
OIV 005	5	1	5	3	5	5	3	3	3	5	3	1	3	3	5	3	5	1	1	5	3	7	3	5	1					
OIV 006	3	3	3	3	3	1	3	1	3	5	3	1	5	5	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3					
OIV 007	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	1	3	2					
OIV 008	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1					
OIV 009	3	3	3	2	3	3	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	1	2	2					
OIV 010	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1					
OIV 011	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1					
OIV 012	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
OIV 013	5	5	7	3	7	5	5	5	7	9	3	1	3	5	5	5	3	3	3	3	3	5	5	7	3					
OIV 014	5	3	1	1	5	3	7	5	9	7	3	1	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3	1	7	1					
OIV 015-1	3	1	3	3	3	2	2	1	1	4	4	1	1	3	2	1	2	1	3	1	1	2	4	3	2					
OIV 015-2	7	1	7	7	7	3	5	1	1	9	7	1	1	5	5	1	5	1	7	1	1	3	3	5	3					
OIV 016	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
OIV 017	1	1	3	1	1	3	3	1	1	3	1	1	7	5	5	5	7	5	5	7	5	7	5	5	5					
OIV 051	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
OIV 053	7	5	5	1	5	5	5	7	5	9	3	3	1	1	5	5	9	1	1	9	5	9	1	7	3					
OIV 054	5	3	3	1	5	7	5	3	3	7	5	3	3	3	5	7	9	1	1	9	3	5	1	3	3					
OIV 055	5	7	7	3	5	5	5	7	5	9	3	3	3	1	5	5	7	3	3	7	5	5	3	5	3					
OIV 056	7	3	1	1	3	7	7	3	1	7	7	3	1	1	7	7	7	3	1	7	1	3	1	1	1					
OIV 065	1	3	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	5	5	5	1	7	3	3	7	3	7	3	5	3					
OIV 067	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	4	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3					
OIV 068	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
OIV 069	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
OIV 070	5	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	2	1	1	1	4	3	3	1	1	2	3	2	2	1					
OIV 071	3	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1					
OIV 072	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					



Kod No	Üzüm Çeşitleri / Grape Varieties																								
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
OIV 232	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
OIV 233	3	5	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3
OIV 235	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	1	1	3	1	3	1	2	2
OIV 236	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 238	3	5	5	5	3	3	5	3	3	3	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5
OIV 240	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2
OIV 241	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
UPOV 43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OIV 242	5	7	5	5	5	5	7	7	5	7	3	5	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	9	7	7
OIV 243	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5	3	5	3	3	5	5	5	5
OIV 244	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 301	3	5	5	3	3	3	5	5	5	5	5	3	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OIV 302	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OIV 303	9	9	7	9	9	9	7	9	9	9	9	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OIV 304	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	7	7	7
OIV 305	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OIV 306	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV 351	3	3	3	7	5	5	7	3	3	3	3	3	7	7	5	7	7	7	5	5	5	5	5	5	7
OIV 352	3	3	3	5	3	5	5	5	3	5	7	3	7	7	5	5	5	5	7	7	5	3	7	5	5
OIV 353	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	3	7	7	7	9	5	5	5	3	7	5
OIV 354	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3
OIV 501	5	3	3	5	3	3	5	3	5	5	5	7	5	3	7	5	7	5	7	7	7	5	7	5	3
OIV 502	1	3	1	3	1	3	3	1	1	3	1	1	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	7	3	3
OIV 503	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	5	5	5	3	5	3	5	3	5
OIV 504	1	3	1	7	1	3	5	1	1	3	1	1	9	9	9	9	9	3	7	9	5	3	9	9	9
OIV 505	7	5	9	7	7	7	5	5	5	5	7	9	5	5	5	5	3	3	5	5	7	5	1	9	7
OIV 506	1	3	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3
OIV 508	7	7	7	5	7	7	7	7	5	7	7	7	5	7	5	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen, 2019/08 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKLAR

- Akkurt, M. 1997. Meram (Konya) İlçesi bağcılığı ve yörede yetişen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 118s.
- Anonim, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (<https://www.tuik.gov.tr>) (Erişim: Ağustos 2022).
- Anonymous, 1983. Descriptors for Grape. International Board for Plant Genetic Resources, Rome. 93p.
- Anonymous, 1997. Descriptors for Grapevine (*Vitis* spp.). International Board for Plant Genetic Resources Institute, Rome. 63p.
- Anonymous, 2001. 2. Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis* Species. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, Paris. 232p.
- Çelik, S. 2011. Bağcılık (Ampeloloji). 3. Baskı, Tekirdağ, 1:423.
- Dilli, Y. 1997. Harran ovası koşullarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 166s.
- Ecevit, F., Kelen, M. 1999. Isparta (Atabey)'da yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23:511-518.
- Eker, Ö. 2015. Ekşi kara ve gök üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin ampelografik özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 120s.
- Eren, F. 2012. Gemerek (Sivas) yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 75s.
- Ersayar, F. 2010. Van Merkez ve Edremit ilçesinde mevcut üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin tanımlanması (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 122s.

12. Güler, B. 2007. Pervari (Siirt) yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 92s.
13. Hızarcı, Y. 2010. Yusufeli ilçesinde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin tanımlanması ve çeşitler arasındaki genetik farklılığın SSR markörlerle tespiti (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, 243s.
14. Kaplan, N. 1994. Diyarbakır ve Mardin illerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Sebze-Bağ-Süs Bitkileri, 3-6 Ekim 1995, Adana, 2:529-532.
15. Kara, Z. 1990. Tokat yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 318s.
16. Karaca-Sanyürek, N. 2014. Tunceli ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin klasik yöntemle ve SSR markörlerle belirlenmesi (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 300s.
17. Kılıç, M.F. 2009. Gevaş (Van)'da yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 103s.
18. Morton, L.T. 1979. A practical ampelography (Translated and Adapted: P. Galet). Cornell University, Pres, Itaca and London. 24p.
19. Oraman, M.N. 1965. Arkeolojik buluntuların ışığı altında Türkiye bağcılığının tarihçesi üzerinde araştırmalar-1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 15(2):96-108.
20. Ovayurt, Ç. 2017. Kırşehir ili bağcılığı ve yörede yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin klasik ve moleküler yöntemlerden SSR markörleriyle belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 279s.
21. Özbek, C. 2010. Hakkâri yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin bazı ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 63s.
22. Sabır, A. 2008. Bazı üzüm çeşit ve anaçlarının ampelografik ve moleküler karakterizasyonu (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 171s.
23. Uyak, C. 2010. Siirt yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 239s.
24. Uzun, H.İ. 1986. Bazı üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri, kateşol oksidaz izoenzim bantlarından teşhisleri ve sıcaklık toplamları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 23(2):85-91.
25. Ünal, M.S. 2000. Malatya ve Elazığ İlleri Bağcılığı ile Malatya ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 116s.
26. Wilson, J.A., Allen, T.G. 1937. Researches in Anatolia-The Alishar Hüyük by Hans Henning Von Der Osten. The University of Chicago Oriental Institute Publications, Seasons of 1930-32, 8(2):590.
27. Yalçın, N. 2021. Mardin ili bağcılığının genel yapısının belirlenmesi ve yerel çeşitlerin kısa ampelografik özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 175s.
28. Yıldırım, M. 2019. Şırnak ili İdil ilçesinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şırnak, 149s.

## MICHELE PALIERİ ÜZÜM ÇEŞİDİNİN GÖZ VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE YAPRAK ALMA VE UÇ ALMANIN ETKİLERİ

Arzu ZİNNİ<sup>1</sup>, Elman BAHAR<sup>2</sup>, İlknur KORKUTAL<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., TÜRAM Tarım Lisesi, İstanbul; ORCID: 0000-0003-2410-4747

<sup>2</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8842-7695

<sup>3</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8016-9804

### ÖZ

Bu çalışmada, Tekirdağ il sınırlarında bulunan bağda yetiştirilen 110R anacına aşılı Michele Palieri üzüm çeşidi kombinasyonundan oluşan omcalarda gerçekleştirilen yaprak alma ve uç alma uygulamalarının, bir sonraki yılın göz verimliliği değerleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Araştırma, 2018-2019 ile 2019-2020 vejetasyon dönemlerinde, 3 farklı gelişme döneminde (tane tutumu, iri koruk ve ben düşme) ve 4 farklı uygulama yapılarak [kontrol, uç alma (U), yaprak alma (Y) ve yaprak alma-uç alma (YA-UA)] gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, uygulama kombinasyonları dikkate alınarak 1. gözden 12. göze kadar olan göz verimlilikleri incelenmiş, yapılan değerlendirmeler sonucunda 5. ve 6. gözlerdeki verimliliğin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, 2018 yılında iklim odasında sürdürülen gözlerin verimliliklerinin daha yüksek; 2019 yılında ise bağda süren gözlerin verimliliklerinin az da olsa yüksek olduğu görülmüştür. İklim odasında sürdürülen ve bağda süren gözlerin verimliliği açısından iki yılın ortalaması alındığında; 6. gözün 0.96 değeri ile en yüksek göz verimliliği değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca iklim odası ve bağ koşullarında göz verimliliği bakımından farklılık olduğu söylenebilir. Sonuç olarak; Michele Palieri üzüm çeşidinde bağdan optimum bir göz verimliliği almak için iri koruk döneminde yaprak alma (Y) uygulaması önerilebilir bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Göz verimliliği, fenoloji, yaprak alma, uç alma, Michele Palieri

### DETERMINATION THE EFFECTS OF LEAF REMOVAL AND TOPPING ON BUD FERTILITY IN cv. MICHELE PALIERI

#### ABSTRACT

The effects of defoliation and topping applied to the vines consisting of a combination of Michele Palieri cv. grafted onto 110R rootstock grown in the vineyard in Tekirdağ, on the next year's bud productivity were determined in the research. The study was conducted in 2018-2019 and 2019-2020 (two consecutive years) in 3 different development periods [berry set (BS), bunch closure (BC), veraison (V)] and 4 different applications [control (C), topping (T), leaf removal (LR), leaf removal-topping (LR-T)] was performed. Bud fertilities from the 1st to the 12th buds were examined by considering the application combinations. It was concluded that the bud fertility was high in the 5th and 6th buds. The fertility of the buds in the growth chamber with controlled relative humidity, light, temperature in 2018 is higher; in 2019 it has been observed that the fertility of the buds that in the vineyard is slightly higher. As a result, in the cv. Michele Palieri, leaf removal application can be proposed during the bunch closure period to obtain a stable bud fertility in the vineyard.

**Keywords:** Bud fertility, phenology, leaf removal, topping, cv. Michele Palieri

### GİRİŞ

Göz verimliliği asmanın reproduktif performansını belirleyen anahtar bileşendir [1]. Kışlık gözler, bir sonraki vejetasyon periyodunda oluşacak salkım taslaklarını içinde taşımaktadır [2, 3, 4, 5]. Bağcılıkta kışlık gözün verimliliği denildiğinde en az bir salkım taşıdığı anlaşılmakta [6, 7] ve asmadaki salkım sayısı, salkımdaki tanenin iriliği ve her salkımdaki tane sayısı ile ilgilidir [8]. Göz verimliliği birinci derecede omcanın yaşı, uygulanan kültürel işlemler [1] ve çeşide [9]; ayrıca üzerine açıldığı anaca [10, 11] bağlıdır. Aynı zamanda

omcanın bulunduğu yörenin iklimi ile yeşil aksamının oluşturduğu mikroklimadaki ışık miktarı [12] ve kalitesine, fotosentetik ışık yoğunluğuna, su durumuna [13], rüzgar hızına, hava sıcaklığı, hava nemi ile buharlaşmaya da bağlıdır [14, 15, 16]. Ayrıca göz verimliliği; bağ veya sera/iklim odası gibi kontrollü ortamda sürdürülen gözlerin, çiçek salkımının göz sayısına oranı, çiçek sayısının salkıma oranı şeklinde de gösterilmektedir [17]. Bilindiği gibi verim yıl ve gözün yıllık daldaki seviyesine [18] ve pozisyonuna göre değişebildiği için [19, 20], her yıl yeniden belirlenmelidir. Gözlerin verimi özellikle

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: ikorkutal@nku.edu.tr

budama seviyesinin belirlenmesinde önem taşımaktadır [21, 22, 23].

Asmaların uyanıp geliştiği, yapraklı dönemlerinde sürgün ucunun 7-15 cm kesilmesi uç alma; fotosentez yapmayan yaşlı, gölge yapan ve havalanmaya engel olan yaprakların uzaklaştırılması yaprak alma olarak tanımlanır. Renkli üzüm çeşitlerinde tanelerin renklenmesinin artması ve yağışlı bölgelerde bağın havalanmasını sağlayarak, hastalıkları da engelleme etkisi vardır [24, 25]. Uç alma aynı zamanda tane tutumunu artırır [26]. Verimin yaprak alma ve uç alma gibi taç yönetimi işlemlerinden olumlu etkilendiği bilinmektedir [27]. Ancak sürgün gelişiminin başlarında yaprak alınmasıyla gelişimi kuvvetli olan asmalara tane tutum döneminde uç alma yapıldığında; koltuk sürgünü hızlı gelişeceğinden silkleme görülebilmektedir [28]. Bu nedenle uygulama zamanı iyi belirlenmelidir. Öte yandan Kepenekçi [29] tarafından göz verimliliği-terbiye şekli ve göz verimliliği-gövde yüksekliği arasındaki korelasyonunun istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmadığı ifade edilmiştir. Botelho vd. [30] ise Syrah üzüm çeşidinde mekanik budama ile birlikte uygulanan organik yaklaşımların göz verimliliğini pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Salkım bölgesinden yaprak alma yapan Dry [12], ışık yoğunluğunun artmasından dolayı, gelecek yılın sürgün başına salkım ve salkım başına tane sayısının arttığını belirlemiştir. Palliotti vd. [31] ise yaprak almanın gelecek yılın göz verimliliğine herhangi bir etkide bulunmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı ardışık 2 yılda sofralık üzüm çeşidi Michele Palieri'de, üç farklı fenolojik gelişme aşamasında uygulanan; dört farklı taç yönetimi işleminin (yaz budaması), gelecek yılın göz verimliliği üzerine (1. ile 12. boğumlar arasındaki) etkilerini bağ ve iklim odası koşullarında belirlemektir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışma 2018/2019 ile 2019/2020 gelişme dönemlerinde iki yıl boyunca 41°01'11"K enlem ve 27°39'49"D boylamları arasında bulunan bağda yetiştiriciliği yapılmakta olan 110R anacına aşılansız Michele Palieri çeşidi aşı kombinasyonundan oluşan 10 yaşındaki omcalarla kurulmuştur. Bağın dikim aralık ve mesafesi 2.5×1.5 m'dir, gövdesi 170 cm yüksekliğinde ve büyük T şeklindedir.

### Metot

Michele Palieri çeşidinde tane tutumu (TT), iri koruk (İK) ve ben düşme (BD) olmak üzere üç ayrı

dönemde ve dört farklı; kontrol, uç alma (UA), yaprak alma (YA), yaprak alma-uç alma (YA-UA) uygulamaları yapılmıştır. Göz verimliliğinin değerlendirilmesi yapılacak olan çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2 yıl üst üste iklim odasında kurulmuştur. 72 omcadan 2 dal ve her daldan da 12 göz alınmıştır; iklim odasında toplam 1728 göz kullanılmıştır. Eş zamanlı olarak bağda aynı sayıda gözün sürmesi izlenmiş ve kaydedilmiştir. MSTAT-C ve JMP programları ile varyans analizi yapılmış ve aralarındaki istatistiksel fark LSD testi ile ortaya konmuştur.

2018 ile 2019 yıllarında budama sırasında bir yıllık 2 daldan 1. boğumdan 12. boğuma kadar tek gözlü çelikler alınmıştır. İklim odasında 20-22°C sıcaklık ve %85-90 nem koşullarında sürdürülmüştür. Perlite dikilmiş olan tek gözlü çeliklere her gün mistleme şeklinde sulama yapılmıştır. İklim odasında ilk yapraklar meydana geldikten sonra birer gün arayla gelişimi hızlandırmak ve desteklemek için gübre verilmiştir. Ayrıca *Botrytis* sp. ve diğer mantari hastalıklara karşı fungusit uygulanmıştır. Uygulamaların oluşturduğu kombinasyonlara göre her gözün oluşturduğu salkım sayısı belirlenmiştir.

•*Araştırmada İncelenen Kriterler:* Gözlerin alındığı boğum aralarının dal kalınlığı (çap) dijital kumpasla mm cinsinden ölçülerek ortalaması alınmıştır. Bağdaki asmaların budama sonrası gelişimleri izlenerek her kolda bulunan sürgünlerdeki ve iklim odasında perlite dikilen 1. gözden 12. göze kadar olan salkım sayıları belirlenerek, göz verimliliği hesaplanmıştır. Ayrıca araştırmada; iklim odasında sürdürülen göz verimliliği ortalaması, bağda süren göz verimliliği ortalaması, iklim odasında sürdürülen 1.-12. göz verimliliklerinin ortalaması, bağda süren 1.-12. göz verimliliklerinin ortalaması, iklim odası ve bağda süren göz verimliliklerinin karşılaştırması yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada 2018 yılı toplam yıllık yağışı 675.00 mm; 2019 yılında da 334.60 mm olmuştur. Uzun yıllar yağış ortalaması 589.10 mm olarak belirlenmiş ancak 2018 yılı; uzun yıllar yağış ortalamasından 85.90 mm fazla yağışa, 2019 yılı ise 340.40 mm eksik yağışa sahip bulunmuştur (Çizelge 1).

### Boğum Arası Çapı (mm)

Her iki yılda sürgündeki boğum arası (1.-12.) çaplarına göre YET (Yıl Ana Etkisi), UET (Uygulama Ana Etkisi), DET (Dönem Ana Etkisi) ve UET × DET interaksiyonları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 2).



Uygulama dönemlerinin ana etkisi incelendiğinde TT (12.01 mm), İK (10.98 mm) ve BD (10.83 mm) dönemi şeklinde sıralandığı görülmüştür. UET × DET açısından YA-UA × TT kombinasyonunun (12.26 mm) yüksek değeri aldığı saptanmıştır. UET bakımından yüksekten düşüğe Kontrol (11.48 mm), YA-UA (11.37 mm), UA (11.29 mm) ve YA (10.96 mm) şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir. Genelde ilk gözleri taşıyan boğum aralarının artan; uç gözler doğru ise azalan çap değerine sahip olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular Önder ve Dardeniz [4]'in ilk gözlerin daha geniş boğum arası çap değerine sahip olduğu bulgusuyla paraleldir.

Çizelge 1. 2018 ve 2019 yılı bazı iklim verileri

Table 1. Some climatological data of 2018 and 2019

Aylar Months	2018				2019			
	Ort. sic. (°C) Mean temp.	Ort. nem (%) Mean hum.	Ort. yağış (mm) Mean prec.	Toplam güneş. (saat) Total sun.	Ort. sic. (°C) Mean temp.	Ort. nem (%) Mean hum.	Ort. yağış (mm) Mean prec.	Toplam güneş. (saat) Total sun.
Ocak January	6.6	85.6	76.4	101.2	5.6	76.3	63.8	55.1
Şubat February	7.3	86.1	95.3	49.0	5.8	74.3	44.8	113.5
Mart March	9.8	85.8	76.8	92.0	9.3	70.8	30.2	210.9
Nisan April	14.0	76.4	10.6	240.3	11.6	71.9	42.9	177.7
Mayıs May	18.5	79.2	27.5	183.7	17.9	70.5	31.2	191.7
Haziran June	22.3	72.6	75.4	199.1	24.1	64.8	7.5	237.1
Temmuz July	25.1	69.5	82.7	259.5	23.9	65.0	18.7	278.9
Ağustos August	26.0	63.1	0.0	228.4	25.3	62.7	0.0	279.9
Eylül September	21.8	67.8	18.7	132.8	21.6	65.1	9.6	209.8
Ekim October	16.7	76.0	48.2	125.8	17.5	73.3	46.2	175.0
Kasım November	12.1	76.7	48.2	52.5	15.5	75.7	17.4	123.0
Aralık December	6.2	76.3	115.2	59.9	9.2	75.5	22.3	71.1

### İklim Odası Koşullarında Sürdürülen Göz Verimliliği

İklim odası koşullarında sürdürülen gözlerin verimliliği ortalaması yapılan uygulama ve uygulama zamanlarına göre incelenen iki yılda farklı değerler almıştır. Buna göre YET ve UET istatistiki olarak  $LSD_{0.05}$  seviyesinde önemli; DET ve UET × DET ise istatistiki olarak  $LSD_{0.05}$  seviyesinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

İklim odasında sürdürülen gözlerin verimliliği açısından UET bakımından ilk önem grubunda YA (0.73) uygulaması yer almıştır. Bunu ikinci grupta UA (0.64), üçüncü grupta YA-UA (0.60) ve dördüncü grupta K (0.53) uygulamasının izlediği saptanmıştır. YET'ne göre 2019 yılının iklim odasında sürdürülen

gözlerin verimliliğine 2018 yılından daha olumlu etkide bulunduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 2. Boğum arası çapı üzerine yaprak alma + uç alma uygulamaları ve zamanlarının 2018 ve 2109 yıllarında etkileri

Table 2. The effect of leaf removal + topping and their application periods on internodium diameter in 2018 and 2019

Dön. Per.	Yıl Year	Uygulama / Application				Ana etki / Main effect	
		Kontrol Control	UA T	YA LR	YA-UA LR-T	DET PME	YET YME
TT BS	2018	13.60	11.55	12.56	14.01	12.01	
	2019	10.38	11.58	11.89	10.50		
	Yıl ort. Year ave.	11.99	11.57	12.23	12.26		
İK BC	2018	12.30	11.55	11.12	11.94	10.98	11.98 2018
	2019	9.39	11.85	9.53	10.18		
	Yıl ort. Year ave.	10.85	11.70	10.33	11.06		
BD V	2018	12.58	11.84	9.49	11.22	10.83	10.57 2019
	2019	10.60	9.35	11.15	10.39		
	Yıl ort. Year ave.	11.59	10.60	10.32	10.81		
UET / AME		11.48	11.29	10.96	11.37		

\*[UET (Uygulama Ana Etkisi), DET (Dönem Ana Etkisi), YET (Yıl Ana Etkisi), UET × DET (Uygulama Ana Etkisi × Dönem Ana Etkisi)]

\*[AME (Application Main Effect), PME (Period Main Effect), YME (Year Main Effect), AME × PME (Application Main Effect × Period Main Effect)]

Çizelge 3. İklim odası koşullarında sürdürülen göz verimliliği üzerine yaprak alma + uç alma uygulamaları ve zamanlarının 2018 ve 2109 yıllarında etkileri<sup>z</sup>Table 3. The effect of leaf removal + topping and their application periods on bud fertility in 2018 and 2019 in growth chamber<sup>z</sup>

Dön. Per.	Yıl Year	Uygulama / Application				Ana etki / Main effect	
		Kontrol Control	UA T	YA LR	YA-UA LR-T	DET PME	YET YME
TT BS	2018	0.51	0.66	0.58	0.46	0.61	
	2019	0.56	0.63	0.82	0.65		
	Yıl ort. Year ave.	0.54	0.65	0.70	0.56		
İK BC	2018	0.54	0.58	0.60	0.64	0.69	0.57 B
	2019	0.56	0.78	1.03	0.74		
	Yıl ort. Year ave.	0.55	0.68	0.82	0.69		
BD V	2018	0.51	0.68	0.58	0.46	0.58	0.68 A
	2019	0.49	0.52	0.74	0.66		
	Yıl ort. Year ave.	0.50	0.60	0.66	0.56		
UET AME		0.53 C	0.64 AB	0.73 A	0.60 BC		

<sup>z</sup>YET  $LSD_{0.05}=0.108$ ; UET  $LSD_{0.05}=0.081$

\*[UET (Uygulama Ana Etkisi), DET (Dönem Ana Etkisi), YET (Yıl Ana Etkisi), UET×DET (Uygulama Ana Etkisi×Dönem Ana Etkisi)]

\*[AME (Application Main Effect), PME (Period Main Effect), YME (Year Main Effect), AME × PME (Application Main Effect × Period Main Effect)]

Özgür [18] yaprağı hasat edilen Narince çeşidi omcaları kışlık gözlerinin laboratuvar koşullarında salkım sayısı ortalamasının 1.21 salkım (2 hasat) ile 0.97 salkım (6 hasat) arasında değiştiğini ortaya

koymuştur. Kara vd. [32], Ekşi Kara üzüm çeşidinde kontrollü serada 1. gözden 10. göze kadar göz verimliliğinin ortalama 0.77 olduğunu; ikiden fazla salkım taslağı oluşmadığı bulgusu ile bu araştırma bulgularının paralel olduğu saptanmıştır.

### Bağ Koşullarında Süren Göz Verimliliği

Uygulamalar, uygulama zamanları ve yıllara göre bağ koşullarında süren göz verimliliği ortalamaları incelendiğinde  $LSD_{0.05}$  seviyesinde UET, DET, UET  $\times$  DET ve YET'nin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Bağ koşullarında süren göz verimliliği ortalaması üzerine yaprak alma + uç alma uygulamaları ve zamanlarının 2018 ve 2109 yıllarında etkileri<sup>z</sup>

Table 4. The effect of leaf removal + topping and their application periods on bud fertility in 2018 and 2019 in vineyard<sup>z</sup>

Dön. Per.	Yıl Year	Uygulama / Application				Ana etki / Main effect	
		Kontrol Control	UA T	YA LR	YA-UA LR-T	DET PME	YET YME
TT BS	2018	0.48 cd	0.47 cd	0.37 d	0.41 d	0.58 b	0.46 B
	2019	0.60 bc	0.67 bc	0.82 b	0.83 b		
	Yıl ort. Year ave.	0.54	0.57	0.60	0.62		
İK BC	2018	0.52 cd	0.51 cd	0.60 bc	0.41 d	0.73 a	0.80 A
	2019	0.69 b	1.00 ab	1.33 a	0.77 b		
	Yıl ort. Year ave.	0.61	0.76	0.97	0.59		
BD V	2018	0.47 cd	0.47 cd	0.43 cd	0.43 cd	0.59 b	2018
	2019	0.67 b	0.70 b	0.68 b	0.85 ab		
	Yıl ort. Year ave.	0.57	0.59	0.56	0.64		
UET AME		0.57 C	0.64 B	0.71 A	0.61 BC		

<sup>z</sup>YET  $LSD_{0.05}=0.034$ ; UET  $LSD_{0.05}=0.03$ ; DET  $LSD_{0.05}=0.041$ ; UET $\times$ DET  $LSD_{0.05}=0.062$

[UET (Uygulama Ana Etkisi), DET (Dönem Ana Etkisi), YET (Yıl Ana Etkisi), UET  $\times$  DET (Uygulama Ana Etkisi  $\times$  Dönem Ana Etkisi)]

[AME (Application Main Effect), PME (Period Main Effect), YME (Year Main Effect), AME  $\times$  PME (Application Main Effect  $\times$  Period Main Effect)]

UET açısından ilk önem grubunda YA (0.71) ve son önem grubunda Kontrol (0.57) olmuştur. UET  $\times$  DET interaksyonları bakımından ilk grupta YA  $\times$  İK (0.97) ve son grupta da Kontrol  $\times$  TT (0.54) interaksyonunun olduğu kaydedilmiştir. YET bakımından 2019'un (0.80), 2018 yılına (0.46) kıyasla olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. DET'ne göre ilk önem grubunda İK (0.73), ikincide ise BD (0.59) ve TT (0.58) dönemlerinin yer aldığı saptanmıştır.

Çelik [8], bağ koşullarında süren 2. ve 4. gözlerin verimli olduğunu saptamıştır. Ayrıca Güneş ve Çelik [33], 10 gözden budanan dalda orta boğumların kışlık göz verimliliğinin; bazal ve apikaldekilere göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Würz vd. [34], Ben Düşme döneminden önce yapılan yaprak alma

uygulamasının göz verimliliğini artırdığını kaydetmişlerdir. Benzer sonuç araştırmada İK döneminde YA uygulaması (0.71) ile alınmıştır. Öte yandan Collins vd. [1]'nin yaprak almanın göz verimliliğini etkilemediği bulgusu ile de paralel olmadığı belirlenmiştir. Bunun çeşit farkından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

### İklim Odası Koşullarında Sürdürülen Gözlerin (1.-12. göze kadar) Verimlilikleri

İklim odası koşullarında sürdürülen 1.-12. gözlerin verimlilikleri (2018) incelendiğinde; 1., 2., 3., 4. ve 5. gözlerde verimlilik artarken 6. gözde verimlilikte azalma görülmüştür. 7. göz, 8. göz ve 9. gözlerde verimlilik giderek artmıştır. 10. gözde verimlilik tekrar azalmaya başlamış ancak 11. gözde yükselmiştir. 12. gözün verimliliği düşmüştür (Çizelge 5).

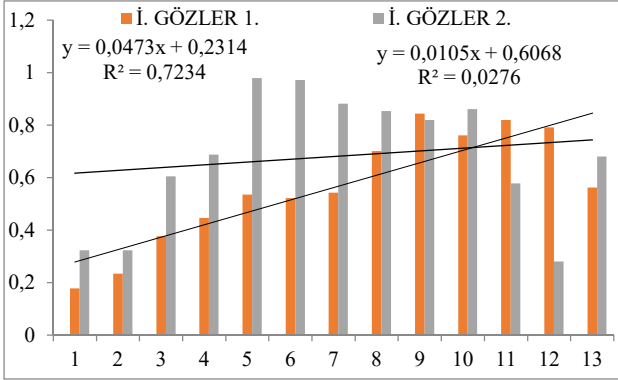
Çizelge 5. İklim odası koşullarında sürdürülen gözlerin (1.-12. göze kadar) göz verimliliği  
Table 5. Bud fertility in growth chamber conditions (bud number between 1<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup>)

Gözler Buds	İklim odası koşulları / Growth chamber conditions				
	1.yıl 1.year	2.yıl 2.year	Ortalama Average	Fark Variation	Artış-azalış (%) Increase-decrease
1	0.18	0.32	0.25	0.14	81.12
2	0.23	0.32	0.28	0.09	37.89
3	0.38	0.61	0.49	0.23	60.74
4	0.45	0.69	0.57	0.24	54.27
5	0.54	0.98	0.76	0.44	82.88
6	0.52	0.97	0.75	0.45	86.47
7	0.54	0.88	0.71	0.34	62.49
8	0.70	0.85	0.78	0.15	21.78
9	0.84	0.82	0.83	-0.02	-2.85
10	0.76	0.86	0.81	0.10	13.22
11	0.82	0.58	0.70	-0.24	-29.51
12	0.79	0.28	0.54	-0.51	-64.54
Ortalama Average	0.56	0.68	0.62	0.12	20.94

2019 yılı göz verimlilikleri bakımından 1. ve 2. gözün verimliliği sabit kalmıştır. 3., 4., 5. gözün verimliliği artmıştır. 6., 7., 8. ve 9. göz verimliliğinde düşme görülmüştür. 10. göz verimliliği artarken; 11. gözden sonra ani düşüş belirlenmiştir (Çizelge 5).

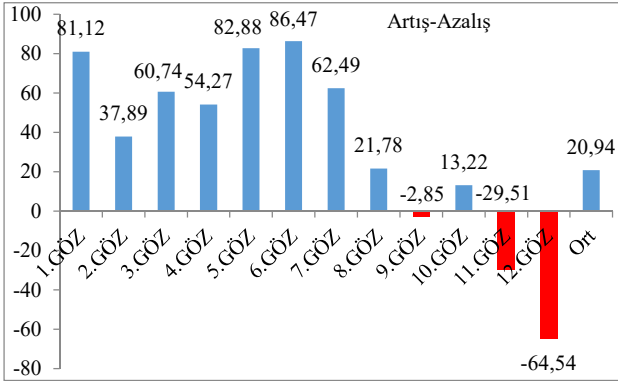
2018-2019 yıllarındaki 1. gözden 12. göze kadar olan göz verimlilikleri ortalamaları hesaplanmasından; 1. gözden 5. göze kadar göz verimliliğinin artmış olduğu görülmüştür. 6. ve 7. gözlerde verimlilik azalırken, 8. ve 9. gözlerde yükseldiği saptanmıştır. Ayrıca 10. gözden itibaren verimlilikte azalma görülmüştür (Şekil 1).

2018-2019 yıllarında göz verimliliklerindeki artış ve azalış oranları incelendiğinde; 9., 11., 12. gözlerde azalış meydana gelirken, diğer gözlerde artış olduğu ortaya çıkmıştır. 2018 yılında verim yüksek iken 2019 yılında göz verimliliğinin düşük olduğu görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 1. İklim odası koşullarında sürdürülen 1.-12. göze kadar verimliliğin yıllar açısından karşılaştırması [İ. Gözler 1.=iklim odasında sürdürülen gözlerin verimliliği 2018 yılı, İ. Gözler 2.=iklim odasında sürdürülen gözlerin verimliliği 2019 yılı]

Figure 1. Comparison bud fertility in growth chamber conditions according to the year between 1<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> bud [GC Buds 1.=bud fertility in growth chamber conditions year 2018, GC Buds 1.=bud fertility in growth chamber conditions year 2019]



Şekil 2. İklim odası koşullarında sürdürülen gözlerin (1.-12. göze kadar) verimliliğinin yıllar arasında artış ve azalış oranları

Figure 2. The rate of increase and decrease of the bud fertility in growth chamber conditions over the years (between 1<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> bud)

Ağaoğlu ve Kara [35], 37 üzüm çeşidine ait gözleri serada incelediklerinde göz veriminin 3.-10. göz arasında değiştiğini, maksimum salkım sayısını veren çeşidin İzabella olduğunu ve bunun da 7. boğumda 3.4 adet olduğunu kaydetmişlerdir. Sekiz üzüm çeşidinden (1. ve 10. boğum) alınan tek gözlü çeliklerin gözlerini serada sürdüren Akın vd. [36] orta seviyeye doğru göz verimliliğinin arttığını, üst göz seviyesine doğru azalışa geçtiğini belirlemişlerdir. Uyak ve Doğan [37] serada yerel çeşitlerin göz verimliliklerinin çeşide göre değiştiğini; bir çeşidin 1.-3. göz; altı çeşidin 4.-5. göz; bir çeşidin ise 7. göz

üzerinden budanmasının uygun olduğunu tespit etmişlerdir. Yalova'da iklim odasında Şen ve Atak [38], 1.-10. gözleri incelemişler 1. gözün en düşük; 3.-4. gözlerin en verimli olduğunu bulmuşlardır. Yapılan çalışmada en yüksek göz verimliliğinin 3. gözden 10. göze kadar olduğu saptanmıştır. Sonuçların araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik içinde olduğu görülmüştür.

### Bağ Koşullarında Süren (1.-12. göze kadar) Göz Verimlilikleri

Bağ koşullarında 2018 yılı süren göz verimliliklerinin; 1.-6. göze kadar verimliliğinin arttığı; 7. gözde azda olsa azaldığı tespit edilmiştir. 8. gözde verimliliğin en yüksek; 9. gözden itibaren de düştüğü kaydedilmiştir (Çizelge 6).

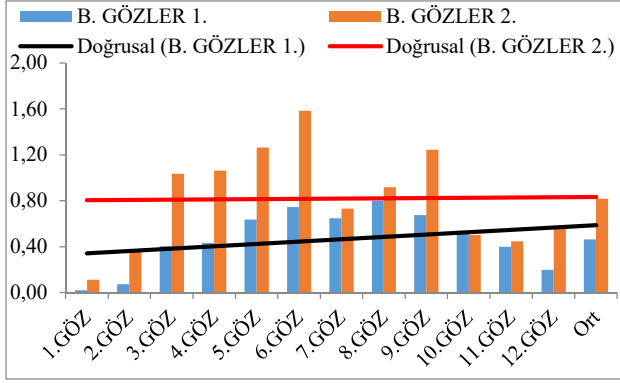
Göz verimlilikleri açısından 2019 yılı incelendiğinde 3.-6. göze kadar arttığı ve en yüksek göz verimliliği değerine altıncı gözün sahip olduğu saptanmıştır. 7. gözde düşmüş, 8. ve 9. gözde yine artmış; 10. gözden sonra da azalmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Bağ koşullarında süren gözlerin (1.-12. göze kadar) göz verimliliği

Table 6. Bud fertility in vineyard conditions (bud number between 1<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup>)

Gözler Buds	Bağ koşulları / Vineyard conditions				
	1.yıl 1.year	2.yıl 2.year	Ortalama Average	Fark Variation	Artış-azalış (%) Increase-decrease
1	0.02	0.11	0.07	0.09	83.25
2	0.07	0.37	0.22	0.29	79.91
3	0.40	1.03	0.72	0.63	60.99
4	0.43	1.06	0.75	0.63	59.20
5	0.64	1.26	0.95	0.63	46.63
6	0.75	1.58	1.16	0.84	52.91
7	0.65	0.73	0.69	0.08	11.14
8	0.80	0.92	0.86	0.12	12.67
9	0.68	1.24	0.96	0.57	45.62
10	0.54	0.50	0.52	-0.03	-6.84
11	0.40	0.45	0.42	0.05	10.66
12	0.20	0.56	0.38	0.36	64.28
Ortalama Average	0.46	0.82	0.64	0.35	43.25

İki yıl boyunca bağ koşullarında süren 1.-12. göze kadar göz verimlilikleri bakımından en dikkat çeken konu; 1. gözden 6. göze kadar göz verimliliğinin artışıdır. Her iki yılda da en yüksek verimliliğin 6. gözde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu veri Ferrara ve Mazzeo [39]'nun bağ koşullarında incelediği; 6. gözün (1.60 göz verimliliği) en yüksek göz verimliliğine sahip olduğu bulgusu ile benzerdir. 7. gözden itibaren göz verimliliği azalırken 8. ve 9. gözde verimlilik yeniden artmıştır. Devamında 10. gözden başlayarak azaldığı belirlenmiştir. Bu bulgu farklı araştırmacıların belirtmiş oldukları; göz verimliliğinin sürgünün orta seviyelerine doğru arttığı, üst gözlerle doğru azaldığı bulgusuyla [9, 3, 40, 39] uyum içindedir (Şekil 3).



Şekil 3. Bağ koşullarında süren 1.-12. göze kadar verimliliğin yıllara göre karşılaştırması [B. Gözler 1.=bağda süren gözlerin verimliliği 2018 yılı, B. Gözler 2.= bağda süren gözlerin verimliliği 2019 yılı]

Figure 3. Comparison bud fertility in vineyard conditions according to the year between 1<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> bud [VC Buds 1.=bud fertility in vineyard conditions year 2018, VC Buds 2.=bud fertility in vineyard conditions year 2019]

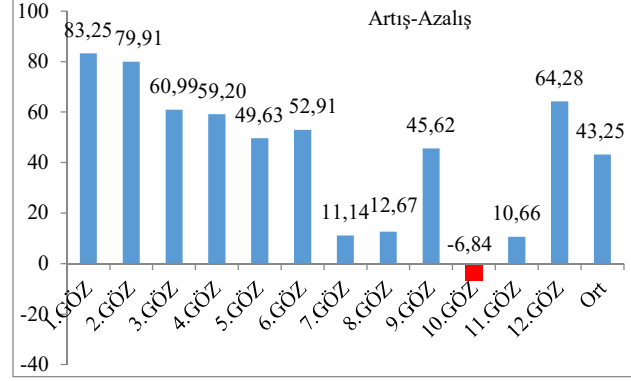
Bağ koşullarında süren göz verimliliklerinin iki yıllık artış-azalış oranlarına göre 9., 11. ve 12. gözlerde azalış meydana geldiği, diğer gözlerde arttığı saptanmıştır. Araştırmanın birinci yılında (2018) göz verimliliği yüksek; ikinci yılında (2019) düşük olduğu kaydedilmiştir (Şekil 4).

Leao vd. [4], bağda 6 üzüm çeşidinde göz verimliliklerinin genel olarak 2-10. gözler arasında çeşit özelliğine bağlı olarak değişiklik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Önder ve Dardeniz [4], farklı boğumlardaki göz verimliliğinin en yüksek Cardinal 5.-8.; İtalya 1.-4.; Yalova Çekirdeksizi 9.-12. ve Yalova İncisi 1.-4. boğumlarda olduğunu kaydetmişlerdir. Dokuz üzüm çeşidinde gözlerin düzeyine göre (salkım sayısı/göz) göz verimliliğini belirleyen Çelik [8], bağ koşullarında süren ilk 10 boğumdaki gözlerin arasında 2.-4. gözlerin verimli olduğunu belirtmiştir. Kara ve Ağaoğlu [10], bağda inceledikleri Hafızali çeşidinin aşılandığı anaçlarda en yüksek salkım sayısının 2. ile 10. boğumlar arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bağda süren gözlerin verimliliğinin 3. gözden başlayarak 9. göze kadar değiştiği araştırmacılarla paralel görülmüştür.

### İklim Odası ve Bağ Koşullarında Süren Göz Verimliliklerinin Karşılaştırması

Göz verimliliği bir önceki vejetasyon periyodunda belirlendiğinden 2018-2019 yıllarında yapılan ölçümlerin; 2017 yılında yapılmış olan kültürel uygulamalardan etkilenmiştir. Bu nedenle 2018 yılı içinde gerçekleştirilen yaprak alma-uç alma uygulamalarının etkileri 2019-2020 vejetasyon periyodunda yapılan ölçümlerde görülmüştür.

Gerçekleştirilen değerlendirmelerden sonra 5. ve 6. gözlerde göz verimliliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7). Bu bulgu Dardeniz ve Kısmalı [17] ile uyum içindedir.



Şekil 4. Bağ koşullarında süren gözlerin (1.-12. göze kadar) verimliliğinin yıllar arasında artış ve azalış oranları

Figure 4. The rate of increase and decrease of the bud fertility in vineyard conditions over the years (between 1<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> bud)

Çizelge 7. İklim odası ve bağ koşullarında süren 1.-12. göze kadar göz verimliliği ortalamaları<sup>2</sup>  
Table 7. Bud fertility averages up to 1<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> in growth chamber and vineyard conditions<sup>2</sup>

Gözler Buds	İklim odası ve bağ koşullarındaki göz verimliliklerinin ortalaması Bud fertility averages in growth chamber and vineyard conditions		
	2018-2019 İklim odası ortalaması Growth chamber averages in 2018-2019	2018-2019 Bağ alanı ortalaması Vineyard averages in 2018-2019	2018-2019 İklim odası-bağ alanı ortalaması Growth chamber-vineyard averages in 2018-2019
1	0.25	0.07	0.16 g
2	0.28	0.22	0.25 g
3	0.49	0.72	0.61 de
4	0.57	0.75	0.66 de
5	0.76	0.95	0.86 ab
6	0.75	1.16	0.96 a
7	0.71	0.69	0.7 cd
8	0.78	0.86	0.82 bc
9	0.83	0.96	0.90 ab
10	0.81	0.52	0.67 de
11	0.70	0.42	0.56 ef
12	0.54	0.38	0.46 f

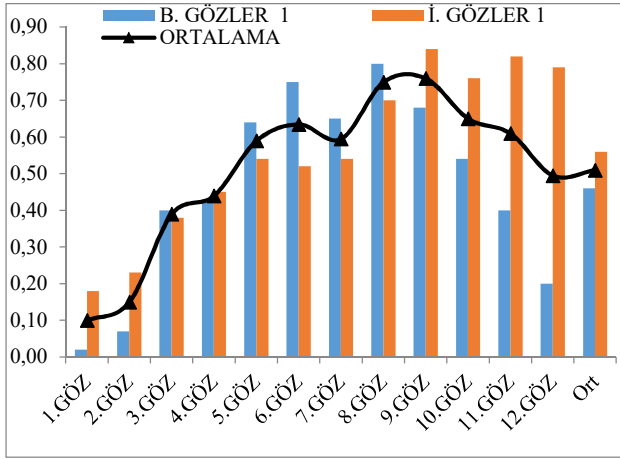
<sup>1</sup>İklim odası ve bağ alanı ortalaması LSD<sub>0.01</sub>=0.41

<sup>2</sup>Growth chamber and vineyard averages LSD<sub>0.01</sub>=0.41

Yörenin uzun yıllar yıllık toplam yağış miktarı 589.10 mm olarak kaydedilmiştir. Denemenin ilk yılında (2018) yıllık toplam yağış 675.00 mm ve denemenin ikinci yılında (2019) 334.60 mm olmuş ve yörenin uzun yıllar yağış ortalamasından sapmalar görülmüştür. Kurak geçen yılda verimin %24-42 oranında düştüğünü belirten Bonada vd. [16]'nın aksine 2019 yılında bağda süren gözlerin verimi 2018 yılına göre yükselmiştir. Bunun yapılan uygulamalardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Benzer şekilde Çelik ve Ülgener

[41]'in yıllara göre göz verimliliğinin değiştiği bulgusu da sonuçlarımız ile benzerlik içindedir. Öte yandan kontrollü koşullar (sürdürülen) ile bağ koşullarındaki (süren) gözlerin verimliliğinin de değiştiği belirlenmiştir (Şekil 5 ve 6).

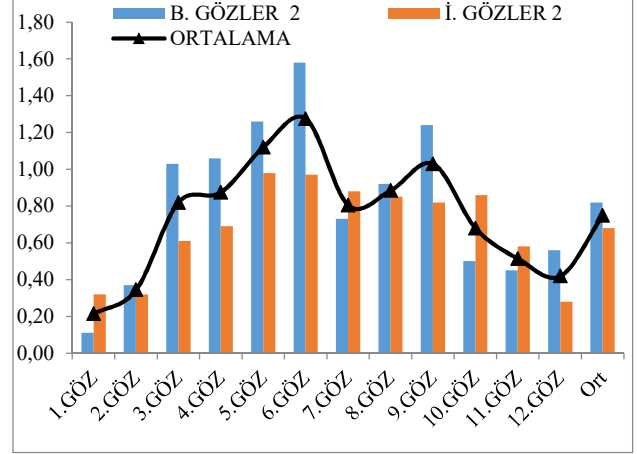
Kara vd. [32] göz verimlilikleri içinde en yüksek göz verimliliğinin 1. gözde; Şen ve Atak [38] ise 3. ve 4. gözlerde olduğunu; 1. gözün verimliliğinin de en düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Leao vd. [40] ise 2. gözden 10. göze kadar göz verimliliklerinin çeşit özeliğine bağlı olarak değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Kara vd. [32] Ekşi kara çeşidinde 2. göz verimliliğinde azalma, 3. göz verimliliğinde artış; 4.-10. göze kadar ise düşüş olduğunu kaydetmişlerdir.



Şekil 5. 2018 yılında iklim odası ve bağ koşullarında göz verimliliğinin karşılaştırması (B. Gözler=Bağda süren gözler, İ. Gözler=İklim odasında sürdürülen gözler)

Figure 5. Comparison bud fertility in growth chamber and vineyard conditions in 2018 (VC. buds=vineyard condition buds, GC. Buds=growth chamber condition buds)

Bu çalışma araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırıldığında genel olarak yapılmış olan tüm çalışmalarda ilk ve son gözlerin verimlilik bakımından düşük; 3. gözden başlayarak verimliliğin artmaya başladığı ve en yüksek göz verimliliğinin 5., 6., 7. ve 8. gözlerde olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca göz verimliliğini etkileyen nedenler incelendiğinde; çeşit, anaç, iklim koşulları, çevre koşulları, asmaya yapılan yaz ile kış budamalarının etkili olduğu görülmüştür. Michele Palieri üzüm çeşidinin budama isteğinin kısa (1-4 göz) ve karışık (yarı uzun 5-8 göz) olduğu belirtilmiştir [42]. Bulguların araştırmacı ile aynı yönde olduğu görülmüştür.



Şekil 6. 2019 yılında iklim odası ve bağ koşullarında göz verimliliğinin karşılaştırması (B. Gözler=Bağda süren gözler, İ. Gözler=İklim odasında sürdürülen gözler)

Figure 6. Comparison bud fertility in growth chamber and vineyard conditions in 2019 (VC. buds=vineyard condition buds, GC. Buds=growth chamber condition buds)

## SONUÇ

Bu çalışmada; Michele Palieri üzüm çeşidinde, 2. vejetasyon periyodunda; tane tutumu, iri koruk ve ben düşme dönemlerinde yaprak ve uç alma uygulamaları yapılmış; bağ ve iklim odası koşullarında (1. ile 12. boğumlar arasındaki) gözlerin verimliliği üzerine bu uygulamaların etkileri belirlenmiştir.

İki deneme yılının ortalaması alındığında 5. ve 6. gözlerde verimliliğin yüksek olduğu saptanmıştır. İklim odasında sürdürülen gözlerin verimliliklerinin 2018 yılında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 2019 yılında ise bağda süren gözlerin verimliliklerinin az da olsa yüksek olduğu görülmüştür.

İklim odası koşullarında sürdürülen gözlerden alınan en yüksek göz verimliliği 9. ve 10. gözleredir. Öte yandan iklim odasındaki en düşük verimlilik değeri 1. ve 2. gözlerden alınmıştır. Bağda süren gözlerden alınan en yüksek göz verimliliği 5. ve 6. gözlerdedir. Bağdaki en düşük göz verimliliği değerinin ise 1., 2., 11. ve 12. gözlerden geldiği belirlenmiştir. Buradan hareketle iklim odası ve bağ koşullarında göz sürme ve sonuç olarak göz verimliliği bakımından farklılık olduğu söylenebilir.

Genel olarak göz verimliliğini artırmak için iri koruk döneminde yaprak alma uygulamasıyla bağda sabit bir göz verimliliği alınabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y.S. 1999. Bilimsel ve uygulamalı bağcılık (asma biyolojisi). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:1, 205s. Ankara.
2. Ağaoğlu, Y.S. 2002. Bilimsel ve uygulamalı bağcılık (asma fizyolojisi-1). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:5, 405s. Ankara.
3. Ağaoğlu, Y.S., Kara, Z. 1993. Tokat yöresinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 17:451-458.
4. Akın, A., Çotur, E., Değirmenci, A. 2011. Konya ve Kayseri’de yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 21(3):220-224.
5. Akkurt, M. 2020. Asmanın morfolojik yapısı. ([https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/112356/mod\\_resource/content/0/asmanin%20morfolojic4%b0k%20yapisi%202.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/112356/mod_resource/content/0/asmanin%20morfolojic4%b0k%20yapisi%202.pdf); Erişim: Ağustos 2020)
6. Aslan, D., 2018. Güneydoğu Anadolu sofralık üzüm çeşitlerinde göz verimliliği ve uygun budama seviyelerinin tespiti. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Yüksek Lisans Tezi, 58s.
7. Baeza, P., Junquera, P., Peiro, E., Lissarrague, J.R., Uriarte, D., Vilanova, M. 2019. Effects of vine water status on yield components, vegetative response and must and wine composition. Advances in Grape and Wine Biotechnology (Ed: Tonio Morata and Iris Loira). IntechOpen, 296p. (doi:10.5772/intechopen.87042).
8. Bahar, E., Korkutal, İ., Öner, H. 2018. Bağcılıkta terroir unsurları. Bahçe, 47:57-70.
9. Başaran, Ç. 2006. Kalecik Karası klonlarında asma performansı ile göz verimi, ürün miktar ve kalitesi arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 44s.
10. Bonada, M., Edwards, E.J., McCarthy, M.G., Sepúlveda, G.C., Petrie, P.R. 2020. Impact of low rainfall during dormancy on vine productivity and development. Australian J. Grape and Wine Res., (doi:10.1111/ajgw.12445) 26:325-342.
11. Botelho, M., Cruz, A., da-Silva, J.R., Castro, R., Ribeiro, H. 2020. Mechanical pruning and soil fertilization with distinct organic amendments in vineyards of Syrah: Effects on Vegetative and Reproductive Growth. Agronomy 10:1-19. (doi:10.3390/agronomy10081090).
12. Çelik H., Ülgener T. 2020. Interactive effects of bud loading, training system and rootstock on growth, crop yield and quality of Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) red wine variety. International Scientific Conference “Magarach. Science and Practice 2020”, 26-30 October 2020, Yalta, Republic of Crimea, Russia, 9p.
13. Çelik, H. 1999. Amasya’da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23(3):685-990.
14. Çelik, H. 2017. Bağlarda taç yönetimi-kış budamaları. TÜRKTOB Dergisi, 24:32-42.
15. Çelik, H., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Fersa Matbacılık San. Tic. Ltd. Şti. Kızılay-Ankara.
16. Collins, C., Wang, X., Lesefko, S., De Bei, R., Fuentes, S. 2020. Effects of canopy management practices on grapevine bud fruitfulness. OENO One 54(2):313-325 (doi:10.20870/oeno-one.2020.54.2.3016).
17. Dardeniz, A., Kısmalı, İ. 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde kış gözü verimliliğinin saptanması ile optimum budama seviyelerinin tespiti üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(2):1-10.
18. Di Lorenzo, R., Pisciotta, A. 2019. Combined influence of bud load and bud position along the cane on vegetative and reproductive parameters of grape cv. Grillo. BIO Web Conferences 13, 04012. 7. Convegno Nazionale di Viticoltura. (doi:10.1051/bioconf/20191304012).
19. Dry, P. 2000. Canopy management for fruitfulness. Australian J Grape and Wine Res. 6:109-115.
20. Ferenc, B. 2017. Examination of bud injury and estimation of yield after the winter frosts in 2017/2016 dormancy season. Lucrări Ştiinţifice, 19(1):23-28.
21. Ferrara, G., Mazzeo, A. 2021. Potential and actual bud fruitfulness: a tool for predicting and managing the yield of table grape varieties. Agronomy (doi:10.3390/agronomy11050841) 11: 841.
22. Güneş, D., Çelik, H. 1999. Kalecik (Ankara) koşullarında yetiştirilen bazı sofralık üzüm çeşitlerinde tomurcuk verimliliğinin belirlenmesi. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, s:410-415.
23. İlter, E. 1968. Untersuchungen Überdie Beziehungen zwischen der Infloreszenz bildung und dem Vegetativen Wachstum bei Reben. Giessen. (Doktora Tezi).
24. Jackson, R.S. 2008. Grapevine structure and function. In: Jackson, R.S. (Ed.). Wine Science



- Principles and Applications. 3. Ed. San Diego: Academic Press, pp:50-107.
- 25.Kara, Z., Ağaoğlu, Y.S. 1992. Farklı Amerikan Asma anaçlarına aşılınmış Narince üzüm çeşidinde boğumların pozisyonları ve çaplarına göre verim potansiyelinin değişimi üzerinde bir araştırma. 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi İzmir, 13-16 Ekim, s:587-591.
- 26.Kara, Z., Sabır, A., Yazar, K., Doğan, O., Omar, A.İ.O. 2017. Fruitfulness of ancient grapevine variety Ekşi Kara (*Vitis vinifera* L.). Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences (doi:10.15316/sjafs.2017.36) 31(3):62-68.
- 27.Karataş, H., Ağaoğlu, Y.S. 2005. Fruitfulness in grapevines. Alatarım 5(1):13-22.
- 28.Keller, M. 2010. The Science of Grapevines. Elsevier Science ISBN-13:9780123748812. 400p.
- 29.Kepenekçi, Ö., 2007. Hasandede üzüm çeşidinde asma performansı ile göz verimi, ürün miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 61s.
- 30.Leao, P.C.D.S., Nascimento, J.H.B., Moraes, D.S., Souza, E.R. 2020. Rootstocks for the new seedless table grape 'BRS Vitória' under tropical semi-arid conditions of São Francisco Valley. Ciência e Agrotecnologia, 44:e025119 (doi:10.1590/1413-7054202044025119).
- 31.Leao, P.C.D.S., Souza, E.M.D.C., Nascimento, J.H.B., Rego, J.İ.D.S. 2017. Bud fertility of new table grape cultivars and breeding selections in the São Francisco Valley. Revista Brasileira de Fruticultura (doi:10.1590/0100-29452017042) 39(5):(e-042)
- 32.Meneguzzi, A., Marcon Filho, J.L., Brighenti, A.F., Würz, D.A., Rufato, L., da Silva, A.L. 2020. Fertility of buds and pruning recommendation of different grapevine varieties grown in altitude regions of Santa Catarina State, Brazil. Revista Ceres, 67(1):30-34.
- 33.Önder, M., Dardeniz, A. 2015. Sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dalların odunlaşma düzeyi ile göz verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27(Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı):98-107.
- 34.Özgür, A. 2019. Narince üzüm çeşidinde salamuralık yaprak toplamanın göz verimliliği ve kış gözlerinin düşük sıcaklık toleransına etkisi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Yüksek Lisans Tezi, 55s.
- 35.Palliotti, A., Gardi, T., Berrios, J.G., Civardi, S., Poni, S. 2012. Early source limitation as a tool for yield control and wine quality improvement in a high-yielding red *Vitis vinifera* L. cultivar. Scientia Horticulturae (doi:10.1016/j.scienta.2012.07.019) 145:10-16.
- 36.Şen, A., Atak, A. 2020. Bud fertility determination of some new table grape cultivars. Bahçe 49(1):43-49.
- 37.Smart, R.E., Dick, J.K., Gravett, I.M., Fisher, B.M., 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality-principles and practices. South African Journal of Enology and Viticulture (doi:10.21548/11-1-2232) 11(1):3-17.
- 38.Uyak, C., Doğan, A. 2018. Bud fertility of local grape cultivars grown in Şemdinli (Hakkari). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35(3):203-208.
- 39.Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., Cerruti, L. 1974. General viticulture. Second Edition, University of California Press, Berkeley. 710p.
- 40.Wohlfahrt, Y., Collins, C., Stoll, M. 2019. Grapevine bud fertility under conditions of elevated carbon dioxide. OENO One 2:277-288. (doi:10.20870/oenone.2019.53.2.2420).
- 41.Würz, D.A., Allebrandt, R., Marcon Filho, J.L., Bem, B.P.de., Brighenti, A.F., Rufato, L., Kretschmar, A.A. 2018-a. Leaf removal timing and its influence on wine grape performance 'Sauvignon Blanc' in high altitude region. Revista de Ciencias Agroveterinarias 17(1):91-99 (doi:10.5965/223811711712018091).
- 42.Würz, D.A., Marcon Filho, J.L., Allebrandt, R., Bem B.P.de., Rufato, L., Kretschmar, A.A. 2018-b. Growth regulators on bud fertility and maturation of Nebbiolo variety cultivated in high altitude regions of Santa Catarina State. Scientia Agraria Paranaensis 17(1):90-95.

## METİL JASMONAT UYGULAMALARI İLE AYDINLIK VE KARANLIK KÜLTÜR KOŞULLARININ KALECİK KARASI SÜSPANSİYON KÜLTÜRLERİNDE HÜCRE BÜYÜMESİ VE FENOLİK BİLEŞİKLERİN BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Zehra BABALIK<sup>1</sup>, İlknur ALBAYRAK<sup>2\*</sup>, Alper CESSUR<sup>3</sup>, Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Atabey MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Böl., Isparta; ORCID: 0000-0002-1784-4563

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarımsal Biyoteknoloji Böl., Isparta; ORCID: 0000-0003-3158-3440

<sup>3</sup>Zir. Yük. Müh., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarımsal Biyoteknoloji Böl., Isparta; ORCID: 0000-0002-8320-4142

<sup>4</sup>Prof. Dr., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Böl., Isparta; ORCID: 0000-0002-5482-350X

### ÖZ

Bu araştırma, Kalecik Karası üzüm çeşidine ait hücre süspansiyon kültürlerine iki farklı ışıklandırma koşullarında uygulanan farklı konsantrasyonlardaki metil jasmonat (MeJA)'ın, hücre büyümesi, hücre canlılığı ile hücrelerde ve besin ortamlarına salınan fenolik bileşiklerin birikimine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla kallus dokularının 1.0 mg l<sup>-1</sup> BA, 0.1 mg l<sup>-1</sup> 2,4-D ve 30 g l<sup>-1</sup> sakkaroz içeren sıvı MS ortamına alınmasıyla oluşturulan hücre süspansiyon kültürlerine, 0, 10, 20, 30, 40 ve 50 µM olmak üzere 6 farklı konsantrasyonda MeJA uygulanmış ve ardından hücre süspansiyonları sürekli aydınlık ve sürekli karanlık koşullarda kültüre alınmışlardır. 30 günlük kültürün ardından hücrelerde, yaş ve kuru hücre ağırlıkları, hücre canlılıkları ile hücrelerdeki ve besin ortamlarındaki fenolik bileşiklerin miktarları belirlenmiştir. Karanlık koşulların, aydınlık koşullara göre hücre büyümesi üzerinde daha etkili olduğu, özellikle daha yüksek MeJA konsantrasyonlarında hücre canlılığı ile kuru hücre ağırlığında azalmaların meydana geldiği tespit edilmiştir. Hem hücrelerde hem de besin ortamlarında fenolik bileşik miktarlarının MeJA uygulamaları ile ışıklandırma koşullarına bağlı olarak önemli derecede değiştiği saptanmıştır. Genel olarak karanlık koşulların, aydınlık koşullara göre; MeJA uygulamalarının da kontrole göre fenolik bileşik birikimini daha fazla teşvik ettiği belirlenmiştir. Ayrıca hücrelerin yanı sıra başta trans-resveratrol, kateşin, epikateşin olmak üzere incelenen bileşiklerin besin ortamlarında da önemli miktarlarda biriktiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kalecik karası, hücre süspansiyon kültürü, metil jasmonat, ışıklandırma koşulları, fenolik bileşikler

### THE EFFECTS OF METHYL JASMONATE APPLICATIONS AND LIGHT AND DARK CULTURE CONDITIONS ON CELL GROWTH AND ACCUMULATION OF PHENOLIC COMPOUNDS IN KALECİK KARASI SUSPENSION CULTURES

#### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of methyl jasmonate (MeJA) at different concentrations applied to cell suspension cultures of Kalecik Karası grape variety under two different lighting conditions on cell growth, cell viability, and accumulation of phenolic compounds in cells and released into the media. Callus tissues were transferred to a liquid MS medium containing 1.0 mg l<sup>-1</sup> BA, 0.1 mg l<sup>-1</sup> 2,4-D, and 30 g l<sup>-1</sup> sucrose to obtain cell suspension cultures. The cultures were treated with MeJA at concentrations of 0, 10, 20, 30, 40, and 50 µM. Then, cell suspensions were cultured under continuous light and dark conditions. After 30 days, fresh and dry cell weights, cell viability, and phenolic compounds in cells and media were determined. Dark conditions were more effective on cell growth than light conditions. Cell viability and dry cell weight decreased especially at higher MeJA concentrations. It was determined that the amount of phenolic compounds in both cells and media changed significantly depending on MeJA applications and lighting conditions. Dark conditions promoted phenolic compound accumulation more than light conditions. MeJA also promoted phenolic compound accumulation more than the control. As well as cells, phenolic compounds, especially trans-resveratrol, catechin, and epicatechin, were also accumulated in high amounts in media.

**Keywords:** Kalecik karası, cell suspension culture, methyl jasmonate, lighting condition, phenolic compounds

### GİRİŞ

Fenolik bileşikler, yapılarında bir fenol grubu bulunduran antioksidan aktivitesi yüksek bileşiklerdir. Bu bileşiklerin düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oluşumunu engelleyici ve

kardiovasküler hastalıklara karşı da koruyucu etkilerinin yanı sıra, antikanserojen, antimutajen ve antimikrobiyal özellikler gösterdikleri de bilinmektedir [43, 6, 10, 32, 33, 37, 45]. Fenolik bileşikler arasında stilben ailesinden bir fitoaleksinin olan ve aynı zamanda da fungal enfeksiyonlara karşı

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: ilknuralbayrakk@outlook.com



bitkileri korumada önemli etkileri bulunan trans-resveratrolün (trans-3,5,4'-trihydroxystilbene) oldukça ayrı bir yeri bulunmaktadır [21, 53]. Son derece güçlü antioksidan özellik gösteren trans-resveratrol bu yönüyle, kalp ve damar hastalıkları [62] ile kansere karşı koruyucu [57] etkilerde bulunmaktadır. Yerfıstığı, ananas, zambak gibi bitkilerde de bulunmasına karşın, trans-resveratrolün ana kaynağını asma bitkisi oluşturmaktadır. Nitekim üzüm ve üzüm ürünlerinin başta trans-resveratrol olmak üzere fenolik bileşikler yönünden oldukça zengin olduğu yapılan birçok araştırmada da ortaya konmuştur [48, 39, 22, 56].

Sahip olduğu zengin fenolik içeriği nedeniyle asmada bu bileşiklerin elde edilmesine yönelik yapılan çalışmaların özellikle son yıllarda büyük önem kazandığı görülmektedir. Geleneksel yöntemlerle üzüm ya da ürünlerinden yararlanılarak fenolik bileşiklerin elde edilmesi mümkün olmakla birlikte, yılın her döneminde, iklim şartlarından ve coğrafi koşullardan kaynaklanan verim ve kalite farklılıklarını ortadan kaldırarak, standart kalite ve miktarda üretimin gerçekleştirilmesi gibi avantajlar sağlayan *in vitro* sekonder metabolit üretim teknikleri diğer bitki türlerinde olduğu gibi asmada da büyük bir popülerite kazanmıştır [49, 15, 41]. Sekonder metabolitlerin *in vitro* koşullarda üretiminin en önemli özelliği uygulanması mümkün olmayan birçok uygulamanın da yapılabilmesine imkân tanınmasıdır. Besin ortamlarında ve kültürel koşullarda yapılan değişiklikler, büyümeyi düzenleyici madde uygulamaları ile biyosentez yolundaki öncül ya da ara maddelerin ortamlara ilave edilmesi bu uygulamalara örnek olarak verilebilmektedir [64, 37, 27]. Sekonder metabolit sentez basamaklarında görevli enzim ve genleri uyararak sekonder metabolit üretimini artıran elisitör uygulamaları da *in vitro* koşullarda metabolit üretimini arttırmaya yönelik yapılabilen yaklaşımlardan birisidir [65]. Elisitör uygulamaları arasında yer alan metil jasmonat (MeJA), düşük molekül ağırlıklı savunma bileşiklerinin oluşumundan sorumlu biyokimyasal reaksiyonları tetikleyen bir sinyal molekülüdür [42]. Bu özellikleriyle MeJA'nın *in vitro* sekonder metabolit üretiminde dışsal olarak kullanılması sonucunda dokularda artan konsantrasyonuna bağlı olarak sekonder metabolitlerin birikimini teşvik ettiği bildirilmiştir [23, 51, 26, 34, 14]. Özellikle fenolik bileşikler bakımından zengin olması nedeniyle sekonder metabolit üretiminde üzerinde en fazla durulan bitkilerden birisi olan asmada da MeJA'nın hücre süspansiyon kültürlerinde stilben sentezini teşvik ederek sekonder metabolitlerin miktarlarında

artışa neden olduğu yapılan çok sayıdaki çalışmalarda belirtilmiştir [58, 64, 47, 55, 61, 13, 3, 60].

*In vitro* koşullarda sekonder metabolit üretimini arttırmaya yönelik yaklaşımlardan biri de kültürlerin ışıklanması ile ilgili kültür koşullarında yapılacak olan optimizasyonlardır. Nitekim *in vitro* kültürlerdeki, sekonder metabolit üretim profilinin kültür ortamının aydınlık ve karanlık oluşuna göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir [44, 13].

Asmada *in vitro* koşullarda fenolik bileşiklerin elde edilmesine yönelik çok sayıda çalışma gerçekleştirilmesine karşın, bu çalışmalarda hücre, kallus gibi dokulardaki metabolit değişimlerine yer verilmiş, ancak besin ortamlarına salınan fenolik bileşiklere neredeyse hiç değinilmemiştir. Oysa metabolitlerin besin ortamına salınması, özellikle ürününün izolasyonunu ve saflaştırmasını kolaylaştırması bakımından büyük önem taşımaktadır [9]. Böylece dokuların kurutulması, parçalanması gibi maliyeti ve işçiliği artıran ön hazırlık işlemlerine gerek kalmadığı gibi, hücrelerin yeni kültürlerin oluşturulmasında tekrar kullanılabilmesine de olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla sekonder metabolitlerin besin ortamına salınım sürecini iyi bilmek, onların daha yüksek miktarda birikmesine ve daha kolay izole edilmesine imkân sağlayacak uygulamaların geliştirilmesine büyük ihtiyaç duyulmaktadır.

Sunulan bu araştırma, aydınlık ve karanlık olmak üzere iki farklı ışıklanma koşulunda kültüre alınan Kalecik Karası üzüm çeşidine ait hücre süspansiyon kültürlerine farklı konsantrasyonlarda uygulanan MeJA'nın, hücre büyümesi, hücre canlılığı ve hücrelerdeki fenolik bileşiklerin birikimi üzerine olan etkilerinin yanı sıra, besin ortamlarına salınan fenolik bileşiklerin miktarlarının da belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Böylece hem hücre hem de hücrelerin kültüre alındığı besin ortamlarına salınan fenolik bileşiklerin miktarları belirlenerek, asmada fenolik bileşiklerin daha fazla elde edilmesini sağlamak üzere yapılacak daha sonraki araştırmalar için etkin bir *in vitro* sekonder metabolit üretim protokolü oluşturmak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait koleksiyon bağından temin edilen Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait yaprak sapsları kullanılmıştır.

## Metot

•*Kallus Kültürlerinin Elde Edilmesi ve Çoğaltılması:* Araştırmada kallus dokusunu oluşturmak amacıyla bitkisel materyal olarak kullanılan yaprak sapları besin ortamlarına aktarılmadan önce akan musluk suyu altında 5-10 dakika yıkanmışlardır. Sonrasında eksplantlar %70'lik etanolde 70 sn. bekletilmelerinin ardından içerisinde birkaç damla Tween-20 bulunan %20'lik sodyum hipoklorid çözeltisi ile 15 dk. yüzeysel sterilizasyona tabi tutulmuşlardır. Her biri en az 5 dakika olmak üzere 3 kez steril saf su ile durularak sterilizasyon işlemi tamamlanan yaprak sapları, uzunluğu yaklaşık olarak 1'er cm olacak şekilde kesilerek, içinde 1 mg l<sup>-1</sup> benzylaminopurin (BAP), 0.1 mg l<sup>-1</sup> 2,4-diklorofenoksi asetik asit (2,4-D), 30 g l<sup>-1</sup> sakkaroz ve 7 g l<sup>-1</sup> agar bulunan MS (Murashige ve Skoog) [38] besin ortamına aktararak sıcaklığın 24±1°C olarak ayarlandığı iklim odasında karanlık koşullar altında kültüre alınmışlardır. Oluşan yumuşak dokulu sarımsı beyaz renkteki kalluslar daha sonra aynı besin ortamlarında ve kültür koşullarında 4 haftalık aralıklarla alt kültüre alınarak çoğaltılmaları sağlanmıştır.

•*Hücre Süspansiyon Kültürlerinin Oluşturulması ve MeJA Uygulamalarının Yapılması:* Hücre süspansiyonları 1 g kallusun içinde 1 mg l<sup>-1</sup> BA, 0.1 mg l<sup>-1</sup> 2,4-D ve 30 g l<sup>-1</sup> sakkaroz bulunan 50 ml sıvı MS ortamı içinde karıştırılmasıyla elde edilmiştir. Oluşturulan hücre süspansiyonları sürekli karanlık ve sürekli aydınlık kültür (10000 lüks) koşullarında, 25°C'de sıcaklıkta ve 100 rpm çalkalama hızında 7 gün süreyle kültüre alınmışlardır. Belirtilen süre sonunda kültürler 10, 20, 30, 40 ve 50 µM olacak şekilde 5 farklı konsantrasyonda MeJA uygulaması yapılmış, kontrol grubuna ise eşit miktarda steril saf su ilave edilmiştir. Kültürler 25°C sıcaklıkta bir kısmı sürekli aydınlık ve bir kısmı ise sürekli karanlık koşullarda 100 rpm çalkalama hızında 30 günlük süre ile kültüre alınmışlardır. Araştırmada kontrolle birlikte 6 farklı MeJA konsantrasyonu ve aydınlık/karanlık olmak üzere 2 farklı ışıklandırma koşulu ile birlikte toplam 12 uygulama yapılmıştır. Daha sonra hasat edilen hücreler, steril saf su ile yıkanıp kurutma kâğıdı ile suları alındıktan sonra analizlerde kullanılmışlardır. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 erlen olacak şekilde kurulmuştur.

•*Hücre Büyüme Parametreleri ve Hücre Canlılığının Belirlenmesi:* Araştırmada hasat edilen hücrelerin yaş ağırlıkları analitik terazide tartılarak, kuru hücre ağırlıkları ise hücrelerin 40°C'ye ayarlanmış etüvde kurutulmalarının ardından analitik terazide tartılmaları ile elde edilmiş olup, sonuçlar g

100 ml<sup>-1</sup> olarak verilmiştir. Hücre canlılığı Laloue vd. [28]'ne göre "Trypan Mavisini Boyama Tekniği" kullanılarak belirlenmiştir. Hücre canlılığının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır. Hücre Canlılığı (%) = (Canlı Hücre Sayısı / Toplam Hücre Sayısı)

•*Hücrelerde Fenolik Madde Ekstraksiyonunun Yapılması:* Kurutulup öğütülmüş hücre örnekleri içinde %0.1 HCl bulunan %70'lik metanol içinde 30 dakika süreyle ultrasonik su banyosunda ekstrakte edilmişlerdir. Santrifüj işleminin ardından üst faz alınarak, pelet kısmı her biri 15 dakika olmak üzere 2 kez daha ekstrakte edilmiştir. Aynı bir yerde toplanan süpernatant kısımları rotary evaporatör kullanılarak 45°C'de vakum altında tutularak kuru ekstraktlar elde edilmiştir. Daha sonra kuru ekstraktlar 1 ml metanolde çözdürüldükten sonra filtre edilmiş ve analizlerde kullanılmaya kadar -20°C'de saklanmıştır.

•*Besin Ortamlarında Fenolik Madde Ekstraksiyonunun Yapılması:* Besin ortamlarında fenolik madde ekstraksiyonu Vuong vd. [59]'nin yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre 10 ml besin ortamına 10 ml %100 etil asetat ilave edilip hızlıca 5 dakika boyunca karıştırılmış, karışım oda sıcaklığında 30 dakika bekletildikten sonra, etil asetatlı üst faz alınmıştır. Ekstraksiyon işlemi aynı şekilde 3 kez tekrar edildikten sonra bir araya toplanan ve içinde fenolik bileşikler içeren etil asetatlı faz daha sonra rotary evaporatöre konularak, etil asetatın tamamen uçurulması sağlanmıştır. Ardından kalıntı 1 ml metanol içinde çözdürülüp, filtre edildikten sonra analizlerde kullanılmaya kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

•*Fenolik Bileşiklerin HPLC ile Belirlenmesi:* Hem hücrelerden hem de besin ortamlarından elde edilen ekstraktlardaki fenolik madde (trans-resveratrol, gallik asit, kateşin, klorogenik asit, kafeik asit, epikateşin, vanilin, p-kumarik, o-kumarik, ferulik asit, rutin, sinnamik asit, kuersetin) miktarlarının belirlenmesi laboratuvarımızda geliştirilen yöntemle göre Shimadzu marka HPLC (High Pressure Liquid Chromatography, Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi) ile yapılmıştır. Sistem bir pompa (LC-20 AD), bir kolon fırını (CTO-10 AS), bir dedektör (DAD-λ max:220) ve bir gaz arındırıcı (DGU-20A)'dan oluşmuş olup, kolon olarak Agilent-C18 (250 mm × 4.6 mm, 5 µm) kolonu kullanılmıştır. Akış hızı 1 ml dk<sup>-1</sup>, enjeksiyon hacmi 20 µL ve kolon sıcaklığı 40°C olarak ayarlanmıştır. Mobil faz A olarak %2 asetik asit ve B olarak da metanol kullanılmıştır. Gradient program: 0-5.01 dk., %0-12 B; 5.01-7 dk., %12-18 B; 7-32 dk., %18-24 B; 32-33 dk., %24-34 B; 33-57 dk., %34 B; 57-63 dk., %34-40 B; 63-65 dk., %40-50 B; 65-70 dk., %40-50 B; 70-72

dk., %100 B; 72-75 dk., %100-3 B olacak şekilde ayarlanmıştır. Örneklerde trans-resveratrol, gallik asit, kateşin, klorogenik asit, kafeik asit, epikateşin, vanilin, p-kumarik, o-kumarik, ferulik asit, rutin, sinamik asit, kuersetin miktarları, bu bileşiklerin Sigma'dan alınan standartları ile hazırlan kalibrasyon körvelerinden yararlanılarak hesaplanmış ve sonuçlar hücrelerde  $\mu\text{g.g}^{-1}$  kuru ağırlık, besin ortamlarında ise  $\text{mg } 100 \text{ ml}^{-1}$  besin ortamı olarak verilmiştir.

•*İstatistiksel Analizler:* Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizleri SPSS 25.0 istatistiki analiz programı kullanılarak yapılmış olup, uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### *MeJA Uygulamaları ve Işıklanma Koşullarının Hücre Büyümesi ve Canlılığı Üzerine Etkileri*

Araştırmada hücre büyümesinin bir göstergesi olarak hücre yaş ve kuru ağırlıkları ( $\text{g } 100 \text{ ml}^{-1}$ ); hücre canlılığının göstergesi olarak da hücre canlılığı (%) değerleri belirlenmiş olup elde edilen veriler Çizelge 1'de sunulmuştur.

Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının hücre büyüme parametreleri üzerine olan etkileri incelendiğinde yaş hücre ağırlığı ve kuru hücre ağırlığı bakımından ışıklanma  $\times$  MeJA interaksiyonunda istatistik olarak önemli bir fark tespit edilmezken, yaş hücre ağırlığı üzerinde sadece ışıklanma koşullarının ( $p < 0.05$ ), kuru hücre ağırlığı üzerinde ise hem ışıklanma koşullarının ( $p < 0.001$ ) hem de MeJA konsantrasyonlarının ( $p < 0.001$ ) etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Buna göre karanlık kültür koşullarındaki yaş hücre ağırlığının ( $9.35 \text{ g } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) aydınlık kültür koşullarından ( $8.82 \text{ g } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kuru hücre ağırlığı bakımından yapılan değerlendirmede ise en yüksek kuru hücre ağırlığının karanlık koşullarda kültüre alınan hücrelerden ( $1.46 \text{ g } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) elde edildiği belirlenmiştir. MeJA konsantrasyonları arasında yapılan değerlendirme sonucunda ise 10, 20 ve 30  $\mu\text{M}$  ( $1.36, 1.49, 1.45 \text{ g } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) MeJA uygulamalarının etkisinin istatistik olarak en yüksek kuru hücre ağırlığına neden olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada hücre canlılığı üzerinde yapılan istatistiksel analizler sonucunda ise önemli bir farklılığın olmadığı ve hücre canlılığının %82.38-98.18 aralığında değişim gösterdiği saptanmıştır.

MeJA'nın hücre büyümesi üzerindeki olumsuz etkisi, temel hücre döngüsünde G1/S ve G2/M evrelerine geçişi engelleyerek aktif olarak bölünen hücre sayısını azaltmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır [54]. Sunulan bu araştırmada da hücre yaş ağırlığının, MeJA konsantrasyonundaki artışa

bağlı olarak azalış gösterdiği belirlenmiştir. Bulgularımıza paralel olarak Xu vd. [61], Cabernet Sauvignon; Riedel vd. [49]'de Muscat de Frontignan üzüm çeşitlerine ait hücre süspansiyon kültürlerinde yüksek dozda MeJA uygulamaları sonucunda biyokütlede azalmaların yaşandığını bildirmişlerdir. MeJA uygulamalarının hücrelerde çoğalma hızını azaltarak hücre büyümesi için geçen sürede artış meydana getirdiğini belirten Donnez vd. [17] aynı zamanda aydınlık ve karanlık uygulamalarının hücre büyümesi ve canlılığı üzerinde etkili bir faktör olduğunu ileri sürmüşlerdir. Sunulan bu çalışmada da karanlık koşullar altında kültüre alınan hücrelerde belirlenen yaş ve kuru ağırlık değerlerinin aydınlık koşullarda kültüre alınan hücrelere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının yaş hücre ağırlığı, kuru hücre ağırlığı ve hücre canlılığı üzerine etkileri<sup>z</sup>

Table 1. Effect of lighting conditions and MeJA applications on fresh cell weight, dry cell weight and cell viability<sup>z</sup>

Işıklanma Lighting	MeJA ( $\mu\text{M}$ ) MeJA	Yaş hücre ağırlığı ( $\text{g } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) Fresh cell weight	Kuru hücre ağırlığı ( $\text{g } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) Dry cell weight	Hücre canlılığı (%) Cell viability
Aydınlık Light	0	8.68	1.19	97.15
	10	8.77	1.22	98.18
	20	9.17	1.33	96.47
	30	9.06	1.30	93.49
	40	8.70	1.20	93.06
Karanlık Dark	0	9.20	1.36	97.73
	10	9.28	1.49	96.77
	20	9.42	1.65	95.48
	30	9.40	1.60	91.71
	40	9.16	1.33	82.38
	50	9.02	1.32	83.31
Işıklanma ortalaması / Mean lighting				
Aydınlık / Light		8.82 b*	1.24 b	95.65
Karanlık / Dark		9.25 a	1.46 a	91.23
MeJA ortalaması / Mean MeJA				
	0	8.94	1.28 b	97.44
	10	9.03	1.36 ab	97.47
	20	9.30	1.49 a	95.98
	30	9.23	1.45 a	92.60
	40	8.93	1.27 b	87.72
	50	8.77	1.25 b	89.44
p değeri / p value				
Işıklanma / Lighting		0.008	0.000	0.102
MeJA / MeJA		0.358	0.000	0.164
Işıklanma $\times$ MeJA Lighting $\times$ MeJA		0.993	0.070	0.589

<sup>a</sup>Harfler arasındaki farklılıklar  $p < 0.05$  seviyesinde önemlidir.

<sup>z</sup>Different letters indicate significant differences between groups ( $p < 0.05$ )

Benzer şekilde Çetin ve Göktürk Baydar [13], Kalecik Karası, Gamay ve Öküzgözü hücre süspansiyon kültürlerinde karanlıkta kültüre aldıkları hücrelerde hücre sayısının ve hücre kuru ağırlığının aydınlıkta kültüre alınanlara kıyasla daha yüksek değerlere sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Andi vd.

[4] asma hücre süspansiyon kültürlerinde aydınlık ve karanlık koşullarda 0 ve 25  $\mu\text{M}$  MeJA uygulaması yaparak yürüttükleri çalışmalarında karanlık koşullarda kültür edilen ve 25  $\mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan kültürlerin yaş ve kuru hücre ağırlıklarında kontrole kıyasla azalmaların meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Bu azalmanın nedeni Asan vd. [5] tarafından besin ortamına eklenen oksinlerin aydınlıkta parçalanarak, kültürün gelişimini engellemesinden kaynaklandığı şeklinde açıklanmıştır. Nitekim aydınlık kültür koşullarında IAA oksidaz enzim aktivitesinin artmasıyla birlikte hormon dengelerinin değiştiği ve bu durumun da kültürlerde büyümeyi azalttığı bildirilmiştir [36].

### MeJA Uygulamaları ve Işıklanma Koşullarının Hücrelerdeki Fenolik Bileşiklerin Birikimi Üzerine Etkileri

Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının hücrelerde fenolik asit miktarlarına olan etkileri incelendiğinde (Çizelge 2), fenolik asit miktarı

bakımından ışıklanma  $\times$  MeJA interaksiyonlarının istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.001$ ).

En yüksek gallik asit miktarının 102.78  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  ile aydınlık  $\times$  20  $\mu\text{M}$  MeJA uygulamasından elde edildiğinin belirlendiği araştırmada, en yüksek o-kumarik ve p-kumarik asit miktarları ise karanlık koşullarda 50  $\mu\text{M}$  MeJA uygulanan hücrelerde (1861.85 ve 403.91  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) tespit edilmiştir. Karanlık koşullarda yapılan 10  $\mu\text{M}$  MeJA uygulaması en yüksek sinnamik asit miktarının elde edildiği uygulama olurken, uygulamalara göre sinnamik asit miktarının 67.23-1796.51  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Kafeik asit miktarındaki değişimler incelendiğinde ise en yüksek değerlerin aydınlık koşullarda kültür edilen ve herhangi bir MeJA uygulaması yapılmayan hücreler (417.76  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) ile karanlık koşullarda kültür edilen ve 30  $\mu\text{M}$  (423.66  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) ile 50  $\mu\text{M}$  MeJA (398.84  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) uygulamalarının yapıldığı hücrelerden elde edildiği saptanmıştır.

Çizelge 2. Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının hücrelerdeki fenolik asit miktarı ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) üzerine olan etkileri<sup>z</sup>

Table 2. Effect of lighting conditions and MeJA applications on phenolic acids ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) in cells<sup>z</sup>

Işıklanma Lighting	MeJA ( $\mu\text{M}$ ) MeJA ( $\mu\text{M}$ )	Gallik asit Gallic acid	o-kumarik asit o-kumarik asit	Sinnamik asit Cinnamic acid	p-kumarik asit p-coumaric acid	Kafeik asit Cafeic acid	Ferulik asit Ferulic acid	Klorojenik asit Chlorogenic acid
Aydınlık Light	0	90.51 b*	432.32 f	1133.10 b	9.48 h	417.76 a	423.60 f	746.17 a
	10	62.07 d	137.81 g	233.82 ef	7.08 h	171.18 f	101.33 g	102.02 h
	20	102.78 a	133.36 g	293.48 e	13.50 h	35.54 g	72.09 g	8.24 j
	30	74.71 c	480.95 f	483.41 d	95.18 f	254.58 d	134.19 g	138.38 g
	40	79.91 c	1145.28 d	67.23 g	31.24 g	155.87 f	408.41 f	50.01 i
Karanlık Dark	0	53.09 e	518.29 f	835.13 c	84.82 f	240.34 de	668.96 e	238.89 f
	10	51.01 e	970.70 e	1796.51 a	310.15 c	353.38 b	1444.87 c	324.92 d
	20	35.31 g	1125.08 d	888.60 c	113.04 e	218.64 e	1466.78 c	280.62 e
	30	50.64 e	1691.49 b	1102.33 b	383.81 b	423.66 a	2836.30 a	498.49 b
	40	36.38 g	1296.52 c	1170.68 b	144.12 d	300.75 c	955.46 d	286.42 e
	50	42.99 f	1861.85 a	1166.66 b	403.91 a	398.84 a	2353.83 b	391.60 c
Işıklanma ortalaması / Mean lighting								
Aydınlık / Lighting		76.90	406.57	401.43	27.82	179.17	193.51	175.48
Karanlık / Dark		44.90	1243.99	1159.99	239.97	322.60	1621.04	336.82
MeJA ortalaması / Mean MeJA								
	0	71.80	475.31	984.11	47.15	329.05	546.28	492.53
	10	56.54	554.26	1015.16	158.61	262.28	773.10	213.47
	20	69.05	629.22	591.04	63.27	127.09	769.44	144.43
	30	62.67	1086.22	792.87	239.49	339.12	1485.25	318.44
	40	58.14	1220.90	618.96	87.68	228.31	681.94	168.22
	50	47.22	985.79	682.10	207.18	219.46	1187.62	199.81
p değeri / p value								
Işıklanma / Lighting		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MeJA / MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Işıklanma $\times$ MeJA / Lighting $\times$ MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

<sup>z</sup>Harfler arasındaki farklılıklar  $p < 0.05$  seviyesinde önemlidir. / Different letters indicate significant differences between groups ( $p < 0.05$ )

Ferulik asit miktarının karanlık  $\times$  30  $\mu\text{M}$  MeJA uygulaması ile 2359.30  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  seviyesine ulaştığının belirlendiği araştırmada, klorojenik asit miktarı bakımından en yüksek değer ise 746.17  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  ile aydınlık koşullarda kültür edilen ve herhangi bir MeJA uygulamasının yapılmadığı kontrol hücrelerinden elde edildiği tespit edilmiştir.

Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının hücrelerde flavonoidler ve trans-resveratrol miktarlarına olan etkilerinin de incelendiği araştırmada, hem flavonoidler hem de trans-resveratrol miktarı bakımından ışıklanma  $\times$  MeJA interaksiyonlarının istatistik olarak  $p < 0.001$

düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Kateşin miktarı bakımından yapılan değerlendirmede en yüksek değerin elde edildiği uygulamaların aydınlık koşullarda kültüre alınan ve 20  $\mu\text{M}$  (553.38  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) ile 40  $\mu\text{M}$  (538.09  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) MeJA uygulaması yapılan hücrelerde olduğu görülmüştür. Diğer yandan 10  $\mu\text{M}$ , 30  $\mu\text{M}$ , 40  $\mu\text{M}$  ile 50  $\mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılarak karanlık kültür koşullarında kültüre alınan hücrelerdeki kateşin miktarlarının ise oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Kateşinde olduğu gibi epikateşinde de en yüksek değer 766.36  $\mu\text{g.g}^{-1}$  ile aydınlık kültür koşulları ile hiç MeJA uygulaması yapılmayan kontrol grubu hücrelerde tespit edilmiştir. Bununla birlikte aydınlık koşullarda kültür edilen hücrelere uygulanan tüm MeJA konsantrasyonlarının epikateşin miktarını kontrole kıyasla azaltıcı etkide bulunduğu belirlenmiştir. Kateşin ve epikateşinden farklı olarak, rutin, kuersetin ve vanilin miktarı

bakımından karanlık koşullarda kültür edilen hücrelerde MeJA uygulamalarının miktar artışında daha etkili olduğu saptanmıştır. Buna göre en yüksek rutin miktarı karanlık kültür koşullarında 50  $\mu\text{M}$  (834.01  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ), 40  $\mu\text{M}$  (824.16  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) ve 10  $\mu\text{M}$  (825.02  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) MeJA uygulaması yapılan hücrelerden, en yüksek kuersetin miktarı karanlık koşullarda kültüre alınan ve 10  $\mu\text{M}$  (3313.47  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) ile 30  $\mu\text{M}$  (3202.95  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) MeJA uygulaması yapılan hücrelerden ve en yüksek vanilin miktarının ise karanlık koşullarda kültür edilen ve 10  $\mu\text{M}$  MeJA (135.00  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) uygulaması yapılan hücrelerden elde edildiği tespit edilmiştir. Son olarak üzümün en önemli bileşiklerinin başında gelen trans-resveratrol bakımından yapılan değerlendirmede ise 5137.44  $\mu\text{g.g}^{-1}$  ile en yüksek değerin karanlık  $\times$  30  $\mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan hücrelerden elde edildiği ve bu uygulamayı 3965.30  $\mu\text{g.g}^{-1}$  değeri ile yine karanlık  $\times$  10  $\mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan hücrelerin izlediği tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının hücrelerdeki flavonoidlerin ve trans-resveratrol miktarı ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) üzerine olan etkileri<sup>z</sup>

Table 3. Effect of lighting conditions and MeJA applications on flavonoids and trans-resveratrol ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) in cells<sup>z</sup>

Işıklanma Lighting	MeJA ( $\mu\text{M}$ ) MeJA ( $\mu\text{M}$ )	Kateşin Catechin	Epikateşin Epicatechin	Rutin Rutin	Kuersetin Quersetin	Vanilin Vanillin	trans-resveratrol trans-resveratrol
Aydınlık Light	0	373.59 c*	766.36 a	360.65 e	1831.93 c	25.45 f	2251.85 e
	10	459.42 b	290.00 e	225.15 f	940.82 e	18.89 g	1034.97 gf
	20	553.38 a	98.68 h	157.71 g	215.58 f	18.05 g	88.27 i
	30	178.82 d	363.33 c	490.23 d	1031.08 e	70.21 de	1212.86 g
	40	538.09 a	225.69 f	474.01 d	2041.03 b	27.75 f	821.56 h
Karanlık Dark	50	359.26 c	106.50 h	160.84 g	90.46 f	21.92 fg	120.11 i
	0	149.98 e	214.38 f	457.31 d	988.69 e	26.00 f	1446.62 f
	10	21.37 g	358.94 c	825.02 a	3313.47 a	135.00 a	3965.30 b
	20	55.80 f	145.37 g	544.47 c	1576.07 d	71.89 cd	2111.02 e
	30	26.44 g	280.97 e	739.66 b	3202.95 a	108.10 b	5137.44 a
40	31.92 fg	571.81 b	824.16 a	1800.99 c	64.73 e	3054.88 d	
50	26.68 g	322.35 d	834.01 a	2174.02 b	76.55 c	3575.09 c	
Işıklanma ortalaması / Mean lighting							
Aydınlık / Lighting		410.43	308.43	311.43	1025.15	30.38	921.60
Karanlık / Dark		52.03	315.64	704.10	2176.03	80.38	3215.06
MeJA ortalaması / Mean MeJA							
0		261.78	490.37	408.98	1410.31	25.72	1849.24
10		240.39	324.47	525.09	2127.14	76.94	2500.13
20		304.59	122.02	351.09	895.83	44.97	1099.64
30		102.63	322.15	614.95	2117.02	89.15	3175.15
40		285.01	398.75	649.08	1921.01	46.24	1938.22
50		192.97	214.42	497.43	1132.24	49.23	1847.60
p değeri / p value							
Işıklanma / lighting		0.000	0.245	0.000	0.000	0.000	0.000
MeJA / MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Işıklanma $\times$ MeJA / Lighting $\times$ MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

<sup>z</sup>Harfler arasındaki farklılıklar  $p < 0.05$  seviyesinde önemlidir. / Different letters indicate significant differences between groups ( $p < 0.05$ )

Elisitörler stres faktörleri karşısında sinyal molekülü olarak hareket eden ve bitkiler tarafından algılandıkları anda bitki savunma sistemini harekete geçiren bileşiklerdir [52]. Bitki hücre kültürlerinde sinyal bileşiği olarak gen transkripsiyonunu ve sonuçta sekonder metabolitlerin sentezini tetikleyen MeJA bu yönüyle sekonder metabolit çalışmalarında

yaygın olarak kullanılan abiyotik bir elisitördür. *In vitro* koşullarda MeJA uygulamaları sonucunda aralarında fenolik bileşiklerin [1], alkaloidlerin [65], terpenoidlerin [40] ve antosiyaninlerin [46] yer aldığı değerli sekonder metabolit gruplarının sentezinde artışların yaşandığı bildirilmiştir. Sunulan bu çalışmada da uygun bir ışıklandırma koşulu ve

konsantrasyon belirlenerek kullanıldığında MeJA'nın hücrelerde genel olarak fenolik bileşikler artırıcı etkisinin bulunduğu saptanmıştır. Asma fenolik bileşiklerce en zengin bitkiler arasında yer alan bitkilerden biridir. Ancak biyoaktivitesinin yüksek olması ve asmanın da en önemli kaynağını oluşturması nedeniyle özellikle trans-resveratrol bu bileşikler içinde ayrı bir yere sahiptir. Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamaları bakımından trans-resveratrolün de ele alındığı bu çalışmada, artan MeJA konsantrasyonların karşısında trans-resveratrol miktarının da artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, MeJA uygulamalarının asma hücre süspansiyon kültürlerinde trans-resveratrol üretiminde etkin bir artışa neden olduğu net bir şekilde ortaya konulmuştur [55, 8, 30, 16,7, 2, 13, 35, 29]. Asmada trans resveratrol biyosentezi stilben biyosentetik yolağına giriş noktasını kontrol eden stilben sentaz (STS) enzimi tarafından kontrol edilmektedir. Asma hücre süspansiyon kültürlerindeki birkaç VvSTS geninin, MeJA ve etilen gibi farklı elisitörlere yanıt olarak farklı şekilde ifade edildiği tespit edilmiştir [10]. Nitekim bununla ilgili olarak, Jeong vd. [24] çalışmalarında asma hücre kültürlerine MeJA, salisilik asit, absisik asit ve etilen gibi farklı elisitörler uyguladıklarında VvSTS geninin maksimum düzeyde ekspresyonunun MeJA uygulaması yapılan kültürlerde olduğunu bildirmişlerdir. Bu da MeJA'nın trans-resveratrol üretimine katkı sağlamada çok etkin bir elisitör olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Işık yalnızca primer metabolizma ve hücre büyümesi ile ilgili süreçlerde rol almayıp ayrıca başta fenolik bileşikler olmak üzere değerli birçok sekonder metabolitin de sentezini uyarıcı bir sinyal ajanı olarak görev yapmaktadır. [31, 4]. Zhang vd. [64], flavonoidler ve flavonoid olmayan bileşikler üreten metabolik yolları uyarmak için ışığın ve karanlığın çok açık bir rolü olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamız da başta trans-resveratrol olmak üzere ışıklandırma koşullarına göre kültürlerdeki fenolik bileşik miktarlarının değişiklik gösterdiği ve bu bakımdan da karanlık koşulların aydınlık koşullara göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Donnez vd. [16] aydınlık koşulların trans-resveratrol üzerindeki olumsuz etkisini trans-resveratrolün aydınlıkta fotoizomerizasyona uğraması sonucu bir diğer formu olan cis-resveratrole dönüşmesi şeklinde açıklamışlardır. Bulgularımıza paralel olarak karanlık kültür koşullarının asmada trans-resveratrol birikiminde artışa neden olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır [30, 13, 3, 4].

### **MeJA Uygulamaları ve Işıklanma Koşullarının Hücrelerden Besin Ortamlarına Salınan Fenolik Bileşiklerin Birikimi Üzerine Etkileri**

Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının hücrelerden besin ortamına salınan fenolik asitlerin miktarlarına olan etkilerinin de incelendiği çalışmada (Çizelge 4), ışıklandırma × MeJA interaksiyonunun istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.001$ ).

Araştırmada incelenen fenolik asitlerden ilki olan gallik asit miktarının en yüksek miktarda salınım yaptığı uygulamanın  $3.54 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$  ile karanlık koşullarda kültüre alınan kontrol grubu kültürlerde olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamayı  $2.73 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$  değeri ile aydınlık koşullarda kültür edilen ve  $40 \text{ } \mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan kültür izlemiştir. Hücrelerden besin ortamına salınan o-kumarik asit miktarı bakımından yapılan değerlendirme sonucunda besin ortamına salınan o-kumarik asitin en fazla olduğu uygulamanın aydınlık koşullarda kültüre alınan ve  $10 \text{ } \mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan kültürlerden ( $9.31 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) elde edildiği belirlenmiş olup, o-kumarik asit miktarının en düşük düzeyde gerçekleştiği aydınlık ×  $30 \text{ } \mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan kültüre kıyasla  $5.82$  kat daha fazla o-kumarik asit salınımının gerçekleştiği tespit edilmiştir. Işıklanma koşullarının ve MeJA uygulamalarının besin ortamına salınan sinnamik asit miktarı üzerindeki etkileri ele alındığında, en yüksek salınımın ( $1.13 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) gallik asitte olduğu gibi aydınlık koşullarda kültüre alınan kontrol grubu kültürlerde; en düşük değerin ise  $0.26 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$  ile karanlık koşullarda ve  $30 \text{ } \mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan hücrelerde gerçekleştiği belirlenmiştir. Besin ortamlarına salınan p-kumarik asit miktarının ise uygulama ve ışıklandırma koşullarına bağlı olarak  $0.78$  ile  $2.46 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$  arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Buna göre en yüksek salınım miktarı  $40 \text{ } \mu\text{M}$  MeJA'nın karanlık koşullarda uygulandığı kültürlerde elde edilirken, en düşük salınımın ise  $10 \text{ } \mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılarak aydınlık koşullarda tutulan kültürlerde tespit edilmiştir. Ayrıca aydınlık koşullar altında yapılan MeJA uygulamalarının hücrelerden besin ortamına salınan p-kumarik asit miktarını azaltıcı yönde etkide bulunduğu da belirlenmiştir. Araştırmada incelenen bir diğer fenolik asit olan kafeik asit miktarının ise karanlık koşullar altındaki kültürlere farklı konsantrasyonlarda uygulanan MeJA uygulamaları ile arttığı, özellikle  $50 \text{ } \mu\text{M}$  konsantrasyonunda yapılan uygulama sonucunda kafeik asit miktarının  $3.27 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$  ile en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Bu uygulama ile kafeik asit miktarının en düşük düzeyde gerçekleştiği aydınlık koşullarda  $30 \text{ } \mu\text{M}$  MeJA uygulaması yapılan

kültürlere kıyasla 15.57 kat daha fazla olduğu saptanmıştır. Ferulik asit miktarının ışıklanma koşullarına ve MeJA uygulamalarına göre göstermiş olduğu değişimler incelendiğinde ise, en yüksek değer 0.83 mg 100 ml<sup>-1</sup> ile karanlık koşullarda kültüre alınan ve 20 µM MeJA uygulaması yapılan hücrelerin kültüre alındığı besin ortamlarından elde edildiği belirlenmiştir. Aydınlik koşullarda 30 µM MeJA uygulaması yapılan besin ortamlarında ise 0.06 mg 100 ml<sup>-1</sup> ile en düşük ferulik asit miktarının elde edildiği saptanmıştır. Hücrelerden besin ortamına salınan klorogenik asit miktarının da MeJA konsantrasyonları ve ışıklanma koşullarına bağlı

olarak değiştiğinin belirlendiği araştırmada, en yüksek klorogenik asit salınımının 0.63 mg 100 ml<sup>-1</sup> ile aydınlık koşullarda 10 µM MeJA uygulaması yapılan kültürlerde elde edildiği belirlenmiştir. Uygulamalar arasında yapılan değerlendirmeye göre besin ortamına salınan klorogenik asit miktarının karanlık koşullarda kültür edilen tüm MeJA konsantrasyonları ile aydınlık koşullarda kültür edilen ve 30 µM, 40 µM ve 50 µM MeJA uygulanan hücrelerden besin ortamına salınan klorogenik asit miktarının dedeksiyon limitinin altında kaldığı görülmüştür.

Çizelge 4. Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının besin ortamlarına salınan fenolik asit miktarı (mg 100 ml<sup>-1</sup>) üzerine olan etkileri<sup>2</sup>

Table 4. Effect of lighting conditions and MeJA applications on phenolic acids (mg 100 ml<sup>-1</sup>) released into the media<sup>2</sup>

Işıklanma Lighting	MeJA (µM) MeJA (µM)	Gallik asit Gallic acid	o-kumarik asit o-kumarik asit	Sinnamik asit Cinnamic acid	p-kumarik asit p-coumaric acid	Kafeik asit Cafeic acid	Ferulik asit Ferulic acid	Klorogenik asit Chlorogenic acid
Aydınlık Light	0	1.77 e*	4.99 d	0.62 e	1.15 e	1.70 b	0.44 f	0.56 b
	10	1.84 e	9.31 a	0.63 e	0.78 f	1.79 b	0.11 i	0.63 a
	20	1.80 e	3.74 f	0.30 gh	0.65 g	1.01 e	0.37 g	0.07 c
	30	1.53 f	1.60 i	0.41 f	0.15 h	0.21 g	0.06 j	-
	40	2.73 b	3.28 gh	0.94 b	0.18 h	1.01 e	0.24 h	-
	50	1.95 de	4.36 e	0.75 d	0.15 h	0.58 f	0.41 f	-
Karanlık Dark	0	3.54 a	3.01 gh	1.13 a	0.65 g	1.03 e	0.27 h	-
	10	2.31 c	6.54 b	0.96 b	1.29 d	1.39 c	0.78 b	-
	20	1.88 e	5.32 d	0.33 g	1.44 c	1.36 c	0.83 a	-
	30	1.93 de	2.96 h	0.26 h	1.43 c	1.17 d	0.49 e	-
	40	2.12 d	3.41 fg	0.45 f	2.46 a	1.77 b	0.61 c	-
	50	2.44 c	6.12 c	0.82 c	2.02 b	3.27 a	0.56 d	-
Işıklanma ortalaması / Mean lighting								
Aydınlık / Lighting		1.94	4.55	0.61	0.51	1.05	0.27	0.03
Karanlık / Dark		2.37	4.56	0.66	1.55	1.67	0.59	-
MeJA ortalaması / Mean MeJA								
0		2.66	4.00	0.87	0.90	1.37	0.35	-
10		2.08	7.93	0.80	1.03	1.59	0.44	0.30
20		1.84	4.53	0.31	1.05	1.19	0.60	-
30		1.73	2.28	0.33	0.79	0.69	0.28	-
40		2.42	3.35	0.69	1.32	1.39	0.42	-
50		2.19	5.24	0.78	1.09	1.93	0.48	-
p değeri / p value								
Işıklanma / Lighting		0.000	0.853	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MeJA / MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Işıklanma × MeJA / Lighting × MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

<sup>2</sup>Harfler arasındaki farklılıklar p<0.05 seviyesinde önemlidir. / Different letters indicate significant differences between groups (p<0.05)

Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının hücrelerden besin ortamına salınan flavonoidler ve trans-resveratrol miktarlarına olan etkilerinin sunulduğu Çizelge 5 incelendiğinde ışıklanma × MeJA interaksiyonun istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (p<0.001). Buna göre hücrelerden besin ortamına salınan kateşin miktarı 1.30 ile 8.92 mg 100 ml<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. En yüksek kateşin salınımının aydınlık × 40 µM MeJA; en düşük salınımın ise karanlık × 20 µM MeJA uygulamalarından meydana geldiği belirlenmiştir. Epikateşin bakımından en fazla salınım karanlık koşullarda 50 µM MeJA uygulaması yapılan kültürlerde gerçekleşmiştir. Bu uygulama sonucunda

besin ortamına salınan epikateşin miktarının 20.79 mg 100 ml<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir. Epikateşin salınımının en düşük olduğu uygulamanın ise aydınlık × 30 µM MeJA uygulaması olduğu saptanmıştır. Hücrelerden besin ortamına salınan rutin miktarları değerlendirildiğinde rutin salınımının karanlık × 30 µM MeJA uygulamasında en yüksek seviyeye ulaştığı, ancak aydınlık koşullarda kültür edilen aynı konsantrasyondaki MeJA uygulamasının besin ortamına salınımı ciddi bir şekilde düşürdüğü belirlenmiştir. Bu uygulamalar arasında yaklaşık olarak 10 katlık bir değişim olduğu belirlenmiştir. Besin ortamına salınan kuersetin miktarlarının da ışıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarına göre

değişiklik gösterdiğinin belirlendiği araştırmada, kuersetin miktarındaki en yüksek değer 10.76 mg 100 ml<sup>-1</sup> ile 30 µM MeJA uygulanarak karanlık koşullarda tutulan kültürlerde tespit edilmiştir. Besin ortamına salınan vanilin miktarı bakımından yapılan inceleme sonucunda ise en yüksek değer karanlık × 10 µM MeJA uygulamasından elde edildiği saptanmış olup, bu uygulama ile ortama salınan vanilin miktarının 0.37 mg 100 ml<sup>-1</sup> olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Besin ortamlarına salınan trans-resveratrol miktarının da incelendiği araştırmada, en yüksek miktarların karanlık koşullarda kültür edilen ve 20 ile 10 µM MeJA (sırasıyla 197.92 ile 194.82 mg 100 ml<sup>-1</sup>) uygulamaları yapılan kültürlerden elde edildiği belirlenmiştir. Karanlık koşullarda kültüre alınan hücrelere uygulanan tüm MeJA uygulamalarının trans-resveratrol miktarının artışında oldukça etkili olduğu belirlenmiş olup, araştırmada, herhangi bir MeJA uygulamasının yapılmadığı kontrol uygulamasına (karanlık × 0 µM MeJA) göre 5.35 katlık bir artış sağlanmıştır.

Bitki hücreleri tarafından üretilen metabolitlerin çoğu, hücrelerde depolandığı için bu metabolitlerin verimli bir şekilde sürekli üretimleri oldukça zor olmaktadır. Ayrıca, istenen ürünü ekstrakte etmek ve saflaştırmak için hücrelerin parçalanması gerekir, bu da hem işlemin karmaşıklığını hem de üretim maliyetini artırmaktadır. Bitki hücre kültürlerinde bu metabolitlerin üretim miktarları ve üretim oranları halen istenen düzeyde değildir ve sadece birkaç bitki kültüründe üretilen metabolitler ticarileştirilmektedir. Kültür ortamında hücrelere yapılan elisitör uygulamalarının metabolitlerin besin ortamına salınmasını teşvik ettiği ifade edilmektedir [9]. Bu nedenle çalışmada ışıklandırma koşulları ve MeJA uygulamalarının fenolik bileşiklerin besin ortamına salınımını üzerindeki etkileri de belirlenmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, hücreler tarafından sentezlenen fenolik bileşiklerin bir kısmının besin ortamına salındığını göstermektedir. Bunun yanında süspansiyon kültürlerine yapılan elisitör uygulamalarının da bu salınımı daha da çok artırdığı tespit edilmiştir. Nitekim elisitörlerin, bitkiler üzerindeki stresleri taklit ederek biyokimyasal savunma sistemlerini harekete geçirdiği ve besin ortamına salınımında nitelik ve nicelik olarak farklılıklara neden olduğu bildirilmiştir [20].

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda aynı hücrelerdeki fenolik bileşik birikimlerinde olduğu gibi ortama salınımı bakımından karanlık kültür koşullarının aydınlık koşullara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Hücre süspansiyon kültürlerinde kullanılan besin ortamları hücrelere

besin kaynağı sağlamalarının yanı sıra hücre dışı koful görevi üstlenerek sekonder metabolitlerin burada depo edilmesini de sağlamaktadır [9].

Çizelge 5. Işıklanma koşulları ve MeJA uygulamalarının besin ortamlarına salınan flavonoidler ve trans-resveratrol miktarı (mg 100 ml<sup>-1</sup>) üzerine olan etkileri<sup>z</sup>

Table 5. Effect of lighting conditions and MeJA applications on flavonoids and trans-resveratrol (mg 100 ml<sup>-1</sup>) released into the media<sup>z</sup>

Işıklanma Lighting	MeJA (µM)	Kateşin Catechin	Epikateşin Epicatechin	Rutin Rutin	Kuersetin Quercetin	Vanilin Vanillin	trans-resveratrol trans-resveratrol
Aydınlık Light	0	1.52 hi*	6.77 d	5.39 b	3.08 f	0.15 e	2.09 f
	10	1.70 hi	16.97 b	5.09 b	1.49 g	0.16 e	0.45 f
	20	7.01 c	4.03 f	2.36 e	1.87 g	0.03 i	0.77 f
	30	5.78 d	4.56 ef	0.68 g	10.76 a	0.10 gh	0.54 f
	40	8.92 a	4.67 ef	0.68 g	9.98 b	0.29 b	0.13 f
	50	1.93 gh	4.87 ef	1.16 f	4.22 d	0.09 h	2.37 f
Karanlık Dark	0	2.77 f	8.73 c	2.16 e	3.77 e	0.14 f	36.96 e
	10	7.74 b	8.60 c	3.89 c	3.04 f	0.37 a	194.82 a
	20	1.30 i	5.29 e	4.09 c	1.52 g	0.09 gh	197.92 a
	30	2.23 g	3.21 g	6.73 a	4.85 c	0.26 c	139.22 c
	40	2.26 g	8.47 c	3.97 c	1.48 g	0.11 g	150.90 b
	50	5.16 e	20.79 a	3.57 d	4.28 d	0.23 d	111.11 d
Işıklanma ortalaması / Mean lighting							
Aydınlık / Lighting		4.48	6.98	2.56	5.24	0.13	1.06
Karanlık / Dark		3.58	9.18	4.07	3.16	0.20	138.49
MeJA ortalaması / Mean MeJA							
	0	2.14	7.75	3.78	3.42	0.15	19.53
	10	4.72	12.78	4.49	2.27	0.26	97.64
	20	4.16	4.66	3.23	1.70	0.06	99.35
	30	4.01	3.88	3.70	7.80	0.18	69.88
	40	5.59	6.57	2.32	5.73	0.20	75.51
	50	3.54	12.83	2.37	4.25	0.16	56.74
p değeri / p value							
Işıklanma / Lighting		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MeJA-MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Işıklanma×MeJA Lighting×MeJA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

<sup>z</sup>Harfler arasındaki farklılıklar p<0.05 seviyesinde önemlidir.

<sup>z</sup>Different letters indicate significant differences between groups (p<0.05)

Zamboni vd. [63], asma hücre süspansiyon kültürlerinde resveratrolün hücrelerde olduğundan çok daha fazla besin ortamında lokalize olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Tassoni vd. [55]'da araştırmalarında 100 ml'lik erlenlerde kültür edilen *V.vinifera* cv. Barbera üzüm çeşidine ait hücrelerde sentezlenen trans-resveratrol'ün %60'ının, Ferri vd. (2011-b) [19] ise 175 ml'lik erlenlerdeki toplam stilben miktarının %67'sinin, Ferri vd. [8]'de yaklaşık olarak 1 l hacimde karıştırılmış biyoreaktörde üretilen resveratrolün yaklaşık olarak %95 gibi oldukça büyük bir bölümünün besin ortamına salındığını bildirmişlerdir. Ayrıca resveratrol dışında değerli birçok sekonder metabolitin de besin ortamına salınımının daha



yüksek olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri de, Kajani vd. [25] tarafından bildirilmiş olup araştırmacılar *Taxus baccata* L. hücre kültüründe toplam taksonların %74.9 gibi büyük bir kısmının besin ortamına (5.584 mg l<sup>-1</sup>) salındığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Roberts vd. [50]. *Taxus canadensis* bitkisine ait hücre süspansiyon kültüründe üretilen toplam paklitakselin %90'ından daha büyük bir kısmının hücre çeperi enzimleri ile muamelenin ardından hücre dışı ortamda geri kazanıldığını bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra çalışmamızda hücre kültürlerinde kahverengi renk oluşumu da gözlenmiştir. Bu durumun hücre kültürleri sırasında üretilen resveratrolün oksitlenmiş dimerleri olan viniferin birikiminin bir sonucu olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Jeong vd. [24] çalışmalarında MeJA uygulamaları sonucunda hücrelerde meydana gelen kahverengi rengin kültürlerde viniferin birikiminden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar resveratrolün daha çok beyaz, viniferinin ise kahverengi olarak görüldüğünü bildirmişlerdir.

## SONUÇ

Sunulan bu çalışmada, hücre büyümesi ve fenolik bileşiklerin birikiminin ışıklandırma koşulları ve MeJA uygulamalarına bağlı olarak önemli derecede değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca elde edilen bulgular hücrelerden besin ortamlarına önemli miktarda fenolik madde salınımının gerçekleştiğini göstermiştir. Sekonder metabolitlerin besin ortamına salınımı, değerli fitokimyasalların potansiyel bir kaynağı olarak giderek daha fazla ilgi uyandırmasına karşın, ortaya çıkan bu salınımı sekonder metabolitlerin stabil ve üretken bir kaynağına dönüştürmek için hala çok çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler uygun ışıklandırma koşulu ve MeJA konsantrasyonu seçildiğinde *in vitro* sekonder metabolit üretiminin asmada değerli metabolitlerin üretiminde başarı ile kullanılabilme potansiyeline sahip bir üretim yöntemi olduğunu göstermiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 219O505 no.lu proje desteğiyle yürütülmüştür. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Ahn, S.Y., Kim, S.A., Cho, K.S., Yun, H.K. 2014. Expression of genes related to flavonoid and stilbene synthesis as affected by signaling

- chemicals and *Botrytis cinerea* in grapevines. *Biologia plantarum* 58(4):758-767.
2. Almagro, L., Carbonell Bejerano, P., Belchí-Navarro, S., Bru, R., Martínez-Zapater, J.M., Lijavetzky, D., Pedreño, M.A. 2014. Dissecting the transcriptional response to elicitors in *Vitis vinifera* cells. *PloS one* 9(10):e109777.
3. Andi, S. A., Gholami, M., Ford, C. M., Maskani, F. 2019. The effect of light, phenylalanine and methyl jasmonate, alone or in combination, on growth and secondary metabolism in cell suspension cultures of *Vitis vinifera*. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 199:111625.
4. Andi, S.A., Gholami, M., Ford, C.M. 2018. The effect of methyl jasmonate and light irradiation treatments on the stilbenoid biosynthetic pathway in *Vitis vinifera* cell suspension cultures. *Natural Product Research* 32(8):909-917.
5. Asan, H.S., Çetin, Ö.H., Onay, A. 2017. *Hypericum retusum* Aucher'in hücre süspansiyon kültürlerinin optimizasyonu ve fenolik bileşen içeriğinin incelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 7(2):97-105.
6. Baydar, N.G., Sagdic, O., Ozkan, G., Cetin, S. 2006. Determination of antibacterial effects and total phenolic contents of grape (*Vitis vinifera* L.) seed extracts. *International Journal of Food Science & Technology* 41(7):799-804.
7. Belchí Navarro, S., Almagro, L., Lijavetzky, D., Bru, R., Pedreño, M.A. 2012. Enhanced extracellular production of trans-resveratrol in *Vitis vinifera* suspension cultured cells by using cyclodextrins and methyljasmonate. *Plant Cell Reports* 31(1):81-89.
8. Belhadj, A., Telef, N., Saigne, C., Cluzet, S., Barrieu, F., Hamdi, S., Mérillon, J.M. 2008. Effect of methyl jasmonate in combination with carbohydrates on gene expression of PR proteins, stilbene and anthocyanin accumulation in grapevine cell cultures. *Plant Physiology and Biochemistry* 46(4):493-499.
9. Cai, Z., Kastell, A., Knorr, D., Smetanska, I. 2012. Exudation: an expanding technique for continuous production and release of secondary metabolites from plant cell suspension and hairy root cultures. *Plant Cell Reports* 31(3):461-477.
10. Chialva Choi, H.J., Tao, B.Y., Okos, M.R. 1995. Enhancement of secondary metabolite production by immobilized *Gossypium arboreum* cells. *Biotechnol Progr.* 11(3):306-311.
11. Chidambara Murthy, K.N., Singh, R.P., Jayaprakasha, G.K. 2002. Antioxidant activities of grape (*Vitis vinifera*) pomace extracts. *Journal of*

- Agricultural and Food Chemistry 50(21):5909-5914.
12. Choleva, M., Tsota, M., Boulougouri, V., Panara, A., Thomaidis, N.S., Antonopoulou, S., Fragopoulou, E. 2020. Anti-platelet and anti-inflammatory properties of an ethanol-water red grape pomace extract. Proceedings of the Nutrition Society 79(OCE2).
  13. Çetin, E.S., Baydar, N.G. 2016. Elicitor applications to cell suspension culture for production of phenolic compounds in grapevine. Tarım Bilimleri Dergisi 22(1):42-53.
  14. Dey, A., Nandy, S., Nongdam, P., Tikendra, L., Mukherjee, A., Mukherjee, S., Pandey, D.K. 2020. Methyl jasmonate and salicylic acid elicit indole alkaloid production and modulate antioxidant defence and biocidal properties in *Rauvolfia serpentina* Benth. ex Kurz. *in vitro* cultures. South African Journal of Botany 135:1-17.
  15. Dias, M.I., Sousa, M.J., Alves, R.C., Ferreira, I.C. 2016. Exploring plant tissue culture to improve the production of phenolic compounds: A review. Industrial Crops and Products 82:9-22.
  16. Donnez, D., Jeandet, P., Clement, C., Courot, E. 2009. Bioproduction of resveratrol and stilbene derivatives by plant cells and microorganisms. Trends in Biotechnology 27(12):706-713.
  17. Donnez, D., Kim, K.H., Antoine, S., Conreux, A., De Luca, V., Jeandet, P., Clément C, Courot, E. 2011. Bioproduction of resveratrol and viniferins by an elicited grapevine cell culture in a 2 L stirred bioreactor. Process Biochemistry 46(5):1056-1062.
  18. Ferri, M., Dipalo, S. C., Bagni, N., Tassoni, A. 2011-a. Chitosan elicits mono-glucosylated stilbene production and release in fed-batch bioreactor cultures of grape cells. Food Chemistry 124(4):1473-1479.
  19. Ferri, M., Righetti, L., Tassoni, A. 2011-b. Increasing sucrose concentrations promote phenylpropanoid biosynthesis in grapevine cell cultures. Journal of Plant Physiology 168(3):189-195.
  20. Gaume, A., Komarnytsky, S., Borisjuk, N., Raskin, I. 2003. Rhizosecretion of recombinant proteins from plant hairy roots. Plant Cell Reports 21(12):1188-1193.
  21. Hain, R., Bieseler, B., Kindl, H., Schröder, G., Stöcker, R. 1990. Expression of a stilbene synthase gene in *Nicotiana tabacum* results in synthesis of the phytoalexin resveratrol. Plant Molecular Biology 15(2):325-335.
  22. Idrees, M., Naeem, M., Aftab, T., Khan, M. 2011. Salicylic acid mitigates salinity stress by improving antioxidant defense system and enhances vincristine and vinblastine alkaloids production in periwinkle [*Catharanthus roseus* (L.) G. Don]. Acta Physiologiae Plantarum 33(3):987-999.
  23. Jeong, Y.J., Park, S.H., Park, S.C., Kim, S., Kim, T.H., Lee, J., Kim, S.W., Ryu, Y.B., Jeong, J.C., Kim, C.Y. 2020. Induced extracellular production of stilbenes in grapevine cell culture medium by elicitation with methyl jasmonate and stevioside. Bioresources and Bioprocessing 7(1):1-12.
  24. Kajani, A.A., Mofid, M.R., Abolfazli, K., Tafreshi, S.A.H. 2010. Encapsulated activated charcoal as a potent agent for improving taxane synthesis and recovery from cultures. Biotechnology and Applied Biochemistry 56(2):71-76.
  25. Kang, S.M., Khan, A.L., Waqas, M., You, Y.H., Kim, J.H., Kim, J.G., Lee, I.J. 2014. Plant growth promoting rhizobacteria reduce adverse effects of salinity and osmotic stress by regulating phytohormones and antioxidants in *Cucumis sativus*. Journal of Plant Interactions 9(1):673-682.
  26. Karaboyacı, Ö., Kılıç, S. 2018. Bioengineering Methods in the Production. Development and Metabolism of Essential Oil in Plants. Bilge Inter. J. Sci. Technol. R 2:1-9.
  27. Laloue, M., Courtois, D., Manigault, P. 1980. Convenient and rapid fluorescent staining of plant cell nuclei with “33258” Hoechst. Plant Science Letter 17:175-179.
  28. Lambert, C., Lemaire, J., Auger, H., Guilleret, A., Reynaud, R., Clément, C., Taidi, B. 2019. Optimize, modulate, and scale-up resveratrol and resveratrol dimers bioproduction in *Vitis labrusca* L. cell suspension from flasks to 20 L bioreactor. Plants 8(12):567.
  29. Lijavetzky, D., Almagro, L., Belchi-Navarro, S., Martínez-Zapater, J.M., Bru, R., Pedreño, M.A. 2008. Synergistic effect of methyljasmonate and cyclodextrin on stilbene biosynthesis pathway gene expression and resveratrol production in Monastrell grapevine cell cultures. BMC Research Notes 1(132):1-8.
  30. Liu, C.Z., Guo, C., Wang, Y.C., Ouyang, F. 2002. Effect of light irradiation on hairy root growth and artemisinin biosynthesis of *Artemisia annua* L. Process Biochemistry 38(4):581-585.
  31. Lupoli, R., Ciciola, P., Costabile, G., Giacco, R., Minno, M.N.D.D., Capaldo, B. 2020. Impact of Grape Products on Lipid Profile: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. Journal of Clinical Medicine 9(2):313.
  32. Magrone, T., Magrone, M., Russo, M.A., Jirillo, E. 2020. Recent advances on the anti-

- inflammatory and antioxidant properties of red grape polyphenols: *In vitro* and *in vivo* studies. *Antioxidants* 9(1):35.
33. Maqsood, M., Abdul, M. 2017. Yeast extract elicitation increases vinblastine and vincristine yield in protoplast derived tissues and plantlets in *Catharanthus roseus*. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 27:549-556.
  34. Martínez-Márquez, A., Morante-Carriel, J. A., Ramírez-Estrada, K., Cusidó, R.M., Palazon, J., Bru-Martínez, R. 2016. Production of highly bioactive resveratrol analogues pterostilbene and piceatannol in metabolically engineered grapevine cell cultures. *Plant Biotechnology Journal* 14(9):1813-1825.
  35. Molina, R., Rivera, D., Mora, V., López, G., Rosas, S., Spaepen, S., Cassán, F. 2018. Regulation of IAA biosynthesis in *Azospirillum brasilense* under environmental stress conditions. *Current Microbiology* 75(10):1408-1418.
  36. Muñoz-Bernal, Ó.A., Coria-Oliveros, A.J., Laura, A., Rodrigo-García, J., del Rocío Martínez-Ruiz, N., Sayago-Ayerdi, S.G., Alvarez-Parrilla, E. 2021. Cardioprotective effect of red wine and grape pomace. *Food Research International* 140:110069.
  37. Murashige, T., Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum* 15(3):473-497.
  38. Murthy, H.N., Lee, E.J., Paek, K.Y. 2014. Production of secondary metabolites from cell and organ cultures: strategies and approaches for biomass improvement and metabolite accumulation. *PCTOC* 118(1):1-16.
  39. Nguyen, N.M.P., Le, T.T., Vissenaekens, H., Gonzales, G.B., Van Camp, J., Smaghe, G., Raes, K. 2019. In vitro antioxidant activity and phenolic profiles of tropical fruit by-products. *International Journal of Food Science & Technology* 54(4):1169-1178.
  40. Ochoa-Villarreal, M., Howat, S., Hong, S., Jang, M.O., Jin, Y.W., Lee, E.K., Loake, G.J. 2016. Plant cell culture strategies for the production of natural products. *BMB reports* 49(3):149.
  41. Ozawa, R., Arimura, G.I., Takabayashi, J., Shimoda, T., Nishioka, T. 2000. Involvement of jasmonate-and salicylate-related signaling pathways for the production of specific herbivore-induced volatiles in plants. *Plant and Cell Physiology* 41(4):391-398.
  42. Özkan, G., Sagdıç, O., Göktürk Baydar, N., Kurumahmutoglu, Z. 2004. Antibacterial activities and total phenolic contents of grape pomace extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 84(14):1807-1811.
  43. Qu, J.G., Zhang, W., Jin, M.F., Yu, X.J. 2006-b. Effect of homogeneity on cell growth and anthocyanin biosynthesis in suspension cultures of *Vitis vinifera*. *Chinese Journal of Biotechnology* 22(5):805-810.
  44. Quero, J., Jiménez-Moreno, N., Esparza, I., Osada, J., Cerrada, E., Ancín-Azpilicueta, C., Rodríguez-Yoldi, M.J. 2021. Grape Stem Extracts with Potential Anticancer and Antioxidant Properties. *Antioxidants* 10(2):243.
  45. Ram, M., Prasad, K.V., Singh, S.K., Hada, B.S., Kumar, S. 2013. Influence of salicylic acid and methyl jasmonate elicitation on anthocyanin production in callus cultures of *Rosa hybrida* L. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 113(3):459-467.
  46. Repka, V., Fischerova, I., Silharova, K. 2004. Methyl jasmonate is a potent elicitor of a multiple defense responses in grapevine leaves and cell-suspension culture. *Biol. Plant* 48:273-83.
  47. Revilla, E., Ryan, J.M. 2000. Analysis of several phenolic compounds with potential antioxidant properties in grape extracts and wines by high-performance liquid chromatography-photodiode array detection without sample preparation. *Journal of Chromatography A*, 881(1-2):461-469.
  48. Riedel, H., Akumo, D.N., Saw, N.M.M.T., Kütük, O., Neubauer, P., Smetanska, I. 2012. Elicitation and precursor feeding influence phenolic acids composition in *Vitis vinifera* suspension culture. *African Journal of Biotechnology* 11(12):3000-3008.
  49. Roberts, S.C., Naill, M., Gibson, D.M., Shuler, M.L. 2003. A simple method for enhancing paclitaxel release from *Taxus canadensis* cell suspension cultures utilizing cell wall digesting enzymes. *Plant Cell Reports* 21(12):1217-1220.
  50. Russowski, D., Maurmann, N., Rech, S.B., Fett-Neto, A.G. 2013. Improved production of bioactive valepotriates in whole-plant liquid cultures of *Valeriana glechomifolia*. *Industrial Crops and Products* 46:253-257.
  51. Ryals, J.A., Neuenschwander, K.H., Willits, M.G., Molina, A., Steiner, H.Y., Hunt, M.D. 1996. Systemic acquired resistance. *Plant Cell* 8:1809-1819.
  52. Song, P., Yu, X., Yang, W., Wang, Q. 2021. Natural phytoalexin stilbene compound resveratrol and its derivatives as anti-tobacco mosaic virus and anti-phytopathogenic fungus agents. *Scientific Reports* 11(1):1-10.
  53. Swiatek, A., Azmi, A., Witters, E. Van Onckelen, H. 2003. Stress messengers jasmonic acid and

- abscisic acid negatively regulate plant cell cycle. Bulgarian Journal of Plant Physiology 29:172-178.
54. Tassoni, A., Fornalè, S., Franceschetti, M., Musiani, F., Michael, A.J., Perry, B., Bagni, N. 2005. Jasmonates and Na-orthovanadate promote resveratrol production in *Vitis vinifera* cv. Barbera cell cultures. New Phytologist 166(3):895-905.
55. Topi, D., Kelebek, H., Guclu, G., Selli, S. 2022. LC-DAD-ESI-MS/MS characterization of phenolic compounds in wines from *Vitis vinifera* ‘Shesh i bardhë’ and ‘Vlosh’ cultivars. Journal of Food Processing and Preservation 46(6):e16157.
56. Türk, F. 2009. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı dönemlerde alınan yapraklardaki fenolik ve mineral madde değişimlerinin belirlenmesi (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 113s.
57. Varoni, E.M., Lo Faro, A.F., Sharifi-Rad, J., Iriti, M. 2016. Anticancer molecular mechanisms of resveratrol. Frontiers in Nutrition 3:8.
58. Vitrac, X., Krisa, S., Decendit, A., Vercauteren, J., Nühlich, A., Monti, J.P., Mérillon, J.M. 2002. Carbon-14 biolabelling of wine polyphenols in *Vitis vinifera* cell suspension cultures. Journal of Biotechnology 95(1):49-56.
59. Vuong, T.V., Franco, C., Zhang, W. 2014. Treatment strategies for high resveratrol induction in *Vitis vinifera* L. cell suspension culture. Biotechnol Rep (Amst) 1(2):15-21.
60. Wang, X., Wang, Z., Xiao, C., Liu Z., Guo, M., Huang, Y.Z. 2022. Optimization of callus suspension culture medium for enhancing resveratrol biosynthesis in *Vitis vinifera* grape. Journal of East China University of Science and Technology 48(2):203-212.
61. Xu, A., Zhan, J.C., Huang, W.D. 2015. Effects of ultraviolet C, methyl jasmonate and salicylic acid, alone or in combination, on stilbene biosynthesis in cell suspension cultures of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC) 122(1):197-211.
62. Yan, F., Sun, X., Xu, C. 2018. Protective effects of resveratrol improve cardiovascular function in rats with diabetes. Experimental and therapeutic medicine 15(2):1728-1734.
63. Zamboni, A., Gatto, P., Cestaro, A., Pilati, S., Viola, R., Mattivi, F., Moser, C., Velasco, R. 2009. Grapevine cell early activation of specific responses to DIMEB, a resveratrol elicitor. BMC Genomics 10(1):1-13.
64. Zhang, W., Curtin, C., Kikuchi, M., Franco, C. 2002. Integration of jasmonic acid and light irradiation for enhancement of anthocyanin biosynthesis in *Vitis vinifera* suspension cultures. Plant Science 162(3):459-468.
65. Zhao, J., Davis, L.C., Verpoorte, R. 2005. Elicitor signal transduction leading to production of plant secondary metabolites. Biotechnology Advances 23(4):283-333.

## HASAT ÖNCESİ 24-EPIBRASSINOLİD UYGULAMALARININ ÜZÜMDE VERİM VE BAZI KALİTE KRİTERLERİNİ ARTIRMA POTANSİYELLERİNİN BELİRLENMESİ

Zehra BABALIK<sup>1</sup>, Alper CESSUR<sup>2\*</sup>, İlknur ALBAYRAK<sup>3</sup>, Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üni., Atabey MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Böl., Isparta; ORCID: 0000-0002-1784-4563

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarımsal Biyoteknoloji Böl., Isparta; ORCID: 0000-0002-8320-4142

<sup>3</sup>Zir. Yük. Müh., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarımsal Biyoteknoloji Böl., Isparta; ORCID: 0000-0003-3158-3440

<sup>4</sup>Prof. Dr., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Böl., Isparta; ORCID: 0000-0002-5482-350X

### ÖZ

Bu araştırmada, hasat öncesi brassinosteroid (BR) uygulamalarının Horoz Karası çeşidinde omca başına verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı, tane hacmi, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titrasyon asitliği ve toplam şeker miktarını içeren bazı verim ve kalite kriterlerine olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla BR'lerin bir analogu olan 24-epibrassinolid (24-eBL), omcalara 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 mg.l<sup>-1</sup> olmak üzere dört farklı konsantrasyonda ve ben düşme dönemi; tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme dönemi ile tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme dönemi + ben düşmeden 30 gün sonra olmak üzere üç farklı dönemde uygulanmıştır. Kontrolle birlikte toplam 13 farklı uygulamanın iki yıl süreyle yapıldığı araştırmada, incelenen bütün kriterler bakımından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. En yüksek omca başına verim, salkım ve tane ağırlığı ile tane hacmi tane tutumundan 7 gün sonra ve ben düşme döneminde 0.4 mg.l<sup>-1</sup> konsantrasyonunda 24-eBL'nin uygulandığı omcalardan elde edilmiştir. En yüksek toplam şeker miktarının ise ben düşme döneminde 0.8 mg.l<sup>-1</sup> konsantrasyonunda yapılan uygulamadan elde edildiği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda uygun dönem ve konsantrasyonda uygulandığında 24-eBL'nin üzümde verim ve kaliteyi artırabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm, Horoz karası, 24-epibrassinolid, verim, kalite

### DETERMINING THE POTENTIALS OF PRE-HARVEST 24-EPIBRASSINOLID APPLICATIONS TO INCREASE THE YIELD AND SOME QUALITY PROPERTIES IN GRAPE

#### ABSTRACT

In this study, it was investigated the effects of pre-harvest brassinosteroid (BR) applications on yield and some quality parameters including yield per vine, cluster weight, berry weight, specific gravity, total soluble solid, titratable acid, and total sugar in Horoz Karası grape cultivar. For this purpose, four different concentrations (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8 mg.l<sup>-1</sup>) of 24-eBL, an analog of BRs, and three different application periods (veraison, 7 days after berry set + veraison, 7 days after berry set + veraison + 30 days after veraison) were applied to vines. In this study, a total of 13 different applications including the control were made for two years. It was determined that there were significant differences in terms of all criteria. The highest vine yield, cluster weight, berry weight and specific gravity values were obtained from the vines applied with 0.4 mg.l<sup>-1</sup> of 24-eBL at 7 days after berry set + veraison. Also, the highest total sugar was obtained from the application of 0.8 mg.l<sup>-1</sup> at veraison. At the end of the study, it was concluded that 24-eBL can increase yield and quality in grapes when applied at the appropriate period and concentration.

**Keywords:** Grape, Horoz karası, 24-epibrassinolide, yield, quality

### GİRİŞ

Üzüm, özellikle fenolik bileşikler gibi antioksidan özelliği yüksek metabolitlerin yanı sıra karbonhidrat ve minerallerce zengin içeriği, farklı tat, renk, görünüm ve tüketim şekilleri ile ekonomik önemi yüksek meyve türlerinden biridir. Dünyada 6.950.930 hektar alanda 78.034.332 ton üzüm üretilirken, [16], ülkemizde ise 3.902.211 dekar alanda 1.856.929 tonu sofralık, 1.430.160 tonu kurutmalık ve 382.911 tonu şaraplık-şıralık olmak üzere toplam 3.670.000 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmektedir [39]. Toplam

üzüm üretimimizin %50.60 gibi büyük bir bölümünü sofralık üzüm üretimi oluşturmaktadır. Ancak verim kadar ürünün pazar değerini önemli ölçüde etkileyen irilik, tat, görünüm gibi kalite kriterleri özellikle sofralık üzüm üretiminde büyük önem taşımaktadır. Oysa ülkemizde yıllara ve bakım koşullarına bağlı olmak üzere sofralık üzüm üretiminde hem birim alandan elde edilen verimde hem de pazarlama kriterlerine uygun kalitede üzüm yetiştirmede ciddi problemler yaşanabilmektedir. Hatta sofralık olarak yetiştirilen üzümlerin talep edilen kalite kriterlerini taşıyamaması nedeniyle pazarlanamadıkları ve bu

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: alpercessur@gmail.com

üzümlerin ancak şıralık olarak değerlendirilebildikleri durumlarla ne yazık ki ülkemizde sıkça karşılaşılmaktadır. Dünya üzüm ticaretinde yaşanan kıyasıya rekabet de göz önüne alındığında, ülkemizin de bu pazarda hak ettiği yere gelebilmesi için hem verimin hem de sofralık üzümün pazarlama değerini etkileyen tane ve salkım iriliği, kabuk rengi, şeker, asitlik ve aroma gibi kalite parametrelerinin iyileştirilmesine yönelik yetiştirme tekniklerinin benimsenmesi gerektiği açıkça ortaya çıkmaktadır [19].

Bağlarda verim ve kaliteyi artırmak için başta bitki büyüme düzenleyici maddeler olmak üzere çok farklı uygulamalar yapılabilmektedir. Özellikle büyümeyi düzenleyici maddelere karşı olan olumsuz toplumsal hassasiyet de göz önüne alındığında, seçilecek büyümeyi düzenleyici maddelerin etkili ve kolay uygulanabilir olmalarının yanı sıra aynı zamanda insan sağlığına olumlu etkileri olan, çevreyle uyumlu maddeler olmasına da ayrı bir özen gösterilmelidir. Bu kapsamda değerlendirilebilecek büyümeyi düzenleyici maddelerden biri de insanlarda normal sağlıklı hücrelerin gelişimini etkilemeksizin kanserli hücrelerin gelişimini önleyen [32], kanser hücrelerinde sitotoksik etki gösteren ve virüs replikasyonunu önleyen [26], herbisit, fungusit ve insektisitlerin neden olduğu fitotoksik etkileri azaltan [45, 4] ve bu yönleriyle de insan sağlığı ve çevre için güvenilir kabul edilen brassinosteroidler (BR)dir. Pleiotropik etkilere sahip altıncı grup bitki hormonları olan BR'ler [31], aynı zamanda çok sayıda fizyolojik sürece aktif katkıları nedeniyle "21. yüzyılın hormonları" olarak da adlandırılmaktadır [27]. Bitki steroid hormonu olan BR'ler, hücre uzaması, hücre bölünmesi, fotomorfojeniz, ksilem farklılaşması ve üreme gibi çeşitli süreçleri ve ayrıca hem abiyotik hem de biyotik stres tepkilerini düzenleyerek bitki büyüme ve gelişmesinde önemli roller oynamaktadırlar [12, 35] Yapılan çalışmalarda BR'lerin bitkilerde çeşitli fizyolojik ve gelişimsel aktiviteleri düzenlemek için oksin, sitokinin, etilen, gibberellik asit, jasmonik asit, absisik asit, salisilik asit ve poliaminler gibi diğer fitohormonlarla birlikte hareket ettikleri kanıtlanmıştır [37]. BR'lerin ayrıca bitkilerde sekonder metabolit üretimini teşvik ettiği [13, 14], çevre dostu bitki büyüme düzenleyicilerinden biri olarak hasat öncesi uygulamalarının da bitki başına verim, meyve ağırlığı ve meyvelerdeki şeker miktarı gibi verim ve kalite kriterlerini artırdığı tespit edilmiştir [41, 21].

Bu araştırma, Horoz Karası üzüm çeşidine ait omcalara hasat öncesi uygulanan BR'lerin verim ve bazı kalite kriterleri üzerine olan etkilerini belirleyerek, BR'lerin üzümde verim ve kaliteyi artırıcı bir büyümeyi düzenleyici madde olarak

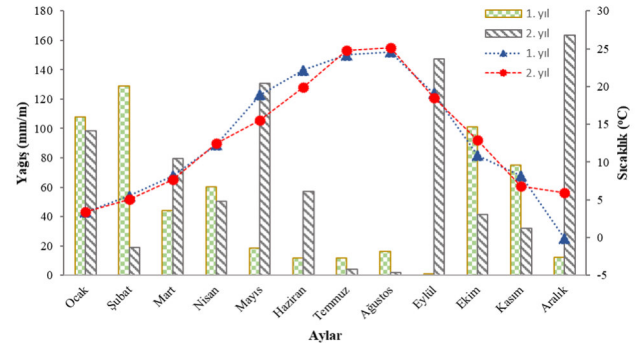
uygulanabilme potansiyelini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışmada, bitkisel materyal olarak Horoz Karası (sin: Antep Karası, Kilis Karası) üzüm çeşidine ait omcalar kullanılmıştır. Araştırmanın gerçekleştirildiği bağ, Isparta ili Senirkent ilçesi Büyükkabaca mevkiinde sıra üzeri ile sıra arası mesafesi 2×3 m olacak şekilde tesis edilmiştir. BR uygulamaları kordon terbiye şekli verilmiş, 41 B.M.G Amerikan asma anacı üzerine aşıllı 7 yaşlı omcalara uygulanmıştır. İki yıl süreyle gerçekleştirilen bu çalışmada bağın konumu, 38°11'8" Kuzey enlemi ile 30°40'55" Doğu boylamında bulunmakta olup, denizden yüksekliği 981 metredir. Bağ alanına ait sıcaklık ve yağış ile ilgili meteorolojik veriler Şekil 1'de sunulmuş olup, veriler Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

Çalışmada kullanılan Horoz Karası üzüm çeşidi, taneleri çok iri ve yumurta şeklinde, orta mevsimde olgunlaşan, siyaha yakın morumsu renkte tanence zengin bir çeşittir. Dolgun, çok iri salkımlara sahip olup, sofralık olarak değerlendirilmektedir [11].



Şekil 1. Meteorolojik veriler

Figure 1. Meteorological data

### Metot

•**BR Uygulamaları:** Bu çalışmada, BR olarak diğer analoglarına göre enzimatik aktivitesi, antioksidan sistemlerde uyarıcı etkisi ve stabilitesi daha yüksek olan 24-epibrassinolid (24-eBL) kullanılmıştır [28, 22]. 24-eBL, omcalara ben düşme dönemi; tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme dönemi; ile tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme dönemi + ben düşmeden 30 gün sonra olmak üzere 3 farklı uygulama döneminde ve dört farklı konsantrasyonda (0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 mg.l<sup>-1</sup>) uygulanmıştır. Kontrolle birlikte 13 uygulamanın gerçekleştirildiği çalışmada, omca başına 60-63



adet salkım bırakılmıştır. Belirtilen konsantrasyonlardaki 24-eBL çözeltileri, dimetil sülfoksit (DMSO) ile çözündürüldükten sonra su ile hazırlanan stok çözelti seyreltilerek hazır hale getirilmiştir. 24-eBL çözeltisi omca başına 1 l olacak şekilde bir el pompası yardımıyla salkım ve yapraklara püskürtülmüştür. Üzümler tanelerdeki suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), tat ve renklenme durumu dikkate alınarak ticari olgunlukta hasat edilerek hemen laboratuvara transfer edilmiştir.



Şekil 2. Uygulamaların yapıldığı dönemler a) Tane tutumundan 7 gün sonra b) Ben düşme dönemi c) Ben düşmeden 30 gün sonra

Figure 2. The periods of the applications a) 7 days after fruit set b) Veraison c) 30 days after veraison

#### Araştırmada İncelenen Özellikler

•**Omca Başına Verim:** Hasat döneminde toplanarak tartımları yapılan üzümlerin omca sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Sonuçlar kg cinsinden belirlenmiştir.

•**Ortalama Salkım Ağırlığı:** Hasat edilen salkımların ağırlığının, salkım sayısına bölünmesiyle tespit edilmiş olup, sonuçlar g cinsinden hesaplanmıştır.

•**Ortalama Tane Ağırlığı:** Tesadüfen alınan 100 tane ağırlığının, tane sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir. Sonuçlar g cinsinden belirlenmiştir.

•**Ortalama Tane Hacmi:** Tane hacmi Arşimet prensibine göre belirlenmiş olup, bu amaçla salkımların farklı kısımlarından tesadüfen alınan 25'er adet tane kullanılmıştır. Tane hacmi cm<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir.

•**Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM):** Tanelerin SÇKM değerleri refraktometre yardımıyla % olarak belirlenmiştir.

•**Titrasyon Asitliği:** Tesadüfen seçilen tanelerin sırası çıkarılmış ve titrasyon asitliği 10 ml meyve

suyunun pH değeri 8.1 oluncaya kadar titre edilmesiyle belirlenmiştir. Sonuçlar tartarik asit cinsinden g l<sup>-1</sup> olarak verilmiştir.

•**Toplam Şeker Miktarının Belirlenmesi:** Toplam şeker miktarının anthron yöntemi [36] ile belirlendiği araştırmada, örneklerin absorbans okumaları 540 nm'de yapılmıştır. Standart olarak glikozun kullanıldığı körveden yararlanılarak, örneklerdeki toplam şeker miktarı g 100 g<sup>-1</sup> yaş ağırlık (YA) olarak belirlenmiştir.

#### İstatistik Analizler

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 8 adet omca olacak şekilde kurulmuştur. Faktörlerin seviye ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmış olup, istatistik hesaplamalar SPSS 25.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, Horoz Karası üzüm çeşidine farklı dönem ve konsantrasyonlarda yapılan 24-eBL uygulamalarının omca başına verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve hacmi, SÇKM, titrasyon asitliği ile toplam şeker miktarı üzerine olan etkileri incelenmiştir.

24-eBL uygulamalarının omca başına verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve hacmi ile ilgili verilerin sunulduğu Çizelge 1 incelendiğinde, her iki yılda da uygulama dönemi × konsantrasyon interaksyonunun istatistik olarak önemli bulunduğu tespit edilmiştir (p<0.001). Omca başına verim ve salkım ağırlığı bakımından 1. yıl en yüksek değerler tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme döneminde 0.4 mg.l<sup>-1</sup> konsantrasyonunda yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Araştırmanın 2. yılında ise verim ve salkım ağırlığı bakımından en iyi sonuçlar, tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme döneminde yapılan 0.4 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulaması ile tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme döneminde + ben düşmeden 30 gün sonra yapılan 0.2 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulamasında tespit edilmiştir. Tane ağırlığı bakımından ise en yüksek tane ağırlığı değerleri 1. yılda 6.62 ile 7.46 g arasında değişen değerlerle tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme döneminde yapılan 0.4 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL ve 0.2 mg.l<sup>-1</sup> uygulamalarından, tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme dönemi + ben düşmeden 30 gün sonra yapılan 0.2 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulaması ile ben düşme döneminde yapılan 0.8 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. 2. yılda ise 7.94 g ile tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme döneminde yapılan 0.4 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL

uygulaması ile 7.83 g ile yine aynı dönemde uygulanan 0.2 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulamasından en yüksek tane ağırlığı değerlerinin elde edildiği saptanmıştır.

24-eBL uygulamalarının tane hacmi üzerine olan etkileri incelendiğinde, 1. yılda uygulama dönemi × konsantrasyon interaksyonunda istatistik olarak önemli bir fark tespit edilmezken, sadece 24-eBL konsantrasyonlarının tane hacmi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Buna göre 1. yıl 5.77-

6.38 cm<sup>3</sup> arasında değişen tane hacminde en yüksek değer 0.4 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Tane hacmi bakımından 2. yıl verileri incelendiğinde ise uygulama dönemi × konsantrasyon interaksyonunun istatistik olarak önemli olduğu; en yüksek tane hacmi değerlerinin de tane tutumundan 7 gün sonra + ben düşme döneminde yapılan 0.4 mg.l<sup>-1</sup> ile 0.2 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulamalarından elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. 24-eBL uygulamalarının omca başına verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve tane hacmi üzerine etkileri<sup>2</sup>

Table 1. Effects of 24-eBL applications on yield, cluster weight, berry weight and specific gravity<sup>2</sup>

Uygulama Dönemi Application Period	Konsantrasyon (mg.l <sup>-1</sup> ) Concentration	Omca başına verim (kg) Yield per vine (kg)		Salkım ağırlığı (g) Cluster weight(g)		Tane ağırlığı (g) Berry weight (g)		Tane hacmi (cm <sup>3</sup> ) Specific gravity (cm <sup>3</sup> )	
		1.yıl / 1.year	2.yıl / 2.year	1.yıl / 1.year	2.yıl / 2.year	1.yıl / 1.year	2.yıl / 2.year	1.yıl / 1.year	2.yıl / 2.year
BD*	0	25.85 def	24.77 c	410.30 e	412.83 cd	6.27 c	6.58 cd	5.80	6.04 cde
	0.2	23.09 f	27.00 c	366.57 f	435.48 cd	6.14 c	6.87 bc	5.67	6.44 bc
	0.4	27.38 cd	28.14 bc	434.57 de	453.87 c	6.33 bc	6.85 bc	6.15	6.62 b
	0.6	26.64 de	26.37 c	422.91 de	425.32 cd	6.55 bc	6.60 cd	6.13	6.28 bed
	0.8	26.30 de	26.25 c	417.46 e	430.32 cd	6.62 abc	6.49 cd	5.83	6.11 cde
TT+BD**	0	25.85 def	24.77 c	410.30 e	412.83 cd	6.27 c	6.58 cd	5.80	6.04 cde
	0.2	29.50 c	30.50 b	495.03 c	419.94 cd	6.69 abc	7.83 a	5.93	7.24 a
	0.4	37.14 a	34.77 a	589.49 a	560.81 a	7.46 a	7.94 a	6.93	7.34 a
	0.6	23.97 ef	25.11 c	380.40 f	411.64 cd	6.18 c	6.17 de	5.78	5.80 de
	0.8	27.43 cd	25.68 c	435.44 de	428.00 cd	6.42 bc	6.68 c	5.87	6.12 cde
TT+BD+30BD***	0	25.85 def	24.77 c	410.30 e	412.83 cd	6.27 c	6.58 cd	5.80	6.04 cde
	0.2	33.15 b	33.81 a	526.31 b	545.32 a	7.19 ab	6.82 bc	6.67	6.54 bc
	0.4	28.31 cd	30.85 b	449.39 d	497.58 b	6.40 bc	7.18 b	6.07	6.72 b
	0.6	26.35 de	24.96 c	418.31 e	402.58 d	6.52 bc	6.03 e	6.07	5.64 e
	0.8	29.98 c	26.58 c	423.79 de	428.69 cd	6.06 c	6.63 cd	5.60	6.26 bcd
Dönem ortalaması / Mean period									
BD*		25.85	26.51	410.36	431.56	6.38	6.68	5.92	6.30
TT+BD**		28.78	28.17	462.13	446.65	6.60	7.04	6.06	6.51
TT+BD+30BD***		28.73	28.19	445.62	457.40	6.49	6.65	6.04	6.24
Konsantrasyon ortalaması / Mean concentration									
	0	25.85	24.77	410.3	412.83	6.27	6.58	5.80 b	6.04
	0.2	28.58	30.44	462.64	466.91	6.68	7.17	6.09 ab	6.74
	0.4	30.94	31.25	491.15	504.09	6.73	7.33	6.38 a	6.89
	0.6	25.65	25.48	407.21	413.18	6.42	6.27	5.99 ab	5.91
	0.8	27.90	26.17	425.56	429.00	6.37	6.60	5.77 b	6.17
p değeri-p value									
D		0.000	0.016	0.000	0.022	0.444	0.000	0.634	0.019
K		0.000	0.000	0.000	0.000	0.183	0.000	0.041	0.000
D × K		0.000	0.001	0.000	0.000	0.032	0.000	0.083	0.002

<sup>1</sup>Harfler arasındaki farklılıklar p<0.05 seviyesinde önemlidir.

<sup>2</sup>Different letters indicate significant differences between groups (p<0.05)

\*BD: Ben düşme döneminde- Veraison

\*\*TT+BD: Tane tutumundan 7 gün sonra + Ben düşme döneminde- 7 days after fruit set + veraison

\*\*\*TT+BD+30BD: Tane tutumundan 7 gün sonra + Ben düşme döneminde+ Ben düşmeden 30 gün sonra -7 days after fruit set + veraison + 30 days after veraison

Bitki steroid hormonlarının bir sınıfını oluşturan BR'ler, genel etkilerini bitkinin yaşam döngüsü boyunca hücre uzaması, bölünmesi, farklılaşması, hastalıklara direnci ve strese toleransını teşvik etmek şeklinde göstermektedirler [9, 34]. BR'ler ayrıca kompleks metabolik olaylarda birçok genin ifadesinin düzenlenmesinde ve hormonlarla bağlantılı olarak, bitkinin gelişiminin çeşitli süreçlerinde tamamlayıcı ve düzenleyici olarak da önemli rol oynamaktadırlar [33, 25]. BR'lerin büyüme ve gelişme üzerine olan pozitif etkileri hücre bölünmesi,

hücre büyümesi, DNA, RNA ve protein sentezini artırmaları sonucu ortaya çıkmaktadır [27]. Ayrıca BR uygulamalarının, karbondioksit asimilasyonunu [43] ve klorofil sentezi süreçlerinde göstermiş olduğu etkiler sonucunda verimliliği arttırdığı belirtilmiştir [2]. Nitekim Xia vd. [45], BR uygulamalarının büyüme destekleyici etkilerini, BR'lerin Rubisco gibi fotosentezde işlev gören enzimleri aktive etmelerine ve düzenlemelerine bağlamışlardır. Benzer şekilde daha önce yapılan çalışmalarda da farklı üzüm çeşitlerinde BR uygulamalarının salkım



ağırlığını ve verimini önemli derecede artırdığı [42, 5, 8, 20] ve bu özelliği nedeniyle verimi arttırmada kullanılabilecek çevre dostu bir büyümeyi düzenleyici olduğu ifade edilmiştir [17]. Champa vd. [7] Flame Seedless üzüm çeşidine hasat öncesi uygulanan BR'nin omca başına verim üzerinde önemli bir farklılığa neden olamamakla birlikte, salkım ağırlığını ve boyutlarını önemli derecede artırdığını saptamışlardır. Benzer amaçla yapılan bir diğer çalışmada ise Alphonse Lavallée üzüm çeşidine çiçeklenme döneminde  $10^{-3}$  ve  $10^{-4}$  mg.l<sup>-1</sup>

konsantrasyonlarında uygulanan bir başka BR analogu olan 22S-, 23S-homobrassinolidin omca başına verim ve salkım ağırlığı üzerinde önemli bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir [23]. BR'lerin verim ve kalite üzerine olan etkilerindeki farklılıkların, kullanılan BR analogu, konsantrasyonu ve uygulama dönemlerine bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Nitekim araştırmacılar da bu farklılığı kullandıkları düşük konsantrasyonlara bağlamışlardır.

Çizelge 2. 24-eBL uygulamalarının SÇKM, titrasyon asitliği ve toplam şeker miktarı üzerine etkileri<sup>z</sup>  
Table 2. Effects of 24-eBL applications on SSC, titratable acidity and total sugar content<sup>z</sup>

Uygulama Dönemi Application Period	Konsantrasyon (mg.l <sup>-1</sup> ) Concentration	SÇKM (°Brix) SSC (°Brix)		Titrasyon Asitliği (g l <sup>-1</sup> ) Titratable Acidity (g l <sup>-1</sup> )		Toplam şeker (g 100 g <sup>-1</sup> TA) Total sugar (g 100 g <sup>-1</sup> FW)	
		1.yıl / 1.year	2.yıl / 2.year	1.yıl / 1.year	2.yıl / 2.year	1.yıl / 1.year	2.yıl / 2.year
BD*	0	13.50	14.50	6.06	5.87	19.57 e	16.37 e
	0.2	15.00	15.00	6.28	6.39	23.73 c	19.53 de
	0.4	14.50	14.17	5.98	6.47	23.16 cd	20.79 cde
	0.6	14.00	14.33	6.21	5.95	25.53 b	22.61 bc
	0.8	13.33	15.00	5.76	5.46	36.60 a	27.06 a
TT+BD**	0	13.50	14.50	6.06	5.87	19.57 e	16.37 e
	0.2	14.83	13.67	5.73	6.49	23.65 c	20.74 cde
	0.4	13.83	13.67	6.06	6.42	22.88 cd	19.25 d
	0.6	13.83	13.00	6.31	6.12	19.93 e	20.27 de
	0.8	13.33	13.53	5.69	5.87	20.14 e	20.86 cde
TT+BD+30BD***	0	13.5	14.50	6.06	5.87	19.57 e	16.37 e
	0.2	13.5	13.17	6.66	5.93	22.43 d	20.75 cde
	0.4	13.33	13.67	5.68	6.42	23.20 cd	20.92 cde
	0.6	14.00	14.00	6.19	6.43	23.04 cd	21.53 cd
	0.8	13.33	14.00	5.73	5.84	25.78 b	23.52 b
Dönem ortalaması / Mean period							
BD		14.07	14.60 a	6.06	6.03	25.72	21.27
TT+BD		13.87	13.67 b	5.97	6.16	21.24	19.50
TT+BD+30BD		13.53	13.87 b	6.06	6.10	22.80	20.62
Konsantrasyon ortalaması / Mean concentration							
	0	13.50 b	14.50	6.06 ab	5.87 bc	19.57	16.37
	0.2	14.44 a	13.94	6.22 a	6.27 a	23.27	20.34
	0.4	13.89 ab	13.83	5.91 ab	6.44 a	23.08	20.32
	0.6	13.94 ab	13.78	6.24 a	6.17 ab	22.83	21.47
	0.8	13.33 b	14.18	5.73 b	5.73 c	27.51	23.81
p değeri / p value							
D		0.134	0.003	0.660	0.641	0.000	0.001
K		0.022	0.221	0.010	0.001	0.000	0.000
D × K		0.465	0.332	0.122	0.431	0.000	0.000

<sup>z</sup>Harfler arasındaki farklılıklar p<0.05 seviyesinde önemlidir.

<sup>z</sup>Different letters indicate significant differences between groups (p<0.05)

\*BD: Ben düşme döneminde-Veraison

\*\*TT+BD: Tane tutumundan 7 gün sonra + Ben düşme döneminde-7 days after fruit set + veraison

\*\*\*TT+BD+30BD: Tane tutumundan 7 gün sonra + Ben düşme döneminde+ Ben düşmeden 30 gün sonra-7 days after fruit set + veraison + 30 days after veraison

24-eBL uygulamalarının SÇKM miktarı üzerine olan etkilerinin de belirlendiği çalışmada her iki yılda da uygulama dönemi × konsantrasyon interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmazken, 1. yıl sadece 24-eBL konsantrasyonlarının, 2. yıl ise uygulama dönemlerinin etkisi önemli bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge 2). Buna göre ilk yıl en yüksek SÇKM miktarı 0.2, 0.4 ve 0.6 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulamalarından elde edilirken, 2. yıl en yüksek SÇKM miktarının yalnızca ben düşme döneminde yapılan uygulamalardan elde edildiği tespit

edilmiştir. 2. yıl 24-eBL uygulamalarının 2 ve 3 kez tekrarlandığı uygulamalar arasında ise önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Titrasyon asitliği bakımından yapılan değerlendirmeler sonucunda, her iki yılda da uygulama dönemi × konsantrasyon interaksyonunun önemli bir etkide bulunmadığı, sadece 24-eBL konsantrasyonlarının titrasyon asitliğini önemli derecede değiştirdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Her iki yılda da en yüksek titrasyon asitliği değerleri 0.2, 0.4 ve 0.6 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL konsantrasyonlarından elde edilirken, 24-eBL

konsantrasyonunun 0.8 mg.l<sup>-1</sup>'ye çıkmasıyla titrasyon asitliğinin en düşük seviyeye indiği saptanmıştır. Çalışmada incelenen bir diğer kalite kriteri olan toplam şeker miktarının her iki yılda da uygulama dönemi × konsantrasyon interaksyonunun dan önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir (p<0.001). Buna göre ben düşme döneminde yapılan 24-eBL uygulamalarının özellikle de 0.8 mg.l<sup>-1</sup> konsantrasyonundaki uygulamanın kontrole göre toplam şeker miktarını artırdığı, tespit edilmiştir.

Uygun konsantrasyonlar kullanıldığında BR uygulamalarının bu çalışmada da olduğu gibi üzümlerde tane ağırlığını, şeker miktarını ve SÇKM'yi artırdığı, titrasyon asitliği değerini ise düşürdüğü tespit edilmiştir [42, 5, 44, 7, 3]. Bu sonuçlardan Symons vd. [38] ile Xi vd. [44] tarafından da belirtildiği gibi BR'lerin tane gelişimi ve olgunlaşmayı teşvik ettiği anlaşılmaktadır. Symons vd. [38] BR reseptör genleri (VvBRI1), BR biyosentez enzim genleri (VvBR6OX1 ve VvDWF1) ve içsel BR seviyelerindeki artışın üzümün olgunlaşması ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu açıklamadan dışsal BR uygulamalarının üzüm gibi klimakterik olmayan meyvelerde olgunlaşmayı düzenlediği anlaşılmaktadır. BR uygulamalarının meyve gelişimini ve olgunlaşmayı teşvik ettiği domates [40], mango [48], hıyar [18], çilek [6] gibi farklı bitki türlerinde de tespit edilmiştir. Üzüm tanesinin gelişiminde ve kalitesinde rol oynayan önemli kriterlerden biri de şekerler olup [1], şekerler olgunlaşma sırasında üzüm tanelerinde çok yüksek seviyelerde birikerek antosiyaninlerin ve aroma bileşiklerinin sentezi ve birikimi gibi bir dizi hayati süreci düzenlemektedirler [10]. Bu çalışmada BR uygulamalarının kontrol uygulamalarına göre toplam şeker miktarını çarpıcı bir şekilde artırdığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, BR uygulamalarının üzüm [38, 44, 46, 3], domates [29], buğday [30] ve hıyarda [24, 47] şeker içeriğini artırdığını gösteren araştırma sonuçları ile de büyük benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan İşçi ve Gökbayrak [23] 22S-, 23S-homobrassinolid formunda Trakya İlkeren üzüm çeşidine uyguladıkları BR'lerin salkım genişliği, tane ağırlığı, SÇKM, pH, titrasyon asitliği gibi kalite kriterleri üzerinde önemli bir etkide bulunmadığını, sadece salkım uzunluğunu artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar uygulamaların birçok kalite kriterinde etkisiz kalmasını verim parametrelerinde olduğu gibi kullandıkları düşük konsantrasyonlara bağlamışlardır. Buradan da anlaşıldığı gibi BR'lerin verim ve kalite üzerindeki etkileri bitki tür ve çeşidine, bitkinin gelişme dönemine, çevresel faktörlere ve özellikle de BR konsantrasyonlarına göre önemli ölçüde değişebilmektedir [4, 15].

## SONUÇ

Sunulan bu çalışmada asmalara hasat öncesi yapılan 24-eBL'nin uygun dönem ve konsantrasyonlarda uygulandığı sürece asmanın verim ve üzüm kalitesini artırma bakımından olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Buna göre Horoz Karası üzüm çeşidinde omca başına verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı, tane hacmi gibi kriterleri bakımından tane tutumundan 7 gün sonra ve ben düşme dönemi olmak üzere uygulamanın 0.4 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL ile 2 kez tekrar edildiği uygulamadan elde edildiği tespit edilmiştir. Toplam şeker miktarı bakımından ise ben düşme döneminde yapılan 0.8 mg.l<sup>-1</sup> 24-eBL uygulamasının önerilebileceği ortaya konmuştur. Kısaca, uygun konsantrasyon ve dönemlerde uygulandığında BR'lerin verim ve kaliteyi olumlu yönde etkiledikleri ve bu etkileri ile de hem iç hem de dış piyasada yüksek fiyatla alıcı bulan iri taneli sofralık üzüm yetiştiriciliği bakımından umut vadeden bir uygulama olabileceği sonucuna varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından TOVAG 1120517 no.lu proje desteğiyle yürütülmüştür. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Agasse, A., Vignault, C., Kappel, C., Conde, C., Gerós, H., Delrot, S. 2009. Sugar transport & sugar sensing in grape. In Grapevine molecular physiology & biotechnology. Springer, Dordrecht. pp:105-139.
2. Anuradha, S., Ram Rao, S.S. 2003. Application of brassinosteroids to rice seeds (*Oryza sativa* L.) reduced the impact of salt stress on growth, prevented photosynthetic pigment loss and increased nitrate reductase activity. Plant Growth Regulation 40(1):29-32.
3. Babalık, Z., Demirci, T., Aşçı, Ö.A., Baydar, N. G. 2020. Brassinosteroids modify yield, quality, and antioxidant components in Grapes (*Vitis vinifera* cv. Alphonse lavallée). Journal of Plant Growth Regulation 39(1):147-156.
4. Bajguz, A., Hayat, S. 2009. Effects of brassinosteroids on the plant responses to environmental stresses. Plant Physiology and Biochemistry 47(1):1-8.
5. Bhat, Z.A., Reddy, Y.N., Srihari, D., Bhat, J.A., Rashid, R., Rather, J.A. 2011. New generation growth regulators-brassinosteroids and CPPU improve bunch and berry characteristics in 'Tas-

- A-Ganesh' grape. International Journal of Fruit Science 11(4):309-315.
6. Chai, Y.M., Zhang, Q., Tian, L., Li, C.L., Xing, Y., Qin, L., Shen, Y.Y. 2013. Brassinosteroid is involved in strawberry fruit ripening. Plant Growth Regulation 69(1):63-69.
  7. Champa, W.A.H., Gill, M.I.S., Mahajan, B.V.C., Arora, N.K. 2014. Pre-harvest treatments of brassinosteroids on improving quality of table grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. Flame Seedles. International Journal of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine 2:96-104.
  8. Champa, W.H., Gill, M.I.S., Mahajan, B.V.C., Aror, N.K., Bedi, S. 2015. Brassinosteroids improve quality of table grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. Flame Seedless. Tropical Agricultural Research 26(2):368-379.
  9. Clouse, S.D. 2001. Brassinosteroids. American Society of Plant Biologists, pp:1-23.
  10. Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A.C.P., Tavares, R.M., Sousa, M.J., Gerós, H. 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality.
  11. Çelik, H. 2006. Üzüm çeşit kataloğu (Grape cultivar catalog). Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi :3, Ankara, 165s.
  12. Çoban, Ö., Baydar, N.G. 2016. Brassinosteroid effects on some physical and biochemical properties and secondary metabolite accumulation in peppermint (*Mentha piperita* L.) under salt stress. Industrial Crops and Products 86:251-258.
  13. Çoban, Ö., Baydar, N.G. 2017. Brassinosteroid modifies growth and essential oil production in peppermint (*Mentha piperita* L.). Journal of plant growth regulation 36(1):43-49.
  14. Demirci, T., Çelikkol Akçay, U., Göktürk Baydar, N. 2020. Effects of 24-epibrassinolide and l-phenylalanine on growth and caffeic acid derivative production in hairy root culture of *Echinacea purpurea* L. Moench. Acta Physiologiae Plantarum 42(4):1-11.
  15. Divi, U. K., Krishna, P. 2009. Brassinosteroid: a biotechnological target for enhancing crop yield and stress tolerance. New Biotechnology 26(3):131-136.
  16. FAO, 2022. Faostat ([www.fao.org/faostat/en/#data/QC/](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/)) (Erişim: 25.04.2022).
  17. Fariduddin, Q., Yusuf, M., Ahmad, I., Ahmad, A. 2014. Brassinosteroids and their role in response of plants to abiotic stresses. Biologia Plantarum 58(1):9-17.
  18. Fu, F.Q., Mao, W.H., Shi, K., Zhou, Y.H., Asami, T., Yu, J.Q. 2008. A role of brassinosteroids in early fruit development in cucumber. Journal of Experimental Botany 59(9):2299-2308.
  19. García-Pastor, M.E., Serrano, M., Guillén, F., Castillo, S., Martínez-Romero, D., Valero, D., Zapata, P.J. 2019. Methyl jasmonate effects on table grape ripening, vine yield, berry quality and bioactive compounds depend on applied concentration. Scientia Hort. 247:380-389.
  20. Ghorbani, P., Eshghi, S., Haghi, H. 2017. Effects of brassinosteroid (24-epibrassinolide) on yield and quality of grape (*Vitis vinifera* L.) 'Thompson Seedless'. Vitis 56(3):113-117.
  21. Gomes, M.D.M.A., Campostrini, E., Leal, N.R., Viana, A.P., Ferraz, T.M., do Nascimento Siqueira, L., Rosa, R.C.C., Netto, A.T., Nunez-Vazquez, M., Zullo, M.A.T. 2006. Brassinosteroid analogue effects on the yield of yellow passion fruit plants (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Scientia Horticulturae 110(3):235-240.
  22. Hayat, S., Yadav, S., Ali, B., Ahmad, A. 2010. Interactive effect of nitric oxide and brassinosteroids on photosynthesis and the antioxidant system of *Lycopersicon esculentum*. Russian Journal of Plant Physiology 57(2):212-221.
  23. İşçi, B., Gökbayrak, Z. 2015. Influence of brassinosteroids on fruit yield and quality of table grape cv. 'Alphonse Lavalée'. Vitis-Journal of Grapevine Research 54(1):17-19.
  24. Kang, Y.Y., Guo, S.R., Li, J., Duan, J.J. 2009. Effect of root applied 24-epibrassinolide on carbohydrate status and fermentative enzyme activities in cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings under hypoxia. Plant growth regulation 57(3):259-269.
  25. Kartal, G., Temel, A., Arıcan, E., Gözükırmızı, N. 2009. Effects of brassinosteroids on barley root growth, antioxidant system and cell division. Plant Growth Regulation 58(3):261-267.
  26. Kaur Kohli, S., Bhardwaj, A., Bhardwaj, V., Sharma, A., Kalia, N., Landi, M., Bhardwaj, R. 2020. Therapeutic potential of brassinosteroids in biomedical and clinical research. Biomolecules 10(4):572.
  27. Khripach, V., Zhabinskii, V., Groot, A.D. 2000. Twenty years of brassinosteroids: Steroidal plant hormones warrant better crops for the 21. century. Annals of Botany 86(3):441-447.
  28. Khripach, V.A., Zhabinskii, V.N., Khripach, N.B. 2003. New practical aspects of brassinosteroids and results of their ten-year agricultural use in Russia and Belarus. In Brassinosteroids. Springer, Dordrecht. pp:189-230.
  29. Li, T.L., Zhao, J.Y., Cui, N., Li, G.Q. 2008. Effect of epibrassinolide on sucrose metabolism in tomato leaves at seedling stage. Plant Physiology Communications 44(3):417-420.

30. Liu, H.Y., Guo, T.C., Zhu, Y.J., Wang, C.Y., Kang, G.Z. 2006. Effect of epibrassinolide sprayed at anthesis on sucrose metabolism and yield of Yumai 49. *J. Triticeae Crops* 1:85-89.
31. Luan, L.Y., Zhang, Z.W., Xi, Z.M., Huo, S.S., Ma, L.N. 2013. Brassinosteroids regulate anthocyanin biosynthesis in the ripening of grape berries. *South African Journal of Enology and Viticulture* 34(2):196-203.
32. Malikova, J., Swaczynova, J., Kolar, Z., Strnad, M. 2008. Anticancer and antiproliferative activity of natural brassinosteroids. *Phytochemistry* 69(2):418-426.
33. Müssig, C. 2005. Brassinosteroid-promoted growth. *Plant Biology* 7(2):110-117.
34. Nemhauser, J.L., Chory, J. 2004. BRing it on: New Insights into the mechanism of brassinosteroid action. *Journal of Experimental Botany* 55(395):265-270.
35. Nolan, T.M., Vukašinić, N., Liu, D., Russinova, E., Yin, Y. 2020. Brassinosteroids: multidimensional regulators of plant growth, development, and stress responses. *The Plant Cell* 32(2):295-318.
36. Praznik, W., Mundigler, N., Kogler, A., Pelzl, B., Huber, A., Wollendorfer, M. 1999. Molecular background of technological properties of selected starches. *Starch-Starke* 51(6):197-211.
37. Saini, S., Sharma, I., Pati, P.K. 2015. Versatile roles of brassinosteroid in plants in the context of its homeostasis, signaling and crosstalks. *Frontiers in plant science* 6:950.
38. Symons, G.M., Davies, C., Shavrukov, Y., Dry, I.B., Reid, J.B., Thomas, M.R. 2006. Grapes on steroids, brassinosteroids are involved in grape berry ripening. *Plant Physiology* 140:150-158.
39. TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri veri tabanı (<https://biruni.tuik.gov.tr/me-das/?kn=92&locale=tr>) (Erişim: 25.04.2022).
40. Vidya Vardhini, B., Rao, S.S. 2002. Acceleration of ripening of tomato pericarp discs by brassinosteroids. *Phytochemistry* 61(7):843-847.
41. Wang, C., You, Y., Chen, F., Lu, X., Wang, J., Wang, J. 2004. Adjusting effect of brassinolide and GA(4) on the orange growth. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis* 26(5):759-762.
42. Watanabae, T., Noguchi, T., Kuriyama, H., Kadota, M., Takatsuto, S., Kamuro, Y. 1997. Effects of brassinosteroid compound (ts203) on fruit setting, fruit growth, taking roots and cold-resistance. In 8. International Symposium on Plant Bioregulation in Fruit Production, *Acta Horticulturae* 463:267-270.
43. Wu, C.Y., Trieu, A., Radhakrishnan, P., Kwok, S.F., Harris, S., Zhang, K., Pennell, R.I. 2008. Brassinosteroids regulate grain filling in rice. *The Plant Cell* 20(8):2130-2145.
44. Xi, Z.M., Zhang, Z. W., Huo, S.S., Luan, L.Y., Gao, X., Ma, L.N., Fang, Y.L. 2013. Regulating the secondary metabolism in grape berry using exogenous 24-epibrassinolide for enhanced phenolics content and antioxidant capacity. *Food Chemistry* 141(3):3056-3065.
45. Xia, X.J., Huang, Y.Y., Wang, L., Huang, L.F., Yu, Y.L., Zhou, Y.H., Yu, J.Q. 2006. Pesticides induced depression of photosynthesis was alleviated by 24-epibrassinolide pretreatment in *Cucumis sativus* L. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 86:42-48.
46. Xu, F., Gao, X., Xi, Z.M., Zhang, H., Peng, X.Q., Wang, Z.Z., Meng, Y. 2015. Application of exogenous 24-epibrassinolide enhances proanthocyanidin biosynthesis in *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon' berry skin. *Plant Growth Regulation* 75(3):741-750.
47. Yuan, L., Zhu, S., Li, S., Shu, S., Sun, J., Guo, S. 2014. 24-Epibrassinolide regulates carbohydrate metabolism and increases polyamine content in cucumber exposed to Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> stress. *Acta Physiologiae Plantarum* 36(11):2845-2852.
48. Zaharah, S., Singh, Z. 2012. Role of brassinosteroids in mango fruit ripening. Editors: Cantwell, M.I., Almeida, D.P.F. *Proceedings of the XXVII International Horticulture Congress on Science and Horticulture for People*, Aug 22-27 2010, Lisbon, Portugal, pp:929-935.

## FARKLI YILLIK DAL VE KOLTUK GELİŞİM KUVVETLERİNİN CARDİNAL VE MÜŞKÜLE ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN GÖZ VERİMLİLİKLERİNE ETKİLERİ

Esra ŞAHİN<sup>1</sup>, Alper DARDENİZ<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Arş. Gör., Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID:0000-0003-3850-3407  
<sup>2</sup>Prof. Dr., Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID:0000-0003-3480-66

### ÖZ

Bu araştırma, 'ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Çiftliği Bitkisel Üretim Birimi'nde yer alan 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Araştırma ve Uygulama Bağı'nda, farklı yıllık dal ve koltuk gelişim kuvvetlerinin 'Cardinal' ve 'Müşküle' üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, 2020 ve 2021 yıllarının vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında, üzüm çeşitlerine ait omcalarda zayıf (5.00-6.99 mm), orta (7.00-8.99 mm) ve kuvvetli (9.00-10.99 mm) gelişim gösteren yıllık dallar belirlenmiştir. Bu yıllık dalların göz verimlilikleri; dört farklı koltuk gelişim kuvvetine göre, 1.-10. boğumlar arasındaki kış gözlerinden süren yazlık sürgünler üzerinde yapılan somak sayımlarıyla saptanmıştır. Araştırma bulgularına göre; her iki üzüm çeşidinde de yıllık dalların göz verimlilikleri 1. boğumdan 10. boğuma doğru düzenli artış göstermiştir ('Cardinal' 1. boğum=1.012, 10. boğum=1.887; 'Müşküle' 1. boğum=0.614, 10. boğum=1.195). 'Cardinal' üzüm çeşidinde zayıf yıllık dallarda 1.530 olan göz verimliliği, kuvvetli yıllık dallarda 1.739'a yükselmiş, orta kuvvetli yıllık dallar (1.623) ise ara grubu oluşturmuştur. 'Müşküle' üzüm çeşidinde farklı gelişim kuvveti gösteren yıllık dallara göre göz verimliliklerinde önemli bir farklılık meydana gelmemekle birlikte, rakamsal olarak en yüksek değeri orta kuvvetli yıllık dallar (1.083) oluşturmuştur. 'Cardinal' üzüm çeşidinde koltuksuz (KZ) boğumlarda 1.306 olan göz verimliliği, zayıf koltuklu (ZK:1.553) ile orta kuvvetli koltuklu (OKK:1.696) boğumlarda doğrusal bir artış göstererek farklı bir grubu meydana getirmiş, en yüksek göz verimliliği ise kuvvetli koltuklu (KK:1.966) boğumlarda belirlenmiştir. 'Müşküle' üzüm çeşidinde koltuksuz (KZ) boğumlarda 0.763 olan göz verimliliği zayıf koltuklu (ZK) boğumlarda önemli bir artış göstererek 0.972'ye ulaşmış, orta kuvvetli koltuklu (OKK:1.187) ve kuvvetli koltuklu (KK:1.250) yıllık dallar en yüksek değer veren grubu teşkil etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cardinal, göz verimliliği, koltuk gelişim kuvveti, Müşküle, yıllık dal gelişim kuvveti

### THE EFFECTS OF DIFFERENT CANE AND AXILLARY SHOOT GROWTH VIGOR ON THE BUD PRODUCTIVITY OF CARDINAL AND MÜŞKÜLE GRAPE VARIETIES

#### ABSTRACT

This research was carried out in the vegetation period of 2020 and 2021 in order to determine the effects of different cane and axillary shoot growth vigor on bud productivity of 'Cardinal' and 'Müşküle' grape varieties in the 'Table Grape Varieties Application and Research Vineyard' in the 'Plant Production Research and Application Unit of COMU Dardanos Campus, Faculty of Agriculture'. Within the scope of the research, canes with weak (5.00-6.99 mm), medium (7.00-8.99 mm) and vigorous (9.00-10.99 mm) growth were determined in the vinestocks of grape varieties. Bud productivity of these canes; it was determined by the cluster counts made on the summer shoots from the winter buds in between the <sup>1</sup>-1<sup>h</sup> nodes, according to four different axillary shoots growth vigor. According to the research findings; in both grape varieties, bud productivity of canes increased regularly from the <sup>1</sup> to the 1<sup>h</sup> node ('Cardinal' <sup>1</sup> node=1.012, 1<sup>h</sup> node=1.887; 'Müşküle' <sup>1</sup> node=0.614, 1<sup>h</sup> node=1.195). In 'Cardinal' grape variety, the bud productivity, which was 1.530 in weak cane, increased to 1.739 in vigorous cane, and medium vigorous cane (1.623) formed the intermediate group. Although there was no significant difference in bud productivity compared to canes showing different growth strength in 'Müşküle' grape variety, medium vigorous cane (1.083) had the highest numerical value. In the 'Cardinal' grape variety, the bud productivity, which was 1.306 in without axillary shoot (WTAS) nodes, showed a linear increase in weak axillary shoot (WKAS:1.553) and medium vigorous axillary shoot (MVAS:1.696) nodes and formed a different group, and the highest bud productivity was determined in vigorous axillary shoot (VAS:1.966) nodes. In the 'Müşküle' grape variety, bud productivity, which was 0.763 in without axillary shoot (WTAS) nodes, showed a significant increase and reached 0.972 in weak axillary shoot (WKAS) nodes. Medium vigorous axillary shoot (MVAS:1.187) and vigorous axillary shoot (VAS:1.250) constituted the group with the highest value.

**Keywords:** Cardinal, bud productivity, axillary shoot growth vigor, Müşküle, cane growth vigor

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: adardeniz@comu.edu.tr

## GİRİŞ

Üzüm, Dünya’da kültürü yapılan en eski meyve türlerinden biridir. Geçmişi M.Ö. 5000 yıllarına kadar dayanan asmanın ana vatanı, Kafkasya, Hazar Denizi’nin güneyi ile Kuzey Doğu Anadolu sınırları arasında yer almakta olup Türkiye, bağcılık konusunda önemli bir paya sahiptir. Dünyada 10.000’in üzerinde farklı üzüm çeşidine sahip olduğu tahmin edilen asmanın, yaklaşık 1500 kadarı ise ülkemizde yetiştirilmektedir.

Ülkemizde 2021 yılına ait işlenen tarım arazisinin (204.137.152 da) %21.32’lik kısmında bahçe bitkileri tarımı yapılmaktadır. Söz konusu bahçe bitkileri tarımı arazisinin (43.521.432 da) %8.97’lik kısmında (3.902.211 da) üzüm yetiştiriciliği gerçekleştirilmekte olup, toplam 3.670.000 ton üzüm üretilmiştir. Bu üzüm üretiminin 1.856.929 tonunu sofralık, 1.430.160 tonunu kurutmalık ve 382.911 tonunu ise endüstriyel amaçlı üzüm oluşturmaktadır [26]. 2020 yılına ait üzüm üretim alanı bakımından Türkiye, 400.998 ha alan ile İspanya, Çin, Fransa ve İtalya’dan sonra dünyada 5. sırada yer almaktadır. 2020 yılında Türkiye, 4.208.908 ton üzüm üretimi ile Çin, İtalya, İspanya, Fransa ve ABD’nin ardından 6. sırada bulunmaktadır [11].

Üzüm verimi, yıllık dalların boğumlarında bulunan kış gözlerinin salkım somağı meydana getirmesiyle ilişkilidir. Kış gözleri sürgün, yaprak ve salkım taslaklarını ihtiva etmelerinden dolayı karışık göz yapısında olup, içerisinde primer, sekonder ve tersiyer olmak üzere üç adet tomurcuk bulundurmaktadır [12, 9]. *Vitis vinifera* L. türünün kış gözlerindeki primer tomurcuklarında 0 ile 4 adet arasında primordium meydana gelebilmektedir. Verimli olan primer tomurcukta genellikle 1-2 adet arasında salkım taslağı bulunmakta, bazılarında ise salkım taslağına rastlanılmamaktadır. Kış gözlerinde salkım taslaklarının varlığı yıllık dalların kuvvetlerine, kış gözlerinin bulunduğu boğum seviyelerine, omcanın yaşı ile beslenme durumuna, üzüm çeşidine ve bir önceki vejetasyon yılında yapılan kültürel işlemler gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir [5, 1, 17, 10, 19, 24, 23].

Kış gözlerinin verimliliği, yıllık dallar üzerindeki seviyelerine göre farklılık gösterebilmekte ve farklı boğumlardaki kış gözü verimliliğinin tespit edilmesi, üzüm veriminin tahmini açısından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde ve dünyada üzüm çeşitlerinde kış gözü verimliliğinin ve uygun budama seviyelerinin belirlenebilmesi amacıyla birçok araştırma yürütülmüştür [8, 6, 10, 4, 24, 13, 27, 25].

Yıllık dallardaki kış gözlerinin verimliliği, genellikle bazaldan orta kısma doğru artmakta, orta

kısımdan apikal kısma doğru azalmakta, uç kısımlarda ise sifira ulaşmaktadır [3]. Yıllık dalların primer tomurcuklarının hepsi verimli olmamakla birlikte, maksimum verimliliğe sahip olan boğum, üzüm çeşitleri arasında değişkenlik gösterebilmektedir [16, 2].

Kış budamasında yıllık dallardaki ortalama tomurcuk verimliliği, o yılın üzüm veriminin tahmin edilmesine yardımcı olabilmektedir. Primer tomurcuğun verimliliğinin bilinmesi, yıllık dallarda yapılacak olan budama şiddetini belirlemektedir [27].

Farklı üzüm çeşitlerinde yıllık dal çapı ile kış gözü verimliliği arasında pozitif yönde ilişkiler mevcut olup [20, 24], üzüm çeşitlerine göre değişebilmekle birlikte genellikle 7-8.9 mm çapında olan yıllık dallar omcanın en verimli kısımlarını oluşturmaktadır. 11-12 mm’den daha kalın olan yıllık dallarda doğuş daha az olabileceğinden, böyle yıllık dalların verim dalı olarak değil de ‘yenileme dalı’ (yedek dal; ırgat) olarak değerlendirilmesi önerilmektedir [9].

Bu araştırmada, farklı yıllık dal ve koltuk gelişim kuvvetlerinin Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2020 ve 2021 yıllarının vejetasyon döneminde ‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Çiftliği Bitkisel Üretim ve Araştırma Birimi’, Sofralık Üzüm Çeşitleri Araştırma ve Uygulama Bağı’nda gerçekleştirilmiştir. Araştırma materyali olarak kullanılan Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitleri B Amerikan asma anacı üzerine aşıllı olup, 3.0 m × 1.5 m aralık ve mesafe ile kuzey-güney doğrultusunda ve tek kollu sabit kordon terbiye sistemine göre tesis edilmiştir. Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitleri omcaları, araştırmanın başlatıldığı yıl itibariyle 17 yaşındadır.

Cardinal üzüm çeşidi, California’da Flame Tokay × Alphonse Lavallée üzüm çeşitlerinin melezlenmesiyle, 1939 yılında ıslah edilmiştir. Taneleri kırmızı-mor renkli, küresel şekilli, iri yapılı (7-9 g), 2-3 adet çekirdekli ve nötral aromaya sahiptir. Salkımları ise konik silindirik şekilli, iri (500-600 g) ve seyrek yapılıdır. Kış budaması kısa (2-3 göz) olarak yapılan bir üzüm çeşididir. Ülkemizde Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Müşküle üzüm çeşidinin kabuk rengi yeşil-sarı, taneleri eliptik, orta irilikte, 1-3 adet çekirdekli ve nötral aromaya sahiptir. Salkımları kanatlı konik şekilli, orta iri (200-300 g) ve seyrek yapılıdır. Kış budamasında kısa budama (2-3 göz) gerektiren bir üzüm çeşididir. Üzümün olgunlaşması

geç tarihte olmaktadır. Sinonimleri Yalı, İznik üzümü ve Elbeyli'dir.

Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitlerinde kış dönemi içerisinde her omcada zayıf (5.00-6.99 mm), orta kuvvetli (7.00-8.99 mm) ve kuvvetli (9.00-10.99 mm) gelişim gösteren 10'ar boğumlu 3'er adet yıllık dal belirlenmiştir. Belirlenen yıllık dallarda kış gözlerinin verimliliği 10. boğumdan itibaren 1. boğuma doğru, 5 Mayıs 2020 ve 11 Mayıs 2021 tarihlerinden itibaren her hafta düzenli olarak, dört farklı koltuk gelişim (koltuksuz, zayıf koltuk, orta kuvvetli koltuk ve kuvvetli koltuk) durumuna göre yazlık sürgünlerdeki somakların sayımlarıyla tespit edilmiştir.

Yapılan bu araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre, farklı yıllık dal ve koltuk kuvvetlerinin göz verimliliği parametrelerinin incelenmesiyle 10 tekerrürlü ve her tekerrürde 1'er omca olacak şekilde planlanmıştır. Elde edilen bulgular 'SAS 9.1.3. Portable' istatistik paket programı kapsamında varyans analizi ile belirlenmiştir. İncelenen parametrelerde uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testiyle,  $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$  önem düzeylerine göre değerlendirilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitlerinde farklı kuvvetli yıllık dallarda 1.-10. boğumların göz verimlilik değerleri Çizelge 1'de, farklı koltuk kuvvetlerinde farklı kuvvetli yıllık dallara göre göz verimliliği değerleri Çizelge 2'de ve farklı kuvvetli yıllık dallarda farklı koltuk kuvvetlerine göre göz verimliliği değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Cardinal üzüm çeşidinde iki yılın ortalama değerleri incelendiğinde; zayıf yıllık dalların göz verimliliği, boğumlar arasında en yüksek 10. boğumda (2.000), en düşük 1. boğumda (0.736) tespit edilmiştir. Sırasıyla 6. boğum (1.689), 3. boğum (1.428), 7. boğum (1.417), 9. boğum (1.396), 5. boğum (1.350), 8. boğum (1.250), 2. boğum (0.905) ve 4. boğum (0.898) farklı ara grupları oluşturmuştur. Orta kuvvetli yıllık dalların göz verimliliği, boğumlar arasında en yüksek 10. boğumda (1.925), en düşük 1. boğumda (0.950) tespit edilmiştir. Sırasıyla 3. boğum (1.820), 4. boğum (1.806), 8. boğum (1.758), 9. boğum (1.750), 2. boğum (1.688), 7. boğum (1.513) ve 6. boğum (1.461) aynı ara grupta yer alırken, 5. boğum ise (1.357) farklı bir ara grubu teşkil etmektedir. Kuvvetli yıllık dalların göz verimliliği, boğumlar arasında en yüksek 9. boğumda (2.250), en düşük sırasıyla 2. boğum (1.334) ve 1. boğumda (1.350) tespit edilmiştir. Sırasıyla 5. boğum (2.000), 7. boğum (1.945), 8. boğum (1.864) ve 6. boğum (1.857) aynı ara grupta yer alırken, 10. boğum

(1.735), 3. boğum (1.625) ve 4. boğum (1.578) ise farklı bir ara grubu meydana getirmiştir (Çizelge 1).

Cardinal üzüm çeşidinde yıllık dal kuvvetlerinin genel ortalama değerlerinin iki yıllık ortalama göz verimliliği bulguları incelendiğinde; boğumlar arasında en yüksek 10. boğumda (1.887), en düşük 1. boğumda (1.012) tespit edilmiştir. Sırasıyla 9. boğum (1.799), 6. boğum (1.669), 7. boğum (1.625), 8. boğum (1.624), 3. boğum (1.624), 5. boğum (1.569), 4. boğum (1.427) ve 2. boğum (1.309) farklı ara grupları oluşturmuştur (Çizelge 1).

Müşküle üzüm çeşidinde iki yılın ortalama değerleri incelendiğinde; zayıf yıllık dalların göz verimliliği, boğumlar arasında en yüksek sırasıyla 5. boğum (1.200), 10. boğum (1.165), 8. boğum (1.134) ve 6. boğumda (1.113), en düşük sırasıyla 1. boğum (0.600) ve 4. boğumda (0.625) tespit edilmiştir. Sırasıyla 9. boğum (1.025), 7. boğum (0.993), 3. boğum (0.834) ve 2. boğum (0.795) ara grupta yer almaktadır. Orta kuvvetli yıllık dalların göz verimliliği, boğumlar arasında en yüksek sırasıyla 5. boğum (1.397), 8. boğum (1.300) ve 6. boğumda (1.278), en düşük 1. boğumda (0.367) belirlenmiştir. Sırasıyla 9. boğum (1.195), 10. boğum (1.177), 4. boğum (1.174), 7. boğum (1.167), 3. boğum (0.817) ve 2. boğum (0.492) farklı ara gruplarda yer almaktadır (Çizelge 1).

Kuvvetli yıllık dalların göz verimliliği, boğumlar arasında en yüksek 4. boğumda (1.438), en düşük sırasıyla 2. boğum (0.688) ve 6. boğumda (0.738) saptanmıştır. Sırasıyla 9. boğum (1.344), 8. boğum (1.342), 5. boğum (1.340), 3. boğum (1.278), 10. boğum (1.243), 7. boğum (1.009) ve 1. boğum (0.875) farklı ara grupları teşkil etmektedir (Çizelge 1).

Müşküle üzüm çeşidinde yıllık dal kuvvetlerinin genel ortalama değerlerinin iki yıllık ortalama göz verimliliği bulguları incelendiğinde; boğumlar arasında en yüksek 5. boğumda (1.312), en düşük sırasıyla 1. boğum (0.614) ve 2. boğumda (0.658) tespit edilmiştir. Sırasıyla 8. boğum (1.258), 10. boğum (1.195), 9. boğum (1.188), 4. boğum (1.079), 7. boğum (1.056) ve 6. boğum (1.043) aynı ara grupta yer alırken, 3. boğum (0.976) farklı bir ara grubu meydana getirmiştir (Çizelge 1).

Cardinal üzüm çeşidinde koltuk kuvvetlerinin genel ortalamalarına bakıldığında; zayıf yıllık dalların göz verimliliklerinin 1. yılda (1.964) 2. yıla (1.095) kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Orta kuvvetli yıllık dalların göz verimliliği zayıf yıllık dallarda olduğu gibi 1. yılda (1.907) 2. yıla (1.338) nazaran daha yüksek bulunmuştur. Kuvvetli yıllık dallarda da yine 1. yılda (1.886) 2. yıla (1.591) kıyasla daha yüksek göz verimliliği değerleri elde edilmiştir (Çizelge 2).

Cardinal üzüm çeşidinde koltuk kuvvetlerinin genel ortalama değerlerinin iki yıllık ortalama göz verimliliği bulgularına göre; yıllık dalların kuvvetiyle birlikte doğru orantılı olarak göz verimliliğinde artışın meydana geldiği sonucuna varılmaktadır. En yüksek göz verimliliği kuvvetli yıllık dallarda (1.739), en düşük göz verimliliği zayıf yıllık dallarda (1.530) tespit edilmiştir. Orta kuvvetli yıllık dallar ise 1.623 göz verimliliğiyle ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 2).

Müşküle üzüm çeşidinde koltuk kuvvetlerinin genel ortalamalarına bakıldığında; zayıf yıllık dalların göz verimliliklerinin 1. yılda (1.199) 2. yıla (0.809) kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Orta kuvvetli yıllık dalların göz verimliliği değerlerinde yıllar arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Kuvvetli yıllık dallarda da orta kuvvetli yıllık dalların göz verimliliği değerlerinde olduğu gibi yıllar arasında önemli bir farklılık meydana gelmemiştir (Çizelge 2).

Müşküle üzüm çeşidinde koltuk kuvvetlerinin genel ortalama değerlerinin iki yıllık ortalama göz verimliliği bulgularına göre; yıllık dalların kuvvetleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Ancak rakamsal olarak göz verimliliği yıllık dal kuvvetine göre; orta kuvvetli (1.083), kuvvetli (1.041) ve zayıf (1.004) yıllık dallar şeklinde sıralanmaktadır (Çizelge 2).

Cardinal üzüm çeşidinde zayıf yıllık dalların iki yıllık göz verimliliği bulguları incelendiğinde; koltuk kuvvetleri arasındaki en yüksek değer KK'lu (1.917) boğumlarda, en düşük değer sırasıyla KZ (1.229) ve ZK'lu (1.348) boğumlarda belirlenmiştir. OKK'lu (1.625) boğumlar ise ara grupta yer almıştır. Orta kuvvetli yıllık dalların iki yıllık göz verimliliği bulguları incelendiğinde; koltuk kuvvetleri arasındaki en yüksek değer KK'lu (1.948) boğumlarda, en düşük değer sırasıyla KZ (1.342), OKK'lu (1.586) ve ZK'lu (1.614) boğumlarda saptanmıştır. Kuvvetli yıllık dalların iki yıllık göz verimliliği bulguları incelendiğinde; koltuk kuvvetleri arasındaki en yüksek değer yine KK'lu (2.033) boğumlarda, en düşük değer KZ (1.347) boğumlarda belirlenmiştir. ZK'lu (1.697) boğumlar arada farklı bir grubu oluştururken, OKK'lu (1.879) boğumlar ise KK'lu boğumlar ile ZK'lu boğumlar arasında ara grubu meydana getirmiştir (Çizelge 3).

Cardinal üzüm çeşidinde yıllık dalların kuvvetlerinin genel ortalama değerlerinin iki yıllık ortalama göz verimliliği bulgularına göre; koltuk kuvvetleri bakımından doğrusal bir artışın meydana geldiği görülmekle birlikte, en yüksek değer KK'lu (1.966) boğumlardan, en düşük değer KZ (1.306) boğumlardan alınmış, ZK'lu (1.553) ve OKK'lu (1.696) boğumlar ise ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 1. Farklı kuvvetli yıllık dallarda 1.-10. boğumların göz verimlilik değerleri<sup>z</sup>

Table 1. The bud productivity values of <sup>t</sup>-I<sup>h</sup> nodes in different vigorous canes<sup>z</sup>

Üzüm çeşitleri Grape variety	Boğum Nodes	Zayıf yıllık dal Weak cane			Orta kuvvetli yıllık dal Medium vigorous cane			Kuvvetli yıllık dal Vigorous cane			Genel ortalama General average		
		1. yıl	2. yıl	Ortalama	1. yıl	2. yıl	Ortalama	1. yıl	2. yıl	Ortalama	1. yıl	2. yıl	Ortalama
Cardinal	10.	2.000 ab	2.000 a	2.000 a	2.250 a	1.600	1.925 a	1.769 bcd	1.700 ab	1.735 bc	2.006 ab	1.767 a	1.887 a
	9.	2.167 a	0.625 bc	1.396 bc	2.000 abc	1.500	1.750 ab	2.500 a	2.000 a	2.250 a	2.222 a	1.375 abc	1.799 ab
	8.	2.000 ab	0.500 bc	1.250 cd	2.182 ab	1.333	1.758 ab	1.727 bcd	2.000 a	1.864 ab	1.970 ab	1.278 abc	1.624 abc
	7.	2.167 a	0.667 bc	1.417 bc	1.625 c	1.400	1.513 ab	1.889 bc	2.000 a	1.945 ab	1.894 bc	1.356 abc	1.625 abc
	6.	2.091 ab	1.286 ab	1.689 ab	1.700 bc	1.222	1.461 ab	2.000 ab	1.714 ab	1.857 ab	1.930 abc	1.408 abc	1.669 abc
	5.	2.100 ab	0.600 bc	1.350 bc	1.714 abc	1.000	1.357 bc	2.000 ab	2.000 a	2.000 ab	1.938 ab	1.200 abc	1.569 bcd
	4.	1.545 bc	0.250 c	0.898 de	2.111 abc	1.500	1.806 ab	1.600 bed	1.556 ab	1.578 bc	1.752 bcd	1.102 bc	1.427 cd
	3.	1.688 abc	1.167 b	1.428 bc	1.889 abc	1.750	1.820 ab	1.250 d	2.000 a	1.625 bc	1.609 cd	1.639 ab	1.624 abc
	2.	1.143 c	0.667 bc	0.905 de	1.875 abc	1.500	1.688 ab	1.667 bcd	1.000 b	1.334 c	1.562 d	1.056 c	1.309 d
	1.	0.571 d	0.900 bc	0.736 e	1.000 d	0.900	0.950 c	1.400 cd	1.300 ab	1.350 c	0.990 e	1.033 c	1.012 e
LSD (p<0.01)	0.569	0.813	0.410	0.546	ÖD	0.479	0.599	0.910	0.452	0.328	0.581	0.291	
Müşküle	10.	1.455 ab	0.875 ab	1.165 a	1.455 a	0.900 abc	1.177 ab	1.818 a	0.667 b	1.243 ab	1.576 a	0.814 ab	1.195 ab
	9.	1.250 abc	0.800 ab	1.025 ab	1.500 a	0.889 abc	1.195 ab	1.909 a	0.778 abc	1.344 ab	1.553 a	0.822 ab	1.188 ab
	8.	1.600 a	0.667 ab	1.134 a	1.400 a	1.200 ab	1.300 a	1.583 ab	1.100 abc	1.342 ab	1.528 a	0.989 ab	1.258 ab
	7.	1.11bcd	0.875 ab	0.993 ab	1.333 a	1.000 abc	1.167 ab	0.818 c	1.200 abc	1.009 abc	1.088 bc	1.025 ab	1.056 ab
	6.	1.10bcd	1.125 a	1.113 a	1.222 a	1.333 a	1.278 a	0.875 bc	0.600 c	0.738 c	1.066 bc	1.019 ab	1.043 ab
	5.	1.400 ab	1.000 ab	1.200 a	1.571 a	1.222 ab	1.397 a	1.250 abc	1.429 ab	1.340 ab	1.407 ab	1.217 a	1.312 a
	4.	1.00bcd	0.250 b	0.625 b	1.222 a	1.125 abc	1.174 ab	1.333 abc	1.500 a	1.438 a	1.185 ab	0.958 ab	1.079 ab
	3.	0.667 cd	1.000 ab	0.834 ab	1.300 a	0.333 c	0.817 bc	1.333 abc	1.222 abc	1.278 ab	1.100 bc	0.852 ab	0.976 b
	2.	0.889 bcd	0.700 ab	0.795 ab	0.556 b	0.429 bc	0.492 cd	0.750 c	0.625 c	0.688 c	0.732 cd	0.585 b	0.658 c
	1.	0.500 d	0.700 ab	0.600 b	0.333 b	0.400 bc	0.367 d	0.750 c	1.000 abc	0.875 bc	0.528 d	0.699 b	0.614 c
LSD (p<0.01)	0.649	0.797	0.468	0.558	0.853	0.432	0.734	0.800	0.501	0.420	0.509	0.301	

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference. ÖD: Önemli Değil. KZ: Koltuksuz; ZK: Zayıf koltuk; OKK: Orta kuvvetli koltuk; KK: Kuvvetli koltuk. WTAS: Without axillary shoot; WKAS: Weak axillary shoot; MVAS: Medium vigorous axillary shoot; VAS: Vigorous axillary shoot.



Çizelge 2. Farklı koltuk kuvvetlerinde farklı kuvvetli yıllık dallara göre göz verimliliği değerleri<sup>z</sup>Table 2. The bud productivity values according to different vigorous canes in different axillary shoot vigors<sup>z</sup>

Üzüm çeşitleri Grape variety	Yıllık dal kuvveti Cane vigor	Yıllar Years	KZ WTAS	ZK WKAS	OKK MVAS	KK VAS	Genel ortalama General average
Cardinal	Zayıf yıllık dal Weak cane	1. yıl	1.736 a	1.871 a	2.000 a	2.250 a	1.964 a
		2.yıl	0.722 b	0.825 b	1.250 b	1.583 b	1.095 b
		LSD (p<0.05)	0.398	0.414	0.449	0.337	0.217
		Ort.	1.229	1.348 B*	1.625 AB	1.917	1.530 B
	Orta kuvvetli yıllık dal Medium vigorous cane	1. yıl	1.647 a	1.889 a	1.963 a	2.130	1.907 a
		2.yıl	1.037 b	1.340 b	1.208 b	1.767	1.338 b
		LSD (p<0.05)	0.526	0.379	0.414	ÖD	0.230
		Ort.	1.342	1.614 AB	1.586 B	1.948	1.623 AB
	Kuvvetli yıllık dal Vigorous cane	1. yıl	1.538 a	1.819	2.190 a	1.997	1.886 a
		2.yıl	1.156 b	1.574	1.567 b	2.069	1.591 b
		LSD (p<0.05)	0.360	ÖD	0.349	ÖD	0.217
		Ort.	1.347	1.697 A	1.879 A	2.033	1.739 A
Müşküle	Zayıf yıllık dal Weak cane	1. yıl	0.831	1.242	1.392 a	1.333	1.199 a
		2.yıl	0.670	0.788	0.778 b	1.000	0.809 b
		LSD (p<0.05)	ÖD	ÖD	0.377	ÖD	0.210
		Ort.	0.750	1.015	1.085	1.167	1.004
	Orta kuvvetli yıllık dal Medium vigorous cane	1. yıl	0.879	1.253 a	1.227	1.417	1.194
		2.yıl	0.525	0.796 b	1.241	1.325	0.972
		LSD (p<0.05)	ÖD	0.319	ÖD	ÖD	ÖD
		Ort.	0.702	1.025	1.234	1.371	1.083
	Kuvvetli yıllık dal Vigorous cane	1. yıl	0.600 b	1.143 a	1.288	1.336	1.092
		2. yıl	1.071 a	0.676 b	1.194	1.087	1.007
		LSD (p<0.05)	0.420	0.405	ÖD	ÖD	ÖD
		Ort.	0.836	0.876	1.241	1.211	1.041
	LSD (p<0.05)*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference. ÖD: Önemli Değil. KZ: Koltuksuz; ZK: Zayıf koltuk; OKK: Orta kuvvetli koltuk; KK: Kuvvetli koltuk. WTAS: Without axillary shoot; WKAS: Weak axillary shoot; MVAS: Medium vigorous axillary shoot; VAS: Vigorous axillary shoot.

Çizelge 3. Farklı kuvvetli yıllık dallarda farklı koltuk kuvvetlerine göre göz verimliliği değerleri<sup>z</sup>Table 3. The bud productivity values according to different axillary shoot vigors in different vigorous canes<sup>z</sup>

Üzüm Çeşitleri Grape variety	Koltuk kuvvetleri Axillary shoot vigor	Zayıf yıllık dal Weak cane			Orta kuvvetli yıllık dal Medium vigorous cane			Kuvvetli yıllık dal Vigorous cane			Genel ortalama General average		
		1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
Cardinal	KZ / WTAS	1.736 b	0.722 b	1.229 c	1.647 b	1.037 b	1.342 b	1.538 b	1.156 b	1.347 c	1.640 c	0.972 b	1.306 c
	ZK / WKAS	1.871 b	0.825 b	1.348 c	1.889 ab	1.340 ab	1.614 b	1.819 ab	1.574 b	1.697 b	1.860 b	1.246 b	1.553 b
	OKK / MVAS	2.000 ab	1.250 ab	1.625 b	1.963 ab	1.208 ab	1.586 b	2.190 a	1.567 b	1.879 ab	2.051 ab	1.342 b	1.696 b
	KK / VAS	2.250 a	1.583 a	1.917 a	2.130 a	1.767 a	1.948 a	1.997 a	2.069 a	2.033 a	2.125 a	1.806 a	1.966 a
	LSD (p<0.05)	0.324	0.595	0.264	0.372	0.667	0.312	0.414	0.477	0.274	0.208	0.395	0.205
Müşküle	KZ / WTAS	0.831 b	0.670	0.750 b	0.879 b	0.525 b	0.702 c	0.600 b	1.071 ab	0.836 b	0.770 b	0.755 b	0.763 c
	ZK / WKAS	1.242 ab	0.788	1.015 ab	1.253 ab	0.796 ab	1.025 b	1.143 a	0.676 b	0.876 b	1.213 a	0.754 b	0.972 b
	OKK / MVAS	1.392 a	0.778	1.085 a	1.227 ab	1.241 a	1.234 ab	1.288 a	1.194 a	1.241 a	1.302 a	1.071 a	1.187 a
	KK / VAS	1.333 a	1.000	1.167 a	1.417 a	1.325 a	1.371 a	1.336 a	1.087 ab	1.212 a	1.362 a	1.137 a	1.250 a
	LSD (p<0.05)	0.434	ÖD	0.280	0.404	0.603	0.293	0.441	0.429	0.312	0.308	0.302	0.191

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference. ÖD: Önemli Değil. KZ: Koltuksuz; ZK: Zayıf koltuk; OKK: Orta kuvvetli koltuk; KK: Kuvvetli koltuk. WTAS: Without axillary shoot; WKAS: Weak axillary shoot; MVAS: Medium vigorous axillary shoot; VAS: Vigorous axillary shoot.

Müşküle üzüm çeşidinde zayıf yıllık dalların iki yıllık göz verimliliği bulguları incelendiğinde; koltuk kuvvetleri arasındaki en yüksek değerler sırasıyla KK'lu (1.167) ve OKK'lu (1.085) boğumlardan, en düşük değer KZ (0.750) boğumlardan elde edilmiştir. ZK'lu (1.015) boğumlar ise ara grubu oluşturmuştur. Orta kuvvetli yıllık dalların iki yıllık göz verimliliği bulguları incelendiğinde; koltuk kuvvetleri arasındaki en yüksek değer KK'lu (1.371) boğumlarda, en düşük değer KZ (0.702) boğumlarda saptanmıştır. ZK'lu (1.025) ve OKK'lu (1.234) boğumlar ara grupları meydana getirmiştir. Kuvvetli yıllık dalların iki yıllık göz verimliliği bulguları incelendiğinde; koltuk kuvvetleri arasındaki en yüksek değerler sırasıyla OKK'lu (1.241) ve KK'lu (1.212) boğumlarda, en

düşük değerler ise sırasıyla KZ (0.836) ve ZK'lu (0.876) boğumlarda meydana gelmiştir (Çizelge 3).

Müşküle üzüm çeşidinde yıllık dalların kuvvetlerinin genel ortalama değerlerinin iki yıllık ortalama göz verimliliği bulgularına göre; koltuk kuvvetleri bakımından yine doğrusal bir artışın meydana geldiği görülmektedir. En yüksek değerler sırasıyla KK'lu (1.250) ve OKK'lu (1.187) boğumlarda, en düşük değer KZ (0.763) boğumlarda tespit edilmiştir. ZK'lu (0.972) boğumlar ise ara grubu teşkil etmiştir (Çizelge 3).

Kış gözlerinin verimliliği, yıllık dallar üzerindeki konumlarına göre değişiklik göstermekte ve üzüm çeşitleri arasındaki göz verimliliğinde önemli farklılıklar olabilmektedir [15, 1, 21, 7, 10, 4].

Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitlerinden elde edilmiş olan mevcut bulgular, önceki araştırma bulgularını destekler niteliktedir.

Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitlerinde yıllık dalların boğum seviyelerine (1.-10. boğum) göre elde edilmiş mevcut araştırma bulgularıyla Kısmalı [21], Dardeniz ve Kısmalı [10]'nın farklı sofralık üzüm çeşitlerinde göz verimliliği üzerine yürütmüş oldukları araştırmalar arasında paralellik söz konusudur. Yürütülen bu çalışmada, göz verimliliği değerlerinin 10. boğuma kadar halen yükselme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Akın ve ark. [4], Kara ve ark. [18] ile Uyak ve Doğan [27]'in farklı üzüm çeşitlerinde göz verimliliği üzerine yürütmüş oldukları araştırmalarda, genel olarak orta boğumlarda yüksek olan göz verimliliğinin 10. boğumlara doğru bir miktar azalma gösterdiği bildirilmiştir. Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitleri üzerinde yürütülmüş olan bu çalışmada ise; bağ yörelerindeki iklim ve üzüm çeşidi farklılığı nedeniyle göz verimliliği değerlerinin 10. boğuma kadar artışı söz konusudur.

Çekirdeksiz üzüm bağlarında yıllık dallardan bayrakların uzun olarak oluşturulmasında sorun yaşandığı durumlarda, 18'er gözlü 8 farklı koltuklu kombinasyonun incelenmesiyle, kuvvetli gelişim gösteren koltuk sürgünlerinden de ürün dalı olarak faydalanabilmenin mümkün olduğu belirlenmiştir [22]. Yürütülen bu çalışmada da, koltuk sürgünlerinin vejetasyonun ilerleyen dönemlerinde klorofil miktarını arttırmak suretiyle, bağlı oldukları boğumdaki kış gözlerinin verimliliğini olumlu yönde etkiledikleri belirlenmiştir.

Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde, yaz budamasında bırakılan koltuklu dalların verimliliğinin araştırılmasıyla, aşılı bağda; 4. ve 7. boğumlarında koltuk bulduran dalların, göz verimliliğini ve salkım sayısını, aşısız bağda ise; 5., 8. ve 9. boğumlarında koltuk bulduran dalların, göz verimliliğini, üzüm verimini, salkım sayısını ve %SÇKM değerini arttırdığı belirlenmiştir. Her iki bağda da koltuk dallarının mevcudiyeti kış gözü verimliliğini yükseltmiş, ayrıca koltuklardan ana dal seviyesinde ve üzerinde bir verim alınabileceği de ortaya konulmuştur [14]. Yürütülen bu çalışmada Cardinal ve Müşküle üzüm çeşitlerinden elde edilmiş olan bulgular, mevcut literatür ile uyum içerisindedir.

## SONUÇ

Araştırma bulgularına göre; her iki üzüm çeşidinde de yıllık dalların göz verimlilikleri 1. boğumdan 10. boğuma doğru düzenli artış göstermiştir (Cardinal 1. boğum=1.012, 10. boğum=1.887; Müşküle 1. boğum=0.614, 10. boğum=1.195).

Cardinal üzüm çeşidinde zayıf yıllık dallarda 1.530 olan göz verimliliği, kuvvetli yıllık dallarda 1.739'a yükselmiş, orta kuvvetli yıllık dallar (1.623) ise ara grubu oluşturmuştur. Müşküle üzüm çeşidinde farklı gelişim kuvveti gösteren yıllık dallara göre göz verimliliklerinde önemli bir farklılık meydana gelmemekle birlikte, rakamsal olarak en yüksek değeri orta kuvvetli yıllık dallar (1.083) oluşturmuştur. Cardinal üzüm çeşidinde koltuksuz (KZ) boğumlarda 1.306 olan göz verimliliği, zayıf koltuklu (ZK: 1.553) ile orta kuvvetli koltuklu (OKK:1.696) boğumlarda doğrusal bir artış göstererek farklı bir grubu meydana getirmiş, en yüksek göz verimliliği ise kuvvetli koltuklu (KK:1.966) boğumlarda belirlenmiştir. Müşküle üzüm çeşidinde koltuksuz (KZ) boğumlarda 0.763 olan göz verimliliği zayıf koltuklu (ZK) boğumlarda önemli bir artış göstererek 0.972'ye ulaşmış, orta kuvvetli koltuklu (OKK:1.187) ve kuvvetli koltuklu (KK:1.250) yıllık dallar en yüksek değer veren grubu teşkil etmiştir.

Sonuç olarak; her iki üzüm çeşidinde de boğum seviyelerinin ve koltuk kuvvetlerinin artışıyla birlikte kış gözü verimliliğinin de artış gösterdiği saptanmıştır. Yıllık dal kuvvetlerinin artışıyla ise; Cardinal üzüm çeşidinde düzenli bir yükseliş kaydedilirken, Müşküle üzüm çeşidindeki en yüksek göz verimliliğini orta kuvvetli yıllık dalların oluşturduğu belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y.S. 1973. Sürgün gelişme istikametleri ile çeşitli sentetik kimyasal maddelerin asma tomurcuk verimliliğine etkileri üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 168.
2. Ağaoğlu, Y.S. 1976. Asmalarda tomurcuk verimliliğine etki eden faktörler ve verim potansiyelinin önceden tahmini. Ziraat Mühendisliği 120:4-10.
3. Ağaoğlu, Y.S. 2002. Bilimsel ve uygulamalı bağcılık (asma fizyolojisi 1). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 5, Ankara. 44.
4. Akın, A., Çotur, E., Değirmenci, A. 2011. Konya ve Kayseri'de yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences 21(3):220-224.
5. Alleweldt, G., İltter, E. 1969. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Blüten Bildung; und Trieb Wachstum bei Reben. Vitis 8:286-313.
6. Beyoğlu, N. 1995. Konya İli Beyşehir yöresinde yetiştiriciliği yapılmakta olan üzüm çeşitlerinin kısa ampelografik özellikleri ve göz verimliliklerinin belirlenmesi üzerinde

- araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Konya.
7. Çelik, H. 1999. Amasya’da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin göz verimliliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23(3):685-690.
  8. Çelik, S. 1987. Yapıncak üzüm çeşidinde kışlık gözlerin verimliliği üzerine sürgün üzerindeki pozisyonların etkisi. Doğa. Tarım Ormancılık D.C. s:550-557.
  9. Çelik, S. 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 3. Baskı, Tekirdağ, 1:428.
  10. Dardeniz, A., Kısmalı, İ. 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde kış gözü verimliliğinin saptanması ile optimum budama seviyelerinin tespiti üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(2):1-1.
  11. FAO, 2022. FAO verileri ([www.fao.org/faostat/en/#data/qcl](http://www.fao.org/faostat/en/#data/qcl)) (Erişim: 27.03.2022).
  12. Fidan, Y. 1966. Sofralık üzüm çeşitlerinden Hafızali, Hamburg Misketi, Çavuş, Balbal ve Razakı’nın tomurcuk yapıları ile mahsuldarlık durumları üzerinde araştırmalar. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Neşriyatı D-112, Ankara.
  13. Gutiérrez-Gamboa, G., Díaz-Gálvez, I., Moreno-Simunovic, Y. 2018. Effects of bud nodal position along the cane on bud fertility, yield component and bunch structure in ‘Carménère’ grapevines. Chilean Journal of Agricultural Research 78(4):580-586.
  14. Ilgın, C. 2005. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde budamada bırakılan koltuklu dalların verimliliği üzerine araştırmalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Haber Bülteni. Sayı 17.
  15. İltter, E. 1968. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Infloreszenz Bildung und dem vegetativen Wachstum bei Reben. Gießen. (Doktora Tezi), Germany.
  16. İltter, E. 1974. Yapraklara uygulanan bazı kimyasal maddelerin asmalarda kış gözü verimliliğine etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Doçentlik Tezi), İzmir.
  17. İltter, E. 1980. Yapraklara uygulanan bazı kimyasal maddelerin asmalarda kış gözü verimliliğine etkisi üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:372, s:132.
  18. Kara, Z., Sabır, A., Yazar, K., Doğan, O., Omar, A.İ.O. 2017. Fruitfulness of ancient grapevine variety ‘Ekşi Kara’ (*Vitis vinifera* L.). Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences 31(3):62-68.
  19. Karataş, H., Ağaoğlu, Y.S. 2005. Asmalarda göz verimliliği. Alatarım 4(1):13-22.
  20. Kepenekci, Ö. 2007. Hasandede üzüm çeşidinde asma performansı ile göz verimi, ürün miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 6.
  21. Kısmalı, İ. 1984. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin kış gözü verimliliği üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Bağcılık ve şarapçılık Sempozyumu, Manisa, s:35-48.
  22. Kısmalı, İ., Ilgın, C. 1992. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde budamada bırakılan koltuklu dalların verimliliği üzerinde araştırmalar. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2:569-571.
  23. Leão, P.C.D.S., Souza, E.D.C.M., Nascimento, J.H.B., Rego, J.I.D.S. 2017. Bud fertility of new table grape cultivars and breeding selections in the São Francisco Valley. Revista Brasileira de Fruticultura 39(5):1-8.
  24. Önder, M., Dardeniz, A. 2015. Sofralık üzüm çeşitlerinde yıllık dalların odunlaşma düzeyi ile göz verimliliği arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27(Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı):98-107.
  25. Şen, A., Atak, A. 2020. Bud fertility determination of some new table grape cultivars (*Vitis vinifera*). Bahçe 49(1):43-49.
  26. TÜİK, 2022. TÜİK verileri (<https://data.tuik.gov.tr/kategori/getkategori?p=tarim-111&dil=1>) (Erişim: 27.03.2022).
  27. Uyak, C., Doğan, A. 2018. Bud fertility of local grape cultivars grown in Şemdinli (Hakkâri). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35(3):203-208.

## ATASARISI ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI YAZ BUDAMASI UYGULAMALARININ TANE TUTUM ÖZELLİKLERİ İLE VERİM VE KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Esra ŞAHİN<sup>1</sup>, Alper DARDENİZ<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Arş. Gör., Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID:0000-0003-3850-3407  
<sup>2</sup>Prof. Dr., Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID:0000-0003-3480-662X

### ÖZ

ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Çiftliği Bitkisel Üretim Birimi'nde yer alan 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Araştırma ve Uygulama Bağı'nda 2021 yılı vejetasyon dönemi içerisinde yürütülen bu araştırmada, farklı yaz budaması uygulamalarının 'Atasarısı' üzüm çeşidinde tane tutum özellikleri ile verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada çeşide ait omcalar üzerinde; kontrol (KNT), uç alma (UA), dip yaprak alma (DYA), koltuk alma (KA) ve uç alma + dip yaprak alma + koltuk alma (UA+DYA+KA) uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Her uygulamaya ait omcalarda iki salkımlı ikişer adet yazlık sürgün seçilerek, çiçeklenme öncesinde somaklarda tomurcuk sayımları, tane tutumu sonrasında ise salkımlarda tane sayımları yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre; 1. ve 2. salkımlar ile ortalamalarında en yüksek tane tutum sayısı UA+DYA+KA (sırasıyla 116.60 adet salkım<sup>-1</sup>; 105.80 adet salkım<sup>-1</sup> ve 111.20 adet salkım<sup>-1</sup>) ve KA (sırasıyla 99.17 adet salkım<sup>-1</sup>; 103.83 adet salkım<sup>-1</sup> ve 101.50 adet salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarından elde edilmiştir. 1. ve 2. salkımlar ile ortalamalarında en yüksek tane tutum oranı ise UA+DYA+KA (sırasıyla %31.93; %39.32 ve %35.62) uygulamasında belirlenmiştir. Atasarısı üzüm çeşidindeki uygulamaların tane tutumuna ve dolayısıyla salkım sıklığı, tane eni, tane boyu ve tane ağırlığı parametrelerine direkt olarak etki ettiği saptanmıştır. Özellikle KNT'de 3576.9 g.omca<sup>-1</sup> olan ortalama verim, UA+DYA+KA uygulamasında 5692.9 g.omca<sup>-1</sup> değerine kadar yükselmiş, ancak ortalama verimin artışıyla birlikte KNT'de 36.63 olan olgunluk indisi değeri UA+DYA+KA uygulamasında 26.80'e kadar düşüş göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atasarısı, kalite, tane tutum oranı, verim, yaz budaması

### THE EFFECTS OF DIFFERENT SUMMER PRUNING APPLICATIONS ON BERRY SET CHARACTERISTICS, YIELD AND QUALITY OF ATASARISI GRAPE VARIETY

#### ABSTRACT

In this study, which was carried out during the vegetation period of 2021 in 'Table Grape Varieties Application and Research Vineyard' in the 'Plant Production Research and Application Unit of COMU Dardanos Campus, Faculty of Agriculture' the effects of different summer pruning applications on berry set characteristics, yield and quality of 'Atasarısı' grape variety were investigated. In the research, on vinestocks of the cultivar; control (CNT), topping (TP), lower leaf removal (LLR), axillary shoot removal (ASR) and topping + lower leaf removal + axillary shoot removal (TP+LLR+ASR) applications were carried out. Two for each summer shoots with two clusters were selected in the vinestocks of each application, and flower bud counts were made in the clusters before flowering and berry counts were made in the clusters after the grain set. According to the research findings; the highest number of berry set in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> clusters and their averages were obtained from TP+LLR+ASR (116.60 number cluster<sup>-1</sup>; 105.80 number cluster<sup>-1</sup> and 111.20 number cluster<sup>-1</sup>, respectively) and ASR (99.17 number cluster<sup>-1</sup>; 103.83 number cluster<sup>-1</sup> and 101.50 number cluster<sup>-1</sup>, respectively) applications. The highest ratio of berry set in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> clusters and their averages was determined in the TP+LLR+ASR (31.93%; 39.32% and 35.62%, respectively) application. It has been determined that the applications of 'Atasarısı' grape variety have a direct effect on the berry set and thus on the cluster compactness, berry width, berry length and berry weight parameters. Especially, the average yield, which was 3576.9 g vinestock<sup>-1</sup> in CNT, increased to 5692.9 g vinestock<sup>-1</sup> in TP+LLR+ASR application, but with the increase in average yield, the maturity index value, which was 36.63 in CNT, decreased to 26.80 in TP+LLR+ASR application.

**Keywords:** Atasarısı, quality, ratio of berry set, yield, summer pruning

### GİRİŞ

Üzüm, Dünya'da kültürü yapılan en eski meyve türlerinden biridir. Geçmiş M.Ö. 5000 yıllarına kadar dayanan asmanın ana vatanı, Kafkasya, Hazar

Denizi'nin güneyi ile Kuzey Doğu Anadolu sınırları arasında yer almaktadır. Dünya'da 10.000'in üzerinde farklı üzüm çeşidine sahip olduğu tahmin edilen asmanın, yaklaşık 1500 kadarı Türkiye'de yetiştirilmektedir.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: adardeniz@comu.edu.tr

Ülkemizde 2021 yılına ait işlenen tarım arazisinin (204.137.152 da) %21.32'lik kısmında bahçe bitkileri tarımı yapılmaktadır. Söz konusu bahçe bitkileri tarımı arazisinin (43.521.432 da) %8.97'lik alanında (3.902.211 da) üzüm yetiştiriciliği gerçekleştirilmekte olup, toplam 3.670.000 ton üzüm üretilmiştir. Bu üzüm üretiminin 1.856.929 tonunu sofralık, 1 430 160 tonunu kurutmalık ve 382.911 tonunu ise endüstriyel amaçlı üzüm oluşturmaktadır [20]. 2020 yılına ait üzüm üretim alanı bakımından Türkiye, 400.998 ha alan ile İspanya, Çin, Fransa ve İtalya'dan sonra dünyada 5. sırada yer almaktadır. 2020 yılında 4.208.908 ton üzüm üretimi ile Türkiye, Çin, İtalya, İspanya, Fransa ve ABD'nin ardından 6. sırada bulunmaktadır [11].

Ülkemizin sofralık üzüm üretim ve pazarlamasında ön plana çıkabilmesi için, üzüm kalitesinin artırılması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, kış gözlerinin uyanmasının hemen öncesinden, üzüm hasadına kadar geçen vejetasyon dönemi içerisinde yapılması gereken kültürel uygulamaların (kış ile yaz budamaları, toprak işleme, hastalık-zararlılar ile mücadele ve sulama vb.) eksiksiz ve düzenli yapılması büyük önem arz etmektedir. Böylece hem o vejetasyon yılının ürününe hem de gelecek yılın ilkbaharında sürecektek olan yazlık sürgünlerin üzerinde bulunacak yeni kış gözlerinin primer tomurcuk verimliliğine önemli etkiler sağlanabilecektir. Budamalar sayesinde omcalarda vejetatif ve generatif gelişim arasında fizyolojik bir denge ile uzun yıllar boyunca optimum miktar ve kalitede sofralık üzüm elde etme imkânı sunulmaktadır [8, 9]. Söz konusu fizyolojik dengenin sağlanmasında sadece kış budaması yeterli olmayıp, bağ yörelerimizde vejetasyon dönemi içerisinde omcalarda hedefe yönelik dip sürgünü alma, obur sürgün alma, dip yaprak alma, uç ve tepe alma, koltuk alma, somak ve salkım seyreltme vb. gibi farklı yaz budaması uygulamaları da yapılabilmektedir.

Omcaların vejetatif gelişimlerinin hızlı ve kuvvetli gerçekleştiği bağ yörelerinde, yazlık sürgünlerde yapılan yaz budamaları belirli şiddet ve oranda uygulanmalıdır. Somak veya salkımlara yönelik yapılan budamalar ise ürün yüküne göre, üzüm kalitesini iyileştirebilmek için isteğe bağlı olarak gerçekleştirilebilir [21]. Çiçeklenme öncesi yazlık sürgünlerin 40-45 cm olduğu devrede, sürgünlerin 7-15 cm'lik uç kısımlarının kesilmesiyle yapılan uç alma işlemiyle, sürgünlerin boyuna büyümesi sınırlandırılmakta ve büyüme ile salkım/tane gelişimi arasında denge sağlanmaktadır [5, 12]. Uç alma uygulaması, sofralık üzüm çeşitlerinin kalitesini arttırmak amacıyla sıkça önerilen yaz budamalarından biridir [18].

Yazlık sürgünlerdeki koltuk sürgünlerinin yoğun olduğu durumlarda, ilk etapta omcadaki besin maddelerinin aşırı kullanımı ve omca taç içindeki gölgelenmenin etkisiyle o yılının üzüm verim ve kalitesi ile sonraki yılın göz verimliliği değerleri üzerinde düşüşler olabileceği belirtilmektedir [16, 9]. Buna karşın vejetasyonun ilerlemesiyle, koltuk sürgünleri özellikle omcanın dip ve orta boğumlarındaki ana yapraklara kıyasla daha yüksek miktarda klorofil içeriğine sahip olmakta, bu da olgunluğun ilerlemesine olumlu katkılar sağlamaktadır [10].

Bu çalışmada, Atasarısı üzüm çeşidinde uç alma, dip yaprak alma, koltuk alma ve uç alma + dip yaprak alma + koltuk alma gibi farklı yaz budaması uygulamalarının tane tutum özellikleri ile verim ve kalite üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2021 yılının vejetasyon döneminde 'ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Çiftliği Bitkisel Üretim ve Araştırma Birimi', Sofralık Üzüm Çeşitleri Araştırma ve Uygulama Bağı'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırma materyali olarak kullanılan Atasarısı üzüm çeşidi 5BB Amerikan asma anacı üzerine aşılı olup, 3.0 m × 1.5 m aralık ve mesafe ile kuzey-güney doğrultusunda ve tek kollu sabit kordon terbiye sistemine göre tesis edilmiştir. Atasarısı üzüm çeşidi omcaları, araştırmanın yürütüldüğü yıl itibarıyla 18 yaşındadır.

Atasarısı üzüm çeşidi, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü'nde Beyaz Çavuş × Cardinal üzüm çeşitlerinin melezlenmesi ile 1988 yılında tescil edilmiştir. Kabuk rengi beyaz, orta kalınlıkta, şeffaf ve damarlı yapıdadır. Tane eti az sulu ve gevrek olup; oval şekilli, 2-3 çekirdekli ve çok iri (10-12 g) taneli bir üzüm çeşididir. Salkımları çok iri (750-800 g), kanatlı konik şekilde ve seyrek dolgun yapıdadır. Kış budaması kısa budama (2-3 göz) gerektiren bir üzüm çeşididir. Ülkemizin Marmara, Ege, İç ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Olgunlaşma zamanı bağ yörelerine göre farklılık gösterebildiği gibi, genel olarak orta geç tarihte hasat olgunluğuna erişebilen sofralık çeşitlerden biridir [7].

Atasarısı üzüm çeşidinde farklı yaz budaması uygulamalarının tane tutum özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla, her bir omcada iki salkımlı ikişer adet yazlık sürgün seçilmiştir. Yazlık sürgünlerde alt boğumdaki salkım 1., üst boğumdaki salkım ise 2. salkım olarak işaretlenmiştir.

Atasarısı üzüm çeşidi omcalarında 1 Haziran 2021 tarihinde kontrol (KNT), uç alma (UA), dip yaprak

alma (DYA), koltuk alma (KA) ve uç alma + dip yaprak alma + koltuk alma (UA+DYA+KA) uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Kontrol (KNT) uygulamasında ise; omcalar üzerinde herhangi bir yaz budaması işlemi gerçekleştirilmemiştir. Uç alma (UA) uygulamasında; omcalar üzerinde bulunan yazlık sürgünlerin sürgün uçları, ikinci sürgün bağlama telinin 5-10 cm üzerinden alınmıştır. Dip yaprak alma (DYA) uygulamasında; omcalar üzerinde bulunan yazlık sürgünlerin dip kısımlarından 2-4 adet dip yaprağın alımı yapılmıştır. Koltuk alma (KA) uygulamasında; omcalar üzerinde bulunan yazlık sürgünün boğumlarındaki aktif tomurcuğun sürmesiyle meydana gelen bütün koltuklar en dipten alınmıştır. UA+DYA+KA uygulamasında; omcalar üzerinde bulunan yazlık sürgünlerdeki sürgün uçlarının, dip yaprakların ve koltukların birlikte alımı gerçekleştirilmiştir.

Yaz budamalarının gerçekleştirildiği tarihte (1 Haziran 2021), çiçek salkımlarında (sopak) bulunan bütün çiçek tomurcukları teker teker sayılmak suretiyle tomurcuk sayısı (adet somak<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Tane tutumunun gerçekleşmesinin ardından (22 Haziran 2021) ise, salkımlardaki tanelerin teker teker sayılmasıyla tane tutum sayısı (adet salkım<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Tomurcuk ve tane sayılarının elde edilmesinin ardından aşağıdaki formüle göre tane tutum oranı (%) hesaplanmıştır.

Tane Tutum Oranı (%) = [(Tane Tutum Sayısı × 100) Tomurcuk Sayısı<sup>-1</sup>]

Yaz budaması uygulamaları ile tomurcuk ve tane sayımlarının tamamlanmasının ardından 14 Temmuz 2021 tarihinde, bütün uygulama omcalarının yazlık sürgünlerinde uç alma, dip yaprak alma ve koltuk alma uygulamaları yapılarak omcalarındaki yaz budamaları standart hale getirilmiştir.

Verim ve kalite özellikleri bakımından; ortalama verim (g.omca<sup>-1</sup>), salkım eni (cm), salkım boyu (cm), salkım sıklığı (1-9), salkım ağırlığı (g.salkım<sup>-1</sup>), tane eni (cm), tane boyu (cm), tane ağırlığı (g.tane<sup>-1</sup>), tane kabuk rengi (L, Chroma ve Hue), SÇKM (%), pH, asitlik (%) ve olgunluk indisi (%SÇKM, % asitlik<sup>-1</sup>) parametreleri incelenmiştir.

Yapılan bu araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre tane tutumu ile verim ve kalite parametrelerinin incelenmesinde 4 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Elde edilen bulgular 'SAS 9.1.3. Portable' istatistik paket programı kapsamında varyans analizi ile belirlenmiştir. İncelenen parametreler uygulamalar arasındaki farklılık LSD çoklu karşılaştırma testiyle p<0.05 düzeyinde değerlendirilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Atasarısı üzüm çeşidinde farklı yaz budaması uygulamalarının tomurcuk sayısı, tane tutum sayısı ve tane tutum oranına etkilerine ilişkin bulgular Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3'te verilmiştir.

Atasarısı üzüm çeşidinde tomurcuk sayısı bakımından 1. salkım, 2. salkım ve ortalama değerlerinde uygulamalar arasında herhangi önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 1).

Atasarısı üzüm çeşidinde 1. salkımlarda en yüksek tane tutum sayısı sırasıyla UA+DYA+KA (116.60 adet salkım<sup>-1</sup>) ile KA (99.17 adet salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarından elde edilirken, en düşük değerler sırasıyla KNT (60.40 adet salkım<sup>-1</sup>), UA (62.88 adet salkım<sup>-1</sup>) ve DYA (67.86 adet salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarında tespit edilmiştir. Atasarısı üzüm çeşidinde 2. salkımlarda en yüksek tane tutum sayısı sırasıyla UA+DYA+KA (105.80 adet salkım<sup>-1</sup>) ile KA (103.83 adet salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarında, en düşük değerler sırasıyla UA (53.38 adet salkım<sup>-1</sup>), KNT (61.50 adet salkım<sup>-1</sup>) ve DYA (65.63 adet salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 2).

Atasarısı üzüm çeşidinde 1. ve 2. salkımların ortalama tane tutum sayıları bakımından en yüksek değerler UA+DYA+KA (111.20 adet salkım<sup>-1</sup>) ile KA (101.50 adet salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarında, en düşük değerler sırasıyla UA (58.13 adet salkım<sup>-1</sup>), KNT (60.95 adet salkım<sup>-1</sup>) ve DYA (66.74 adet salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Atasarısı üzüm çeşidinde 1. salkımlarda en yüksek tane tutum oranı UA+DYA+KA uygulamasında (%31.93), en düşük tane tutum oranı sırasıyla KNT (%11.73) ve UA (%13.63) uygulamalarında tespit edilmiştir. KA (%24.88) ve DYA (%17.03) uygulamaları ise farklı ara grupları oluşturmuştur. Atasarısı üzüm çeşidinde 2. salkımlarda en yüksek tane tutum oranı yine UA+DYA+KA (%39.32) uygulamasında belirlenmiş olup, sırasıyla KNT (%15.52), UA (%16.46) ve DYA (%18.57) uygulamalarında en düşük tane tutum oranları elde edilmiş, KA uygulaması ise %28.35 değeriyle arada farklı bir grubu oluşturmuştur (Çizelge 3).

Atasarısı üzüm çeşidinde 1. ve 2. salkımların ortalama tane tutum oranlarına bakıldığında; %35.62 ile UA+DYA+KA uygulamasında en yüksek oranın elde edildiği belirlenmiştir. En düşük tane tutum oranları ise sırasıyla KNT (%13.62), UA (%15.04) ve DYA (%17.80) uygulamalarında tespit edilmiş, KA uygulaması ise %26.62 değeriyle arada farklı bir grubu meydana getirmiştir (Çizelge 3).

Coombe ve Dry [6]'ın yapmış oldukları bir çalışmada, uç alma uygulamasının çiçeklenme öncesi veya çiçeklenme başında yapılmasının tane tutumunu arttırdığı ve etkilerinin yıldan yıla farklılık

gösterdiği bildirilmiştir. Atasarısi üzüm çeşidi üzerinde yürütülen bu araştırmada ise uç alma uygulamasının tane tutum oranında kontrole kıyasla rakamsal olarak olumlu bir etki gösterdiği belirlenmiştir.

Atasarısi üzüm çeşidinde en yüksek ortalama verim UA+DYA+KA (5692.9 g.omca<sup>-1</sup>) uygulamasında, en düşük ortalama verim kontrol uygulamasında (3576.9 g.omca<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. UA (4858.2 g.omca<sup>-1</sup>), DYA (3974.5 g.omca<sup>-1</sup>) ve KA (3946.6 g.omca<sup>-1</sup>) uygulamaları ise arada farklı grupları oluşturmuştur. En geniş salkımlar UA+DYA+KA (10.67 cm) uygulamasından, en dar salkımlar DYA (9.29 cm) uygulamasından elde edilmiştir. UA (10.21 cm), KA (9.97 cm) ve KNT (9.67 cm) uygulamaları farklı ara grupları meydana getirmiştir. Salkım boyu bakımından; en uzun salkımlar KNT (20.38 cm) uygulamasından, en kısa salkımlar ise sırasıyla KA (16.60 cm) ve DYA (17.38 cm) uygulamalarından alınmıştır. UA (19.47 cm) ve UA+DYA+KA (18.49 cm) uygulamaları ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 1. Atasarısi üzüm çeşidinde tomurcuk sayısı<sup>z</sup>  
Table 1. The number of buds in Atasarısi grape variety<sup>z</sup>

Uygulamalar Practices	Tomurcuk sayısı (adet somak <sup>-1</sup> ) Number of bud (number cluster <sup>-1</sup> )		
	1.salkım/1.cluster	2.salkım/2.cluster	Ortalama/Average
KNT / CNT	514.2	389.2	451.7
UA / TP	502.4	382.4	442.4
DYA / LLR	419.0	323.4	371.2
KA / ASR	419.3	401.3	410.3
UA+DYA+KA TP+LLR+ASR	391.4	281.2	336.3
LSD (p<0.05)	ÖD	ÖD	ÖD

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference. ÖD: Önemli Değil.

KNT: Kontrol; UA: Uç alma; DYA: Dip yaprak alma; KA: Koltuk alma; UA+DYA+KA: Uç alma+Dip yaprak alma+Koltuk alma.

CNT: Control; TP: Topping; LLR: Lower leaf removal; ASR: Axillary shoot removal.

Çizelge 2. Atasarısi üzüm çeşidinde tane tutum sayısı<sup>z</sup>  
Table 2. The number of berry set Atasarısi grape variety<sup>z</sup>

Uygulamalar Practices	Tane tutum sayısı (adet salkım <sup>-1</sup> ) Number of berry set (number cluster <sup>-1</sup> )		
	1.salkım/1.cluster	2.salkım/2.cluster	Ortalama/Average
KNT / CNT	60.40 b	61.50 b	60.95 b
UA / TP	62.88 b	53.38 b	58.13 b
DYA / LLR	67.86 b	65.63 b	66.74 b
KA / ASR	99.17 a	103.83 a	101.50 a
UA+DYA+KA TP+LLR+ASR	116.60 a	105.80 a	111.20 a
LSD (p<0.05)	29.98	32.97	27.26

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference.

KNT: Kontrol; UA: Uç alma; DYA: Dip yaprak alma; KA: Koltuk alma; UA+DYA+KA: Uç alma+Dip yaprak alma+Koltuk alma.

CNT: Control; TP: Topping; LLR: Lower leaf removal; ASR: Axillary shoot removal.

OIV'nin 204 numaralı standartlarına göre salkımlarda sıklık puanlaması 1-çok seyrek, 3-seyrek, 5-orta, 7-sık ve 9-çok sık olarak yapılmaktadır [4]. Araştırma bulgularına göre; uygulamalardan elde edilen salkımların sıklığı 5.02 ile 6.01 değerleri arasında olup, Atasarısi üzüm çeşidi orta salkım sıklığı sınıfında yer almıştır. En yüksek salkım sıklığı UA+DYA+KA (6.01) uygulamasında belirlenirken, en düşük salkım sıklığına sahip uygulamalar sırasıyla KNT (5.02), UA (5.02) ve DYA (5.21) uygulamaları olmuştur. KA (5.58) uygulaması ise ara grubu oluşturmuştur. En yüksek salkım ağırlığı UA+DYA+KA (308.8 g.salkım<sup>-1</sup>) uygulamasında, en düşük salkım ağırlığı sırasıyla KNT (202.9 g.salkım<sup>-1</sup>) ve DYA (207.5 g.salkım<sup>-1</sup>) uygulamalarında belirlenmiştir. KA (253.5 g.salkım<sup>-1</sup>) ve UA (253.0 g.salkım<sup>-1</sup>) uygulamaları ise ara grubu meydana getirmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Atasarısi üzüm çeşidinde tane tutum oranı<sup>z</sup>  
Table 3. The ratio of berry set in Atasarısi grape variety<sup>z</sup>

Uygulamalar Practices	Tane tutum oranı (%) / Ratio of berry set (%)		
	1.salkım/1.cluster	2.salkım/2.cluster	Ortalama/Average
KNT / CNT	11.73 c	15.52 c	13.62 c
UA / TP	13.63 c	16.46 c	15.04 c
DYA / LLR	17.03 bc	18.57 c	17.80 c
KA / ASR	24.88 ab	28.35 b	26.62 b
UA+DYA+KA TP+LLR+ASR	31.93 a	39.32 a	35.62 a
LSD (p<0.05)	8.49	8.00	7.12

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference.

KNT: Kontrol; UA: Uç alma; DYA: Dip yaprak alma; KA: Koltuk alma; UA+DYA+KA: Uç alma+Dip yaprak alma+Koltuk alma.

CNT: Control; TP: Topping; LLR: Lower leaf removal; ASR: Axillary shoot removal.

Tardaguila ve ark. [19], tane tutumu döneminde salkım altındaki yaprakları alma uygulamalarının üzüm verimini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Yürütülen bu araştırmada, önceki literatür bilgileri ile paralel olarak, DYA ve KA uygulamalarından en düşük ortalama verim tespit edilmiştir.

Molitor ve ark. [15], tane tutumu döneminde yapmış oldukları yaprak alma uygulaması ile salkımdaki tane tutumunun azaldığını, bununla birlikte salkım eni ve boyunda azalmalar görüldüğünü belirtmişlerdir. Yürütülen bu araştırmada, DYA uygulamasının tane tutumunu KNT'e kıyasla rakamsal olarak bir miktar arttırdığı belirlenmiştir.

Akın [2], farklı yaz budaması uygulamaları yaptığı omcalar üzerinde en yüksek üzüm verimini 1/3 Salkım Ucu Kesme + Sürgün Ucu Alma + Toprakten Hüyük Madde verme uygulamalarından, en düşük üzüm verimini 1/3 Salkım Ucu Kesme + Salkım Ucu Alma uygulamalarından elde etmiştir. Yürütülen bu araştırmada, en yüksek ortalama verim

UA+DYA+KA uygulamasından, en düşük ortalama verim ise DYA ve KA uygulamalarından alınmıştır. Araştırma bulguları, birden fazla yaz budama uygulaması yapılmasının üzüm verimini arttırdığı yönündeki önceki literatür ile benzerlik taşımaktadır.

Çizelge 4. Atasarısi üzüm çeşidinde ortalama verim ve salkım özellikleri<sup>z</sup>

Table 4. The average yield and cluster characteristics in Atasarısi grape variety<sup>z</sup>

Uygulamalar Practices	Ortalama verim (g.omca <sup>-1</sup> ) Average yield (g.vinestock <sup>-1</sup> )	Salkım eni (cm) Cluster width (cm)	Salkım boyu (cm) Cluster length (cm)	Salkım sıklığı (1-9) Cluster compact (1-9)	Salkım ağırlığı (g.salkım <sup>-1</sup> ) Cluster weight (g cluster <sup>-1</sup> )
KNT / CNT	3576.9 d	9.67 bc	20.38 a	5.02 b	202.9 b
UA / TP	4858.2 b	10.21ab	19.47 ab	5.02 b	253.0 ab
DYA / LLR	3974.5 c	9.29 c	17.38 b	5.21 b	207.5 b
KA / ASR	3946.6 c	9.97 abc	16.60 b	5.58 ab	253.5 ab
UA+DYA+KA TP+LLR+ASR	5692.9 a	10.67 a	18.49 ab	6.01 a	308.8 a
LSD (p<0.05)	219.911	0.87	2.94	0.74	73.17

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference.

KNT: Kontrol; UA: Uç alma; DYA: Dip yaprak alma; KA: Koltuk alma; UA+DYA+KA: Uç alma+Dip yaprak alma+Koltuk alma.

CNT: Control; TP: Topping; LLR: Lower leaf removal; ASR: Axillary shoot removal.

Çizelge 5. Atasarısi üzüm çeşidinde tane özellikleri<sup>z</sup>

Table 5. The berry characteristics in Atasarısi grape variety<sup>z</sup>

Uygulamalar Practices	Tane eni (mm) Berry width (mm)	Tane boyu (mm) Berry length (mm)	Tane ağırlığı (g.tane <sup>-1</sup> ) Berry weight (g berry <sup>-1</sup> )
KNT / CNT	21.21 a	25.60 a	6.80 a
UA / TP	21.06 a	25.58 a	6.59 ab
DYA / LLR	20.78 ab	24.84 ab	6.31 bc
KA / ASR	20.40 b	23.79 b	6.36 bc
UA+DYA+KA TP+LLR+ASR	20.40 b	24.37 b	5.99 c
LSD (p<0.05)	0.63	1.06	0.42

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference.

KNT: Kontrol; UA: Uç alma; DYA: Dip yaprak alma; KA: Koltuk alma; UA+DYA+KA: Uç alma+Dip yaprak alma+Koltuk alma.

CNT: Control; TP: Topping; LLR: Lower leaf removal; ASR: Axillary shoot removal.

Atasarısi üzüm çeşidinde en yüksek tane eni sırasıyla KNT (21.21 mm) ve UA (21.06 mm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük sırasıyla KA (20.40 mm) ve UA+DYA+KA (20.40 mm) uygulamalarında saptanmıştır. DYA uygulaması ise 20.78 mm değeriyle ara grubu oluşturmuştur. En yüksek tane boyu sırasıyla KNT (25.60 mm) ile UA (25.58 mm) uygulamalarında, en düşük tane boyu sırasıyla KA (23.79 mm) ve UA+DYA+KA (24.37 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir. DYA uygulaması (24.84 mm) ise ara grubu oluşturmuştur. En yüksek tane ağırlığı KNT (6.80 g.tane<sup>-1</sup>) uygulamasında, en düşük tane ağırlığı UA+DYA+KA (5.99 g.tane<sup>-1</sup>) uygulamasında

belirlenmiştir. DYA (6.31 g.tane<sup>-1</sup>) ve KA (6.36 g.tane<sup>-1</sup>) uygulamaları aynı ara grupta yer alırken, UA (6.59 g.tane<sup>-1</sup>) uygulaması ise diğer farklı bir ara grubu teşkil etmiştir (Çizelge 5).

Jensen ve ark. [14]'nın Cardinal ve Ribier üzüm çeşitleri üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, araştırmacılar çiçeklenmeden hemen önce dip yaprakların ve koltuk sürgünlerinin alınmasının tane tutumunu artırıcı yönde etki ettiğini, fakat tane ağırlığının ve üzüm veriminin düşüş gösterdiğini ifade etmişlerdir. Atasarısi üzüm çeşidinde yürütülen bu çalışmada omcalara yapılan UA ve DYA uygulamaları tane tutum oranını aynı gruba girmesine rağmen KNT'e kıyasla rakamsal olarak arttırmış ve tane ağırlığını düşürmüştür. Ancak, ortalama verimde ise KNT'e kıyasla artışlar gözlenmiştir.

Türker ve Dardeniz [21], Yalova İncisi, Cardinal, Yalova Çekirdeksizi, Amasya Beyazı, Atasarısi ve Kozak Beyazı üzüm çeşitleri üzerinde farklı düzeylerdeki koltuk alma uygulamalarının verim ve kaliteye etkileri konusunda yürütmüş oldukları çalışmada, YDKA (yüksek düzeyde koltuk alma) uygulamasının tane ağırlığını azalttığını bildirilmişlerdir. Bu bulgular, yürütülen araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Atasarısi üzüm çeşidinin tane kabuk parlaklığı bakımından L değeri, uygulamalar arasında önemli bir farklılık meydana getirmemiş olup, 29.15 ile 30.18 değerleri arasında yer alarak genel itibariyle tane kabuk parlaklığı orta düzeyde bulunmaktadır. Tane renginin canlılığını ifade eden Chroma verileri incelendiğinde KNT (6.77) ve DYA (6.70) uygulamalarına ait tanelerin renginin diğer uygulamalara kıyasla daha canlı olduğu tespit edilmiştir. UA+DYA+KA (5.85) uygulaması ise diğer uygulamalara kıyasla tane kabuk rengi daha mat olan uygulama olarak belirlenmiştir. Renk tonunu belirleyen Hue parametresi bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık tespit edilememiş olup, değerler 110.79 ile 112.98 arasında değişkenlik göstermiştir. Genel itibariyle uygulamalara ait tanelerin kabuk renklerinde sarımsı-yeşil renk tonunun hâkim olduğu saptanmıştır (Çizelge 6).

Atasarısi üzüm çeşidinde en yüksek %SÇKM değerleri sırasıyla KA (%19.07), KNT (%18.93) ve DYA (%18.80) uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük %SÇKM değeri UA+DYA+KA (%16.13) uygulamasında belirlenmiş, UA (%17.90) uygulaması ise ara grubu oluşturmuştur. En yüksek pH değerleri sırasıyla KNT (3.82) ve KA (3.79) uygulamalarında, en düşük pH değeri DYA (3.69) uygulamasında tespit edilmiştir. UA+DYA+KA (3.73) ve UA (3.74) uygulamaları ise ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 7).



Çizelge 6. Atasarısı üzüm çeşidinde tane kabuk rengi<sup>z</sup>  
Table 6. The berry skin color in Atasarısı grape variety<sup>z</sup>

Uygulamalar Practices	L	Chroma	Hue
KNT / CNT	30.18	6.77 a	110.79
UA / TP	29.54	6.36 ab	111.80
DYA / LLR	30.12	6.70 a	111.29
KA / ASR	29.68	6.27 ab	111.55
UA+DYA+KA TP+LLR+ASR	29.15	5.85 b	112.98
LSD (p<0.05)	ÖD	0.57	ÖD

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference. ÖD: Önemli Değil.

KNT: Kontrol; UA: Uç alma; DYA: Dip yaprak alma; KA: Koltuk alma; UA+DYA+KA: Uç alma+Dip yaprak alma+Koltuk alma.

CNT: Control; TP: Topping; LLR: Lower leaf removal; ASR: Axillary shoot removal.

Çizelge 7. Atasarısı üzüm çeşidinde tane olgunluğu<sup>z</sup>  
Table 7. The berry maturity in Atasarısı grape variety<sup>z</sup>

Uygulamalar Practices	SÇKM (% TSS)	pH	Asitlik (% Acidity)	Olgunluk indisi (%SÇKM asitlik <sup>-1</sup> ) Maturity index (TSS% acidity% <sup>-1</sup> )
KNT / CNT	18.93 a	3.82 a	0.530 abc	36.63 a
UA / TP	17.90 ab	3.74 ab	0.518 bc	35.06 ab
DYA / LLR	18.80 a	3.69 b	0.632 a	30.33 ab
KA / ASR	19.07 a	3.79 a	0.498 c	38.53 a
UA+DYA+KA TP+LLR+ASR	16.13 b	3.73 ab	0.610 ab	26.80 b
LSD (p<0.05)	2.31	0.10	0.10	8.65

<sup>z</sup>LSD: Least Significant Difference.

KNT: Kontrol; UA: Uç alma; DYA: Dip yaprak alma; KA: Koltuk alma; UA+DYA+KA: Uç alma+Dip yaprak alma+Koltuk alma.

CNT: Control; TP: Topping; LLR: Lower leaf removal; ASR: Axillary shoot removal.

Üzüm çeşitleri üzerinde yapılan birçok araştırmada, omca üzerinden yaprak azaltmanın, araştırmamızla benzer şekilde üzüm şirasının pH değerinde düşürücü etki yaptığı bildirilmektedir [17, 3]. Böylece, yürütülen bu araştırmada en yüksek pH değerini KNT uygulaması vermiştir.

En yüksek %asitlik değeri DYA (%0.632) uygulamasında, en düşük % asitlik değeri KA (%0.498) uygulamasında belirlenmiştir. UA+DYA+KA (%0.610), KNT (%0.530) ve UA (%0.518) uygulamaları farklı ara grupları oluşturmuştur. Atasarısı üzüm çeşidinde en yüksek olgunluk indisi değerleri sırasıyla KA (38.53) ve KNT (36.63) uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük olgunluk indisi değeri UA+DYA+KA (26.80) uygulamasından elde edilmiştir. DYA (30.33) ve UA (35.06) uygulamaları ise ara grubu meydana getirmiştir (Çizelge 7).

Farklı üzüm çeşitlerinde gerçekleştirilen koltuk alma uygulaması araştırmalarında [17, 13, 1, 3], üzümün olgunlaşma süresinin uzadığı, bununla birlikte olgunluk indisi değerinde ise düşüşlerin olduğu bildirilmektedir. Elde edilmiş olan araştırma bulguları literatürle benzerlik göstermektedir.

## SONUÇ

Araştırma bulgularına göre; 1. ve 2. salkımlar ile ortalamalarında tomurcuk sayısı parametresinde önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Bununla birlikte, 1. ve 2. salkımlar ile ortalamalarında en yüksek tane tutum sayısı UA+DYA+KA ve KA uygulamalarından elde edilmiştir. 1. ve 2. salkımlar ile ortalamalarında en yüksek tane tutum oranı ise UA+DYA+KA uygulamasında belirlenmiştir. Atasarısı üzüm çeşidindeki uygulamaların tane tutumuna ve dolayısıyla salkım sıklığı, tane eni, tane boyu ve tane ağırlığı parametrelerine direkt olarak etki ettiği saptanmıştır. Özellikle kontrolde 3576.9 g.omca<sup>-1</sup> olan ortalama verim, UA+DYA+KA uygulamasında 5692.9 g.omca<sup>-1</sup> değerine kadar yükselmiş, ancak ortalama verimin artışıyla birlikte KNT’de 36.63 olan olgunluk indisi değeri UA+DYA+KA uygulamasında 26.80’e kadar düşüş göstermiştir.

Sonuç olarak; yürütülen bu araştırmanın verilerinin ikinci yıl yapılacak olan araştırma bulguları ile birlikte irdelenerek değerlendirilmesiyle daha net sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Abd El-Razek, E., Treutter, D., Saleh, M.M.S., El-Shammaa, M., Fouad, A.A., Abdel-Hamid, N., Abou-Rawash, M. 2010. Effect of defoliation and fruit thinning on fruit quality of ‘Crimson Seedless’ grape. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences 6(3):289-295.
2. Akin, A. 2018. The effects of some summer pruning and humic substance applications on the nutritional value of Alphonse Lavallée grape cultivar. Erwerbs-Obstbau 60(3):271-274.
3. Almanza-Merchán, P.J., Fischer, G., Serrano-Cely, P.A., Balaguera-López, H.E., Galvis, J.S.A. 2011. Effects of leaf removal and cluster thinning on yield and quality of grapes (*Vitis vinifera* L., Riesling×Silvaner) in Corrales, Boyaca (Colombia). Agronomía Colombiana 29(1):35-42.
4. Anonymous, 2009. 2<sup>nd</sup> Edition of the QIV descriptor list for grape varieties and Vitis species. Organisation Internationale de la vigne et du vin. 18, rue d’Aguesseau 7500 Paris. 178p.
5. Coombe, B.G. 1959. Fruit set and development in seeded grape varieties as affected by defoliation, topping, girdling, and other treatments. Amer. J. Enol. Vitic. 10:85-100.
6. Coombe, B.G., Dry, P.R. 1992. Viticulture 2 practices. Winetitles. 376p.
7. Çelik, H. 2006. Üzüm çeşit kataloğu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri

- Bölümü, Ankara, Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3. 165s.
8. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sun Fidan A.Ş. Ankara, Meslek Kitapları Serisi:1, 253s.
  9. Çelik, S. 2007. Bağcılık (Ampeloloji Cilt I), (Genişletilmiş 2. Baskı). Trakya Üniversitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 428s.
  10. Dardeniz, A., Şeker, M., Killi, D., Gündoğdu, M.A., Sakaldaş, M., Dinç, S. 2012. Sofralık üzüm çeşitlerinin yapraklarındaki klorofil miktarının boğumlar bazındaki dönemsel değişiminin belirlenmesi. Uluslararası Tarım Gıda ve Gastronomi Kongresi, s:9-14.
  11. FAO, 2022. FAO verileri. ([www.fao.org/faostat/en/#data/qcl](http://www.fao.org/faostat/en/#data/qcl)), (Erişim: 27.03.2022).
  12. Hunter, J.J., Ruffner, H.P. 1997. Diurnal and seasonal changes in nitrate reductase activity and nitrogen content of grapevines effect of canopy management. *Vitis* 36:1-6.
  13. Ilgın, C. 2005. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde budamada bırakılan koltuklu dalların verimliliği üzerine araştırmalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Haber Bülteni, Sayı: 17.
  14. Jensen, F., Luvisi, D., Leavitt, G. 1976. Effect of problem shoot treatment on yield and fruit characteristics of 'Cardinal' and 'Ribier' table grapes. *Amer. J. Enol. Vitic.* 27:62-64.
  15. Molitor, D., Behr, M., Fischer, S., Hoffmann, L., Evers, D. 2011. Timing of cluster-zone leaf removal and its impact on canopy morphology, cluster structure and bunch rot susceptibility of grapes. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin.* 45(3):149-159.
  16. Oraman, N.M., 1972. Bağcılık tekniği 2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 470, Ders Kitabı: 162, 402s.
  17. Poni, S., Giachino, E. 2000. Growth, photosynthesis and cropping of potted grapevines (*V. vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon) in relation to shoot trimming. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 6(3):216-226.
  18. Sabır, A., Bilir, H., Tangolar, S. 2010. Bazı yaz budaması uygulamalarının çekirdeksiz üzümlerde verim ve kalite üzerine etkileri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences* 24(3):4-8.
  19. Tardaguila, J., Martinez de Toda, F., Poni, S., Diago, M.P. 2010. Impact of early leaf removal on yield and fruit and wine composition of *Vitis vinifera* L. Graciano and Carignan. *Amer. J. Enol. Vitic.* 61(3):372-381.
  20. TÜİK, 2022. TÜİK verileri (<https://data.tuik.gov.tr/kategori/getkategori?p=tarim-111&dil=1>), (Erişim: 27.03.2022).
  21. Türker, L., Dardeniz, A. 2014. Sofralık üzüm çeşitlerinde farklı düzeylerdeki koltuk alma uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(2):73-82.

## PRİMA ÜZÜM ÇEŞİDİNDE YAPRAKTAN UYGULANAN FARKLI AZOT İÇERİKLİ TİCARİ GÜBRELERİN VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Semih TANGOLAR<sup>1\*</sup>, Sametcan DEMİROĞLU<sup>2</sup>, Serpil TANGOLAR<sup>3</sup>, Sevil CANTÜRK<sup>4</sup>, Melike ADA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0001-7746-4258

<sup>2</sup>Lisans Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-6187-2393

<sup>3</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-5563-1972

<sup>4</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0001-6055-7191

<sup>5</sup>Ar. Gör., Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şırnak; ORCID: 0000-0001-5182-0787

### ÖZ

Asmaların besin maddesi ihtiyacının karşılanmasında azot başta olmak üzere, fosfor ve potasyum önemli makro elementler arasında yer almaktadır. Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında 2022 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada 1103 P anacı üzerine aşılı altı yaşlı Prima üzüm çeşidine birincisi iri koruk döneminde (1 Haziran 2022), ikincisi ise ben düşme başlangıcında (10 Haziran 2022), yapraktan uygulanan farklı azot içerikli dört (A, B, C ve D) ticari sıvı gübrenin verim ve kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. A gübresi %3 N, %15 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %10 K<sub>2</sub>O; B gübresi %3 N, %20 K<sub>2</sub>O; C gübresi %15 N; D gübresi ise %20 N içeriklidir. Deneme asmalarına A gübresinin 40 mL 100 L<sup>-1</sup>, B ve D gübrelere 175 mL 100 L<sup>-1</sup>, C gübresinin ise 150 mL 100 L<sup>-1</sup> dozu uygulanmış, kontrol asmalarına yalnızca su püskürtülmüştür. Elde edilen bulgulara göre en yüksek verim ve salkım ağırlığı değerleri (sırasıyla, 7832 g/omca ve 213.2 g) B; salkım uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü ise B ve C uygulamasından elde edilmiştir. Tane ağırlığı, uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü değerleri bakımından kullanılan sıvı gübrelere tamamı kontrol uygulamasından daha yüksek değerler vererek aynı gruba girmişlerdir. SÇKM değeri kontrol uygulamasında diğer uygulamalardan daha yüksek (%16.23) çıkmıştır. Sonuç olarak, Prima çeşidinde salkım ve tane özelliklerini iyileştirmek amacıyla yapraktan azot içerikli sıvı gübre kullanımının yararlı olacağı belirlenmiştir. B gübresinin diğerlerine kıyasla daha etkili olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, sofralık üzüm, bitki besleme, gübreleme, salkım ve tane özellikleri

### THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN-CONTAINING AND FOLIAR APPLIED COMMERCIAL FERTILIZERS ON YIELD AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF PRIMA GRAPE CULTIVAR

#### ABSTRACT

Nitrogen, phosphorus, and potassium are important macro elements in vine nutrition. This study was carried out in the Vineyard of the Department of Horticulture at Çukurova University in the 2022 vegetation period. In this study, the effects of foliar applied four (A, B, C, and D) liquid fertilizers that have different total nitrogen contents on yield and quality characteristics of cv. Prima were investigated. The six-year-old vines were grafted on 1103 P rootstock. The fertilizers were applied at the berries pea-sized (June 1, 2022) and the beginning of veraison (June 10, 2022). The content of the fertilizers as follows; A: 3% N, 15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10% K<sub>2</sub>O; B: 3% N, 20% K<sub>2</sub>O; C: 15% N; and D: 20% N. Application doses were 40 mL 100 L<sup>-1</sup> in A, 175 mL 100 L<sup>-1</sup> in B and D and 150 mL 100 L<sup>-1</sup> in C fertilizers. Only water was sprayed onto the Control vines. According to the findings, the highest yield and cluster weight were obtained in B (7832 g and 213.2 g vine<sup>-1</sup>, respectively), while the highest cluster length, width, and size were determined in B and C fertilizers. Berry weight, length, width, and size were in the same statistical group, giving higher values in all the fertilizers than in the Control. The TSS (16.23%) was higher in Control than in other applications. As a result, it was determined that the use of foliar nitrogen-containing liquid fertilizer would be beneficial in order to improve the cluster and grain characteristics of Prima. Fertilizer B was found to be more effective than the others.

**Keywords:** Grapevine, table grape, plant nutrition, fertilization, cluster and berry characteristics

### GİRİŞ

Azot (N), bitki metabolizmasında anahtar rol oynayan besin elementlerinden biridir. Asmada proteinler, aminoasitler, enzimler, DNA, RNA ve

klorofil gibi temel metabolitlerin yapısına katılarak bitki kuru ağırlığının %1.5'ünü oluşturan bir makro mineraldir [18].

Azot metabolizması, büyük ölçüde bitkinin gücünü/canlılığını ve vejetatif gelişmesini kontrol

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: tangolar@cu.edu.tr

etmekte, ayrıca verimliliği ve tane bileşimini de etkilemektedir. Bu nedenle diğer birçok bitki besin maddesinden daha fazla miktarda ihtiyaç duyulan bir mineraldir. Hem noksanlığı hem de fazlalığının asma gelişimi ve tane kompozisyonu üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Azot noksanlığı, asmada vejetatif gelişmenin zayıflaması, boğum aralarının kısalması, yaprakların küçülmesi ve açık yeşil-sarı renk alması, meyve tutum oranının ve göz verimliliğinin azalmasına [8], tanelerin azot içeriğinin düşmesine ve olgunlaşmada gecikmeye neden olmaktadır [15, 18]. Azot fazlalığı ise güçlü vejetatif gelişmeye neden olmaktadır. Bunun sonucunda yapraklar büyüerek koyu yeşil renk almakta ve sıkışık bir taç oluşmaktadır. Bu durum vejetasyon süresinin uzamasına, olgunlaşmada gecikmeye ve fungal hastalıklara karşı hassasiyetin artmasına yol açmaktadır [17].

Bağlarda azot gübrelmesi, omcanın vejetatif gelişimi ile tane kompozisyonu arasındaki dengenin kurulmasını gerektiren hassas bir kültürel uygulamadır. Vejetasyon dönemi süresince asmada ve sonuç olarak da hasat edilen üründe azot yönetimi, ürün kalitesi için gerekli koşullardan biridir [18]. Azot eksikliğinin belirtileri, başka semptomlarla da karıştırılabileceğinden, yapraklardan noksanlığın saptanması kolay değildir. Bu nedenle, eksiklik ciddi boyuta gelene kadar fark edilmeyebilir [4]. Bunun için, bağlarda düzenli ve dengeli bir azot gübrelmesi yapılması çok önemlidir.

Bitki besin maddeleri, yapraklardan bitki bünyesine stomalar vasıtasıyla alınabilmektedir. Son on yılda yapılan çalışmalar, bitkilerin yaprak gübrelmesine verdiği tepkiler konusundaki bilgileri artırmış ve bu uygulamanın tarımda yaygınlaşmasını sağlamıştır [6]. Günümüzde yaprak gübrelmesi, bağlarda element noksanlıklarının kısa sürede giderilmesi yanında asmanın verim ve kalitesinde iyileşmeler sağlanması amacıyla üreticiler tarafından sıklıkla yapılan uygulamalar arasında yer almaktadır. Son yıllarda yaprakta azot uygulamalarında üre ve potasyum nitrat yanında [5] azot içerikli ticari başka formülasyonların da kullanıldığı dikkati çekmektedir [13, 11, 7, 10, 3].

Bu nedenle bu çalışmada, yaprakta uygulanan farklı azot içeriklerine sahip dört ticari gübrenin Prima üzüm çeşidinin verim ve kalite özelliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve

Uygulama Bağında 2022 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 70 m olup, 37°01'48" Kuzey enleminde ve 35°22'49" Doğu boylamında yer almaktadır. Çalışmada dikim sıklığı 2×3.5 m olan, çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş ve 1103 P anacı üzerine aşılı Prima (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinin altı yaşındaki omcaları kullanılmıştır. Deneme alanı toprağı 0-40 cm derinlikte killi-tınlı, alkalın reaksiyonlu, tuzsuz, organik madde miktarının düşük, kireç oranının yüksek, potasyum ve magnezyum içeriğinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

### Metot

Çalışmada, farklı azot içeriklerine sahip dört sıvı gübre (A, B, C, D) uygulaması yapılmıştır. Kullanılan gübrelerin azot içerikleri ve bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Uygulama dozları üretici firma önerisi dikkate alınarak belirlenmiş, B ve D için 175 mL 100 L<sup>-1</sup>, A için 40 mL 100 L<sup>-1</sup> dozları ve C için 150 mL 100 L<sup>-1</sup> uygulanmıştır. Gübreler, birincisi iri koruk döneminde (1 Haziran 2022), ikincisi ise ben düşme başlangıcında (10 Haziran 2022) olmak üzere iki kez yaprakta uygulanmıştır. Uygulamalar sırt pülverizatörü ile tüm yaprak ve salkımlar ıslanacak şekilde yapılmıştır. Kontrol omcalarına yalnızca su püskürtülmüştür. Omca başına yaklaşık 1 L su harcandığı belirlenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört yinelemeli olarak yürütülmüştür. Her parselde 2 omca yer almıştır. Denemeden elde edilen verilere JMP istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların saptanmasında %5 önem seviyesinde LSD testinden yararlanılmıştır.

Uygulanan gübrelerin etkisinin belirlenmesi için aşağıdaki analiz ve ölçümler yapılmıştır:

•*Omca verimi*: Her omcadan elde edilen ortalama salkım ağırlığı ile salkım sayısının çarpılması yoluyla belirlenmiştir (g/omca).

•*Salkım özellikleri*: Her parseldeki iki asmadan tesadüfen seçilen 5 salkımın ağırlığı (g) tartılarak belirlenmiş, salkım uzunluğu ve genişliği (cm) ise cetvelle ölçülmüştür. Salkım uzunluk ve genişlik değerinin çarpılmasıyla salkım büyüklüğü (cm<sup>2</sup>) elde edilmiştir.

•*Tane özellikleri*: Tane ağırlığı (g), her parselden alınan 5 salkım örneğinin 1/3'lük orta kısmından tesadüfen seçilen 20 tanenin (toplam 100 tane) tartılmasıyla belirlenmiştir. Tane hacmi, ölçü silindiri yardımıyla mL cinsinden belirlenmiştir. Tane uzunluğu ve genişliği (mm) dijital kumpas ile 10'ar tanede ölçülmüş ve bu iki değer çarpılmasıyla tane büyüklüğü (mm<sup>2</sup>) elde edilmiştir.

•**Şıra özellikleri:** Şırada suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı (%) dijital refraktometre, asitlik (g 100 mL<sup>-1</sup>) 0.1 N NaOH kullanılarak titrasyon yöntemiyle ve pH değeri de pH metre ile belirlenmiştir. Olgunluk indisi, SÇKM/Asitlik oranı olarak hesaplanmıştır.

•**İstatistik analizler:** Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört yinelemeli olarak yürütülmüştür. Her parselde 2 omca yer almıştır. Denemeden elde edilen verilere JMP istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların saptanmasında %5 önem seviyesinde LSD testinden yararlanılmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan azotlu (N) gübrelere içeriği ve uygulama dozları

Table 1. The content and application doses of nitrogen-contained (N) fertilizers

İçerik / Content	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)
Toplam azot (N) Total nitrogen (N)	3	3	15	20
Amonyum/ Ammonium	1	-	4	5
Nitrat / Nitrate	-	-	3	5
Üre-N / Urea-N	2	3	8	10
Fosfor penta oksit Phosphorus penta oxide (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	15	-	-	-
Potasyum oksit (K <sub>2</sub> O) Potassium oxide (K <sub>2</sub> O)	10	20	-	-
Tavsiye edilen doz Recommended dose	30-50 mL 100 L <sup>-1</sup>	150-200 mL 100 L <sup>-1</sup>	150-200 mL 100 L <sup>-1</sup>	150-200 mL 100 L <sup>-1</sup>
Uygulama dozu Application dose	40 mL 100 L <sup>-1</sup>	175 mL 100 L <sup>-1</sup>	150 mL 100 L <sup>-1</sup>	175 mL 100 L <sup>-1</sup>

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada uygulanan gübrelere Prima çeşidinin verim ve kalite özelliklerine etkileri Çizelge 2, 3 ve 4'de sunulmuştur.

Çizelge 2'den izlenebileceği gibi, omca verimi 3986 g (Kontrol) ve 7832 g (B) arasında değişim göstermiştir. Tüm gübre uygulamalarının omca verimini artırdığı, ancak sadece B uygulamasındaki artışın istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yüzde 3 üre-N ve %20 oranında K<sub>2</sub>O içerikli B gübresi, verimde kontrol grubunun yaklaşık iki katı seviyesinde çok önemli bir artış sağlamıştır. Salkım özellikleri bakımından da yine tüm uygulamalarda kontrol grubundan daha yüksek değerler ölçülmüştür. En yüksek salkım ağırlığı 310.15 g ile B gübresinde belirlenirken, bunu A (269.72 g) ve D (265.38 g) takip etmiştir. C uygulamasında elde edilen değer (237.68 g) ise Kontrol grubundan (191.33 g) istatistik farklılık göstermemiştir.

Salkım uzunluğu ve genişliği bakımından en yüksek değerler C'de ölçülmüş, hemen ardından B gübresi takip etmiştir. Diğer uygulamalar kontrolden farklılık göstermemiştir. Uzunluk ve genişlik değerlerine bağlı olarak salkım büyüklüğünde de

istatistik olarak benzer önem sıralaması söz konusu olmuştur.

Çizelge 2. Azotlu gübrelere verim ve salkım özelliklerine etkisi<sup>z</sup>

Table 2. The effects of nitrogen-containing fertilizers on yield and cluster characteristics<sup>z</sup>

Uygulamalar Treatments	Verim (g omca <sup>-1</sup> ) Yield (g vine <sup>-1</sup> )	Salkım ağırlığı Cluster weight (g)	Salkım uzunluğu Cluster length (cm)	Salkım genişliği Cluster width (cm)	Salkım büyüklüğü Cluster size (cm <sup>2</sup> )
A	5620 b	269.72 ab	15.18 b	11.53 ab	175.02 b
B	7832 a	310.15 a	18.05 a	12.91 a	234.02 a
C	4341 b	237.68 bc	20.16 a	13.01 a	264.44 a
D	5214 b	265.38 ab	15.29 b	11.87 ab	182.01 b
Kontrol Control	3986 b	191.33 c	15.32 b	11.08 b	170.22 b
p	0.0064	0.0291	0.0023	0.0563	0.0013
LSD %5	1947	69.45	2.56	1.50	45.07

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harf alan uygulamalar arasındaki fark önemlidir (p≤0.05).

<sup>z</sup>Different letters in the row indicate significant differences between the treatments (p≤0.05).

Çizelge 3. Azotlu gübrelere tane özelliklerine etkisi<sup>z</sup>

Table 3. The effects of nitrogen-containing fertilizers on berry characteristics<sup>z</sup>

Uygulamalar Treatments	Tane ağırlığı Berry weight (g)	Tane hacmi Berry volume (mL)	Tane uzunluğu Berry length (mm)	Tane genişliği Berry width (mm)	Tane büyüklüğü Berry Size (mm <sup>2</sup> )
A	3.54 a	3.41 ab	20.97 a	18.45 a	387.10 a
B	3.60 a	3.45 ab	20.69 a	18.41 a	382.03 a
C	3.28 ab	3.06 bc	19.92 a	17.97 a	358.50 a
D	3.74 a	3.58 a	20.35 a	19.16 a	401.09 a
Kontrol /Control	2.82 b	2.73 c	17.80 b	15.83 b	282.37 b
p	0.0126	0.0142	0.0001	0.0031	0.0009
LSD %5	0.51	0.50	1.10	1.50	48.97

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harf alan uygulamalar arasındaki fark önemlidir (p≤0.05).

<sup>z</sup>Different letters in the row indicate significant differences between the treatments (p≤0.05).

Yapraktan gübre uygulamaları, tane özellikleri bakımından önemli artışlar sağlamıştır (Çizelge 3). D'de tane ağırlığı ve hacmi sırasıyla 3.74 g ve 3.58 mL olarak belirlenmiş ve tüm uygulamalar arasında en yüksek değerleri vermiştir. Ardından birbirine çok yakın değerlerin elde edildiği B (3.60 g ve 3.45 mL) ve A (3.54 g ve 3.41 mL) uygulamaları gelmiştir. C'nin tane ağırlığı ve hacminde (3.28 g ve 3.06 mL) kontrole göre (2.82 g ve 2.73 mL) sağladığı artış, istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tane uzunluğu ve genişliği bakımından da tüm uygulamaların kontrole göre önemli artış sağladığı ve aynı istatistiksel grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Ancak tane uzunluğunda en yüksek değer 20.97 mm ile A'da, tane genişliğinde ise 19.16 mm ile D'de belirlenmiştir. Tane büyüklüğü bakımından da benzer sıralama izlenmiş ve kontrol dışında tüm uygulamalar istatistik olarak aynı grupta yer almışlardır.

Prima çeşidinde şurada belirlenen parametreler bakımından uygulamaların çok önemli bir etkisi oluşmamıştır (Çizelge 4). Şıranın SÇKM değeri, %16.23 (Kontrol) ve %14.63 (B) arasında değişmiştir. Tüm gübrelerin SÇKM miktarında azalmaya neden olduğu, bu azalmanın B uygulamasında istatistiki olarak da önemli olduğu belirlenmiştir. Şurada ölçülen diğer parametreler olan asitlik 0.444 (A) ve 0.484 g 100 mL<sup>-1</sup> (D) ve pH değeri 3.28 (B) ve 3.31 (C) aralığında değişmiştir. Hesaplanan olgunluk indisi değerleri 32.50 (B) ile 35.63 (Kontrol) arasında farklılık göstermiştir. Yapılan gübre uygulamaları, asitlik, pH ve olgunluk indisi değerlerinde önemli bir farklılık meydana getirmemiştir.

Yerli ve yabancı kaynaklar incelendiğinde, asmada yapraktan azot uygulamasının verim ve tane özelliklerine etkisi konusunda yapılmış az sayıda çalışma olduğu görülmektedir [9]. Bu çalışmalar çoğunlukla şaraplık üzümler ve şarap kalitesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Tane bileşimi üzerindeki etkilerin incelendiği bir çalışmada [12], şaraplık olarak değerlendirilen Petit Manseng üzüm çeşidinde topraktan ve yapraktan uygulanan azotlu gübrelerin, çalışmanın her iki yılında da verim, salkım ve tane özellikleri, SÇKM ve asitlik gibi parametreler üzerinde önemli bir etki meydana getirmediği bildirilmiştir.

Çizelge 4. Azotlu gübrelerin şıra özelliklerine etkisi<sup>z</sup>  
Table 4. The effects of nitrogen-containing fertilizers on must characteristics<sup>z</sup>

Uygulamalar Treatments	SÇKM (%) TSS	Titrasyon asitliği Titratable acidity (g 100 mL <sup>-1</sup> )	pH	Olgunluk indisi Maturity index
A	15.15 ab	0.444	3.30	34.47
B	14.63 b	0.458	3.28	32.50
C	15.18 ab	0.450	3.31	33.84
D	15.73 ab	0.484	3.29	32.52
Kontrol Control	16.23 a	0.456	3.29	35.63
p	0.1621	0.7763	0.9964	0.6207
LSD %5	1.34	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harf alan uygulamalar arasındaki fark önemlidir (p≤0.05), Ö.D.: Önemli değil,

<sup>z</sup>Different letters in the row indicate significant differences between the treatments (p≤0.05), N.S.: Non significant

Hannam vd. [11], Merlot ve Pinot Gris çeşitlerinde toprak ve yaprak yüzeylerine üre formundaki azotlu gübreleri ben düşme döneminde toplam üç kez uygulamışlardır. Merlot çeşidinde uygulamaların SÇKM, pH, asitlik ve tane ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Pinot Gris çeşidinde ise SÇKM, pH ve tane ağırlığı etkilenmezken, asitlik her iki yılda da düşmüştür. Çalışmanın ikinci yılında, her iki çeşitte de uygulamalar omca verimini artırmıştır. Portu vd. [14] tarafından Tempranillo çeşidinde yapılan bir

çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ben düşme döneminde fenilalanin ve üre formunda yapılan azotlu gübrelemenin, denemenin her iki yılında da verim, şıra özellikleri ve tane ağırlığı bakımından istatistik olarak önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Özetlenen bu çalışmalarda yazarlar, verim bileşenlerindeki değişimlerin yapraktan uygulanan azotun etkisinden çok, ekolojik koşullara, bağın beslenme yönetimine ve sulamaya bağlı olabileceğini bildirmiştir [9]. Brunetto vd. [2]'da kumlu topraklarda yetişen Cabernet Sauvignon asma çeşidinde farklı zamanlarda ve farklı dozlarda N uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Araştırmada gözlerin uyanmasında 10 kg N ha<sup>-1</sup> ve buna ilave olarak tam çiçeklenme döneminde +10 kg N ha<sup>-1</sup>; uyanmada 20 kg N ha<sup>-1</sup> ve + tam çiçeklenmede 20 kg N ha<sup>-1</sup>; uyanmada 20 kg N ha<sup>-1</sup> ve tam çiçeklenmede 40 kg N ha<sup>-1</sup> uygulanmıştır. Üre formunda N<sup>15</sup> kullanılarak yapılan araştırma sonucunda, kumlu toprakta yetişen asmaların, özellikle ilk ürün döneminde, uyanmada 20 kg N ha<sup>-1</sup> uygulamasında, diğer N muamelelerine kıyasla, daha fazla N aldıkları saptanmıştır. Sonuçta, kumlu bir toprakta farklı oranlarda ve zamanda uygulanan gübreden elde edilen azotun, asmanın beslenmesine çok az katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda ise kullanılan gübrelerin verim, salkım ve tane özellikleri ile SÇKM miktarında farklılığa neden olduğu ancak asitlik, pH ve olgunluk indisi bakımından farklılık oluşmadığı saptanmıştır. Diğer yandan Stefanello vd. [16] kumlu topraklarda yetişen 1103 Paulsen anacı üzerine aşılınmış 'Alicante Bouschet' asmalarında şıranın verimi ve kimyasal bileşimi üzerine 20+20 kg N ha<sup>-1</sup> sulamasız koşullarda gübreleme, 20+20 kg N ha<sup>-1</sup> gübreleme ardından sulama, fertigasyon yoluyla 20 kg N ha<sup>-1</sup> uygulama ve N uygulaması olmayan bir kontrol uygulamasının etkilerini dört hasat mevsimi boyunca araştırmışlardır. Azot uygulamasını takiben sulama veya fertigasyon yoluyla N uygulaması daha yüksek gövde çapına ve yaprak azot konsantrasyonlarına neden olmuştur. Asmalara fertigasyon yoluyla azot uygulaması veya takiben sulamadan geleneksel susuz uygulamadan 2-3 kat daha yüksek verim elde edilmiştir. Azot uygulama yöntemleri SÇKM içeriğini çok az etkilemiştir. Bilir Ekbiç vd. [1]'da plastik serada yetiştirdikleri Early Cardinal, Yalova İncisi ve Ergin Çekirdeksizi üzüm çeşitlerine topraktan uyguladıkları farklı azot dozlarının (10, 20 ve 30 kg N da<sup>-1</sup>) bazı kalite özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, azot dozlarına bağlı olarak salkım ağırlığı, uzunluğu ve omca veriminde artış olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacıların sonuçlarının da bizim çalışmamız ile uyum içinde olduğu belirlenmiştir.

## SONUÇ

Azotlu gübrelerin, verim ile salkım, tane ve sıra özelliklerine etkisinin, topraktan ve/veya yaprakтан uygulanmasına, toprak koşullarına, çeşide, uygulanan azot konsantrasyonu ve uygulama sayısına göre değiştiği farklı çalışmalarda gösterilmiştir. Çalışmamızda yaprakтан uygulanan farklı toplam azot içerikli sıvı gübrelerin verim ile salkım ve tane özellikleri üzerine etkisinin kontrole göre bir miktar iyileşme sağladığı tespit edilmiştir. Kullanılan gübreler arasında en iyi sonucu veren gübrenin %3 oranında üre azotu ile %20 K<sub>2</sub>O içerikli gübre olduğu saptanmıştır. Sonraki çalışmalarda farklı formülasyonlarda azotlu gübrelerin etkisinin de denemesi ve ardışık yıllarda birikimli etkilerin incelenmesinde yarar olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Bilir Ekbiç, H., Ozdemir, G., Sabir, A., Tangolar, S. 2010. The effects of different nitrogen doses on yield, quality and leaf nitrogen content of some early grape cultivars (*V.vinifera* L.) grown in greenhouse. African Journal Biotechnology 9(32):5108-5112.
2. Brunetto, G., Ceretta, C.A., Melo, G.W.B., Giroto, E., Ferreira, P.A.A., Lourenzi, C.R., Couto, R.R., Tassinari, A., Knevitz, R.H., Stefanello, L.O.S., Lazzaretti, B.P., Kulmann, M.S.S., Carranca, C. 2016. Contribution of nitrogen from urea applied at different rates and times on grapevine nutrition. Scientia Horticulturae, 207:1-6.
3. Cheng, X., Ma, T., Wang, P., Liang, Y., Zhang, J., Zhang, A., Chen, Q., Li, W., Ge, Q., Sun, X., Fang, Y. 2020. Foliar nitrogen application from veraison to preharvest improved flavonoids, fatty acids and aliphatic volatiles composition in grapes and wines. Food Research International, 137:109566.
4. Christensen, L.P., Peacock, W.L. 2000. Mineral nutrition and fertilization. In Raisin Production Manual. L.P. Christensen (Ed.), pp:102-114. University of California Agriculture and Natural Resources, Oakland.
5. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş, Ankara, Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253s.
6. Fernández, V., Brown, P.H. 2013. From plant surface to plant metabolism: the uncertain fate of foliar applied nutrients. Frontiers in Plant Science, 4(289):1-5.
7. Garde-Cerdán, T., Portu, J., López, R., Santamaría, P. 2015. Impact of foliar applications of proline, phenylalanine, urea, and commercial nitrogen fertilizers on the stilbene concentration of Tempranillo musts and wines. American Journal of Enology and Viticulture, 66:542-547.
8. Guilpart, N., Metay, A., Gary, C. 2014. Grapevine bud fertility and number of berries per bunch are determined by water and nitrogen stress around flowering in the previous year. European Journal of Agronomy, 54:9-20.
9. Gutiérrez-Gamboa, G., Diez-Zamudio, F., Oliveira Stefanello, L., Tassinari, A., Brunetto, G. 2022. Application of foliar urea to grapevines: productivity and flavour components of grapes. Australian Journal of Grape and Wine Research 28:27-40.
10. Gutiérrez-Gamboa, G., Garde-Cerdán, T., Portu, J., Moreno-Simunovica, Y., Martínez-Gilac, A.M. 2017. Foliar nitrogen application in Cabernet Sauvignon vines: effects on wine flavonoid and amino acid content. Food Research International 96:46-53.
11. Hannam, K.D., Neilsen, G.H., Neilsen, D., Midwood, A.J., Millard, P., Zhang, Z., Thornton, B., Steinke, D. 2016. Amino acid composition of grape (*V.vinifera* L.) juice in response to applications of urea to the soil or foliage. American Journal of Enology and Viticulture, 67:47-55.
12. Kelly, M., Gill Giese, W., Velasco-Cruz, C., Lawson, L., Ma, S., Wright, M., Zoeklein, B. 2017. Effect of foliar nitrogen and sulfur on Petit Manseng (*V.vinifera* L.) grape composition. Journal of Wine Research 28:165-180.
13. Lasa, B., Menendez, S., Sagastizabal, K., Calleja-Cervantes, M., Irigoyen, I., Muro, J., Aparicio-Tejo, P., Ariz, I. 2012. Foliar application of urea to Sauvignon Blanc and Merlot vines: doses and time of application. Plant Growth Regulation, 67(1):73-81.
14. Portu, J., Santamaría, P., Lopez, R., Garde-Cerdán, T. 2017. Phenolic composition of Tempranillo grapes following foliar applications of phenylalanine and urea: a two-year study. Scientia Horticulturae 219:191-199.
15. Schreiner, R.P., Osborne, J., Skinkis, P.A. 2018. Nitrogen requirements of Pinot noir based on growth parameters, must composition, and fermentation behavior. American Journal of Enology and Viticulture, 69(1):45-58.
16. Stefanello, L.O., Schwalbert, R., Schwalbert, R.A., De Conti, L., de Souza Kulmann, M.S., Garlet, L.P., Rippel Silveira, M.L., Sautter, G.K., de Melo, G.W.B., Rozane, D.E., Brunetto, G. 2020. Nitrogen supply method affects growth,

- yield and must composition of young grape vines (*Vitis vinifera* L. cv Alicante Bouschet) in southern Brazil. *Scientia Horticulturae*, 261:108910.
17. Thomidis, T., Zioziou, E., Koundouras, S., Karagiannidis, C., Navrozidis, I., Nikolaou, N. 2016. Effects of nitrogen and irrigation on the quality of grapes and the susceptibility to *Botrytis* bunch rot. *Scientia Horticulturae*, 212:60-68.
18. Verdenal, T., Dienes-Nagy, Á., Spangenberg, J.E., Zufferey, V., Spring, J.L., Viret, O., Marin-Carbonne, J., van Leeuwen, C. 2021. Understanding and managing nitrogen nutrition in grapevine: a review. *OENO One* 1:1-43.



## ALAŞEHİR-MANİSA BAĞ TARIMINDA GÜBRE KULLANIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet Eşref İRGET<sup>1\*</sup>, Şenay AYDIN<sup>2</sup>, Sait ENGİNDENİZ<sup>3</sup>, Tarık MEMİŞ<sup>4</sup>, İlker Burak BEKAR<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0001-9109-0299

<sup>2</sup>Prof. Dr., Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksekokulu, Manisa; ORCID:

<sup>3</sup>Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-7371-3330

<sup>4</sup>Zir. Müh., İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Alaşehir/Manisa; ORCID:

<sup>5</sup>Zir. Yük. Müh., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0001-6292-0994

### ÖZ

Ege Bölgesinde, Manisa ili en yüksek bağ alanına sahip olup, sofralık ve kurutmalık üretimde birinci sırada yer almaktadır. Manisa bağcılığında, Alaşehir ilçesi yuvarlak çekirdeksiz üzüm (*Vitis vinifera* L.) üretiminin yaklaşık %25'ini karşılamaktadır. Bu çalışma, Alaşehir ilçesinin bağ tarımındaki yeri ve önemi dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede, 2018 yılında bölgeyi temsilen 70 üretici ile yüz yüze bir anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasında üreticilere genel (eğitim, bağcılık pratikleri, verim vb.), toprak-yaprak analizleri ve gübreleme (organik gübre kullanımı ve sıklığı; mineral gübre çeşit, uygulama miktarı vb.) ile ilgili sorular sorulmuştur. Anket sonuçlarına dayanılarak Alaşehir yöresinde gübre (organik ve mineral) kullanım durumu ortaya konmuştur. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlardan yararlanılarak bölge bağ tarımında kullanılan saf besin elementi (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg.da<sup>-1</sup>) miktarları hesaplanmış ve sonuçlar, bağların gübrelenmesinde referans/optimum olarak kabul edilen değerler ile karşılaştırılarak bir durum değerlendirmesi yapılmıştır. Ayrıca bölge bağ tarımında toprak-bitki analizlerine başvurunun azlığı ve bunun olası nedenleri değerlendirilmiştir. Anket sonuçları, Alaşehir bölgesi bağ tarımında bilinçli gübre kullanımının oldukça yetersiz olduğunu ve üreticilerin önemli bir kısmının toprak-bitki analizlerine başvurmadığını ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Alaşehir, bağ, gübre, toprak-bitki analizleri, üretici davranışları

### FERTILIZER USE AND EVALUATION IN VINEYARDS OF ALAŞEHİR-MANİSA

#### ABSTRACT

Alaşehir-Manisa district of the Aegean Region in Turkey is one of the important centers of Viticulture. The district accounts approximately 25% of total grape (*Vitis vinifera* L.) production of this region. The present study was conducted to find out how important the district is with respect to viticulture. In this context, a face-to-face survey was conducted with 70 farmers representing the district in the year 2018. In general, questions such as education, viticulture practices, yield as well as soil and leaf analysis, organic and mineral fertilizer use, frequency, rate and type were asked. Based on the results, fertilizer use in Alaşehir were assessed. In this regard, N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O use rate was calculated and compared with reference/optimum nutrient requirement values for Sultana vineyards. Interviews put forth that number of applications to soil and plant laboratories is quite low. In this regard, the probable reasons were evaluated. Results revealed that the best practices for fertilizer use in Alaşehir district is insufficient and majority of farmers do not take into account the recommendations.

**Keywords:** Alaşehir, vineyard, fertilizer, soil-plant analysis, farmers behavior

### GİRİŞ

Alaşehir-Manisa yöresi, Ege bölgesinin en önemli bağcılık merkezlerinden biridir (Çizelge 1). Manisa bağcılığında, Alaşehir ilçesi üretimin yaklaşık %25'ini karşılamaktadır. Bu yörede son yıllara kadar sofralık veya kurutmalık Yuvarlak Çekirdeksiz / -ve Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) yetiştirilmekte iken, son dönemlerde bunlara yeni çeşitlerin (Mevlana, Red Globe, Alphonse Lavallee vb.) dahil olduğu izlenmektedir. Gübreleme, bağcılıkta önemli bir tarımsal pratiktir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik açısından etkin gübre kullanımı son derece önemlidir.

Sürdürülebilirliğin sağlanması için uygun dozda ve zamanda mineral gübre kullanımı yanında, organik gübrelerin (hayvan gübresi, yeşil gübre, kompost vb.) kullanımı da son derece önemlidir. Bu araştırma, Alaşehir ilçesinin Ege bölgesi bağ tarımındaki yeri ve önemi dikkate alınarak yapılmış ve bu yolla yörede gübre kullanımı değerlendirmiştir.

### MATERYAL VE METOT

Araştırma materyalini, Alaşehir Manisa yöresinde 15 köyde yüz yüze anket yöntemiyle 70 üreticiden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Araştırma

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: esref.irget@ege.edu.tr

kapsamına alınan köyler ve görüşülen üretici sayıları; Akkeçili (8), Bağlıca (1), Caberfakılı (4), Çeşneli (1), Delemenler (1), Gürsu (1), Hacıbey (1), Kavaklıdere (1), Killik (14), Piyadeler (11), Subaşı (2), Şahyar (1), Tepeköy (12), Türkmen (1) ve Yeşilyurt (11) şeklindedir. Her köyde gönüllü ve bilgi vermek isteyen üreticiler kapsama alınmıştır.

Anket çalışması 2018 yılının Eylül ayında üreticiler ile yüz yüze görüşme şeklinde yapılmıştır. Ankette, üreticilere genel (yaş, eğitim, bağ alanı vb.), bağcılık pratikleri (çeşit, budama zamanı, budamada bırakılan çubuk ve göz sayısı, yaş-kuru verim vb.), toprak-bitki analizleri (analize başvuru ve önerilerin uygulanması) ve gübre kullanımı (organik gübre

kullanımı ve kullanım sıklığı; mineral gübre çeşit ve kullanım miktarı, yaprak gübrelemesi) konularında önceden hazırlanan sorular sorulmuştur. Gübre kullanımı için, ankete katılan üreticilerin 2017 ve 2018 olmak üzere iki yıldaki kullanıma ait bilgiler ayrı ayrı derlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar üzerinden minimum, maksimum ve ortalama değerler hesaplanmıştır. Ayrıca kullanılan gübre miktarlarından, saf besin elementi (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) karşılıkları hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar, bağların gübrelenmesinde referans/optimum olarak kabul edilen değerler [5, 7] ile karşılaştırılarak bir durum değerlendirmesi yapılmıştır.

Çizelge 1. Türkiye, Manisa ve Alaşehir’de üzüm üretimi (2021)

Table 1. The production of grape in Alaşehir/Manisa/Türkiye (2021)

Üzüm çeşitleri Grape varieties	Üretim Alanı (da) Vineyard land (decare)			Üretim Miktarı (ton) Production Quantity (ton)			Verim (kg.da <sup>-1</sup> ) Yield (kg.da <sup>-1</sup> )		
	Türkiye	Manisa	Alaşehir	Türkiye	Manisa	Alaşehir	Türkiye	Manisa	Alaşehir
Sofralık (çekirdekli) / Table (Seeded)	1.735.069	34.520	13.100	1.434.010	56.709	29.368	826	1.643	2.242
Sofralık (çekirdeksiz) / Table (Seedless)	312.411	173.250	76.500	422.919	254.097	137.202	1.354	1.467	1.793
Şaraplık / Wine grape	568.599	6.390	2.360	382.911	6.305	1.693	673	987	717
Kurutmalık (çekirdekli) / Dried grape (Seeded)	516.433	390	-	303.856	497	-	588	1.274	-
Kurutmalık (çekirdeksiz) / Dried grape (Seedless)	769.699	644.369	109.000	1.126.304	990.762	195.490	1.463	1.538	1.793

Kaynak: TÜİK, 2022 / Source: TÜRKSTAT, 2022

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Genel Bilgiler

•**Üretici Yaşı:** Ankete katılan üreticilerin yaşları 21-69 arasında değişmektedir. Ortalama yaş 48’dir (Çizelge 2).

•**Üretici Eğitim Düzeyi:** Üreticilere eğitim süreleri sorulduğunda iki üretici eğitimi olmadığını, ancak okuma yazma bildiğini belirtmiştir. %42.86’sı ilkokul, %21.43’ü Ortaokul, %21.43’ü Lise ve %11.14’ü ise üniversite mezunudur (Çizelge 3).

•**Bağ Alanı (da):** Üreticilere ait bağ alanı 2.25-430 dekar arasında değişmektedir. Ortalama bağ alanı 36.41 dekadır (Çizelge 4).

### Bağcılık Pratikleri

•**Üzüm Çeşidi:** Ankete katılan üreticilerin 6 çeşit (Sultani Çekirdeksiz, Mevlana, Antep Karası, Superior Seedless, Red Globe, Alphonse Lavallee) üzüm yetiştirdikleri belirlenmiştir.

•**Budama Zamanı:** Üreticilerin %45’i budamayı aralık ayında, %37’si ocak ayında, kalan kısmının ise şubat ayında yaptıkları saptanmıştır.

•**Budama Sonrası Bırakılan Çubuk ve Göz Sayısı:** Ankete katılan üreticilerden alınan bilgilere göre, Alaşehir bölgesi bağ tarımında budama sonrası omca üzerinde 6-9 adet arasında değişen çubuk (sürgün) ve bunların üzerinde de 8-12 arasında değişen göz bırakıldığı izlenmektedir.

### Çizelge 2. Üreticilerin yaş dağılımı

Table 2. The age of farmers

Yaş / Age	Üretici Sayısı / Number of farmers	%
<25	2	2.90
25-35	6	8.57
35-45	21	30.00
45-55	24	34.28
55-65	12	17.14
>65	5	7.14
Minimum / Minimum	21	-
Maksimum / Maximum	72	-
Ortalama / Mean	48	-

### Çizelge 3. Üreticilerin eğitim düzeyleri

Table 3. The education levels of farmers

Eğitim düzeyi Level of education	Üretici sayısı Number of farmers	%
İlkokul / Primary school	30	42.86
Ortaokul / Middle school	15	21.43
Lise / High school	15	21.43
Üniversite / University	8	11.43
Sadece okur-yazar / Reader-writer only	2	2.86

•**Verim:** Bölgede verim yaş üzüm için 1000-3500 kg.da<sup>-1</sup> (ortalama 2133 kg.da<sup>-1</sup>) ve kuru üzüm verimi ise 200-850 kg.da<sup>-1</sup> (ortalama: 475 kg.da<sup>-1</sup>) arasında değişmektedir. Verim açısından hem üreticiler ve hem de ankete yer alan köyler arasında önemli farklılıklar bulunduğu izlenmektedir (Çizelge 5).

•**Üzüm Değerlendirme Şekli:** Ankete katılan üreticilerin %17’si üzüm yaş (sofralık), %63’ü kurutmalık, geri kalan %20 ise sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirdiklerini beyan etmişlerdir.

Çizelge 4. Üreticilere ait bağ alanlarının durumu  
Table 4. The vineyard area of farmers

Bağ alanı (da) / Vineyard area	Üretici sayısı / Number of farmers	%
<10	18	25.71
10-30	29	41.43
30-50	13	18.57
50-100	7	10.00
100-200	2	2.90
>200	2	2.90

Çizelge 5. Üreticilere ait üzüm verim değerleri  
Table 5. The grape yield values of farmers

Köyler Villages	Üretici sayısı Number of farmers	Ortalama verim (kg.da <sup>-1</sup> )(sofralık) Average yield (kg.da <sup>-1</sup> ) (table)	Ortalama verim (kg.da <sup>-1</sup> )(kuru) Average yield (kg.da <sup>-1</sup> ) (dry)	Ortalama üretici yaşı Average age of farmers
Akkeçili	8	2400	330	51
Bağlıca	1	2500	600	58
Caberfakılı	4	2266	250	37
Çeşneli	1	3500	850	46
Delemenler	1	2000	500	40
Gürsu	1	1200	300	46
Hacıbey	1	1500	350	69
Kavaklıdere	1	3000	750	50
Killik	14	2358	431	45
Piyadeler	11	1228	335	51
Subaşı	2	1500	375	50
Şahyar	1	1000	200	52
Tepeköy	12	1600	600	48
Türkmen	1	3000	700	53
Yeşilyurt	11	2310	421	44

### Toprak Bitki Analizleri

Araştırmaya katılan 70 üreticiden 48'i toprak analizi yaptırdığını beyan etmektedir. Toprak analiz sonuçlarına dayanılarak yapılan önerilere bu üreticilerin %81.25'inin uyduğu görülmektedir (Çizelge 6).

Üreticilerin %3'ü genelde yaprak analizini yaptırmıştır. %9'u bazen yaptırdığını, kalan %88'i ise yaprak analizi yaptırmadığını beyan etmektedir.

### Gübre Kullanımı

#### Organik Gübre Kullanım Durumu ve Sıklığı

•**Hayvan Gübresi:** Ankete katılan üreticilerin %51'i hayvan gübresi kullandığını beyan etmektedir. Organik gübre kullanma sıklığının genelde 2-3 yılda bir olduğu ifade edilmektedir.

•**Yeşil Gübreleme:** Üreticilerin %14'ü yeşil gübre uygulamalarına yer verdiklerini bildirmektedir. Yeşil gübre bitkisi olarak ağırlıklı olarak bakla bitkisinin tercih edildiği belirtilmiştir.

#### Mineral Gübre Kullanımı

•**Mineral Gübre Çeşitleri:** Ankete katılan üreticiler Amonyum Sülfat, Amonyum Nitrat (%26 N), TSP, DAP, 15-15-15, Potasyum Sülfat, Üre, Potasyum Nitrat ve Akıllı Gübre (Kontrollü Salımlı Gübreler = CRF) kullandıklarını beyan etmektedirler.

•**Mineral Gübre Kullanım Miktarı:** Ankete katılan üreticilerin kullandıklarını beyan ettikleri gübrelerin, saf besin elementi karşılıkları hesaplanmıştır (Çizelge 7). Buna göre;

•**N:** 2017 yılı için 0.60-36.30 kg.da<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama 11.88 kg.da<sup>-1</sup>'dir. 2018 yılı için 0.60-24.40 kg.da<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama 11.05 kg.da<sup>-1</sup>'dir.

•**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:** 2017 yılı için 0.00-31.20 kg.da<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama 9.68 kg.da<sup>-1</sup>'dir. 2018 yılı için 0.00-24.95 kg.da<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama 9.24 kg.da<sup>-1</sup>'dir.

•**K<sub>2</sub>O:** 2017 yılı için 0.00-68.20 kg.da<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama 12.19 kg.da<sup>-1</sup>'dir. 2018 yılı için 0.00-30.50 kg.da<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, ortalama 10.59 kg.da<sup>-1</sup>'dir.

•**Yaprak Gübresi Kullanımı:** Ankete katılan üreticilerin tamamının yaprak gübresi kullandığı izlenmektedir. Bölgede yaprak gübresi uygulama sayısı 0-6 kez arasında değişmekte olup, ortalama 2-4 kezdir.

Çizelge 6. Üreticilerin toprak analizi uygulamaları  
Table 6. Soil analysis application of farmers

Köyler Villages	Üretici sayısı Number of farmers	Analiz yaptırmış mı? Has he analyzed?	Analize uymuş mu? Does he fit the analysis?	Toprak analiz sonuçlarına dayalı önerilerin uygulanması Application of recommendations based on soil analysis results		
				Evet Yes	Bazen Sometimes	Hayır No
Akkeçili	8	5	5	1	4	-
Bağlıca	1	1	1	1	-	-
Caberfakılı	4	1	1	-	1	-
Çeşneli	1	1	1	1	-	-
Delemenler	1	0	0	-	-	-
Gürsu	1	1	1	1	-	-
Hacıbey	1	0	1	1	-	-
Kavaklıdere	1	1	1	1	-	-
Killik	14	10	6	2	4	-
Piyadeler	11	9	8	3	5	-
Subaşı	2	0	0	-	-	-
Şahyar	1	1	1	1	-	-
Tepeköy	12	10	6	3	3	1
Türkmen	1	1	1	-	1	-
Yeşilyurt	11	7	6	3	3	-

Çizelge 7. Üreticilerin gübre kullanımındaki değişimler  
Table 7. Changes in farmers' fertilizer use

	2017 (kg.da <sup>-1</sup> )			2018 (kg.da <sup>-1</sup> )		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Minimum / Minimum	0.60	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00
Maximum / Maximum	36.30	31.20	68.20	24.40	24.95	30.50
Ortalama / Mean	11.88	9.68	12.19	11.05	9.24	10.59

Anket yöntemiyle gerçekleştirilen bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; Alaşehir-Manisa yöresinde bağ tarımı ile uğraşan üreticilerin yaş, eğitim ve sahip oldukları bağ alanı (da) normal dağılışa yakın bir değişim sergilemiştir. Bu durum

ankete katılanların bölge bağ tarımını temsil edebileceğini göstermektedir. Anket sonuçları, bölge bağ tarımında geleneksel yuvarlak çekirdeksiz üzüm yetiştiriciliğinin yanında, yeni çeşitlerinde (Red Globe, Alphonse Lavalée vb.) devreye girdiğini ortaya koymuştur. Yöre üreticilerinin yaklaşık %13'ü ürünlerini sofralık olarak değerlendirdiklerini beyan etmektedir. Bölgede budamanın kış döneminde yapıldığı ve omca üzerinde ortalama 6-9 çubuk ve 8-12 göz bırakıldığı izlenmektedir. Bağ tarımında (Sultani Çekirdeksiz) budamada 4-6 çubuk ve her çubuk üzerinde 12-14 göz bırakılması normal kabul edilmektedir [1].

Ankete katılan üreticilerin yaklaşık %69'nun toprak analizi, çok az bir kısmının (%4) ise yaprak analizi yaptırdığı izlenmektedir. Bu yönde daha önce yapılan küçük ölçekli bir anket çalışmasında [3] bu oranın daha da az olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda toprak analizlerine başvuruda; i. Yasal zorunluluk (damla sulama sistemi kurulumu için kredi başvurularında toprak analizi yaptırma zorunluluğu/koşulu), ii. Eğitim durumu, iii. Toprak analiz sonuçlarına güven ve iv. Analiz ücreti (masraf) gibi faktörlerin karar vermede önemli etkenler olduğu düşünülmektedir. Bu çerçevede, son yıllarda bölgede damla sulama sistemine geçişin toprak analizlerine başvuruyu arttırdığı düşünülmektedir. Anket sonuçları, eğitim seviyesi arttıkça hem toprak analizlerine başvurunun ve hem de analiz sonrası yapılan önerilere uygulama/uyuma oranının da arttığını ortaya koymaktadır. Üreticilerin önemli bir bölümünde toprak analiz sonuçlarına güvensizlik olduğu, bu konuda öne sürülen temel argümanın ise aynı toprak örneğinin farklı laboratuvarlara verilmesi/gönderilmesi ile farklı sonuçlar ve öneriler alındığı şeklindedir. Bu yönde yapılan çalışmalarda, aynı örnek için laboratuvarlar arası uyumun bazı analiz parametreleri için düşük olabileceği bildirilmektedir [2, 9]. Bu durum laboratuvarlarda kalite kontrolü ve akreditasyon konusunun son derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Alaşehir-Manisa bölgesi bağ tarımında gübre kullanımı organik ve mineral gübre kullanımı olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. Bu bağlamda yöre üreticilerinin %51'inin 2-3 yılda bir de olsa hayvan gübresi kullandıkları ve büyük çoğunluğunun ise (%86) yeşil gübreleme yapmadıklarını ortaya konulmaktadır. Organik maddenin bağlarda toprak verimliliğinin sağlanması ve sürdürülmesi [4, 6] açısından çok yönlü işlevi dikkate alındığında, yöre bağ tarımında organik madde kullanımının arttırılması ve özendirilmesi için çalışmalar yapılmasının son derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu yönde daha önce yapılan bir çalışmada [3], bağ tarımında hayvan gübresi kullanan

çiftçi sayısının çok az olduğunu bildirmektedir. Yine bu yönde yakın zamanda (2022) yapılan kişisel görüşmelerde, son dönemlerde mineral gübre fiyatlarındaki görece artış dolayısı ile bölge bağ üreticisinin önceki yıllara göre organik gübre kullanımına daha çok eğilim gösterdiği izlenmektedir.

Alaşehir-Manisa bağ tarımında mineral gübre kullanımı, gübre çeşidi miktar (doz) ve yıl açısından geniş bir dağılım göstermektedir. Bu bağlamda ankete katılan üreticilerin bir tanesi dışında, tüm üreticilerin mineral gübre kullandıkları ve 2017-2018 yılları itibari ile ortalama gübre kullanımın N için 11-12 kg.da<sup>-1</sup>; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> için 9.2-9.7 kg.da<sup>-1</sup> ve K<sub>2</sub>O için 10.6-12.2 kg.da<sup>-1</sup> olduğu izlenmektedir. Bağ tarımında gereksinilen besin elementi miktarı, çeşit, yetiştirme koşulları (iklim, toprak, sulama vb.) ve verim düzeyine göre değişmektedir. Bu yönde yurtdışında ve ülkemizde yapılan çalışmalarda 2500-3000 kg.da<sup>-1</sup> verim (yaş) için bağların ortalama 9-12 kg N/da 3-5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da ve 12-15 kg.da<sup>-1</sup> arasında değişen miktarlarda besin elementine ihtiyaç duydukları bildirilmektedir [5, 7, 8]. Toprakta bulunan yarayışlı besin elementleri ve toprağa uygulanan gübrelerdeki besin elementlerinden, bitkilerin ortalama yararlanma oranlarının N için %40-50; P için %5-30 ve K için %60-70 olduğu kabul edilmektedir. Bu durum dikkate alındığında optimum verim için yukarıda verilen değerlerin yaklaşık 1.5-2 katı kadar besin elementinin toprakta bulunması veya toprağa gübre olarak verilmesi gerektiği görülmektedir. Bu son durum (gübre etkinliği) dikkate alınarak bir karşılaştırma yapıldığında, Alaşehir-Manisa bağ tarımında mineral gübre kullanımının N ve K için genelde yetersiz olabileceği izlenmektedir.

Bölge bağ tarımında üreticilerin tamamına yakının yaprak gübresi kullandıkları izlenmektedir. Bölgede yaprak gübresi kullanımı genelde 2-4 kez arasında değişmekte olup, bazı üreticilerin 6 kez yaprak gübresi kullandıkları izlenmektedir.

Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir. Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir. Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir. Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir. Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir. Bu bölümde

çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir. Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

### SONUÇ

Alaşehir, Manisa bağ tarımında üreticiler arasında organik gübre kullanımının %50 civarında olduğu, üreticilerin önemli bir bölümünün toprak analizlerine, tamamına yakınının ise yaprak analizlerine başvurmadığı izlenmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bölgede mineral gübre kullanımının üreticilere göre önemli farklılıklar gösterdiği, bu bağlamda N ve K'lu optimum verim için gereksinilen miktarın kısmen altında olabileceği görülmektedir. Bölge üreticilerinin tamamının yaprak gübresi kullandığı (genelde 2-4 kez) izlenmektedir.

### TEŞEKKÜR

Ankete katılan üreticilere ve Alaşehir İlçe Tarım Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

1. Altındişli, A. 2022. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir (Kişisel Görüşme).
2. Bekar, B. 2021. Türkiye'deki laboratuvarların toprak ve bitki analizleri açısından

- karşılaştırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir.
3. Çelik, M. 2012. Bağların Gübrenmesi ve Alaşehir Bağcılığında Gübreleme. (Diploma Tezi) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir.
4. Çengel, M., Okur, N. 1995. Gediz ovası topraklarında uygulanan organik (biyolojik) tarımın mikrobiyolojik aktivite ve çevre üzerine etkileri-1. Gediz Havzası Erozyon ve Çevre Sempozyumu, 10-11 Ekim 1995, s:191-202.
5. IFA, 1992. World Fertilizer Use Manual. Int. Fert. Indust. Assoc. Paris.
6. İrget, M.E., Cengiz, A. 2018. Organik maddenin toprak kalitesi ve üretime etkileri. Organomineral Gübre Çalıştayı, İstanbul, s:17-36.
7. İrget, M.E., Tepecik, M., Akgül, A., Ateş, F. 2020. Bağların (Sultani Çekirdeksiz) besin elementi gereksiniminin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir (Yayınlanmamış).
8. Ruckebauer, W., Traxler, H. 1975. Weinbau Heute. Handbuch für Beratung, Schule und Praxis. Leopold Stocker Verlag, Graz Stuttgart, pp:176-308.
9. Ryan, J., Garabet, S. 1994. Soil test standardization in West Asia-North Africa Region, Commun. Soil Science and Plant Analysis, 25(9-10):1641-1653.
10. TÜİK, 2022. Bitkisel Üretim İstatistikleri, (<http://tuik.gov.tr>), (Erişim: 15.09.2022).

## BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE YAPRAKTAN MİKRO ELEMENT UYGULAMALARININ SALKIM VE TANE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Bülent KÖSE<sup>1\*</sup>, Yahya URAY<sup>2</sup>, Kevser BAYRAM<sup>3</sup>, Fatma TÜRK<sup>4</sup>, Hüseyin ÇELİK<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0002-7025-5696

<sup>2</sup>Arş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0002-5267-6040

<sup>3</sup>Zir. Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0002-6280-2119

<sup>4</sup>Zir. Yük. Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID:0000-0001-6452-5218

<sup>5</sup>Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0003-1403-7464

### ÖZ

Bu çalışmada; Trakya İlkeren, Alphonse Lavallée, Michele Palieri ve Victoria üzüm çeşitlerinde farklı dönemlerde yaprakta kombine mikro element gübre uygulamalarının salkım ve tane özellikleri ile yaprak klorofil içeriği (SPAD) üzerine etkileri incelenmiştir. Uygulamalar; çiçeklenme öncesi (ÇÖ), çiçeklenme sonrası (ÇS), çiçeklenme öncesi + çiçeklenme sonrası (ÇÖ+ÇS) ile çiçeklenme öncesi + çiçeklenme sonrası + ben düşme (ÇÖ+ÇS+BD) dönemlerinde 200 g 100 l<sup>-1</sup> olarak yapılmıştır. Araştırmada en yüksek salkım ağırlığı (600.60 g) ve üzüm verimi (9009.70 g) ÇÖ+ÇS+BD dönemlerinde yapılan uygulamalardan elde edilmiştir. En yüksek SÇKM (%18.81), tane sertliği (0.63 N) ve olgunluk indisi (36.81) değerleri ÇS yapılan uygulamalardan; en yüksek salkım eni (16.84 cm) ve salkım boyu (26.02 cm) ise ÇÖ dönemde yapılan mikro element uygulamalarında tespit edilmiştir. Araştırmada en yüksek salkım ağırlığı (711.4 g) Victoria üzüm çeşidinde ÇÖ+ÇS+BD döneminde yapılan uygulamada gerçekleşirken, en düşük salkım ağırlığı (373.9 g) Alphonse Lavallée çeşidinde kontrol grubunda belirlenmiştir. Araştırmada en düşük ortalama SPAD değeri kontrol omcalarında (29.41), en yüksek ortalama SPAD değeri ise ÇÖ (34.00) ve ÇÖ+ÇS (33.10) dönemlerinde gerçekleşmiştir. Çalışmada çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dönemlerde mikro element uygulanmasının salkım ve tane özellikleri üzerine olumlu etkide bulunacağı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağ, asma, mikro element, tane, salkım, verim, SPAD

### THE EFFECTS OF LEAF SPRAYED MICRO ELEMENTS ON BUNCH AND BERRY PROPERTIES OF SOME GRAPE VARIETIES

#### ABSTRACT

In this study; the effects of combined foliar microelement applications on cluster and berry properties and leaf chlorophyll content (SPAD) in Trakya İlkeren, Alphonse Lavallée, Michele Palieri and Victoria grape varieties were investigated in different application periods. Applications were made from foliar as 200 g 100 l<sup>-1</sup> in pre-blooming (PB), after-blooming (AB), pre-blooming + after-blooming (PB+AB) and pre-blooming + after-blooming+ veraison (PB+AB+VR) periods. In the study, the highest cluster weight (600.60 g) and grape yield (9009.70 g) were obtained from the PB+AB+VR periods. The highest TSS (18.81%), berry hardness (0.63 N) and maturity index (36.81) values were found at micro element application in the AB period. The highest cluster width (16.84 cm) and cluster length (26.02 cm) were determined at microelement application in PB period. In the study, the highest cluster weight (711.43 g) was observed in the Victoria grape variety in the PB+AB+VR period, while the lowest cluster weight (373.93 g) was determined in the control group of the Alphonse Lavallée variety. In the present study, the minimum average SPAD value was in control vines (29.41), and the highest average SPAD value was in the PB and PB+AB periods (34.00 and 33.10). In the study, it was determining that micro element application before and after blooming will be a positive effect on cluster and berry properties.

**Keywords:** Viticulture, grapevine, microelement, berry, bunch, yield, SPAD

### GİRİŞ

Tarımsal üretimde kaliteli ürün elde edebilmek için, bitkilerin her yıl ihtiyaç duyduğu besin elementlerini yeterince karşılamaları gerekmektedir. Doğada doksandan fazla element olmasına rağmen bunlardan sadece onyedini bitkilerin asıl ihtiyaç duyduğu besin maddesi olduğu bilinmektedir

[13, 11]. Ülkemiz topraklarında yapılan analizlere göre organik madde ile azot eksikliği bulunan topraklarımızın oranı %75'in üzerindedir [8, 6].

Bitkiler mikro besin elementlerine makro besinlere daha fazla ihtiyaç duyar. Dolayısıyla bitkiler için mikro besin elementlerine iz element denilmektedir [11]. Bağcılıkta bitki besleme ile ilgili sorunların başında iz element olan demir, mangan,

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: bulentk@omu.edu.tr

bakır, çinko, molibden, bor ve klor eksiklikleri gelmektedir. Bu besin maddelerinin bağ toprağındaki eksikliğinden ziyade, uygun olmayan toprak koşullarından dolayı bitki tarafından alınmaz şekilde dönüşmeleri sonucunda çeşitli semptomların ve gelişim bozukluklarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır [44, 41, 16, 29, 40]. Örneğin fazla kireç içeren ya da hafif alkali topraklarda yetişen asmalarda çinko, demir, bakır ve mangan gibi bitki besin elementi noksanlıkları çok sık görülmektedir [4, 39, 26]. Öte yandan çinko noksanlığının gerek ülkemiz gerekse diğer ülkelerin bağ topraklarında sıklıkla sorun yarattığı, Türkiye'deki tarım topraklarının %49.8'inde, dünya tarım alanlarının ise %30'unda çinko noksanlığı olduğu belirtilmiştir [38, 17]. Bunun dışında demir klorozu, Bor ve çinko noksanlıklarının da salkımda silkme veya boncuklanmaya sebep olmaktadır [14]. Asmalarda çinko (Zn) elementi noksanlığına bağlı olarak yapraklarda rozetleşme, sürgünlerin boğum aralarında kısılma ve salkım üzerinde irili ufaklı tanelerin birlikte bulunması anlamına gelen boncuklanma görülmektedir [44]. Bor (B) çiçeklenme, meyve verme süreci, meyvelerin gelişmesi ve büyümesi için gereklidir. Bor eksikliği de üzüm kalitesinde önemli kayıplara neden olmaktadır [20, 22]. Demir (Fe) bitkilerde klorofil oluşumunda önemli rol almaktadır. Mangan (Mn) büyümede rol alan enzimlerin işlevini artırıcı görevi olup eksikliğinde yaprak damar aralarında parçalı lekeler halinde renk açılması meydana gelmektedir [6, 25]. Bakır (Cu) klorofil üretimi, solunum ve protein sentezinin yanında karbonhidrat metabolizmasında da görev almaktadır [12, 22, 35]. Bakır bitkinin hastalıklara karşı dirençli olmasını da sağlar [36]. Bakır eksikliği sonrası bitkinin genç yapraklarında sararma olduğu gibi bitki bodur kalır, olgunluk gecikir, hatta dokularda kahverengileşme gibi koyu renk oluşabilir. Bakır elementi eksikliğinde bitkilerin fungal hastalıklara karşı dayanımı da azalır [5, 12, 26]. Molibden (Mo) asmalarda tane tutumunu etkileyen önemli besin elementlerinden biridir. Çiçeklenme dönemi başlangıcında asmalara yaprakтан püskürtülerek uygulanan molibdenin tane tutumunu artırdığı [33] ve asma çiçeklerindeki polen tüpü gelişme hızını da artırdığı tespit edilmiştir [31]. Molibden eksikliği olan asmalara yaprakтан uygulamanın, aşısız Merlot üzüm çeşidinde omca başına verim ve salkım ağırlığını arttırdığı bildirilmiştir [46, 45].

Üzüm yetiştiriciliğinde en fazla ihtiyaç duyulan besinler makro besin elementi olan azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K)'dur. Öte yandan bağ alanlarında kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg), demir (Fe) ve çinko (Zn) eksikliği çok yaygındır. Asmaların gelişmesi bakımından toprakтан aldıkları ve ihtiyaç

duydıkları besin maddelerini yeniden bağ toprağına vermek gerekir. Bağcılıkta dengeli bir besin elementi uygulamasının, verim ve ürün kaliteyi artırdığı; asmanın gelişimi, hastalık ve zararlılar ile dona dayanımı da artırdığı belirtilmiştir [35].

Asma büyüme ve gelişme dönemlerinde belli oranlarda makro ve mikro besin elementlerini toprakтан alarak üzüm verim ve kalitesini uzun yıllar devam ettirebilen çok yıllık bir kültür bitkidir. Üzüm kalitesini, bağın kurulduğu yerin ekolojik koşulları (iklim ve toprak özellikleri), bitkinin beslenme durumu ve taç yönetimi doğrudan etkilemektedir [13, 14, 34, 47]. Asmaların gelişim periyodu boyunca ihtiyaç duydukları besin maddelerini alamaması halinde verim ve ürün kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Asmanın ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin miktarları çeşit, değerlendirme şekli, bölge ve iklim göre değişiklik göstermekle beraber gelişme periyodu boyunca öncelikli azot, fosfor ve potasyum olmak üzere magnezyum, kalsiyum, kükürt, bor, mangan, bakır, çinko ve molibdene gereksinim duymaktadırlar [27]. Kumar ve Bhushan [30] Thompson Seedless üzüm çeşidinde çinko, mangan ve bor uygulamalarının SÇKM ile SÇKM /Asit oranını artırdığını saptamışlardır. Aksentyuk ve Zhuravel [3] Fetyaska Belaya üzüm çeşidine mikro besinlerle (bor %5.3, Çinko %5.3, molibden %0.1, mangan %10.5 ve bakır %2.6) yaprakтан yapılan gübreleme uygulamalarının şeker içeriği ve verimi artırdığını tespit etmişlerdir. Toprağın pH'sı, doğrudan veya dolaylı olarak toprakta fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları etkilemektedir. Yüksek pH'ya sahip topraklarda çinko, demir, bakır gibi mikro elementlerin alınımı engellenmektedir [27, 8, 38, 37]. Akın vd. [2] Konya ilinde yürüttükleri bir çalışmada Gök üzüm çeşidinde değişik meyve yükleme oranı ile yaprağına uygulanan Tariş-ZF adlı gübrenin tane boyu, tane ağırlığı, olgunluk indeksi, meyve suyu verimi ve kuruma indeksi gibi kalite parametrelerini önemli ölçüde artırdığını saptamışlardır. Fageria vd. [19], kalsiyum ve magnezyumun kireçli topraklardaki iz elementler üzerine ters etki yaptığını, bu nedenle mikro elementlerin alınımını azalttığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, bazı üzüm çeşitlerinde farklı dönemlerde yaprakтан kombine mikro element uygulanmasının asmanın verim, kalite, salkım ve tane özellikleri ile yaprak klorofil içeriği (SPAD) üzerine olan etkileri incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu araştırma, Bafra'da yer alan ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait olan

Araştırma ve Uygulama Merkezindeki bağda yürütülmüştür. Çalışmada; Trakya İlkeren, Alphonse Lavallée, Michele Palieri ve Victoria üzüm çeşitlerine ait yedi yaşındaki asmalar kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü bağ Kızıllırmak'ın taşıdığı alüvyal saha üzerinde, sahile 21 kilometre mesafede, denizden yüksekliği 24 m ve 41.561148, 35.867053 koordinatlarında yer almaktadır. Deneme bağı 2016 yılında 1103 Paulsen anacına aşılı çeşitlerle, 3.0 × 1.5 m dikim mesafesinde ve çift kollu kordon terbiye sistemine göre tesis edilmiştir. Deneme alanı toprağı killi-tınlı (57 işba), tuzsuz (%0.021), organik maddece fakir (%1.23) ve kireçli (%11.70) yapıya sahiptir (Çizelge 1). Deneme bağındaki tüm asmalara Nisan ayının ilk haftasında (budama sonrası) dekara 18 kg Amonyum Sülfat gübresi uygulanmıştır. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

### Metot

Asmalara kombine yaprak gübresi (Micro Active 40) yaprakdan Çiçeklenme Öncesi (ÇÖ), Çiçeklenme Sonrası (ÇS), Çiçeklenme Öncesi + Çiçeklenme Sonrası (ÇÖ+ÇS) ve Çiçeklenme Öncesi + Çiçeklenme Sonrası + Ben Düşme (ÇÖ+ÇS+BD) dönemlerinde 200 g 100 l<sup>-1</sup> olacak şekilde uygulanmıştır. Kontrol grubu asmalara herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Çiçeklenme öncesi: Çiçek salkımlarının açmadığı ancak tam şeklini aldığı dönem (20 Mayıs 2021). Çiçeklenme sonrası: Çiçeklenmenin tamamen bittiği ve tanelerin irileşmeye başladığı dönem (20 Haziran 2021). Ben Düşme: Trakya İlkeren (7 Temmuz 2021), Victoria (20 Temmuz 2021), Alphonse Lavallée (20 Temmuz 2021), Michele Palieri (17 Temmuz 2021). Kullanılan mikro element gübresinin içeriği Çizelge 2'de verilmiştir. Asma yapraklarındaki klorofil miktarının ölçümünde klorofil metre (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) kullanılarak sonuç SPAD cinsinden verilmiştir. Çalışmada yer alan omcalarda SPAD ölçümü yapılmıştır. Bu amaçla her çeşitte ve her bir uygulama döneminde 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5'er yaprakta ölçüm yapılmıştır.

İncelenen özellikler:

•*Omca Verimi (g)*: Her bir omcadan elde edilen salkımların tümü tartılarak asma başına verim (g/omca) hesaplanmıştır.

•*Salkım Ağırlığı (g)*: Tekerrürlere göre her bir omcadan elde edilen salkımlar tek tek tartılması suretiyle hesaplanmıştır.

•*Salkım Eni (cm)*: Her tekerrürden rastgele seçilen 5 adet üzüm salkımının her iki tarafındaki en geniş dallanma noktaları arasındaki mesafe cetvel yardımı ile ölçülerek bulunmuştur.

•*Salkım Boyu (cm)*: Her tekerrürden tesadüfi olarak alınan 5 adet üzüm salkımında ilk dallanmanın başladığı nokta ile salkımın uç kısmına kadar olan mesafe cetvel ile ölçülerek bulunmuştur.

•*Tane Eni (mm)*: Her tekerrürden rastgele seçilen 5 adet salkımdan rastgele seçilen 10 tanenin 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek elde edilmiştir.

•*Tane Boyu (mm)*: Her tekerrürden rastgele alınan 5 adet salkımdan rastgele seçilen 10 tanenin 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek elde edilmiştir.

•*Tane Ağırlığı (g)*: Her tekerrürden rastgele seçilen 100 tanenin ağırlığı hassas terazide tartılmış, uygulama dönemlerine göre ortalama tane ağırlığı gram cinsinden hesaplanmıştır.

•*Tane Sertliği (N)*: Ölçümlerde, dijital sertlik ölçer (FHT-802) kullanılmıştır. Ölçülen değer kuvvet kg-f/cm<sup>2</sup> cinsinden tane sertliği değeri olarak kullanılmıştır.

•*SÇKM (°Brix)*: Hasat edilen salkımların alt, orta ve üst kısımlarından salkımın tamamını temsil edecek şekilde rastgele alınan tanelerden elde edilen üzüm sırasında dijital refraktometre ile ölçülmüştür.

•*Olgunluk İndisi (SÇKM/TA)*: Elde edilen SÇKM değerinin titre edilebilir asitliğe bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some physical and chemical properties of the soil of the experimental area

Özellik Specification	Sonuçlar Results	Derecesi Degree
Tekstür / Texture	57	Killi-Tınlı / Clay-Loamy
pH	7.58	Hafif alkali / Slightly alkaline
Toplam tuz (%) / Total salt (%)	0.021	Tuzsuz / Without salt
Kireç CaCO <sub>3</sub> (%) / Lime (%)	11.70	Kireçli / Limey
Organik madde (%) Organic matter (%)	1.23	Düşük Low
Toplam azot (%) Total nitrogen (%)	0.15	Yeterli Sufficient
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %) Phosphorus (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %)	6.5	Orta Middle
Potasyum (K <sub>2</sub> O %) Potassium (K <sub>2</sub> O %)	64	Fazla More

•*Titre Edilebilir Asitlik (%)*: Asitlik tayini için, her çeşide ait sıra örneklerinden alınan 5'er ml'lik örneklere 45 ml destile su katılmış, üzerine 2-3 damla fenoltalein indikatörü eklenmiş ve 0.1 N NaOH ile pembe rengi alana kadar titre edilmiştir. Titrasyonda kullanılan baz miktarı ml olarak kaydedilmiş ve sonuç tartarık asit cinsinden (g/100) hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

•*SPAD Ölçümleri*: Günün öğle saatinde havanın açık olduğu günde sürgünün 1/3'lük orta kısmındaki yapraklarda yapılan okumalar ile belirlenmiştir [16].



Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 omca olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen veriler SPSS 16.0 istatistik analiz programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan's Multiple Range Test'e tabi tutularak  $P < 0.05$  önemlilik düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan mikro element gübresinin içeriği

Table 2. The content of the microelement fertilizer used in the research

Mikro element içeriği Microelement content	Oranı (%) Ratio (%)
Suda çözünür bakır (Cu-EDTA) / Water soluble copper	1
Suda çözünür demir (Fe-EDTA) / Water soluble iron	7
Suda çözünür mangan (Mn-EDTA) Water soluble manganese (Mn-EDTA)	5
Suda çözünür molibden (Mo-EDTA) Water soluble molybdenum (Mo-EDTA)	0.05
Suda çözünür çinko (Zn-EDTA) / Water soluble zinc	7
Suda çözünür bor (B-EDTA) / Water soluble boron	1

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Üzüm çeşitlerine yapraktan mikro element uygulamasının salkım ve tane özellikleri üzerine etkisi istatistik olarak önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). Çalışmada uygulama dönemlerine göre en yüksek salkım ağırlığı ÇÖ+ÇS+BD döneminde Victoria çeşidinde (711.43 g) bulunurken, Michele Palieri çeşidinde Kontrol grubunda (669.86 g) ve çiçeklenme sonrası dönemlerde salkım ağırlığının (655.43 g) en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Farklı dönemlerde yapraktan yapılan mikro element uygulamasında çeşitler arasında en yüksek ortalama salkım ağırlıkları Victoria (605.10 g) ve Michele Palieri (631.00 g) çeşitlerinde elde edilmiştir (Çizelge 4). Uygulama dönemleri arasında en yüksek ortalama salkım ağırlığı ÇÖ+ÇS+BD döneminde (600.60 g) yapılan uygulamadan elde edilmiştir (Çizelge 4). Uygulama dönemleri arasında tane ağırlığı bakımından istatistiksel anlamda fark bulunmazken, Kontrol grubunda ortalama tane ağırlığının (6.88 g) diğer uygulama dönemlerine göre bir miktar daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın çeşitler arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. En yüksek tane ağırlığı (8.68 g) Victoria üzüm çeşidinde Kontrol grubunda bulunmuştur. Bununla birlikte çeşitler arasında en yüksek tane ağırlığı Michele Palieri ve Victoria çeşitlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Araştırmada omca başına verim bakımından uygulama dönemleri ve çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek omca başına

verim Michele Palieri çeşidinde ÇS döneminde (10648.4 g), Victoria çeşidinde ise ÇÖ+ÇS+BD döneminde yapılan mikro element uygulamasında ise 10671.5 g olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada en düşük omca başına üzüm verimi ise (5690.0 g) Alphonse Lavallée çeşidinde kontrol omcalarında tespit edilmiştir. Uygulama yapılan dönemler arasında ÇÖ+ÇS+BD döneminde omca başına en yüksek ortalama verim 9009.7 g olarak tespit edilmiştir. Nitekim Akin vd. [2], Gök üzüm çeşidinde TARIŞ-ZF yaprak gübresi uygulamasının tane boyu, tane ağırlığı, olgunluk indisi, sıra miktarı ve kuru üzüm randımanını artırdığını belirtmiştir.

Yapraktan mikro element uygulamasının uygulama dönemleri ve çeşitlere göre salkım ve tane ağırlığı, omca başına üzüm verimi ve yaprak SPAD değerleri üzerine etkileri önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Uygulama dönemleri arasında en yüksek ortalama salkım ağırlığı (600.60 g) ÇÖ+ÇS+BD döneminde yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Buna karşın en düşük ortalama salkım ağırlığı (513.60 g) ÇÖ döneminde uygulamada kaydedilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek salkım ağırlığı Michele Palieri (631.00 g) ve Victoria (605.10 g) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Dönemlerin ortalama tane ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte kontrol omcalarından elde edilen tane ağırlığı diğer dönemlere göre bir miktar yüksek bulunmuştur. Çeşitler arasında tane ağırlığı bakımından önemli farklılık tespit edilmiş, Victoria (8.23 g) ve Michele Palieri (8.13 g) çeşitleri en yüksek tane ağırlığına sahip çeşitler olmuştur (Çizelge 4). Mikro elementlerin uygulandığı dönemler omca başına üzüm verimine önemli derecede etki ettiği saptanmış olup en yüksek üzüm verimi (9009.7 g omca<sup>-1</sup>) ÇÖ+ÇS+BD döneminde elde edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek verim Michele Palieri (9627.8 g omca<sup>-1</sup>) ve Victoria (9075.8 g omca<sup>-1</sup>) çeşitlerinde en yüksek olarak bulunmuştur. Araştırmada ortalama yaprak SPAD değerleri dönemlere ve çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiştir. Üzüm çeşitlerinde yapraktan yapılan mikro element uygulamaları verim ve kaliteyi etkileyebilmektedir. Nitekim Merken vd. [35], Alaşehir'de yetişen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde enzim içeren ve organik olan yaprak gübresinin sofralık üzüm verimini %19, salkımlardaki ağırlığı %10 ve yüz tane ağırlığını %13 oranında yükselttiğini ortaya koymuşlardır. Akın ve Kısmalı [1] ise, yapraktan uyguladıkları özel gübrenin yüz tane ağırlığı, verim, SÇKM ve olgunluk indisini kontrol asmalarına göre artırdığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 3. Farklı dönemlerde değişik üzüm çeşitlerine yapraktan uygulanan mikro elementlerin salkım ve tane ağırlığı ile verim ve SPAD değerine etkileri

Table 3. The effects of foliar application of microelements on different grape varieties in different periods on cluster and berry weight, yield and SPAD values

Uygulama dönemleri Application periods	Çeşitler Varieties	Salkım ağırlığı (g) Cluster weight	Tane ağırlığı (g) Berry weight	Omca verimi (kg/omca) Yield (kg/grapevine)	SPAD değeri SPAD value
Kontrol Control	T. İlkeren	504.77 bcdef	4.71 de	7571.5 bcdef	31.90 efgh
	M. Palieri	669.86 a	8.52 ab	10047.9 ab	30.40 ghi
	A. Lavallée	373.93 f	5.62 cd	5609.0 f	29.21 i
	Victoria	631.92 abc	8.68 a	9478.8 abcd	26.14 j
Çiçeklenme öncesi Before blooming	T. İlkeren	567.27 abcde	4.60 e	8509.0 abcde	31.87 efgh
	M. Palieri	569.44 abcde	7.46 b	8541.6 abcde	38.13 a
	A. Lavallée	456.23 def	6.04 c	6843.5 def	33.13 cdef
	Victoria	568.96 abcde	8.47 ab	8534.4 abcde	32.87 cdefg
Çiçeklenme sonrası After blooming	T. İlkeren	491.39 cdef	4.54 e	7370.8 cdef	34.46 bcd
	M. Palieri	655.43 a	8.28 ab	10648.4 a	33.40 cdef
	A. Lavallée	441.72 ef	6.23 c	6625.8 ef	28.74 i
	Victoria	465.93 def	7.48 b	6989.0 def	26.21 j
Çiçeklenme öncesi + çiçeklenme sonrası Before + after blooming	T. İlkeren	445.84 ef	4.38 e	6687.6 ef	31.99 defgh
	M. Palieri	626.02 abc	8.39 ab	9390.4 abcd	36.20 ab
	A. Lavallée	455.07 def	5.85 c	6826.0 def	35.26 ab
	Victoria	647.02 ab	8.50 ab	9705.3 abc	29.01 i
Çiçeklenme öncesi + sonrası + ben düşme Before + after blooming + veraison	T. İlkeren	599.84 abcd	4.73 de	8997.7 abcde	32.51 defg
	M. Palieri	634.05 abc	7.98 ab	9510.8 abcd	34.21 bcde
	A. Lavallée	457.27 def	5.89 c	6859.0 def	30.93 fghi
	Victoria	711.43 a	8.01 ab	10671.5 a	29.78 hi
	°OSH	10.076	0.075	177.398	0.173

°OSH Ortalamaların Standart Hatası (P&lt;0.05)

Yapraktan farklı dönemlerde mikro element uygulamalarının üzüm çeşitlerinin yaprak klorofil içeriği üzerine etkisine bakıldığında SPAD olarak belirlenen klorofil miktarı bakımından en yüksek ÇÖ (38.13) dönemde yapılan mikro element uygulamasından Michele Palieri çeşidinde elde edilmiştir. Uygulama dönemleri arasında en yüksek ortalama SPAD değeri ise ÇÖ (34.0) ve ÇÖ+ÇS (33.10) dönemlerde yapılan mikro element uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Dolayısıyla yapraktan yapılan mikro element uygulamaları yaprak klorofil miktarlarını değiştirmiş olup benzer bir şekilde Türk [42], Trakya İlkeren çeşidinde yapraktan mikro element uygulamasının SPAD değerini yükselttiğini de tespit etmişlerdir. Bulgularımıza benzer bir şekilde, Bekişli vd. [10] çiçeklenme öncesi yapraktan yaptıkları gübreleme ile verim (1.216 kg omca<sup>-1</sup>) ve salkım ağırlığının (131.4 g) en yüksek olduğunu saptamışlardır. Denemimizde uygulama dönemlerinin çeşitlerin salkım ve tane eni-boyu üzerine etkileri de önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Buna göre Michele Palieri çeşidinde tane eni ÇÖ+ÇS uygulamasında (24.98 mm), Victoria çeşidinde tane boyu ÇÖ+ÇS uygulamasında (32.81 mm), salkım eni (22.17 cm) ve salkım boyu (28.71 cm) ise ÇÖ dönemde Trakya İlkeren çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada tane ve salkım eni-boyu üzerine uygulama dönemlerinin ve çeşitlerin etkileri önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Tane eni ÇÖ+ÇS+BD dönemlerindeki uygulamada en yüksek (22.05 mm),

tane boyu ise ÇÖ+ÇS dönemlerde yapılan uygulamada (25.20 mm) en yüksek olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek ortalama tane eni Michele Palieri çeşidinde (23.55 mm), ortalama tane boyu Victoria çeşidinde (30.24 mm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Yapraktan uygulanan mikro elementlerin uygulama dönemlerine ve üzüm çeşitlerine göre salkım ve tane ağırlığı ile verim ve yaprak klorofil (SPAD) değeri üzerine etkileri<sup>2</sup>Table 4. The effects of foliar applied microelements on cluster and berry weight, yield and leaf chlorophyll (SPAD) value according to application periods and varieties<sup>2</sup>

Uygulama dönemleri Application periods	Salkım ağırlığı (g) Cluster weight	Tane ağırlığı (g) Berry weight	Üzüm verimi (g) Yield (g/vine)	SPAD değeri SPAD value
Kontrol	545.10 ab	6.88	8176.80	29.41 d
ÇÖ	540.50 ab	6.60	8107.10	34.00 a
ÇS	513.60 b	6.63	7908.50	30.70 c
ÇÖ+ÇS	543.50 ab	6.78	8152.30	33.10 a
ÇÖ+ÇS+BD	600.60 a	6.65	9009.70	31.86 b
*SEM	11.365	0.125	227.777	0.201
Çeşitler / Cultivars				
Trakya İlkeren	521.80 b	4.59 c	7827.3 b	32.55 b
M. Palieri	631.00 a	8.13 a	9627.8 a	34.45 a
A. Lavallee	436.80 c	5.93 b	6552.7 c	31.45 c
Victoria	605.10 a	8.23 a	9075.8 a	28.80 d
°OSH	10.367	0.076	185.920	0.194

°OSH Ortalamaların Standart Hatası (P&lt;0.05)

Uygulama dönemlerine göre ortalama en yüksek salkım eni ve salkım boyu (16.84 ve 26.02 mm) ÇÖ dönemindeki uygulamada gerçekleşmiştir. Çeşitler

arasında ise ortalama salkım eni ve boyu en yüksek Trakya İlkeren (16.63 ve 25.43 cm) ve Michele Palieri (25.68 cm) çeşitlerinde bulunmuştur (Çizelge 6). Araştırmada ÇÖ+ÇS dönemde yapılan mikro element uygulaması salkım ve tane eni boyu üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Benzer bir şekilde Türk

[42], Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yapraklardan mikro element uygulamasının salkım ve tane ağırlığı, salkım ve tane eni-boyu, tane sertliği, tane hacmi ile omca başına toplam verimi kontrole göre önemli derecede artırdığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 5. Farklı dönemlerde değişik üzüm çeşitlerine yapraklardan uygulanan mikro elementlerin tane ve salkım parametreleri üzerine etkisi

Table 5. The effect of foliar application of microelements on different grape varieties in different periods on berry and cluster properties

Uygulama dönemleri Application periods	Çeşitler Varieties	Tane eni (mm) Berry width	Tane boyu (mm) Berry length	Salkım eni (cm) Cluster width	Salkım boyu (cm) Cluster length
Kontrol Control	T. İlkeren	19.94 h	19.34 fg	14.79 bc	24.08 bcd
	M. Palieri	23.00 cd	25.88 cd	15.50 bc	25.04 bcd
	A. Lavallée	20.66 g	20.90 ef	13.38 c	23.96 bcd
	Victoria	20.59 hi	30.64 ab	15.13 bc	25.29 bc
Çiçeklenme öncesi Before blooming	T. İlkeren	19.29 ij	18.97 g	22.17 a	28.71 a
	M. Palieri	22.59 d	24.99 d	15.75 bc	25.75 abc
	A. Lavallée	20.93 fg	21.15 e	13.88 bc	24.08 bcd
	Victoria	23.24 c	30.08 ab	15.58 bc	25.54 abc
Çiçeklenme sonrası After blooming	T. İlkeren	18.82 j	18.38 g	16.25 b	26.08 ab
	M. Palieri	23.23 c	26.04 cd	15.46 bc	26.00 ab
	A. Lavallée	21.02 efg	22.10 e	13.92 bc	23.13 bcd
	Victoria	19.08 j	26.38 cd	13.46 bc	23.67 bcd
Çiçeklenme öncesi + sonrası Before + after blooming	T. İlkeren	19.68 hi	19.29 fg	14.08 bc	21.83 d
	M. Palieri	24.98 a	27.61 c	14.50 bc	26.46 ab
	A. Lavallée	20.74 g	21.09 e	14.63 bc	25.38 bc
	Victoria	21.54 e	32.81 a	15.34 bc	23.25 bcd
Çiçeklenme öncesi + sonrası + ben düşme Before + after blooming + veraison	T. İlkeren	19.79 hi	19.07 g	15.88 bc	26.42 ab
	M. Palieri	23.93 b	26.17 cd	14.79 bc	25.13 bcd
	A. Lavallée	21.44 ef	21.85 e	13.92 bc	23.92 bcd
	Victoria	23.05 cd	31.53 ab	15.67 bc	22.46 cd
	*OSH	0.045	0.128	0.171	0.227
*OSH Ortalamaların Standart Hatası (P<0.05)					

Denememizde kullanılan uygulamaların çeşitlerdeki olgunluk indisi üzerine etkisi önemli bulunmuş, en yüksek olgunluk indisi 36.81 ile ÇÖ+ÇS sonrası dönemde yapılan uygulamadan elde edilirken, çeşitler arasında olgunluk indisi Michele Palieri (36.21) ve Trakya İlkeren (34.84) çeşitlerinde yüksek bulunmuştur. Tane eti sertliği bakımından ÇS dönemde yapılan uygulama en yüksek ortalama tane sertliği değerini (0.66 N) vermiştir. Çeşitler arasında ise en yüksek tane sertliği Victoria çeşidinde (0.74 N) ölçülmüş, en düşük tane sertliği ise Trakya İlkeren (0.57 N) çeşidinde gerçekleşmiştir. Nitekim Türk [42] tarafından yapılan çalışmada yapraklardan mikro element uygulamalarının SÇKM, asitlik, pH üzerine etkisini önemsiz olduğunu ancak uygulamaların yaprak alanı, yaprak, sürgün çapı, sürgün uzunluğu ve boğum arası uzunluk gibi parametreleri önemli derecede artırdığını belirlemiştir. Araştırmacı ertesi yılki göz verimliliğini incelemiş, kontrol grubunda sürgün başına 1.16 salkım oluşurken, mikro element uygulanan omcalarda sürgün başına salkım sayısını artırarak 1.86 değerine ulaştığını da ortaya koymuştur.

Araştırmada uygulama dönemleri, çeşit ve dönem × çeşit etkisi SÇKM, asitlik, olgunluk indisi

ve tane sertliği üzerine istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 7). En yüksek SÇKM miktarı ÇS dönemde Alphonse Lavallée (%19.88) ve ÇÖ+ÇS dönemde yapılan uygulamada Trakya İlkeren çeşidinde (%19.74) gerçekleşmiştir.

Çizelge 6. Tane ve salkım boyutu üzerine uygulama dönemleri ve çeşitlerin etkisi

Table 6. The effect of application periods and varieties on berry and cluster size

Uygulama dönemleri Application periods	Tane eni (mm) Berry weight	Tane boyu (mm) Berry length	Salkım eni (cm) Cluster width	Salkım boyu (cm) Cluster length
Kontrol	21.51 b	24.13 bc	14.70 b	24.59 ab
ÇÖ	21.51 b	23.80 bc	16.84 a	26.02 a
ÇS	20.53 c	23.22 c	14.77 b	24.72 ab
ÇÖ+ÇS	21.74 ab	25.20 a	14.64 b	24.23 b
ÇÖ+ÇS+BD	22.05 a	24.65 ab	15.06 b	24.48 b
*SEM	0.056	0.157	0.172	0.239
Çeşitler / Cultivars				
Trakya İlkeren	19.50 d	19.01 d	16.63 a	25.43 a
M. Palieri	23.55 a	26.14 b	15.20 b	25.68 a
A. Lavallée	20.96 c	21.42 c	13.94 c	24.09 b
Victoria	21.87 b	30.24 a	15.04 bc	24.04 b
*OSH	0.049	0.130	0.173	0.235

\*OSH Ortalamaların Standart Hatası (P<0.05)

Titre edilebilir asitlik Alphonse Lavallée çeşidinde Kontrol ve ÇÖ+ÇS+BD dönemi omcalarında (0.76 ve 0.74 g/100 ml) tespit edilmiştir. Omcalarda olgunluk indisi en yüksek ÇS dönemde yapılan uygulamada Victoria çeşidinde (40.71) hesaplanmıştır. Tane sertliği Victoria çeşidinde ÇS (0.76 N), ÇÖ+ÇS (0.76 N) ve ÇÖ+ÇS+BD (0.74 N) dönemlerde yapılan uygulamada gerçekleşmiştir.

Benzer şekilde yaprakattan uyguladıkları kombine mikro elementlerin üzümde şeker içeriği ve verimi artırdığı da Aksentyuk ve Zhuravel [3] tarafından saptanmıştır. Öte yandan kombine edilmiş mikro element ve hümitik asit karışımının yaprakattan atıldığı Early Sweet üzüm çeşidinde de en yüksek verim (7.3 kg/asma) Uray vd. [43] tarafından da ortaya konulmuştur.

Çizelge 7. Tanede olgunluk özellikleri üzerine uygulama dönemleri × çeşit etkisinin etkisi

Table 7. The effect of application periods × variety interaction on berry maturity characteristics

Uygulama dönemleri Application periods	Çeşitler Varieties	SÇKM (%) Soluble solids	Titre edilebilir asitlik (mg/100 ml) Titratable acidity	Olgunluk indisi Maturity index	Sertlik (N) Fruit firmness	
Kontrol Control	T. İlkeren	18.78 abcde	0.56 bcd	34.04 bc	0.57 hi	
	M. Palieri	17.68 defg	0.50 cdefg	36.68 abc	0.68 cd	
	A. Lavallée	19.27 abc	0.76 a	25.83 f	0.57 hi	
	Victoria	17.91 cdefg	0.50 cdefg	36.07 abc	0.60 gh	
Çiçeklenme öncesi Before blooming	T. İlkeren	19.29 abc	0.54 bcdefg	36.13 abc	0.57 hi	
	M. Palieri	16.78 fg	0.47 fg	36.28 abc	0.67 def	
	A. Lavallée	16.51 g	0.52 cdefg	32.33 cde	0.62 g	
	Victoria	15.01 h	0.56 bcd	27.36 ef	0.72 abc	
Çiçeklenme sonrası After blooming	T. İlkeren	19.11 abcd	0.55 bedef	35.032 abc	0.54 ij	
	M. Palieri	18.06 cdef	0.47 efg	38.54 ab	0.69 bcd	
	A. Lavallée	19.88 a	0.61 b	32.94 bcd	0.69 bcd	
	Victoria	18.20 bcdef	0.46 g	40.71 a	0.76 a	
Çiçeklenme öncesi + sonrası Before + after blooming	T. İlkeren	19.74 a	0.58 bc	35.32 abc	0.64 efg	
	M. Palieri	17.20 fg	0.53 cdefg	34.22 bc	0.63 fg	
	A. Lavallée	17.14 fg	0.56 bcd	30.96 cdef	0.57 hi	
	Victoria	17.59 efg	0.51 cdefg	35.25 abc	0.76 a	
Çiçeklenme öncesi + sonrası + ben düşme Before + after blooming + veraison	T. İlkeren	17.93 cdefg	0.54 bcdefg	33.71 bc	0.51 j	
	M. Palieri	17.22 fg	0.49 defg	35.33 abc	0.68 cde	
	A. Lavallée	19.56 ab	0.74 a	28.24 def	0.59 gh	
	Victoria	17.56 efg	0.56 bcde	31.85 cde	0.74 a	
		<sup>z</sup> OSH	0.100	0.006	0.385	0.003
<sup>z</sup> OSH Ortalamaların Standart Hatası (P<0.05)						

Çizelge 8. Tanede olgunluk özelliklerinin yaprakattan mikro element uygulama dönemleri ve üzüm çeşitlerine göre değişimi

Table 8. Changes in berry maturity characteristics according to foliar microelement application periods and grape varieties

Uygulama dönemleri Application periods	SÇKM (%Brix) Soluble solids	TA (g/100 ml) Titratable acidity	Olgunluk indisi Maturity index	Tane sertliği (N) Firmness
Kontrol	18.41 ab	0.58 a	33.15 b	0.64 b
ÇÖ	16.90 c	0.52 b	33.02 b	0.64 ab
ÇS	18.81 a	0.52 b	36.81 a	0.66 a
ÇÖ+ÇS	17.92 b	0.54 ab	33.93 b	0.65 ab
ÇÖ+ÇS+BD	18.07 ab	0.58 a	32.28 b	0.63 b
<sup>z</sup> SEM	0.118	0.007	0.427	0.004
Çeşitler / Cultivars				
Trakya İlkeren	18.97 a	0.55 b	34.84 a	0.57 d
M. Palieri	17.39 b	0.49 c	36.21 a	0.67 b
A. Lavallée	18.47 a	0.64 a	30.06 b	0.61 c
Victoria	17.25 b	0.52 c	34.25 a	0.74 a
<sup>z</sup> SEM	0.116	0.006	0.412	0.003

<sup>z</sup>SEM=Standard Errors of the Means (P<0.05)

Uygulama dönemleri ve çeşitlerin ortalama SÇKM, titre edilebilir asitlik, olgunluk indisi ve tane sertliği üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Uygulama dönemleri arasında en yüksek SÇKM ÇS dönemde (%18.81) bulunurken, çeşitler arasında

Trakya İlkeren (%18.97) ve Alphonse Lavallée (%18.47) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitlik bakımından Kontrol (0.58 g/100 mg) ve ÇÖ+ÇS+BD dönemlerinde (0.58 g/100 mg) elde edilirken, en yüksek titre edilebilir asitlik Alphonse Lavallée (0.64 g/100 mg) çeşidinde gerçekleşmiştir. Buna karşın en düşük titre edilebilir asitlik Michele Palieri (0.49 g/100 mg) çeşidinde ve ÇÖ ve ÇS dönemlerindeki uygulamalarda (0.52 g/100 mg) tespit edilmiştir. Nitekim Bekişli vd. [10] çiçeklenmeden önce yaptıkları gübre uygulamalarının Merlot üzüm çeşidinde verim ve kalite özelliklerini arttırdığı tespit etmişlerdir.

## SONUÇ

Bu çalışmada Samsun ili Bafra ilçesinde yetişen farklı üzüm çeşitlerine yaprakattan ve farklı dönemlerde uygulanan mikro element gübresinin üzüm çeşitlerinin salkım ve tane özellikleri ile yaprak klorofil SPAD değeri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, mikro element uygulama dönemlerinin çeşitlerde incelenen özellikler üzerine önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen

bulgular çiçeklenme sonrası dönemde yapraktan mikro element uygulamasının SÇKM, olgunluk indisi, tane sertliği ve yaprak klorofil SPAD değerini kontrol omcalarına göre önemli derecede artırdığını saptanmıştır. Araştırmada çiçeklenme öncesi (ÇÖ) + çiçeklenme sonrası (ÇS) + ben düşme (BD) dönemlerinde yapılan mikro element uygulamalarının ortalama salkım ağırlığını ve omca başına ortalama verimi önemli derecede artırdığı da tespit edilmiştir. Denemede kullanılan üzüm çeşitleri yapraktan yapılan mikro element gübre uygulamasına tane ve salkım özellikleri bakımından olumlu tepkiler verdiği ortaya konulmuştur. Bu çalışma ile, Trakya İlkeren ve Alphonse Lavallée çeşitlerinde SÇKM’de artış, Victoria çeşidinde tane sertliğinde artış, Trakya İlkeren çeşidinde salkım eni ve boyunda artış, Michele Palieri ve Victoria çeşitlerinde ise salkım ağırlığı ve omca başına verim artışı sağlanmıştır. Araştırma sonucunda çiçeklenme öncesi (ÇÖ) ve çiçeklenme sonrası (ÇS) dönemlerinde mikro element uygulanmasının verim, salkım ve tane özelliklerinin artmasında olumlu katkısı olacağı görülmüştür. Çalışmada kullanılan mikro element gübresinin yapraktan uygulanmasıyla üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin aynı yıl görülebileceği, sonraki yıllarda da etkilerinin göz verimliliği üzerine etkilerinin incelenmesinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Akın, A., Kısmalı, İ. 2003. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı şarj ve yaprak gübresi uygulamalarının gelişme, üzüm verimi ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 41(3):1-1.
2. Akın, A., Dardeniz, A., Ateş, F., Çelik, M. 2012. The effects of various crop loads and leaf fertilizer on grapevine. Journal of Plant Nutrition, 35:1949-1957.
3. Aksentyuk, I.A., Zhuravel, L.N. 1983. Foliar nutrition of grapevines with complex micronutrients. Sadovodstvo, Vinogradarstvo İ Vinodelie Moldavii. (7):34-36.
4. Aktaş, M. 2004. Bitkilerde beslenme bozuklukları ve tanınmaları. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım Sanayi Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat, s:1118-1186.
5. Aktaş, M., Ateş, A. 1998. Bitkilerde beslenme bozuklukları nedenleri tanınmaları. Nürol Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara.
6. Atalay, İ. 1982. Toprak coğrafyası. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi, İzmir, Yayın No:8.
7. Aygün, Y., Acar, M. 2019. Organik gübreler ve önemi. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun (www.researchgate.net/publication/330598198. Erişim: 03.07.2019).
8. Baker, A.J., Brooks, R. 1989. Terrestrial higher plants which hyper accumulate metallic elements. A review of their distribution, ecology and phytochemistry. Biorecovery, 1(2):81-126.
9. Barik, K. 2011. Ahır gübresi ve pancar küspesi ilavesinin toprağın bazı özelliklerine olan etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(2):133-138.
10. Bekişli, İ.M., Gürsöz, S., Adıgüzel, A.R. 2016. Farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20(1):46-61.
11. Bolat, İ., Kara, Ö. 2017. Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1):218-228.
12. Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ.İ., Savaşçı, S., Paşlı, N. 2001. Ekoloji-2 (Toprak). Başkent Klişe Matbaacılık, Kızılay-Ankara.
13. Brady, N.C., R.R. Weil. 2008. The Nature and Properties of Soils. ISBN:978-0-13-227938-3. Pearson Prentice Hal Inc., New Jersey, USA.
14. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sun Fidan A.Ş., Ankara, Mesleki Kitaplar Serisi, 253.
15. Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Anadolu Matbaa Ambalaj San. Tic. Lit. Sti., İstanbul, 1:426.
16. Demir, S., Tangolar, S. 2021. Black Magic üzüm çeşidinde organik ve organomineral gübre uygulamalarının verim, kalite ve bitki beslemeye etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1):163-170.
17. Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S. 1998. Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikro elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından genel durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Yayın No: 220.
18. Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S. 1998. Türkiye topraklarının bitkiye yararlı çinko bakımından genel durumu. 1. Ulusal Çinko Kongresi, Eskişehir, s:99-106.
19. Fageria, N.K., Zimmermann, F.J.P., Baligar, V.C. 1995. Lime and phosphorus interactions on growth and nutrient uptake by upland rice, wheat, common bean, and corn in an oxisol. Journal of Plant Nutrition, 18(11):2519-2532.
20. Faust, M. 1989. Physiology of fruit trees growing in temperate regions. A Wiley-Interscience Publication, USA, 338p.

21. Gardiner, D.T., Miller, R.W. 2008. Soils in our environment. NJ. pp:126-165.
22. Gupta, K., Dey, A., Gupta, B. 2013. Plant polyamines in abiotic stress responses. *Acta Physiologiae Plantarum*, 35(7):2015-2036.
23. Güneş, A., Alparlan, M., İnal, A. 2000. Bitki besleme ve gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:1514, Ders Kitabı: 467.
24. İrget, M.E., M. Tepecik, H., Çakıcı, D. Anaç., İ. Z. Atalay., H. Çolakoğlu, 2010. Farklı taban gübrelerinin dane mısır üretiminde verim ve besin maddesi alınımına etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Özel Sayı:6-11.
25. Kacar B., Katkat A.V. 2007. Gübreler ve gübreleme tekniği. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
26. Kacar B., İnal A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Yayın No:1241; Fen Bilimleri: 63, (1. Basım), Ankara.
27. Kaçar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayın No:1241, 892s.
28. Kasap, Y. 2012. Bağcılık ve gübreleme. Ravza Yayınları, İstanbul, 232s.
29. Kızılgöz, İ., Sakin, E., Gürsöz, S. 2011. Ovacık köyünde (Şanlıurfa) yetiştirilen asma (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin mineral beslenme durumunun değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(1):1-10.
30. Kumar, S., Bhushan, S. 1980. Effect of zinc, manganese and boron applications on quality of Thompson Seedless grape. *Punjab Horticultural Journal*.
31. Ma, F.W., Hu, L.F., Fu, P.R., Hang, Q.F., Zhang, C.X. 1992. The effects of manganese and molybdenum application on fruit set and pollen germination in grape. *China Fruits*, 2:19-20.
32. Marschener, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Ed 2. Academic Press, USA.
33. Masi, E., Boselli, M. 2011. Foliar application of molybdenum: effects on yield quality of the grapevine Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). *Adv. Hort. Sci.* 25(1):37-43.
34. McCauley, A., Jones, C., Jacobsen, J. 2009. Nutrient management. Nutrient Management Module 9 Montana State University Extension Service. Publication, 4449-9, pp:1-16.
35. Merken, Ö., Aydın, M., Ilgın, C., Yıldız, S. 2009. Kurutmalık sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde enzimli organik yaprak gübre uygulamasının verim, kalite, gelişme ve göz verimliliğine etkisi üzerine bir araştırma. *Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu*, 5-9 Ekim, Salihli/Manisa, 2002, 1:166-171.
36. Plaster, E.J. 1992. Soil science and management. 2. Edition, Delmar Publishers Inc., Albany, New York, USA.
37. Polat, A. 2006. SO<sub>4</sub> anacı üzerine aşılı Syrah asma fidanlarının büyüme ve gelişmesi üzerine biyoyararıcıların etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
38. Ronen, E. 2007. Micro-elements in agriculture. *Practical Hydroponics & Greenhouses*. July/August 2007. pp:39-48.
39. Ronen, E. 2016. Micro-elements in agriculture. *Practical Hydroponics and Greenhouses*, (164):35-44.
40. Sillanpää, M. 1982. Micronutrient and the nutrient status of soils. A Global Study FAO Soils Bulletin, No:48., FAO, Rome, Italy.
41. Tok, H.H. 2005. Bitki besleme. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Tekirdağ, Yayın No:109, Ders Kitabı: 69, s:112-115.
42. Türk, F. 2022. Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yaz budaması ve mikro element uygulamalarının sürgün gelişimi, salkım özellikleri ve göz verimliliği üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun, 85s.
43. Uray, Y., Köse, B., Türk F. 2021. The effects of different foliar applications on the quality and yield of the Early Sweet grape variety. *International Cappadocia Scientific Research Congress 15-17 December 2021, Cappadocia, Turkey*, pp:331-344.
44. Weaver, R.J. 1976. Grape growing. Dept. of Vitic. and Enol., Univ. of California, Davis, New York, pp:223-227.
45. Williams, C.M.J., Maier, N.A., Bartlett, L. 2004. Effect of molybdenum foliar sprays on yield, berry size, seed formation, and petiolar nutrient composition of "Merlot" grapevines. *Journal of Plant Nutrition* 27:1891-1916.
46. Williams, C.M.J., Maier, N.A., Bartlett, L. 2005. Effect of molybdenum foliar sprays on yield, berry size, seed formation, and petiolar nutrient composition of "Merlot" grapevines. *Journal of Plant Nutrition*, 27(11):1891-1916.
47. Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A. 1974. General viticulture. University of California, Press, 710p.

## FARKLI DOZLARDA ÇİFTLİK GÜBRESİ UYGULAMALARININ ASMA GENOTİPLERİNDE FİZYOLOJİK VE VEJETATİF ÖZELLİKLERE ETKİLERİ

Yasin GAYRETLİ<sup>1\*</sup>, Sarmad Aydın Abdulhadi ABDULHADİ<sup>2</sup>, İrem TÜRKÖĞLU<sup>3</sup>, Ali SABİR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID:0000-0001-7459-6685

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0002-0956-9071

<sup>3</sup>Zir. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0001-7766-8699

<sup>4</sup>Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0003-1596-9327

### ÖZ

Çiftlik gübresi bitkilerde stres faktörlerinin etkilerinin azalmasında ve tarımda sürdürülebilirliğin sağlanmasında önerilen başlıca tarımsal yaklaşımlardandır. Bu çalışmada, pH'sı  $7.7\pm 0.2$  olan bağ toprağına farklı dozlarda çiftlik gübresi uygulanarak saksı kültüründe yetiştirilen asma genotiplerinin fizyolojisi ve vejetatif özelliklerine etkileri incelenmiştir. Bitkisel materyal olarak, 'Michele Palieri' (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidi ile 41B (*Vitis vinifera* L. × *V.berlandieri*) ve 1103P (*V.berlandieri* × *V.rupestris*) asma anaçları kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı yaklaşık 9 L katı hacimli saksılarda %20 ve %40 çiftlik gübresi içeren bağ toprağı ile gübre içermeyen kontrol uygulamalarından oluşmuştur. Asma fidanları yaklaşık 50 cm boya ulaştığında yaprak sıcaklığı ve stoma iletkenliği değerleri bir ay arayla 3 defa ölçülmüş ve yaprak klorofil içerikleri (SPAD indeksi) belirlenmiştir. Gübre uygulamaları asmalarda fizyolojik ve vejetatif gelişme özelliklerini önemli derecede etkilemiştir. En yüksek yaprak klorofil indeksi (SPAD) %20 çiftlik gübresi uygulamasında 41B (34.9) anacında tespit edilmiştir. Sürgün çapı genotiplere göre farklılıklar göstermekle birlikte en yüksek %20 çiftlik gübresi uygulamasında 'Michele Palieri' çeşidinden (4.33 mm) elde edilmiştir. Odunsu sürgün uzunluğu en yüksek %20 çiftlik gübresi uygulamasında 1103P anacında (175.0 cm) belirlenirken, en düşük kontrol uygulamasında 'Michele Palieri' çeşidinde (116.7 cm) saptanmıştır. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, saksı kültüründe asma fidanlarının fizyolojisi ve vejetatif gelişmesi üzerine %20 çiftlik gübresi uygulamasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağcılık, fizyoloji, sürdürülebilir bağcılık, organik tarım, hassas gübreleme

### THE EFFECTS OF FARM MANURE APPLICATIONS IN DIFFERENT DOSES ON PHYSIOLOGICAL AND VEGETATIVE PROPERTIES IN GRAPEVINE GENOTYPES

#### ABSTRACT

Farm manure application to the soil is one of the main agricultural approaches recommended for mitigating the effects of stress factors on plants and ensuring sustainability in agriculture. In this study, the effects of different doses of farm manure application to the vineyard soil characterized with a pH of  $7.7\pm 0.2$  on the physiology and vegetative properties of grapevine genotypes were investigated in pot culture. Table grape variety 'Michele Palieri' (*Vitis vinifera* L.) and vine rootstocks 41B (*Vitis vinifera* L. × *V.berlandieri*) and 1103P (*V.berlandieri* × *V.rupestris*) were used as plant materials. The growth medium consisted of vineyard soil supplemented with 20% and 40% farm manure in about 9 L solid volume pot sand control without fertilizer. When the grapevines reached approximately 50 cm in length, the leaf temperature and stomatal conductivity values were measured 3 times at monthly interval and the leaf chlorophyll contents (SPAD index) were determined later. Fertilizer applications significantly affected the physiological and vegetative growth characteristics of the vines. The highest leaf chlorophyll index (SPAD) was detected in 41B (34.9) rootstock in 20% farm manure application. Although shoot diameter varies according to genotypes, the highest value was obtained from 20% farm manure application of 'Michele Palieri' (4.3 mm). The greatest lignified shoot length was obtained from the 1103P rootstock (175.0 cm) subjected to 20% farm manure, while the lowest in the control of 'Michele Palieri' (116.7 cm). When the results were evaluated in general, it was determined that 20% farm manure application was more effective on the physiology and vegetative growth of grapevine in pot culture.

**Keywords:** Viticulture, physiology, sustainable viticulture, organic agriculture, precision fertilizer

### GİRİŞ

Çok yıllık bir bitki olan asmanın, iklim ve toprak istekleri bakımından seçiciliği birçok kültür

bitkisinden genellikle daha azdır. Bu özellikleri sebebiyle asmaların dünyada geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılmakta ve üzüm ve üzüm ürünlerinin ekonomik değerinin yüksek olması dikkat

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: yasingayretli89@gmail.com

çekmektedir. Son yıllarda sentetik gübrelerin ve pestisitlerin yoğun kullanımı ile dünya çapında tarımsal üretim miktarsal olarak önemli ölçüde artmıştır. Ancak, tarımsal kimyasalların aşırı kullanımı tarım topraklarının bozulmasına, yeraltı sularının kirlenmesine ve biyoçeşitliliğin yok olmasına neden olmaktadır. Organik tarım ve/veya sürdürülebilir tarım uygulamaları çevreye verilen bu zararı azaltmak ve tarımda sürdürülebilirlik için temel stratejiler olarak önerilmektedir [1].

Jeolojik yapısı ve coğrafi konumu itibarıyla ülkemizin tarımsal topraklarının önemli bir kısmı yüksek kil, kireç, yüksek pH ve düşük organik madde içermektedir [2, 3]. Bu özelliklere sahip topraklarda makro ve mikro besin elementlerinin birçoğunun bitkiler tarafından alınımının kısıtlandığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir [4, 5, 6, 7]. Konya Kapalı Havzası'nda yer alan topraklar da organik madde ve besin elementi bakımından fakir, yüksek pH'ya sahip ve su tutma kapasitesi düşük olarak nitelendirilmektedir [1].

Kimyasal gübrelerin tarım toprakları üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması amacıyla, son yıllarda dünyada ve ülkemizde organik gübre kullanımı önemle tavsiye edilmektedir[8]. Diğer tarım alanlarında olduğu gibi bağcılıkta da, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileştirilmesinde sürdürülebilir uygulamaların önemi büyüktür. Bu nedenle ülkemizde ve bağcılıkta önemli konuma sahip olan birçok ülkede sürdürülebilir bağcılık tekniklerini konu alan çalışmalar önem kazanmıştır [2, 9, 10, 11, 12].

Tarımsal üretimde, içeriğinde azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) elementlerinin yoğun bulunduğu kimyasal gübrelerin sürekli ve yüksek miktarlarda toprağa uygulanması, toprakta bulunan besin maddelerinin dengesinin bozulmasına ve bitkiler tarafından kullanılamaz hale gelmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle toprak verimliliğinde sürdürülebilirliğin sağlanması için gübrelerin ihtiyaca göre hesaplanarak dengeli bir biçimde kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda, ekosistemin sürdürülebilirliği için özellikle çevre dostu organik kökenli gübrelerin tercih edilmesi daha uygun görülmektedir [8, 13]. Tarım topraklarının organik madde eksikliğini tamamlamak amacıyla, hayvan dışkılarından elde edilen organik gübreler, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileştirilmesi açısından önemlidir [9, 14]. Bu konuda yapılan çeşitli çalışmalarda, organik gübrelerin asmaların gelişimini ve besin elementi alınımını desteklediği bildirilmiştir [13, 15]. Organik gübreler, N, P, K ve diğer bitki besin maddelerini farklı oranlarda içermektedirler [9]. Birçok çalışmada organik gübrelerin asmalarda fotosentez [16, 17] ve

vejetatif gelişme üzerine olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir [13, 16, 17]. Tarımda sürdürülebilirlik açısından bitki beslemede verimliliğin artırılmasına, gübre ve diğer atıkların geri dönüşümüne yönelik birçok araştırma yapılmıştır [18, 19].

Çiftlik gübrelerinin organik madde içeriği, pH'sı ve besin elementi miktarları gübrenin elde edildiği çiftlik hayvanlarına, rasyonlara ve hatta hayvanların altlık materyallerine göre değişmektedir. Bu nedenle çiftlik gübrelerinin özelliklerinin analiz edilerek buna göre uygulama dozlarının oluşturulması daha doğru olacaktır. Literatürde organik gübrelerin özellikle verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesine yönelik çeşitli araştırmalar bulunmakla birlikte [17, 20, 21, 22, 23, 24], çiftlik gübresinin farklı dozlarının asma fizyolojisi ve vejetatif gelişmeye etkileri konusunda çalışmaların halen yeterli seviyede olmadığı kanaati oluşmuştur. Bu nedenle, bu çalışmada kireçli toprak ortamına ilave edilen farklı dozlardaki çiftlik gübresi uygulamalarının, 'Michele Palieri' sofralık üzüm çeşidi ile 41B ve 1103P asma anaçlarının fizyolojik ve vejetatif gelişme özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Araştırma Planı*

Deneme 2021 yılı yetiştirme sezonunda Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bağ Yetiştirme ve Islahı cam serasında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyaller olarak 30-40 cm boyundaki çeliklerinin köklendirilmesi ile elde edilen 41B (*V.vinifera* L. × *V.berlandieri*) ve 1103P (*V.berlandieri* × *V.rupestris*) anaçları ile 'Michelle Palieri' üzüm çeşidine ait fidanlar kullanılmıştır.

Yetiştirme ortamı 9 L katı hacimli saksılarda, %20 (%20 ÇG) ve %40 (%40 ÇG) çiftlik gübresi (koyun gübresi) içeren bağ toprağı ile gübre içermeyen kontrol uygulamalarından oluşturulmuştur. Araştırmada kullanılan toprağın ve çiftlik gübresinin genel özellikleri Çizelge 1 ve 2'de sunulmuştur. Sürgün uzunluğu yaklaşık 20 cm olan homojen gelişme niteliğindeki köklü çelikler, cam sera içerisinde yetiştirme ortamlarına dikildikten sonra, doğu-batı yönünde 30×60 cm aralıklarla yerleştirilmiş ve tüm bitkilere kültürel uygulamalar standart olarak yapılmıştır. Sulama uygulaması damla sulama yöntemiyle yapılmış olup, sulama miktarı ve aralıkları iklim şartlarına göre ayarlanmıştır. Tek sürgün halinde geliştirilen asma fidanları yaklaşık yerden 2.3 m yükseklikteki tele iplerle askıya dikey büyümesi sağlanmıştır. Sürgünler yaklaşık 50 cm boya ulaştığında fizyolojik ölçümlere başlanmıştır.



Çizelge 1. Denemede kullanılan toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Certain physical and chemical properties of the soil used in the experiment

Özellik Property	Birim Unit	Değer Value	Yorum Explication	Kaynak Reference
pH	1:2.5 toprak:su	7.70	Hafif alkalin Slightly alkaline	(Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974)
EC	$\mu\text{S cm}^{-1}$	257.74	Hafif tuzlu Slightly alkaline	(Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974)
Toplam $\text{CaCO}_3$ Total $\text{CaCO}_3$	%	35.23	Çok yüksek Very high	(Ülgen ve Yurtsever, 1974)
Aktif $\text{CaCO}_3$ Active $\text{CaCO}_3$	%	15.30	–	(Drouineau, 1942)
Organik madde Organic matter	%	1.10	Fakir Low	(Ülgen ve Yurtsever, 1974)
Tekstür sınıfı Texture class	%	58	Killi Clay	(Ülgen ve Yurtsever, 1974)

Çizelge 2. Denemede kullanılan çiftlik gübresinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Certain physical and chemical properties of farmyard manure used in the experiment

Özellik Property	Birim Unit	Değer Value	Kaynak Reference
pH	1:2.5 toprak:su	7.50	(Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974)
EC	$\mu\text{S cm}^{-1}$	2002.00	(Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974)
Toplam $\text{CaCO}_3$ Total $\text{CaCO}_3$	%	15.23	(Ülgen ve Yurtsever, 1974)
Aktif $\text{CaCO}_3$ Active $\text{CaCO}_3$	%	5.00	(Drouineau, 1942)
Organik madde Organic matter	%	41.28	(Ülgen ve Yurtsever, 1974)

### Ölçüm ve Analizler

Asmalarda ortalama sürgün uzunluğu yaklaşık 50 cm boya ulaştığında stoma iletkenliği ( $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) ve yaprak sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ) ölçümlerine başlanmış ve birer ay arayla eşzamanlı olarak 3 defa yapılmıştır. Bu ölçümler asma sürgünlerinin orta kısımlarındaki olgun, güneş gören ve sağlıklı yapraklardan yaprak porometresi (SC-I Leaf Porometer) ile ölçülmüştür [25, 26]. İnfrared taç sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ), asmaların taç kısmından, saat 12:00-13:00 arasında infrared termometre (Ebro TFI-220) ile belirlenmiştir. Yaprak klorofil içeriği (SPAD indeksi), sürgünlerin orta kısımlarında bulunan olgun ve sağlıklı yapraklardan klorofilmetre (SPAD-502, Minolta, Japan) ile kaydedilmiştir [26]. Yaprak alanı ( $\text{cm}^2$ ), sürgünlerin 1/3'lük orta kısmındaki olgun yapraklar alınarak yüzey alanı tarayıcıda tarandıktan sonra bilgisayar programında (Photoshop Portable Sfx.) hesaplanmış ve  $\text{cm}^2$  olarak belirtilmiştir. Sürgün uzunluğu (cm), vejetasyon dönemi sonunda sürgünlerin uçları kurumadan önce 1 mm hassasiyete sahip şerit metre ile ölçülmüş ve ortalama sürgün uzunluğu hesaplanmıştır. Odunlaşmış sürgün uzunluğu (cm), vejetasyon dönemi sonunda

sürgünlerin odunlaşmış (ligninleşmiş) kısımları 1 mm hassasiyete sahip şerit metre ile ölçülerek belirlenmiştir. Sürgün çapı (mm), asmalar yapraklarını döktükten sonra sürgünlerin 2. ve 3. boğumlarının ortasından iki yönlü olarak dijital kumpasla ölçülmüştür. Yetiştirme ortamının pH ve EC değerleri, büyüme sezonunda yetiştirme ortamı ve saf su süspansiyonunda (1:2.5) pH metre ve EC metre kullanılarak belirlenmiştir [27].

### İstatistik Analizler

Elde edilen rakamsal verilerin analizinde JMP ver. 5.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) istatistik paket program kullanılmıştır. Uygulama ortalamaları arasındaki önemli farklılıkları belirlemek için LSD (%5) testinden yararlanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

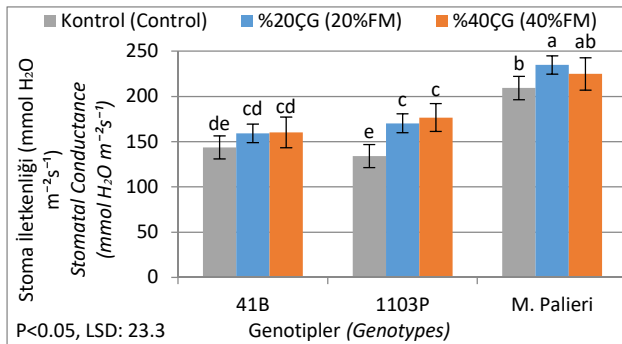
### Stoma İletkenliği ( $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )

Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının stoma iletkenliğine etkisini belirlemek amacıyla üç farklı tarihte stoma iletkenliği değerleri kaydedilmiştir (Şekil 1, 2, 3). Şekil 1'de sunulduğu üzere, 22.07.2021 tarihinde yapılan ilk ölçümlere göre, yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının stoma iletkenliğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 41B anacında en yüksek stoma iletkenliği %40 ÇG uygulamasından ( $160.1 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) elde edilmiş olup, bunu yakın değerle %20 ÇG uygulaması ( $159.1 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) takip etmiştir. En düşük stoma iletkenliği ise kontrol uygulamasında ( $143.6 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) tespit edilmiştir. 1103P anacında en yüksek stoma iletkenliği %40 ÇG uygulamasında ( $176.7 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) belirlenirken, en düşük değerler kontrol uygulamasında ( $134.1 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) saptanmıştır. 'Michelle Palieri' çeşidinde en yüksek stoma iletkenliği %20 ÇG uygulamasında ( $234.8 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) tespit edilirken en düşük değerler kontrol uygulamasından ( $209.3 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) elde edilmiştir. Stoma iletkenliği sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, 41B ve 1103P anaçlarında en yüksek stoma iletkenliği %40 ÇG uygulamasında, 'Michelle Palieri' çeşidinde ise %20 ÇG uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük stoma iletkenliği ise tüm genotiplerde kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

22.08.2021 tarihinde yapılan ölçümlere göre yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının stoma iletkenliğini önemli derecede arttırdığı belirlenmiştir (Şekil 2). 41B anacında en yüksek stoma iletkenliği %20 ÇG ( $243.4 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) uygulamasında belirlenirken, en düşük stoma iletkenliği kontrol uygulamasından ( $208.6 \text{ mmol}$

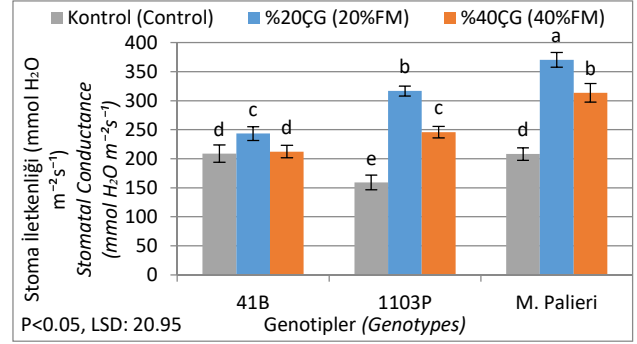
$m^{-2}s^{-1}$ ) elde edilmiştir. 1103P anacında en yüksek stoma iletkenliği %20 ÇG ( $316.7 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulamasından elde edilmiş olup, bunu %40 ÇG ( $245.8 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulaması takip etmiştir. En düşük değerler ise kontrol uygulamasında ( $159.2 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) saptanmıştır. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde en yüksek stoma iletkenliği %20 ÇG ( $370.4 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulamasında saptanırken en düşük değerler kontrol uygulamasında ( $208.1 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) kaydedilmiştir. ‘Michelle Palieri’ çeşidi ve 1103P anacının çiftlik gübresi uygulamalarına tepkilerinin 41B anacına göre daha belirgin olduğu dikkati çekmiştir.

Şekil 3’de sunulduğu üzere, 22.09.2021 tarihinde yapılan ölçümlerde yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozları stoma iletkenliğini önemli oranda etkilemiştir. 41B anacında en yüksek stoma iletkenliği %20 ÇG ( $228.5 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulamasında belirlenmiş olup bunu yakın değerle %40 ÇG ( $212.2 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulaması izlemiştir. En düşük stoma iletkenliği ise kontrol uygulamasında ( $164.0 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) saptanmıştır. 1103P anacında en yüksek stoma iletkenliği %20 ÇG ( $181.8 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulamasından elde edilirken, en düşük değerler sırasıyla kontrol ( $145.5 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) ve %40 ÇG ( $155.3 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulamasında kaydedilmiştir. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde en yüksek stoma iletkenliği yakın değerlerle %20 ÇG ( $184.9 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) ve %40 ÇG ( $182.3 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) uygulamalarında belirlenmiş olup en düşük değerler kontrol uygulamasından ( $168.3 \text{ mmol } m^{-2}s^{-1}$ ) elde edilmiştir. Tüm genotiplerde en yüksek stoma iletkenliği %20 ÇG uygulamasında belirlenirken, en düşük değerler kontrol uygulamasında saptanmıştır. Ancak 41B anacının yetiştirme ortamlarına stoma iletkenliği tepkileri diğer genotiplere göre daha belirgin olmuştur.



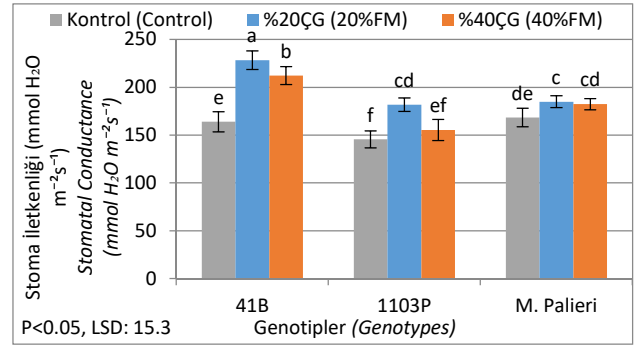
Şekil 1. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının birinci analiz tarihinde (22.07.2021) stoma iletkenliği üzerine etkisi

Figure 1. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on stomatal conductance at the first analysis date (22.07.2021)



Şekil 2. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının ikinci analiz tarihinde (22.08.2021) stoma iletkenliği üzerine etkisi

Figure 2. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on stomatal conductance at the second analysis date (22.08.2021)



Şekil 3. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının üçüncü analiz tarihinde (22.09.2021) stoma iletkenliği üzerine etkisi

Figure 3. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on stomatal conductance at the third analysis date (22.09.2021)

Asma yapraklarının çevresel stres faktörlerine tepkileri türe, çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak büyük farklılıklar göstermekte; fotosentez ve terleme gibi önemli fizyolojik fonksiyonları düzenleyerek adaptasyon geliştirmeye çalışmaktadır [28]. Daha önce yapılan çalışmalarda çevresel faktörlere karşı asma genotiplerinde stoma iletkenliğinin veya stomaların yapısal özelliklerinin farklılık gösterdiği bildirilmiştir [26, 29]. Gayretli vd. [30] saksı kültüründe, 41B anacına aşılı ve aşısız ‘Prima’ çeşidinde yetiştirme ortamının pH’sının artmasıyla stoma iletkenliğinin azaldığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, kullandığımız çiftlik gübrelerinin toprak pH’sını düzenlediği ve bu nedenle stoma iletkenliğini kontrole göre artırmış olabileceği düşünülmektedir. Farklı bitki türlerinde yapılan araştırmalarda stomaların açılma ve kapanma mekaniğinin anlaşılmasında ilerlemeler olsa da [31],

çevresel faktörden etkilenebilen karmaşık bir olgu olduğu bildirilmiştir [32].

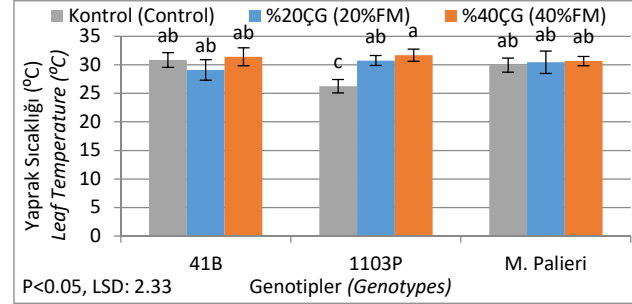
### Yaprak Sıcaklığı (°C)

Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının yaprak sıcaklığına etkisini belirlemek amacıyla üç farklı tarihte yaprak sıcaklıkları kaydedilmiştir (Şekil 4, 5 ve 6). Şekil 4’de sunulduğu üzere, 22.07.2021 tarihinde yapılan ölçümlerde yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozları yaprak sıcaklığını istatistiki olarak önemli seviyede etkilemiştir. 41B anacında en yüksek yaprak sıcaklığı %40 ÇG (31.4°C) uygulamasında tespit edilirken en düşük değerler %20 ÇG (29.1°C) uygulamasından elde edilmiştir. 1103P anacında en yüksek yaprak sıcaklığı %40 ÇG (31.7°C) uygulamasında belirlenirken en düşük değerler kontrol uygulamasında (26.3°C) saptanmıştır. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde ise en yüksek yaprak sıcaklığı sırasıyla %40 ÇG (30.7°C) ve %20 ÇG (30.5°C) uygulamasından elde edilirken en düşük yaprak sıcaklığı kontrol uygulamasında (30.0°C) kaydedilmiştir. Diğer genotiplere kıyasla 1103P anacında yaprak sıcaklığının yetiştirme ortamlarına tepkilerinin daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

22.08.2021 tarihinde yapılan ölçümlerde, yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarına bağlı olarak yaprak sıcaklığı değerlerinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Şekil 5). 41B anacında en yüksek yaprak sıcaklığı %40 ÇG (31.8°C) uygulamasında tespit edilirken en düşük değerler kontrol uygulamasından (31.0°C) elde edilmiştir. 1103P anacında en yüksek yaprak sıcaklığı %40 ÇG (30.8°C) uygulamasında belirlenirken en düşük değerler kontrol uygulamasında (25.3°C) tespit edilmiştir. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde ise en yüksek yaprak sıcaklığı sırasıyla %40 ÇG (32.4°C) uygulamasından elde edilirken en düşük değerler kontrol uygulamasında (31.8°C) ve %20 ÇG (31.8°C) belirlenmiştir. Bu analiz tarihinde de 1103P anacında yaprak sıcaklığının yetiştirme ortamlarına tepkilerinin diğer genotiplere göre daha belirgin olduğu dikkati çekmiştir.

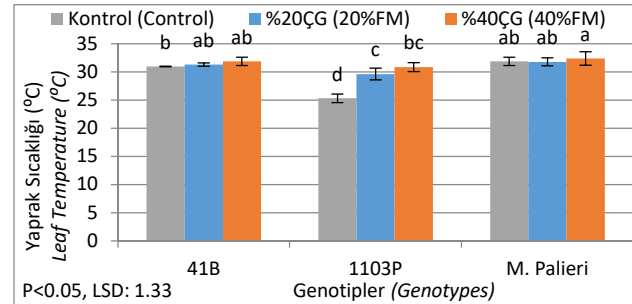
22.08.2021 tarihinde yapılan ölçümlerde yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozları yaprak sıcaklığını etkilemiş ve bu farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Şekil 6). 41B anacında en yüksek yaprak sıcaklığı %40 ÇG (29.4°C) uygulamasında tespit edilirken en düşük değerler kontrol uygulamasında (29.2°C) saptanmıştır. 1103P anacında en yüksek yaprak sıcaklığı %40 ÇG (29.3°C) uygulamasında belirlenirken en düşük değerler %20 ÇG (28.6°C) uygulamasında kaydedilmiştir. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde ise en yüksek yaprak sıcaklığı sırasıyla

kontrol (28.6°C) ve %40 ÇG (28.5°C) uygulamasından tespit edilirken en düşük değerler %20 ÇG (28.1°C) uygulamasından elde edilmiştir. Sezon sonunda tüm genotiplerin yaprak sıcaklığında birbirine yakın değerlerin görülmesi, uygulamaların yaprak sıcaklığına etkisinin bu dönemde azalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının birinci analiz tarihinde (22.07.2021) yaprak sıcaklığı üzerine etkisi

Figure 4. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on leaf temperature at the first analysis date (22.07.2021)

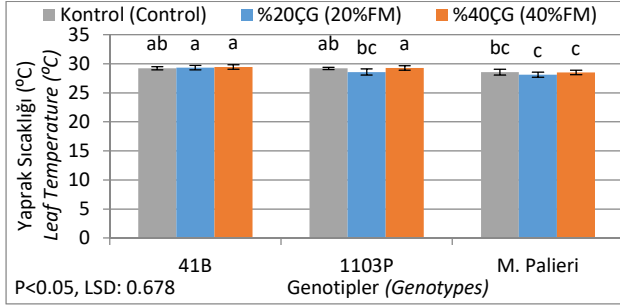


Şekil 5. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının ikinci analiz tarihinde (22.08.2021) yaprak sıcaklığı üzerine etkisi

Figure 5. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on leaf temperature at the second analysis date (22.08.2021)

Yaprak sıcaklığı bitkilerin çevre şartlarına uyum sağlama kapasitesinin tam olarak göstergesi olmasa da [33], olumsuz çevre faktörlerine bitkinin tepkisinin erken tespiti için öncü olabilmektedir [26]. Greer [34], asmalarda optimum fotosentez için önerilen yaprak sıcaklığının 25-30°C arasında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada, ilk iki ölçümde kaydedilen yaprak sıcaklıklarının genotip ve uygulamalara göre değişmekle birlikte, Greer [34]’in bildirdiği optimum değerleri aştığı, son ölçümde ise optimum seviyede olduğu tespit edilmiştir. Son dönemde yaprak sıcaklıklarının düşmesi ve birbirine yakın değerlerin görülmesi uygulamaların bu dönemde etkisinin

azaldığını göstermektedir. Bu dönemde hava sıcaklığı, toprak sıcaklığı, gece-gündüz sıcaklık farkları, güneş ışınlarının açısı, güneşlenme süresi vb. çevre faktörleri değişmektedir. Tüm bu faktörler hem toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik aktivitesini hem de diğer canlı ve cansız etmenleri etkilemektedir. Sonuç olarak bitkiler de bu değişimden doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmektedir.



Şekil 6. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının üçüncü analiz tarihinde (22.09.2021) yaprak sıcaklığı üzerine etkisi

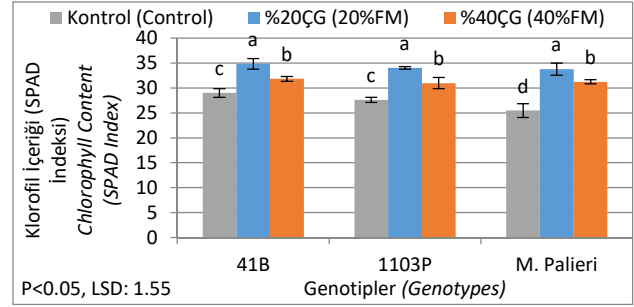
Figure 6. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on leaf temperature at the third analysis date (22.09.2021)

#### Yaprak Klorofil İçeriği (SPAD indeksi)

Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozları yaprak klorofil indeksini (SPAD) istatistiki olarak önemli seviyede etkilemiştir (Şekil 7). 41B anacında en yüksek yaprak klorofil içeriği %20 ÇG (34.9) uygulamasında belirlenmiş olup, bunu %40 ÇG (31.8) uygulaması izlemiştir. En düşük klorofil içeriği ise kontrol uygulamasından (29.0) tespit edilmiştir. 1103P anacında en yüksek klorofil içeriği %20 ÇG (34.1) uygulamasından elde edilirken, en düşük değerler kontrol uygulamasında (27.6) saptanmıştır. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde en yüksek klorofil miktarı %20 ÇG (33.8) uygulamasında saptanmış olup, bunu %40 ÇG (31.2) uygulaması takip etmiştir. En düşük değerler ise kontrol uygulamasından (25.5) elde edilmiştir. Tüm genotiplerde en yüksek yaprak klorofil içeriği sırasıyla %20 ÇG ve %40 ÇG uygulamalarında belirlenirken en düşük değerler kontrol uygulamasında kaydedilmiştir.

Organik gübrelerin ortam pH’sını düzenlediği yapılan birçok çalışmada bildirilmiştir [8, 35]. Gaiotti vd. [13]’de, organik gübrelerin asmalarda besin elementi alımını artırdığını tespit etmişlerdir. Ortam pH’sının artışıyla bitkilerin Fe alımının azaldığı bildirilmiştir [36]. Fe’nin birçok fizyolojik olayda önemli rol oynadığı [37], tüm fotosentetik fonksiyonları ve yapılarını etkilediği raporlanmıştır [38]. Fe eksikliği öncelikle kloroplastın

yapısını ve işleyişini etkilemekte ve genellikle klorofil seviyelerinde belirgin bir azalmayla sonuçlanmaktadır [39, 40]. Yaman [41], saksı kültüründe toprak ve çiftlik gübresi karışımının 5BB asma anacının yaprak klorofil içeriğini artırdığını bildirmiştir. Bu çalışmada, kullanılan toprağın yüksek pH ve kireç içeriğinin asma yapraklarının klorofil sentezini olumsuz etkilediği ve kullanılan çiftlik gübresi uygulamalarının klorofil miktarında artışa neden olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 7. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının yaprak klorofil içeriği (SPAD indeksi) üzerine etkisi

Figure 7. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on leaf chlorophyll content (SPAD index)

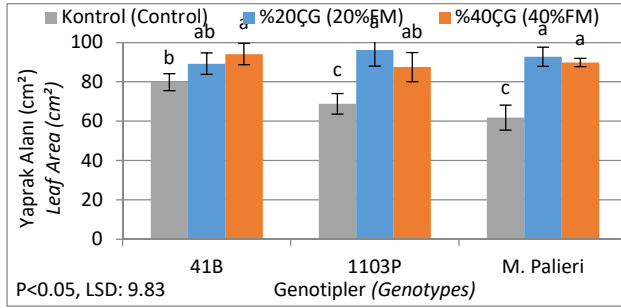
#### Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>)

Şekil 8’de sunulduğu üzere, yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozları yaprak alanını önemli oranda artırmıştır. 41B anacında en yüksek yaprak alanı %40 ÇG (94.2 cm<sup>2</sup>) uygulamasında belirlenmiş olup, bunu %20 ÇG (89.3 cm<sup>2</sup>) uygulaması izlemiştir. En düşük yaprak alanı ise kontrol (79.9 cm<sup>2</sup>) uygulamasından elde edilmiştir. 1103P anacında en yüksek yaprak alanı %20 ÇG (96.2 cm<sup>2</sup>) uygulamasında tespit edilirken en düşük yaprak alanı kontrol (68.9 cm<sup>2</sup>) uygulamasında saptanmıştır. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde en yüksek yaprak alanı sırasıyla %20 ÇG (92.8 cm<sup>2</sup>) ve %40 ÇG (89.9 cm<sup>2</sup>) uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük yaprak alanı ise kontrol uygulamasında (61.9 cm<sup>2</sup>) kaydedilmiştir. Tüm genotiplerde kontrol uygulamasının yaprak alanını azalttığı belirlenmiştir. 1103P anacı ve ‘Michelle Palieri’ çeşidinde en yüksek yaprak alanı %20 ÇG uygulamasından elde edilirken, 41B anacında %40 ÇG uygulamasında tespit edilmiştir.

Yaprak yüzey alanı fotosentez kapasitesi ve bitki büyüme oranının bir göstergesidir [42]. Organik gübreler değişik oranlarda N, P, K ve diğer besin elementlerini içermektedirler [9]. P’nin asmalarda yaprak gelişimi ve yaprak alanını olumlu etkilediği bildirilmiştir [43]. Lynch vd. [44] azot ve fosfor noksanlığının bitkilerde yaprak gelişimi ve yaprak



yüze alanında önemli derecede azalmalara neden olduğunu raporlamışlardır. Ayrıca bitkilerin demir içeriği de klorofil sentezlenmesi ve fotosentez zinciriyle ilişkili olduğu için büyüme ve gelişme açısından önemlidir [45]. Saksı kültüründe yapılan çalışmada, toprak ve çiftlik gübresi karışımının 5BB anacında yaprak alanını artırdığını bildirilmiştir [41]. Piva vd. [46]'da çiftlik gübresinin 'Isabella' çeşidinin (*V.labrusca*) yaprak alanını artırdığını raporlamıştır. Saksı kültüründe yapılan çalışmada çiftlik gübresi ve toprak karışımının 41B anacında yaprak alanını kontrole göre artırdığı raporlanmıştır [1]. Bu çalışmada, kullanılan çiftlik gübresi dozlarının asma genotiplerinin yaprak alanı üzerine olumlu etkisi literatür bilgileriyle uyusmaktadır.



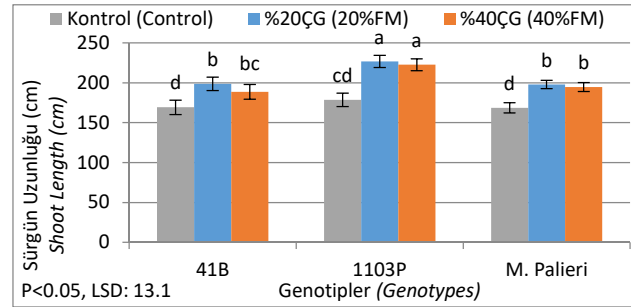
Şekil 8. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının yaprak alanı üzerine etkisi  
Figure 8. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on leaf area

### Sürgün Uzunluğu (cm)

Şekil 9'da sunulduğu üzere, yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozları sürgün uzunluğunda istatistiki açıdan önemli farklılıklar meydana getirmiştir. 41B anacında en yüksek sürgün uzunluğu %20 ÇG (198.7 cm) uygulamasında belirlenirken, en düşük değerler kontrol uygulamasında (169.3 cm) saptanmıştır. 1103P anacında en yüksek sürgün uzunluğu %20 ÇG (226.7 cm) uygulamasında belirlenmiş olup, bunu %40 ÇG (222.7 cm) uygulaması izlemiştir. En düşük sürgün uzunluğu ise kontrol uygulamasında (178.7 cm) kaydedilmiştir. 'Michelle Palieri' çeşidinde en yüksek sürgün uzunluğu %20 ÇG (198.0 cm) uygulamasında belirlenmiş ve bunu yakın değerle %40 ÇG (194.7 cm) uygulaması takip etmiştir. En düşük değerler ise kontrol uygulamasından (168.7 cm) elde edilmiştir. Tüm genotiplerde en yüksek sürgün uzunluğu %20 ÇG uygulamasından elde edilmiş olup bunu %40 ÇG uygulaması izlemiştir. En düşük değerler ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Çiftlik gübresinin %20 oranında kullanımının asma gelişimini olumlu etkilediği, %40 uygulama dozunun ise asma gelişimini nispeten yavaşlattığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre, çiftlik gübresinin uygulama

dozlarının asmalarda vejetatif gelişmeyi olumlu veya olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir.

Konca ve Uzun [47], tarım topraklarında bitkilerin ihtiyaç duydukları miktarlardan daha fazla hayvan gübresi kullanımının, toprakta N, P ve tuz birikimine sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmek ve bitkisel üretime destek olmak amacıyla hayvan gübresi kullanımının belirli ölçüleri aştığında bitkisel üretim miktarını, ürün niteliğini ve toprak yapısını olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir [48]. Saksı kültüründe kireçli topraklarda 'Yalova İncisi' çeşidinde gerçekleştirilen çalışmada, FeSO<sub>4</sub> + çiftlik gübresi uygulamalarının sürgün uzunluğunu kontrole kıyasla artırdığı bildirilmiştir [49]. Saksı kültüründe (toprak + kum, 1:1) yapılan bir çalışmada, ortama eklenen çiftlik gübresinin 41B anacında sürgün uzunluğunu artırdığı belirtilmiştir [1]. Bu çalışmada, %20 ÇG uygulamasının sürgün uzunluğu için daha uygun olabileceği düşünülmektedir. Ancak karasal iklimin hakim olduğu coğrafyalarda sürgün uzunluğundan ziyade odunsu sürgün uzunluğunun önemi daha büyüktür.



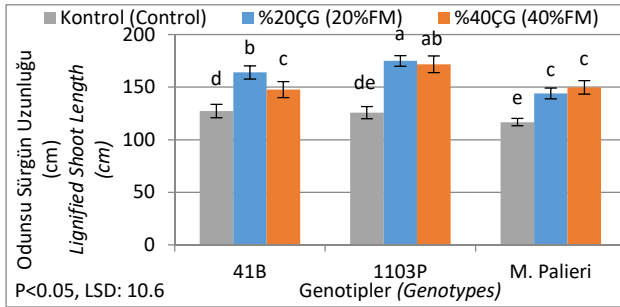
Şekil 9. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının sürgün uzunluğu üzerine etkisi  
Figure 9. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on shoot length

### Odunsu Sürgün Uzunluğu (cm)

Şekil 10'da görüldüğü üzere, yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının odunsu sürgün uzunluğuna etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. 41B anacında en yüksek odunsu sürgün uzunluğu %20 ÇG (164.0 cm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük değerler ise kontrol uygulamasından (127.3 cm) elde edilmiştir. 1103P anacında en yüksek odunsu sürgün uzunluğu %20 ÇG (175.0 cm) uygulamasından elde edilmiş ve bunu yakın değerle %40 ÇG (171.7 cm) uygulaması izlemiştir. En düşük değerler kontrol uygulamasında (125.7 cm) saptanmıştır. 'Michelle Palieri' çeşidinde en yüksek odunsu sürgün uzunluğu %40 ÇG (149.7 cm) uygulamasında belirlenmiş olup, bunu yakın değerlerle %20 ÇG (144.0 cm) uygulaması takip

etmiştir. En düşük odunsu sürgün uzunluğu ise kontrol uygulamasından (116.7 cm) elde edilmiştir. En yüksek odunsu sürgün uzunluğu 41B ve 1103P anaçlarında %20 ÇG uygulamasından elde edilirken, ‘Michelle Palieri’ çeşidinde %40 ÇG uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük değerler ise tüm genotiplerde kontrol uygulamasında kaydedilmiştir.

Mostafa vd. [50], iki yetiştirme dönemi boyunca, yüksek pH'ya sahip toprakta (pH:8.12), ‘Sultani Çekirdeksiz’ çeşidinin vejetatif özellikleri üzerine organik gübrelerin etkilerini incelemişlerdir. Söz konusu çalışmada, her iki yılda da sürgün odunlaşma oranının çiftlik gübresinde kontrole göre daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Abd El-Hady vd. [51] yaptıkları çalışmada tavuk gübresinin ‘Flame Sedless’ çeşidinde odunlaşma oranını kontrole göre artırdığını raporlamışlardır. Odunsu sürgün uzunluğu karasal iklimin hakim olduğu kısa vejetasyona sahip coğrafyalarda özellikle sonbahar erken donlarına ve kış soğuklarına karşı asmaların toleransını artıran önemli bir göstergedir. Bu nedenle karasal iklimlerde asmalarda sürgün uzunluğundan ziyade odunlaşmış sürgün uzunluğunun önemi daha büyüktür.



Şekil 10. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının odunsu sürgün uzunluğu üzerine etkisi

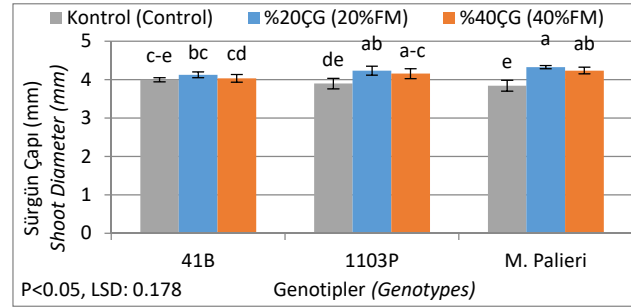
Figure 10. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on lignified shoot length

### Sürgün Çapı (mm)

Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının etkisine bağlı olarak sürgün çapı değerlerinde istatistiki açıdan önemli farklar tespit edilmiştir (Şekil 11). 41B anacında en yüksek sürgün çapı %20 ÇG (4.12 mm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük değerler sırasıyla kontrol (4.00 mm) ve %40 ÇG (4.04 mm) uygulamalarında belirlenmiştir. 1103P anacında en yüksek sürgün çapı %20 ÇG (4.24 mm) uygulamasında kaydedilirken, en düşük değerler kontrol uygulamasından (3.90 mm) elde edilmiştir. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde en yüksek sürgün çapı %20 ÇG (4.33 mm) uygulamasında belirlenmiş olup bunu yakın bir değerle %40 ÇG (4.24 mm) uygulaması takip etmiştir. En düşük

değerler ise kontrol uygulamasından (3.85 mm) elde edilmiştir. Tüm genotiplerde en yüksek sürgün çapı %20 ÇG uygulamasından elde edilirken en düşük değerler kontrol uygulamasında kaydedilmiştir.

Yaman [41], saksı kültüründe yaptığı çalışmada ahır gübresi + fındık zuru kompostu uygulamalarının 5BB asma anacında sürgün çapını kontrole göre artırdığını bildirmiştir. Kiraz fidanlarında organik gübrelerin etkilerinin araştırıldığı çalışmada, organik gübre + çiftlik gübresi + yeşil gübreleme kombinasyonlarının sürgün çapını kontrole göre artırdığı raporlanmıştır [52]. Sürgün çapı bitkilerde depo edilen besin maddelerinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Asmaların yetiştirme sezonu boyunca elde ettiği depo maddelerini bir sonraki sezonda kullanması, kışlık gözlerin dinlenme periyodu boyunca gelişimi ve kış soğuklarından korunması açısından önem taşımaktadır.



Şekil 11. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının sürgün çapı üzerine etkisi

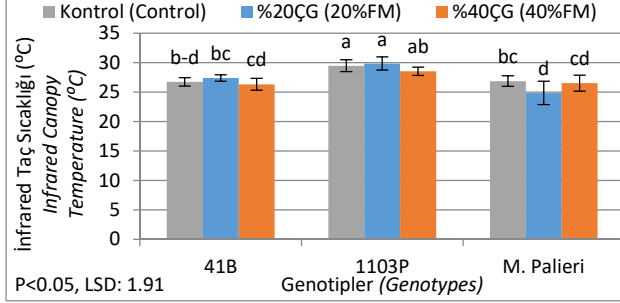
Figure 11. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on shoot diameter

### İnfrared Taç Sıcaklığı (°C)

Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının infrared taç sıcaklığı değerlerinde önemli farklara neden olduğu belirlenmiştir (Şekil 12). 41B anacında en yüksek infrared taç sıcaklığı %20 ÇG (27.4°C) uygulamasında belirlenirken, en düşük değerler %40 ÇG (26.3°C) uygulamasından elde edilmiş ve bunu kontrol uygulaması (26.7°C) izlemiştir. 1103P anacında en yüksek infrared taç sıcaklığı sırasıyla %20 ÇG (29.9°C) ve kontrol uygulamasından (29.5°C) elde edilirken, en düşük değerler %40 ÇG (28.5°C) uygulamasında tespit edilmiştir. ‘Michelle Palieri’ çeşidinde en yüksek infrared taç sıcaklığı kontrol uygulamasında (26.9°C) belirlenirken, en düşük değerler %20 ÇG uygulamasında (24.9°C) saptanmıştır. 41B ve 1103P anaçlarında en yüksek infrared taç sıcaklığı %20 ÇG uygulamasından elde edilirken, ‘Michelle Palieri’ çeşidinde kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.

İnfrared taç sıcaklığı bitkilere zarar vermeden stresin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir [53,

54]. Bitkilerin çevre sıcaklıklarına verdikleri tepkileri ölçme açısından önemli bir göstergedir. Bitkiler terleme yoluyla yaprak sıcaklığını hava sıcaklığının altına düşürebilmektedir [55].



Şekil 12. Yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının infrared taç sıcaklığı üzerine etkisi

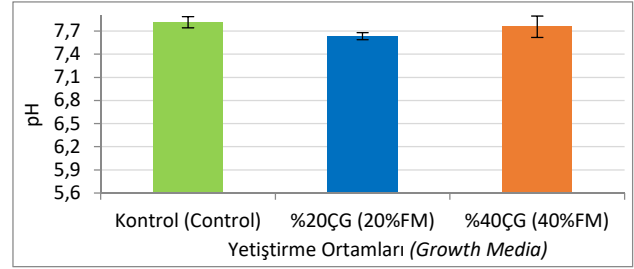
Figure 12. The effect of farm manure (FM) doses supplemented to the growth media on infrared crown temperature

#### Yetiştirme Ortamının pH'sı

Çiftlik gübresi dozlarının yetiştirme ortamının pH'sına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 13). Uygulamaların öncesinde deneme toprağının pH'sı  $7.7 \pm 0.2$  olarak analiz edilmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek ortam pH'sı kontrol ortamından (7.81) elde edilmiştir. En düşük ortam pH'sı ise %20 ÇG uygulamasında (7.63) belirlenmiş olup, bunu %40 ÇG uygulaması (7.76) takip etmiştir.

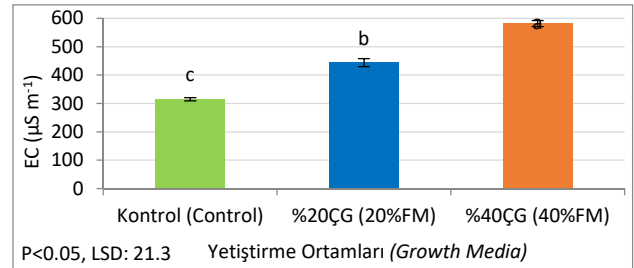
Bozyiğit ve Güngör [56], Konya ovası topraklarında tedbir almayı gerektiren tuzlu-alkali toprak oranının %10 civarında olduğunu ve FAO'ya göre pH değerinin 7.9 olduğunu bildirmiştir. Şeker ve Karakaplan [57], Konya ovasının 16 farklı yerinden 1992 yılı Temmuz ayında alınan yüzey toprak örneklerini (0-15 cm) incelenmiş ve toprak pH'sının 7.55 ile 9.22 arasında değiştiğini raporlamıştır. Yaptığımız çalışmada her iki çiftlik gübresi dozunun da yetiştirme ortamının pH'sını düşürdüğü, ancak %20 ÇG uygulamasının %40 ÇG uygulamasına göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Çiftlik gübrelere organik madde içeriği, pH'sı ve besin elementi miktarları gübrenin elde edildiği çiftlik hayvanlarına, rasyonlara ve hatta hayvanların altlık materyaline göre değişmektedir. Bu nedenle çiftlik gübrelere özelliklerinin bilinmesi ve uygulama dozları önem arz etmektedir. Çiftlik gübrelere ortam pH'sını etkiledikleri başka çalışmalarda da belirlenmiştir. Yüksek 8.43 pH'ya sahip ahır gübresinin kullanıldığı bir tarla çalışmasında, pH'sı 7.71 olan toprağın 4 t/da çiftlik gübresi ile gübrelenmesi sonucunda pH'sının 1. vejetasyon sonunda 7.81'e yükseldiği bildirilmiştir [58]. Kılıç ve Sönmez [59] yaptıkları çalışmada, çiftlik gübresinin

dozu arttıkça toprak pH'ının önce bir miktar azaldığını ve artan dozlara göre artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Gökoğlu ve Çaycı [60], toprak ıslahı üzerine yaptıkları çalışmada çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin farklı dozlarının toprak pH'sına etkilerinin doza ilişkili olmayıp dalgalı bir değişim gösterdiğini raporlamışlardır. Organik gübrelere ortam pH'sını düzenlediği yapılan birçok çalışmada bildirilmiştir [8, 35]. Yaptığımız çalışmadaki sonuçlar literatür sonuçlarıyla uyumaktadır.



Şekil 13. Çiftlik gübresi dozlarının yetiştirme ortamının pH'sı üzerine etkisi

Figure 13. Effect of farm manure (FM) doses on the pH of the growth media



Şekil 14. Çiftlik gübresi dozlarının yetiştirme ortamının EC'si üzerine etkisi

Figure 14. Effect of farm manure (FM) doses on the EC of the growth media

#### Yetiştirme Ortamının EC'si

Şekil 14'te sunulduğu üzere, çiftlik gübresi dozları yetiştirme ortamının EC'sini istatistiki olarak önemli seviyede artırmıştır. Uygulamalar arasında en yüksek ortam EC'si %40 ÇG (582  $\mu\text{S m}^{-1}$ ) uygulamasında saptanmıştır. En düşük ortam EC'si ise kontrol (315  $\mu\text{S m}^{-1}$ ) ortamında belirlenmiş olup, bunu %20 ÇG (444  $\mu\text{S m}^{-1}$ ) uygulaması izlemiştir. Çiftlik gübresi dozlarının artışına paralel olarak yetiştirme ortamının EC'side artmıştır.

Kılıç ve Sönmez [59]'de çiftlik gübresinin dozlarının artışına paralel olarak toprak EC'sinin arttığını bildirmişlerdir. Organik gübrelere toprak özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, ahır gübresi uygulamasının toprak EC'sini artırdığı raporlanmıştır [58]. Bu çalışmada elde edilen bulgular literatür sonuçlarıyla uyumaktadır.

## SONUÇLAR

Hızla artan dünya nüfusunun besin ihtiyacının sürdürülebilir nitelikte karşılanabilmesi için yoğun olarak kullanılan kimyasal gübreler çevre kirliliğine neden olmaktadır. Yoğun tarımın ve iklim değişikliğinin etkisi altında tarımsal üretimin sürdürülebilmesi için çevreye duyarlı hassas tarım teknikleri önem kazanmıştır. Bu kapsamda, çiftlik gübresi bitkilerde stres faktörlerinin etkilerinin azalmasında ve tarımda sürdürülebilirliğin sağlanmasında önerilen başlıca tarımsal yaklaşımlardandır. Küresel gıda talebinin sürdürülebilir şekilde karşılanması için tarımda hassas teknikler kullanılarak iklim değişikliğine eşlik eden çoklu çevresel stres faktörleri yönetilmelidir.

Çiftlik gübresinin %20 ve %40 dozları toprak pH'sını azaltmıştır, ancak %20 ÇG uygulamasının toprak pH'sını daha fazla düşürdüğü tespit edilmiştir. Uygulanan gübre miktarına paralel olarak toprak EC'si de artmıştır. Stoma iletkenliği değerleri genotiplere göre farklılık göstermiş olup, genellikle en yüksek değerler %20 ÇG uygulamasından ve en düşük değerler ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak alanını 1103P anacı ve 'Michelle Palieri' çeşidinde %20 ÇG uygulaması artırırken, 41B anacında %40 ÇG uygulaması artırmıştır. Yaprak klorofil içeriği, sürgün uzunluğu ve sürgün çapı değerlerinin tüm genotiplerde sırasıyla %20 ÇG ve %40 ÇG uygulamaları ile arttığı belirlenmiştir. En yüksek odunsu sürgün uzunluğu ise 41B ve 1103P anaçlarında %20 ÇG uygulamasından elde edilirken, 'Michelle Palieri' çeşidinde %40 ÇG uygulamasında saptanmıştır. İnfrared taç sıcaklığı ölçümlerinde en yüksek değerler 41B ve 1103P anaçlarında %20 ÇG uygulamasında belirlenirken, 'Michelle Palieri' çeşidinde kontrol uygulamasında kaydedilmiştir.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, %20 ÇG uygulamasının tüm genotiplerde hem fizyolojik hem de vejetatif gelişmeyi olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle, sürdürülebilir bağcılıkta asma fidanlarının abiyotik stres faktörlerine karşı toleransını artırmak için fidan yetiştirme ortamına uygulanan çiftlik gübresi dozlarının önemli olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

1. Sabır, A., Gayretli, Y., Abdulhadi, A.S. 2020. Physiological and vegetative development responses of grapevine rootstock saplings to grape pomace, spent mushroom compost and farmyard manure applications. 4. International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress, 30-31 Ekim 2020, pp:86-92.
2. Daler, S., Çetin, E.S., Bayoğlu, B. 2018. Bazı amerikan asma anaçlarında farklı kireç konsantrasyonlarında PGPR uygulamalarının etkileri. Bahçe 47(Özel Sayı 1):525-536.
3. Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S., Güzel, N., Derici, R., Yeşilsoy, M., Yeğingil, I., Sari, M., Kaya, Z. 1988. Güneydoğu Anadolu bölgesi toprakları (GAT). 1. Harran ovası. TÜBİTAK Proje No: TOAG-534, Ankara.
4. Gallet, A., Flisch, R., Ryser, J. P., Frossard, E., Sinaj, S. 2003. Effect of phosphate fertilization on crop yield and soil phosphorus status. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 166(5):568-578.
5. Kacar, B., Katkat V. 2007. Bitki besleme (3. Baskı). Nobel Yayınları, s:591-975.
6. Korkmaz, K., İbrikci, H. 2010. Determination of phosphorus dynamics in calcareous soils. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 25(1):44-52.
7. Özgümüş, A. 1987. Bitkilerde demir klorozu. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Dergisi 6:117-128.
8. Taban, S., Turan, M.A., Katkat, A.V. 2013. Tarımda organik madde ve tavuk gübresi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 10(1):9-13.
9. Aygün, Y., Acar, M. 2004. Organik gübreler ve önemi. Hasat Dergisi, 228:68-72.
10. Barik, K. 2011. Ahır gübresi ve pancar küspesi ilavesinin toprağın bazı özelliklerine olan etkisi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi 42(2):133-138.
11. Morlat, R., Chaussod, R. 2008. Long-term additions of organic amendments in a Loire Valley vineyard. 1. Effects on properties of a calcareous sandy soil. American Journal of Enology and Viticulture, 59(4):353-363.
12. Passioura, J. 2002. Soil conditions and plant growth. Plant, Cell Environment 25(2):311-318.
13. Gaiotti, F., Marcuzzo, P., Battista, F., Belfiore, N., Petoumenou, D., Tomasi, D. 2014. Compost amendment effects on grapevine root density and distribution. 1. International Symposium on Grapevine Roots, pp:1136.
14. Uçar, Ö. 2019. Nohut yetiştiriciliğinde organik madde içeren gübrelerin önemi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 3(1):116-127.
15. Kassem, H., Marzouk, H. 2002. Effect of organic and/or mineral nitrogen fertilization on the nutritional status, yield and fruit quality of Flame seedless grapevines grown in calcareous soils. Journal of Advances Research, 7(3):117-126.
16. Ali Mervet, A., El-Gendy, S., El. Shal, S.A. 2006. The role of humic acid in reducing mineral fertilizer rates applied in vineyards. J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 21(11):202-224.
17. Omar, A. 2005. Fertilization of Thompson Seedless vines with mineral and organic sources



- of nitrogen. Journal of Agriculture Science Mansoura University, 30(12):7855-7862.
18. Goulding, K., Jarvis, S., Whitmore, A. 2008. Optimizing nutrient management for farm systems. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sci. 363(1491):667-680.
19. Manios, T. 2004. The composting potential of different organic solid wastes: experience from the island of Crete. Environment International 29(8):1079-1089.
20. Guo, B., Yang, J., Lu, R., Yu, S. 2000. Effect of KOMIX on the growth and fruiting of Red Fuji apple variety. Journal of Fruit Sci. 17(1):73-75.
21. Hussien, A. M., El Maghraby, T. A., Sherif, H. M., El Shal, S.A. 2005. Effect of liquid organic fertilization techniques on yield and chemical composition of pear and apricot trees grown on sandy soils at south Tahrir province. Fayoum Journal of Agricultural Research and Development 19(2):224-236.
22. Tangolar, S., Özdemir, G., Gürsöz, S., Çakır, A., Tangolar S.G. 2007. Bazı organik gübre uygulamalarının asmanın (*Vitis vinifera* L. Çiloreş) fenolojik gelişmesi ile salkım, tane ve şıra özellikleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(2):319-325.
23. Balıkcı, E., Tangolar, S., Melike, A. 2021. Trakya İlkeren üzüm çeşidinde organik ve inorganik madde uygulamalarının verim ile bazı kalite ve ekofizyolojik özellikler üzerine etkisi. Akademik Ziraat Dergisi 10(2):255-264.
24. Kızılgın, B. 2022. Farklı organik gübre uygulamalarının Boğazkere (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır, 88s.
25. Düring, H., Loveys, B. 1996. Stomatal patchiness of field-grown Sultana leaves: Diurnal changes and light effects. Vitis 35(1):7-10.
26. Sabır, A., Yazar K. 2015. Diurnal dynamics of stomatal conductance and leaf temperature of grapevines (*Vitis vinifera* L.) in response to daily climatic variables. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 14:3-15.
27. Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Soil Science 78(2):154.
28. Wang, C., He, J., Zhao, T.H., Cao, Y., Wang, G., Sun, B., Yan, X., Guo, W., Li, M.H. 2019. The smaller the leaf is, the faster the leaf water loses in a temperate forest. Frontiers in Plant Sci. 10:58.
29. Kara, Z., Yazar, K. 2020. Bazı üzüm çeşitlerinde *in vitro* poliploidi uyarımı. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 35(3):410-418.
30. Gayretli, Y., Abdulhadi A.S., Sabır A. 2020. Bicarbonate induced calcium stress impairs the physiology of grafted and nongrafted 'Prima' grapevines in nursery. 4. International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress, 30-31 Ekim 2020, pp:93-99.
31. Aliniaiefard, S., van Meeteren, U. 2014. Natural variation in stomatal response to closing stimuli among *Arabidopsis thaliana* accessions after exposure to low VPD as a tool to recognize the mechanism of disturbed stomatal functioning. J. of Experimental Botany 65(22):6529-6542.
32. Zweifel, R., Steppe, K., Sterck, F.J. 2007. Stomatal regulation by microclimate and tree water relations: interpreting ecophysiological field data with a hydraulic plant model. Journal of Experimental Botany 58(8):2113-2131.
33. Acosta-Motos, J.R., Ortuño, M.F., Álvarez, S., López-Climent, M.F., Gómez-Cadenas, A., Sánchez-Blanco, M.J. 2016. Changes in growth, physiological parameters and the hormonal status of *Myrtus communis* L. plants irrigated with water with different chemical compositions. Journal of Plant Physiology, 191:12-21.
34. Greer, D.H. 2012. Modelling leaf photosynthetic and transpiration temperature-dependent responses in *Vitis vinifera* cv. Semillon grapevines growing in hot, irrigated vineyard conditions. AoB Plants, 2012.
35. Demir, H., Polat, E., Sönmez, İ. 2010. Ülkemiz için yeni bir organik gübre: solucan gübresi. Tarım Aktüel, 14:54-60.
36. Roosta, H.R., Pourebrahimi, M., Hamidpour, M. 2015. Effects of bicarbonate and different Fe sources on vegetative growth and physiological characteristics of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) plants in hydroponic system. Journal of Plant Nutrition, 38(3):397-416.
37. Sabır, A., Ekbic, H., Erdem, H. ve Tangolar, S. 2010. Response of four grapevine (*Vitis* spp.) genotypes to direct or bicarbonate-induced iron deficiency. Spanish Journal of Agricultural Research 8(3):823-829.
38. Shasavandi, F., Eshghi, S., Gharaghani, A., Ghasemi-Fasaei, R., Jafarina, M. 2020. Effects of bicarbonate induced iron chlorosis on photosynthesis apparatus in grapevine. Scientia Horticulturae, 270:109427.
39. Iturbe-Ormaetxe, I., Morán, J.F., Arrese-Igor, C., Gogorcena, Y., Klucas, R., Becana, M. 1995. Activated oxygen and antioxidant defences in iron-deficient pea plants. Plant, Cell & Environment 18(4):421-429.
40. Ranieri, A., Castagna, A., Baldan, B., Soldatini, G.F. 2001. Iron deficiency differently affects

- peroxidase isoforms in sunflower. Journal of Experimental Botany, 52(354):25-35.
41. Yaman, E. 2019. Farklı yetiştirme ortamlarının 5 BB amerikan asma anacının fidan kalitesi ve randımanı üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 57s.
42. Doğan, K., Sarıoğlu, A., Şakar, E., Karanlık, S. 2018. Zeytin karasuyu, ısıtılmış solucan gübresi ve çiftlik gübresi uygulamalarının toprak mikrobiyal aktivite değişimlerine etkisi. Ziraat Fakültesi Dergisi, s:151-159.
43. Ekbiç, H.B., Akbulut Ş., Özenç D.B. 2022. Tuzlu koşullarda yetiştirilen 41B Amerikan asma anacı çeliklerinin gelişimi üzerine fındık zurufu ve çay atığı kompostu karışımlarının etkisi. Akademik Ziraat Dergisi, 11(1):1-8.
44. Lynch, J., Läuchli, A., Epstein, E. 1991. Vegetative growth of the common bean in response to phosphorus nutrition. Crop Science 31(2):380-387.
45. Katyal, J., Sharma, B. 1980. A new technique of plant analysis to resolve iron chlorosis. Plant and Soil 55(1):105-119.
46. Piva, R., Botelho, R. V., Ortolan, C., Müller, M. M.L., Kawakami, J. 2013. Adubação em vinhedo orgânico da cv. Isabel utilizando cinzas vegetais e esterco bovino. Revista Brasileira de Fruticultura, 35:608-615.
47. Konca, Y., Uzun, O. 2012. Effect of animal waste on soil and environment. 4. Congress of Soil Scientists of Azerbaijan. Bakü, Azerbaijan, 23-25 Mayıs 2012, 2(1).
48. Karaman, S. 2006. Hayvansal üretimden kaynaklanan çevre sorunları ve çözüm olanakları. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 9(2):133-139.
49. Özdemir, G. 2005. Farklı kireç içerikli topraklarda yetiştirilen asma genotiplerinde değişik uygulamaların Fe alımı üzerine etkilerinin morfolojik ve fizyolojik yönden incelenmesi (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri, Adana, 204s.
50. Mostafa, M., Hegazi, A., El-Mogy, M., Belal, B. 2008. Effect of some organic fertilizers from different sources on yield and quality of Thompson seedless grapevines (*Vitis vinifera* L.). Journal of Plant Production 33(10):7421-7439.
51. Abd El-Hady, A., Aly, M., El-Mogy, M. 2003. Effect of some soil conditioners on counteracting the adverse effects of salinity on growth and fruiting of Flame seedless vines. Minia J. of Agr. Research Development 23(4):699-726.
52. Salih, A., Demirtaş, M.N., Şahin, S., Çolak, S., 2014. Kirazda organik ve konvansiyonel bitki besleme yöntemlerinin morfolojik gelişime etkisi. Ziraat Mühendisliği, 361:13-17.
53. Idso, S., Jackson, R., Pinter J.P., Reginato, R., Hatfield, J. 1981. Normalizing the stress-degree-day parameter for environmental variability. Agricultural Meteorology 24:45-55.
54. Sepaskhah, A., Kashefipour, S. 1994. Relationships between leaf water potential, CWSI, yield and fruit quality of sweet lime under drip irrigation. Agr. Water Management 25(1):13-21.
55. Jackson, R.D. 1982. Canopy temperature and crop water stress: Advances in irrigation. Elsevier.1:43-85.
56. Bozyiğit, R., Güngör, Ş. 2011. Konya Ovası'nın toprakları ve sorunları. Marmara Coğrafya Dergisi 24:169-200.
57. Şeker, C., Karakaplan S., 1999. Konya Ovası'nda toprak özellikleri ile kırılma değerleri arasındaki ilişkiler. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29:183-190.
58. Çerçioğlu, M., Yağmur, B., Kara, R.S., Bulent, O. 2017. Agro-endüstriyel kompost ve ahır gübresinin biber (*Capsicum annuum* L.) yetiştiriciliğinde toprağın bazı kimyasal özellikleri ile verim üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 54(1):71-77.
59. Kılıç, B., Sönmez, İ. 2019. Farklı organik gübre ve dozlarının toprak özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Mediterranean Agr. Sci. 32:91-96.
60. Gökoğlu, B., Çaycı, G. 2021. Organik materyal kullanımının alkali bir toprağın bazı ıslah göstergeleri üzerine etkisi. Toprak Su Dergisi 10(1):60-67.

## ‘MICHELE PALIERI’ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE GÜBRE UYGULAMALARI İLE HASAT SONRASI FARKLI PAKETLEME ŞEKİLLERİNİN SOĞUKTA MUHAFAZA SÜRESİNCE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Yasin GAYRETLİ<sup>1\*</sup>, Sevil ÜNAL<sup>2</sup>, Sarmad Aydın Abdulhadi ABDULHADİ<sup>3</sup>, Özge KAYA DEMİRKESER<sup>4</sup>, İrem TÜRKÖĞLU<sup>5</sup>, Ferhan SABİR<sup>6</sup>, Ali SABİR<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID:0000-0001-7459-6685

<sup>2</sup>Dr., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0002-7399-4523

<sup>3</sup>Zir. Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0002-0956-9071

<sup>4</sup>Arş. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Hatay; ORCID:0000-0001-6799-5995

<sup>5</sup>Zir. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0001-7766-8699

<sup>6</sup>Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0002-4307-964X

<sup>7</sup>Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0003-1596-9327

### ÖZ

Bu çalışmada, yetiştiricilik sırasında topraktan çiftlik ve yapraktan sıvı solucan gübresi (vermikompost) uygulamaları ile hasat sonrası farklı paketleme şekillerinin ‘Michele Palieri’ (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinin muhafazasında kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada eşit büyüme gösteren asmalar, kontrol, çiftlik gübresi (uyanma zamanı dekara 5 ton toprağa yanmış koyun gübresi) ve sıvı solucan gübresi (yapraktan %1 dozunda çiçeklenme öncesi, tane tutma ve ben düşme zamanında) uygulamaları şeklinde 3 gruba ayrılmıştır. Hasat öncesi her uygulamaya ait üzümler iki gruba ayrılarak yarısı polietilen poşetlere ve diğer yarısı da polietilen teraflatlara yerleştirilmiştir. Yaklaşık 250±20 g paketler halinde hazırlanan üzümler 1.0±0.5°C sıcaklık ve %80±5 nem koşullarında 40 gün muhafaza edilmiştir. Üzümlerde muhafaza süresince kalite analizleri 10 gün arayla gerçekleştirilmiştir. Toprağa uygulanan yanmış çiftlik gübresi ve yapraktan sıvı solucan gübresi uygulamaları, her iki paketleme şeklinde de muhafaza süresince kabuk yırtılma direncini (KYD) önemli derecede korumuştur. Gübre uygulamaları, muhafaza süresince üzüm şirasının SÇKM başta olmak üzere bazı biyokimyasal özelliklerinin korunmasında etkili bulunmuştur. Muhafaza süresince polietilen poşet içerisinde muhafaza edilen üzümlerde teraflat kullanımına göre daha az ağırlık kaybı gerçekleşmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, sofralık üzümlerde muhafaza süresince kalite özelliklerinin korunmasında hasat öncesi asmalara uygulanan gübrelerin önemli derecede etkili olduğu ve gübreleme programlarının dikkate alınması gerektiği kanaati oluşmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm yetiştiriciliği, organik gübre, sofralık üzüm muhafazası, paketleme

### EFFECTS OF FERTILIZER APPLICATIONS AND POSTHARVEST DIFFERENT PACKAGING TYPES ON QUALITY FEATURES OF ‘MICHELE PALIERI’ GRAPE CULTIVAR

#### ABSTRACT

In the present study, effects of soil farmyard manure and leaf vermicompost pulverizations during cultivation with postharvest different packaging types on storage quality of ‘Michele Palieri’ (*Vitis vinifera* L.) table grapes have been investigated. Homogenously grown vines in the scope of the study were sorted into 3 groups as control, farmyard manure (5 t fermented sheep manure per 1000 m<sup>2</sup> at bud break stage) and liquid vermicompost (three leaf treatments at pre-bloom, berry set and véraison stages with 1% dose). Grapes belonging to each sort of the preharvest treatment groups were further divided into two parts as packaging types of polyethylene bag and rigid teraflatcup. The grape packages at about 250±20 g were cold stored at 1.0±0.5°C and 80±5% RH for 40 d. Quality analyses were performed with 10 d intervals during storage. Soil manure application and leaf vermicompost pulverizations significantly maintained the berry skin rupture force during storage. Both fertilizer applications were found effective on certain biochemical features, in particular on SSC. Weight loss was lower in polyethylene bag than teraflat during storage. Considering overall findings, preharvest fertilizer applications were found significantly effective on quality of table grapes during storage, and thus, fertilization programs should be scheduled with care.

**Keywords:** Viticulture, organic manure, tablegrape storage, packaging

### GİRİŞ

Sanayi devrimini takiben tarım alanlarında yoğun olarak kimyasal gübre kullanımı yaygınlaşmıştır [22].

Kimyasal gübre ve ilaçların yoğun olarak kullanılmasına bağlı olarak üretim miktarlarında artış sağlansa da uzun vadede topraktaki yararlı organizmaların yok olmasına, toprak kalitesi ve

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: yasingayretli89@gmail.com

verimliliğinin düşmesine sebep olunmuştur [4]. Tarımsal verimliliği artırmak amacıyla tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kimyasal gübreler yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. İlaçlama ve gübreleme sırasında bilinçsiz ve aşırı kimyasal kullanımı çevre kirliliğinin yanı sıra en önemli doğal kaynaklarımız arasında bulunan toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini kaybederek verimsizleşmesine ve çoraklaşmasına yol açmaktadır. Tarımda sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için bu uygulamalar yerine birçok olumlu etkisi olan hayvan gübresi, kompost ve yeşil gübre gibi organik uygulamaların kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır [5, 7, 8, 1].

Sürdürülebilir bağcılık, gübrelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltarak uygun maliyetli, çevre dostu, düşük karbon izi ile yüksek verimli üzüm üretimini mümkün kılabilir. Bağcılıkta verimlilik ve yüksek kalite için, başta uygun genotip seçimi olmak üzere çevre koşulları belirleyici bir rol oynadığından, bitkilerde stres giderici çevre dostu uygulamaların sürdürülebilir bağcılıkta öncelikli konular arasında yer aldığı bilinmektedir [21]. Çiftlik gübresi, toprağa organik madde ilavesi yapmak amacıyla en çok tercih edilen organik gübredir. Tarımsal üretim için ihtiyaç duyulan çiftlik gübresinin, hem miktar olarak yeterli olmaması hem de üreticiler açısından maliyetli olması sebebiyle farklı organik materyaller tercih edilebilmektedir [10]. Bu organik maddeler, bitkilerin verim ve kalite özelliklerini, besin etkinliğini, bitkilerin fizyolojik reaksiyonunu ve abiyotik stres toleransını iyileştirmektedir [21]. Ayrıca bu maddeler toprak yapısının iyileşmesinde, su ve besin elementlerinin toprak tarafından daha iyi tutulmasında, toprak pH'sının düzenlenmesinde ve topraktaki mikroorganizma faaliyetlerinin artmasında roller üstlenmektedir [3].

Toprak solucanları doğal ve tarımsal ekosistemlerin sürdürülebilirliğine önemli katkıları olan canlılardır. Son zamanlarda, çok çeşitli organik atıkların solucanlar tarafından sindirilmesiyle üretilen solucan gübresi, çevre dostu bir organik gübre olarak büyük ilgi görmekte, çevre ve insan sağlığı konusundaki endişeler nedeniyle daha çok gündeme gelmektedir [16]. Solucan gübreleri, yaklaşık olarak %40 oranında organik madde içermekte ve bitkisel üretimdeki sürdürülebilirliğinden dolayı en ekonomik yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir [4, 1]. Katı solucan gübrelerinin kompostlanmasıyla elde edilen sıvı solucan gübreleri topraktan veya yapraktan uygulanabilmektedir. Sıvı solucan gübresinin uygulandığı yapraklarda canlılığın arttığı, bitkilerin daha çok fotosentez yaptığı ve bitki çürümesinin engellendiği belirlenmiştir [21].

Ülkemizin tarım arazilerinde klasik kompost kullanımı hızla artarken, sıvı solucan gübresi ülkemiz açısından yeni bir uygulama niteliğindedir [2]. Vermikompost, azot, fosfor, potasyum, mikro besin elementleri ve humus bakımından zengindir. Ayrıca azot bağlayan ve fosfat çözebilen faydalı bakteriler gibi mikroorganizmaları ve mikorizal mantarları da içermektedir. Bununla birlikte, oksin, gibberellin ve sitokin gibi büyüme hormonları da vermikompost içinde fazla miktarda bulunmaktadır. Çiftlik ve solucan gübrelerinin bitki büyümesine, stresle mücadeleye, verim ve kaliteye etkileri üzerine araştırmalar yaygın olarak yapılmaktadır. Ancak bu maddelerin, bahçe ürünlerinin hasat sonrası fizyolojisi ve muhafaza süresi üzerine araştırmalar oldukça yetersizdir. Diğer taraftan, bahçe ürünlerinin fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin korunmasında paketleme şekilleri ve kullanılan materyallerin önemli etkilerinin olduğu bildirilmektedir [15]. Bu nedenle hasat öncesi ve hasattan sonra muhafaza süresince uygulamaların birlikte kullanımının daha etkili sonuçlar vermesi beklenmektedir.

Bu çalışmada, 'Michele Palieri' sofralık üzüm çeşidinde hasat öncesi asmalara uygulanan çiftlik gübresi ve sıvı solucan gübresi ile hasat sonrası farklı paketleme şekillerinin muhafaza süresince üzümlerde kalite özelliklerinin korunması üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağ'ında yetiştirilen 'Michele Palieri' (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidi kullanılmıştır. Çift kollu terbiye şekli verilerek kısa budama gerçekleştirilen asmalar yıl boyu damla sulama ile sulanmıştır. Dolu ve benzeri zararlara karşı asmaların üzerine siyah dolu fileleri çekilmiştir. Hasat öncesi bağ koşullarında uygulamalar kapsamında asmalara topraktan çiftlik ve yapraktan sıvı solucan gübresi uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada eşit büyüme gösteren asmalar, kontrol, çiftlik gübresi (uyanma zamanı dekara 5 ton toprağa yanmış koyun gübresi) ve sıvı solucan gübresi (yapraktan %1 dozunda çiçeklenme öncesi, tane tutma ve ben düşme zamanında) uygulamaları şeklinde 3 gruba ayrılmıştır. Araştırma parselinde yabancı otlar mücadele yıl boyu yüzeysel çapalama şeklinde uygulanmıştır. Ticari olgunluk aşamasına ulaşan üzümler hasat edilerek laboratuvar ortamında gruplandırılmış ve tanelerin sapı 1-2 mm kalacak şekilde kesilerek salkım iskeletinden ayrılmıştır. Hasat öncesi her uygulamaya ait üzümler iki gruba ayrılarak yarısı polietilen poşetlere ve diğer yarısı da

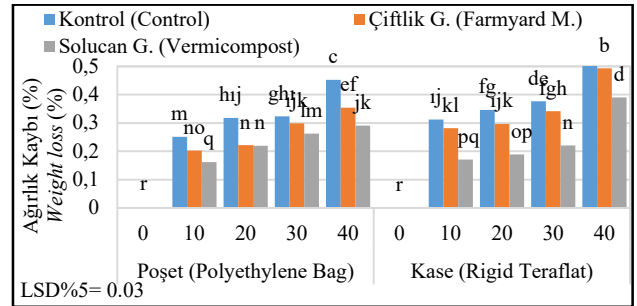
polietilen teraflat (PET) yerleştirilmiştir. Yaklaşık 250±20 g paketler halinde hazırlanan üzümler 1.0±0.5°C sıcaklık ve %80±5 nem koşullarında 40 gün muhafaza edilmiştir. Üzümlerde muhafaza süresince kalite analizleri 10 gün arayla gerçekleştirilmiştir. Ağırlık kaybı, depolama başlangıcında hassas terazi ile tartılarak kaselere konulan ve muhafaza süresi boyunca belirli aralıklarla tekrar tartılan meyvelerin ağırlıklarındaki farklılıklara göre hesaplanmış ve yüzde ağırlık kaybı olarak belirtilmiştir. Tane kabuk rengi depodan çıkartılan örneklerde tane rengi renk ölçüm cihazı (CR 400, Minolta Co., Japonya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Renk değişimlerini belirlemede kroma (C\*) ve hue açısı (h°) değerleri  $h^{\circ} = \tan^{-1} \left( \frac{b^*}{a^*} \right)$  ve  $C^* = \frac{\sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}}{1}$  formülleri kullanılarak hesaplanmıştır [12]. Kabuk yırtılma direnci üzüm tanelerinde manometre (DPS-11; Imada, Northbrook, IL) ile uygun uç kullanılarak tane kabuğuna basınç uygulayarak delinmesi şeklinde ölçüm yapılmış ve sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir [9]. Suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM), meyveler sıkılarak elde edilen meyve sularında, el refraktometresi kullanılarak ölçülmüş ve %olarak verilmiştir. Titre edilebilir asitlik (TEA), meyve sularının pH'sı 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve sonuçlar tartarik asit cinsinden %olarak ifade edilmiştir. pH, dijital pH metre kullanılarak direk okuma yapılmıştır. Fenolik ve antioksidan analizleri için, 5 g tane püresi üzerine 25 ml metanol ilave edilerek homojenize edilmiştir. 16 saat 4°C'de tutulduktan sonra 10 000 rpm'de 20 dakika santrifüj edilip üstteki berrak faz alınarak kullanılmıştır [18]. Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu ayırıcı kullanılarak spektrofotometrik yöntem ile tespit edilmiştir. Örnekler ekstrakte edildikten sonra 100 µL alınıp, üzerine saf su ve Folin-Ciocalteu ayırıcı eklenmiş ve çalkalanmıştır. Daha sonra 3 dakika boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bekleme işleminden sonra doymuş sodyum karbonat çözeltisi eklenerek üzeri saf su ile tamamlanmıştır. Oda koşullarında 2 saat karanlıkta bekletilen çözeltide spektrofotometrede 760 nm dalga boyunda okuma gerçekleştirilmiştir [17]. Toplam antioksidan aktivite miktarının tespitinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) metodu kullanılmıştır. 150 µL örnek ekstraktına 2850 µL FRAP çalışma solüsyonu eklenmiş ve 30 dakika karanlıkta bekletilmiştir. Bu süre sonunda spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda okuma yapılmış, sonuçlar µmol g<sup>-1</sup> taze ağırlık olarak ifade edilmiştir [6].

•İstatistik Analiz: Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Denemeden elde edilen veriler JMP paket programı kullanılarak

varyans analizine tabi tutulup, ortalamaları arasındaki farklılıklar Student's t-test çoklu karşılaştırma testine (P<0.05) göre gruplandırılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamaların 'Michele Palieri' (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri Şekil 1'de sunulmuştur. Muhafaza süresince 10 gün aralıklarla yapılan ölçümlerde, ağırlık kaybında tüm uygulamalara ait üzümlerde önemli oranda artış saptanmış olup her ölçüm zamanında en yüksek ağırlık hasat öncesi uygulama yapılmayan örneklerde belirlenmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise her ölçüm tarihinde solucan gübresi uygulanan üzümlerde bulunmuştur. Bahçe ürünlerinde hasat sonrası muhafazada su kaybı ve bazı metabolik aktivitelere bağlı olarak ağırlık kayıpları meydana gelebilmektedir [23]. Hasat öncesi [14] ve hasat sonrası uygulamalar [11] ya da paketleme şekilleri [15] ürünlerin su kaybını önemli derecede etkileyebilmektedir. Başarılı bir muhafaza için ürünlerden su kaybının mümkün olduğunca azaltılması istenmektedir [20]. Kırk günlük muhafaza süresinin sonunda elde edilen bulgulara göre, ağırlık kaybının azaltılmasında en etkili hasat öncesi uygulama solucan gübresi olmuştur. Paketleme uygulaması bakımından ise, poşet içerisinde muhafaza kâse kullanımından daha etkili bulunmuştur.



Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 düzeyinde önemlidir

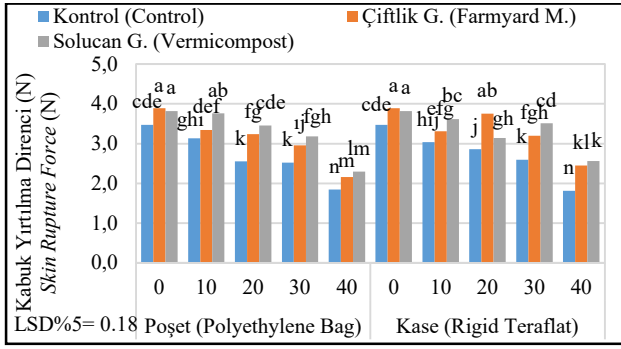
Means indicated with different letters indicate the significant differences at p<0.05

Şekil 1. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri

Figure 1. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on weight loss (%) of 'Michele Palieri' grape cultivar during the storage

Hasat öncesi bağda asmalara uygulanan çiftlik gübresi ve solucan gübresi, hasat döneminde

üzümlerin kabuk yırtılma direncini önemli oranda arttırmıştır (Şekil 2). Hasat öncesi uygulamalarının tane kabuğuna olan olumlu etkileri her iki paketleme şeklinde de muhafaza süresince devam etmiştir. Kırk günlük muhafaza süresinin sonunda her iki paketleme şeklinde de en yüksek KYD solucan gübresi uygulanan asmalara ait üzümlerde saptanmış ve bunu çiftlik gübresi takip etmiştir. Sofralık üzümlerde tane kabuğunun bütünlüğünün korunması, patojen inokulasyonlarına karşı mukavemetin başlıca unsurlarındandır [24]. Bu nedenle KYD özelliğinin korunması muhafaza başarısını doğrudan etkileyen önemli özelliklerdendir [19]. Hasat öncesi uygulanan her iki gübre de tane kabuğunun dayanıklılığını olumlu etkileyerek muhafaza başarısına katkı sağlamıştır.



Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir. Means indicated with different letters indicate the significant differences at  $p < 0.05$ .

Şekil 2. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde muhafaza süresince kabuk yırtılma direnci (N) üzerine etkileri

Figure 2. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on skin rupture force (N) of 'Michele Palieri' grape cultivar during the storage

Hasat öncesi asmalara uygulanan çiftlik gübresi ve solucan gübresi, hasat döneminde üzümlerin L\* değerini istatistik olarak önemli oranda etkilemiş ve bu etki muhafaza süresince önemli seviyelerde bulunmuştur (Şekil 2). Tane renginin parlaklığını ifade eden L\* değeri [12]'nde en az değişim solucan gübresi uygulanarak kâse içerisinde muhafaza edilen üzümlerde belirlenmiştir. En fazla değişim ise poşet içerisinde depolanan kontrol üzümlerinde saptanmıştır. Üzüm tanesini renk tonunu ifade eden Hue açısı ve renk yoğunluğunu temsil eden chroma değerleri, muhafaza süresince değişim göstermiş olmakla birlikte her iki renk değeri de uygulamalardan önemli derecede etkilenmemiştir.

Çizelge 1. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde muhafaza süresince tane rengi (L\*, C ve Hue) üzerine etkileri<sup>2</sup>

Table 1. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on berry color (L\*, C and Hue) of 'Michele Palieri' grape cultivar during the storage<sup>2</sup>

	Hasat öncesi uygulama Preharvest application	Hasat sonrası uygulama Postharvest application	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)					
			0	10	20	30	40	
L*	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	30.32 abc	29.26 de	28.63 e-h	28.46 e-i	26.40 m	
		Kase Rigid teraflat	30.32 abc	28.30 f-j	27.84 h-k	28.27 f-k	27.65 i-l	
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	30.47 ab	29.13 def	28.18 g-k	28.57 e-h	27.48 jkl	
		Kase Rigid teraflat	30.47 ab	29.06 d-g	28.36 e-j	27.79 h-k	26.76 lm	
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	30.76 a	29.58 bcd	28.48 e-i	28.62 e-h	27.37 kl	
		Kase Rigid teraflat	30.76 a	30.67 a	28.77 d-g	29.56 cd	29.09 def	
	C	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	1.96	1.80	1.79	1.57	1.40
			Kase Rigid teraflat	1.96	1.85	1.77	1.66	1.48
		Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	2.02	1.83	1.82	1.61	1.55
			Kase Rigid teraflat	2.02	2.08	1.79	1.63	1.63
		Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	2.10	1.91	1.82	1.70	1.57
			Kase Rigid teraflat	2.10	2.15	1.97	1.85	1.76
Hue		Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	310.35	317.02	317.18	323.02	322.64
			Kase Rigid teraflat	310.35	316.22	315.30	319.12	324.05
		Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	311.04	315.07	318.10	318.09	320.79
			Kase Rigid teraflat	311.04	314.28	319.60	318.50	322.08
		Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	315.80	315.85	318.63	318.58	320.21
			Kase Rigid teraflat	315.80	315.63	319.82	321.66	322.14

LSD%<sub>5</sub> L\*=0.91, C= Ö.D., Hue= Ö.D. (N.S.)

<sup>2</sup>Her bir kalite özelliğindeki harfler hasat öncesi uygulama × hasat sonrası uygulama × muhafaza süresi interaksyonu arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir. Ö.D.: Önemli değil.

<sup>3</sup>The letters in each quality attribute represent the differences between preharvest treatment × postharvest treatment × storage time interaction. Means indicated with different letters indicate the significant differences at  $p < 0.05$ . N.S.: Not significant.



Çizelge 2. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde muhafaza süresince SÇKM (%), TA (%) ve pH üzerine etkileri<sup>2</sup>

Table 2. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on total soluble solid content (SSC, %), titratable acidity (TA, %) and pH of ‘Michele Palieri’ grape cultivar during the storage<sup>2</sup>

	Hasat öncesi uygulama Preharvest application	Hasat sonrası uygulama Postharvest application	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)				
			0	10	20	30	40
SÇKM* / SSC	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	16.83 c-f	17.27 ab	17.20 abc	16.77 def	17.13 a-d
		Kase Rigid teraflat	16.83 c-f	16.80 def	16.93 b-e	17.13 a-d	17.40 a
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	16.33 ghi	16.67 efg	17.00 b-e	17.00 b-e	16.93 b-e
		Kase Rigid teraflat	16.33 ghi	16.67 efg	16.13 hi	16.37 ghi	16.87 c-f
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	16.17 hi	16.00 i	16.33 ghi	16.50 fgh	16.93 b-e
		Kase Rigid teraflat	16.17 hi	16.33 ghi	16.87 c-f	16.93 b-e	17.00 b-e
TA	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	0.45	0.43	0.37	0.34	0.32
		Kase Rigid teraflat	0.45	0.42	0.38	0.34	0.27
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	0.49	0.46	0.42	0.39	0.36
		Kase Rigid teraflat	0.49	0.46	0.43	0.42	0.38
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	0.47	0.44	0.39	0.39	0.39
		Kase Rigid teraflat	0.47	0.45	0.41	0.39	0.37
pH	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	4.01	3.97	4.06	4.35	4.52
		Kase Rigid teraflat	4.01	3.98	4.05	4.45	4.56
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	3.89	3.87	3.95	4.22	4.36
		Kase Rigid teraflat	3.89	3.81	3.93	4.28	4.41
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	4.02	4.03	4.09	4.37	4.43
		Kase Rigid teraflat	4.02	4.00	4.07	4.45	4.55

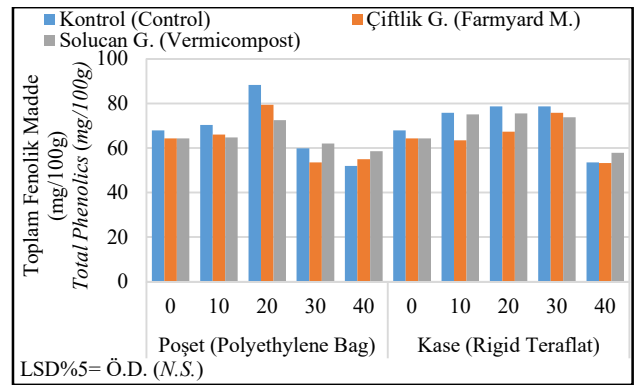
LSD%<sub>05</sub> SÇKM=0.37, TA= Ö.D., pH= Ö.D. (N.S.)

<sup>2</sup>Ortalamalara ait harfler hasat öncesi uygulama × hasat sonrası uygulama × muhafaza süresi interaksyonunu arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 düzeyinde önemlidir. Ö.D.: Önemli değil, SÇKM: Suda çözünür kuru madde miktarı, TA: Titr edilebilir asitlik.

<sup>2</sup>The letters of the mean represent the differences between the interaction of preharvest application × postharvest application × storage time. Means indicated with different letters indicate the significant differences at p<0.05. N.S.: Not significant.

Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamaların ‘Michele Palieri’ (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinde muhafaza süresince SÇKM (%), titre edilebilir asitlik (%) ve pH üzerine etkileri Çizelge 1’ de sunulmuştur. Hasat öncesi uygulama × hasat sonrası uygulama × muhafaza süresi interaksyonu bakımından SÇKM değerlerinde önemli farklılıklar saptanmıştır. SÇKM, muhafaza süresince tüm uygulamalara ait üzümlerde önemli oranda artış göstermiştir. Kırk günlük muhafaza süresinin sonunda elde edilen bulgulara göre, en yüksek SÇKM değeri uygulama yapılmaksızın kase (%17.40) içerisinde muhafaza edilen üzümlerde saptanmış olup, bunu yine uygulama yapılmayan poşet (%17.13) içerisinde muhafaza edilen üzümler takip etmiştir. Muhafaza süresince SÇKM artışları, üzümlerde su kaybı [13] ve kompleks yapılı nişasta bileşiklerinin basit şekerlere dönüşmesi [10] nedeniyle beklenen metabolik aktivitelerdendir. Bu aktivitelerin yavaşlatılarak muhafaza süresince ürünlerin erken yaşlanmasının önlenmesi başarıyı etkileyen unsurlardır. Üzüm şirasının titre edilebilir asitlik ve pH değerleri hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalardan önemli derecede etkilenmemiştir.

Yetiştiricilik sırasında gübre uygulamaları ile hasat sonrası farklı paketleme şekillerinin, soğukta muhafaza süresince ‘Michele Palieri’ üzümlerinin sırasında toplam fenolik madde üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 3). Her iki paketleme şeklinde de muhafaza süresi ilerledikçe toplam fenolik madde içeriğinde kısmi artışlar görülmüş ve muhafaza süresi sonuna doğru ise azalmalar gerçekleşmiştir.

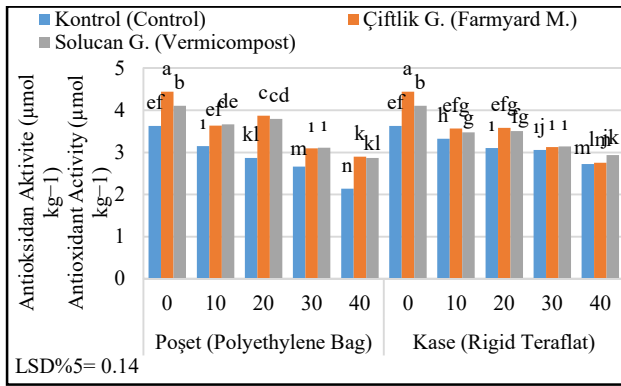


Ö.D.: Önemli değil, N.S.: Not significant.

Şekil 3. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde muhafaza süresince toplam fenolik madde miktarı (mg 100 g<sup>-1</sup>) üzerine etkileri

Figure 3. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on total phenols (mg 100 g<sup>-1</sup>) of ‘Michele Palieri’ grape cultivar during the storage

Hasat öncesi uygulanan çiftlik ve solucan gübrelere ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde hasat uygunluğu zamanı ve muhafaza süresince antioksidan aktiviteyi önemli derecede arttırmıştır (Şekil 4). Hasat zamanında en yüksek antioksidan aktivite çiftlik gübresi uygulamasında ( $4.44 \mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$ ) belirlenmiş olup, en düşük değer ise kontrol grubunda ( $3.63 \mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$ ) saptanmıştır. Hasat öncesi asmalara yapılan gübre uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine olumlu etkileri muhafaza süresince de görülmüştür. Hasat sonrası farklı paketlenme uygulamaları uygulamalar antioksidan aktivite değişiminin azaltılmasında benzer etkiler göstermekle birlikte, gübre uygulanmayan kontrol üzümünde kase içerisinde muhafaza poşet uygulamasına göre kısmen daha etkili bulunmuştur.



Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir.

Means indicated with different letters indicate the significant differences at  $p<0.05$ .

Şekil 4. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde muhafaza süresince antioksidan aktivite ( $\mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$ ) üzerine etkileri

Figure 4. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on antioxidant activity ( $\mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$ ) of ‘Michele Palieri’ grape cultivar during the storage

## SONUÇ

‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde  $1.0\pm 0.5^\circ\text{C}$  sıcaklık ve  $\%80\pm 5$  nem koşullarında 40 günlük muhafaza süresinin sonunda elde edilen bulgulara göre, ağırlık kaybının azaltılmasında en etkili hasat öncesi uygulama solucan gübresi olmuştur. Paketleme uygulaması bakımından ise, poşet içerisinde muhafaza kase kullanımından daha etkili bulunmuştur. Vejetasyon dönemi başlangıcında toprağa uygulanan yanmış çiftlik gübresi ve yapraklı solucan gübresi uygulamaları, her iki paketleme şeklinde de muhafaza süresince kabuk yırtılma direncini önemli derecede korumuştur. Her

iki gübre uygulaması da, muhafaza süresince üzüm şirasının SÇKM başta olmak üzere bazı biyokimyasal özelliklerinin korunmasında etkili olmuştur. Muhafaza süresince poşet içerisinde muhafaza edilen üzümde kaseye göre daha az ağırlık kaybı gerçekleşmiştir. Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, sofralık üzümde muhafaza süresince kalite özelliklerinin korunmasında hasat öncesi asmalara uygulanan gübrelere önemli derecede etkili olduğu ve buna göre gübreleme programlarının dikkate alınması gerektiği kanaati oluşmuştur. Hasat sonrası paketleme uygulamalarının muhafaza süresince kaliteye etkileri genel olarak benzerlik göstermekle birlikte, polietilen poşet içerisinde muhafaza, ağırlık kaybının azaltılması üzerindeki etkisi nedeniyle tercih edilebilir nitelikte bir uygulama olarak değerlendirilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Abacıoğlu, E., Yatgın, S., Tokel, E., Yücesoy, P. 2020. Vermikompostun (solucan gübresi) üretimi ve bitki beslemesindeki önemi. Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences 3(1):1-10.
2. Açıkbaş, B. 2016. Vermikompostun 5 BB üzerine aşılı Trakya İlkeren asma fidanlarının bitki besin elementi içerikleri ve vejetatif gelişmesine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ, 52s.
3. Açıkbaş, B., Bellitürk, K. 2016. Vermikompostun Trakya İlkeren/5BB aşılı kombinasyonundaki asma fidanlarının bitki besin elementi içeriklerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(4).
4. Bellitürk, K. 2016. Sürdürülebilir tarımsal üretimde katı atık yönetimi için vermicompost teknolojisi. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 31(3):1-5.
5. Bellitürk, K., Hınıslı, N., Adiloğlu, A. 2017. The effect of vermicompost, sheep manure, and cow manure on nutrition content of curly lettuce (*Lactuca sativa* var.). Fresenius Environmental Bulletin (FEB), 26(1a):1116-1120.
6. Benzie, I.F.F., Strain, J.J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: The FRAP assay. Analytical Biochemistry, 239:70-76.
7. Dayar, N. 2019. Türkiye’de solucan gübresi üretiminin ekonomik analizi (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Bursa, 68s.
8. Dinçsoy, H. 2019. Solucan ve karaizopot (porcellio laevis) gübresi uygulamalarının baş salata (*Lactuca sativa* var. capitata cv. wismar)’da



- fide gelişimi ve verime etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 138s.
9. Fidelibus, M.W., Cathline, K.A., Burns. J. 2007. Potential Abscission Agents for Raisin, Table and Wine Grapes. Hort. Science, 42:1626-1630.
  10. Gallo, V., Mastroilli, P., Cafagna, I., Nitti, G.I., Latronico, M., Longobardi, F., Minoja, A.P., Napoli, C., Romito, V.A., Schäfer, H., Schütz, B., Spraul, M. 2014. Effects of agronomical practices on chemical composition of table grapes evaluated by NMR spectroscopy. Journal of Food Composition and Analysis, 35:44-52.
  11. Kou., L., Lou, Y., Liu, X. 2007. Effects of mild heat treatment on microbial growth and product quality of packaged fresh-cut table grapes. Journal of Food Science, 72:567-573.
  12. Mc Guire, R. 1992. Reporting of objective color measurements. Hort. Science, 27:1254-1255.
  13. Sabır, F.K., Sabır A. 2013. Quality response of table grapes (*Vitis vinifera* L.) during cold storage to postharvest cap stem excision and hot water treatments. International Journal of Food Science & Technology, 48:999-1006.
  14. Sabır, F.K., Sabır A. 2019. Pre-harvest micronized calcium and postharvest UV-C treatments extend the quality of 'Crimson Seedless' (*Vitis vinifera* L.) grapes. Erwerbs-Obstbau, 61(Suppl. 1):25-32.
  15. Sabır, A., Sabır F.K., Kara, Z. 2011. Effects of modified atmosphere packing and honey dip treatments on quality maintenance of minimally processed grape cv. Razaki (*V. vinifera* L.) during cold storage. Journal of Food Science and Technology, 48:312-318.
  16. Sabır, A., Sagdıç, K., Sabır, F.K. 2021. Vermicompost, humic acid and urea pulverizations as sustainable practices on the face of climatic extremities to increase grape yield and quality. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 14(2):114-123.
  17. Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. Methods in Enzymology 299:152-178.
  18. Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Journal of Food Composition and Analysis, 19(6-7):669-675.
  19. Unal, S., Bilgin, O.F., Sabır, F., Sabır, A. 2018. Micronized calcite treatment enhances cluster and berry quality of 'Crimson Seedless' grapes. International Journal of Advance Agricultural Research, 6:116-121.
  20. Wills, R., Mcglasson, B., Graham, D., Joyce, D. 1998. Postharvest; an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetable and ornamentals, 4. Edn. UNSW Press, Sydney, 262s.
  21. Yıldırım, E. 2019. Sıvı solucan gübresinin raf ömrünün uzatılması (Yüksek Lisans Tezi). Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Karabük, 92s.
  22. Yüksek, T., Verep, B., Baltacı, C. 2017. Hayvan gübresinden elde edilen sıvı solucan gübresinin iz ve besin elementleri açısından incelenmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 5(8):986-991.
  23. Zhu, X., Wang, Q., Cao, J., Jiang, W. 2008. Effects of chitosan coating on postharvest quality of mango (*Mangifera indica* L. cv. Tainong) fruits. Journal of Food Processing and Preservation, 32:770-784.
  24. Zoffoli, J.P., Latorre, B.A., Naranjo, P. 2009. Preharvest applications of growth regulators and their effect on postharvest quality of table grapes during cold storage. Postharvest Biology and Technology 51(2):183-192.

## ORTA NEMLİ ÜZÜM ÜRETİMİ VE MUHAFAZA KOŞULLARININ BELİRLENMESİ

**Gamze UYSAL SEÇKİN<sup>1\*</sup>, Levent TAŞERİ<sup>2</sup>, Mehmet GÜLCÜ<sup>3</sup>, Tamer UYSAL<sup>4</sup>, Serkan CANDAR<sup>5</sup>, Mehmet DEMİRCİ<sup>6</sup>, Figen DAĞLIOĞLU<sup>7</sup>, Türkan AKTAŞ<sup>8</sup>**

<sup>1</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2117-075X

<sup>2</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-4494-9125

<sup>3</sup>Dr., Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Balıkesir; ORCID: 0000-0001-7862-7733

<sup>4</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0171-0605

<sup>5</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2608-8691

<sup>6</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ; (Vefat); ORCID:

<sup>7</sup>Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ; (Emekli); ORCID:

<sup>8</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-9977-859X

### ÖZ

Son yıllarda orta nemli ürünler, yeme kalitelerinin taze ürünlere yakın olması ve dayanımlarının taze ürünlere göre daha uzun süreli olması nedenleriyle tercih edilmektedirler. Orta nemli ürünlerin nem miktarları ve buna bağlı olarak su aktiviteleri yüksek olup mikrobiyolojik açıdan bozulmaya elverişlidirler. Kurutmalık özellikleri Sultani çekirdeksiz ile benzer özellikler gösteren Tekirdağ Bağcılık Enstitüsü tarafından ıslah çalışmalarıyla elde edilen Tekirdağ Misketi üzüm çeşidi kullanılmıştır. Farklı muhafaza koşullarının denendiği 3 ayrı nem oranına (kadar kurutulan ‘orta nemli üzüm’ çalışması yapılmıştır. Üzümler açık alanda, güneş kolektörlü kurutma sisteminde ve laboratuvar tipi tepsili kurutma fırınında kurutulmuştur. Kurutma işlemi tüm sistemlerde her gün ölçüm yapılarak meyve nem oranı %25, %30, %35 olacak şekilde 3 farklı olarak sonlandırılmıştır. Elde edilen orta nemli üzümler, 12 ay süresince +4°C’de buzdolabında, -18°C’de dondurucuda ve MAP ambalaj uygulanmış biçimde oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Orta nemli üzümlerde muhafaza süresince güneş kolektörü ve fırında kurutulanlarda bozulmalar daha geç gerçekleşmiş, açık alanda kurutulanlarda ise mikrobiyal yükün daha fazla arttığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kurutma, orta nemli üzüm, MAP, ‘Tekirdağ Misketi’

### MEDIUM HUMIDITY GRAPE PRODUCTION AND DETERMINATION OF STORAGE CONDITIONS

#### ABSTRACT

In recent years, medium moisture products have been preferred because their eating quality is close to fresh products and their durability is longer than fresh products. Medium moisture products have high moisture content and, accordingly, water activities and are suitable for microbiological deterioration. Tekirdağ Misketi grape variety, which was obtained by the Tekirdağ Viticulture Institute, with its drying properties similar to Sultani Seedless, was used. The ‘moisture grapes’ study was carried out, where different storage conditions were tested and dried up to 3 different humidity ratios. The grapes were dried in the open area, in a drying system with solar collector and in a laboratory-type drying oven with trays. The drying process was carried out every day in all systems, and the fruit moisture rate was 25%, % the medium humidity grapes obtained were stored in the refrigerator at +4°C for 12 months, in the freezer at -18°C and at room temperature with MAP packaging during storage. It was observed that the deterioration occurred later in the ones dried in the solar collector and in the oven, and the microbial load increased more in those dried in the open area.

**Keywords:** Drying, medium-moist grape, MAP, ‘Tekirdağ Misketi’

### GİRİŞ

Kurutma, yüz yıllardır en başlıca yapılan muhafaza yöntemlerinden olup, maddenin içinde bulunan sıvının çeşitli yöntemlerle uzaklaştırılması olarak tanımlanabilir. Gıdalarda kurutma yapılmasının çok çeşitli amaçları bulunmaktadır. Gıdada kurutma ile su aktivite değerleri düşürülerek mikrobiyel ve enzimatik aktivite yavaşlatılıp böylece gıdanın muhafaza ömrü arttırılmış olmaktadır.

Kurutma ile aroma ve besin değeri gibi kalite özelliklerinin muhafazası da sağlanmaktadır [4]. Ayrıca gıdanın kütlesi azalacağından taşıma kolaylığı da sağlanmaktadır.

Mikroorganizmaların bir gıdanın bozulmasına neden olabilmeleri için ortamda yararlanabileceği nitelikte suyun bulunması gerekmektedir. Kurutma işlemi ile gıdada bulunan bu suyun büyük bir kısmının uzaklaştırılması ile mikroorganizma faaliyeti için elverişsiz ortam oluşturulmaktadır [3].

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: gamze.uysalseckin@tarimorman.gov.tr

Gıdanın sahip olduğu ve mikroorganizmalar tarafından kullanılan su miktarına o gıdanın su aktivitesi ( $a_w$ ) denilmektedir. Gıdaların mikrobiyolojik kararlılığı su aktivitesi değeri ile ölçülebilir [6].

Gıdalar, nem içerikleri açısından yüksek ( $a_w=0.90-1.00$ ), orta ( $a_w=0.60-0.90$ ) ve düşük nemli ( $a_w < 0.60$ ) olarak gruplandırılabilir [10]. Bu gruplandırma içinde orta nemli gıdalar olarak bilinen ve büyük bir gıda maddeleri grubunu kapsayan ürünler kendiliğinden kararlı, doğrudan tüketilebilen gıdalardır [1]. Fakat orta nemli gıdalar bakteriyel gelişmeyi önleyici yeterlikte ancak küf ve maya gelişmesine açık  $a_w$  değerine sahip gıdalardır [10]. Kuru üzüm biyo-yararlılığı yüksek bir gıdadır. Protein ve karbonhidrat kaynağı olan kuru üzüm, içeriğindeki demir, fosfat, kalsiyum ve diğer mineral maddeler ile A, B1, B2, B6, C vitaminlerinden dolayı, dünyada gittikçe artan oranlarda talep görmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde, sağlıklı gıda tüketimi konusundaki bilincin yüksek olması beslenme alışkanlıklarında bu tip ürünlerin daha fazla yer almasına sebep olmaktadır. Bu açıdan, kuru üzüm, gelecek yıllarda, dünya organik gıda pazarından daha büyük paylar alabilecek bir üründür [11].

Meyve ve sebzelerde yüzyıllardır muhafaza yöntemi olarak kullanılan kurutma çalışmalarında son yıllarda, hammaddenin özelliklerinden daha az ödün vererek, yeme kalitesi yüksek yeni ürünler elde edilmeye çalışılmaktadır. Gelişen gıda teknolojisi ile birlikte uygulanmaya başlayan ve geleneksel gıda muhafaza işlemlerine alternatif olarak geliştirilen kombine yöntemlerde su aktivitesinin azaltılması ile birlikte pH düşürülmesi, hafif ısıtma, koruyucu kullanımı vb. gibi koruyucu etkenlerin bir arada ve düşük oranda kullanılmasıyla gıdanın orijinal niteliklerinin çok az değiştiği ürünler elde edilmektedir [9]. Kurutulmuş ürünlerde de yaş ürün ile arasında tat ve dokuda az fark olan 'orta nemli' ürünler, son yıllarda tüketici tercihleri açısından önem kazanmıştır. Orta nemli ürünler, yeme kalitesi açısından daha yumuşak bir dokuya sahip olmaları sebebiyle tüketici tarafından tercih edilmektedir.

Yapılan çalışma ile elde edilen orta nemli üründe farklı muhafaza koşulları denemesi yapılarak dayanım parametreleri ortaya konulmuştur. Kuru meyve pazarında önemli bir yere sahip olan kuru üzümde yeni bir ürün ortaya konulmasıyla, üzümün sanayideki farklı kullanım olanakları arttırılmış olacaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada 2015 hasat yılında 40°58'23.7"N 27°28'54.6"E koordinatlarında bulunan Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme bağlarında bulunan Tekirdağ Misketi (Şekil 1) (çekirdeksiz beyaz) çeşidi kullanılmıştır. Üzümler çeşidin hasat olgunluğuna geldiği dönemde (briks derecesi %22-23), hastaliksız, normal görümlü, buldukları baği temsil edecek şekilde toplanmıştır.



Şekil 1. Tekirdağ Misketi üzümü  
Figure 1. Tekirdag Muscat grapes

### Metot

Tekirdağ Misketi üzüm çeşidi, %5  $K_2CO_3$  ve %0.5 yüksek asitli zeytinyağı içeren potasya bandırılarak 3'er tekerrürlü olacak şekilde 3 ayrı sistemde kurutulmuştur. Kullanılan kurutma sistemleri; beton sergi üzerinde açık alan (Şekil 2), laboratuvar tipi kurutma fırını (Şekil 3) ve güneş kolektörlü kurutma sistemidir (Şekil 4).



Şekil 2. Beton sergide açık alanda kurutma  
Figure 2. Concrete drying in the open space at the exhibition

Laboratuvar tipi kurutma fırınında 60°C'de 1 m/sn sabit hava sirkülasyonunda kurutma yapılmıştır [5]. Kurutma işlemi tüm sistemlerde her gün ölçüm yapılarak meyve nem oranı %25, %30, %35 olacak şekilde 3 farklı olarak sonlandırılmıştır. Elde edilen orta nemli üzümler, 12 ay süresince +4°C'de buzdolabında, -18°C'de dondurucuda ve MAP ambalaj uygulanmış biçimde oda sıcaklığında

muhafaza edilmiştir. Kullanılan MAP ambalaj PP evoh ve anti-fungal bariyerli filmidir. Gaz geçirgenliği ve su buharı geçirgenliği yoktur.



Şekil 3. Laboratuvar tipi kurutma fırını  
Figure 3. Laboratory drying oven



Şekil 4. Güneş kolektörlü kurutma sistemi  
Figure 4. Drying system with solar collector

#### Yapılan Analizler

•**100 g Kuru Üzümdeki Tane Sayısı:** Orta nemli üzüm örneklerinin 100 gramındaki tane sayısı belirlenmiştir.

•**Nem Tayini:** TS 3411 standardında belirtildiği şekilde Nüve marka EV 018 tipi vakumlu etüvde %nem içerikleri ölçülmüştür.

•**Su Aktivitesi Tayini:** Decagon 4TE cihazı ile kuru üzümün su aktivite değerleri ölçülmüştür.

•**Kuruma Randımanı:** Serilen tüm üzüm örneklerinin sermeden önceki ve sonraki ağırlıkları belirlenerek % randımanın hesaplanması prensibine göre yapılmıştır.

•**Kuruma Süresi:** Bütün kurutma sistemlerinde kurutmaya başlandığı günden % kuru madde değeri

%25, %30 ve %35 olana kadar geçen süre ölçülmüştür.

•**Mikrobiyolojik Analizler:** Orta nemli ürünler 12 ay boyunca 2 ayda bir olmak üzere Toplam Maya-küf sayımı [2] yapılmıştır.

•**Duyusal Değerlendirme:** Üzüm örneklerinde 2015 yılında 10 panelistle Uluslararası Standartlar Teşkilatı'nın (ISO) ISO4121:2003 standardındaki Kantitatif Tanımla Analizi (QDA) ile duyuşal değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Kullanılan skala Şekil 5'teki gibidir.

RENK	İtici	Cazip
GÖRÜNÜŞ	İtici	Cazip
KOKU	Hoşa gitmeyen	Cazip
TAT	Kötü	İyi
SERTLİK	Sert	Yumuşak
ÇİĞNENE-BİLİRLİK	Zor	Kolay
TOPLAM DUYUSAL ETKİ	Olumsuz	Olumlu

Şekil 5. Duyusal analiz skalası  
Figure 5. Sensory analysis scale

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Orta nemli ürünler son dönemde tüketiciler açısından yoğun talep görmeye başlamıştır. Orta nemli ürünlerdeki çiğneme kalitesinin ve tat-lezzetin tazeye yakın olması tüketicilerin bu ürünlere yönelmesini sağlamıştır. Orta nemli ürünler nem miktarları ve buna bağlı olarak su aktiviteleri yüksek olup mikrobiyolojik açıdan bozulmaya elverişlidirler, bu yüzden de dayanımlarının artırılması için bir takım muhafaza çalışmaları yapılması gerekmektedir. Soğukta muhafaza etmek, anti-mikrobiyal koruyucular kullanmak ve koruyucu ambalaj materyalleri gibi uygulamalar bu çalışmalar arasındadır.

Proje kapsamında Tekirdağ misketi üzüm çeşidi üç ayrı neme kadar 3 ayrı sistemde kurutulmuştur. Hasat edilen üzümler farklı nem değerlerine kadar kurutulduğunda elde edilen fiziksel analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmektedir. Kurutulduklarındaki nem değerleri farklı olmasına rağmen 100 g kuru üzümde tane sayısında sayısal olarak farklılıklar bulunsa da, istatistiksel olarak uygulamalar arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir. En yüksek nem değeri ve su aktivitesi değeri açık alanda %35'e kurutulanlar olmuştur, aynı zamanda istatistiksel olarak da diğer



uygulamalardan farkı ortaya çıkmıştır. Tüm gruplarda nem değerleri ile su aktiviteleri istatistiksel açıdan benzer gruplarda yer almışlardır. Kuruma randımında %35 neme kadar kurutulanlar aynı grupta yer alırken %25'e kadar kurutulanlar en düşük randımana sahiptirler. Kuruma sürelerine bakıldığında en hızlı şekilde fırında kurumuşlardır. Fırında kurutulanlarda nem değerleri farklı olduğu halde kuruma zamanlarının aynı olması kurutma fırınında kuruma sırasında alt alta yerleştirilen tepsilere homojen biçimde kurutma yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Beklendiği üzere en uzun süre kuruma açık alanda gerçekleşmiştir. Güneş kolektöründe kurutulanlar ile aralarında yaklaşık 100 saat fark oluşmuştur. Tekirdağ ilinde gece nem değerlerinin yüksek olması açık alanda kurutmayı zorlaştırmaktadır. Güneş kolektörlü kurutma sistemi kullanılması açık alana göre kuruma sürelerinde avantaj sağlarken daha az elektrik enerjisi kullanılması önemli bir kazanımdır.

Farklı nem değerlerinde elde edilen orta nemli üzümler, +4°C'de, -18°C'de, MAP ambalajda ve oda koşullarında herhangi bir uygulama yapılmadan 12 ay boyunca muhafaza edilmeye çalışılmıştır. Başlangıç nem miktarı %25 olan ve fırında kurutulan orta nemli üzümler tüm koşullarda 12 ay boyunca bozulmamıştır. Fakat özellikle oda koşullarında bozulmamasının başlıca sebebi zamanla su aktivitesindeki düşüştür. Su aktivitesi değeri başlangıcı 0.68'dir fakat 12. ayın sonunda bu değer 0.60'a düşmüştür, 12 ay boyunca nem kaybı yaşanmasıyla 12. ayın sonunda bozulma gerçekleşmemiştir (Çizelge 2). Aynı zamanda fırında kurutmanın mikrobiyolojik açıdan koruma sağladığı da görülmektedir.

Açık alanda %35 neme kadar kurutulanlar dışında diğer kurutma sistemlerinde ve tüm nem değerlerinde +4°C'de muhafaza edilen orta nemli üzümler 12 ay boyunca bozulmamışlardır. Fakat diğer açık alanda kurutulanlar da 12. ayın sonunda bozulmamış olmalarına rağmen toplam maya-küf sayıları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinin kurutulmuş meyveler için belirlemiş olduğu sınır değerinin üstünde çıkmıştır. Fırın ve güneş kolektöründe kurutulanlarda toplam maya-küf sayıları tebliğe uygun tespit edilmiştir (Çizelge 3).

MAP ambalaj uygulanan orta nemli üzümlerde tüm kurutma sistemlerinde kurutulup %25 nem değerine sahip olanlarda herhangi bir bozulma yaşanmamıştır. 12 ay boyunca fırında kurutulan üzümlerden %30 nem miktarına sahip olanlar bozulmamıştır. Tüm -18°C'de muhafaza edilen orta nemli üzümlerde beklenildiği üzere herhangi bir bozulma yaşanmamıştır (Çizelge 3).

Yapılan bir çalışmada, tüketime hazır orta nemli kuru üzümün depolama süresince kimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerinde meydana gelen değişimlerin belirlemişlerdir. Kuru üzümler, küf ve maya büyümesini engellemek için %1 (a/h) potasyum sorbat içeren sıcak (98±1°C) glikoz çözeltilerine (%10 a/h ve %20 a/h) daldırılmıştır. Kuru üzümler, nem içeriği sırasıyla %20, %25 ve %30 olana kadar glikoz çözeltilerinde bekletilmiş ve sulandırılan kuru üzümler daha sonra polietilen/poliamid (PE/PA) ambalaj materyalinde ortam sıcaklığında (23±3°C) ve %50-60 bağıl nemde 8 ay süreyle saklanmıştır. Depolama süresince 2'şer aylık aralıklarla nem içeriği, su aktivitesi, pH değerleri, toplam titre edilebilir asitlik, toplam şeker içerikleri, Hunter L, a ve b renk değerleri, toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, küf ve maya sayımlarındaki değişimler belirlenmiştir. Kimyasal analiz sonuçları, ürünlerin toplam titre edilebilir asitliği, toplam mezofilik aerobik bakteri, küf ve maya sayımlarındaki değişimlerin önemli ölçüde arttığını göstermiştir (P<0.05). Ancak depolama süresince pH değerleri, toplam şeker içerikleri ve Hunter L, a ve b renk değerleri azalmıştır (P<0.05) [8]. Depolama süresi arttıkça yapılan çalışmaya benzer şekilde ürünlerdeki mikrobiyal yükte artışlar gözlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ticari olarak temin edilebilen yüksek nemli kuru meyvelerin mikrobiyal içeriği, başlangıçtan 8 ay oda koşullarında muhafaza ettikleri sürede dokuz farklı mikrobiyal büyüme ortamı kullanılarak değerlendirilmiştir. Her ürünün nem içeriği, aw, SO<sub>2</sub> ve pH'ı standart analitik yöntemler kullanılarak belirlenmiştir. En yüksek toplam aerobik mikroorganizma sayılarını, yüksek nemli kuru erik ve kuru üzümlerde tespit etmişlerdir [12].

Çizelge 1. Orta nemli üzümlerin fiziksel analiz değerleri<sup>2</sup>

Table 1. Physical analysis values of medium moisture grapes<sup>2</sup>

Uygulamalar	100 g kuru üzümde tane sayısı	Nem değeri (%)	Su aktivitesi değeri	Kurutma randımanı (%)	Kurutma süreleri (sa.)
Fırın 25%	158	24 D	0.68 D	30 BC	14.2 G
Fırın 30%	144	27 CD	0.72 BCD	30 BC	14.2 G
Fırın 35%	140	30 BC	0.75 ABC	33 A	13.5 G
Güneş kolektörü 25%	160	27 CD	0.71 CD	29 CD	90 F
Güneş kolektörü 30%	145	30 BC	0.74 ABC	31 B	98 E
Güneş kolektörü 35%	141	33 B	0.77 AB	33 A	114 D
Açık alan 25%	163	24 D	0.71 CD	29 D	218 A
Açık alan 30%	146	31 BC	0.75 ABC	30 BC	194 B
Açık alan 35%	138	38 A	0.78 A	33 A	170 C
LSD P<0.05:	ÖD	4.16	0.05	1.06	2.57

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

Çizelge 2. Orta nemli üzümün su aktivitesi değerleri (aw)

Table 2. Water activity values of medium moisture grapes (aw)

Uygulamalar	Başlangıç	Oda koşulları	+4°C	MAP	-18°C
Fırın %25	0.68	0.60	0.64	0.59	0.65
Fırın %30	0.72	2. ve 4. ayda küflendi	0.66	0.6	0.7
Fırın %35	0.75	2. ayda küflendi	0.72	2. ayda küflendi	0.78
Güneş kolektörü %25	0.71	6. ayda küflendi	0.62	0.6	0.66
Güneş kolektörü %30	0.74	2. ve 4. ayda küflendi	0.7	6. ayda küflendi	0.72
Güneş kolektörü %35	0.77	2. ve 4. ayda küflendi	0.73	2. ve 4. ayda küflendi	0.75
Açık alan %25	0.71	6. ayda küflendi	0.67	0.61	0.67
Açık alan %30	0.76	6. ayda küflendi	0.72	6. ayda küflendi	0.71
Açık alan %35	0.78	6. ayda küflendi	10. ayda küflendi	8. ayda küflendi	0.75

Çizelge 3. Orta nemli üzümün 12. ay sonundaki toplam maya-küf analiz sonuçları (kob g<sup>-1</sup>)

Table 3. Total yeast-mold analysis results of medium moisture grapes (cfu g<sup>-1</sup>)

Uygulamalar	Oda koşulları	+4°C	MAP	-18°C
Fırın %25	<100	<100	<100	<100
Fırın %30	2. ve 4. ayda küflendi	<100	3×10 <sup>3</sup>	<100
Fırın %35	2. ayda küflendi	3.5×10 <sup>3</sup>	2. ayda küflendi	<100
Güneş kolektörü %25	6. ayda küflendi	1.4×10 <sup>3</sup>	<100	<100
Güneş kolektörü %30	2. ve 4. ayda küflendi	2×10 <sup>3</sup>	6. ayda küflendi	<100
Güneş kolektörü %35	2. ve 4. ayda küflendi	4×10 <sup>3</sup>	2. ve 4. ayda küflendi	<100
Açık alan %25	6. ayda küflendi	6×10 <sup>5</sup>	<100	<100
Açık alan %30	6. ayda küflendi	4×10 <sup>5</sup>	6. ayda küflendi	<100
Açık alan %35	6. ayda küflendi	10. ayda küflendi	8. ayda küflendi	<100

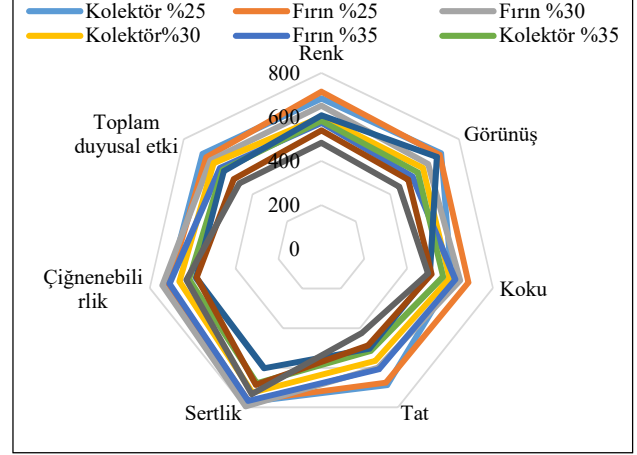
Çizelge 4. Orta nemli üzüm duyuşsal analiz sonuçları

Table 4. Medium moisture grape sensory analysis results

Uygulamalar	Renk	Görünüş	Koku	Tat	Sertlik	Çiğnenebilirlik	Toplam duyuşsal etki
Güneş kolektörü %25	685	697	607	687	772	713	692
Fırın %25	715	687	686	674	766	713	669
Fırın %30	651	620	647	599	793	741	645
Güneş kolektörü %30	600	590	597	565	725	662	626
Fırın %35	574	529	624	606	766	708	589
Güneş kolektörü %35	583	560	568	515	678	618	575
Açık alan %25	608	672	506	503	601	585	568
Açık alan %30	539	505	514	487	686	581	510
Açık alan %35	482	453	497	424	732	630	477

12. ayın sonunda -18°C'de muhafaza edilenlerde duyuşsal analiz gerçekleştirilmiş ve en çok beğeni

kazanan orta nemli üzüm; %25 neme kadar fırında ve güneş kolektöründe kurutulanlar olmuştur (Çizelge 4). En az beğenilenler açık alanda kurutulanlar olmuştur. Aynı zamanda Şekil 6'da duyuşsal analiz sonuçlarının grafiksel gösterimi verilmektedir.



Şekil 6. Orta nemli üzümün duyuşsal analiz sonuçları

Figure 6. Sensory analysis results of medium moisture grapes

## SONUÇ

Sonuç olarak; diğer gıda ürünlerinde olduğu gibi orta nemli üzüm eldesinde de üretimde hijyenin önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Açık alan yerine daha hijyenik ortamlarda kurutma yapılan ürünler daha uzun dayanım göstermektedir. Orta nemli üzüm üretiminde duyuşsal değerlendirmeler göz önüne alındığında güneş kolektörlü kurutma sisteminde ve fırında kurutma genel beğeni açısından da avantajlıdır. Güneş kolektörlü kurutma aynı zamanda enerji tasarrufu açısından da önem kazanmaktadır. Kurutma fırınına göre daha fazla miktarda ürün, daha az enerji harcanarak, açık alana göre daha kısa zamanda kurutulabilmektedir. Özellikle Tekirdağ ili gibi gece nem miktarlarının yüksek olduğu bölgelerde az maliyetle ve daha hijyenik koşullarda ürün kurutmak için tavsiye edilebilir. Ayrıca yapılan çalışmada herhangi bir katkı veya koruyucu kullanılmamıştır, bundan sonra yapılacak çalışmalarda orta nemli üzüm muhafazası için doğal koruyucuların kullanıldığı farklı tekniklerin çalışılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü destekleriyle Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü

Müdürlüğü imkânlarıyla yürütülen TAGEM/HSGYAD/15/A05/P03/90 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı Enstitü idaremize ve mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

#### KAYNAKLAR

1. Aguilera, J.M., Arias, E.P. 1992. Cytod-D Ahi: An Ibero American project on intermediate moisture foods and combined methods technology. *Food Research International* 25:159-165.
2. BAM, 1998. *Bacteriological Analytical Manual*. FDA, 8. Ed. Revision A, AOAC Gaithersburg, Md 20877, USA.
3. Cemeroglu, B. 2004. Meyve sebze işleme teknolojisi. 2. Cilt. ISBN:975-98578-2-0.
4. Ceylan, İ., Aktaş, M., Doğan, H. 2006. Güneş enerjili kurutma fırınında elma kurutulması. *Politeknik Dergisi*, 9(4):289-294.
5. Chayjan, R.A., Peyman, M.H., Esna-Ashari, M., Salari, K. 2011. Influence of drying conditions on diffusivity energy and color of seedless grape after dipping process. *Ajcs* 5(1):96-103.
6. Demirci, M. 2010. *Gıda kimyası*. Gıda Teknolojisi Derneği, İstanbul, Yayın No:40, 136s.
7. ISO 4121, 2003. Sensory analysis methodology. Guidelines for the use of quantitative response scales.
8. Güleç, H., Kundakçı, A., Ergönül, B. 2009. Changes in quality attributes of intermediate-moisture raisins during storage. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 60(3):210-223, (doi:10.1080/09637480701663896).
9. Leistner, L. 1985. Hurdle technology applied to meat products of the shelf stable product and intermediate moisture food type. Properties of water in foods. *Multon Eds. Netherland*, pp:309-329.
10. Özay, G., Pala, M., Saygı, B. 1993. Bazı gıdaların su aktivitesi (aw) yönünden incelenmesi. *Gıda* 18(6):377-383.
11. Özden, Ç. 2008. Kuru üzüm. *Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi*, 5s.
12. Witthuhn, R., Engelbrecht, S., Joubert, E., Britz, T. 2005. Microbial content of commercial South African high-moisture dried fruits. *Journal of Applied Microbiology* 98:722-726. (doi.org/10.1111/j.1365-2672.2004.02500.x).

## FARKLI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASINDA AMBALAJLARDAKİ AÇIKLIKLARIN TANENİN KÜKÜRT DİOKSİT MİKTARI VE KALİTESİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatih ŞEN<sup>1\*</sup>, Ayşe BAYRAMOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0001-7286-2863

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-1983-7025

### ÖZ

Bu çalışmada, farklı üzüm çeşitlerinin muhafazasında kullanılan polietilen (PE) ambalajlarında bulunan farklı orandaki açıklıkların tanenin SO<sub>2</sub> miktarı, kalitesi, patolojik ve fizyolojik bozukluklarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Üzüm salkımları üzerinde %0 (kontrol), %0.5, %1 ve %2 açıklık bulunan PE torbalara yerleştirilerek zorlanmış hava ile ön soğutması yapılmıştır. SO<sub>2</sub> petleri üzümlerin üzerine yerleştirilerek torbaların ağızları kapatılmıştır. Üzümler 0±0.5°C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 4 ay süreyle depolanmış, aylık aralıklarla alınan örneklerde tanenin SO<sub>2</sub> miktarı, kalite değişimleri ve kayıplar belirlenmiştir. Depolama sonunda açıklık bulunmayan (%0) PE torbadaki ‘Sultani Çekirdeksiz’, Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzüm tanelerinde SO<sub>2</sub> miktarı sırasıyla 11.16, 33.50 ve 24.83 mg/kg olarak saptanırken, %1 ve %2 açıklık bulunanlarda ise 0-6 mg/kg arasında değiştiği saptanmıştır. %0 açıklık bulunan PE torbadaki üzüm tanelerinde özellikle depolamanın sonunda SO<sub>2</sub> zararındaki artışa bağlı olarak renk değişikliği, yumuşama, fenol miktarı ve beğeni puanlarında azalışlar; %2 açıklık bulunan PE torbadakilerde ise ağırlık kaybı ve salkım esmerleşmesi puanlarında artışlar gözlenmiştir. Tanenin saptanma kuvveti, SÇKM, TA miktarı ve antioksidan aktivitesine ambalaj açıklıklarının etkileri sınırlı veya kararsız olmuş, çürüklük gelişimi görülmemiştir. Sonuçlar, uzun süreli muhafaza edilen ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşitlerinin sırasıyla %0.5, %1 ve %1 açıklıklara sahip torbalarda daha başarılı bir şekilde depolanabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., SO<sub>2</sub> zararı, paketlenme, salkım esmerleşmesi

### DETERMINATION OF THE EFFECTS OF OPENINGS OF PACKAGES ON THE QUANTITY OF SULFUR DIOXIDE AND QUALITY OF BERRY DURING THE STORAGE OF DIFFERENT GRAPE VARIETIES

#### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of different ratios of openings of polyethylene (PE) packages used in the preservation of different grape varieties on quality of the berry. The grapes were placed in PE bags with 0% (control), 0.5%, 1%, and 2% openings. SO<sub>2</sub> generators were placed on the grapes and the bags were closed. The grapes were stored at 0±0.5°C and 90-95% RH for 4 months, and quality changes determined. The quantity of ‘Sultani Çekirdeksiz’, Red Globe’ and ‘Alphonse Lavallée’ SO<sub>2</sub> in the control was determined as 11.16, 33.50 and 24.83 mg/kg respectively, while the quantity of SO<sub>2</sub> in the PE bag with 1% and 2% openings ranged between 0-6 mg/kg at the end of storage. In the grape grains in the PE bag with 0% opening, especially at the end of storage, discoloration, softness, decrease in phenol content, and taste scores due to the increase in SO<sub>2</sub> damage were observed. Also, weight loss and stem browning scores were observed to increase in PE bags with 2% openings. The results showed that long-term preserved grape varieties ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ and ‘Alphonse Lavallée’ could be stored more successfully in bags with openings of 0.5%, 1% and 1%, respectively.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., SO<sub>2</sub> damage, packing, stem browning

### GİRİŞ

Önemli üzüm üretici ülkelerden biri olan Türkiye’de, son yıllarda yaş meyve ve sebze ihracatı içinde sofralık üzüm, önemli bir paya sahiptir. Sofralık yaş üzüm ise başta Almanya, Rusya, İngiltere, Avustralya ve Hollanda olmak üzere birçok ülkeye ihraç edilmektedir. ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzüm çeşidi en çok depolanan üzüm çeşidi olup onu

‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Red Globe’ üzüm çeşitleri izlemektedir.

Sofralık üzümlerin daha uzun süre (≥3 ay) tüketicilere sunulabilmesi için soğuk koşullarda (0°C sıcaklık ve %90-95 oransal nem) muhafaza edilmesi gerekmektedir [10, 22, 24]. Ancak sofralık üzümlerin muhafazasında, depolama süresini belirleyen en önemli faktörlerden biri kükürt dioksit fumigasyonudur. Kükürt dioksit fumigasyonu, sofralık üzümlerin depolama sürecinde *Botrytis*

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: fatih.sen@ege.edu.tr



*cinerea* fungusunun neden olduğu kurşunu küf başta olmak üzere diğer fungusların da neden olduğu çürüklük gelişimlerini önlenmekte [8], üzüm salkımlarının yeşil rengi ve canlı görünümünü korunmakta, üzüm tanelerinin solunum hızını ve bazı biyokimyasal bileşiklerin kaybı yavaşlamaktadır [9, 12]. Pratikte kükürt dioksit fumigasyonunda, SO<sub>2</sub> salan petler (jeneratör) yaygın olarak kullanılmaktadır [6].

SO<sub>2</sub> fumigasyonunun sofralık üzümlerin muhafazasında birçok yararlı etkileri olmakla birlikte, üzüm tanelerinde sülfid kalıntıları bırakabildiği rapor edilmiştir [16]. Bu da bazı insanlarda alerjik etkilere yol açtığı için birçok ülkede meyve ve sebzelerdeki SO<sub>2</sub> miktarına sınır değerler getirilmiştir. Yaş meyve ve sebzelerde SO<sub>2</sub> kalıntı düzeyinin sınır değeri (MRL) Avrupa Birliği limitlerine göre 10 mg/kg'dır [7]. Son yıllarda AB ülkelerinde, ürünlerdeki belirlenen bu SO<sub>2</sub> limitlerinin daha da aşağı çekilmesi yönünde tüketici baskıları arttığı bildirilmektedir [3]. Eğer bu yönde bir karar almaları ve kontrol sıklığını arttırmaları durumunda, sofralık üzüm ihracatında sorunlar yaşanabileceğinden üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> kalıntı düzeyinin düşürülmesi önemli ve öncelikli konular arasındadır. Üzüm tanelerindeki yüksek SO<sub>2</sub> miktarı kalıntı yanında özellikle renkli üzüm çeşitlerinin tanelerinde renk değişimlerine neden olarak ağarmaya yol açmaktadır. Bu üzüm tanelerinin görünüşünün değişmesinin yanında, tat ve aromada bozulmalara neden olarak tüketici beğenilerini olumsuz etkileyerek üzümün pazarlanmasında sorunlara neden olabilmektedir [20].

Üzümlerin muhafaza sürecinde SO<sub>2</sub> petlerinden salınan SO<sub>2</sub> gazının ambalaj içinde belli bir konsantrasyonun üzerine çıkması durumunda tanelerde SO<sub>2</sub> zararı oluşmaktadır. Bu zararın oluşmaması için ambalajların içindeki SO<sub>2</sub> gazının belli bir konsantrasyonun üstüne çıkmaması gerekmektedir. Bunun içinde SO<sub>2</sub> peti ve ambalajın doğru seçilmesi, depolamanın doğru yapılması büyük önem taşımaktadır. Ambalaj üzerinde bulunan açıklıklar petlerden salınan SO<sub>2</sub> gazının bir kısmının dışarı çıkmasına izin vererek ambalaj içindeki konsantrasyonun gereğinden fazla yükselmemesi sağlanabilir [13]. Ancak ambalaj üzerindeki bu açıklık oranlarının doğru seçilmesi gerekmektedir. Çünkü bu açıklıkların gereğinden fazla olması hem SO<sub>2</sub> konsantrasyonunun üzümü koruyan değerin altına düşmesine hem de fazla nem kaybına neden olarak salkımlarda esmerleşmelere ve buruşmalara neden olmaktadır [9].

Bu çalışmada, 'Sultani Çekirdeksiz', 'Red Globe' ve 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşitlerinin muhafazasında kullanılan PE ambalajlarında bulunan

farklı orandaki açıklıkların tanenin SO<sub>2</sub> miktarı ve zararı, kalitesi, patolojik ve fizyolojik bozukluklarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmada 'Alphonse Lavallée' ve 'Red Globe' üzüm çeşitleri Manisa ili Alaşehir ilçesinde, 'Sultani Çekirdeksiz' üzüm çeşidi ise Manisa ili Sarıgöl ilçesinde ticari üretim yapılan üretici bağlarından hasat edilmiş ve bu üzüm çeşitlerine ait salkımlar kullanılmıştır.

•*Paketleme ve Depolama:* 'Sultani Çekirdeksiz', 'Alphonse Lavallée' ve 'Red Globe' üzüm çeşitlerinin meyveleri sırasıyla Karaali İhracat, Uçak Kardeşler ve Çekok Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. firmalarına ait paketleme evlerinde kasalardaki üzüm salkımları; a) Üzerinde açıklık bulunmayan (%0, kontrol), b) Üzerinde %0.5, c) %1 ve d) %2 açıklık bulunan PE ambalajların içerisine 5 kg olacak şekilde yerleştirilerek paketlenmiştir. Bu üzümler kısa süre içinde (<3 saat) frigorik araçla 2°C'de Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne getirilmiştir. Üzümler, ambalajların ağzı açık olacak şekilde zorlanmış hava ile ön soğutmaya (-0.5°C sıcaklık, %95 oransal nem) alınarak çekirdek sıcaklığı 1°C'nin altına düşürülmüş, üzümlerin üstüne bir adet SO<sub>2</sub> peti (6.5 g Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Fresca, Quimetal, Santiago, Şili) konarak ambalajların ağzı kapatılmıştır. Tüm üzüm kasaları 4 ay süreyle 0°C ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilmiş [23], depolama öncesi ve süresince aylık periyotlarla alınan örneklerde bazı ölçüm ve analizler yapılmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlı olarak planlanmış, her kasa bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.

•*Ölçüm ve Analizler:* Üzümlerin paketlenildiği PE torbalarının içindeki SO<sub>2</sub> konsantrasyonu aylık aralıklarla SO<sub>2</sub> gazı ölçer (Gas Alert Micro 5 Sulfur, BW Technologies by Honeywell, Meksika) ile ppm cinsinden ölçülmüştür.

Ağırlık kaybı, depolama öncesi ağırlıkları belirlenen üzüm örnekleri, her depolama döneminden sonra ağırlıkları ±0.05 g hassasiyetindeki terazi (XB 12100, Presica Instruments Ltd., İsviçre) ile tartılmış, sonuçlar yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

Üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> miktarı, Monnier-Williams metodu [18] modifiye edilerek distilasyon cihazı (K-355, Büchi, İsviçre) ile yapılmış, sonuçlar mg/kg olarak verilmiştir.

Her üç üzüm çeşidine ait tanelerinin yüzey rengi, salkımların değişik kısımlarından alınan 25 adet üzüm tanesinin Ekvator bölgesinden renk ölçer cihazı

(Chroma Meter CR-400, Konica Minolta Sensing Inc., Tokyo, Japonya) ile CIE-L\* a\* b\* cinsinden ölçülmüştür [14]. Üzüm tanelerinin saptan kopma kuvveti, dinamometre (Somfy Tec., Fransa) cihazı kullanılarak belirlenmiş, sonuçlar Newton (N) olarak sunulmuştur. Üzüm tanesinin sertliği, ekvator kısmından 5 mm çapında uç kullanılarak meyve tekstür ölçer cihazı (GS-15, GÜSS Manufacturing Ltd., Güney Afrika) ile belirlenmiş, sonuçlar Newton (N) olarak ifade edilmiştir.

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı, üzüm suyundan dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış, ve sonuçlar % olarak verilmiştir. Titre edilebilir asit (TA) miktarı, üzüm suyundan alınan 10 mL örnek bir pH metre yardımıyla pH 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarından TA miktarı hesaplanmış, g tartarik asit/100 mL olarak ifade edilmiştir [23].

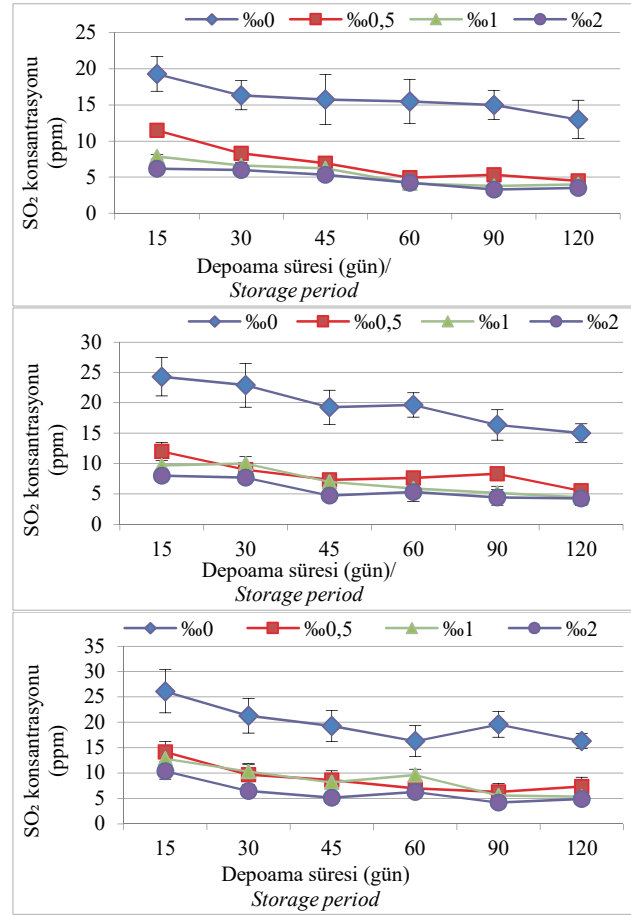
Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi için üzüm tanelerinden alınan 5 g meyve örneği metanol ile ekstrasyonu Thaiponga vd. [22] göre yapılmıştır. Toplam fenol miktarı, Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre (Varian Bio 100, Avustralya) ile ölçülmüştür [24]. Bu yöntemde standart olarak gallik asit kullanılmış, üzüm meyvesinde bulunan toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g olarak verilmiştir. Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntem kullanılmış, ve saptanan antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE)/g olarak verilmiştir [4].

•*Duyusal Değerlendirme:* Eğitimli altı kişilik bir panelist grubu tarafından üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> zararı; görünüş ve kokusu göre 1-5 skalasına (1: yok; 2: az; 3: orta; 4: şiddetli; 5: çok şiddetli), beğeni; görünüş, tat ve tekstüre göre 1-5 skalasına (1: tekstür son derece zayıf ve yumuşak; 2: kötü veya yumuşak; 3: orta ve pazarlanabilirliği sınırlı; 4: iyi; 5: mükemmel) göre değerlendirilmiştir [2]. Salkım esmerleşmesi Crisosto ve Mitchell [9]'ye göre 1-4 skalası (1: tekstür son derece zayıf ve yumuşak; 2: kötü veya yumuşak; 3: orta ve pazarlanabilirliği sınırlı; 4: iyi; 5: mükemmel) kullanılarak değerlendirilmiştir. Çürüklük gelişimi üzüm salkımları tek tek detaylı olarak incelenerek [1] 0-4 skalası ile belirlenmiştir.

•*İstatistiksel Analiz:* Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, her depolama dönemindeki ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi (P≤0.05) ile belirlenmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Depolama süresince %0 açıklık bulunan ambalajlardaki SO<sub>2</sub> konsantrasyonu 14.3-26.1 ppm 16.3-26.1 ppm arasında değişirken, farklı oranlarda açıklık bulunanlarda ise 4.2-14.2 ppm arasında değişmiştir (Şekil 1). Depolama süresinin ilerlemesiyle üzerinde açıklık bulunan ambalajlarda ölçülen SO<sub>2</sub> konsantrasyonlarının birbirine yaklaştığı, depolama sonunda benzerlik gösterdiği saptanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Depolama süresince ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinin bulunduğu farklı açıklıklara sahip PE torbaların içindeki SO<sub>2</sub> konsantrasyonlarının (ppm) değişimi

Figure 1. Effect of different openings on PE packages on SO<sub>2</sub> concentrations of ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ and ‘Alphonse Lavallée’ grapes during storage

Açıklık bulunmayan ambalajlarda depolama sonunda SO<sub>2</sub> konsantrasyonunun hala yüksek olmasında, kullanılan SO<sub>2</sub> petlerinin çift salınım özelliğine sahip olması, ön soğutma ve depolamanın doğru yapılmasının etkili olduğu düşünülmektedir [23, 3]. Depolama sonunda açıklık bulunan

ambalajlarda ölçülen SO<sub>2</sub> konsantrasyonu (~5 ppm), üzümün korunması için yeterli olduğu, üzümde çürüklük gelişiminin görülmemesi ile doğrulanmaktadır.

Ambalajlardaki farklı açıklık oranlarının üzümün SO<sub>2</sub> miktarına etkisi ‘Red Globe’ çeşidinde 2., 3. ve 4. ayda, ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde 3. ve 4. ayda, ‘Sultani Çekirdeksiz’ çeşidinde ise sadece 4. ayda önemli olmuştur. ‘Red Globe’ üzüm çeşidinde açıklık bulunmayan ambalajdaki (%0) üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> miktarı 2., 3. ve 4. ayda sırasıyla 13.67, 22.00 ve 33.50 mg/kg, %0.5 açıklık bulunanlarda ise 3. ve 4. ayda sırasıyla 15.50 ve 22.00 mg/kg ile limitin (10 mg/kg) üstüne çıkmıştır. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinin tanelerindeki SO<sub>2</sub> miktarı %0 uygulamasında 3. ve 4. ayda sırasıyla 16.00 ve 24.83 mg/kg, %0.5 uygulamasında 4. ayda 20.00 mg/kg olarak saptanmıştır. Açıklık bulunmayan torbalardaki ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> miktarı depolama sonunda 11.16 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Her üç çeşitte de %1 ve %2 açıklık bulunan ambalajlardaki üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> miktarı depolama süresince limitin altında kalmıştır. Üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> miktarının ambalaj içindeki SO<sub>2</sub> konsantrasyonu ile yakından ilişkili olduğu, yüksek SO<sub>2</sub> konsantrasyonunun olduğu uygulamalarda üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub>

miktarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Meyvelerin SO<sub>2</sub> absorpsiyonu, uygulanan SO<sub>2</sub> dozu ve uygulama süresiyle yakından ilişkili olduğu bildirilmiştir [20, 3].

‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşitlerinde ambalaj açıklıklarının SO<sub>2</sub> zararı etkisi 3 ve 4 aylık depolama sonrası, ‘Sultani Çekirdeksiz’ çeşidinde ise 4 aylık depolama sonrası önemli olmuştur. ‘Red Globe’ üzüm çeşidinde 3 ve 4 aylık depolama sonunda açıklık bulunmayan (%0) PE torbalardaki üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> zararı 3.00 (orta) ile 4.00 (şiddetli) arasında değişirken, diğer açıklıklarda ise yok (1.00) ile az (2.00) arasında değişmiştir. 3 ve 4 aylık depolama sonrası ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşitlerinde SO<sub>2</sub> zararı sırasıyla 1.67 ve 2.33 ile açıklık bulunan uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Depolama sonrası %0 uygulamasındaki üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> zararı (1.67), %2 açıklık olanlara (1.00) göre daha yüksek bulunmuş, diğer açıklık oranlarında ise bu ikisine de benzerlik göstermiştir (Çizelge 1). Üzerinde açıklık bulunmayan PE torbalardaki (%0) üzüm tanelerinde SO<sub>2</sub> zararının daha yüksek bulunması, üzüm tanelerindeki SO<sub>2</sub> miktarı ve torba içindeki SO<sub>2</sub> konsantrasyonunun daha yüksek çıkması ile uyumludur.

Çizelge 1. PE torbadaki farklı açıklıkların depolama süresince ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzümünün SO<sub>2</sub> miktarı ve SO<sub>2</sub> zararına etkileri<sup>z</sup>

Table 1. Effect of different openings on PE packages on SO<sub>2</sub> content and SO<sub>2</sub> damage of ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ and ‘Alphonse Lavallée’ grapes during storage<sup>z</sup>

Çeşit Variety	Açıklık Opening	SO <sub>2</sub> miktarı (mg/kg) / SO <sub>2</sub> content (mg/kg)				SO <sub>2</sub> zararı (1-5 skalası) / SO <sub>2</sub> damage (1-5 scale)			
		Depolama süresi (ay) / Storage time (month)				Depolama süresi (ay) / Storage time (month)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Sultani Çekirdeksiz	%0	0.00	0.00	3.74 ö.d.	11.16 a*	1.00	1.00	1.33 ö.d.	1.67 a*
	%0.5	0.00	0.00	0.00	5.80 b	1.00	1.00	1.00	1.33 ab
	%1	0.00	0.00	0.00	2.05 bc	1.00	1.00	1.00	1.33 ab
	%2	0.00	0.00	0.00	0.00 c	1.00	1.00	1.00	1.00 b
Red Globe	%0	0.00	13.67 a*	22.00 a**	33.50 a**	1.00	1.33 ö.d.	3.00 a*	3.33 a**
	%0.5	0.00	4.00 b	15.50 b	22.00 b	1.00	1.00	1.67 b	1.67 b
	%1	0.00	3.67 b	6.33 c	5.00 c	1.00	1.00	1.67 b	1.67 b
	%2	0.00	0.00 b	1.67 c	2.33 c	1.00	1.00	1.00 b	1.00 b
Alphonse Lavallée	%0	0.00	0.00	16.00 a*	24.83 a*	1.00	1.00	1.67 a*	2.33 a*
	%0.5	0.00	0.00	3.18 b	20.00 a	1.00	1.00	1.00 b	1.33 b
	%1	0.00	0.00	0.00 b	6.00 b	1.00	1.00	1.00 b	1.00 b
	%2	0.00	0.00	0.00 b	0.00 b	1.00	1.00	1.00 b	1.00 b

<sup>z</sup>Her sütundaki ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle P≤0.05'e göre belirlenmiştir. ö.d. önemli değil; \*P≤0.05, \*\*P≤0.01'e göre önemli.

Üzüm çeşitlerinin salkım esmerleşmesi ve genel beğeni puanlarının PE torbadaki farklı açıklıklara göre depolama süresince değişimleri Çizelge 2’de sunulmuştur. Pazarlama sürecinde üzümün salkımlarının yeşil ve canlı olması, kaliteli olduğunun bir göstergesidir. Ambalaj üzerindeki farklı açıklık oranlarının üzüm salkımlarının esmerleşmesine etkisi ‘Red Globe’ üzüm çeşidinde depolamanın 3. ve 4. ayında, ‘Sultani Çekirdeksiz’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşitlerinde ise 4. ayında önemli farklılıklar

göstermiştir. Her üç üzüm çeşidinde de bu depolama dönemlerinde %2 açıklık bulunan ambalajlardaki üzümün salkım esmerleşme puanlarının %0 açıklık bulunanlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Depolama sonunda %2 uygulamasındaki üzümün salkım esmerleşme puanları 2 ile 3 arasında değişmiştir.

Bu uygulamadaki üzümde salkım esmerleşme puanlarının daha yüksek olmasında, bu ambalajdaki açıklıkların daha fazla olmasına bağlı olarak

salkımlardan nem kaybının daha fazla olması etkili olmuştur. Üzümlerde salkım esmerleşmesi ile nem kaybı arasında sıkı bir ilişkinin olduğu, üzüm çeşitlerinin çoğunda %2 oranında nem kaybının salkımlarda esmerleşme, buruşma ve kırışmalara neden olduğu rapor edilmiştir [9, 23]. Üzüm salkımlarındaki esmerleşmenin belirgin şekilde görülmemesinde, yeşil renginin korunmasında etkili olan SO<sub>2</sub> petlerinin kullanılması ve soğukta depolamanın doğru yapılması nem kaybının %2'yi aşmamasında etkili olmuştur [15, 9, 3].

Farklı açıklık uygulamalarının 'Red Globe' ve 'Alphonse Lavallée' üzümlerinin genel beğeni puanlarına etkisi 3 ve 4 aylık depolama sonrası önemli olurken 'Sultani Çekirdeksiz' çeşidinde ise depolama süresince önemsiz olmuştur. 'Red Globe' ve 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşitlerinde 3 aylık

depolama sonrası %0.5, %1 ve %2, depolama sonunda ise %1 ve %2 açıklık bulunan torbalardaki üzümlerin genel beğeni puanları %0 açıklık bulunanlara göre daha yüksek bulunmuştur. %0 açıklık bulunan torbadaki üzümlerin beğeni puanları depolama sonunda 'Red Globe' ve 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşitlerinde sırasıyla 2.67 ve 2.33 olarak belirlenmiştir. Bu üzüm çeşitlerinde %0 açıklık bulunan ambalajlardaki üzümlerin genel beğeni puanlarının için (orta ve pazarlanabilirliği sınırlı) altında olmasında, SO<sub>2</sub> zararına bağlı olarak ortaya çıkan renk değişikliği, SO<sub>2</sub> kokusu ve tekstürdeki yumuşama etkili olmuştur. Tanedeki SO<sub>2</sub> miktarındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkan SO<sub>2</sub> zararının beğeni puanlarında düşüşlere neden olduğu bildirilmiştir [23, 3].

Çizelge 2. PE torbadaki farklı açıklıkların depolama süresince 'Sultani Çekirdeksiz', 'Red Globe' ve 'Alphonse Lavallée' üzümlerinin salkım esmerleşmesi ve genel beğeni puanlarına etkileri<sup>z</sup>

Table 2. Effect of different openings on PE packages on stem browning and overall appearance scores of 'Sultani Çekirdeksiz', 'Red Globe' and 'Alphonse Lavallée' grapes during storage<sup>z</sup>

Çeşit Variety	Açıklık Opening	Salkım esmerleşmesi puanları (1-4 skalası) Stem browning scores (1-4 scale)				Genel beğeni puanları (1-5 skalası) Overall appearance scores (1-5 scale)			
		Depolama süresi (ay) / Storage time (month)				Depolama süresi (ay) / Storage time (month)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Sultani Çekirdeksiz	%0	1.00	1.00	1.00 ö.d.	1.00 b <sup>*</sup>	5.00	5.00	4.67 ö.d.	4.33 ö.d.
	%0.5	1.00	1.00	1.00	1.33 b	5.00	5.00	4.67	4.67
	%1	1.00	1.00	1.33	1.67 ab	5.00	5.00	4.67	4.67
	%2	1.00	1.00	1.33	2.00 a	5.00	5.00	4.33	4.00
Red Globe	%0	1.00	1.00	1.00 b <sup>*</sup>	1.00 b <sup>*</sup>	5.00	3.33 ö.d.	3.00 b <sup>*</sup>	2.67 b <sup>*</sup>
	%0.5	1.00	1.00	1.00 b	1.67 ab	5.00	4.33	4.33 a	3.67 ab
	%1	1.00	1.00	1.00 b	2.00 a	5.00	4.33	4.33 a	4.00 a
	%2	1.00	1.00	1.67 a	2.33 a	5.00	4.33	4.33 a	4.00 a
Alphonse Lavallée	%0	1.00	1.00 ö.d.	1.67 ö.d.	2.00 b <sup>*</sup>	5.00	4.00 ö.d.	2.67 b <sup>**</sup>	2.33 b <sup>*</sup>
	%0.5	1.00	1.00	2.00	2.67 ab	5.00	5.00	4.00 a	3.33 ab
	%1	1.00	1.33	2.00	2.67 ab	5.00	4.67	4.00 a	3.67 a
	%2	1.00	1.67	2.33	3.00 a	5.00	4.33	4.00 a	3.67 a

<sup>z</sup>Her sütündeki ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle P≤0.05'e göre belirlenmiştir. ö.d. önemli değil, \*P≤0.05, \*\*P≤0.01'e göre önemli.

Üzümlerin ağırlık kaybına farklı orandaki ambalaj açıklıklarının etkisi depolama süresince her üzüm çeşidinde de önemli bulunmuştur. Depolama süresince %2 açıklık bulunan PE ambalajlardaki üzümlerin ağırlık kaybı en yüksek, açıklık bulunmayanlarda (%0) ise en düşük olduğu belirlenmiştir. 4 aylık depolama sonunda %2 açıklık bulunan uygulamalardaki üzümlerin ağırlık kaybı üzüm çeşitlerine göre %1.33-1.66 arasında değişirken %0 açıklık bulunanlarda %0.55-0.70 arasında değişmiştir (Çizelge 3). Üzümlerde saptanan ağırlık kaybı değerleri ambalaj üzerindeki açıklıkların oranı ile doğru orantılı olarak değişmiştir. Çünkü ambalaj içinde oluşacak yüksek oransal nem, ürün ile ortam arasındaki buhar basıncı farkını düşürdüğünden üzüm ve salkımından su kaybını sınırlandırmaktadır [12]. %2 oranındaki açıklık bulunan SmartPac ambalajlarındaki 'Sultani Çekirdeksiz' üzümünün

ağırlık kaybının, açıklık olmayanlara göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir [23].

Ambalaj üzerindeki farklı açıklık oranlarının üzüm tanelerinin sertlik değerine etkisi depolama sonunda 'Red Globe' ve 'Alphonse Lavallée' çeşitlerinde önemli (P≤0.05) iken 'Sultani Çekirdeksiz' çeşidinde ise önemsiz olmuştur. Bu iki üzüm çeşidinde %2 açıklık bulunan ambalajlardaki üzüm tanelerinin sertliği %0 açıklık bulunanlara göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Bunda SO<sub>2</sub> zararının tanede yumuşamaya neden olması etkili olmuştur. Çünkü SO<sub>2</sub>'nin yaş meyve ve sebzelerde hücre duvarlarını parçaladığı bildirilmektedir [5, 20].

Üzüm çeşitlerinin toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesine PE torbadaki farklı açıklıklara göre depolama süresince değişimleri Çizelge 4'te verilmiştir. Ambalaj üzerindeki farklı açıklık oranlarının 'Alphonse Lavallée' üzümlerinin toplam fenol miktarına etkisi 3. ve 4. ayında önemli

olurken diğer çeşitlerde önemsiz olmuştur. 3 ve 4 aylık depolama sonrası %1 ve %2 açıklık bulunan ambalajlardaki ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerin toplam fenol miktarı diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. Bunda %0 ve %0.5 açıklık

bulunan ambalajlardaki üzümlerde SO<sub>2</sub> zararının olması etkili olmuştur. SO<sub>2</sub> zararı gören üzüm tanelerinde fenolik maddeler parçalanmakta buna bağlı olarak üzüm renginde ağarmalar meydana gelmektedir [5, 12].

Çizelge 3. PE torbadaki farklı açıklıkların depolama süresince ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinin ağırlık kaybına ve sertliğine etkileri<sup>z</sup>

Table 3. Effect of different openings on PE packages on weight loss and firmness of ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ and ‘Alphonse Lavallée’ grapes during storage<sup>z</sup>

Çeşit Variety	Açıklık Opining	Ağırlık kaybı (%) / Weight loss (%)				Sertlik (N) / Firmness (N)				
		Depolama süresi (ay) / Storage time (month)				Depolama süresi (ay) / Storage time (month)				
		1	2	3	4	0	1	2	3	4
Sultani Çekirdeksiz	%0	0.15 c <sup>z*</sup>	0.25 c <sup>**</sup>	0.37 c <sup>**</sup>	0.55 d <sup>**</sup>	6.37	5.86 ö.d.	5.16 ö.d.	4.59 ö.d.	4.37 ö.d.
	%0.5	0.23 bc	0.40 b	0.55 b	0.78 c	6.37	5.45	5.59	4.69	4.00
	%1	0.29 ab	0.47 b	0.66 b	1.01 b	6.37	5.56	5.31	4.62	4.41
	%2	0.36 a	0.75 a	1.01 a	1.33 a	6.37	5.90	5.21	4.49	4.43
Red Globe	%0	0.18 c <sup>**</sup>	0.27 d <sup>**</sup>	0.44 d <sup>**</sup>	0.70 d <sup>**</sup>	7.71	6.97 ö.d.	6.84 ö.d.	6.14 ö.d.	5.42 b*
	%0.5	0.26 b	0.47 c	0.74 c	0.97 c	7.71	7.28	6.89	6.44	5.89 ab
	%1	0.33 b	0.65 b	1.07 b	1.37 b	7.71	7.43	7.35	6.67	6.13 ab
	%2	0.57 a	0.87 a	1.33 a	1.66 a	7.71	7.67	7.49	6.81	6.32 a
Alphonse Lavallée	%0	0.15 c <sup>**</sup>	0.28 c <sup>**</sup>	0.45 d <sup>**</sup>	0.61 d <sup>**</sup>	8.79	8.50 ö.d.	7.83 ö.d.	7.07 ö.d.	6.41 b*
	%0.5	0.33 b	0.52 b	0.64 c	0.91 c	8.79	8.42	8.05	7.74	7.16 ab
	%1	0.46 b	0.66 b	0.95 b	1.23 b	8.79	8.49	8.05	8.12	7.71 a
	%2	0.65 a	0.96 a	1.26 a	1.58 a	8.79	7.96	7.65	7.76	7.52 a

<sup>z</sup>Her sütündeki ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle P≤0.05’e göre belirlenmiştir. ö.d. önemli değil; \*P≤0.05, \*\*P≤0.01’e göre önemli.

Çizelge 4. PE torbadaki farklı açıklıkların depolama süresince ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinin toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesine etkileri<sup>z</sup>

Table 3. Effect of different openings on PE packages on total phenol content and antioxidant activity of ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ and ‘Alphonse Lavallée’ grapes during storage<sup>z</sup>

Çeşit Variety	Açıklık Opining	Toplam fenol miktarı (mg GAE/100 g) / Total phenol content				Antioksidan aktivitesi (µmol TE/g) / Antioxidant activity					
		Depolama süresi (ay) / Storage time (month)				Depolama süresi (ay) / Storage time (month)					
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Sultani Çekirdeksiz	%0	58.69	45.96 ö.d.	49.27 ö.d.	45.65 ö.d.	39.86	3.83	3.97 ö.d.	2.93 ö.d.	4.13 ö.d.	4.96 ö.d.
	%0.5	58.69	47.39	45.56	41.30	40.63	3.83	3.28	2.48	2.63	3.35
	%1	58.69	46.29	48.33	40.37	41.52	3.83	3.08	3.37	2.98	2.87
	%2	58.69	52.78	54.98	48.25	44.03	3.83	3.14	4.11	3.76	3.75
Red Globe	%0	73.76	66.30 ö.d.	60.78 ö.d.	54.82 ö.d.	51.61	6.37	6.05 ö.d.	5.42 ö.d.	4.76 ö.d.	4.59 ö.d.
	%0.5	73.76	61.47	55.32	56.35	54.90	6.37	6.91	5.62	3.89	4.38
	%1	73.76	65.03	62.79	59.26	52.09	6.37	6.46	5.14	4.39	4.31
	%2	73.76	70.31	67.40	62.34	59.03	6.37	6.23	5.53	4.55	4.08
Alphonse Lavallée	%0	104.57	91.67 ö.d.	85.12 ö.d.	79.74 b*	70.04 b*	19.79	15.57 ö.d.	14.26 ö.d.	13.70 ö.d.	11.60 ö.d.
	%0.5	104.57	90.78	87.66	76.98 b	77.84 b	19.79	17.50	16.23	14.48	13.75
	%1	104.57	94.34	96.49	96.02 a	91.37 a	19.79	15.19	17.63	15.65	13.62
	%2	104.57	95.96	98.01	91.81 a	93.34 a	19.79	16.82	18.48	16.48	14.52

<sup>z</sup>Her sütündeki ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle P≤0.05’e göre belirlenmiştir. ö.d. önemli değil; \*P≤0.05’e göre önemli.

Üzümlerin antioksidan aktivitesine ambalaj açıklıklarının etkisi depolama süresince birbirine benzerlik göstermiştir. 4 aylık depolama sonrası ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşitlerinin antioksidan aktivitesi sırasıyla 2.87-4.96, 4.08-4.59 ve 11.60-14.52 µmol TE/g arasında değişmiştir. Bunda üzümlerin aynı bahçeden hasat edildiği için ekolojik koşullar ve bakım işlerinin aynı olması ile depolama koşullarının benzer olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim meyvelerin antioksidan aktivitesine çeşitler, depolama sıcaklığı, meyve yetiştirilmesi süresince meydana gelen iklimsel ve çevresel faktörler, bitki

gelişim düzenleyicileri gibi uygulamaların etkili edebileceği rapor edilmiştir [11, 17].

## SONUÇ

Açıklık bulunmayan ambalajlardaki üzüm tanelerinde; depolama süresinin ilerlemesiyle SO<sub>2</sub> miktarında artış ve buna bağlı olarak SO<sub>2</sub> zararında artış, beğeni puanlarında düşüşler, renk değişikliği, yumuşama, fenol miktarında azalış gözlenmiştir. %2 açıklık bulunan ambalajlardaki üzümlerde ise salkımlarında esmerleşme puanları daha yüksek bulunmuştur. Sonuçlar, uzun süreli muhafaza edilen ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse

Lavallée' üzüm çeşitlerinin sırasıyla %0.5, %1 ve %1 açıklıklara sahip torbalarda daha başarılı bir şekilde depolanabileceğini göstermiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ege Üniversitesi Rektörlüğü BAP Koordinasyon Birimi (17-ZRF-003) tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2014. Bitki hastalıkları standart ilaç deneme metotları, meyve-bağ hastalıkları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
2. Artés-Hernández, F., Aguayo, E., Artés, F. 2004. Alternative atmosphere treatments for keeping quality of 'Autumn seedless' table grapes during long-term cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 31(1):59-67.
3. Bayramoğlu, A., Şen, F. 2020. 'Red Globe' üzüm çeşidinin depolanmasında farklı ambalaj açıklıklarının etkilerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi* 57(4):563-570.
4. Benzie, I.F.F., Strain, J.J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239:70-76.
5. Cemeroglu, B. 2008. Kurutma teknolojisi. (Ed.: B.Cemeroglu). *Meyve ve sebze isleme teknolojisi*. Bizim Grup Publisher, Ankara, 2:479-620.
6. Chen, X., Mu, W., Peter, S., Zhang, X., Zhu, Z. 2016. The effects of constant concentrations of sulfur dioxide on the quality evolution of postharvest table grapes. *Journal of Food & Nutrition Research*, 55(2):114-120.
7. Council Regulation (EU) 1169/2011 of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers. *Official Journal of the European Union*, L304:18-63.
8. Crisosto, C.H., J.L. Smilanick 2004. Grape (Table). In: *Commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks* (eds: K.C.Gross, C.Yi Wang, M.Saltveit), *Agricultural Handbook*, 66:507.
9. Crisosto, C.H., Mitchell, F.G. 2002. Postharvest handling systems: Table grapes. In: *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (Ed. A.A. Kader). University of California Agricultural and Natural Resources, 3311:357-363.
10. Jang, S., Lee, S.K. 2009. Current research status of postharvest technology of grape. *Korean J. of Hort. Science & Technology* 27(3):511-520.
11. Kalt, W. 2005. Effects of production and processing factors on major fruit and vegetables antioxidants. *Journal of Food Science*, 70:11-19.
12. Karaçalı, İ. 2016. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, Yayın No:494, 484s.
13. Lichter, A., Zutahy, Y., Kaplunov, T., Lurie, S. 2008. Evaluation of table grape storage in boxes with sulfur dioxide releasing pads with either an internal plastic liner or external wrap. *HortTechnology* 18:206-214.
14. McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12):1254-1255.
15. Mustonen, H.M. 1992. The efficacy of a range of sulfur dioxide generating pads against *Botrytis cinerea* infection and on out-turn quality of calmeria table grapes. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 32(3):389-393.
16. Özdemir, A.E., Ertürk, E., Kamiloğlu, Ö. Soylu, M. 2007. Sofralık üzüm muhafazasında kükürt dioksit uygulamalarına alternatif yöntemler. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1-2):61-78.
17. Öztürk, B., Yıldız, K., Özkan, Y. 2015. Effects of pre-harvest methyl jasmonate treatments on bioactive compounds and peel color development of 'Fuji' apples. *International Journal of Food Properties*, 18(5):954-962.
18. Reith, J.F., Willems, J.J.L. 1958. Über die Bestimmung der schwefligen säure in Lebensmitteln. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 108(3):270-280.
19. Soylemezoglu, G., 2003. Phenolic compounds in grape. *Gıda* 28:277-285.
20. Şen, F. 2009. Meyve ve sebzelerin kurutulması. In: *Hasat sonrası iyi tarım uygulamaları* (Ed. F. Şen), Basım Yayım Mat. San., İzmir, s:9-114.
21. Şen, F., Kesgin, M. 2013. Effects of different shading ratios and covering materials on storage life and quality of sultana seedless grapes. *Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi* 50(2):119-127.
22. Thaiponga, K., Boonprakoba, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19:669-675.
23. Yıldız, S., Şen, F. 2015. Sofralık 'Sultani Çekirdeksiz' üzüm çeşidinin depolanmasında farklı kükürt dioksit jeneratörlerinin etkinliğinin araştırılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(3):297-305.
24. Zheng, W., Wang, S.Y. 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected Herbs. *J. of Agric. and Food Chemistry* 49(11):5165-5170.

## ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ TOZU VE KABUK TOZU KATKISININ PESTİLİN RENK, TEKSTÜR VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Kadir Emre ÖZALTIN<sup>1\*</sup>, Özlem ÇAĞINDI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gıda Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 000-0002-7109-0459

<sup>2</sup>Doç. Dr., Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa; ORCID: 0000-0002-6436-9208

### ÖZ

Bu çalışmada Siyah Dimrit üzüm çeşidine ait üzüm posasından elde edilen çekirdek ve kabuk tozu üzüm pestili üretiminde kullanılmıştır. Katkı oranları, çekirdek tozu için %1 ve kabuk tozu için %3 olarak belirlenmiştir. Ayrıca kurutma işlemi hem güneşte, hem de sıcak havalı kurutucuda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada katkı ve kurutma yöntemlerinin pestil örneklerinin renk, tekstür ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Tüm pestil örneklerinin L\*, a\*, b\*, C\* ve h° değerleri sırasıyla 28.05-52.43, 5.98-13.92, 3.83-27.21, 7.10-28.17 ve 32.65-74.93 arasında değişmiştir. Örneklerin toplam renk farkı değerleri kabuk tozu katkılı pestil örneklerinde daha yüksek olduğu gözlemlenirken, kahverengileşme indeksi değerlerinin ise çekirdek tozu katkılı pestil örneklerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tekstür profil analiz sonuçlarına göre örneklerin sertlik, elastikiyet, kohesivlik, çiğnenebilirlik ve anlık elastikiyet değerleri sırasıyla 4.04-5.60 N, 0.89-0.92, 0.95-0.98, 3.42-4.70 N × mm ve 0.61-0.75 arasında değişmiştir. Panelistlerin görünüş, renk, doku ve genel beğeni parametreleri bakımından tercihleri çekirdek tozu katkılı pestil örnekleri olmuştur. Kabuk tozu katkılı pestil örnekleri sadece tat ve koku parametresi yönünden daha yüksek puan almışlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm, posa, pestil, fiziksel özellik, duyuşsal özellik

### INVESTIGATION OF THE EFFECT ON COLOR AND TEXTURE OF PESTİL OF GRAPE SEED AND SKIN POWDER ADDITIVE

#### ABSTRACT

In this study, seed and skin powder obtained from pulp of Siyah Dimrit grape variety were used in the production of grape pestil. Additive ratios were determined as 1% for seed powder and 3% for skin powder. In addition, the drying process was carried out both in the sun and in a hot air dryer. The effects of additives and drying methods on the colour, texture and sensory properties of the pestil samples were investigated. The L\*, a\*, b\*, C\* and h° values of all pestil samples ranged from 28.05 to 52.43, 5.98 to 13.92, 3.83 to 27.21, 7.10 to 28.17 and 32.65 to 74.93, respectively. It was observed that the total colour difference values of the samples were higher in the pestil samples with skin powder additives, while the browning index values were higher in the pestil samples with seed powder additives. According to the results of texture profile analysis, hardness, elasticity, cohesiveness, chewiness and resilience values of the samples ranged 4.04 to 5.60 N, 0.89 to 0.92, 0.95 to 0.98, 3.42 to 4.70 N × mm, and 0.61 to 0.75, respectively. The preference of the panelists in terms of appearance, colour, texture and general evaluation parameters were the pestil samples with seed powder additives. The pestil samples with skin powder additives received higher scores only in terms of taste and odour parameters.

**Keywords:** Grape, pulp, pestil, physical properties, sensory properties

### GİRİŞ

Meyveler besleyici özelliklere sahip olan ve kısa raf ömürlü gıdalardır. Bundan dolayı meyveler ya direkt kurutulmakta ya da reçel, marmelat, şıra, pekmez, pestil ve köme gibi ürünlere işlenmektedir [20, 42].

Geleneksel olarak ülkemizde ve dünyanın birçok yerinde üretimi yapılan pestil sevilerek tüketilen atıştırmalıkların başında yer almaktadır. Dünyanın birçok yerinde meyve derisi anlamına gelen “fruit

leather” olarak bilinmektedir. Ülkemize komşu olan Ermenistan ve İran’da sırasıyla “bas-tegh” ve “lavashak” isimleri ile benzerleri üretilmektedir [8, 42]. Ayrıca pestil ülkemizde pestel ve bastık olarak ta bilinmektedir [40].

Genel hattıyla meyvenin direkt sırasının veya konsantresine (pekmez) su eklenerek elde edilen meyve suyunun ısıtılarak nişasta ile kestirilmesi sonucunda ‘herle’ adı verilen ara bir ürün oluşmaktadır. Herlenin ince bir tabaka halinde bez üzerine serilip kurutulmasıyla pestil üretilmektedir.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: kadiremre.ozaltin@tarimorman.gov.tr  
Tüm yazarlar eşit oranda katkıda bulunmuştur.

İsteğe bağlı olarak herle hazırlama aşamasında karışıma yöreye özgü ceviz, fındık, susam, süt ve bal gibi katkıları eklenmektedir [48].

Pestil üzüm, dut, kayısı, nar ve erik gibi birçok meyveden üretilmektedir [20]. Özellikle Anadolu'da çok eski zamanlardan beri tarımı yapılan üzüm, pestil üretiminde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [6]. Üzüm organik asitler, şekerler, mineraller ve vitaminlerce zengin olmasının yanı sıra polifenol bileşikler de yüksek oranda içermektedir. Üzüm fenolik asitler, flavan-3-ol'ler, flavonoller, antosiyaninler ve stilbenler gibi polifenollerin büyük bir grubunu kapsamaktadır [16]. Polifenoller özellikle üzümün kabuk ve çekirdek kısımlarında yoğunlaşmıştır. Üzümden ekstrakte edilebilen polifenollerin yaklaşık olarak %65'i çekirdekten, %25'i kabukta ve %10'u pulp kısmında bulunmaktadır [1, 31]. Fenolik bileşikler yüksek antioksidan kapasitesine sahip olup oksidatif stres sonucunda meydana gelebilecek hastalıkların önlenmesinde rol oynamaktadırlar [25].

Üzümden pestil üretim tekniğine göre üzümün sadece şırası kullanılarak pestil elde edildiği için çekirdek ve kabukta bulunan polifenollerin pestile geçişi kısıtlı kalmaktadır. Bundan dolayı elde edilen pestil üzümün besleyici özelliklerini tam olarak yansıtmamaktadır. Bu çalışmada Siyah Dimrit çekirdekli üzüm çeşidinden pestil üretiminde yan ürün olarak açığa çıkan posa, kurutulduktan sonra kabuk ve çekirdeğine ayrılmış ve üzüm pestili üretiminde kullanılmıştır. Çekirdek ve kabuk tozunun pestil örneklerinin L\*, a\*, b\*, C\*, h°, kahverengileşme indeksi (BI) ve toplam renk farkı ( $\Delta E^*$ ) değerleri, tekstürel ve duyuşal özellikleri üzerine olan etkisi incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Pestil örneklerinin üretimi Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde bulunan üzüm suyu pilot üretim tesisinde gerçekleştirilmiştir. Üretimde Siyah Dimrit üzüm çeşidi kullanılmıştır.

### Metot

#### •Üzüm Pestili Üretimi

Çalışmada kontrol uygulaması olan 'Katkısız Üzüm Pestili' (KÜP), 'Çekirdek Tozu Katkılı Üzüm Pestili' (ÇTÜP) ve 'Kabuk Tozu Katkılı Üzüm Pestili' (KTÜP) üretim şeması Şekil 1'de gösterilmiştir.

Makine yardımıyla yıkanıp, sap ve çöpleri ayrılan üzüm mayşe halinde şıra verimini artırılması

amacıyla 35-40°C aralığında 1 saat süre boyunca ısıtmalı-karıştırmalı kazanda bekletilmiştir. Daha sonra bu mayşe hidrolik pres yardımıyla preslenerek şıra ve posa olarak ayrılmıştır (Tüm ekipmanlar Türköz Makine Sanayi, Türkiye). Proses sonunda elde edilen şıra soğuk hava deposunda (+4°C) bekletilmiş, posa ise temiz içilebilir su ile şekeri uzaklaştırıldıktan sonra sıcak havalı kurutucuda (Eksis Endüstriyel Kurutma Sistemleri Makina Sanayi Tic. Ltd. Şti., Türkiye) kurutulup kabuk ve çekirdeğine el yordamıyla ayrılmıştır. Üzüm çekirdekleri ve kabuklar bıçaklı öğütücüler ile toz haline getirilmiştir (Retsch GM 200, Almanya ve Waring 801 EB Set2 Blender, Amerika). Çekirdek tozunda büyük parçacık boyutuna sahip (>600 µm) partikülleri ayırmak için sarsak elek makinesi (Loyka ESM-200, Türkiye) kullanılmıştır.

Şıranın asitliği %0.4 CaCO<sub>3</sub> (Tekkim Kalsiyum Karbonat Pure Grade) kullanılarak giderilmiştir (~pH 5.20). Şıranın bir kısmı ile %5 nişasta içeren bulamaç hazırlanmıştır. Şıranın ısıtılması devam ederken 45-50°C'de ÇTÜP örnekleri için %1 oranında çekirdek tozu, KTÜP üretimi için %3 oranında kabuk tozu karışıma ilave edilmiştir. Hazırlanan bulamaç karışıma eklenmiş ve 90-95°C'de çirileştirme gerçekleştirilmiştir. Bu işlem ile 'herle' adı verilen ara bir ürün elde edilmiş ve bu ürün bez üzerine yerleştirilen cam bir kalıp (4 mm) içerisine dökülmüştür. Daha sonra örnekler hem güneşte, hem de sıcak havalı kurutucuda (45-55°C, 1 m×s<sup>-1</sup>) kurularak pestiller elde edilmiştir (Şekil 1).

#### •Renk Analizi

Pestil örneklerinin L\*, a\*, b\*, C\* ve h° değerleri CR-300 Chroma Meter (Konica Minolta Sensing Americas Company) cihazında tespit edilmiştir. L\* değeri koyuluk-açıklık eksen değerini, a\* değeri yeşil-kırmızı eksen değerini, b\* değeri ise mavi-sarı ekseni değerini, Chroma (C\*) değeri rengin doygunluğunu (solgun-canlı renk), Hue (h°) açısı değeri ise rengin, renk uzayında bulunduğu yerini ifade etmektedir. Kontrol grubu ile uygulamalar arasındaki renk farkını ifade etmek için L\*, a\* ve b\* değerlerinden Toplam renk farkı ( $\Delta E$ ) tespit edilmiştir [24].

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

$$\Delta L^* = L^* \text{ Örnek} - L^* \text{ Kontrol}$$

$$\Delta a^* = a^* \text{ Örnek} - a^* \text{ Kontrol}$$

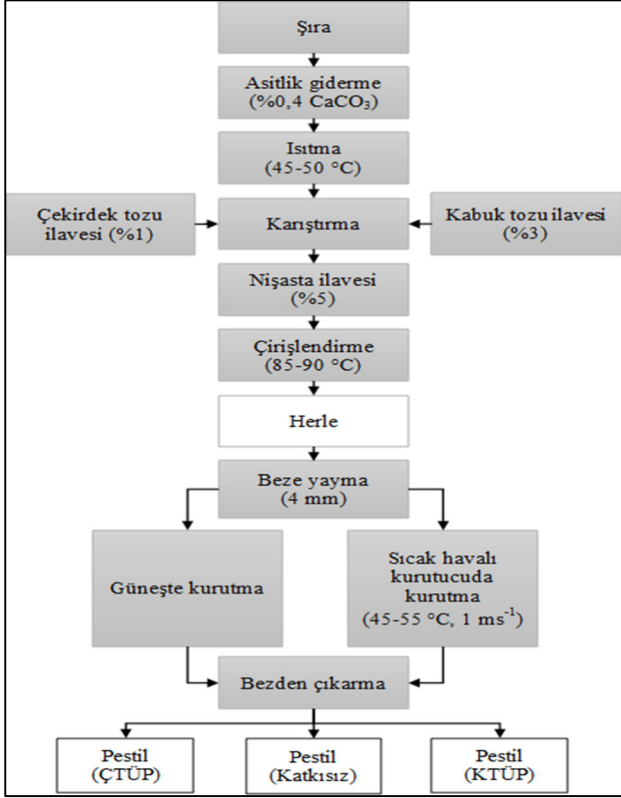
$$\Delta b^* = b^* \text{ Örnek} - b^* \text{ Kontrol}$$

Ayrıca pestil üretimde uygulanan sıcaklık işleminin çok yüksek ve uzun süreli olmasından dolayı üründe esmerleşme meydana gelebilmektedir. Aşağıdaki eşitlik ile Browning (kahverengileşme) indeksi (BI) tespit edilmiştir [12].



$$BI = \left[ 100 \left( \frac{a^* + 1.75L^*}{5.645L^* + a^* - 0.3012b^*} - 0.31 \right) \right] \div 0.17$$

Analiz aşamasında pestil örneklerinin hem ön hem arka yüzeyinde üç farklı bölgesinden okuma işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Kontrol (katkısız), ÇTÜP ve KTÜP üretim akış şeması

Figure 1. Flowchart of production flows of Control (non-additive), ÇTÜP and KTÜP

#### •Tekstür Profil Analizi (TPA)

Pestil örneklerinin mekanik özellikleri TA.XTPlus Texture Analyzer (Stable MicroSystems Ltd.) cihazında belirlenmiştir. 25 mm daire çapında kesilen örnekler P/36R probu ile sıkıştırma işlemine maruz bırakılarak sertlik, elastikiyet, kohesivlik, çignenebilirlik ve anlık elastikiyet parametreleri ölçülmüştür.

Sertlik (Hardness), gıdanın yapısında belli bir oranda deformasyonu sağlamak için uygulanan kuvvet olup diğer bir deyişle azı dişleri arasında gıdanın sıkıştırılması (birinci ısırık) için gereken güçtür. Elastikiyet (Springiness), gıdanın dişler arasında ilk sıkıştırılmasında sonra tekrar eski haline gelmek için geçen süredir. Kohesivlik (Cohesiveness), gıdanın yapısındaki bağların (iç yapışkanlık) göstermiş olduğu güçtür. Çignenebilirlik (Chewiness), katı yiyeceklerin yutmaya hazır hale gelmesi için uygulanması gereken güçtür. Anlık elastikiyet (Resilience, flexibility), deformasyondan

sonra gıdanın göstermiş olduğu tepkidir. TPA'nın orijinal bir parametresi değildir. Elastikiyet değerinin daha yakından incelenmesi ile oluşturulmuş bir parametredir [29].

Çalışmamızda, Boz [7] tarafından ortaya koyulan TPA test koşulları kullanılmış olup bu koşullar Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. TPA test koşulları

Table 1. TPA test conditions

Ön test hızı Pre-test speed	Test hızı Test speed	Test sonrası hız Post-test speed	Sıkıştırma oranı Compression ratio	Bekleme süresi Waiting time	Tetikleme gücü Trigger force
0.5 mm/s	0.2	0.2	%30	5 s	20 g

#### •Duyusal Analiz

Bu analiz TS 12680 Üzüm Pestili Standardı içinde yer alan duyuşal değerlendirme formu modifiye edilerek görünüş, renk, tat ve koku, doku, kumluluk ve genel beğeni parametreleri yönünden en az 10 panelist tarafından değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Analizde 1 puan (en kötü) ile 5 puan (en iyi) aralığındaki hedonik bir skala kullanılmıştır [30].

#### •İstatistiksel Analiz

Deneme Tam Şansa Bağlı Faktöriyel Deneme Desenine göre 2 tekerrürlü yürütülmüştür. Verilerin istatistiksel analizlerinin gerçekleştirilmesi için IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılarak varyans analizi (ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılığı tespit etmek amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Pestil Örneklerinin Renk Analiz Sonuçları

Çalışmada kullanılan çekirdek tozu (ÇT) ve kabuk tozu (KT)'na ait renk sonuçları Çizelge 2'de; KÜP, ÇTÜP ve KTÜP örneklerine ait renk sonuçları Çizelge 3'te sunulmuştur. Farklı çalışmalarda tespit edilen renk analiz değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 2. Çekirdek tozu (ÇT) ve kabuk tozu (KT)'na ait renk analiz değerleri

Table 2. Colour analysis values of seed powder (ÇT) and skin powder (KT)

Parametreler Parameters	L*	a*	b*	C*	h°
ÇT	44.83	9.89	19.96	22.27	63.67
KT	44.27	9.59	11.35	14.85	49.85

Uygulamaların L\* değerleri incelendiğinde güneşte kurutulan KÜP, ÇTÜP ve KTÜP değerleri sırasıyla 52.43±3.74, 41.42±2.03 ve 28.05±0.89; sıcak havalı kurutucuda kurutulan örneklerin ise

sırasıyla 51.18±2.43, 40.68±1.86 ve 28.09±1.05 olarak tespit edilmiştir. Hem güneş, hem sıcak havalı kurutucuda kurutulan ve farklı katkı uygulamasına sahip pestillerin L\* değerlerinin istatistiksel olarak önemli derecede farklı (p<0.05) olduğu belirlenmiştir. KÜP örneklerine göre ÇT ve KT ilave edilmiş pestillerin L\* değerlerinde düşüş meydana gelmiştir.

Özellikle KT'nin koyu renkli yapısı L\* değerinde daha fazla azalmaya neden olmuştur. Çizelge 4'teki literatür verileri irdelendiğinde KÜP örnekleri kavun, dikenli incir, kayısı, mango derisi, ananas derisi ve üzüm pestili ile L\* yönünden benzerlik göstermektedir [8, 11, 17, 30, 37, 39, 49]. ÇTÜP örneklerine gelince dut, hünnap, muşmula, kocayemiş pestilleriyle benzer L\* değerlerine sahiptir [5, 13, 17, 22, 23, 28, 45, 46]. KTÜP örnekleri ise L\* değerleri bakımından goji berry pestili, hünnap pestili, kızılıcak pestili, nar pestili ve kırmızı dut pestiline yakın olduğu gözlemlenmiştir [3, 13, 21, 28, 42]. Literatürde hidrokolloid kullanımının ve pestile ilave edilen çeşitli katkıların farklı etkilerinin olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir. Başka bir çalışmada pestil üretiminde kullanılan un seviyesindeki artışın L\* değerinde azalmaya neden olduğu ifade edilmiştir [45]. Benzer şekilde soya protein konsantresinin deriye ilavesi sonucunda L\* değerinde düşüş meydana gelmesine rağmen, yağsız süt tozu kullanılan pestillerde formülasyondaki miktarın artması L\* değerinde artış meydana getirmiştir [36]. Farklı çeşni maddeleri ile zenginleştirilmiş dut pestillerinde katkısız pestile göre L\* değerindeki sapmaların minimum düzeyde kaldığı belirlenmiştir

[17]. Ayrıca pestil üretiminde pişirme ve kurutma prosesleri esnasında renk değerlerinde değişimin gerçekleştiği ifade edilmiştir [26].

Örneklerin a\* değerlerine gelince güneşte kurutulan KÜP, ÇTÜP ve KTÜP değerleri sırasıyla 6.82±1.20, 13.92±0.54 ve 5.98±0.79; sıcak havalı kurutucuda kurutulan örneklerin ise sırasıyla 7.20±0.78, 13.39±0.48 ve 6.71±0.69 olarak ölçülmüştür. İstatistiksel olarak uygulamalar arasında önemli derece farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Farklılıklar Çizelge 3'te sunulmuştur. KÜP'e göre ÇT ilavesi ile pestillerin a\* değerlerinde artış meydana gelmişken, KT katkısı ile pestillerin a\* değerlerinde düşüş gerçekleşmiştir. +a\* değerleri kırmızı renk skalası alanına düşmekte ve bu değer ne kadar büyükse materyal kırmızılığı daha fazla yansıtmaktadır [24]. Bu bağlamda a\* değeri yönünden ÇTÜP örneklerinin kırmızı rengi daha fazladır. Onları sırasıyla KÜP ve KTÜP örnekleri takip etmektedir. Literatür verilerine göre (Çizelge 4) a\* değeri bakımından KÜP ve KTÜP örnekleri kavun pestili, dut pestili, kızılıcak pestili ve ananas derisine yakın değerlere sahiptir [5, 23, 30, 44, 49]. Öte yandan ÇTÜP örnekleri ise kızılıcak pestili, kocayemiş pestili, altınçilek pestili ve kayısı pestili ile benzer a\* değerlerine sahip olduğu gözlemlenmiştir [8, 21, 45, 46]. Nakilcioğlu Taş vd. [28] tarafından keçiyoynuzu tozu ilave edilen dut pestillerinin a\* değerlerinde azalma meydana geldiği ifade edilmiştir. Öte yandan havuç ve domates karışımı içeren herlenin kurutma işlemi sonunda a\* değerinde artış olduğu, bu durumun esmerleşme reaksiyonlarından kaynaklandığı vurgulanmıştır [32].

Çizelge 3. Pestil örneklerinin renk analiz değerleri<sup>z</sup>

Table 3. Colour analysis values of pestil samples<sup>z</sup>

Parametreler Parameters	Güneş / Sun			Kurutucu / Hot-air dryer		
	KÜP	ÇTÜP	KTÜP	KÜP	ÇTÜP	KTÜP
L*	52.43±3.74 c	41.42±2.03 b	28.05±0.89 a	51.18±2.43 c	40.68±1.86 b	28.09±1.05 a
a*	6.82±1.20 a	13.92±0.54 d	5.98±0.79 a	7.20±0.78 b	13.39±0.48 c	6.71±0.69 b
b*	24.24±1.58 c	22.01±2.30 b	3.83±0.53 a	27.21±1.66 d	21.53±1.87 b	4.53±0.67 a
C*	25.27±2.72 c	26.09±3.57 c	7.10±1.74 a	28.17±1.62 d	25.38±1.44 c	8.09±0.92 b
h°	74.41±2.72 c	57.51±3.57 b	32.65±1.74 a	74.93±1.81 c	58.01±2.96 b	33.83±2.00 a
ΔE*	-	13.45±2.31 a	31.83±0.60 b	-	13.51±2.33 a	32.39±0.93 b
BI	14.05±2.54 a	28.52±1.77 d	16.19±2.23 b	15.42±1.72 b	28.04±1.57 d	18.12±1.69 c

<sup>z</sup>Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

<sup>z</sup>Mean separation within rows by Duncan multiple test at, 0.05 level

KÜP: Kontrol Üzüm Pestili; ÇTÜP: Çekirdek Tozu Katkılı Üzüm Pestili; KTÜP: Kabuk Tozu Katkılı Üzüm Pestili

KÜP: Control Grape Pestil; ÇTÜP: Grape Pestil with Seed Powder Additive; KTÜP: Grape Pestil with Skin Powder Additive

b\* değeri güneşte ve sıcak havalı kurutucuda kurutulan KÜP örnekleri için sırasıyla 24.24±1.58 ve 27.21±1.66; ÇTÜP örnekleri için sırasıyla 22.01±2.30 ve 21.53±1.87; KTÜP örnekleri için sırasıyla 3.83±0.53 ve 4.53±0.67 olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli derecede fark tespit edilmiş (p<0.05), farklılıklar Çizelge 3'te gösterilmiştir. L\* değerlerine

benzer olarak ÇT ve KT katkı uygulamaları b\* değerinde azalmaya neden olmuştur. Bu azalmalar ÇTÜP örneklerinde sınırlı olmasına rağmen KTÜP örneklerinde daha fazla gerçekleşmiştir. Ayrıca +b\* değerleri sarı rengi ifade etmekte ve bu değer sıfıra ne kadar yakınsa daha soluk ve maviye geçiş aşamasında olan bir sarı renk olarak kendini göstermektedir [24]. Bu bağlamda tüm örnekler sarı renk bölgesinde yer

almıştır. KÜP ile ÇTÜP örneklerinin yüksek b\* değeri sarı rengin daha belirgin olmasını sağlamıştır. Çizelge 4'e göre b\* değerleri yönünden KÜP ve ÇTÜP örnekleri Sultani Çekirdeksiz üzüm pestili, dut pestili, kayısı pestili, muşmula pestili, kocayemiş pestili, üzüm pestili ve ananas derisi ile benzer değerlere sahiptirler [5, 8, 11, 17, 22, 23, 28, 30, 44, 45, 46, 49]. KTÜP örneklerinde olduğu gibi keçiyoynuzu tozu ilave edilmiş dut pestillerinin b\* değerlerinde düşüş meydana geldiği bildirilmiş ve bu durum keçiyoynuzu tozunun koyu renkli yapısından kaynaklandığı ileri sürülmüştür [28]. Başka bir

çalışmada formülasyona ilave edilen un seviyesindeki artışın pestillerin b\* değerlerinde azalmaya neden olduğu gözlemlenmiştir [45]. Yağsız süt tozu ilave edilen mango pestillerinin b\* değerlerinde artış meydana gelirken, soya proteini ilave edilen pestillerde ise aksine azalma meydana gelmiştir [36]. Mohamed vd. [27] nişasta ilave edilmiş Trabzon hurması pestillerinin b\* değerinde ilave edilmeyene göre bir azalma meydana geldiği tespit etmişlerdir. Yani farklı hammadde girdilerinin nihai ürün üzerinde farklı etkileri söz konusu olmaktadır.

Çizelge 4. Pestil ile ilgili bazı çalışmalara ait renk analiz değerleri<sup>z</sup>

Table 4. Colour analysis values of some studies on pestil<sup>z</sup>

Parametreler / Parameters	L	a	b	C	h°	ΔE	BI
Karışık meyve pestili [22]**	33.14-59.40	5.22-19.37	7.64-23.75	19.25-25.31	23.35-76.37	-	-
Dut pestili [3]*	37.15-47.02	1.75-4.38	13.21-22.61	-	-	-	-
Goji berry pestili [39]**	27.27-32.66	8.62-10.32	7.06-8.59	11.15-12.43	39.31-41.13	-	-
Dikenli incir pestili [13]*	48.69-63.94	14.01-24.95	42.05-65.21	48.89-66.70	59.32-77.87	-	-
Hünnap pestili [21]*	25.63-50.30	7.33-16.05	11.67-39.47	-	-	-	-
Kızılçık pestili [44]*	27.67-27.97	9.07-12.89	3.17-4.50	9.61-34.75	17.42-19.39	-	-
Dut pestili [17]*	41.33-47.73	6.03-12.58	11.68-21.44	-	-	34.43-43.03	-
Nar pestili [42]	31.32-35.25	-	-	15.67-24.57	34.24-56.56	-	-
Kayısı pestili [37]	51.55-61.82	-	-	-	-	-	-
Mango derisi [11]	58.81-61.19	(-6.53)-(-6.35)	40.56-47.78	-	-	-	-
Kayısı pestili [5]*	51.55-61.82	11.03-12.75	23.81-37.17	-	-	16.46-26.64	96.47-119.98
Kızılçık pestili [44]*	25.97-27.97	6.07-14.27	2.86-4.50	6.53-34.75	17.42-25.78	-	-
Muşmula pestili [37]**	34.25-48.77	18.27-20.71	16.11-30.49	24.48-35.82	41.15-58.34	-	-
Dut Pestili [46]	39.12-43.13	6.00-7.37	18.90-24.60	-	-	-	-
Kocayemiş pestili [23]**	34.64-44.31	10.78-16.89	16.02-27.04	-	-	-	-
Dut pestili [43]**	37.11-46.61	6.77-11.07	14.33-25.28	-	-	-	-
Dut ve hurma pestili [28]	34.14-38.95	1.84-2.35	-1.75+5.54	2.42-13.36	1.56-178.56	1.34-14.37	-
Dut pestili [45]	29.53-43.22	4.57-22.10	1.69-24.72	-	-	-	-
Altınçilek pestili [19]**	38.74-42.06	11.64-12.48	17.68-20.56	21.35-24.06	55.92-58.75	-	-
Dut pestili [47]**	35.85-38.54	3.56-6.23	5.75-9.58	-	-	-	-
Erik pestili [4]*	34.2	29.2	14.2	32.5	-	-	-
Nar Pestili [49]*	35.9	6.4	2.9	-	-	-	-
Ananas derisi [34]	45.30-50.10	2.1-8.5	21.1-26.7	21.2-28.0	72.4-84.2	-	-
Üzüm pestili [8]**	57.9-95.0	0.7-10.1	[-3.30]-22.9	-	-	-	-
Dut pestili [8]**	111.6-99.7	(-2.2)-1.6	(-2.0)-2.1	-	-	-	-
Kayısı pestili [8]**	88.0-100.9	10.3-12.9	(-6.3)-13.3	-	-	-	-

<sup>z</sup>CIE renk sistemi-CIE colour system / Hunter renk sistemi-Hunter colour system

Güneşte ve sıcak havalı kurutucuda kurutulan KÜP, ÇTÜP ve KTÜP örneklerinin C\* doygunluk değerleri sırasıyla 25.27±2.72 ve 28.17±1.62; 26.09±3.57 ve 25.38±1.44; 7.10±1.74 ve 8.09±0.92 olarak tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık (p<0.05) tespit edilmiştir. Farklılıklar Çizelge 3'te belirtilmiştir. KÜP ve ÇTÜP örneklerinin C\* değerleri birbirine yakinken, KTÜP örneklerinin C\* değerleri KÜP örneklerine göre daha düşüktür. C\* değeri ne kadar sıfıra yakınsa renk o kadar soluktur [4]. Bu bakımdan KÜP ve ÇTÜP örnekleri daha canlı, KTÜP örnekleri ise daha mat bir renge sahip olmuştur. Bu sonuçlara göre KÜP ve ÇTÜP örneklerinin renk doygunluğu daha yüksektir. Literatür ile kıyaslandığında KÜP ve ÇTÜP örnekleri C\* yönünden Sultani Çekirdeksiz üzüm pestili, muşmula pestili ve ananas derisi ile benzer değerlere

sahiptirler [17, 30, 49]. KTÜP örneklerine gelirse kızılçık pestili ve keçiyoynuzu tozu ilaveli dut pestili ile yakın değerlere sahiptirler [28, 44]. Bu veriler ışığında bir değerlendirme yapılırsa C\* parametresi L\* a\* b\* değerlerinin bir ölçütü olmasından dolayı her bir pestilin kendine özgü olan renginin matlık-canlılık görünümü ifade ettiği için çalışmamızın sonuçları ile direkt bir ilişki kurulmamalıdır.

KÜP, ÇTÜP ve KTÜP örneklerinin h° değerleri güneşte kurutulanlar için sırasıyla 74.41±2.72, 57.51±3.57 ve 32.65±1.74; sıcak havalı kurutucuda kurutulanlar için sırasıyla 74.93±1.81, 58.01±2.96 ve 33.83±2.00 olarak ölçülmüştür. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık (p<0.05) tespit edilmiş olup güneş ve sıcak havalı kurutucuda kurutulan aynı katkı uygulamasına sahip örnekler birbirleriyle benzer olduğu bulunmuştur (Çizelge 3).

Bu sonuçlara göre tüm örneklerin renk açısı değerleri 0-90°'lik renk uzay bölgesinde konumlanmıştır. Her iki kurutma tipinde h° değerleri KÜP>ÇTÜP>KTÜP şeklinde sıralanmış olup L\* değerlerine paralel bir sonuç elde edilmiştir. Literatürde kavun pestili, dikenli incir pestili ve ananas derisi, KÜP örneklerine [30, 39, 49]; dikenli incir pestili, nar pestili, muşmula pestili ve altın çilek pestili, ÇTÜP örneklerine [17, 39, 42, 45] ve nar pestili ise KTÜP örneklerine yakın h° değerlerine sahiptir (Çizelge 4).

$\Delta E^*$  parametresi ile KÜP örneklerine göre ÇTÜP ve KTÜP örneklerinin toplam renk farkı ortalamaları güneşte kurutulan örnekler için sırasıyla 13.45±2.31 ve 13.51±2.33; sıcak havalı kurutucuda kurutulan örnekler için sırasıyla 31.83±0.60 ve 32.39±0.93 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında katkı uygulamaları arasında farklılık tespit edilmiş ( $p<0.05$ ); ancak her iki kurutma yönteminde ÇT ve KT katkı uygulamaları kendi içerisinde istatistiksel olarak birbirine benzer bulunmuştur.  $\Delta E^*$  toplam renk farkı bakımından ÇTÜP örnekleri kontrole göre daha az farklı bulunmuşken, KTÜP örneklerinin toplam renk farkı daha fazladır. Bu da KT'nin koyu renkli yapısı ve katkı oranının diğerine göre daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürde bazı çalışmalarda bu parametre ile ilgili sonuçlar mevcut olup (Çizelge 4)  $\Delta E^*$  değeri, referans alınan (Kontrol) örneğe göre toplam renk farkını ifade ettiği için her bir çalışma içerisinde değerlendirilmesi daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Nakilcioğlu Taş vd. [28] dut ve hurma pestiline ilave edilen keçiyoynuzu tozu oranı arttıkça  $\Delta E^*$  toplam renk farkının arttığını bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada da dut pestiline ilave edilen çeşninin tipine göre  $\Delta E^*$  değerinin dalgalandığı belirtilmiştir [17]. Başka bir çalışmada sıcak havalı kurutma yöntemine göre mikrodalga destekli sıcak hava kurutma ve radyo frekanslı kurutma yöntemlerinin  $\Delta E^*$  değerinde daha fazla artışa neden olduğu tespit edilmiştir [5].

BI değeri bakımından KÜP, ÇTÜP ve KTÜP güneşte kurutulan örneklerin sırasıyla 14.05±2.54, 28.52±1.77 ve 16.19±2.23; sıcak havalı kurutucuda kurutulanların sırasıyla 15.42±1.72, 28.04±1.57 ve 18.12±1.69 olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiş ( $p<0.05$ ), farklılıklar Çizelge 3'te verilmiştir. Bu sonuçlara göre kontrol grubuna göre KT katkılı pestil örnekleri daha yakın bir değere sahipken, ÇT katkısının yüksek BI değerine sahip olduğu belirlenmiştir. BI değeri genel manada esmerleşme reaksiyonlarının bir göstergesi olarak görülmektedir. Ancak ÇT katkılı pestillerin BI değerlerinin daha yüksek bulunması esmerleşme reaksiyonlarından ziyade üzüm çekirdeğinin kahverengi renginden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bu tozların

pestilin iç yapısında dağılmış halde olması kahverengi görünümü daha belirgin bir hale getirmiştir. Birçok çalışmada [9, 27, 36, 42] kahverengileşmenin nedeni olarak HMF oluşumuna bağlansa da çalışmamızda farklı bir durum söz konusudur. Çalışmamıza benzer şekilde Mohamed vd. [27] pestil yapımında nişasta kullanımının pestilin BI değerinde bir artışa neden olduğunu belirtmişlerdir.

#### **Pestil örneklerinin TPA sonuçları**

Örneklere ait TPA sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Aynı zamanda Çizelge 6'da literatürdeki TPA sonuçları sunulmuştur.

Sertlik, pestilde belli bir oranda istenen bir özellik olup sertlik değerindeki artış tüketici tarafından arzu edilmemektedir. Pestil örneklerinin sertlik değerleri 4.04-5.60 N aralığında değişmiştir Aynı zamanda uygulamalar arasında istatistiksel farklılık tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ) (Çizelge 5). Sıcak havalı kurutucuda kurutulan KÜP ve ÇTÜP örneklerinin sertlik değerleri güneşte kurutulanlara göre daha yüksek bir şekilde ölçülmesine rağmen ÇTÜP örneklerinde bu durumun aksine ölçüm belirsizliği sınırları içerisinde daha düşük sertlik değerleri elde edilmiştir. Bu durum üretimde kalıp kullanılmasına rağmen pestil kalınlıklarında oluşan küçük farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Çizelge 6'daki literatür verilerine göre muz derisi örneklerinin sertlik değeri çalışmamız sonuçlarına yakındır. Literatür değerleri genel olarak çalışmamız sonuçlarından oldukça yüksek sertlik değerlerine ulaşmıştır. Bu hammadde kaynaklarının ve üretim prosesindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Havuç pestiline göre havuç + domates karışımı pestilin sertliğini azaltmasına rağmen havuç + kırmızıbiber karışımı pestilin sertliğini artırmıştır. Ayrıca kurutma sıcaklığının artması, düşük mutlak basınç ve mikrodalga kurutma yönteminin kullanılması pestillerin sertlik değerinde artışa neden olduğu bildirilmiştir [33]. Benzer şekilde dut pestillerinin kurutulmasında kurutma sıcaklığının artması pestillerin sertliğinde artışa neden olmuştur [41]. Hurma-demirhindi meyvelerine farklı tipte hidrokolloid eklenmesiyle pestil örneklerinin sertlik değerinde artış meydana getirmiştir [2]. Dahası nişasta retrogradasyonunun depolama esnasında nişasta jelinin sertliğinin artmasına neden olduğu vurgulanmıştır [14].

Elastikiyet pestilde arzu edilen bir özelliktir. Parametre değerleri 0.89-0.91 aralığında değişmiş ve uygulamalar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Güneşte kurutulan KTÜP örnekleri daha az elastiki yapıda olduğu bulunmuştur.

Literatürde 0.10-0.97 aralığında elastikiyet değerleri mevcuttur. Bu veriler ışığında çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar birçok literatür verisinden yüksektir. Özkan Karabacak ve Çopur [32] kurutma sıcaklığının artması, vakum kurutmada daha düşük basınç uygulanması ve mikrodalga kurutma yönteminde mikrodalga gücünün artışı havuç pestili ve havuç + domates pestili örneklerinin elastikiyetini artırmıştır. Öte yandan Al-Hinai vd. [2] tarafından yapılan bir çalışmada pestil yapımında hidrokolloid kullanımının pestilin elastikiyetinde bir azalmaya neden olduğu vurgulanmıştır.

Örneklerin kohesivlik değerleri 0.95-0.98 aralığında değişmektedir. Uygulamalar arasında istatistiksel farklılık ( $p < 0.05$ ) tespit edilmiş ve sadece güneşte kurutulmuş KTÜP örneği diğerlerinden farklı bulunmuştur (Çizelge 5). Çalışmamızın sonuçları literatür ile kıyaslandığında (Çizelge 6) sadece nar pestili ile yakın sonuçların elde edildiği, diğer pestil sonuçlarının daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Gerçekaslan ve Aktaş [14] köftür örneklerinin depolanmasında kohesivlik değerinde azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Bir çalışmada araştırmacılar pestilin yapımında nişasta kullanımının kohesivlik değerinde azalma ile sonuçlandığı vurgulanmıştır [2].

Pestil örneklerinin çignenebilirlik değerlerine göre güneşte kurutulmuş ÇTÜP örnekleri daha zor çignenebilmektedir. Bu çekirdek tozu katkısından ileri geldiği düşünülmektedir. Ayrıca güneşte kurutulan KTÜP örnekleri ise daha kolay çignenebilir olarak tespit edilmiştir. Literatür verileri 12.07-103.00 aralığında değişmiştir. Buna göre çalışmamızın sonuçları literatüre kıyasla oldukça düşüktür. Yani çalışmamızdaki pestil örnekleri daha kolay çignenebilmektedir. Birçok çalışmada kurutma sıcaklığının artması pestillerin çignenmesi için gereken işi artırdığı vurgulanmıştır [38, 41].

Uygulamalara ait anlık elastikiyet değerleri 0.61-0.75 aralığında değişmektedir. Uygulamalar arasında istatistiksel farklılık var olup en düşük anlık elastikiyet değeri güneşte kurutulmuş KTÜP örneğinde tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında anlık elastikiyet parametresine yönelik az bir verinin olduğu görülmüştür. Çizelge 6'ya göre Gerçekaslan ve Aktaş [14] ile Gökçe [15] tarafından tespit edilen anlık elastikiyet değerleri çalışmamızın sonuçlarına göre düşüktür. Al-Hinai vd. [2] pestil üretiminde pektin, nişasta, dekstrin ve guar gam kullanımının pestilin anlık elastikiyet değerinde azalışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada köftür örneklerinin depolama süresince anlık elastikiyetinin hafif bir şekilde azaldığı belirlenmiştir [14].

Çizelge 5. Pestil örneklerinin TPA analiz değerleri<sup>z</sup>

Table 5. TPA analysis values of pestil samples<sup>z</sup>

	Güneş / Sun			Kurutucu / Hot-air dryer		
	KÜP	ÇTÜP	KTÜP	KÜP	ÇTÜP	KTÜP
Sertlik (N) / Hardness	4.92±0.89 abc	5.27±0.95 bc	4.04±0.06 a	5.60±0.90 c	4.65±0.95 ab	4.97±0.13 abc
Elastikiyet / Springiness	0.92±0.02	0.91±0.04	0.89±0.03	0.92±0.01	0.92±0.02	0.91±0.02
Kohesivlik / Cohesiveness	0.97±0.01 b	0.98±0.01 b	0.95±0.03 a	0.97±0.02 b	0.98±0.02 b	0.97±0.02 b
Çignenebilirlik (N×mm) / Chewiness	4.37±0.08 ab	4.70±0.20 c	3.42±0.13 a	4.64±0.06 bc	4.21±0.08 c	4.41±0.09 a
Anlık elastikiyet / Resilience	0.70±0.08 b	0.72±0.02 bc	0.61±0.01 a	0.75±0.03 c	0.71±0.02 bc	0.64±0.02 a

<sup>z</sup>Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

<sup>z</sup>Mean separation within rows by Duncan multiple test at, 0.05 level

KÜP: Kontrol Üzüm Pestili; ÇTÜP: Çekirdek Tozu Katkılı Üzüm Pestili; KTÜP: Kabuk Tozu Katkılı Üzüm Pestili

KÜP: Control Grape Pestil; ÇTÜP: Grape Pestil with Seed Powder Additive; KTÜP: Grape Pestil with Skin Powder Additive

Çizelge 6. Pestil ile ilgili bazı çalışmalara ait TPA değerleri<sup>z</sup>

Table 6. TPA values of some studies about pestil<sup>z</sup>

	Sertlik Hardness (N)	Elastikiyet Springiness	Kohesivlik Cohesiveness	Çignenebilirlik Chewiness (N×mm)	Anlık elastikiyet Resilience
Sebze pestili [32]	53.37-380	0.41-0.73	-	23.34-18.63	-
Köftür [14]	79.61±3.08	0.992±0.000	0.879±0.006	69.39±2.49	0.60±0.01
Goji berry pestili [39]	17.09-33.27	0.88-0.97	0.85-1.00	15.82-30.85	-
Mango derisi [11]	33.7-76.9	-	-	-	-
Muz derisi [35]	2.74-6.78	-	-	-	-
Nar pestili [42]	18.58-31.52	-	0.938-1.000	-	-
Trabzon hurması pestili [15]	12.20-637.21	0.01-0.58	-	-	0.01-0.58
Altınçilek pestili [19]	2.35-3.26	0.86-0.87	-	-	-
Dut pestili [7]	15.36-20.78	0.73-0.97	0.89-0.96	12.07-22.38	-
Keçiboynuzu pestili [10]	0.24-1.24	0.10-0.44	0.01-0.08	-	-
Armut derisi [18]	43.35-129.45	0.781-0.91	0.739-0.879	25.11-102.97	-

### Pestil Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları

Örneklerin görünüş, renk, tat ve koku, doku, kumluluk ve genel beğeni yönünden panelistler

tarafından almış oldukları puanlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Pestillerin görünüş, renk, tat ve koku, doku, kumluluk ve genel beğeni kriterleri bakımından almış olduğu panelist puanları sırasıyla 3.10-4.50, 3.40-4.40, 3.40-4.30, 3.40-4.50, 3.20-4.50 ve 3.40-4.50 aralığında değişmektedir. Aynı zamanda tüm uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar Çizelge 7’de gösterilmiştir. Panelistler tipik üzüm pestilinin (kontrol) görünümünü diğerlerine göre daha albenili bulmuşlardır. ÇTÜP örneklerinin fiziksel görünümü KÜP örneklerine yakın olmasına rağmen KTÜP örneklerinin koyu kırmızı renginden dolayı tipik üzüm pestilinden daha farklı algılandığı panelistler tarafından vurgulanmıştır. Renk ve görünüm birbiri ile direkt ilişkili olan kavramlar olup panelistler üzüm pestilinden beklenen renk olgusunu kontrol örneklerinde daha iyi bir şekilde gözlemlemişlerdir. KTÜP örnekleri tipik üzüm pestili renginden uzaklaştığı için daha düşük puan almışlardır.

Panelistler tat ve koku yönünden KÜP örneklerini daha iyi bulmuşlardır. KTÜP örneklerini ise kabuk

tozundan gelen asidik bileşikler sayesinde tat dengesi oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Doku, pestil örneklerinin dilde bırakmış olduğu hissiyat olup en iyi hissiyatı KÜP örnekleri sağlamıştır. Diğer uygulamaların partikül yapısı içermesinden dolayı doku puanlamaları daha düşük olmuştur. Öte yandan kumluluğun azlığı yönünden en iyi örnekler KÜP örnekleri olurken KT ve ÇT içeren örneklerinin ise panelistler tarafından kumlu bir yapı içerdiği bildirilmiştir. Özellikle ÇT ilave edilmiş pestillerin dişte daha fazla kalıntı bıraktığı ve bunun pestil yeme isteğini azalttığı ifade edilmiştir. Genel beğeni yönünden katkı uygulamaları bazında her iki kurutma yöntemi için de örneklerin en yüksekte en düşüğe puan sıralaması KÜP>ÇTÜP>KTÜP şeklinde olmuştur. Sıralama bu şekilde olmasına rağmen panelistlerin sağlıklı bir atıştırılabilirlik olmasından dolayı ÇTÜP ve KTÜP örneklerini tercih edebileceğini bildirmişlerdir.

Çizelge 7. Pestil örneklerinin renk analiz değerleri<sup>z</sup>  
Table 7. Colour analysis values of pestil samples<sup>z</sup>

Parametreler Parameters	Güneş / Sun			Kurutucu / Hot-air dryer		
	KÜP	ÇTÜP	KTÜP	KÜP	ÇTÜP	KTÜP
Görünüş / Appearance	4.20±0.80 cb	3.80±0.70 b	3.10±0.80 a	4.50±0.70 a	3.80±0.60 b	3.30±0.80 a
Renk / Color	4.40±0.60 c	3.80±0.70 ab	3.40±0.90 a	4.30±0.90 bc	4.10±0.60 bc	3.40±0.90 c
Tat ve koku / Taste and odor	4.30±0.80 bc	3.40±0.80 a	3.70±0.90 a	4.30±0.60 c	3.80±0.80 ab	3.70±0.90 a
Doku / Texture	4.00±0.70 bc	3.70±0.80 ab	3.50±0.80 a	4.50±0.50 c	3.80±0.60 ab	3.40±0.90 a
Kumluluk / Grittiness	4.30±0.70 c	3.20±0.70 b	3.30±0.90 b	4.50±0.50 c	3.50±0.70 b	3.50±0.90 b
Genel beğeni / General appreciation	4.40±0.60 c	3.50±0.70 ab	3.40±0.70 a	4.50±0.50 c	3.80±0.70 b	3.60±0.60 ab

<sup>z</sup>Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

<sup>z</sup>Mean separation within rows by Duncan multiple test at, 0.05 level

KÜP: Kontrol Üzüm Pestili; ÇTÜP: Çekirdek Tozu Katkılı Üzüm Pestili; KTÜP: Kabuk Tozu Katkılı Üzüm Pestili

KÜP: Control Grape Pestil; ÇTÜP: Grape Pestil with Seed Powder Additive; KTÜP: Grape Pestil with Skin Powder Additive

## SONUÇ

Çalışmanın sonuçlarına göre ÇTÜP ve KTÜP örnekleri KÜP örneklerine göre L\* değerinde belirgin bir azalma göstermişlerdir. Ayrıca çekirdek tozu katkısı a\* değerinde artış meydana getirirken, kabuk tozu katkısının ise b\* ve C\* parametrelerinde azalışa neden olduğu belirlenmiştir.

Tekstür özellikleri yönünden uygulamalar arasında genel olarak birbirine benzer yapıda oldukları tespit edilmiştir. TPA sonuçlarına pestilin iç özelliklerinin yanı sıra pestilin kalınlık değeri ve kurutmanın derecesi de direkt etkilemektedir.

Duyusal yönünden en çok beğenilen pestil kontrol grubu (KÜP) örnekleri olmuştur. Diğer pestil örnekleri geleneksel üzüm pestilinden farklı olarak algılanmıştır. Ancak panelistler, besin içeriği bakımından daha zengin olan bu pestilleri tercih edebileceklerini ifade etmişlerdir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı imkânlarıyla yürütülen TAGEM/HSGYD/A/18/A3/P4/479 numaralı projenin bir bölümüdür. Yazarlar desteklerinden dolayı TAGEM Hayvan Sağlığı ve Gıda-Yem Araştırmaları Dairesi Başkanlığına teşekkürlerini sunar.

## KAYNAKLAR

- Adams, D.O. 2006. Phenolics and ripening in grape berries. American Journal of Enology and Viticulture. 57(3):249-256.
- Al-Hinai, K.Z., Guizani, N., Singh, V., Rahman, M.S., Al-Subhi, L. 2013. Instrumental texture profile analysis of date-tamarind fruit leather with different types of hydrocolloids. Food Science and Technology Research, 19(4):531-538.
- Aslan, K. 2020. Farklı pişirme ve kurutma teknikleriyle üretilen pestil-kömenin üç boyutlu

- yapısının incelenmesi, fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal özelliklerinin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gümüşhane, 131s.
4. Atıcı, G. 2013. Erik pestilinin kalite parametreleri ve kuruma davranışı üzerine sıcak havalı kurutma ve mikrodalga kurutma yöntemlerinin etkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Adana, 108s.
  5. Azam, S.M.R., Zhang, M., Law, C.L., Mujumdar, A.S. 2019. Effects of drying methods on quality attributes of peach (*Prunus persica*) leather. *Dry Technol.* 37(3):341-351.
  6. Batu, A., Kaya, C., Çatak, J., Şahin, C. 2007. Pestil üretim tekniği. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* (1):71-81.
  7. Boz, H. 2012. Dut pestilinin kimyasal, dokusal ve duyuşal özelliklerine buğday unu, sakkaroz şurubu, glikoz şurubu ve pişirme süresinin etkileri (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Erzurum, 175s.
  8. Çağındı, O., Otles, S. 2005. Comparison of some properties on the different types of pestil: A traditional product in Turkey. *Int. J. Food Sci. Technol.* 40(8):897-901.
  9. Concha-Meyer, A.A., D'Ignoti, V., Saez, B., Diaz, R.I., Torres, C.A. 2016. Evaluation of fruit leather made from two cultivars of papaya. *Journal of Food Science*, 81(3):569-577.
  10. Çakır, Ş. 2009. Keçiboynuzundan pestil üretimi ve kalitesinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Malatya, 63s.
  11. da Silva Simão, R., de Moraes, J.O., de Souza, P.G., Mattar Carciofi, B.A., Laurindo, J.B. 2019. Production of mango leathers by cast-tape drying: Product characteristics and sensory evaluation. *LWT.* 99:445-452.
  12. Ding, P., Ling, Y.S. 2014. Browning assessment methods and polyphenol oxidase in UV-C irradiated Berangan banana fruit. *The International Food Research.* 21(4):1667-74.
  13. Doğan, N. 2019. Dikenli İncir (*Opuntia ficus indica*) meyvesinin bazı fizikokimyasal ve fonksiyonel özelliklerinin belirlenerek gıda sanayinde kullanım olanaklarının araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa, 82s.
  14. Gerçekaslan, K.E., Aktaş, N. 2020. Textural properties of Köftür, a fruit based dessert. *Food Science and Technology*, 40(December):718-721.
  15. Gökçe, E. 2015. Farklı kurutma parametrelerinin Trabzon hurması pestilinin kalite kriterlerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gaziantep, 75s.
  16. Güler, A., Candemir, A., Merken, O., Asıklar, F.B., Dilli, Y., Yıldız, N. 2019. Determination of physical, biochemical and antioxidant properties and mineral compositions of some new developed grape varieties and selected clones from Turkey. *Fresenius Environ Bull.* 28(12a):10146-10153.
  17. Güler, B. 2019. Alternatif çeşni maddeleri ile zenginleştirilmiş Gümüşhane pestillerinin duyuşal, fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve maliyet analizlerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Gümüşhane, 74s.
  18. Huang, X., Hsieh, F.H. 2005. Physical properties, sensory attributes, and consumer preference of pear fruit leather. *Journal of Food Science* 70(3):E177-E186.
  19. Kara, O.O. 2014. Altınçilek meyvesinden (*Physalis peruviana* L.) pestil üretimi (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 153s.
  20. Kara, O.O., Küçüköner, E. 2019. Geleneksel bir meyve çerezi: Pestil. *Akad Gıda.* 17(2):260-268.
  21. Karaca, E. 2019. Farklı kurutma yöntemlerinin hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) pestilinin fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, 118s.
  22. Kaymul, M. 2021. Bazı meyvelerin pestile işlenmesi ve bazı fizikokimyasal özelliklerinin tespiti (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli, 63s.
  23. Kerse, S. 2018. Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) meyvesinden üretilen pestilin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gümüşhane, 80s.
  24. Keskin, M., Setlek, P., Demir, S. 2017. Renk ölçüm sistemlerinin gıda bilimleri ve tarım da kullanım alanları. *International Advanced Researches & Engineering Congress*, Osmaniye. s:2350-2359.
  25. Kireççi, O.A. 2018. Bitkilerde enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilim Dergisi* 7(2):473-83.
  26. Maskan, A., Kaya, S., Maskan, M. 2002. Hot air and sun drying of grape leather (pestil). *Journal of Food Engineering*, 54(1):81-88.

27. Mohamed, A., Ragab, M., Siliha, H., Haridy, L. 2018. Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of persimmon fruit leather. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 45(6A):2071-2085.
28. Nakilcioğlu Taş, E., Çakaloğlu, B., Ötleş, S. 2018. Farklı oranlarda keçiyoynuzu unu içeren pestillerin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 6(8):945-952.
29. Nishinari, K., Kohyama, K., Kumagai, H., Funami, T., Bourne, M.C. 2013. Parameters of texture profile analysis. *Food Science and Technology Research*.19(3):519-521.
30. Onoğur, T.A., Elmacı, Y. 2015. Gıdalarda duyuşal değerlendirme. *Sidas Yayıncılık*, 2. Baskı, 135s.
31. Özaltın, K.E., Çağındı, Ö. 2018. Üzüm pestili üretiminde üzüm posasının kullanımı. *Bahçe* 47(Özel Sayı 1):321-326.
32. Özkan Karabacak, A. 2021. Farklı yöntemlerle kurutulan havuç pestillerinin kurutma karakteristikleri ile bazı kalite parametrelerindeki değişimin modellenmesi ve *in vitro* biyo yararlılıklarının belirlenmesi (Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa, 177s.
33. Özkan Karabacak, A., Çopur, Ö.U. 2021. Farklı kurutma yöntemleri ile üretilen karışık sebze pestilinin kuruma karakteristikleri, renk değişim kinetiği, mineral madde içeriği ve tekstürel özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda* 46(1):1-20.
34. Pimpharian, C., Jangchud, A., Jangchud, K., Therdthai, N., Prinyawiwatkul, W., No, H.K. 2011. Physicochemical characteristics and sensory optimization of pineapple leather snack as affected by glucose syrup and pectin concentrations. *International Journal of Food Science & Technology* 46(5):972-981.
35. Setiaboma, W., Fitriani, V., Mareta, D.T. 2019. Characterization of fruit leather with carrageenan addition with various bananas. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Lampung Selatan, Indonesia. 258(1):012004.
36. Singh Gujral, H., Khanna, G. 2002. Effect of skim milk powder, soy protein concentrates and sucrose on the dehydration behavior, texture, color and acceptability of mango leather. *Journal of Food Engineering*, 55(4):343-348.
37. Suna, S. 2019. Effects of hot air, microwave and vacuum drying on drying characteristics and *in vitro* bio accessibility of medlar fruit leather (pestil). *Food Science and Biotechnology*. 28(5):1465-1474.
38. Suna, S., Özkan Karabacak, A. 2019. Investigation of drying kinetics and physicochemical properties of mulberry leather (pestil) dried with different methods. *Journal of Food Processing and Preservation* 43(8):1-9.
39. Talay, R. 2019. Gojiberry pestili üretiminde farklı formülasyon ve pişirme süresinin ürünün kalite parametreleri üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bayburt, 89s.
40. TDK, 2022. TDK internet sözlüğü. Türk Dil Kurumu, Ankara (<https://sozluk.gov.tr/>; Erişim: 06 Temmuz 2022).
41. Tontul, I., Topuz, A. 2017. Effects of different drying methods on the physicochemical properties of pomegranate leather (pestil). *LWT-Food Science and Technology*, 80:294-303.
42. Tontul, İ., Topuz, A. 2019. Storage stability of bioactive compounds of pomegranate leather (pestil) produced by refractance window drying. *J Food Process Eng.* 42(2):1-11.
43. Ulusal Bayram, H. 2018. Geleneksel Gümüşhane pestil ve kömesinin üretim yöntemlerinin ve kalite parametrelerinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Trabzon, 104s.
44. Ünver, H. 2019. Farklı tatlandırıcı ilavesiyle üretilen kızılılık pestillerinin antioksidan kapasitesi fenolik madde ve aroma profili (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Erzurum, 207s.
45. Yavilioğlu, Y. 2017. Tam tahıl unlarının pestil üretiminde kullanım imkânının araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum, 109s.
46. Yavuz, B. 2019. Farklı unlar kullanılarak hazırlanan pestillerin fizikokimyasal, biyoaktif, reolojik ve duyuşal özellikleri ile optimizasyonunun belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Gümüşhane, 111s.
47. Yıldız, O. 2013. Physicochemical and sensory properties of mulberry products: Gümüşhane pestil and köme. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 37(6):762-771.
48. Yıldız, O., Boyracı, G.M. 2020. Production and some quality parameters of sugar beet sweets (pestil and köme). *Sugar Tech.* 22(5):842-52.
49. Yüksekaya, S. 2013. Farklı üretim teknikleri ile üretilmiş nar pestilinde kurutma kinetiği ile fenolik ve antosiyanin bileşiminin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 94s.



## BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN REÇEL VE MARMELAT KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Fatma Belgin AŞIKLAR<sup>1\*</sup>, Ali GÜLER<sup>2</sup>, Ahmet CANDEMİR<sup>3</sup>, Kadir Emre ÖZALTIN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Yük. Biyolog, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0003-0557-3388

<sup>2</sup>Dr. Gıda Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0002-7762-1361

<sup>3</sup>Gıda Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0001-8738-9933

<sup>4</sup>Gıda Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0002-7109-0459

### ÖZ

Bu çalışmada farklı tat, lezzet, renk ve aromalara sahip reçel ve marmelat üretimine uygun olabilecek üzüm çeşitlerinin belirlenmesi ve son ürün kalitelerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu amaçla Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yetiştirilen Autumn Royal, Siyah Kışmış, Crimson Seedless, Flame Seedless, Sultan 7 ve Exalta olmak üzere 6 adet çekirdeksiz üzüm çeşidi kullanılmıştır. Reçel ve marmelatlar, geleneksel marmelat ve ekstra geleneksel reçel kriterlerine uygun olarak hazırlanan reçeteye göre, vakumlu evaporatörde üretilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen üzümlerin, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri sırasıyla; %18.6-25.0; %0.35-0.50; 3.43-4.18, arasında değişmiştir. Analiz sonuçlarına göre reçellerin, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, pH, su aktivitesi, hidrokümetil furfural değerleri sırasıyla %65.15-72.00; %0.43-0.63; 3.48-3.62; 0.75-0.83 aw; 4.26-26.14 mg.kg<sup>-1</sup> arasında bulunmuştur. Marmelatların analiz sonuçları aynı sırayla %73.20-74.25; %0.43-0.66; 3.41-3.58; 0.70-0.74 aw; 7.15-34.05 mg.kg<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirme sonucunda renkli çeşitlerden Autumn Royal, Siyah Kışmış, Crimson Seedless, beyaz çeşitlerinden de Sultan 7 üzüm çeşitleri reçel ve marmelat üretiminde öne çıkmıştır. Sonuç olarak, örneklerin fizikokimyasal ve duysal özellikleri tespit edilmiş, Autumn Royal, Siyah Kışmış, Crimson Seedless ve Sultan 7 üzüm çeşitlerinin reçel ve marmelat üretiminde kullanılabileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm, reçel, marmelat, kalite, fizikokimyasal

### DETERMINATION OF JAM AND MARMALADE QUALITY OF SOME GRAPE VARIETIES

#### ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the grape varieties that can be appropriate for jam and marmalade production with different flavors, colors and aromas and to reveal the final product qualities. For this purpose, 6 seedless grape varieties grown by Manisa Viticulture Research Institute, namely Autumn Royal, Kışmış, Crimson Seedless, Flame Seedless, Sultan 7 and Exalta, were used. Within the scope of the project, jams and marmalades were produced in a vacuum evaporator in accordance with the recipe prepared according to traditional marmalade and extra traditional jam criteria. The value interval of grapes that were examined in this study were 18.6-25.0% for soluble solid, 0.35-0.50% for titratable acidity, and 3.43-4.18 for pH values. According to the analysis results of the jams and marmalade, soluble solid matter, titratable acidity, pH, water activity, hydroxymethyl furfural values were changed between 65.15-72.00%; 0.43-0.63%; 3.48-3.62; 0.75-0.83 aw; 4.26-26.14 mg.kg<sup>-1</sup>; and 73.20-74.25%; 0.43-0.63%; 3.41-3.58; 0.70-0.74 aw; 7.15-34.05 mg.kg<sup>-1</sup>; respectively. As a result of the sensory evaluation, Autumn Royal, Kışmış, Crimson Seedless grape varieties from the colorful varieties and Sultan 7 grape varieties from the white varieties came to the fore in jam and marmalade production. In conclusion, the physicochemical and sensory properties of the samples were detected, and it was determined that Autumn Royal, Siyah Kışmış, Crimson Seedless and Sultan 7 grape varieties could be used in jam and marmalade production.

**Keywords:** Grape, jam, marmalade, quality, physicochemical

### GİRİŞ

Sağlıklı yaşamın vazgeçilmez unsurlarından birisini oluşturan dengeli beslenmede meyvelerin önemi büyüktür. Meyveler, antioksidan potansiyeli yüksek zengin biyoaktif bileşiklerin (vitaminler, fenolikler, karotenoidler ve flavonoidler) kaynağıdır. Çiğ olarak, işlenerek ve çeşitli ürünler halinde

tüketilmektedir. Anadolu elverişli ekolojik koşullara sahip olmasından dolayı bir çok meyve sebzenin gen ve dünyaya yayılma merkezleri içerisinde yer almaktadır. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan üzüm meyvesinin de yaz aylarında taze tüketilmesinin yanında şıralık olarak pekmez, pestil, sucuk, meyve suyu, sirke, şarap gibi ürünlerin üretimlerinde, üzüm çekirdeği özü ve üzüm çekirdeği yağı gibi işlenmiş

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: fatmabelgin.asiklar@tarimorman.gov.tr

şekilde ve kurutmalık olarak değerlendirildiği bilinmektedir. Aynı zamanda zengin bir kültür varlığına sahip ülkemizde tüketiciler evlerinde yöreye ait üzüm çeşitlerinden reçel ve marmelat yapmaktadır.

Nihai kullanımı ülkelerin kültürel alışkanlıklarına göre farklılıklar gösteren üzüm, dünyanın en değerli meyvelerinden biridir. Antioksidan kapasitesi yüksek, antosiyanin bakımından zengin meyvelere ve bu meyvelerden üretilen ürünlere olan ilgi tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda artmıştır. Üzüm de fenolik maddeler ve antioksidan içerik açısından oldukça zengin bir meyvedir. Ayrıca bileşiminde su, şekerler, organik asitler, pektik maddeler, aroma maddeleri, azotlu maddeler, enzimler, vitaminler ve mineraller bulunur [30, 27, 18, 12].

Meyveler, sezon dışında tüketime hazır hale getirmek için reçel, marmelat ve jöle gibi uzun süre dayanıklı ürünlere dönüştürülür. Bu ürünler, uzay dahil her yere taşınabilen (astronotlar tarafından), yenmeye hazır ve raf ömrü uzun, dayanıklı ürünlerdir ve özellikle çocuklar tarafından çokça tüketilmektedir. Dolayısıyla meyvelerin taşıdıkları besin içerikleri son kullanıcılara ulaştırılabilir [27].

Reçel; bütün veya değişik büyüklükte parçalara bölünmüş meyveye şeker ilave edilerek hazırlanan kıvamlı üründür. Marmelat; meyve parçası içermeyecek şekilde ezme (pulp) haline getirilmiş, şeker ilavesi ile hazırlanan kıvamlı bir üründür. Reçel, marmelat ve jöle kısaca “reçel ve benzeri ürünler” toplam çözünbilir katı (SÇKM) içeriğini >%65’e çıkarmak için meyvelerin şekerle (+pektin ve asit) pişirilmesiyle hazırlanan yarı katı-kıvamlı bir gıda ürünüdür [14, 27].

İnsanların günlük yaşantısında özellikle de kahvaltıda tükettiği bir ürün olan reçelin tarihi çok eskiye dayanmaktadır. İlk zamanlar bazı meyvelerin bal şerbetiyle kaynatılarak beklemeye bırakılmasıyla üretilen reçel, lüks bir uygulama oluşturmaktaydı [15]. Farklı reçel çeşitleri, ait olduğu coğrafi bölgede yetiştirilen meyve, sebze ve/veya kabukları, çiçek gibi besinlerin şekerle işlenmesi ile üretilmiştir. Günümüzde de farklı malzemeler kullanılarak reçel üretimi yapılmakta ve bu yeni ürünler ile sofralar renklenmektedir. Uzun yıllardır evlerde yapılan vişne, incir, çilek, ayva, kayısı şeftali, erik ve benzeri meyve reçellerine patlıcan, domates, gül, turunc, limon, havuç gibi farklı reçeller eklenmiştir [1].

Reçel ve benzeri ürünler, önemli bir kalori kaynağı olup, besin değerleri yapıldığı meyveye göre değişmektedir. Yaklaşık %70.1 şeker içeren 100 g reçel 368 kcal değerinde enerji vermektedir. Bu yüzden fazla enerjiye ihtiyacı olan yetişkinler ile çocuklar için ideal bir gıda maddesidir [9].

Hemen hemen her evde yapılan geleneksel ev reçelleri geçmişe göre gerileme göstermiştir. Pek çok evde kışlık hazırlık olarak yapılan reçeller günümüzde çağın etkileri, kentleşme ve kadının iş dünyasına katılması gibi etkilerle eski yoğunlukta yapılamamaktadır. Tüm bu etkiler nedeniyle yaşamı kolaylaştırmak için reçel üretimine yönelik işletmeler kurulmuştur [1].

Ülkemizde sanayi tipi reçel ve marmelat üretiminde kullanılan meyvelerin başında vişne, çilek, ayva, böğürtlen ve kayısı gelmektedir. Türkiye’deki toplam reçel üretimi TÜİK [5] verilerine göre 2005 yılında 70 bin ton dolayında iken 2020 yılında toplam reçel üretimi 180 bin tona ulaşmıştır.

Türkiye’de reçel pazarının belli başlı klasik meyvelerin dışına çıkılarak 50’ye yakın meyve çeşidine ulaştığı, sektörün her geçen gün büyüdüğü bildirilmiştir. Son dönemlerde ürün çeşitliliği ve pazarlama faaliyetlerindeki artışın, pazarın her yıl ortalama büyümesini sağladığı ifade edilmiştir. Pazarın büyümesinde ev dışı tüketimi teşvik eden restoran, otel ve yemek şirketlerinin taleplerinin etkili olduğu bildirilmiştir. İnovatif ürün çeşitlerinin gençlerin ilgisini çektiği, örneğin; hiç denenmemiş veya unutulmuş eski reçel çeşitlerinin yeniden piyasaya sürülmesinin sektörde beğeni kazandığı ve pazarı büyüttüğü belirtilmiştir [3].

Bu çalışmada; farklı üzüm çeşitlerinin reçel ve marmelat üretimine uygunluğunun belirlenmesi ve bazı kalite parametrelerinin tespiti amaçlanmaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Araştırmada materyal olarak Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne ait bağ alanından sağlanan çekirdeksiz üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Üzümler 20-22°Brix’te hasat edildikten sonra zarar görmeyecek şekilde sepetlere koyulup, reçel ve marmelat üretimi gerçekleştirileceği zamana kadar 4±1°C’de soğuk hava koşullarında muhafaza edilmiştir. Şeker olarak kristal toz şeker kullanılmış, asit düzenleyici olarak da sitrik asitten yararlanılmıştır.

Alınan üzüm örneklerinde yapılan bütün ölçüm, analiz ve değerlendirmeler hasat olgunluk düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Reçel ve marmelat üretiminde kullanılan üzüm çeşitlerinin özellikleri hasat sırasına göre aşağıda sunulmuştur;

•*Siyah Kışmış*: Kırmızı siyah renkli, ince kabuklu, tatlı, çekirdeksiz ve küçük taneli bir çeşittir. Ortalama tane ağırlığı 2 g civarındadır. Taneleri eliptik, salkımları büyük (400-750 g), normal veya sık

yapıdadır. Bölgede Temmuz ayının son haftası ile Ağustos ayının ilk haftası arasında olgunlaşmaktadır [4].

•*Exalta*: Yeşil sarı renkli, yoğun misket aromalı, çekirdeksiz bir çeşittir. Ortalama tane ağırlığı 4 g civarındadır. Taneleri yuvarlak, salkımları orta (500 g) büyüklükte ve normal yapıdadır. Bölgede Ağustos ayının ilk yarısında olgunlaşmaktadır [4].

•*Flame Seedless*: Pembe kırmızı renkli, çekirdeksiz ve küçük taneli bir çeşittir. Ortalama tane ağırlığı 2 g civarındadır. Taneleri az basık veya yuvarlak, salkımları orta (330 g) büyüklükte, sık veya orta yapıdadır. Ağustos ayının ilk yarısında olgunlaşmaktadır [4].

•*Sultan 7*: Yeşil sarı renkli, taneleri biraz sert ve çekirdeksiz bir çeşittir. Manisa yöresinde yetiştirilen çeşidin salkımları büyük (>500 g) konik yapılı ve normal veya orta sıklıktadır. Küçük taneli (1.4 g) ve taneler yumurta şeklindedir. Olgunlaşma zamanı Ağustos ikinci yarısındadır. Sultani çekirdeksizin K7 tipi olup Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından Sultan 7 üzüm çeşidi olarak tescillenmiştir [4].

•*Autumn Royal*: Puslu siyah renkli, çekirdeksiz ve iri taneli bir çeşittir. Ortalama tane ağırlığı 6 g civarındadır. Taneleri oval, salkımları orta (250 g) büyüklükte ve sık yapıdadır. Bölgede Temmuz ayının son haftası ile Ağustos ayının ilk haftası arasında olgunlaşmaktadır [4].

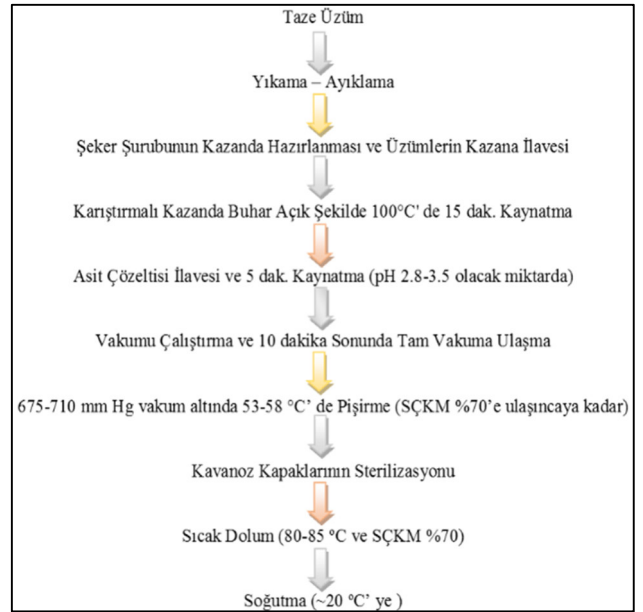
•*Crimson Seedless*: Pembe renkli, taneleri sert ve çekirdeksiz sofralık bir çeşittir. Orta (3 g) büyüklükte olan taneleri silindirik şekillidir. Salkımları orta (390 g) büyüklükte ve sık yapıdadır. Bölgede Ekim ayının ilk yarısında olgunlaşmaktadır [4].

## Metot

### •Reçel Üretimi

Bu çalışmada Türk Gıda Kodeksi; Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde belirtilen ekstra geleneksel reçel üretimi hedeflenmiştir [2]. Öncelikle üzümler yıkama ve ayıklama işlemlerine tabi tutulmuştur. Reçel ve benzeri ürünlerde kullanılacak şeker miktarı meyvenin cinsine, olgunluğuna ve suda çözünür kuru madde (SÇKM) oranına göre değişebileceğinden hazırlanan reçete ile reçelin SÇKM değerlerinin en az 68°Briks ve meyve oranının %70-75 olacak şekilde üretilmesi amaçlanmıştır. Reçetede belirlenen miktarda şeker şurubu evaporatörün karıştırmalı kazanında hazırlanmış ve üzümler şuruba ilave edilmiştir. Ürün karıştırmalı kazanda buhar açık şekilde 100°C'de 15 dk. kaynatılmış, süre sonunda sakkarozun kısmen inversiyonu amacıyla sitrik asit çözeltisi (pH değeri 2.8-3.5'ye ayarlamayı

sağlayacak miktarda) ilave edilmiştir. Ürün 5 dk. süreyle aynı sıcaklıkta tutulduktan sonra cihaz vakuma alınmış ve yaklaşık 10 dakika sonunda tam vakuma (675-710 mm Hg) ulaşması sağlanmıştır. Evaporatör içerisindeki ürün, 675-710 mm Hg vakum altında 53-58°C civarında tutularak ve refraktometre ile aralıklarla SÇKM oranı ölçülerek %70'e ulaştığında vakum altında pişirme işlemi sonlandırılmıştır. Pişirme işlemi sonrasında ürünün sıcaklığı 80-82°C'ye yükseltilmiş ve beklemeksizin cam kavanozlara sıcak dolum yapılmış ve önceden steril edilmiş metal kapaklarla ağızları sıkıca kapatılmıştır. Ambalajlanan ürünler yaklaşık 20°C'ye soğutulmuş ve analiz anına kadar 4±1°C'de muhafaza edilmiştir.

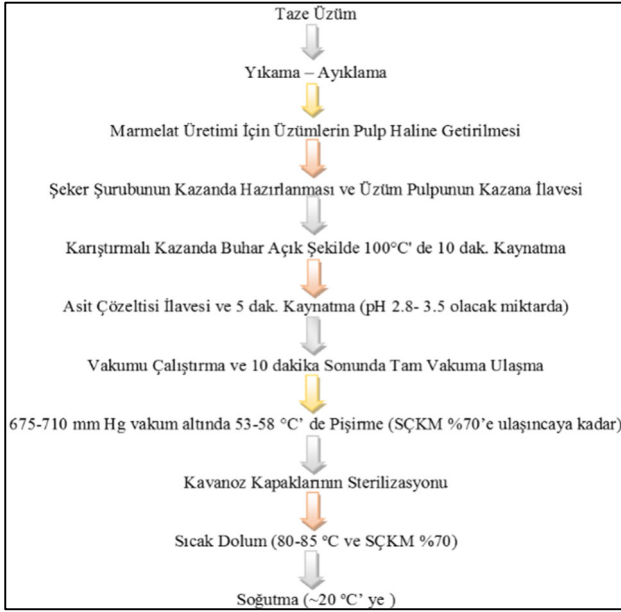


Şekil 1. Üzüm reçeli üretim aşamaları  
Figure 1. Grape jam production stages

### •Marmelat Üretimi

Bu çalışma, Türk Gıda Kodeksi; Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde belirtilen geleneksel marmelat üretimi hedeflenerek yapılmıştır. Öncelikle üzümler yıkama ve ayıklama işlemlerine tabi tutulduktan sonra parçalayıcı yardımı ile pulp haline getirilmiştir. Hazırlanan reçete ile marmelatın SÇKM değerinin en az 65°Briks ve meyve oranının %70-75 olacak şekilde üretilmesi amaçlanmıştır. Reçetede belirlenen miktarda şeker şurubu evaporatörün karıştırmalı kazanında hazırlanmış ve üzüm pulpu şuruba ilave edilmiştir. Ürün karıştırmalı kazanda buhar açık şekilde 100°C'de 10 dk. kaynatılmış, süre sonunda sakkarozun kısmen inversiyonu amacıyla sitrik asit çözeltisi (pH değeri 2.8-3.5'ye ayarlamayı sağlayacak miktarda) ilave edilmiştir. Ürün 5 dk. süreyle aynı sıcaklıkta tutulduktan sonra cihaz

vakuma alınmış ve yaklaşık 10 dakika sonunda tam vakuma (675-710 mm Hg) ulaşması sağlanmıştır. Evaporatör içerisindeki ürün, 675-710 mm Hg vakum altında 53-58°C civarında tutularak ve refraktometre ile aralıklarla SÇKM ölçülerek %70'e ulaştığında vakum altında pişirme işlemi sonlandırılmıştır. Pişirme işlemi sonrasında ürünün sıcaklığı 80-82°C'ye yükseltilmiş ve beklemeksizin cam kavanozlara sıcak dolum yapılmış ve önceden steril edilmiş metal kapaklarla ağızları sıkıca kapatılmıştır. Ambalajlanan ürünler yaklaşık 20°C'ye soğutulmuş ve analiz anına kadar 4±1°C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 2. Üzüm marmelatı üretim aşamaları  
Figure 2. Grape marmalade production stages

### Üzüm Örneklerinde Gerçekleştirilen Analizler

Araştırma kapsamında üzüm örneklerinin olgunluk seyri takip edilerek; olgunluk indisi 40-50 civarında hasat ve örneklemeler yapılmıştır. Üzüm örnekleri laboratuvar koşullarında analize alınmaya kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir. Tüm kitleyi temsil edecek şekilde alınan üzüm örnekleri blenderle homojen hale getirildikten sonra analizlerde kullanılmıştır. Gerçekleştirilen analiz ve değerlendirmeler üç tekerrür ve iki paralelli (n=6) olacak şekilde kurgulanmış ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

•**pH ölçümü:** pH değerinin tespitinde üzümlerden elde edilen şurada işlem gerçekleştirilmiştir. Analiz için kalibrasyonu yapılmış Sartorius Docu pH metreden yararlanılmıştır [13].

•**Suda çözümlü kuru madde (°Briks %):** Üzüm şıralarının SÇKM değerleri Hanna marka masa tipi dijital refraktometre ile okunup yüzde briks derecesi olarak tespit edilmiştir [13].

•**Titre edilebilir asitlik (%):** Üzüm şırası örnekleri, pH değeri 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve sonuçlar yüzde tartarik asit cinsinden verilmiştir [13].

•**Kuru madde tayini:** Örneklerin kuru madde tayini vakumlu etüvde 70°C sıcaklıkta vakum şartlarında gerçekleştirilmiştir. Sabit tartım sonrasında ağırlık kayıpları hesaplanarak, kuru madde miktarı %olarak verilmiştir [13].

### Reçel ve Marmelat Örneklerinde Gerçekleştirilen Analizler

Ürünlerde rastgele seçilen cam ambalajlardaki reçel ve marmelat örnekleri blenderle homojen hale getirildikten sonra her analizden önce iyice karıştırılarak aşağıdaki belirtilen analizler uygulanmıştır.

•**pH ölçümü:** Reçel ve marmelat örneklerinde pH değeri, örneklerin homojenize edildikten sonra ölçüm yapılması ile tespit edilmiştir. Analiz için kalibrasyonu yapılmış Sartorius Docu pH metreden yararlanılmıştır [13].

•**Suda çözümlü kuru madde (°Briks %):** Reçel ve marmelat örneklerinde SÇKM tayini örnekler homojenize edildikten sonra süzütüden okuma yapılarak gerçekleştirilmiştir. Hanna marka masa tipi dijital refraktometre ile yüzde briks derecesi tespit edilmiştir [13].

•**Titre edilebilir asitlik (%):** Gereği kadar seyreltilen 10 g örnek pH değeri 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve sonuçlar yüzde tartarik asit cinsinden verilmiştir [13].

•**Kuru Madde Tayini:** Örneklerin kuru madde tayini vakumlu etüvde 70°C sıcaklıkta vakum şartlarında gerçekleştirilmiştir. Sabit tartım sonrasında ağırlık kayıpları hesaplanarak, kuru madde miktarı %olarak verilmiştir [13].

•**Su aktivitesi (aw):** Aqualab su aktivitesi ölçüm cihazında analiz gerçekleştirilmiştir [8].

•**Hidroksimetil Furfural (HMF) tayini:** Analiz "Bal, Reçel, Tahin Helvası ve Kuru Kayısıda HMF Analizi" HPLC metodu ile yapılmıştır. Üretilen reçel ve marmelat örneklerinde uygulanan ısısal işlemler sonucunda oluşması muhtemel HMF miktarı HPLC metoduyla test edilmiştir [13]. Örneklerdeki HMF, analitik standart alıkonma zamanı ve spektrumu ile karşılaştırılarak tanımlanmış ve sonuçlar mg.kg<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir.

•**Duyusal değerlendirme:** Reçel ve marmelat örneklerinin duyuşal olarak değerlendirilmesinde her birinde en az 9 panelistle puanlama testi uygulanmıştır. Bu amaçla renk ve görünüş, kıvam, aroma, lezzet-tat ve genel beğeni özellikleri için bir skala oluşturulmuş ve skalada 1-5 arasındaki

puanların tanımlamaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistikî olarak değerlendirilmiştir.

•*Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi:* Reçellik ve marmelatlık üzümler, reçeller ve marmelatlardan elde edilen her türlü analiz, ölçüm ve değerlendirme sonuçları istatistiksel olarak analiz edilerek farklılıklar ve bu farklılıkların dereceleri ortaya koyulmuştur. İstatistiksel analizler ANOVA kullanılarak  $p < 0.05$  güven aralığında gerçekleştirilmiştir. Farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testiyle ortaya konmuştur.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Fiziksel Analizler

•*Örneklere SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik ve kuru madde:* Üzüm çeşitlerinin SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik ve olgunluk indisleri Çizelge 1’de, reçel ve marmelat örneklerinin, % SÇKM, titre edilebilir asitlik, kuru madde ve pH özellikleri Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Üzüm örneklerinin fiziksel analiz değerleri  
Table 1. Physical analysis values of grape samples

Örnekler Samples	Suda çözünür kuru madde (°Briks %) Soluble solids	pH	Titre edilebilir asitlik (%tartarik asit) Titratable acidity	Olgunluk indisi Brix/Acid	
Üzümler Grapes	Siyah Kışmış	21.10	3.54	0.50	42.3
	Exalta	18.90	3.50	0.47	40.2
	Flame Seedless	20.30	3.60	0.48	42.3
	Sultan 7	22.00	3.43	0.40	54.4
	Autumn Royal	18.60	4.18	0.35	53.1
	Crimson Seedless	25.00	3.66	0.49	52.3

Çizelge 2. Reçel ve marmelat örneklerinin fiziksel analiz değerleri

Table 2. Physical analysis values of jam and marmalade samples

Örnekler Samples	Suda çözünür kuru madde (°Briks %) Soluble solids	pH	Titre edilebilir asitlik (%tartarik asit) Titratable acidity	Kuru madde (%) Dry mater	
Reçeller Jams	Siyah Kışmış	71.05	3.51	0.62	78.40
	Exalta	65.15	3.62	0.47	72.60
	Flame Seedless	71.25	3.58	0.50	79.80
	Sultan 7	72.00	3.48	0.63	80.30
	Autumn Royal	71.50	3.57	0.43	78.90
	Crimson Seedless	69.70	3.53	0.50	79.60
Marmelatlar Marmalades	Siyah Kışmış	73.60	3.51	0.58	84.10
	Exalta	73.20	3.41	0.43	82.70
	Flame Seedless	74.25	3.54	0.62	85.70
	Sultan 7	73.25	3.43	0.47	83.10
	Autumn Royal	73.45	3.55	0.51	83.40
	Crimson Seedless	73.20	3.58	0.66	83.70

Üzüm örneklerinin hasat sonrası SÇKM değerleri incelendiğinde %18.6 ile %25.0 arasında değiştiği ve en yüksek SÇKM değerinin Crimson Seedless çeşidinde en düşük değer ise Autumn Royal

çeşidinde elde edildiği belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlik değerinin % tartarik asit cinsinden 0.35 ile 0.50 arasında değiştiği, pH değerinin ise 3.43 ile 4.18 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Briks/asit oranı daha çok tat dengesi açısından önemli olan bir parametre olmakla birlikte, meyvelerde hasat olgunluk düzeyinin belirlenmesinde ve takibinde oldukça yaygın izlenen bir parametredir. Reçel ve marmelat üretimi için hasat edilen üzümlerin olgunluk indisleri ya da briks/asit oranı 40.2 ile 54.4 arasında değişmiştir.

Reçel örneklerinin SÇKM değerleri incelendiğinde %65.15 ile %72.00 arasında değiştiği ve en yüksek SÇKM değerinin Sultan 7 Reçel örneklerinin en düşük değer ise Exalta Reçel örneklerinde elde edildiği belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlik değerinin %tartarik asit cinsinden 0.43 ile 0.63 arasında değiştiği, pH değerinin ise 3.48 ile 3.62 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Marmelat örneklerinin SÇKM değerleri incelendiğinde %73.20 ile %74.25 arasında değiştiği ve en yüksek değer Flame Seedless marmelat örneklerinin en düşük değer ise Exalta ve Crimson Seedless marmelat örneklerinde elde edildiği belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlik değerinin %tartarik asit cinsinden 0.43 ile 0.66 arasında değiştiği, pH değerinin ise 3.41 ile 3.58 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Üstün ve ark. [29] çilek, kayısı ve vişne reçellerinde titrasyon asitliği değerlerini sitrik asit cinsinden en düşük olarak çilekte %0.12 olarak, en yüksek değeri vişne reçelinde %1.64 olarak bulmuştur. Literatürde çeşitli reçeller ile yapılan çalışmalarda pH aralığının reçelin yapıldığı meyve/sebze çeşitlerine bağlı olarak 2.84 ila 3.65 arasında olduğu gözlenmiştir [25, 28, 32].

Reçel örneklerinde tespit edilen SÇKM ve pH değerleri “Türk Gıda Kodeksi; Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği” [2]’nde belirtilen “Geleneksel ve ekstra geleneksel reçellerde refraktometre ile tayin edilen çözünebilir kuru madde miktarı %68’den az olamaz.” ve “Geleneksel reçel ve ekstra geleneksel reçelde pH aralığı 2.8-3.5 arasında olmalıdır.” koşullarını Exalta Reçel örnekleri dışındaki hepsi sağlamaktadır. Bu sonucun sıralık bir çeşit olan Exalta üzüm çeşidinin sulu tane yapısından kaynaklandığı, üretim sırasında istenen SÇKM değerine ulaşıldığı fakat üretim işlemi bitiminde tanelerin sularını salması sonucunda SÇKM içeriğinin düştüğü görülmüştür.

Marmelat örneklerinde tespit edilen SÇKM ve pH değerleri “Türk Gıda Kodeksi; Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği” [2]’nde belirtilen “Geleneksel marmelat refraktometre ile tayin edilen çözünebilir kuru madde içeriği %55’den

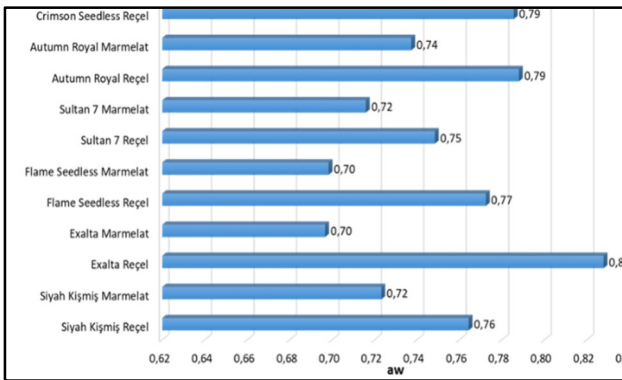


az olamaz.” ve “Geleneksel reçel ve ekstra geleneksel reçelde pH aralığı 2.8-3.5 arasında olmalıdır.” koşullarını sağlamaktadır.

Kaplan [19] Çukurova Bölgesinde satışa sunulan çilek, gül, kayısı ve vişne reçellerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile Türk Gıda Kodeksine uygunluğunu belirlemek, için yaptığı çalışmada, çilek, gül, kayısı ve vişne reçellerinde incelenen niteliklere ait ortalama değerler sırasıyla şöyledir: çözünür katı madde sonuçlarının % olarak, çilek reçellerinde 68-78, gül reçellerinde 71-79, kayısı reçellerinde 69-78 ve vişne reçellerinde 70-78 arasında değiştiği, ortalama değerlerin ise sırasıyla 72, 74, 73, 73 olduğu belirlenmiştir. pH 3.28, 3.08, 3.44, 3.30; titrasyon asitliği %0.48, 0.26, 0.53, 0.71, olarak bulmuşlardır.

Özbey ve ark. [26], Tokat ili ve çevresinde üretilmiş 30 adet kuşburnu marmeladı ile yaptığı çalışmada SÇKM değerlerini 41-82°Briks arasında tespit etmişler ve bu açıdan analiz edilen ürünler değerlendirildiğinde 13 tanesinin Türk Gıda Kodeksinin ilgili tebliğine uymadığını bildirmişlerdir.

•*Su aktivitesi:* Reçel örneklerinin su aktivitesi değerleri incelendiğinde 0.75 ile 0.83 arasında değiştiği ve en yüksek su aktivitesi değerinin Exalta Reçel örneklerinin en düşük değerine ise Sultan 7 Reçel örneklerinde elde edildiği belirlenmiştir. Marmelat örneklerinin su aktivitesi değerleri incelendiğinde 0.70 ile 0.74 arasında değiştiği ve en yüksek su aktivitesi değerinin Autumn Royal marmelat örneklerinde en düşük değerine ise Exalta ve Flame Seedless marmelat örneklerinde elde edildiği belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Reçel ve marmelat örneklerinin su aktivitesi değerleri

Figure 3. Water activity values of jam and marmalade samples

Su aktivitesi, diğer koruyucu faktörler ile (sıcaklık, pH, redoks potansiyeli vb.) kombine edilerek mikroorganizma gelişmesini önleyici ortamların sağlanmasına yardımcı olur. Başlıca

patojen olan bakteriler için aw alt sınır değeri 0.90, mayalar 0.80, küfler için 0.75-0.60 ve diğer bütün mikroorganizmalar için ise 0.60' tır. Reçelerde tipik olarak çok fazla şeker bulunur ve meyve içeriğine bağlı olarak asidik de olabilir. Daha az asitli ürünlerde su aktivitesi kritik kontrol noktası görevi görür çünkü şekerin su aktivitesini düşürme yeteneği mikroorganizmaların büyümesini engeller [22, 21, 11, 20].

Exalta Reçel örnekleri 0.83 aw ile mikrobiyolojik açıdan önleyici ortamı sağlayamadığı düşünülmektedir. Ayrıca reçel örneklerinin su aktiviteleri ile SÇKM değerleri arasında ilişki olduğu görülmüştür. Su aktivitesi değeri en yüksek olan Exalta Reçel örneklerinin en düşük SÇKM değerine sahip olduğu aynı şekilde en düşük su aktivitesi değerine sahip Sultan 7 örneklerinin en yüksek SÇKM değerine sahip olduğu gözlenmiştir.

•*HMF sonuçları:* HMF reçelerde önemli bir kalite indeksidir. Üretimde yüksek ısı uygulamasının, depolama süresinde sıcaklığın yüksek tutulduğunun da bir belirteçidir. Genellikle HMF değeri yüksek reçelerde bir aşırı pişmiş, hatta yanmış aroma hakimdir. Bu tüketiciler için son derece olumsuz bir durumdur. Literatürde HMF miktarının 1. sınıf reçelerde 50 mg.kg<sup>-1</sup>, 2. sınıf reçelerde ise 100 mg.kg<sup>-1</sup> seviyelerini geçmemesi önerilmektedir [17, 10].

Reçel ve Marmelat örneklerinin HMF sonuçları Çizelge 3 ve Şekil 4'de bildirilmiştir.

Çizelge 3. Reçel ve marmelat örneklerinin fiziksel analiz değerleri

Table 3. Physical analysis values of jam and marmalade samples

Örnekler / Samples		HMF (mg.kg <sup>-1</sup> )
Reçeller Jams	Siyah Kışmış	20.42
	Exalta	10.67
	Flame Seedless	13.05
	Sultan 7	26.14
	Autumn Royal	4.26
	Crimson Seedless	12.07
Marmelatlar Marmalades	Siyah Kışmış	21.19
	Exalta	20.74
	Flame Seedless	22.86
	Sultan 7	34.05
	Autumn Royal	7.15
	Crimson Seedless	15.79

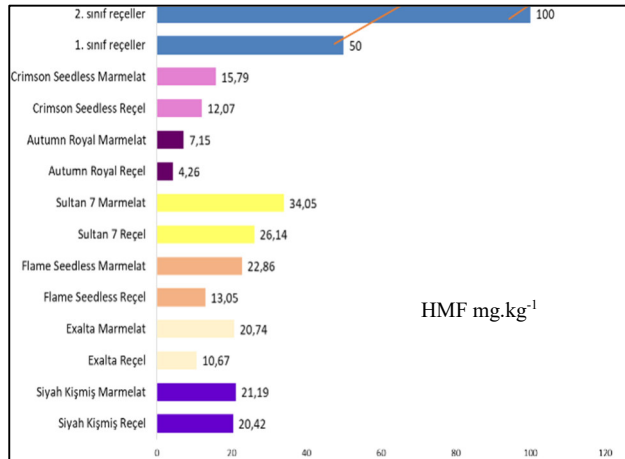
Ülkemizde önceki meyve suyu standardı olan Vişne Suyu Standardı (TS 3631) [6]'n da HMF miktarı için konulan limit en çok 5 mg l<sup>-1</sup>, meyve suyu konsantrisinde 25 mg l<sup>-1</sup> iken, birinci sınıf reçel için limit 50 mg.kg<sup>-1</sup> ve ikinci sınıf reçel için limit 100 mg.kg<sup>-1</sup>'dir. Ancak sonradan yürürlüğe giren ve yukarıdaki standartları uygulamadan kaldıran Türk Gıda Kodeksinin Vişne Reçeli Standardı (TS 3958)

[7] reçel ve meyve suyu tebliğinde HMF parametre olarak belirtilmemiştir.

Autumn Royal Reçel örnekleri 4.26 mg.kg<sup>-1</sup> HMF değeri ile en düşük Sultan 7 reçel örnekleri ise 26.14 mg.kg<sup>-1</sup> HMF değeri ile en yüksek bulunmuştur.

En yüksek HMF miktarı değerinin 34.05 mg.kg<sup>-1</sup> Sultan 7 marmelat örneklerinde en düşük değer ise 7.15 mg.kg<sup>-1</sup> Autumn Royal marmelat örneklerinde olduğu belirlenmiştir.

Reçel ve marmelat ürünlerinde proses aşamasında ve depolamasında HMF oluşumu ve artışının başlıca Maillard reaksiyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Reçel vb. ürünlerde oluşan HMF'nin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada 56 örnekte HMF miktarlarının iz miktarlar 7.17 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında belirlendiği bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada, 3 reçel örneği 20-35°C arasında 12 ay depolanmış ve HMF analizleri gerçekleştirilmiştir. HMF ve fürozin miktarları hem depolama süresince hem de sıcaklık artışına paralel olarak yükselmiştir. Araştırmalar HMF miktarını hem işleme hem de depolamanın iyi bir kalite göstergesi olarak öngörmüştür [23, 24].



Şekil 4. Reçel-marmelat örneklerinin HMF değerleri  
Figure 4. Physical analysis values of jam and marmalade samples

•*Reçel ve marmelat örneklerinin duyuşsal analiz sonuçları:* Reçel ve marmelat örnekleri duyuşsal olarak renk ve görünüş, kıvam, aroma, lezzet-tat ve genel beğeni özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4 ve Şekil 5'de gösterilmiştir.

Duyuşsal değerlendirmede renk ve görünüş, kıvam, aroma, lezzet-tat ve genel beğeni olarak 5 parametre incelenmiş ve sonuçlar istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Reçel özelliklerinin belirlenmesinde önemli bir pay da duyuşsal değerlendirmedir. Yapılan değerlendirmede, Kışmış, Sultan 7 ve Autumn Royal reçelleri renk ve görünüş açısından, Kışmış ve

Autumn Royal çeşitleri kıvam açısından, Exalta hariç diğer çeşitler aroma açısından, Autumn Royal reçeli lezzet-tat açısından öne çıkmıştır. Genel beğeni incelendiğinde ise renkli çeşitlerden yapılan Autumn Royal ve Kışmış reçellerinin ve beyaz çeşitlerinden de Sultan 7 reçelinin renk ve görünüş, lezzet-tat ve genel beğeni açısından örnekler arasında istatistiksel düzeyde farklar söz konusuyken ( $p \leq 0.05$ ), kıvam ve aroma bakımından bu farklılıklar izlenmemiştir ( $p > 0.05$ ). Exalta çeşidinin sahip olduğu misket aroması ısıl işlem sırasında kaybolmuştur. Exalta Reçelinin aroma açısından öne çıkamamasının nedeninin panelistlerin misket aromalı bir üzüm çeşidinden yapılan bu reçelde aroma beklentisinin karşılanmaması olduğu izlenmiştir. Şıralık bir çeşit olan Exalta üzüm çeşidinin reçel üretimi için uygun olmadığı gözlenmiştir

Çizelge 4. Reçel ve marmelat örneklerinin duyuşsal özellikleri

Table 4. Sensory characteristics of jam and marmalade samples

Örnekler Samples	Renk ve görünüş Color and appearance	Kıvam Consistency	Aroma	Lezzet-Tat Flavor-Taste	Genel beğeni General rating	
Reçeller Jams	Siyah Kışmış	4.90 a	4.53 a	4.20 ab	4.10 b	4.45 ab
	Exalta	4.20 b	3.88 b	3.95 b	3.80 b	3.80 c
	Flame Seedless	4.03 b	3.80 b	4.15 ab	4.03 b	3.90 c
	Sultan 7	4.40 a	3.93 b	4.15 ab	4.00 b	3.98 c
	Autumn Royal	4.80 a	4.55 a	4.55 a	4.63 a	4.73 a
	Crimson Seedless	4.25 b	3.93 b	4.20 ab	4.25 b	4.23 bc
Marmelatlar Marmalades	Siyah Kışmış	4.80 a	4.10	4.20	4.15 ab	4.43 ab
	Exalta	4.13 c	4.35	4.25	3.98 b	4.03 bc
	Flame Seedless	3.90 c	4.35	4.05	3.88 b	3.98 c
	Sultan 7	4.08 c	4.28	3.95	3.95 b	3.95 c
	Autumn Royal	4.60 ab	4.40	4.55	4.63 a	4.68 a
	Crimson Seedless	4.30 bc	4.55	4.30	4.18 ab	4.35 abc

\* Aynı kolonda farklı harfler ortalamalar arasındaki farklılığı ifade eder. Reçel ve marmelatlar kendi aralarında değerlendirilmiştir ( $p \leq 0.05$ ).

Marmelatların duyuşsal değerlendirmeleri sonucunda Siyah Kışmış ve Autumn Royal Marmelatları renk ve görünüş aynı zamanda lezzet-tat açısından öne çıkmıştır. Genel beğeni incelendiğinde ise renkli çeşitlerden yapılan Autumn Royal ve Siyah Kışmış marmelatlarının öne çıktığı belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmede, renk ve görünüş, lezzet-tat ve genel beğeni açısından örnekler arasında istatistiksel düzeyde farklar söz konusuyken ( $p \leq 0.05$ ), kıvam ve aroma bakımından bu farklılıklar izlenmemiştir ( $p > 0.05$ ).

Renk ve görünüş, bir gıdanın tüketici tarafından değerlendirilmesinde ilk etkiyi oluşturan özelliktir. Bir ürünü satın alma, hazırlama ve/veya tüketme kararını etkileyen en önemli duyuşsal kalite özelliğidir. Bir gıdanın ilk kalite kontrolü rengine bakılarak yapılır. Eğer renk tüketicide olumlu bir etki bırakmazsa gıdanın tadı, aroması, besin öğeleri

miktarı vb. özellikleri ne kadar iyi olursa olsun o gıda olumsuz puan alır. Tüketici, gıdaların belirli renkte olmasını ister. Domates kırmızı, limon sarı, salatalık yeşil, portakal turuncu olarak algılanır. Doymuşluk (kroma): Belirli bir dalga boyundaki ışığın yansıma miktarıdır. Günlük yaşamda kıpkırmızı, sapsarı gibi ifadelerle rengin doymuşluk özelliğini belirtiriz. Yarı geçirgenlik, opaklık derecesi olarak da bilinmekte olup özellikle bira, jöle, elma püresi, reçel gibi gıdalar için önem taşımaktadır [31]. Tüketicilerin ürün seçimlerinde renk ve viskozite önemli bir parametredir [16].

Öne çıkan çeşitlerin panelistler tarafından bu özellikleri dikkate alınarak seçildiği görülmüştür. Literatürde de belirtildiği gibi panelistlerin seçimlerinde renk, görünüş, opaklık saydamlık derecesi gibi parametrelerin önemli olduğu düşünülmektedir.

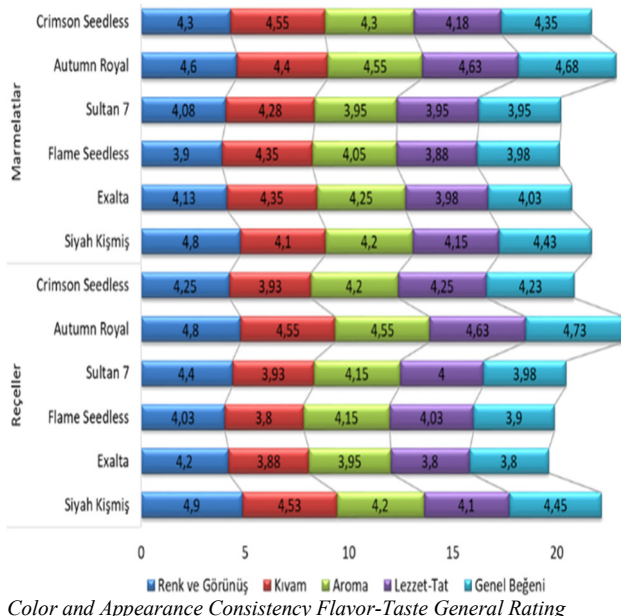


Figure 4. Sensory characteristics of jam and marmalade samples

## SONUÇ

Bu çalışma kapsamında seçilen üzüm çeşitlerinin reçel ve marmelat üretimine uygunlukları incelenmiş, üretilen örneklerin bazı fizikokimyasal ve duyu özellikleri belirlenmiştir.

Renkli çeşitlerden Autumn Royal, Siyah Kışmış ve Crimson Seedless ve beyaz çeşitlerinden de Sultan 7 üzüm çeşidinin reçel ve marmelat üretiminde kullanılabileceği ortaya koyulmuştur. Ayrıca incelenen çeşitlerden Exalta üzüm çeşidinin tekstür

ve kabuk yapısı bakımından reçel ve marmelat üretimine uygun olmadığı kanaati oluşmuştur. Üretim tekniğinin işleme şekli gıdalarda önemli bir risk olan HMF oluşumu azalttığı tespit edilmiştir. Örneklerde HMF maksimum 34.05 mg.kg<sup>-1</sup> ile oldukça düşük seyretmiştir.

Sonuç olarak; üzüm reçeli ve marmelatı üretimine uygun üzüm çeşitlerinin belirlenmesine ve modern işleme tekniklerinin kaliteye etkilerine yönelik çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı'nın maddi katkısı ile Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü imkânlarıyla yürütülen TAGEM/HSGYAD/B/19/A3/P2/1186 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2022-a. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Gıda Teknolojisi Reçel Üretimi 541GI0128 Ankara, 2011 ([http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/re%3a7el%20%3a9cretimi.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/re%3a7el%20%3a9cretimi.pdf)), (Erişim: Ekim 2022).
2. Anonim, 2022-b. Türk Gıda Kodeksi reçel, jöle, marmelat ve tatlandırılmış kestane püresi tebliği (2006/55) <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/12/20061230-41.htm> (Erişim: Ekim 2022).
3. Anonim, 2022-c. Susam, Tahin, Helva ve Reçel İmalatçıları Derneği (SUTHER) Başkanı Necati Göksu Röportaj. Gıda Teknolojisi-Yılda 3 kilo reçel, 1.5 kilo helva tüketiyoruz. 05.01.2016 (<http://www.gidateknolojisi.com.tr/haber/2016/01/yilda-3-kilo-recel-15-kilo-helva-tuketiyoruz>), (Erişim: Ekim 2022).
4. Anonim, 2022-d. Sofralık, şaraplık ve kurutmalık üzüm çeşitleri (Y. Dilli, S. Kader) (<https://arastirma.tarim.gov.tr/manisabagcilik/belgeler/genelbagcilik/uzum%20cesitleri%20yildiz%20dilli.pdf#search=y%40%b1ld%40%blz%20dilli>), (Erişim: Ekim 2022).
5. Anonim, 2022-e. TÜİK Merkezi Dağıtım Merkezi (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>), (Erişim: Ekim 2022).
6. Anonymous, 1981. Vişne suyu standardı (TS 3631). TSE Yayını, Ankara.
7. Anonymous, 1987. TS 3958. Vişne reçeli standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
8. AOAC, 1995. [www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/](http://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/) (Erişim: Ekim 2022).



9. Baysal, A. 2000. Genel beslenme. Hatipoğlu Yayın No: 18, Ankara.
10. Bilişli, A. 1998. Reçel ve benzeri ürünler teknolojisi. Tav Yayın No:33, Yalova.
11. Bone, D.P. 1987. Practical applications of water activity and moisture relations in foods. Water activity: Theory and Applications to Food, L.B. Rockland, L.R. Beuchat, Eds. (Marcel Dekker Inc., N.Y) Chap. 15. pp:369-395.
12. Canbaş, A. 2007. Şarap Teknolojisi Ders Notları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği, Adana.
13. Cemeroglu, B. 2010. Gıda Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, s:682. ISBN: 9789759857868.
14. Cemeroglu, B. 2011. Meyve ve sebze işleme teknolojisi. Nobel Gıda Teknolojisi Derneği, Ankara, Yayın No:28, 690s.
15. Cemeroglu, B., Acar, J. 1986. Meyve ve sebze işleme teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6. Ankara.
16. Gao, J., Vasantha Rupasinghe, H.P., Pitts, N.L. 2013. Characterization of malolactic conversion by *Oenococcus oeni* to reduce the acidity of apple juice. International Journal of Food Science & Technology, 48:1018-1027.
17. Gülpek, N., Başoğlu, F. 1989. Taze ve dondurularak muhafaza edilmiş çilek kullanılarak yapılan reçellerin kalitesi üzerine bir araştırma. Gıda 14(2):121-128.
18. Jackson, R.S. 2003. Grapes, In: Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, Ed: Trugo L, Finglas P.M., Academic Press, pp:2957-2967.
19. Kaplan, B. 2006. Çukurova bölgesinde satışa sunulan bazı reçellerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile Türk gıda kodeksine uygunluğu üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
20. Karaçalı, İ. 2002. Meyve ve sebze değerlendirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:19. Ofset Basımevi, İzmir, 263s.
21. Karel, M. 1975. Water activity and food preservation. Principles of Food Science. Part II, O.R. Fennema (ed.), Marcel Deckker Inc., New York.
22. Labuza, T.P. 1970. Properties of water as related to the keeping quality of foods. Proceedings of the Third International Congress of Food Science and Technology. Washington, DC., pp:618-635.
23. Mendoza, M.R., Olano, A., Villamiel, M. 2002. Determination of hydroxymethylfurfural in commercial jams and in fruit-based infant food. Food Chem., 79:513-516.
24. Mendoza, M.R., Sanz, M.L., Olano, A., Villamiel, M. 2003. Formation of hydroxymethylfurfural and furosine during the storage of jams and fruit based infant foods. Food Chemistry 85(4):605-609.
25. Murphy, E.M., Nahar, E.M.L., Siakalia, M., Rahman, M., Byres, M., Gray, A.I., Sarker, S.D. 2004. Coumarins from the seeds of *Angelica sylvestris* and their distribution within the genus *Angelica*. Biochemical Systematics and Ecology, 32:203-207.
26. Özbey, A., Öncül, N., Tokatlı, K., Yıldırım, M., Yıldırım, Z. 2017. Kuşburnu marmelatlarının bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(4):358-365.
27. Shinwari, J.K., Rao, S.P. 2018. Stability of bioactive compounds in fruit jam and jelly during processing and storage: A review. Trends in Food Science & Technology. 75:181-193.
28. Tamer, C. 2011. A Research on raspberry and blackberry marmalades produced from different cultivars. Journal of Food Processing 36(1):74-80.
29. Üstün, N.Ş., Tosun, İ. 1998. Çeşitli reçellerin bileşimi üzerine bir araştırma. Gıda 23(2):125-131.
30. Venkitasamy, C., Zhao, L., Zhang, R., Pan Z. 2019. Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products -Grape-science/book/9780128141380/ pp:133-163.
31. Yaralı, E. 2018. Gıdalarda duyuşsal analizler. (<https://akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/file/ders%20notlari/gidalarda%20duyuşsal%20analizler.pdf>), (Erişim: Ekim 2022)
32. Yıldız, T.D., Gölükcü, M., Tokgöz, H. 2015. Kamkat (*Fortunella margarita* Swing.) meyvesi ve reçelinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Derim 32(1):71-80.

## ANKARA-KALECİK KOŞULLARINDA BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN OLGUNLUK AŞAMASINDA TOPLAM ANTİOKSİDAN VE TOPLAM FENOLİK BİLEŞİK İÇERİĞİNİN DEĞİŞİMİ

İbrahim Samet GÖKÇEN<sup>1\*</sup>, Birhan KUNTER<sup>2</sup>, Nurhan KESKİN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Arş. Gör. Dr., 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kilis; ORCID: 0000-0002-1857-7911

<sup>2</sup>Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0001-7112-1908

<sup>3</sup>Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0003-2332-1459

### ÖZ

Bu çalışmada, Kalecik (Ankara) ekolojisinde yetiştirilen sekiz yerli (Yalova Misketi, Yalova İncisi, Uslu, Trakya İlkeren, Tekirdağ Çekirdeksizi, Köhnü, Horoz Karası, Barış), dokuz yabancı (Victoria, Royal, Ribol, Prima, Lival, Isabella, Big Perlon, Alphonse Lavallée, Kyoho) kökenli toplam 17 sofralık üzüm çeşidinin, 2018 ve 2019 hasat döneminde toplam antioksidan (TA) ve toplam fenolik (TF) bileşik içerikleri belirlenmiştir. Çeşitlerin teknolojik olgunluğa ulaşmış salkımlarından alınan tanelerinde spektrofotometre ile analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya konu olan üzüm çeşitlerinde TA ve TF bileşik içerikleri çeşit özelliği olarak farklılıklar göstermiştir. En yüksek TA içeriği 2019 yılında Horoz Karası (59.11 µmol trolox eş değeri (TE)/g) çeşidinde belirlenirken, en yüksek TF bileşik içeriği ise 2018 yılında yine Horoz Karası (814.36 mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g) çeşidinde belirlenmiştir. *Labrusca* genotipleri olan Isabella ve Kyoho TA ve TF bileşik içeriği bakımından *vinifera* çeşitlerine benzer özellikler göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., sofralık üzüm, fitokimyasal, spektrofotometri

### CHANGES IN TOTAL ANTIOXIDANT AND PHENOLIC CONTENT OF SOME TABLE GRAPE CULTIVARS AT THE MATURITY IN ANKARA-KALECİK CONDITIONS

#### ABSTRACT

In this study, total antioxidant (TA) and total phenolic compound (TP) contents of totally 17 table grape varieties which consisting of eight native (Yalova Misket, Yalova İncisi, Uslu, Trakya İlkeren, Tekirdağ Çekirdeksizi, Köhnü, Horoz Karası, Barış) and nine foreign (Victoria, Royal, Ribol, Prima, Lival, Isabella, Big Perlon, Alphonse Lavallée, Kyoho) that grown in grown in Kalecik (Ankara) ecology were determined during the 2018 and 2019 harvest periods. Analyzes were carried out on the berries taken from the clusters of the cultivars that reached technological maturity using spectrophotometer. TA and TP compound contents of the grape varieties showed differences as cultivar characteristics. The highest total antioxidant content was determined in Horoz Karası (59.11 µmol trolox equivalent (TE)/g) in 2019. The highest total phenolic compound content was also determined in Horoz Karası (814.36 mg gallic acid equivalent (GAE)/100 g) in 2018. Isabella and Kyoho which are *labrusca* genotypes showed similar characteristics to *vinifera* cultivars in terms of TA and TP compound content.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., table grape, phytochemical, spectrophotometry

### GİRİŞ

İnsanlık tarihi kadar eski bir geçmişe sahip Asma (*Vitis vinifera* L.), ilk olarak Kafkasya ve Doğu Anadolu'nun bulunduğu bölgede kültüre alınmış, zaman içerisinde doğal melezlenmeler sonucunda söz konusu bölge asma gen potansiyeli bakımından zenginleşmiştir. Bu zenginlikle birlikte Asma'nın meyvesi olan üzüm, sofralık ve kurutmalık, şaraplık ve sıralık olarak değerlendirilmeye başlanmıştır.

Dünyada en fazla üretimi yapılan meyve türleri arasında yer alan üzüm [6], ülkemiz için de öncü niteliğini sürdürmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin 2021 yılı verilerine göre ülkemizde

3.902.211 dekar alanda (1.856.929 ton sofralık, 1.430.160 ton kurutmalık ve 382.911 ton şaraplık) 3.670.000 ton üretilmektedir [1].

Meyve türleri arasında yüksek besin değerine sahip gıdalar arasında yer alan üzüm [4], özellikle insan sağlığının korunmasında önemli bir rol üstlenen fenolik bileşenler açısından değerli bir antioksidan kaynağıdır. Antioksidanlar, serbest radikallerin oluşturacağı hasara karşı bir savunma sistemi oluşturarak, optimum koşulların korunması ve sürdürülebilmesinde önemlidir [7, 18]. Üzümde bulunan fenolik bileşikler, flavonoidler (flavonoller, flavan-3-oller, antosiyaninler) ve flavonoid olmayanlar (hidroksisünamik asitler,

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: ibrahimgokcen@kilis.edu.tr

hidroksibenzenik asitler, stilbenler) şeklinde iki temel grupta şekillenmiştir [8].

Toplam fenolik bileşikler, üzüm tanesinin ana bileşenlerinden olup, olgunluk indekslerinden biri olarak kabul edilir [20]. *Vinifera* çeşitlerinde fenolik bileşiklerin biyosentezi genetik olarak kontrol altındadır [13]. Çeşit faktörünün yanı sıra, üzümün olgunluk durumu, iklim ve toprak özellikleri ile bitki büyüme düzenleyicileri gibi faktörler de fenolik bileşik içeriği ve birikimini etkileyebilmektedir [12, 2, 5, 22, 10, 25, 8, 17, 19].

Günümüzde üzüm çeşitlerinin antioksidan ve fenolik bileşik içeriği üzerine yapılan çalışmalar sadece sağlık açısından değil, ülkelerin asma gen kaynakları söz konusu olduğunda bağcılık potansiyelinin ifadesinde bir itibar unsuru olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Kalecik (Ankara) ekolojisinde yetişen Horoz Karası, Köhnü gibi kadim asma gen kaynaklarının yanı sıra, başarılı melezleme çalışmaları sonucunda elde edilen Barış, Yalova Misketi, Yalova İncisi, Uslu, Trakya İlkeren, Tekirdağ Çekirdeksizi gibi yerli çeşitlerimizin içerdiği toplam fenolik ve toplam antioksidan içerikleri, yabancı çeşitler olan Kyoho, Isabella, Victoria, Royal, Ribol, Prima, Lival, Big Perlon, Alphonse Lavallée çeşitleri ile birlikte değerlendirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmada, Kalecik (Ankara) ekolojisinde yetiştirilen sekiz yerli (Yalova Misketi, Yalova İncisi, Uslu, Trakya İlkeren, Tekirdağ Çekirdeksizi, Köhnü, Horoz Karası, Barış), dokuz yabancı (Victoria, Royal, Ribol, Prima, Lival, Isabella, Big Perlon, Alphonse Lavallée, Kyoho) kökenli toplam 17 sofralık üzüm çeşidi kullanılmıştır. Üzüm çeşitleri salkım sapının renginin kahverengine dönüşmeye başlaması, tanede bir örnek renklenme ve yumuşamanın olduğu fiziksel olgun görünüm aşamasında refraktometre değeri de belirlenerek (çeşide göre 14-18 °Bx) çeşit başına yaklaşık 500 g olgunlaşmış üzüm olacak şekilde hasat edilmiştir. Hasat edilen salkımlar hemen tanelenerek homojenizatörde homojen hale getirilip, 50 ml'lik falcon tüplerinde -80°C'lik derin dondurucuda analiz edilinceye kadar muhafaza edilmiştir.

### Metot

•*Toplam Antioksidan ve Toplam Fenolik Bileşik İçeriğinin Belirlenmesi:* Toplam antioksidan miktarı Benzie ve Strain [3]'e göre yapılmıştır. Asetat buffer,

2,3,5-Trifeniltetrazolyum klorit (TPTZ) ve Ferrik klorürden oluşan FRAP (demir indirgeme antioksidan gücü)'tan 2850 µl, tane örneğinden ise 150 µl alınarak 10 ml'lik cam tüplere aktarılmıştır. Karanlık oda koşullarında 30 dk. bekletildikten sonra, örnekler spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda okunmuş ve hesaplamalarda Trolox eşdeğeri (TE) kullanılmıştır.

Toplam fenolik bileşik içeriği ise Swain ve Hillis [24]'e göre yapılmıştır. 1 g tane örneği 1 ml metanolde homojenize edildikten sonra bundan 150 µl alınmış ve üzerine 2400 µl saf su ve 150 µl Folin ciocalteu (1:10 çözelti) eklenmiştir. Örnek 30-40 sn. vorteksle çalkalandıktan sonra üzerine 300 µl %20'lik sodyum karbonat eklenerek 2 saat karanlıkta oda sıcaklığında bekletilmiştir. Spektrofotometrede okumalar 725 nm dalga boyunda yapılmış ve hesaplamalarda gallik asit eşdeğerinden (GAE) yararlanılmıştır.

•*İstatistik Analiz:* Bağdan örnek alma işleminde üç tekrür ve her tekrürde iki omca bulunacak şekilde toplam altı adet omcadan birer salkım alınmış ve tane örnekleri elde edilmiştir. Laboratuvar çalışmaları tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, toplam 17 adet sofralık üzüm çeşidinin, 2018 ve 2019 hasat döneminde toplam antioksidan (TA) ve toplam fenolik (TF) bileşik içeriklerine ilişkin veriler kullanılmıştır. Adı geçen özellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Çeşitler ve yıllar arasında fark olup olmadığını saptamak amacıyla iki faktörlü (faktöriyel) varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları (çeşitleri) saptamada Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Toplam antioksidan ve toplam fenolik bileşik içeriği ile çeşitler arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere, her iki özellik de “düşük”, “orta” ve “yüksek” olmak üzere 3 kategoriye ayrılarak, kategorik temel bileşenler analizi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik (anlamlılık) düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver: 21) istatistik paket programı kullanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Toplam Antioksidan İçeriği

Çalışmada her iki özellik için de “yıl × çeşit” interaksyonu (etkileşimi) istatistik olarak önemli bulunduğundan, karşılaştırmalar alt gruplar düzeyinde yapılmıştır. Çalışmaya konu olan üzüm çeşitlerinin TA içeriği bakımından yıl ve çeşide göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1'den izleneceği gibi, ürün yılı antioksidan içeriği üzerinde etkili bir faktördür. Buna göre aynı ürün yılında çeşitler arasındaki farklılıklar belirlenmiş ve 2018 yılında en yüksek TA belirlenmiştir. 2019 yılında TA içeriği en yüksek çeşit Horoz Karası (59.11 µmol TE/g) olurken, en düşük içerik 2018 yılında olduğu gibi 2019 yılında da Barış (5.36 µmol TE/g) çeşidinde belirlenmiştir.

Toplam antioksidan kapasitesi gıdalarda bulunan tüm antioksidanların serbest radikalleri temizleme kapasitesini tanımlar. Epidemiyolojik çalışmalarda bir diyetin antioksidan kalitesinin geçerli bir ölçüsü ve bitkisel gıdaların koruyucu etkilerini izlemenin bir yolu olarak kabul edilir [14]. Çeşitli radikaller ve çeşitli ölçüm yöntemleri kullanılarak antioksidan kapasiteyi belirlemek mümkündür. FRAP (demir indirgeme antioksidan gücü) testi üzümlerde antioksidan kapasitesini belirlemek için kullanılan güvenilir, basit ve hızlı bir kolorimetrik yöntemdir [21]. Ruiz-Torralba ve ark. [23], FRAP yöntemini kullanarak çeşit adı belirtmeksizin, kırmızı üzümlerinin antioksidan içeriğini 7.38 µmol TE/g olarak bildirirken beyaz üzümlerin antioksidan içeriğini 7.86 µmol TE/g olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 1. TA içeriği bakımından yıl ve çeşide göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları<sup>z</sup>

Table 1. Descriptive statistics and comparison results for TA content in terms of year and cultivars<sup>z</sup>

Çeşitler Cultivars	Toplam antioksidan içeriği (µmol TE/g) Total antioxidant content (µmol TE/g)		
	Ort.±St.H (2018) Mean±SEM	Ort.±St.H (2019) Mean±SEM	P
Barış	9.15±0.68 h	5.36±0.11 g	0.032
Trakya İlkeren	29.02±5.85 cdefgh	35.95±3.34 c	0.412
Lival	28.43±11.02 cdefgh	14.19±2.63 fg	0.336
Royal	51.47±0.15 ab	26.55±0.50 de	0.001
Horoz Karası	48.12±6.01 abc	59.11±2.26 a	0.229
Yalova İncisi	9.28±0.96 h	10.02±0.21 g	0.533
Uslu	24.42±3.74 efgh	19.85±4.42 ef	0.512
Köhnü	45.14±5.98 abcd	28.97±2.49 cd	0.130
İsabella	39.63±13.00 abcde	45.43±4.38 b	0.713
Yalova Misketi	44.24±9.38 abcde	26.57±3.15 de	0.216
Kyoho	25.61±6.22 defgh	19.24±0.74 ef	0.416
Prima	54.66±1.13 a	58.27±6.22 a	0.626
Big Perlon	11.83±0.78 gh	7.79±0.37 g	0.043
Ribol	31.29±3.12 bcdefg	32.30±1.53 cd	0.798
Victoria	18.75±0.22 fgh	9.08±1.54 g	0.025
Tekirdağ Çekirdeksizi	17.66±3.71 fgh	12.63±1.35 gf	0.331
Alphonse Lavallée	32.97±7.27 bcdef	26.38±1.16 de	0.465
p	0.001	0.001	

<sup>z</sup>a,b,c,...↓: Aynı sütunda farklı harfi alan çeşitler arası fark önemlidir (p<0.05)

<sup>z</sup>a,b,c,...↓: Different lower cases in the same column represent statistically significant differences for the cultivars' means

### Toplam Fenolik Bileşik İçeriği

Çeşitlerin TF bileşik içeriği bakımından yıl ve çeşide göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. TF içeriği bakımından yıl ve çeşide göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları<sup>z</sup>

Table 2. Descriptive statistics and comparison results for TP content in terms of year and cultivars<sup>z</sup>

Çeşitler Cultivars	Toplam fenolik bileşik içeriği (mg GAE/100 g) Total phenolic compound content		
	Ort.±St.H (2018) Mean±SEM	Ort.±St.H (2019) Mean±SEM	P
Barış	221.82±10.90 h	133.72±18.30 f	0.054
Trakya İlkeren	645.84±60.55 abc	665.56±2.71 abc	0.776
Lival	473.16±11.60 def	472.14±50.07 d	0.987
Royal	775.63±18.92 ab	678.63±53.24 ab	0.228
Horoz Karası	814.37±15.02 a	704.45±25.15 a	0.064
Yalova İncisi	305.44±16.09 gh	218.90±9.32 f	0.043
Uslu	621.98±78.42 bcd	559.8±77.23 cd	0.629
Köhnü	780.54±23.08 ab	663.46±14.51 abc	0.050
İsabella	630.56±38.20 bcd	697.09±11.66 a	0.238
Yalova Misketi	727.55±52.81 ab	639.05±26.47 abc	0.273
Kyoho	614.42±68.64 bcd	566.28±11.19 bcd	0.560
Prima	700.7±8.86 abc	747.66±6.90 a	0.052
Big Perlon	425.99±35.17 efg	192.91±5.50 f	0.022
Ribol	701.81±73.78 abc	662.88±18.62 abc	0.659
Victoria	538.76±89.65 cde	363.50±61.54 e	0.248
Tekirdağ Çekirdeksizi	366.60±75.00 fgh	350.29±37.27 e	0.863
Alphonse Lavallée	684.24±43.03 abc	639.77±21.58 abc	0.452
p	0.001	0.001	

<sup>z</sup>a,b,c,...↓: Aynı sütunda farklı harfi alan çeşitler arası fark önemlidir (p<0.05).

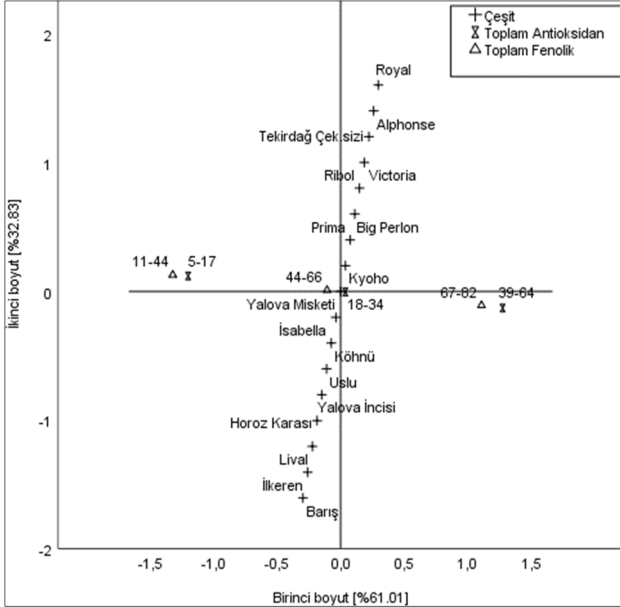
<sup>z</sup>a,b,c,...↓: Different lower cases in the same column represent statistically significant differences for the cultivars' means.

Çeşitlerin TF bileşik içeriğinin değerlendirildiği Çizelge 2'de sunulmuş olan bulgularımıza göre, en yüksek içerik 2018 yılında 814.37 mg GAE/100 g ile Horoz Karası çeşidinde ölçülürken, en düşük 221.82 mg GAE/100 g ile Barış çeşidinde ölçülmüştür. 2019 yılı TF bileşik içeriği en yüksek olan çeşit 747.66 mg GAE/100 g ile Prima çeşidi olurken, en düşük içeriğe sahip çeşit 133.72 mg GAE/100 g ile 2018 yılı ölçümlerinde de olduğu gibi Barış çeşididir.

Isparta ekolojisinde yedi farklı üzüm çeşidinin toplam fenolik bileşik içeriği en yüksek içerikten en düşük içeriğe doğru 346.6 mg GAE/100 g (Alphonse Lavallée), 275.8 mg GAE/100 g (Italia), 261.0 mg GAE/100 g (Trakya İlkeren), 231.7 mg GAE/100 g (Çavuş), 225.5 mg GAE/100 g (Siyah Gemre), 209.3 mg GAE/100 g (Hafızali) ve 195.7 mg GAE/100 g (Kozak beyazı) olarak belirlenmiştir [9]. Aynı ekolojide yapılan bir başka çalışmada ise Cabernet Sauvignon, Flame Seedless, Hamburg Misketi, Kalecik Karası ve Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşitlerinin toplam fenolik bileşik içerikleri sırasıyla 596 mg GAE/100 g, 217 mg GAE/100 g, 253 mg GAE/100 g, 445 mg GAE/100 g ve 169 mg GAE/100 g olarak saptanmıştır [11]. Van ekolojisinde yetişen sekiz yerli üzüm çeşidinin toplam fenolik bileşik içeriği 381 mg GAE/100 g (Bedar) ile 113 mg GAE/100 g (Beyaz Üzüm) arasında değişim göstermiştir (Keskin, 2015). Antalya ekolojisinde

Alicante Bouschet 587 mg GAE/100 g, Cabernet Sauvignon 626 mg GAE/100 g, Kalecik Karası 562 mg GAE/100 g, Öküzgözü 558 mg GAE/100 g, Alphonse Lavallée 540 mg GAE/100 g, Hafızali 565 mg GAE/100 g ve Trakya İlkeren 484 mg GAE/100 g toplam fenolik bileşik içeriği sergilemiştir [26]. Siirt ekolojisinde yetişen yerli asma gen kaynakları toplam fenolik içerik bakımından Emiri (394 mg GAE/100 g) > Bağlıtı (380 mg GAE/100 g) > Tayfi (194 mg GAE/100 g) > Besirane (172 mg GAE/100 g) > Siirt-1 (138 mg GAE/100 g) şeklinde sıralanmıştır [16].

Kategorik temel bileşenler analizi sonucunda, özellikler ile çeşitler arasındaki ilişkinin iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çeşitlerle, toplam fenolik ve toplam antioksidan içeriği arasındaki ilişkinin iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu

Figure 1. Configuration of the relationship between cultivars, total phenolic and total antioxidant content in two-dimensional map

Şekil 1’de görüldüğü üzere, birinci boyut toplam varyansın %61.01 birini açıklarken, ikinci boyut %32.83’ünü açıklamıştır. İki boyutla toplam açıklanabilen varyans oranı %93.84 olarak bulunmuştur. Buna göre adı geçen özellikler ve çeşitler arasındaki ilişki yapısı, %93.84 açıklanabilen varyans oranı ile iki boyutlu uzaya indirgenebilmiştir. Toplam antioksidan ve toplam fenolik içeriğinin yüksek değerleri (sırası ile 39-64 ve 67-82), varyansın %61.01’ini açıklayan birinci boyuta göre pozitif bölgede yer almıştır. Çalışılan çeşitlerden; Royal, Alphonse Lavallée, Tekirdağ Çekirdeksizi, Victoria, Ribol, Big Perlon, Prima ve Kyoho bu bölgede yer almıştır. Bu çeşitlerle her iki özelliğin “yüksek”

kategorisi pozitif ilişkili bulunmuştur. Sonuç olarak Royal, Alphonse Lavallée, Tekirdağ Çekirdeksizi, Victoria, Ribol, Big Perlon, Prima ve Kyoho çeşitleri, her iki özellik bakımından diğer çeşitlere göre yüksek kapasiteli olarak değerlendirilmiştir.

## SONUÇ

Üzüm çeşitlerinin fenolik bileşik profillerinin karşılaştırılması en çok çalışılan konular arasında olup son yirmi yılda, özellikle şarapların ve buna bağlı olarak üzümlerin fenolik profillerine dayalı araştırmalar katlanarak artmıştır. Bu çalışmada, Ankara-Kalecik koşullarında yetiştirilmekte olan 17 sofralık üzüm çeşidinde birbirini izleyen iki yılda teknolojik olgunluk ifade edildikten sonra, hasat edilmiş üzümlerde spektrofotome ile toplam antioksidan ve toplam fenolik bileşik içeriği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin fenolik bileşik ve antioksidan içeriklerinin yıllara göre değiştiği gözlenmiştir. Toplam antioksidan ve toplam fenolik madde içeriği bakımından kategorik temel bileşen analizi yapıldığında, sekiz çeşidin (Royal, Alphonse Lavallée, Tekirdağ Çekirdeksizi, Victoria, Ribol, Big Perlon, Prima ve Kyoho) daha yüksek kapasiteli çeşitler olduğu değerlendirilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu TÜİK, (<https://data.tuik.gov.tr/>; Erişim: 12.09.2022).
2. Anttonen, M.J., Karjalainen, R.O. 2005. Environmental and genetic variation of phenolic compounds in red raspberry. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18:759-769.
3. Benzie, I.F., Strain, J.J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239(1):70-76.
4. Cory, H., Passarelli, S., Szeto, J., Tamez, M., Mattei, J. 2018. The role of polyphenols in human health and food systems: A mini-review. *Frontiers in Nutrition*, 5:87.
5. Downey, M.O., Dokoozlian, N.K., Krstic, M.P. 2006. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: a review of recent research. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57(3):257-268.
6. Elejalde, E., Villarán, M.C., Alonso, R.M. 2021. Grape polyphenols supplementation for exercise-induced oxidative stress. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 18(1):1-12.

7. Eshghi, S., Salehi, L., Karami, M.J. 2014. Antioxidant activity, total phenolic compounds and anthocyanin contents in 35 different grapevines (*Vitis vinifera* L.) cultivars grown in Fars Province. Int. Journal of Horticultural Science and Technology 1(2):151-161.
8. Gökçen, İ.S., Keskin, N., Kunter, B., Cantürk, S., Karadoğan, B. 2017. Üzüm fitokimyasalları ve Türkiye’de yetiştirilen üzüm çeşitleri üzerindeki araştırmalar. Turkish Journal of Forest Science 1(1):93-111.
9. Göktürk-Baydar, N., Çetin, A.S., Hallaç, F., Babalık, Z. 2005. Üzümlerde fenolik bileşiklerin spektrofotometrik yöntemle belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri 1:329-334.
10. Granato, D., Margraf, T., Brotzakis, I., Capuano, E., van Ruth, S.M. 2015. Characterization of conventional, biodynamic, and organic purple grape juices by chemical markers, antioxidant capacity, and instrumental taste profile. Journal of Food Science, 80(1):C55-C65.
11. Hallaç-Türk, F., Babalık, Z., Göktürk-Baydar, N. 2015. Bazı kırmızı üzüm çeşitlerinde antioksidan özellik gösteren bileşiklerin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi A, 365-374.
12. Haselgrove, L., Botting, D., Heeswijck, R., Hoj, P.B., Dry, P.R., Ford, C., Land, P.G.I. 2000. Canopy microclimate and berry composition: the effect of bunch expo-sure on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz grape berries. Australian Journal of Grape Wine Research, 6:141-149.
13. Hermosín-Gutiérrez, I., Castillo-Muñoz, N., Gómez-Alonso, S., García-Romero, E. 2011. Flavonol profiles for grape and wine authentication. In Progress in authentication of food and wine. American Chemical Society. pp:113-129.
14. Kamiloglu, S., Toydemir, G., Boyacıoğlu, D., Beekwilder, J., Hall, R.D., Capanoğlu, E. 2016. A review on the effect of drying on antioxidant potential of fruits and vegetables. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 56(sup1):129.
15. Keskin, N. 2015. Van ili ekolojisinde yetişen bazı yerli üzüm çeşitlerinin toplam fenolik, antioksidan ve mineral profili. 5. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi, Antalya, 2-3 Kasım 2018, s:364-375.
16. Keskin, N., Çavuşoğlu Ş., Türkoğlu N., Özrenk K., Kunter B. 2018. Siirt ili asma gen kaynakları içerisinde öne çıkan bazı yerli üzüm çeşitlerinin toplam fenolik ve antioksidan içerikleri. Bahçe 47:326-330.
17. Kok, D. 2018. Grape growth, anthocyanin and phenolic compounds content of early ripening cv. Cardinal table grape (*V. vinifera* L.) as affected by various doses of foliar bio stimulant applications with gibberellic acid. Erwerbs-Obstbau 60:253-259.
18. Liu, S., Sui, Q., Zou, J., Zhao, Y., Chang, X. 2019. Protective effects of hawthorn (*Crataegus pinnatifida*) polyphenol extract against UVB-induced skin damage by modulating the p53 mitochondrial pathway *in vitro* and *in vivo*. Journal of Food Biochemistry 43(2):e12708.
19. Pérez-Álvarez, E.P., Martínez-Vidaurre, J.M., Garde-Cerdán, T. 2019. Anthocyanin composition of grapes from three different soil types incv. Tempranillo A.O.C. Rioja vineyards. J. Sci. Food Agric. 99:4833-4841.
20. Prakash, O., Supriya, A., Kudachikar, V.B. 2020. Physicochemical changes, phenolic profile and antioxidant capacities of colored and white grape (*Vitis vinifera* L.) varieties during berry development and maturity. International Journal of Fruit Science, 20(S3):1773-1783.
21. Prior, R.L., Wu, X., Schaich, K. 2005. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. J. Agric. Food Chem. 53:4290-4302.
22. Puértolas, E., Álvarez, I., Raso, J. 2011. Changes in phenolic compounds of Aragón red wines during alcoholic fermentation. Food Science and Technology International, 17(2):77-86.
23. Ruiz-Torralba, A., Guerra-Hernández, E.J., García-Villanova, B. 2018. Antioxidant capacity, polyphenol content and contribution to dietary intake of 52 fruits sold in Spain. CYTA-Journal of Food, 16(1):1131-1138.
24. Swain, T., Hillis, W.E. 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. The quantitative analysis of phenolic constituents. Journal of the Science of Food and Agriculture, 10(1):63-68.
25. Yamamoto, L.Y., de Assis, A.M., Roberto, S. R., Bovolenta, Y.R., Nixdorf, S.L., García-Romero, E., Hermosín-Gutiérrez, I. 2015. Application of abscisic acid (S-ABA) to cv. Isabel grapes (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*) for color improvement: Effects on color, phenolic composition and antioxidant capacity of their grape juice. Food Research International, 77:572-583.
26. Yeğin, A.B., Uzun, H.İ. 2018. Bazı üzüm genotiplerinin farklı kısımlarının fenolik madde ve antioksidan aktivite değişimleri. Derim 35(1):1-10.

## SÜRDÜRÜLEBİLİR BAĞ VE ŞARAP TURİZMİ UYGULAMALARI

Seda SÜER<sup>1\*</sup>, Nurhan KESKİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Kâtip Çelebi Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-0264-071X  
<sup>2</sup>Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0003-2332-1459

### ÖZ

Günümüzün en önemli turizm konularından biri olan sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi, bu alanda çeşitli sürdürülebilirlik ilkelerinin benimsenmesi ve uygulanması ile gerçekleştirilmektedir. Sürdürülebilirlik uygulamaları ile bağ ve şarap turizmi, bölgedeki çevre bilincinin, toplum değerlerinin ve iş performansının geliştirilmesi için önemli bölgesel kalkınma aracı olarak görülmektedir. Aksi takdirde, özellikle bölgenin taşıma kapasitesi göz önüne alındığında, bağ ve şarap turizmi hareketliliği sonucunda bölgede meydana gelen olumsuz çevresel etkiler yerel halkın negatif tepki vermesine neden olmaktadır. Bu çalışmada, bir bölgede sürdürülebilir bağ ve şarap turizmini sağlayabilmek için gerekli olan sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık uygulamalarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada, sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık uygulamaları literatür kapsamında incelenmiştir. Sonuç olarak, sürdürülebilirlik performansını, turizmin gelişimini ve yerel nüfus üzerindeki etkisini değerlendirmek için rejeneratif tarım ve doğal-temelli çözümlerin benimsenmesinden, sürdürülebilir şarap veya sertifikasyon programlarına katılmaya kadar bu sektörlerin -turizm, bağcılık ve şarapçılığın- entegre olması kaçınılmazdır.

**Anahtar Kelimeler:** Bağcılık, şarapçılık, bağ turizmi, şarap turizmi, sürdürülebilirlik

### SUSTAINABLE VINEYARD AND WINE TOURISM PRACTICES

#### ABSTRACT

Sustainable vineyard and wine tourism, which is one of the most important tourism issues of today, is effectuated by adopting and implementing various sustainability principles in this area. Vineyard and wine tourism with sustainability practices is an essential regional development tool for enhancing environmental awareness, community values, and business performance in the region. Otherwise, especially considering the carrying capacity of the region, the negative environmental effects that occur in the region as a result of vineyard and wine tourism activities cause a negative reaction in the local people. In this study, it is aimed to investigate sustainable viticulture and winemaking practices that are necessary to provide sustainable vineyard and wine tourism in a region. For this purpose, sustainable viticulture and winemaking practices are examined in the context of the literature. As a result, the integration of relevant sectors - tourism, viticulture and winemaking - is inevitable, from adopting regenerative agriculture and natural-based solutions to participating in sustainable wine or certification programs to assess sustainability performance, development of tourism, and impact on local people.

**Keywords:** Viticulture, winemaking, vineyard tourism, wine tourism, sustainability

### GİRİŞ

Bağ, üzüm, şarap ve şarap kültürünü bir araya getiren deneyimsel bir turizm faaliyeti olan bağ ve şarap turizmi, üzüm ve şarap üretim bölgeleri için oldukça büyük bir potansiyele sahiptir. Bağ ve şarap turizmi ile ürün satışları, etkinlikler, şarap ve üzüm (bağbozumu) festivalleri, konaklama gibi üzüm ve şarap üreticilerinin gerçekleştirdiği faaliyetler çeşitli gelir kaynakları sağlar [7]. Aynı zamanda, bağcılar ve şarap üreticilerinin tüketicilerle buluşmasına imkân tanıyan bağ ve şarap turizmi, üretim yerinde tüketilen şarap ve diğer ürünlerin markalarının farkındalığı ile tüketici tercihlerine etki eder. Ancak özenle yönetilmezse, bağ ve şarap turizmi olumsuz

çevresel etkilerden sorumlu olabileceği gibi kırsalda yaşayan halk için de çeşitli olumsuzluklara neden olmaktadır. Artan turist sayısı ve ürünlerin fiyat artışları gibi olumsuz etkiler yerel halk tarafından bağ ve şarap turizmine karşı tepki doğurabilir. Ayrıca, bağcılar ve şarap üreticileri ile turistler arasındaki ilişkinin çevresel ve sosyal olmaktan çok ekonomik hale gelmesiyle de gerilimler ortaya çıkmaktadır [1]. Bağ ve şarap turizmi kapsamında sürdürülebilirlik boyutlarının başarılı bir şekilde uygulanması yerel halk ve turistler açısından olduğu kadar küresel anlamda da son derece önemlidir. Sürdürülebilir turizm, doğal kaynakları korumanın yanında kırsal kesimin geçim kaynağı olarak sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Sürdürülebilir bağ

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: seda.suer@ikcu.edu.tr



ve şarap turizmi, doğal kaynakların bütünlüğünden ve kalitesinden ödün vermeden yerli bağcılarının ve şarap üreticilerinin gelir elde etmesine imkân tanır. Böylece, turistlere bağ ve şarap deneyimi sunulurken, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanım desteklenerek yerel halk ve topluluklara fayda sağlanmaktadır [18].

Günümüzde çevre bilincine sahip tüketicilerin sayısının artması, sürdürülebilir uygulamalara önem veren bağcılarının ve şarap üreticilerinin ürünlerinin her aşamasının tüketiciler tarafından deneyimlenmesine olanak sağlar. Sürdürülebilirlik; pazarlama, olumlu kurumsal imaj ve maliyet tasarrufu gibi işletmeler için faydalar yaratabileceğinden bağcılar ve şarap üreticileri tarafından işletme stratejilerinin bir parçası olarak görülmektedir [39]. Ancak bazı bağcılar ve şarap üreticileri sürdürülebilir olmayı organik veya biyodinamik olmakla karıştırmaktadır. Bu nedenle, bağ ve şarap turizminde sürdürülebilirlik uygulamalarının anlaşılması oldukça önemlidir. Bağcılık ve şarap üretiminin tüm aşamalarında karbon-yoğun unsurların belirlenmesi sektördeki en güncel konulardır [44]. Sürdürülebilirlik boyutlarını ve sürdürülebilirlik uygulamalarının sonuçlarını inceleyen çalışmaların eksikliği yanında farklı bölgelerden sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi uygulamalarını ve ilkelerini araştıran ve karşılaştıran çalışmalar da azdır [14]. Ayrıca, sürdürülebilir bağ ve şarap turizminde destinasyon yaklaşımı ve başarılı iş modelleri dahil olmak üzere konu ile ilgili kavramsal çerçevelerin yeteri kadar araştırılmadığı ifade edilmiştir [1, 38, 13, 14]. Bu çalışmada, sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi uygulamaları kapsamında iş modellerinin incelemesi ve işletme stratejilerinin oluşturulması amaçlanmıştır.

## SÜRDÜRÜLEBİLİR BAĞ VE ŞARAP TURİZMİ

Bağcılığın ve şarapçılığın çevresel koşullara olan bağımlılığı, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı duyarlılığına da neden olmaktadır. İklim değişikliği ve küresel ısınma, ünlü bağ ve şarap bölgelerinin sürdürülebilirliğini ve şarap kalitesini şimdiden etkilemektedir [39, 40, 12]. Küresel şarap endüstrisi, iklim değişikliği riskleri ve etkileri, piyasa baskısı, yeni çevre politikaları ve hatta azalan hammadde miktarı ile başa çıkmak için daha sürdürülebilir bir yaklaşımı benimsemenin faydalarını kabul ederek bir rekabet faktörü olarak algılamaya başlamıştır [24, 17]. Bunun yanında, gelişen şarap turizmi ve bağ rotalarının katkısıyla sürdürülebilirliğin benimsenmesi ticari anlamda

bölgesel rekabet avantajı da sağlamaktadır [48]. Günümüzün bağcıları ve şarap üreticileri bu nedenle sürdürülebilirlik performanslarını iyileştirmenin yollarını aramaktadırlar. Piyasa baskısı ve çevre politikalarına uyum talebi, şarap endüstrisindeki çeşitli sürdürülebilirlik girişimlerinin geliştirilmesi için temel nedenler olarak kabul edilmektedir [34]. Buna karşılık, kurumsal desteğin olmaması küçük işletmeler ve genel olarak şarap endüstrisi tarafından sürdürülebilir uygulamaların daha yavaş benimsenmesinin nedenlerinden biri olarak da gösterilmektedir [3]. Devlet de dâhil olmak üzere çeşitli kuruluşlar ve endüstri birlikleri ürün kalitesini korurken endüstrinin uzun vadeli sürdürülebilirlik arayışına yardımcı olmaları gerekmektedir. Bunun yanında, tüketicilerin, bağcılarının ve şarap üreticilerinin sürdürülebilirlik uygulamalarını algılamaları güçlü çevresel ve sosyal yönetim ile gerçekleştirilmekte ve pazarda önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik uygulamalarının işletmelerde benimsenmesinde bağ ve şarap turizminin önemi savunulmaktadır. Böyle bir anlayış çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik, hatta üzüm ürünlerinin ve şarabın markalaşması için bir itici güç olabilir [21, 3].

Bağ ve şarap turizmi dünyanın birçok bölgesinde güçlü bir şekilde gelişmeye başladığından, sürdürülebilirlik bilincinin çevre ve işletme düzeyinde olduğu kadar toplum düzeyinde de sağlanması gerekmektedir. Şarap ve turizm endüstrileri artan rekabet karşısında uzun vadeli ekonomik sürdürülebilirlik konusuna önem verirken, bölge sakinleri için doğal ve kültürel mirasın önemi de vurgulanmalıdır [33, 35, 41]. Bazı araştırmacılara göre, sürdürülebilir bağ ve şarap turizminin sağlanabilmesi, kırsal ekonominin çeşitlendirilmesi ve doğal kaynakların korunması için yerel toplumun ihtiyaçları ile kültürün birleştirilmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında, sürdürülebilirliğin iş modellerine adaptasyonunun ve benimsenmesinin sağlanması oldukça önemlidir [33, 28, 35, 41]. Sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi, seyahat eden turiste şarap işletmesinin sunduğu bir boş zaman etkinliği ya da deneyim yaşamasının yanı sıra, duyular, bağlılık ve duyuşsal izlenimler yaratarak aynı zamanda sürdürülebilirlik bilinci, yerel ortaklar ve topluluklarla çalışma, bölgesel kalkınmayı destekleme ve doğal çevrenin korunması amacıyla iletişim ve eğitimin geliştirilmesini ifade eder. Böylece, şarap bölgesinin özelliklerini ve ilgili “turistik bölgenin” benzersizliğini vurgularken, sürdürülebilirliğe yönelik değişimi teşvik etme ve katalizör olma yeteneğine sahip bir bölgesel kalkınma

aracı olmaktadır [22]. Sonuç olarak, bağ ve şarap turizminin artmasıyla birlikte, sürdürülebilirlik odaklı bağcılar ve şarap üreticileri; taşıma kapasitesi, toplumun onay ve katılımı ile turizm aktivitelerinden sağlanan ekonomik kârlar arasında dengeyi kurmalıdırlar [33, 28, 35, 41].

Uluslararası Bağ ve Şarap Örgütü (OIV), herhangi bir sürdürülebilir kalkınma girişiminin paydaşların yanı sıra tüm toplumun hedeflerini de dikkate alması gerektiğini belirterek, sosyal ve kültürel yönleri duyarlı sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık konusuna açıklık getirmiştir. OIV, çalışma koşullarına, işçi sağlığına ve güvenliğine vurgu yaparak, toplumla ilişkilerin geliştirilmesinin ve yerel sosyo-ekonomik ve kültürel çevre ile uygun entegrasyonun sağlanmasının önemine işaret etmiştir [46]. Kültürel özelliklere sahip kırsal alanların ve şarap bölgelerinin Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından sınıflandırılması dünya mirası alanları gibi bölgenin kültür ve tarihini koruma konusunda da kabul görmüştür. Bu bağlamda, coğrafi işaretli fikri mülkiyet hakkı olan belirli ürünler [Menşei Adı Korunmuş (Protected Designation of Origin-PDO), Mahreç İşareti Korunmuş (Protected Geographical Indication-PGI)] ile şarap bölgelerinin ve şarapların kalifikasyonu, turizm açısından şarap bölgelerinin başarısı için çok önemli olduğu görülmektedir [45]. Portekiz’de, Douro Vadisi’nin (Kıtasal Portekiz) ve Pico Adası’nın (Azorlar, Portekiz) üzüm bağlarının UNESCO tarafından bağ mirasları olarak tanınması, benzersiz unsurlarının veya simge yapıların korunması anlamına gelmektedir [26]. Bu nedenle, “turistik bölge” (şarap yapımında bir şarabın kendine özgü karakterini veren toprak, iklim ve çevre gibi faktörlerin bulunduğu bölge)’lerdeki işletmelerin doğal, sosyal ve kültürel kaynaklar dâhil olmak üzere doğaya her zaman önem vermesi gerekmektedir [22]. Bu bölgeler, doğal ortamın ve eski uygarlıkların deneyimleri sonucu olarak üzüm ürünlerinin ve şarabın üretiminde bölgenin imzasını taşımaktadırlar [38].

Bağ ve şarap turizmi, bölgelerin doğasını ve özgünlüğünü, sağlığını ve kalitesini korumayı hedeflerken, birincil (tarım), ikincil (şarap endüstrisi) ve üçüncül (turizm) sektörleri birleştirme özelliğiyle bölgesel ve hatta ulusal sürdürülebilir kalkınma hedefleri için entegre bir araç olmaktadır. Ekonomik, sosyal, kültürel, çevresel ve politik meseleler merceğinden, bağ ve şarap turizmi bağcılık ve şarapçılık endüstrisi için işletme performansını, toplumun değerlerini, çevre bilincini ve ilişkiler ağını geliştirme kapasitesi açısından bir sürdürülebilirlik aracı olarak ortaya çıkmaktadır [45].

## ÇEVRESEL ETKİLER VE SÜRDÜRÜLEBİLİR UYGULAMALAR

Küresel bağcılık ve şarapçılık endüstrisinde artan bir sürdürülebilirlik bilinci olmasına rağmen çevresel etkilerin (karbon ayak izi gibi) hala yoğun olduğu bir endüstridir. Bunun nedeni sosyal, kültürel, ekonomik, politik ve etik faktörlerin bir arada dikkate alınmamasıdır [10]. Bununla birlikte, bağcılık ve şarapçılık endüstrisi hem ekosistem üzerindeki hem de çevredeki bölgeler ve yerel halk üzerindeki ciddi etkilerden sorumlu tutulmaktadır [9]. Çevresel olarak çoğunlukla belirtilen problemler; üretilen atık miktarı, pestisit kullanımından kaynaklanan toprak ve su kirliliği, su ve enerji kullanımının yüksekliği ile ilgili olmaktadır [42]. Ambalaj malzemeleri çevresel etkilerin ilgi odağını oluştururken, yapılan çalışmalara göre şarap tedarik zinciri küresel sera gazı emisyonlarına %0.3 oranında katkıda bulunmaktadır. Buna göre yalnızca tek bir ürün türünden bahsedildiğinde oldukça büyük bir miktar anlamına gelmektedir [36]. Çalışmanın bu kısmında, endüstrinin çevresel etkileri ve hâlihazırda benimsenen sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık uygulamaları gözden geçirilip tartışılmıştır.

### *Suyun Yeniden Kullanımı ve Su Kullanımının Azaltılması Uygulamaları*

Üzüm ve de şarabın üretimi için gereken su miktarını ölçen bağcılık su ayak izi, küresel ortalama dikkate alındığında 1 kg üzüm için 610 l, bir şişe şarap için ise 870 l olarak tahmin edilmektedir [27]. Bu nedenle, sürdürülebilir bağcılık uygulaması için etkin su yönetiminin sağlanması esastır. Hem bağların su durumunu tahmin etmek için çeşitli araçların kullanılması hem de bağcılıkta sürdürülebilir su yönetimi ve sulamanın etkin bir şekilde uygulanmasını optimize etmek için stratejiler sağlayan araştırmaları artırmak gerekmektedir. Bir bağda RGB, multispektral ve termal kızılötesi sensörler kullanarak havadan görüntü elde etmek için insansız hava araçlarının (İHA) kullanımı, Normalleştirilmiş Farklılık Vejetasyon İndeksi (NDVI), bitki yüzey modelleri ve bitki su stres indeksinin hesaplanması yoluyla bir sezon boyunca bağ gelişiminin çok zamanlı karakterizasyonu sağlanır [31].

Farklı sulama uygulamaları altındaki ticari üzüm bağlarında termal kızılötesi radyometri kullanarak bağ suyu durumunu değerlendirmek ve haritalamak için bir yer robotunun (VineScout) potansiyeli değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, bu yöntemin su kullanım verimliliğini, şarap yapımının sürdürülebilirliğini ve kalitesini artırmak için kesin

değişken oranlı sulama ile ilgili karar vermede yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir [16]. Ayrıca su israfını azaltmak için, tüm bağ ve şaraphane malzemeleri basınçlı su ile yıkanabilir [19]. Asmanın su kullanım verimliliğinin artması, sulama ihtiyacını azaltabilir [6]. Bağ ve şarap turizmi ile ilgili olarak, konut su kullanımından daha yüksek olan su kullanımının azaltılması ve atık su üretiminin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi de gerekmektedir. Neticede su kullanımının azaltılması amacıyla stratejilerin belirlenip durum değerlendirme çalışmalarının yapılması son derece önemlidir.

### ***Pestisit, Fungusit ve Herbisit Kullanımını Azaltma Uygulamaları***

Herbisitlerin, pestisitlerin ve sentetik gübrelerin kullanımının sorunlara yol açtığı bilinmektedir. Toksikite seviyeleri değişse de, tüm bu kimyasallar hava, su, toprak kalitesi, bağ çalışanları ve ekosistemi paylaşan insanlar ve hayvanlar için tehlikeli olmaktadır. Öte yandan, kimyasal pestisitlerin kullanılmayarak çevre dostu üretim yöntemlerinin uygulanması, artan iş gücü nedeniyle maliyetlidir. Dolayısıyla, kimyasal kullanım sorunlarının, bağcılık ve şarapçılık endüstrisinde toprakta kontaminasyon riski oluşturma ve potansiyel olarak su kaynaklarını tehlikeye atma endişesinin yanı sıra piyasa ve politika baskısına da neden olmaktadır. Bazı pestisitlerin kullanımlarından sonra bile, hatta yıllarca toprakta etkisinin kalabileceğinin farkında olmak önemlidir [32]. Alternatiflerinin olmaması nedeniyle mildiyöye karşı bakırlı fungusit ve bakterisitlerin kullanımına organik tarımda izin verilmektedir. Diğer bir endişe ise, bağcılıkta kimyasal ürünlerin uygunsuz kullanımından kaynaklanan biyolojik çeşitlilik kaybıdır. Bunlar, doğal predatör popülasyonlarına zarar vererek bağların doğal savunma ağını mahvetmektedir. Geçmişte bakıldığında, biyoçeşitliliğin azalması bağları zararlı böceklerle ve hastalıklara karşı korumak için daha güçlü kimyasalların uygulanmasına neden olmakta ve üretilen bir ton üzüm başına toplam maliyet üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır [3].

Şaraplık üzümlerde kimyasal kullanımı yalnızca yetiştiricilik aşamasında değil, bağ ve şarap turizmi ile ilgili diğer yan işletmelerde de görülmektedir. Asmalarda kullanılan gübre ve pestisitlerdeki aktif bileşenlerinin karbon ayak izine katkısını değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu çalışmaların sonuçları, verimliliği en üst düzeye çıkararak, pestisitlerle toprak ve su kontaminasyonunu azaltarak veya önleyerek bağcılığın sürdürülebilirliğini optimize etmeye yönelik stratejilerin belirlenmesi açısından önemlidir.

Olası bir strateji, organik atıkların organik madde olarak yerinde uygulanmasıdır. Bu yöntem, toprağın organik madde içeriğinin artırılması ile pestisitlerle toprak ve su kontaminasyonunu kontrol etmek için kullanılabilir. Böylece, pestisitlerin toprağın organik maddesinde hareketsizleşmesini sağlayarak, sonraki biyolojik bozunmalarını artırarak kaynaklarına potansiyel akışkanlığını önler veya azaltır. Bunun yanı sıra, organik madde içeriğini artırarak toprağı besler; toprak verimliliği ve bitki büyümesi ile beraberinde ekolojik restorasyonu sağlar [25]. Son olarak, geleneksel tarımda sentetik alternatiflerin kullanımının daha ekonomik olması nedeniyle bağcılarının ve şarap üreticilerinin zararlı böceklerle karşı doğal yaklaşımları benimsemeleri kolay olmamaktadır. Bu yüzden gelecekteki araştırmalarda bağcılık ve şarapçılık uygulamalarında doğal yöntemlerle ilişkili ekonomik ve çevresel faydaların incelenmesi son derece önemlidir. Nitekim bağcılık uygulamalarında biyoçeşitlilik odaklı yaklaşımlar üzerine araştırmalar hala yaygın değildir [3].

### ***Toprak Yönetimini İyileştirme Uygulamaları***

Kaliteli şaraplar üretmek için, bağcılar uygun toprak yönetimine bağlı olan asma gelişme kuvvetini ve asma büyümesini kontrol etmelidir. Toprak koruma, toprak besleme, su içeriği, zararlı kontrolü için biyolojik çeşitlilik ve mevcut kaynakların düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, toprağın biyolojik potansiyelinin korunması, toprağın uzun süreli korunmasına katkıda bulunan organik madde içeriğini artırır veya korur [5]. Toprak yönetimi, toprağın doğal özelliklerinin bozulmasını önlemeyi ve sürdürülebilir uygulamalara dayalı olarak işletilmesini sağlamayı amaçlar. Bununla birlikte, bitki örtüsü ve arazi kullanımları da toprak erozyonunun oluşumu için kilit faktörler olarak kabul edilir. Özellikle, yarı kurak ve yamaç alanlardaki bağlar doğal olarak erozyona meyillidir. Pacheco vd. [30]'a göre bu bağlardaki yüksek erozyon oranlarının temel nedeni, toprağın yılın büyük bir bölümünde neredeyse çıplak olmasıdır. Toprak erozyonunun yaygın ve verimsizliğinin bir sonucu ise yamaç instabilitesidir. Yamaçların bu durumu, altyapıya önemli zararlar veren heyelanlara ve üretici için önemli ekonomik kayıplara neden olabilir. Heyelanların neden olduğu zararların bağlardan elde edilen yıllık gelirin %14'üne mal olabileceği tahmin edilmektedir [30]. Bu nedenle, sürdürülebilir toprak yönetimini başarmak için uygun koruma uygulamalarına ihtiyaç vardır. Toprak kayıplarını azaltmak için önerilen önlemler genellikle rototiller kullanarak yüzeysel bir şekilde toprağı işlemeyi içerir. Bununla birlikte, en etkili yönetimin, geleneksel toprak işlemenin, bitki örtüsü işlemeyle

değiştirilmesi olduğu savunulmaktadır. Ayrıca, erozyonun önlenmesi için bağlarda bitki örtüsünün kullanılması düşük maliyetlidir [43]. Özetle, erozyona karşı doğal-temelli çözümler, bağlarda toprağın korunmasında, sıçrama erozyonuna karşı korumada, yüzey akışının azaltılmasında ve toprak yapısının iyileştirilmesinde etkili olmaktadır.

#### ***Atık Yönetimi ve Azaltma Stratejileri***

Katı atık üretimi, sürdürülebilir şarap üretiminin karşı karşıya olduğu en önemli sorunlardan biridir. Birçok şarap imalathanesi tarafından atık azaltma stratejilerinin gelişmemiş olması, böyle bir sorunla başa çıkmak için yeterli olmamaktadır [3]. Katı atık; organik veya inorganik kaynaklı olmaktadır. Şarap üretim sürecindeki organik atıklar arasında cibre (%62), tortu (%14), salkım iskeleti (%12) ve susuzlaştırılmış arıtma çamurları (%12) gibi yan ürünler bulunurken, inorganik atık maddeler farklı türlerden oluşmakla birlikte çoğunlukla plastik-pestisit kapları, sulama hatları, eski fileler, asma muhafaza, ambalaj atıkları ve polietilen bazlı yan ürünlerdir [37]. Şarap üreticilerinin atık bertaraf için kullanmaları gereken yöntemler, kaynağına ve bileşimine göre değişmektedir. Bu durum, şarap üreticilerinin atık üretimi, arıtma ve bertaraf seçenekleriyle ilgili bilgi eksikliği nedeniyle daha da karmaşık hale gelmekte ve genellikle etkisiz ve yetersiz olmaktadır [3]. Birçok şarap üreten ülkenin yasalarına göre, endüstriyel atık geri dönüştürülmeli, değerlendirilmeli veya sıklıkla bertaraf edilmelidir. En yaygın iki inorganik atık bertaraf türü, çöplüklerde yakma veya biriktirmedir [11].

Kirlenme ve koku sorunları nedeniyle genellikle belirli bertaraf işlemleri gerektiren organik atıklara rağmen, bu atıkların bazılarının yan ürün olarak kullanıldığı, çöplükte yakıldığı veya atıldığı görülmektedir [37]. Bazı çevre dostu teknolojiler, şaraphane atık ürünlerinin, kozmetik veya ilaç endüstrilerinin değerlendirilmesi için daha fazla geliştirilmiştir. Bu durum, şirketlere yalnızca çevresel etkileri azaltmalarında değil, aynı zamanda yeni süreçler oluşturmalarına da olanak veren yeni teknolojilere yatırım yapmaya teşvik ederek ek gelir kaynakları sağlamaktadır [11]. Bu atıkları geri dönüştürmek ve değerlendirmek için çeşitli alternatifler de önerilmiştir. Özellikle cibre için en basit ve işlevsel alternatiflerden biri, doğrudan toprağa eklenerek veya kompostlamadan sonra organik gübre olarak kullanılmasıdır. Bununla birlikte, bu atıkların bir kısmı organik gübre olarak kullanıldığında toprakta bazı olumsuz etkiler görülebileceğinden bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır [8].

Atıkların bazı kirlenme ve tarımsal gerekliliklerle uygun olmayan özellikleri, tarımsal amaçlar için kullanılmadan önce atığın şartlandırılması için özel yöntemler gerektirmektedir [8]. Bununla birlikte, organik atıklar için teknik ve ekonomik olarak en uygun yeni yönetim olarak kompostlaştırma önerilmiştir. Ruggieri vd. [37], düşük maliyet, en iyi çevresel performans ve etkiyi sunduğundan kompostlamanın en iyi çözüm olduğunu savunmuşlardır. Ayrıca, kompostlama sistemleri mineral gübrelere dayalı diğer sistemlerden daha az enerji gerektirmektedir. Sonuç olarak, bağcılık ve şarapçılık endüstrisinde, kompostlama süreci hakkında teknik bir bakış açısıyla önemli bir bilgi eksikliği olduğundan atıkların doğrudan düzenli depolama sahalarında geleneksel olarak bertaraf edilmesini veya yakılmasını destekleyen her iki çözüm de genellikle ne ekonomik ne de çevresel olarak sürdürülebilirdir [37].

#### ***Karbon Ayak İzi ve Enerji Kullanım Verimliliğini Artırmaya Yönelik Uygulamalar***

İklim değişikliğinin etkilerine ve küresel ısınmaya yönelik önlemlere bakıldığında, bir kuruluş veya ürün tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonlarının azaltılması kritik önem taşımaktadır. Bu konu bağcılık ve şarapçılık endüstrisinde inanılmaz bir ilgi görmeye başlamıştır. Rugani vd. [36]'e göre standart bir şarap şişesinin ortalama karbon ayak izi  $2.2 \pm 1.3$  kg CO<sub>2</sub> eşdeğeridir. Genel olarak, bağcılık faaliyetleri ve paketleme en önemli süreçlerdir. Bağcılık faaliyetlerinin karbon ayak izine etkisinin ortalama %17 olduğu tahmin edilmektedir, ancak muhtemelen %50'ye varan değerlere ulaşmaktadır. Bu aşamanın en büyük sorunu çoğunlukla üretim sürecinde enerji ve yakıt tüketimi, nakliye faaliyetleri ve N bileşiklerinin yüksek salınımı nedeniyle pestisit ve gübre kullanımıdır [47]. Şarapçılık faaliyetleri ile ilgili olarak, bu aşama standart bir şarap şişesinin toplam karbon ayak izine etkisi ortalama %10 ila %15 oranında hatta %27'ye kadar ulaşabilmektedir. Bu aşamaya odaklanan çalışmalar, iklimlendirme sistemlerinin kullanımından kaynaklanan elektrik tüketimi de dâhil olmak üzere, şaraphanedeki enerji tüketimi ile üretim aşamasında CO<sub>2</sub> emisyonlarıyla ilgili olduğu belirtilmiştir [29].

Karbon ayak izi sorunu yalnızca şarap üreticileri için değil, perakendeciler ve tüketiciler de dâhil olmak üzere tüm şarap tedarik ve değer zinciri için önemlidir. Çünkü şarap üretimi ve dağıtımında yer alan lojistik, endüstrinin enerji kullanımı açısından bıraktığı yoğun karbon ayak izi için kilit konulardan biri olarak gösterilmektedir. Şarap tedarik zincirini inceleyen araştırmalar, bu alanın küresel sera gazı

emisyona büyük ölçüde katkıda bulunduğunu tespit etmiştir [36]. Şarap üretimindeki sera gazı emisyonlarının %50'den fazlası üretim sonrası aşamada meydana gelmektedir. Araştırmacılar tarafından belirlenen ana konular, esas olarak cam şişe üretimi, paketleme süreci ve nakliye ile ilgilidir. Farklı şarap ve alkollü içecek paketleri analiz edildiğinde, tek kullanımlık cam şişenin CO<sub>2</sub> eşdeğeri emisyon açısından en etkili paketleme olduğu sıklıkla rapor edilmiştir [29].

Özetle, bağcılar ve şarap üreticileri tarafından öncelikli olarak tanımlanan ana çevresel uygulamalar arasında pestisitlerin, fungusitlerin ve herbisitlerin azaltılması ile suyun yeniden kullanımı, toprak yönetimi ve katı atıkların azaltılması yer almaktadır. Bunlar önemli sürdürülebilirlik uygulamalarıdır ancak sadece çevresel boyutla sınırlı kalmamalıdır. Sürdürülebilirlik uygulamaları, bağcılar ve şarap üreticilerinin ekonomik performansı ve sosyal boyutu ile doğrudan ilgili olan bazı temel kriterleri de karşılamalıdır.

## SÜRDÜRÜLEBİLİR BAĞ VE ŞARAP TURİZM STRATEJİLERİ

Günümüzde, sürdürülebilir üzüm ürünleri ve şarapları tüketmeye ilgi duyan tüketicilerin sayısı giderek artmaktadır. Böylece, birçok bağcılık ve şarapçılık bölgesinde, marka oluşturma ve ürün farklılaşması için bağcılık ve şarap üretimini daha sürdürülebilir hale getirmeye çalışılmaktadır. Böylece, bağcılık ve şarapçılık endüstrisinde artan çevre bilinci nedeniyle tüm üretim süreci boyunca sürdürülebilir uygulamalar benimsenerek genel performansın iyileştirilmesi sağlanmıştır. Tarım alanlarında; münavebe sistemleri ve çeşitlendirilmesi, toprak biyo-kaynaklarının kullanımı, malçlama, çözünürlüğü yüksek gübrelerin kullanımı, kontur tarım ve toprak işlemez tarım gibi literatürde birçok rejeneratif tarım ve doğal-temelli çözümlerden bahsedilmektedir. Bölgede düşük emisyonlu traktörler veya traktör paylaşım seçenekleri de önerilmektedir. Şaraphane için, fotovoltaik paneller aracılığıyla elektrik üretimi için yenilenebilir kaynaklardan veya biyokütle, hidroelektrik, güneş enerjisi gibi diğer kaynaklardan enerji üretimi dikkate alınmaktadır. Diğer önemli strateji, ekolojik olarak sürdürülebilir ambalajları ve tedarikçileri tercih etmektir. Son olarak, ürünlerin karbon ayak izi sertifikasının benimsenmesi ile performansın değerlendirilmesi, izlenmesi aynı anda raporlanması ve tüketiciye iletilmesi amaçlanmaktadır [4].

Bağcılık ve şarap endüstrisinin sürdürülebilirlik performansını geliştirmek için artan çabalarla

sektörün bağcılık ve şarap üretimi kısmına önemli miktarda dikkat çekilmektedir. Ambalajlama, dağıtım, satış ve tüketimin de dâhil olduğu üzümden şarap şişesine kadar endüstrinin etkilerini daha iyi haritalamak için daha kapsamlı tedarik zinciri ve yaşam döngüsü analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Başka bir deyişle, sürdürülebilirlik yönündeki çabalar kapsamında bağcılık ve şarapçılık endüstrisine bütüncül bir yaklaşımla tedarikçiler, bağ ve şarap turizmi de dâhil olmak üzere ürün veya hizmetlerin sunulduğu tüm yan sektörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Ekonomik sürdürülebilirlikle ilgili olarak, en büyük zorluklardan biri güçlü rekabet nedeniyle şarap pazarında kaliteli ürünlere, ayırt edici markalaşmaya veya konumlandırmaya ve hedef segmentlere etkili pazarlamaya ihtiyaç duyulmaktadır [33]. Bağcılar ve şarap üreticileri, bu zorlukların üstesinden gelmek amacıyla da turizm yoluyla ticari fırsatları değerlendirmeye odaklanmaktadır. Bağ ve şarap turizmi sayesinde imalathanede satışların yanı sıra ziyaretçilerle bağlantıların ve ağların güçlendirilmesi çeşitli üreticiler tarafından izlenecek bir strateji olmaktadır [1].

Sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi marka değerinin geliştirilmesine, bölgesel kalkınmaya ve bölgesel markalaşmaya önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak, bu fırsatlar beraberinde bir takım zorluklarda getirmektedir. Bağ ve şarap turizminin doğasında olan mevsimsellik, üstesinden gelinmesi gereken başka bir sorun olarak nitelendirilmektedir. Talebin bu mevsimselliği, hem yoğun sezonda tıkanıklık sorunu hem de yavaş sezonlarda işletmeler ve ev sahibi topluluklar açısından finansal stres yaratabilmektedir [33]. Bölgesel bağ ve şarap rotalarının bir parçası olmak, bu işletmelerin turizm fırsatlarından daha fazla yararlanmalarını sağlamaktadır. Diğer öneriler arasında daha iyi tanıtım ve pazarlama için ulusal ve uluslararası turizm acentalarına veya turizm derneklerine üye olmak yer almaktadır. Turizm acentalarıyla işbirliği yapmak daha fazla ziyareti ve grup tadım etkinliklerinin gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. Böylece, geniş bir işbirliği ağı oluşturularak, hem başarılı bölgesel ekonomik kalkınma hem de bireysel işletmelerin hedeflerinin sağlanması gerçekleştirilebilir [20]. Sonuç olarak, bağ ve şarap turizmi, sürdürülebilirlik ilkelerine göre yönetilirse topluma ve bölgesel kalkınmaya fayda sağlamak için kullanılabilir. Bu nedenle, bağcılar ve şarap üreticileri yalnızca sürdürülebilir arazi kullanımı ve üretim sürecini değil, aynı zamanda paydaşların çıkarlarını da dikkate almalıdırlar [3].

Bağ ve şarap turizminin geliştirilmesi, bölgesel markanın tanıtılması, toplumdaki yaşam kalitesini ve istihdamı artırılarak kırsal alanları canlandırmaktadır

ancak aynı zamanda artan mülk fiyatları yerel halk için sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle, genel sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyumlu olarak, bağ ve şarap işletmelerinin veya yeni turizm tesislerinin yerel halkın ihtiyaçlarını değerlendirerek, satın alınabilirliği ve erişilebilirliği sağlayacak koşulları karşılamaları gerekmektedir. Aksi takdirde, yerel halkın olumsuz tepkisi meydana gelmektedir. Bağ ve şarap endüstrisi ile ilgili tüm sorunların bağ ve şarap turizmi ile büyüyebileceği veya yenilerinin ortaya çıkabileceği gerçeğiyle karşı karşıya kalınır. Bu nedenle, sürdürülebilir bağ ve şarap turizminin tüm paydaşların ihtiyaçlarını özellikle ilgili çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları dikkate alarak planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir [33]. Bağ ve şarap turizminde sürdürülebilir ilkeleri sağlayabilmek için en önemli adım bağcılarının ve şarap üreticilerinin karbon ayak izini azaltacak davranışları benimsemesidir. Gerçek şu ki, turizm aktörleri doğrudan emisyonları azaltmada ve teşvik etmede kilit bir role sahiptir. CO<sub>2</sub> emisyon ölçümleme ve azaltımı yanı sıra, lüks bağ ve şarap turizminde helikopter gezileri yerine kameralı dron ile gerçek zamanlı görüntülerin sunulması çeşitli sürdürülebilirlik uygulamaları olup aynı zamanda önemli pazarlama stratejileri olarak da değerlendirilebilir.

Çevresel sürdürülebilirlik kapsamında, üretim ve turizm faaliyetlerinde kullanılan tüm elektriğin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması için yeşil enerji tedarikçilerine öncelik verilmesi ve iyileştirmeler için enerji tüketiminin düzenli olarak izlenmesi de önemlidir. Bağ ve şarap turları için yürüyüş, bisiklet veya düşük tüketimli elektrikli araçların kullanılması ise diğer önemli çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarıdır. Özellikle COVID-19 pandemisi ile gelişen yeni iş trendleri ile gereksiz seyahatlerden kaçınarak bazı günler evden çalışılması diğer bir sürdürülebilirlik uygulamalarıdır. Toplu taşıma veya bisiklet yolları gibi bölgesel sürdürülebilir seçenekleri destekleyen altyapının tercih edilmesi, ambalajların yeniden doldurulabilir, biyolojik olarak parçalanabilir veya kompostlanabilir hale getirilmesi önemli sürdürülebilirlik uygulamalarıdır. Diğer çevresel açıdan önemli faaliyetleri daha sürdürülebilir üzüm üretimi, sertifikalı şarap ürünleri ve sürdürülebilirlik programları ve ormansızlaşmaya karşı diğer uygulamaları kapsar.

Sosyal açıdan bakıldığında, üretim ve turizm işletmeleri çalışanları ile bağlarını güçlendirmeyi, iş tatminini, adaleti ve eşitliği sağlamayı benimsemelidirler. Bölgede ikamet edenleri ve genç nesilleri istihdam etmek de bölgesel kalkınmayı artırmakla ilgilidir. Kültürel olarak, ziyaretçiler için

şarap tadımını yerel yemek, ekme, peynir veya diğer yerel lezzetlerle birlikte sunarak yerel veya bölgesel ürünlerin tanıtımı sağlanır. Yiyecek ve yerel mutfağın rolü turizmin önemli bir parçası olarak kabul edildiğinden, sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık tesislerinin restoranlarında yiyecek üretiminde yerli gıda ürünlerin kullanılması önem taşır. Böylece, yerel kültürün bir parçası olup yerel ürünlere ilgi ve farkındalık yaratılır, yerel kültürü ve kimliği güçlendirilerek sosyo-ekonomik sürdürülebilirlik sağlanır [22]. Ayrıca, bölge sakinleri, bağ-şarap işletmeleri ve turistler arasındaki karşılıklı etkileşimler sosyal sürdürülebilirliği destekleyici unsurlardır [2].

Ekonomik sürdürülebilirlik ise, çevresel ve sosyal boyutların yanında turizmin istihdam sağlayıcı ve özellikle çarpan etkisi sayesinde bölgesel kalkınmaya büyük katkı sağlaması ile gerçekleşmektedir. Ziyaretçilere turlar sunmak, bağcılık ve şarapçılık tesislerinde satış yapmak işletmeler için son derece önemlidir. Bağcılık ve şarap yapımı seminerleri, yemek kursları veya bağ turları yanı sıra diğer eğitim faaliyetlerini içeren şarap turları, bağ ve şarap turistleri için hizmet memnuniyetini sağlamanın etkili yollarıdır. Sürdürülebilir kalkınmanın uzun vadeli etkilerini için turizm ve eğitimi birleştirmenin de gerekli olduğu düşünülmektedir [2]. Doğrudan satış yerine e-ticaret üzerinden satış yapmak, özellikle COVID-19 salgını ve dünya çapında elektronik satışların artmasından sonra önemli sürdürülebilir uygulamalar olarak görülmektedir. Ek olarak, elektronik ortamda veya tesislerde satın alma işlemlerini kolaylaştırmak için kredi kartlarının kabul edilmesinde etkili olmaktadır. En az iki dile çevrilmiş modern ve bilgilendirici internet siteleri aracılığıyla sunulan hizmetler hakkında bilgi verilmesi de diğer önemli bir husustur [23].

Sürdürülebilir bağ ve şarap turizminin gelişimi için güçlü işbirlikleri kurmak, bölgenin çevresel ve taşıma kapasitesi sorunlarına dikkat ederek bölgesel kurumlardan ve kamu sektöründen daha fazla destek almak önemlidir. Sektörel işbirlikleri genellikle bir rekabet avantajı kaynağı olarak vurgulanmaktadır [13]. Bağ ve şarap festivallerinin, şarap tadımlarından sonra en değerli tanıtım etkinliği olduğu kanıtlanmıştır. Bağ ve şarap rotaları ile birlikte festivaller, ziyaretçileri geceyi şarap bölgesinde geçirmeye teşvik edilmesi satışları artırmak için şarap imalathanelerine pazar fırsatı sunmaktadır [23]. Bağ ve şarap rotalarının işbirliğine dayalı pazarlama, bölgenin ürün ve şaraplarının tanıtılmasında son derece önemlidir. Böylece rekabetçi şarap pazarında bağcılarının ve şarapçıların işbirliği içinde çalışma şansı olmaktadır. Bağ ve şarap rotaları güçlü bir

turizm pazarlama olanağı sağladığı için işletmelerin ve hatta kamu kurumlarının bu rotaların oluşturulması için girişimlerde bulunması önerilmektedir [47]. Yeni ve daha iyi altyapılar geliştirmek veya mevcut olanları artırmak ve güçlendirmek sürdürülebilir bağ ve şarap turizminin geliştirilmesinde esastır. Yeşil bina ilkelerine bağlı kalmak ve yerel yapı malzemelerini desteklemek de son derece önemlidir.

Son olarak, bağcılık, şarapçılık ve turizm sektörlerini birleştiren bölge merkezli politikalar esastır. Bu sektörler birleştirildiğinde kamu ve özel kurumlar, araştırma merkezleri, belediyeler ve kamu kurumları, dernekler ve diğer kuruluşlar ve şirketler tarafından sürdürülen yenilikçi projelerin uygulanması sağlanabilir. Turistik faaliyetlere yardımcı olmak için hükümet, yerel örgütler ve endüstri dernekleri dâhil olmak üzere çeşitli kuruluşlardan destek alınmalıdır. Bölgesel miras markalaşmasını geliştirmek için bu tür işbirlikçi çabaların gerçekleşmesi uzak bölgelerdeki bağcılık ve şarapçılık işletmelerinin ayakta kalabilmesi ve gelişebilmesi son derece önemlidir. Sürdürülebilir uygulamaları ve avantajlarını vurgulamak için eğitici ve motive edici etkinlikler esastır [26].

## SONUÇ

Genel olarak bağ ve şarap turizminin, işletmelere ürünlerini satma ve pazarlama, tüketicileri ve genç nesilleri eğitime, destinasyonların imajına değer katma ve artan turist akışları ve harcamaları ile kırsal alanların gelişimine katkı sağlama, iş imkânları ve istihdam kalitesini artırma gibi çeşitli faydaları bulunmaktadır. Günümüzde iklim değişikliği, küresel ısınma ve çevre bilincine sahip turistlerin sayısındaki artış ile sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi küresel anlamada büyük bir önem taşımaktadır. Sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi, öncelikle sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık uygulamalarının standardizasyonu ve yasal zorunluluğunun yanı sıra tüm paydaşların katılımı ve stratejik bir planlama ile başarıya ulaşabilir. Hiç şüphe yok ki, sürdürülebilir bağ ve şarap turizminin kültürle ve kırsal alanların gelenekleriyle güçlü bir bağlantısı vardır. Artan talep ve turizm deneyimi sunan bağcılar ve şarap üreticileri arasındaki rekabetin artmasıyla birlikte, kârlılığın yanında olumlu destinasyon imajı oluşturmak ve kültürel mirası korumak için sürdürülebilirlik ilkelerinin sağlanması gerekmektedir. Sürdürülebilir bağ ve şarap turizminde; bağcılar, şarap üreticileri, tur operatörleri, turistler ve yerel halk gibi tüm paydaşların katılımı sağlanarak bölgesel kalkınma gerçekleştirilebilir. Bunun yanında, yerel yönetimlerle, bağcılar, şarap üreticileri ve konaklama

ile uğraşan kuruluşlar da dâhil olmak üzere diğer sektörler arasındaki sürdürülebilir işbirliğin sağlanması kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi stratejilerinin değer yaratması ve bölgesel kalkınmanın başarılması ile tüm paydaşlar arasında bir kazan-kazan ilişkisi gerçekleşmektedir.

Bağcılık ve şarap endüstrisi için kişisel tercihler, pazar talepleri ve düzenlemelere uyum gibi çeşitli çevresel sürdürülebilirlik etmenleri vardır. Bununla birlikte, sürdürülebilir bağ ve şarap turizminin uygulanması kapsamında, çevresel boyutun ötesinde ekonomik ve sosyal değer yaratma ile ilgili boyutlar da bulunmaktadır. Kuşkusuz, gelir yaratma ve maliyet azaltma yoluyla ekonomik sürdürülebilirliğin sosyal değer ve çevresel açıdan sürdürülebilir uygulamaların benimsemesi arasında güçlü bir bağlantı bulunmaktadır. Bu nedenle, tüm paydaşların katılımı, kültürel gelenek ve mirasın korunması için ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin uygulanması gerekmektedir. Bağ ve şarap turizminin özellikle kırsal alanlarda, sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayabilmesi için öncelikle bu konudaki araştırmaları geliştirmek ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin temel unsurlarını dikkate almak gerekmektedir. Özellikle bağ ve şarap turizmine artan ilgi sürdürülebilirlik uygulamalarına verilen önemin de artmasında neden olmaktadır. Aynı zamanda, sürdürülebilir bağ ve şarap turizm uygulamaları bölgeye çeşitli rekabet avantajları sağlamaktadır. Öncelikle olumsuz çevresel etkilerin azaltılması ile turistlerin ve diğer paydaşların katılımı artarken bölgenin ekonomik sürdürülebilirliği de sağlanmaktadır. Ergüven [15] çalışmasında Trakya Bağ Rotası'nda bulunan bağcılık işletmelerinde sürdürülebilirlik uygulamalarını incelemiştir. Çalışmasında Trakya Bağ Rotası'nda bulunan bağcılık işletmelerinin sürdürülebilirlik ilkelerinin benimsediklerini ve çeşitli sürdürülebilir uygulamaları gerçekleştirdiklerini tespit etmiştir. Bu sürdürülebilir bağcılık uygulamaları ise içme suyu, atık su, enerji kullanımı, katı atık, erozyon ve doğal yaşam gibi ana başlıklar altında bulgular kısmında belirtilmiştir. Ancak alan yazınında sürdürülebilir uygulamalar ile bağ ve şarap turizmi arasındaki ilişki ve stratejiler kapsamında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Özellikle Türkiye'de son yıllarda geliştirilen bağ rotalarında bulunan işletmelerin sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık uygulamalarını inceleyen çalışmalar pek az olduğu gibi, sürdürülebilir uygulamalara yönelik stratejileri öneren çalışmalarda bulunmamaktadır. Bu yüzden bu çalışmada sürdürülebilir bağ ve şarap turizmi kapsamında uygulamalar ve stratejilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle sürdürülebilir



bağcılık ve şarapçılık uygulamaları incelenerek suyun yeniden kullanımı ve su kullanımının azaltılması konusuna değinilmiştir. Daha sonra sırasıyla pestisit, fungusit ve herbisit kullanımını azaltma uygulamaları; toprak yönetimini iyileştirme uygulamaları; atık yönetimi ve azaltma stratejileri; karbon ayak izi ve enerji kullanım verimliliğini artırmaya yönelik uygulamaları açıklanmıştır. Bu çalışmadaki sürdürülebilir bağcılık ve şarapçılık uygulamaları ile Trakya Bağ Rotası'nda bulunan bağcılık işletmelerinin sürdürülebilirlik uygulamaları [15] benzerlik göstermektedir. Son olarak, sürdürülebilir bağ ve şarap turizm stratejilerinden bahsedilmiştir. Sonuç olarak, bağ ve şarap turizmi, sürdürülebilirlik ilkelerine göre yönetilirse ekonomik, çevresel ve sosyal değer yaratılarak topluma ve bölgesel kalkınmaya fayda sağlayacaktır.

### KAYNAKLAR

1. Alonso, A.D., Northcote, J. 2008. Small Winegrowers' Views on their relationship with local communities. *Journal of Wine Research* 19(3):143-158.
2. Amarando, M., Assenov, I., Visuthismajarn, P. 2019. A systematic review of sustainable wine tourism research in Asia 2000-2018. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 8(4):1-24.
3. Baird, T., Hall, C.M., Castka, P. 2018. New Zealand winegrowers' attitudes and behaviors towards wine tourism and sustainable winegrowing. *Sustainability*, 10:797.
4. Barisan, L., Lucchetta, M., Bolzonella, C., Boatto, V. 2019. How Does carbon footprint create shared values in the wine industry? Empirical evidence from prosecco Superiore PDO's wine district. *Sustainability*, 11:3037.
5. Bender, S.F., Wagg, C., Van der Heijden, M.G.A. 2016. An underground revolution: Biodiversity and soil ecological engineering for agricultural sustainability. *Trends in Ecology & Evolution*, 31(6):440-452.
6. Bernardo, S., Dinis, L.T., Luzio, A., Machado, N., Goncalves, A., Vives-Peris, V., Pitarch-Bielsa, M., Lopez-Climent, M.F., Malheiro, A.C., Correia, C. 2021. Optimizing grapevine summer stress responses and hormonal balance by applying kaolin in two Portuguese Demarcated Regions. *Oeno One*, 55:207-222.
7. Brochado, A., Stoleriu, O., Lupu, C. 2019. Wine tourism: A multisensory experience. *Current Issues in Tourism*, 24(5):597-615.
8. Bustamante, M.A., Moral, R., Paredes, C., Perez-Espinosa, A., Moreno-Caselles, J., Perez-Murcia, M.D. 2008. Agrochemical characterization of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry. *Waste Management*, 28(2):372-380.
9. Christ, K.L., Burritt, R.L. 2013. Critical environmental concerns in wine production: An integrative review. *Journal of Cleaner Production*, 53(15):232-242.
10. de Olde, E.M., Oudshoorn, F.W., Sørensen, C.A.G., Bokkers, E.A.M., de Boer, I.J.M. 2016. Assessing sustainability at farm-level: Lessons learned from a comparison of tools in practice. *Ecological Indicators*, 66:391-404.
11. Devesa-Rey, R., Vecino, X., Varela-Alende, J.L., Barral, M.T., Cruz, J.M., Moldes, A.B. 2011. Valorization of winery waste vs. the costs of not recycling. *Waste Management* 31(11):2327-2335.
12. Dibari, C., Padovan, G., Merante, P., Leolini, L., Santos, J., Bindi, M., Moriondo, M. 2019. Transferring scientific knowledge of climate change impact on European viticulture: The Clim4Vitis project. In *Proceedings of the ADAPT2CLIMA 2. International Conference*, Heraklion, Crete, 24-25 June 2019.
13. Duarte Alonso, A., Kok, S.O., Brien, S. 2020. Sustainable wine tourism development through the lens of dynamic capabilities and entrepreneurial action: An exploratory four-region perspective. *Tourism Recreation Research*, 45(3):401-419.
14. Duarte Alonso, A., Bressan, A., Kiat Kok, S.O., Brien, S. 2021. Filling up the sustainability glass: Wineries' initiatives towards sustainable wine tourism. *Tourism Recreation Research* 47(5-6):1-15.
15. Ergüven, M.H. 2015. Bir turizm işletmesi olan bağcılık işletmelerinde sürdürülebilirlik yaklaşımı: Trakya'da bir çalışma, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 37:225-237.
16. Fernández-Novales, J., Saiz-Rubio, V., Barrio, I., Rovira-Más, F., Cuenca-Cuenca, A., Santos Alves, F., Valente, J., Tardaguila, J., Diago, M.P. 2021. Monitoring and mapping vineyard water status using non-invasive technologies by a ground robot. *Remote Sensing*, 13:2830.
17. Flores, S.S. 2018. What is sustainability in the wine World. A cross-country analysis of wine sustainability frameworks. *Journal of Cleaner Production*, 172(20):2301-2312.
18. Gómez, M., Pratt, M.A., Molina, A. 2018. Wine tourism research: A systematic review of 20 vintages from 1995 to 2014. *Current Issues in Tourism*, 22(18):2211-2249.
19. Graça, A.R., Simões, L., Freitas, R., Pessanha, M., Sandeman, G. 2017. Using sustainable

- development actions to promote the relevance of mountain wines in export markets. *Open Agriculture*, 2:571-579.
20. Hall, C.M., Cambourne, B., Macionis, N., Johnson, G. 1997. Wine tourism and network development in Australia and New Zealand: Review, establishment and prospects. *Int. Journal of Wine Marketing* 9(2):5-31.
  21. Hall, C.M., Prayag, G. 2017. Wine tourism: Moving beyond the cellar door? *Int. Journal of Wine Business Research* 29(4):338-502.
  22. Johnson, G., Hall, C.M., Mitchell, R., Longo, A.M. 2000. Wine tourism around the world: Development, management and markets. In *Wine Tourism in New Zealand*; Butterworth-Heinemann: Oxford, UK, pp:150-174.
  23. Karagiannis, D., Metaxas, T. 2020. Sustainable wine tourism development: Case studies from the Greek region of Peloponnese. *Sustainability* 12:5223.
  24. Keichinger, O., Thiollet-Scholtus, M. 2017. SOECO: Socio-economic indicators for viticulture and innovative cultural systems. In *Proceedings of the 40<sup>th</sup> World Congress of Vine and Wine*, Sofia, Bulgaria, 29 May-2 June 2017, 9:1-6.
  25. Köninger, J., Lugato, E., Panagos, P., Kochupillai, M., Orgiazzi, A., Briones, M.J.I. 2021. Manure management and soil biodiversity: Towards more sustainable food systems in the EU. *Agriculture Systems*, 194(3):103251.
  26. Lavrador da Silva, A., João Fernão-Pires, M., Bianchi-de-Aguiar, F. 2018. Portuguese vines and wines: Heritage, quality symbol, tourism asset. *Ciência e Técnica Vitivinícola* 33(1):31-46.
  27. Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology Earth System Sciences* 15:1577-1600.
  28. Montella, M.M. 2017. Wine Tourism and Sustainability: A Review. *Sustainability* 9:113.
  29. Muthu, S.S. 2017. *Environmental carbon footprints: Industrial case studies*, Butterworth-Heinemann: Oxford, UK.
  30. Pacheco, F.A.L., Varandas, S.G.P., Sanches Fernandes, L.F., Valle Junior, R.F. 2014. Soil losses in rural watersheds with environmental land use conflicts. *Science of the Total Environment*, 485-486, 110-120.
  31. Pádua, L., Marques, P., Adão, T., Guimarães, N., Sousa, A., Peres, E., Sousa, J.J. 2019. Vineyard variability analysis through UAV-based vigour maps to assess climate change impacts. *Agronomy*, 9(10):581.
  32. Patinha, C., Duraes, N., Dias, A.C., Pato, P., Fonseca, R., Janeiro, A., Barriga, F., Reis, A.P., Duarte, A., da Silva, E.F. 2018. Long-term application of the organic and inorganic pesticides in vineyards: Environmental record of past use. *Applied Geochemistry*, 88:226-238.
  33. Poitras, L., Donald, G. 2006. Sustainable wine tourism: The host community perspective. *Journal of Sustainable Tourism*, 14(5):425-448.
  34. Pomarici, E., Vecchio, R. 2019. Will sustainability shape the future wine market? *Wine Economics and Policy*, 8(1):1-4.
  35. Ramos, P., Santos, V.R., Almeida, N. 2018. Main challenges, trends and opportunities for wine tourism in Portugal. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 10(6):680-687.
  36. Rugani, B., Vazquez-Rowe, I., Benedetto, G., Benetto, E. 2013. A comprehensive review of carbon footprint analysis as an extended environmental indicator in the wine sector. *Journal of Cleaner Production*, 54(1):61-77.
  37. Ruggieri, L., Cadena, E., Martinez-Blanco, J., Gasol, C.M., Rieradevall, J., Gabarrell, X., Gea, T., Sort, X., Sanchez, A. 2009. Recovery of organic wastes in the Spanish wine industry. Technical, economic and environmental analyses of the composting process. *Journal of Cleaner Production*, 17(9):830-838.
  38. Salvado, J., Kastenholz, E. 2017. Sustainable wine tourism eco-systems through co-opetition. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 27/28(1):1917-1931.
  39. Santini, C., Cavicchi, A., Casini, L. 2013. Sustainability in the wine industry: Key questions and research trends. *Agricultural and Food Economics*, 1:1-9.
  40. Santos, J.A., Gratsch, S.D., Karremann, M.K., Jones, G.V., Pinto, J.G. 2013. Ensemble projections for wine production in the Douro valley of Portugal. *Climate Change* 117(1):211-225.
  41. Santos, F.A.D.N., Vavdinos, N., Martinez, L.F. 2020. Avances y perspectivas para la investigación del turismo del vino en Portugal. *PASOS Revista De Turismo Y Patrimonio Cultural* 18(1):159-170.
  42. Silverman, M., Marshall, R.S., Cordano, M. 2005. The greening of the California wine industry: Implications for regulators and industry associations. *Journal of Wine Research*, 16(2):151-169.
  43. Stanchi, S., Zecca, O., Hudek, C., Pintaldi, E., Viglietti, D., DoAmico, M.E., Colombo, N., Goslino, D., Letey, M., Freppaz, M. 2021. Effect

- of soil management on erosion in mountain vineyards (N-W Italy). *Sustainability*, 13:1991.
44. Sun, Y.Y., Drakeman, D. 2020. Measuring the carbon footprint of wine tourism and cellar door sales. *Journal of Cleaner Production* 266:121937.
45. Trigo, A., Silva, P. 2022. Sustainable development directions for wine tourism in Douro wine region, Portugal. *Sustainability* 14:3949 (doi.org/10.3390/su14073949).
46. OIV, 2016. OIV General principles of sustainable vitiviniculture-environmental-social-economic and cultural aspects (www.oiv.int/public/medias/5766/oiv-cst-518-2016-en.pdf; Erişim:21.08.2022)
47. Villanueva-Rey, P., Vazquez-Rowe, I., Moreira, M.O.T., Feijoo, G. 2014. Comparative life cycle assessment in the wine sector: Biodynamic vs. conventional viticulture activities in NW Spain. *Journal of Cleaner Production*, 65:330-341.
48. Yılmaz, İ., Akay, E. 2020. Özel ilgi turizminde şarap turizmi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 13(2):83-94.

## TÜRK ŞARAPÇILIĞININ DURUMU VE SORUNLARI

Turgut CABAROĞLU\*

Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1489-9929

### ÖZ

Bu çalışmada cumhuriyetten günümüze Türk şarapçılığının mevcut durumu incelenmiş ve sektörün gelişimini sınırlayan sorunlar ve çözüm önerileri verilmiştir. Şarap üzümünden üretilen ve üzümün değerlendirilme şekilleri içerisinde katma değeri en yüksek olan üründür. Üzüm Türkiye’de en çok üretilen meyvedir. Dünya bağıcılığında üzüm üretiminin büyük bir kısmı şaraba işlenip ihracatta dahil önemli katma değer yaratılırken ülkemizde şaraba işlenen üzüm miktarı çok düşük olup bu büyük potansiyelden yeterince yararlanılmamaktadır. Ülkemizde son verilere göre 174 şarap işletmesinde 82 milyon litre şarap üretilmektedir. Son yıllarda şarap üretiminde artış olsa da üretim potansiyeli dikkate alındığında bu miktar yeterli düzeyde değildir. Şarap sektöründe kapasite kullanım oranı %50 civarındadır. Her şeye rağmen son yıllarda butik şarap sektörünün gelişmesi sektöre canlılık getirmiş, bu sektörün gelişmesiyle birlikte kalite artmış, pazar büyümüştür. Öte yandan önoturizmde kayda değer gelişmeler yaşanmıştır. Sektör doğru politikalarla desteklenir ve önü açılırsa sektörün başta ihracat, turizm ve kırsal kalkınma ile olmak üzere ülke ekonomisine katkı potansiyeli yüksektir. Vergilendirme, tanıtım, reklam ve e-ticaret yasağı sektörün gelişiminin önündeki temel sorunlardır. Bunlarla birlikte teknik mevzuat, Ar-Ge altyapısı, araştırma enstitüsü yetersizliği ve coğrafi işaret esaslı kalite sınıflandırmasının halen yapılmaması önemli eksiklikler olarak görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Türk şarap sektörü, üretim, sektörün yapısı, sorunlar, öneriler

### CURRENT SITUATION AND PROBLEMS OF WINE SECTOR OF TÜRKİYE

#### ABSTRACT

This research looks at the state of the Turkish wine sector from the beginning of the republic to the present day, identifying the limitations to the sector’s growth and proposing potential remedies. Wine is the grape-derived product with the greatest added value among the grape-based products evaluated. The grape is the most abundant fruit cultivated in Türkiye. While the majority of grape output in the world’s grape-producing countries is processed into wine and generates significant added value, including for exports, the amount of grapes processed into wine in our country is extremely low, and this enormous potential is not utilized. The most recent statistics indicate that 178 wineries in Türkiye produced 82 million liters of wine. Wine output has been rising in recent years, but despite this growth it is still below what could be accomplished. The wine industry has a capacity utilization rate of around 51%. Despite this, the industry has been brought vitality by the growth of the boutique wine sector in recent years. With the growth of this sector, both the quality and the market have improved. On the other hand, oenotourism has experienced considerable growth. If given the proper policy backing, the sector has the potential to significantly boost the national economy through exports, tourism, and rural development. Taxation, marketing, advertising, and the prohibition of e-commerce are the key obstacles to the growth of the industry. Furthermore, legislation, a lack of R&D, research institutes, and the absence of a geographical indications system for quality classification are significant shortcomings.

**Keywords:** Turkish wine sector, production, structure of the sector, problems, suggestions

### GİRİŞ

Anadolu asmanın ilk kültüre alındığı coğrafya üzerinde yer alan ve oldukça köklü, neolitik döneme kadar giden bir bağcılık ve şarapçılık kültürüne sahiptir [1]. Ülkemiz tarihinden gelen ve nesilden nesile aktarılan bu mirasla halen Dünya’nın önde gelen bağıcılığında yer almaktadır.

Dünyada bağcılık yapılan 7.3 milyon hektar bağ alanında 74.7 milyon ton üzüm üretilmektedir. 2021 yılı verilerine göre, Dünyada üretilen bu üzümün

%48.9’u şaraba işlenirken %43.3’ü sofralık olarak ve %7.8’i kurutmalık olarak değerlendirilmektedir [2]. Ülkemizde ise 2021 yılı verilerine göre 419 bin hektar bağ alanında 3.7 milyon ton üzüm üretilmiştir [2]. Dünya bağ alanı ve üzüm üretimi istatistiklerine göre bugün Türkiye alan bakımından beşinci, üretim bakımından altıncı sırada yer almaktadır. 2021 verilerine göre ülkemizde üretilen üzümün 1.85 milyon tonu sofralık, 1.43 milyon tonu kurutmalık ve 0.4 milyon tonu şıralık-şaraplık olarak değerlendirilmektedir [3]. Bu değerlere göre, toplam

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: tcabar@cu.edu.tr

üzüm üretiminin %51'inin sofralık, %39'unun kurutmalık ve %10'unun şıralık-şaraplık olarak değerlendirildiği görülmektedir. Şıralık-şaraplık kategorisindeki %10'luk kısmın da ancak %3'ünün şaraba işlendiği, geri kalan kısmın rakı, pekmez, sirke ve üzüm suyu üretiminde kullanıldığı tahmin edilmektedir. Çizelge 1'de son 17 yılda ülkemizde üretilen üzüm miktarları ve bu miktarların değerlendirilme alanlarına göre dağılımı görülmektedir. Veriler incelendiğinde üzümün değerlendirilmesi açısından son 17 yıldır durumun pek değişmediği ve genellikle üretilen üzümün %90'ının sofralık ve kurutmalık olarak kullanıldığı ortaya çıkmaktadır. Geri kalan %0'luk şaraplık üzümün ise ancak %3'ünün şaraba işlendiği ve bu oranın uzun yıllardır değişmediği bilinmektedir. Dünya bağıcılıklarında ise durum çok farklı olup üretilen üzümün genellikle yarısından çoğu katma değeri en yüksek değerlendirme şekli olan şaraba işlenmekte ve önemli ihracat gelirleri elde edilmektedir (örn: Fransa). Türkiye kuru üzüm üretiminde ihracat şampiyonu olup ortalama yaklaşık 240 bin ton kuru üzüm ihracatından 500 milyon dolar elde etmektedir. Oysa Şili 111.6 milyon hektolitrel şarap ihracat pazarından 8.7 milyon hektolitrel şarap satışı yaparak 1.7 milyar dolar ihracat geliri elde etmektedir.

Çizelge 1. Türkiye üzüm üretimi ve ürün bazında değerlendirilmesi [3]

Table 1. Türkiye grape production and evaluation on the basis of product [3]

Yıllar Years	Sofralık üzüm (ton) Table grape (tonnes)	Kurutmalık üzüm (ton) Dried grape (tonnes)	Şıralık-şaraplık üzüm (ton) Must-wine grape (tonnes)	Toplam (ton) Total (tonnes)
2005	2.000.000	1.400.000	450.000	3.850.000
2006	2.060.167	1.495.697	444.199	4.000.063
2007	1.912.539	1.217.950	482.292	3.612.781
2008	1.970.686	1.477.471	470.285	3.918.442
2009	2.256.845	1.531.987	475.888	4.264.720
2010	2.249.530	1.543.962	461.508	4.255.000
2011	2.268.967	1.562.064	465.320	4.296.351
2012	2.219.813	1.613.833	400.659	4.234.305
2013	2.132.602	1.423.578	455.229	4.011.409
2014	2.166.749	1.563.480	445.127	4.175.356
2015	1.891.910	1.334.563	423.527	3.650.000
2016	1.990.604	1.536.862	472.534	4.000.000
2017	2.109.000	1.603.000	488.000	4.200.000
2018	1.945.262	1.524.091	463.647	3.933.000
2019	2.050.000	1.599.000	451.000	4.100.000
2020	2.218.056	1.534.499	456.353	4.208.908
2021	1.856.929	1.430.160	382.911	3.670.000

Türkiye sahip olduğu toprak ve iklim özellikleri ile şaraplık üzüm üretimi için elverişli bir konuma sahiptir. Ülkemizde birçok yerli endemik şaraplık üzüm çeşidinin yanı sıra dünyaca ünlü yabancı şaraplık üzüm çeşitleri de başarıyla yetişmekte ve bu üzümlerden elde edilen kaliteli şaraplar uluslararası

alanda birçok ödül almaktadır. Her şeye rağmen, son yıllarda özellikle butik şarap sektörünün gelişmesi, teknolojik altyapının iyileşmesi ve rekabetin artmasıyla birlikte Türk şarapçılığının yapısı değişmiş ve kalite anlamında ciddi bir sıçrama yaşanmıştır. Bu çabalar iyi değerlendirilir ve doğru politikalarla desteklenirse sektörün başta ihracat ve kırsal kalkınma olmak üzere ülke ekonomisine katkı potansiyeli yüksektir.

Bu çalışmada cumhuriyetten günümüze Türkiye şarap üretimi, ihracat ve ithalatı, şarap sektörünün mevcut yapısı, işletme sayıları, bölgelere göre dağılımı, kapasite kullanımı, kullanılan üzüm çeşitleri ve önoturizm fırsatı ile Türk şarapçılığının önündeki sorunlar ve çözüm önerileri üzerinde durulmuştur.

## TÜRKİYE'DE ŞARAP ÜRETİMİ

Cumhuriyet öncesi Osmanlıda şarap üretimi gayrimüslimler tarafından yapılmıştır. Zaman zaman tüketim yasakları olsa da hoşgörülü bir düzen kuran Osmanlı İmparatorluğu, Müslüman olmayan halkın şarapçılık yapmasına ses çıkarmamış; şarapları vergilendirerek bu üretimi yasallaştırmıştır. On dokuzuncu yüzyılın sonunda Avrupa'daki bağların önemli bir bölümünü yok ederek Avrupa'ya büyük miktarda şarap ihraç edilmesine yol açan Filoksera salgını nedeniyle 1904 yılında Türkiye'den 340 milyon litre şarap Avrupa'ya ihraç edilmiştir [4]. Şarap üretimini elinde bulunduran azınlıkların, Türkiye'nin kurulmasından sonra mübadele sonrasında ülkeden ayrılmaları Türk şarapçılığına büyük darbe vurmuştur. Sonrasında üzümün değerlendirilmesi, kırsal kalkınmanın desteklenmesi ve şarap üretiminin canlandırılması amacıyla 1926 yılından itibaren özel sektör desteklenmiş ve bununla yetinilmeyerek Tekel işletmeleri kurularak devlet eliyle şarap üretimini canlandırma çalışmaları başlatılmıştır [4].

1920'li yıllarda birçok lüks ürün gibi Fransız şarapları da Türkiye'ye ithal edilmekteydi. Tekel İdaresi, bu durumun önüne geçebilmek amacıyla 1928 yılından itibaren şarap üretimini teşvik etmek için belirli düzeyde üretim yapanlara bedelsiz araç-gereç yardımı yapmıştır. Ayrıca ihraç etmek amacıyla şarap üreticilerine de prim verilmiştir. İdare, şarapçılığın gelişmesi için üreticiyi koruyan bir zihniyetle hareket etmiştir. Türkiye'de cumhuriyetin ilk yıllarında şarapçılık konusundaki en büyük engel işleme teknolojisi ve olgunlaştırma konusunda yeterli bilgi birikimi ve tecrübenin olmamasıydı. Bu eksikliği gidermek amacıyla Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü'nde şarapçılık bölümü kurularak bilimsel anlamda çalışmalar yürütme sorunluluğu verilmiştir.

1930 yılına gelindiğinde sadece 4 bin ton üzüm şaraba dönüştürülmekteydi. 1931 yılında TEKEL tarafından Tekirdağ Şarap Fabrikası kurulmuştur. İnhisarlar İdaresi, 1933 yılında Tekirdağ Şarap Fabrikası'nda danışman olarak görev yapmak üzere Fransa'dan önolog Mösyö Jobe'yi getirmiştir [5].

Türkiye'de şarap üretimine ait ilk istatistiksel veriler 1928 yılına aittir. 1928 yılında ülkemizde üretilen şarap miktarı 2.682.029 litredir. 1930 yılına gelindiğinde ülkemizde şarap üreticisi sayısı 301 adet olup TEKEL idaresince o yıl üretilen şarap miktarı 27.000 litredir [4]. Tekel İdaresi tarafından kurulan kamu şaraphanelerinin sayısı hızla artmış ve doksanlı yıllarda 22 ye ulaşmıştır. Tekel 1990'lara kadar şarap üretiminin %40'ını elinde bulundurmıştır. Diğer taraftan kırklı yıllarda 300 ün üzerinde olan işletme sayısı 1991 yılında 94 adede kadar inmiştir [6]. TEKEL tarafından şarap üretimi 2004 yılına kadar devam etmiş, 2004 yılında TEKEL içki fabrikalarının özelleştirilmesiyle birlikte bu fabrikaların tümü özel sektöre devredilmiştir.

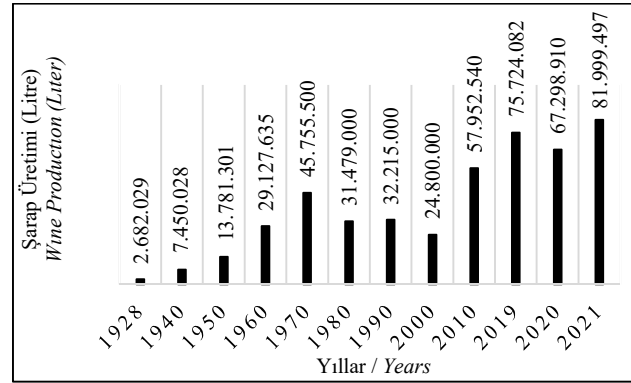
1928 yılından günümüze Türkiye Şarap üretimi on yıllık dilimler halinde Şekil 1'de verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi otuzlu yıllardan yetmişli yıllara kadar üretim artmış ve 1970 yılında 45.7 milyon litreye ulaşmıştır. Hatta bir yıl önce 1969 yılında o yıllara ait rekor değer olan 52 milyon litre üretim yapılmıştır. Yetmişli yıllardan ikibinli yıllara doğru üretimde kademeli olarak düşüşler yaşanmıştır, bunun temel nedenlerinden biri de kayıt dışı üretimdir. Özellikle 2008 yılından sonra tekrar üretim kademeli olarak artış göstermiştir. Bunda 2008 yılında alkollü içkilere bandrol zorunluluğunun getirilmesi etkili olmuştur. Son üç yıl incelendiğinde ise pandemi nedeniyle bir düşüş kaydedilse de 2021 yılında üretim artmış ve cumhuriyet tarihinin en yüksek değeri olan 82 milyon litreye ulaşılmıştır[7].

## TÜRKİYE'DE ŞARAP İHRACATI VE İTHALATI

Türkiye'nin şarap ihracat ve ithalat değerleri Şekil 2'de verilmiştir. Şekilden de görülebileceği gibi son 18 yıl incelendiğinde ihracatın 2.5 milyon litre ile 3 milyon litre arasında değiştiği görülmektedir. 2021 yılı tahmini değeri TADAB verilerine göre 2 milyon litredir [7]. Bu değerler şarap ihracatımızda uzun yıllar incelendiğinde kayda değer bir ilerleme olmadığını göstermektedir. Ayrıca ihracat yapılan ülkeler genellikle gurbetçi vatandaşlarımızın yaşadığı Almanya ve Belçika gibi ülkelerdir[8]. Bugün Dünya pazarında şarap ihracat hacmi 111.6 milyon hektolitreye olup pazarın değeri 34.3 milyar Avrodur. Fransa bu pazardan 10 milyar Avronun üzerinde pay almaktadır. Yine başlıca ülkelere Şili ve Avustralya,

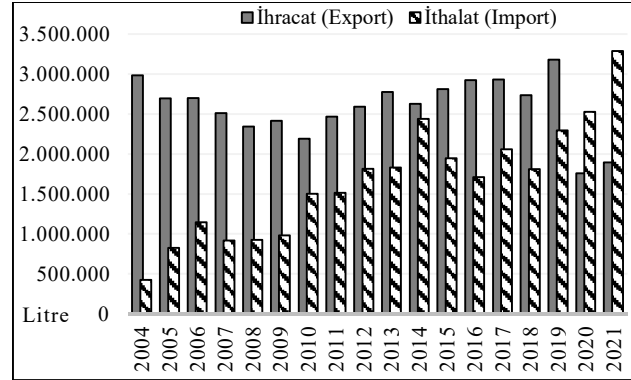
bu pazardan önemli pay almakta ve hatta komşularımız Yunanistan, Bulgaristan ve Gürcistan bizden kat kat yüksek ihracat gelirleri elde etmektedir. Türkiye'de ileriye dönük şarap pazarını büyütecek iki temel alan ihracat ve turizmdir. Maalesef Türkiye şarap ihracatında sınıfta kalmıştır. Bu alanda yeni politikalar üretilmesinde yarar vardır.

Şarap ithalatı verileri incelendiğinde ise özellikle 2010 yılından sonra ithalatın arttığı görülmektedir. Bir diğer üzücü tabloda son iki yılda cumhuriyet tarihinde ilk defa ithalatın ihracatı geçmiş olmasıdır. İthal edilen şaraplar ise ağırlıklı olarak sofraya şaraplarıdır. Şarap ithal edilen ülkeler ise Fransa, İtalya, Şili, Moldova, Gürcistan ve Avustralya gibi ülkelerdir.



Şekil 1. Türkiye şarap üretimi [4, 6, 7]

Figure 1. Türkiye wine production [4, 6, 7]



Şekil 2. Türkiye şarap ihracatı ve ithalatı (2004-2021) [7]

Figure 2. Türkiye wine export and import (2004-2021) [7]

## TÜRK ŞARAP SEKTÖRÜNÜN YAPISI

2022 yılı TADAB kayıtlarına göre yapılan incelemede ülkemizde şarap üretimi faaliyeti yapan üretim izni almış 178 işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin kapasitelerine göre sınıflandırılması Çizelge 2'de verilmiştir. Ülkemizde faaliyet gösteren 178 işletmenin toplam üretim kapasitesi 160 milyon

litredir. Yukarıda açıklandığı gibi 2021 yılı şarap üretimi 82 milyon litre olduğuna göre Türkiye’de şarap işletmelerinin kapasite kullanım oranı %51’dir. Bu oldukça düşük bir orandır.

Çizelge 2’den görüldüğü gibi 10 milyon litreden fazla şarap üretim kapasitesine sahip işletme sayısı 4 adettir. 5-10 milyon litre şarap üretim kapasitesine sahip işletme sayısı ise 5 adettir. Bu iki sınıf yani 9 işletme Türkiye şarap üretim kapasitesinin yarısına sahiptir. 100 bin litre ile 1 milyon litre arası kapasiteli orta ölçekli işletme sayısı 88 adettir. Kapasitesi 100 bin litrenin altındaki butik şarap işletmelerinin sayısı ise 64 adettir. Son yıllarda Türkiye’de butik şarapçılık veya şato tipi şarapçılık (şarap üretiminin üzümün üretildiği bağ içinde yapılması) sektörü hızla gelişmiştir. Bu sektör aynı zamanda önoturizm olarak da adlandırılan bağ-şarap turizminin canlanmasını sağlamıştır.

Ülkemizde faaliyette olan şarap işletme sayılarının bölgelere göre dağılımı Çizelge 3’te, illere göre dağılımı ise Şekil 3’te verilmiştir. Bölgelere göre işletmelerin dağılımı incelendiğinde en fazla işletmenin Marmara Bölgesinde bulunduğunu bu bölgeyi sırasıyla Ege ve İç Anadolu Bölgelerinin takip ettiği görülmektedir. En düşük işletme sayısı Karadeniz Bölgesinde bulunmaktadır.

Çizelge 2. Türkiye’deki şarap işletmelerinin kapasiteleri ve kapasiteye göre dağılımı [7]

Table 2. Capacities of wineries in Türkiye and classification by capacity [7]

Kapasite aralığı (litre) Capacity range (liter)		İşletme sayısı Number of winery	Toplam kapasite Total capacity
-	100.000	64	2.750.499
100.001	500.000	64	14.417.355
500.001	1.000.000	24	17.028.475
1.000.001	2.500.000	16	25.919.954
2.500.001	5.000.000	2	9.082.973
5.000.001	10.000.000	5	34.415.317
10.000.001	20.000.000	4	53.640.079
Genel Toplam		178	160.254.652

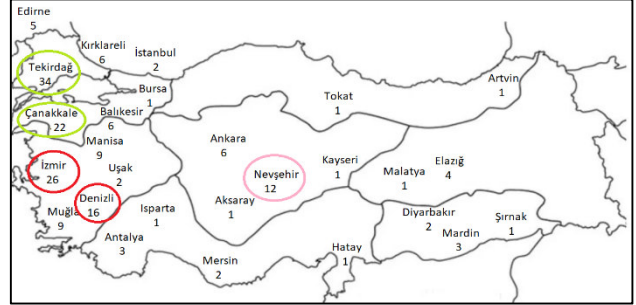
Çizelge 3. Türkiye’de şarap işletmelerinin bölgelere göre dağılımı

Table 3. Distribution of wineries by region in Türkiye

Bölgeler / Regions	Şarap işletmesi sayısı / Number of winery
Marmara	76
Ege	62
İç Anadolu	20
Akdeniz	7
Güneydoğu Anadolu	6
Doğu Anadolu	5
Karadeniz	2
Toplam / Total	178

İllere göre dağılım incelendiğinde ise en fazla şarap işletmesi bulunan il Tekirdağ ilidir. Tekirdağ ilinde 34 kayıtlı şarap işletmesi bulunmaktadır. Bu ilimizi 26 şarap işletmesiyle İzmir, 22 şarap

işletmesiyle Çanakkale ve 16 şarap işletmesiyle Denizli illeri takip etmektedir. Bu illerin tamamı Türkiye’nin batısında yer alan illerdir. Yani şarap işletmelerinin yaklaşık %80’i Trakya ve batı illerinde toplanmıştır.



Şekil 3. Türkiye’de illere göre şarap işletmelerinin dağılımı (TADAB, 2022)

Figure 3. Distribution of wineries by provinces in Türkiye

## TÜRKİYE’DE İŞLETMELER TARAFINDAN KULLANILAN ŞARAPLIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİ

Türkiye’de şarap üretiminde kullanılan üzüm çeşitleriyle ilgili literatür bilgisi incelendiğinde “22’si yerli, 12’si yabancı olmak üzere 34 farklı şaraplık çeşidin bulunduğu” ifadesi yaygın olarak yer almaktadır[9]. Oysa son yıllarda gerek butik şarap sektörünün gelişmesi gerekse orta ve büyük ölçekli işletmelerde ürün çeşitliliğinin artmasıyla bu çeşitlere yeni yerli ve yabancı birçok çeşit eklenmiştir. Günümüzde ülkemiz şarap işletmelerinde kullanılan yerli ve yabancı beyaz ve kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinin listesi Çizelge 4’te verilmiştir. Çizelge 4’de görüldüğü gibi beyaz şarap üretiminde 13 yerli, 20 yabancı olmak üzere 33 beyaz çeşit, kırmızı şarap üretiminde ise 16 yerli ve 25 yabancı olmak üzere 40’ın üzerinde siyah çeşit işletmelerde kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan yerli beyaz çeşitler Narince, Sultaniye, Emir ve Bornova misketi; en yaygın kullanılan yabancı beyaz çeşitler ise Chardonnay ve Sauvignon Blanc üzüm çeşitleridir. Aküzüm, Göküzüm, Sıdalan ve Ketengömlek son zamanlarda endüstriyel üretimde kullanılmaya başlanmış yerli çeşitlerdir. Siyahlarda ise en yaygın kullanılan yerli çeşitler Öküzgözü, Boğazkere, Kalecik Karası ve Çalkarası’dır. Yabancı çeşitler ise Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah ve Cabernet Franc üzüm çeşitleridir. Kösetevik, Karaoğlan, Acıkara, Patkara, Fersun, Merzifon Karası, Foça Karası Urla Karası yerli çeşitleri de son yıllarda işletmeler tarafından monosepaj olarak şaraba işlenmiş ve tüketiciyle buluşmuş ümitvar çeşitlerdir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de adı duyulmamış,

miras ve yeni çeşitlere karşı önemli bir tüketici ilgisi vardır.

Çizelge 4. Türkiye’de şarap işletmeleri tarafından kullanılan şaraplık üzüm çeşitleri

Table 4. Wine grape varieties used by wineries in Türkiye

Beyaz Çeşitler / White Varieties		Siyah Çeşitler / Red Varieties	
Yerli Native	Yabancı International	Yerli Native	Yabancı International
Emir	Chardonnay	Öküzgözü	Cabernet Sauvignon
Narince	Sauvignon Blanc	Boğazkere	Cabernet Franc
Sultaniye	Semillon	Kalecik Karası	Merlot
Bornova Misketi	Viognier	Çalkarası	Petit Verdot
Kınalı Yapıncak	İskenderiye Misketi	Papazkarası	Malbec
Çavuş	Colombard	Karalahna	Syrah
Vasilaki	Gewürztraminer	Karasakız	Pinot Noir
Sıdalan	Riesling	Adakarası	Grenache
Hasandede	Ugni Blanc	Karaoğlan	Carignan
Aküzüm	Chenin Blanc	Kösetevik	Alicante Bouschet
Göküzüm	Pinot Gris	Urlakarası	Hamburg Misketi
Gaydura	Cataratto	Foçakarası	Sangiovese
Ketengömlek	Roussanne	Merzifonkarası	Nebbiolo
	Marsanne	Acıkara	Montepulciano
	Sauvignon Gris	Fersun	Tannat
	Macabeo	Patkara	Tempranillo
	Giallo Misketi		Marselan
	Zlahtina		Nero d’Avola
	Grillo		Zinfandel
	Solaris		Pinot Meunier
			Cinsault
			Gamay
			Mourvedre (Monastrell)
			Barbera
			Nerello Cappuccio

## TÜRKİYE’DE ÖNOTURİZM

Önoturizm (Bağ ve Şarap Turizmi) agroturizmin önemli bir üyesi olan, gastronomi ve kültür turizminin buluşma noktasında bulunan, üzümde elde edilen ürünlerin doğal, tarihi ve beşeri mirasının keşfine yarayan, içinde konaklama, doğa aktiviteleri, gastronomik deneyimler ve doğrudan ürün satışını da barındıran, sürdürülebilir, yüksek katma değerli, butik ve insani ölçekte bir turizm çeşididir [10]. Avrupa’da İtalya ve Fransa, Yeni Dünya ülkelerinde ise ABD (Napa) ve Güney Afrika bu turizm hareketinin öncüleridir. Genellikle sosyo-ekonomik düzeyi yüksek turist grubu tarafından tercih edilmektedir. Günümüzde birçok bağcı ülkede ilgi duyulan, desteklenen ve gelişen bir turizm dalıdır.

Oluşturulan bağ rotaları üzerinde turistler bağları, şarap işletmelerini, restoranları ve işletme içerisindeki bağ ürünleri satış yerini ziyaret ederler ve bazı rotalarda işletmeler tarafından işletilen otellerde konaklarlar [7]. Ülkemizde de son yıllarda bağcı üreticilerin girişimleriyle bağ rotaları oluşturulmaya başlanmıştır. Bilinen başlıca rotalar Trakya Bağ

Rotası, Urla Bağ Yolu ve yeni oluşturulan Çal Bağ Yolu’dur. Önoturizm yalnızca şarabın değil pekmez, kuru üzüm, pestil, sirke, üzüm çekirdeği, çekirdek yağı, üzüm marmelatı, reçeli gibi üzümde elde edilen diğer ürünlerin de katma değer kazanmasını sağlayacaktır. Öte yandan önoturizm kırsal kalkınma açısından da çok önem arz eden ve desteklenmesi gereken bir turizm şeklidir. Ülkemizde önoturizm özellikle butik bağ-şarap üreticilerinin girişimleriyle büyümeye ve gelişmeye çalışan bir sektördür. Birçok butik şarap işletmesinde bu turizme yönelik altyapı mevcuttur. Eğer uygun politikalarla desteklenirse ülkemizde gelecekte yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekecek birçok bağ rotası oluşturulabilir. Genel olarak değerlendirildiğinde önoturizm ülkemizde gelecek vadeden bir turizm alanıdır ve bağcılık ve şarapçılığın gelişmesindeki anahtar öğelerden birisidir.

## TÜRK ŞARAPÇILIĞININ SORUNLARI

1. Vergilendirme sorunu: Sektörün önündeki en büyük engel vergilendirme olup halen devam etmektedir. ÖTV oranlarındaki yılda iki kez yapılan artışlar kayıt dışı üretimi cazip hale getirmiştir. ÖTV ve ağır vergi yükü sektörde yatırıma engel teşkil etmektedir.

2. Tanıtım ve reklam yasağı, İnternet satış yasağı: Sektörün önündeki ikinci büyük engel tanıtım ve reklam yasağına yönelik engelleyici yasal düzenlemelerdir. 11.06.2013 tarihli Resmî Gazete’de yayınlanan 6487 sayılı Yasa ve buna bağlı çıkarılan TADAB yönetmelikleri ile sektörde her türlü reklam, tanıtım, nihai tüketiciye yönelik tadım ve fuarlar, alkollü içkilerin satış ve sunum alanının dışardan görünmesi, alkollü içki markasının alkolsüz ürünlerde kullanılması, sponsorluk, internetten satış yasağı vb. hususlarda AB ülkelerinde bulunmayan pek çok yasaklar getirilmiş ve bu yasaklar halen devam etmektedir.

3. Şarap bağcılığına yönelik Ar-Ge yetersizliği, fidan ve kalifiye eleman sorunu: Özellikle son yıllarda sayısı artan butik şarap üreticileri yerli ve yabancı çeşitlerde nitelikli fidan sorunu yaşadıklarını belirtmektedir. Yine bu küçük işletmelerde yeterli bilgi birikimi olmadığı için bağ kurumunda yanlış coğrafi bölge, lokasyon ve çeşit seçimi sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Şarap üreticileri şarap bağcılığında kültürel uygulamalar konusunda yetişmiş mühendis eksikliği bulunduğunu ifade etmektedir.

4. Şaraplık üzüm alanları ve bu alanlarda yetiştirilen çeşitler, ve özellikleri hakkında envanter çalışması ve turizme yönelik tanıtım kılavuzları bulunmamaktadır: Şaraplık üzüm alanları ve bu



alanlarda yetiştirilen üzüm çeşitleri ile ilgili envanter çalışması coğrafi esaslı köken kontrol sistemi için elzemdir. TADAB ve TUIK verileri oldukça yetersizdir. Yerli ve yabancı turistler için gelişmiş bağcı ülkelerdeki gibi önoturizm ve agroturizme yönelik tanıtıcı broşür ve resim ve haritalar içeren kılavuzlar bulunmamaktadır.

5. Turizmde her şey dahil sisteminde otellerde düşük kalite şarap sunumu: Ülkemizde kişi başı yıllık bir litrenin altında olan tüketimin büyük bir kısmı her şey dahil sistemindeki otellerde tüketilmektedir. Bu alanlardaki tüketilen şaraplar ne yazık ki çok kaliteli olmayıp, ucuz sofr şarabı niteliğindedir Düşük kalitede olan bu şaraplar ile ülkemize gelen turistlere Türk Şaraplarının negatif tanıtımı yapılmaktadır.

6. Restoranlarda yüksek fiyatlandırma ve bilinçsiz sunum: Şarabın restorana giriş fiyatı ile satış fiyatı arasında uçurumlar bulunmaktadır. Bu da tüketicilerin restoranda şarap tüketimini kısıtlayan ve diğer alkollü içkilere yönlendiren bir uygulama olarak devam etmektedir. Öte yandan restoran ve eğlence yerlerinde garsonların şarap sunum bilgileri yok veya çok eksiktir. Ülkemizde bu işle uğraşan sommelier sayısı oldukça düşük olup üniversitelerde bu alanda eğitim formasyonu bulunmamaktadır.

7. Şarap İhracatı miktarının yıllardır beklenen değerlerin altında kalması, bu alanda dünya liginden çok uzakta olma: Dünya ihracatından alınan pay çok çok düşük. Yurt dışı fuarlarda Türk Şarapçılığının tanıtımı yetersiz. Markalaşma sorunları var. İhracatla ilgili destek ve koordinasyon eksikliği mevcut.

8. Teknik mevzuat yetersizliği: Teknik mevzuat AB mevzuatıyla kıyaslandığında oldukça yetersiz kalmaktadır. Bağcılık ve şarap mevzuatı entegre değildir. Şarap mevzuatı çok dar kapsamlıdır. Köpüren ve yarı köpüren şarap, Natürel şarap, Biyodinamik şarap, Organik şarap, meyve şarapları, mistel vs. ilgili düzenlemeler bulunmamaktadır. Alkol piyasası ile ilgili mevzuat ise dağınıktır.

9. Şarap sektörünün ihtiyacı olan malzemelerin ve alet ekipmanların temininde dışarıya bağımlılık: Fıçı, mantar, maya, modern presler, ileri filtrasyon sistemleri (mikrofiltrasyon vb.) gibi malzemelerde dışa bağımlılık devam etmekte ciddi döviz ödenmektedir. Şarap işletmesi kurulumu ve idamesi yüksek maliyetli bir yatırım haline gelmiştir.

10. Bandrol uygulamasında yaşanan sorunlar, kapasite artışlarıyla ilgili sürecin uzunluğu: Bandrol basımı ve dağıtımı ile ilgili olarak Darphane ve Damga Matbaası Genel Müdürlüğü devreye sokulmuş ve bandrol basım yetkisi de özel bir firmaya verilmiştir. İşletmelerin bandrol talebi sonrasında bildirim ve onama gibi işlemler uzun zaman olmakta ve üretici mağduriyet yaşayabilmektedir. Yine kapasite artışı ile ilgili olarak TADAB'a sunulan

dosyaların kabul ve onaylama işlemleri çok uzun zaman almaktadır.

## ÖNERİLER

Türkiye tarihi, iklimi, bağ alanları ve miras üzüm çeşitleriyle her şeye rağmen şarap üretimi açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel daha iyi değerlendirilmelidir. Bağda şarap üretiminin yani şato şarapçılığının gelişmesi ve büyümesi kırsal kalkınma açısından son derece önemlidir.

•Vergi yükü makul seviyelere çekilmeli veya hatta şarap için ÖTV kaldırılmalıdır.

•Engelleyici yasal düzenlemeler (reklam, tanıtım vb.) acilen revize edilmelidir. Kaliteli şarap üreten üreticilerin en büyük sorunlarından birisi de internet üzerinden yapılan satışların (e-ticaretin) yasaklanmış olmasıdır. TADAB'ın ilgili yönetmeliği bunu engellemektedir. Bu kanalla yurt dışına yapılan satışların da önü kesilmiştir. Öte yandan yurt dışı bağlantılı internet siteleri yurt içinde sipariş alıp satış yapabilmektedir.

•Şarap Enstitüsü kurulmalı. Ülkemizde Ar-Ge amaçlı şarap bağcılığı, şato bağcılığı, kaliteli üzüm, verim ve kalite şarap üretimini yönlendirecek, envanter çalışmaları yapacak ve Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisiyle daha yakın iletişim halinde olacak bir Şarapçılık Enstitüsü kurulmalıdır. Bakanlık-Üniversite-Özel sektör uzun soluklu entegre (bağ & şarap teknolojisi) uygulamaya dönük araştırma projeleri yürütmelidir. Doğru toprak, doğru mikroklima, doğru çeşit.

•Birkaç Üniversitede bulunan şarap bilimi ve teknolojisi altyapısı araştırmaya dönük geliştirilmelidir. (Ankara Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Ege Üniversitesi). Aynı zamanda bu durum AB ve uluslararası projelere katılım açısından da büyük önem taşımaktadır.

•Yerli ve miras şaraplık çeşitlerimiz üzerinde bilimsel çalışmalar devam etmeli, bunların sürdürülebilirliği sağlanmalı (klon seleksiyonu, kuraklığa dayanıklılık, uygun işleme teknolojileri).

•Yerli ve miras çeşitlerin ulusal ve uluslararası tanıtımı yapılmalı, ihracatı teşvik edilmeli. Şarap tüketicileri yeni çeşitler duymak ve yeni lezzetler keşfetmek istiyor.

•Şato şarapçılığı / butik şarapçılık bu çeşitlerin üretildiği topraklarda teşvik edilmeli. Bağ içinde şaraphane ve şarap evi yapımı için özel izin çıkarılmalı ve yasal düzenleme yapılmalı.

•Agroturizm ve önoturizm desteklenmeli: Agroturizm, önoturizm ve gastronominin global ölçekte gelişmesi ülkemiz için de önemli bir fırsattır. Bağ ve şarap turizmi, agroturizm için politika

üretilmeli, altyapı yatırımları artırılmalı, yatırımlar teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.

•Sektörün önde gelen işletmeleri Ar-Ge merkezleri kurmalı, laboratuvar altyapısı geliştirilmeli.

•Turizmde her şey dahil sisteminde düşük kalite şarap sunumuna ve restoranlardaki aşırı yüksek fiyat uygulaması sorununa çözüm üretilmeli.

•Bağ ve şarap mevzuatı gözden geçirilmeli: Eksiklikler giderilmeli ve Avrupa normlarına uyumlu hale getirilmeli.

•Organik şarap üretiminin önü açılmalı, yasal düzenlemeler yapılmalı.

•Şarap ihracatı için yeni politikalar üretilmeli, Şarap İhracat Ofisi / Şarap İhracatçıları Birliği kurulabilir. Çünkü sektörün büyümesi ihracat ve turizmden geçiyor. Şili ve Avustralya'nın yolu izlenmeli.

•İyi üretim uygulamaları kılavuzu hazırlanmalı ve acilen uygulanmalı.

•Coğrafi bölge esaslı Köken Kontrol Sistemi acilen hayata geçirilmeli. Halen ülkemizde kalite sınıflandırmasına yönelik bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu amaçla şarap ve diğer coğrafi işaretli ürünler için Fransa'da güzel bir örneği bulunan Ulusal Kalite ve Köken Enstitüsü kurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Delice N.Y. 1993. Türkiye'de şarap sanayi ve geleceği. Tekel Dergisi 4:82-87.
2. Gündoğan G., Yankı Y. 2021. Türkiye önoturizm rehberi. Alfa Basım Yayım, İstanbul.
3. Gürdamar, E. 2021. Erken cumhuriyet döneminde şarapçılığın gelişimi ve tekel idaresinin kalkınma yolundaki arayışları. Tarih Okulu Dergisi 14:83-107.
4. McGovern, P.E. 2000. The funerary banquet of "King Midas". Expedition-Philadelphia 42(1):21-29.
5. OIV, 2022. [www.oiv.int/what-we-do/statistics](http://www.oiv.int/what-we-do/statistics).
6. Şenuyar, C., Demirbaş, N., Saygın, Ö. 2014. Türk şarap sektörünün mevcut durumu ve sektörün gelişimini sınırlayan faktörlerin değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 28(2):1-12.
7. TADAB, 2022. [www.tarimorman.gov.tr/tadb/menu/23/alkol-ve-alkollu-ickiler-daire-baskanligi](http://www.tarimorman.gov.tr/tadb/menu/23/alkol-ve-alkollu-ickiler-daire-baskanligi)
8. TBMM, 2018. Bağcılık sektörü ve üzüm üreticilerinin sorunlarının araştırılarak alınacak tedbirlerin tespit edilmesi amacıyla kurulan meclis araştırması komisyonu raporu. Yasama Dönemi: 26, Yasama Yılı: 3, Sıra Sayısı: 559.
9. Tunalı U., Akman K. 1976. Türkiye'de endüstriyel şarapçılıkta şarap tarihi, üretim, pazarlama ve ambalaj. Türkiye Endüstriyel Şarapçılık Kongresi, Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, Ankara.
10. TÜİK, 2022. ([https://data.tuik.gov.tr/kategori/get\\_kategori?p=tarim-111&dil=1](https://data.tuik.gov.tr/kategori/get_kategori?p=tarim-111&dil=1)).

## YÖRENİN (ŞARKÖY/TEKİRDAĞ-URLA/İZMİR) CABERNET SAUVIGNON ÜZÜM VE ŞARAPLARININ GENEL BİLEŞİMİ VE FENOLİK BİLEŞİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dicle YILDIRIM<sup>1</sup>, Abdullah ÖZONUR<sup>2</sup>, Merve DARICI<sup>3</sup>, Turgut CABAROĞLU<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Gıda Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-0887-3538

<sup>2</sup>Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1152-0047

<sup>3</sup>Dr., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-1907-8735

<sup>4</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1489-9929

### ÖZ

Bu çalışmada Şarköy (Tekirdağ) ve Urla (İzmir) yöresi Cabernet Sauvignon (CS) üzümleri ve bu üzümlerden elde edilen kırmızı şarapların genel bileşimi, fenolik ve duyuşal özellikleri üzerine yörenin etkisi araştırılmıştır. Fenolik bileşikler spektrofotometrik yöntem, antosiyanin bileşikleri HPLC yöntemi ile belirlenmiştir. Duyusal özellikler ise koku ve lezzet profil analizi ile gerçekleştirilmiştir. Şarköy yöresinin CS üzümlerinin, Urla yöresinin CS üzümlerine göre toplam asit, toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin miktarları daha yüksek, SÇKM ve pH değerleri ise daha düşük bulunmuş ve yörenin CS üzümünün bileşimini önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). CS şaraplarının toplam asit miktarı Şarköy’de, alkol, pH ve toplam fenolik değerleri Urla’da daha yüksek bulunmuştur. Şarköy yöresi şarabında 11 adet, Urla yöresi şarabında 12 adet antosiyanin bileşiği saptanmış, miktarları sırasıyla  $481.3 \text{ mg.L}^{-1}$  ile  $410.5 \text{ mg.L}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Her iki yöre şarabında da baskın olan antosiyanin bileşiği malvidin-3-glikozit olarak belirlenmiş ve Şarköy yöresinin antosiyanin bakımından daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cabernet Sauvignon, kırmızı şarap, fenolik bileşikler, antosiyanin, yöre

### THE EFFECT OF GEOGRAPHIC LOCATION (ŞARKÖY/TEKİRDAĞ-URLA/İZMİR) ON THE COMPOSITION AND PHENOLIC COMPOUNDS OF CABERNET SAUVIGNON GRAPE AND WINE

#### ABSTRACT

In this study, the effect of the region on the general composition, phenolic and sensory properties of Cabernet Sauvignon (CS) grapes from Şarköy (Tekirdağ) and Urla (İzmir) regions and the red wines obtained from these grapes were investigated. Phenolic compounds were determined by spectrophotometric method and anthocyanin compounds were determined by HPLC method. Sensory characteristics were determined by odor and flavor profile analysis. The total acid, total phenolic compounds, and total anthocyanin amounts of CS grapes of Şarköy region were higher, and their pH values were lower than those of the CS grapes of Urla region, and it was determined that the composition of the CS grape of the region significantly affected the composition ( $p<0.05$ ). Total acidity of CS wines was higher in Şarköy, alcohol, pH and total phenolic values were higher in Urla. 11 anthocyanin compounds were detected in the wine of Şarköy region and 12 in the wine of Urla region, their amounts were determined as  $481.3 \text{ mg.L}^{-1}$  and  $410.5 \text{ mg.L}^{-1}$ , respectively. The dominant anthocyanin compound in both wines was determined as malvidin-3-glycoside and it was determined that Şarköy region was richer in terms of anthocyanin content.

**Keywords:** Cabernet Sauvignon, red wine, phenolic compounds, anthocyanin, region

### GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği’ne göre şarap, parçalanmış veya parçalanmamış yaş üzümün veya üzüm şirasının, kısmen veya tamamen alkol fermantasyonu ile elde edilen, coğrafi işaret ya da köken ismi tescilli yapılmış ya da yapılmamış ürünün ifade eder [1].

Üzümün bileşimi, şarabın kalitesini yakından etkilemektedir [2]. Üzümün bileşimi ise üzümün çeşidi, üzümün yetiştiği coğrafi bölge, bu bölgenin iklim koşulları ve yetiştirme tekniğiyle ilişkilidir. Bir

yörede ve belirli iklim koşullarında yetiştirilen üzümün kaliteli bir şarap verip vermeyeceği, üzümlerde yapılacak analizlerle belirlenebilir. Fakat bu durum üzümlerin şaraba işlenmesiyle en iyi şekilde saptanmaktadır. Bununla birlikte, işleme tekniği kalite üzerinde etkili bir diğer önemli faktördür. Belirli bölgede yetiştirilen bir üzüm çeşidine uygulanacak işleme tekniği, uzun yıllar boyunca devam eden teknolojik araştırmalarla ortaya çıkmıştır [3].

Fransızların “Terroir” olarak adlandırdıkları coğrafi bölge; bağın bulunduğu tüm yöreyi kapsar.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: tcabar@cu.edu.tr

İklim ve hava şartları, yetiştirilen üzüm türüne göre belirlenen bölge ve bu bölgenin toprak yapısının uygunluğu kaliteli şarap yapımının ön koşuludur. Şarap yapımında kullanılan üzümün, nerede ve nasıl yetiştiği, şarabın özelliklerini belirlemektedir. Bunun nedeni ise üzümün, yetiştiği bölgedeki toprak yapısına, topografik özelliklere, güneş ışıklarından etkilenme düzeyine ve su-toprak ilişkisine göre ayrı özellikler kazanmasıdır. Aynı üzüm cinsi farklı bölgelerde ya da aynı bölgede, örneğin aynı tepede farklı yamaçlarda, yani topografyası ve aldığı güneş ışığının miktarı değişecek şekilde yetiştirildiğinde üretilecek şaraplar birbirinden farklı olacaktır. Bağın coğrafi konumu, arazi eğimi, arazinin yönü ve yeri, rakımı, akarsulara yakınlığı, ortalama sıcaklık ve yıllık yağış miktarı, güneşlenme, anaç ve çeşit seçimi, asma dikim sıklığı, toprak, gübreleme, budama, terbiye şekli üzümün kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine etkili olmakta, dolayısıyla bu üzümlerden elde edilecek şarapların kalitesi belirlemektedir [4].

Ülkemizde yetiştirilen çok sayıda şaraplık üzüm çeşidi bulunmaktadır. Bu şaraplık çeşitlerden önemli bir kısmı yabancı çeşitler olup ülkemizin farklı coğrafi bölgelerinde yetiştirilmektedir. Bu yabancı siyah çeşitlerden en önemlilerinden biri de Fransız kökenli Cabernet Sauvignon üzüm çeşididir. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi Fransa'nın Bordo bölgesinin en bilinen üzüm çeşitlerinden birisidir. Cabernet Sauvignon 17. yüzyılda Fransa'nın güneybatısında (Bordo) Cabernet Franc ile Sauvignon Blanc çeşitlerinin çaprazlanmasından elde edilmiştir. Bu bölgeden zamanla diğer bağcılık bölgelerine yayılmıştır. Bugün dünyada en çok yetişen üzüm çeşididir. Zengin gövdeli, yıllandırılabilir ve polifenolce zengin şaraplar elde edilen Cabernet Sauvignon üzümünün kökeni Bordo (Fransa)'nın sol yakasıdır. Cabernet ailesi geniş bir ailedir. Üzümleri küçük ve kalın kabukludur. Cabernet Sauvignon üzümlerinden elde edilen şaraplardaki baskın aromalar koyu kiraz, frenküzümü, kırmızı dolmalık biber, pasta çeşnişi ve sedir ağacıdır. Diğer aromalar ise kızılıçık, ahududu, frenküzümü, orman meyvesi reçeli, kuru erik, kuru incir, kil tozu, ıslak çakıl, kahve, pipo tütününü, menekşe ve Jalapeno biberidir. Bu üzümün yapılan şaraplar tam gövdeli, yıllanmaya müsait, gençken siyah kuş üzümü, okalıptüs, nane, tütün, erik, yeşil biber gibi aromalar taşır.

Cabernet Sauvignon üzümü, ülkemizde 90'lı (1993-1994) yılların başından itibaren önce Çeşme ve Urla'da, daha sonraları Trakya'da yetiştirilmeye başlanmıştır. Çoğunluğu yamaçlı arazilerin kayalık alanlarının teras yapılıp toprakla doldurulmasıyla

oluşan bölgedeki bağların toprak yapısının, az çakıllı, kumlu ve killi olması önem taşımaktadır.

Ülkemizde yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm ve şaraplarının bileşimi üzerine oldukça kısıtlı çalışmaya rastlanmıştır. Ege ve Marmara bölgelerinin üzümlerine ilişkin de karşılaştırmalı ve kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı; Ege bölgesinin Urla yöresinde ve Marmara bölgesinin Şarköy yöresinde yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzümlerinden elde edilen şarapların bileşimlerini belirlemek ve bölgenin üzüm ve şarapların bileşimi üzerine etkilerini ortaya koymaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanılan Cabernet Sauvignon üzümleri Mey Alkollü İçkiler Sanayi A.Ş.'nin kontrolünde Urla/İzmir ve Şarköy/Tekirdağ'daki bağlardan temin edilmiştir. Üzümlerde olgunluğun gidişi pH, toplam asit ve briks bakılarak takip edilmiş ve Urla bağında bağbozumu 16.08.2018 tarihinde ve Şarköy'de ise 24.09.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada her bir bağdan 10 ton üzüm kullanılmıştır.

•*Bağların Coğrafi Özellikleri:* Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen İzmir ve Tekirdağ illerine ait 2018 yılı vejetasyon dönemi iklim verileri Çizelge 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Urla ilçesi İzmir ilinin batısında, İzmir'e 38 km uzaklıkta ve Urla yarımadasının başlangıç noktasında yer almaktadır. Arazi yapısı dağlık ve tepelik olan Urla denizden yaklaşık 4 km içerde konumlanmıştır. TÜİK (2015) verilerine göre; Ege bölgesinin bağ alanı ülkenin %30.6'sını ve üretim miktarı ise %47'sini oluşturmaktadır. İlçede toplam 48.000 hektar arazi varlığı bulunmakta ve bu arazilerin %89.4'ünü tarım arazileri oluşturmaktadır. Ilıman iklim kuşağında yer alan bölgede kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak olup Akdeniz iklimine sahiptir. Araştırmada kullanılan bağ alanının denizden yüksekliği 208 m'dir ve 38°18'13.2"N ve 26°31'18.6"E yer almaktadır. Bağ bölgesinin hasat dönemi ortalama nem (%) oranı 64.7'dur. Bağ alanı 15 dönüm olup killi toprak yapısına sahiptir. Üzümlerin omcaları 15 yaşındadır. Terbiye sistemi çift kol sabit kordondur. Sıra arası 2.70, sıra üzeri 1.5 metredir. Üzümlerin hasadı el ile yapılmaktadır.

Şarköy ilçesi Tekirdağ ilinde bulunup Marmara Denizi'nin kuzeyinde yer almaktadır. Şarköy şaraplık üzüm üretimi açısından ülkemizin en ilgi çeken bölgelerinden birisidir. TÜİK (2015) verilerine göre; Marmara bölgesinin bağ alanı toplam bağ alanının %5.5'ini ve üretim miktarının %4.9'unu

oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan bağ alanının denizden yüksekliği 237 m'dir ve 40°56'14.9"N ve 27°19'58.5"E yer almaktadır. Bağ bölgesinin hasat dönemi ortalama nem (%) oranı 65.6'dur. Bu bağ alanı 14 dönüm olup kumlu toprak yapısına sahiptir.

Terbiye sistemi çift kol sabit kordondur. Üzümlerin omcaları 14 yaşındadır. 2 göz üzerinden kısa budama yapılır. Destek sistemi olarak duvar kullanılır. Bağda 34 sıra bulunmaktadır. Sıra arası 2.5, sıra üzeri 1.5 metredir. Üzümlerin hasadı el ile yapılmaktadır.

Çizelge 1. İzmir/Urla'ya ait 2018 yılı vejetasyon dönemi iklim verileri

Table 1. 2018 vegetation period climate data of İzmir/Urla

	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Ekim October	Yıllık Yearly
Ortalama maksimum sıcaklık (°C) Average maximum temperature	23.3	26.6	31.2	31.7	31.7	28.3	22.7	22.6
Ortalama minimum sıcaklık (°C) Average minimum temperature	14.4	18.7	22.8	24.0	23.8	20.9	16.0	15.7
Ortalama sıcaklık (°C) Average temperature	18.2	21.9	25.0	27.5	26.6	24.3	18.4	18.9
Ortalama nispi nem (%) Average relative humidity	67.7	64.5	63.5	64.1	64.4	65.0	73.6	70.7
Toplam yağış miktarı (mm) Total rainfall	2.6	50.9	38.1	0.0	26.6	1.1	18.7	614.3

Çizelge 2. Tekirdağ/Şarköy'e ait 2018 yılı vejetasyon dönemi iklim verileri

Table 2. 2018 vegetation period climate data of Tekirdağ/Şarköy

	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Ekim October	Yıllık Yearly
Ortalama maksimum sıcaklık (°C) Average maximum temperature	19.8	24.2	24.4	28.3	31.3	25.08	22.2	20.02
Ortalama minimum sıcaklık (°C) Average minimum temperature	10.0	15.6	18.3	19.7	21.7	18.1	13.6	12.21
Ortalama sıcaklık (°C) Average temperature	14.8	19.4	23.9	26.1	27.5	22.3	17.2	16.34
Ortalama nispi nem (%) Average relative humidity	72.4	75.1	67.6	67.2	63.02	68.1	64.0	68.57
Toplam yağış miktarı (mm) Total rainfall	10.1	55.8	54.2	46.7	0.0	49.4	32.2	647.4

### Metot

Uygun olgunlukta Urla ve Şarköy yörelerinden temin edilen Cabernet Sauvignon üzümlerine önce sap-çöp ayırma daha sonra ezme işlemi uygulanmıştır. Patlatılmış üzümlere 25 mg.L<sup>-1</sup> düzeyinde SO<sub>2</sub> ve 2 g hL<sup>-1</sup> düzeyinde pektolitik enzim (Rapidase Extra Color, Fransa) ilave edilmiş ve sıcaklık kontrollü tanklarda 13°C'de 48 saat soğuk maserasyon uygulanmıştır. Soğuk maserasyon tamamlandıktan sonra tankın sıcaklığı ortalama 26°C'ye yükseltilerek mayanın çalışabileceği optimum ortam şartları sağlanmıştır. Ardından her iki yöreye ait mayşelere 25 g/hL düzeyinde Zymaflore FX10 *Saccharomyces cerevisiae* mayası ilave edilmiş ve etil alkol fermantasyonuna bırakılmıştır. Fermantasyonun üçüncü gününde fermantasyon hızını arttırmak için her iki mayşeye 15 g/hL düzeyinde DAP (diamonyum fosfat) (Laffort Dynastart, Bordeaux/Fransa) ilave edilmiştir. Cibre fermantasyonu 10 gün ve fermantasyon süresince sıcaklık ise 26°C'de tutulmuştur. Fermantasyon süresince yoğunluktaki düşme ve sıcaklık takip edilmiştir. Fermantasyon sonunda gerekli yoğunluk kontrolleri ve duyuşal kontroller yapıldıktan sonra

kendi halinde ayrılan serbest şarap (damla şarabı) alınmış ve denemeler bu serbest şarap üzerinden devam etmiştir. Serbest şarap Fransız meşe fıçılara (Tonnellerie Quintessence Bordeaux) alınmış ve malolaktik fermantasyona bırakılmıştır. Malolaktik fermantasyonun başlatılması için 50 g/hL bakteri (450 preAC, Bordeaux-Fransa/Oenococcus oeni) eklenmiştir. Malolaktik fermantasyon kağıt kromatografisi ile takip edilmiştir. Malolaktik fermantasyon 18°C'de yaklaşık 60 günde tamamlanmıştır. Urla yöresi şarabı 12 ay ve Şarköy yöresi şarabı 3 ay fıçıda dinlendirilmiştir. 3. ve 12. ayda (şişelemeden önce) numuneler alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir.

### Üzüm ve Şaraplarda Yapılan Analizler

Üzüm ve şarapların, toplam asitliği, 10 ml şıra veya şarap örneği üzerine 10 ml saf su konularak ve pH'sı 7 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre etmek suretiyle, pH değeri potansiyometrik olarak cam elektrotlu dijital pH-metre (Mettler Toledo, İsviçre) kullanılarak belirlenmiştir [5]. Üzüm sırasında SÇKM refraktometre ile %Briks (20°C'de) olarak belirlenmiştir. Şarapta kuru madde ise NIR spektroskopisi tekniği ile g/l olarak Anton Paar marka

cihaz ile 20°C’de ölçülmüştür [5]. Yoğunluk, 20°C’de osilasyon tekniği kullanılarak Anton Paar marka dansimetre ile g cm<sup>-3</sup> cinsinden ölçülmüştür [5]. Üzüm ve şarapların organik asit ve şeker miktarları HPLC yöntemi ile belirlenmiştir [6]. Şarapların alkol miktarı NIR spektroskopisi tekniği ile % hacmen, Anton Paar marka cihaz ile 20°C’de ölçülmüştür [5]. Şaraplarda renk değerleri spektrofotometrik yöntem ile tespit edilmiştir. Şaraplarda uçar asit tayini buharlı damıtma sistemi ile 20 ml numuneden elde edilen damıtığın titrasyonu ile gerçekleştirilmiştir [5]. Şaraplarda serbest ve toplam SO<sub>2</sub>, taşıyıcı olarak kullanılan azot gazı yardımı ile hidrojen peroksit çözeltisinde toplanmış ve 0.01 N NaOH ile titre edilerek belirlenmiştir [5]. Üzüm ve şarapların; toplam fenolik miktarı analizinde Folin-Ciocalteu yöntemi [7], antosiyanin miktarı analizinde ise bisülfid yöntemi kullanılmıştır [8].

Üzümlerin antosiyanin bileşiklerinin ekstraksiyonunda Zhao ve Hall [9] tarafından bildirilen metot uygulanmıştır. Her bir analiz için 100 g üzüm örneği kullanılmıştır. Üzüm Waring marka karıştırıcı yardımıyla yüksek devirde homojen hale getirilmiş ve teflon tüpe 3 g tartılmıştır. Üzerine %0.1 HCL ile asitlendirilmiş 15 ml %80’lik metanol eklenmiş ve oda sıcaklığında vorteks yardımıyla 1 dakika karıştırılmıştır. Daha sonra 20°C’de, 20 dk boyunca ultrasonik banyoda bekletilmiş ve süre sonunda 10°C’de, 5000 rpm’de 10 dk. santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası berrak kısım alınmış ve kalan tortuya aynı işlemler 3 kez tekrarlanmıştır. İşlem bittikten sonra süzüntüler birleştirilmiş ve metanol ile 45 ml çizgisine tamamlanmıştır. Elde edilen süzüntüler 35°C’de 90 bar altında vakumlu evaporatörde (Buchi-Interface, V-100) 5 ml’ye kadar konsantre edilmiştir. Konsantre edilen örnekler 0.45 µm gözenek çapındaki membran filtreden geçirilmiştir. Filtreden geçirilmiş örnekler HPLC’ye enjekte edilerek antosiyanin bileşiklerinin miktarları ve profilleri belirlenmiştir. Ekstraksiyon işlemi her bir örnek için 3 tekerrürlü olacak şekilde tekrarlanmıştır. Antosiyanin bileşiklerinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesinde Agilent 1100 marka HPLC cihazı ve dış standart yöntemi kullanılmıştır. Antosiyaninlerin miktarının belirlenmesi amacıyla delfinidin, siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidin-3-glikozit standartları kullanılmıştır. HPLC çalışma koşulları Çizelge 3’te, HPLC’de kullanılan elüsyon sistemi Çizelge 4’te verilmiştir. Şarap örnekleri ise 0.45 µm gözenek çapındaki membran filtreden geçirilmiş ve doğrudan HPLC’ye enjekte edilmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, varyans analizi ile değerlendirilmiş ve bu amaçla “Windows SPSS 22.0 Software” istatistik paket

programı kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığına göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. HPLC çalışma koşulları

Table 3. HPLC operating conditions

Cihaz / Device	Agilent 1100
Kolon Column	HiChrom Ultrasphere C18 ODS (250×4.6 mm × 5 µ)
Kolon sıcaklığı Column temperature	40°C
Mobil faz Mobile phase	Gradient akış, A: Su/formik asit /asetonitril (87:10:3/ h:h:h) B: Su/formik asit/asetonitril (40:10:50/ h:h:h)
Akış hızı / Flow rate	0.8 mL dak <sup>-1</sup>
Dalga boyu / Wave length	520 nm
Dedektör tipi / Detector type	Diod array dedektör

Çizelge 4. HPLC’de kullanılan elüsyon sistem

Table 4. Elution system used in HPLC

Süre (dakika) / Time (minute)	%A	%B
0	94	6
15	70	30
30	50	50
35	40	60
41	6	94
50	0	100
55	100	0
60	100	0

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Şarköy ve Urla Yöresi Cabernet Sauvignon Üzümlerinin Bileşimi

Farklı coğrafi özelliklere sahip Şarköy ve Urla yöresinin bağlarından temin edilen Cabernet Sauvignon üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şıraların genel bileşimi Çizelge 5’te verilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzümünde Şarköy yöresinde suda çözünür kuru madde miktarı %23.0, Urla yöresinde ise %23.9 olarak belirlenmiştir. Kalite kırmızı şaraba işlenecek üzümlerde SÇKM değerinin %20.50 ile %23.50 arasında olması gerektiği bildirilmiştir [11]. Adana’nın Pozantı ilçesinde 2002-2003 yıllarına ait bazı üzüm çeşitlerinde yapılan bir çalışmada; Cabernet Sauvignon üzümünde SÇKM miktarının yıllara göre 21.7-23.2 briks arasında değiştiği belirtilmiştir [12]. İki yöre karşılaştırıldığında Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün SÇKM miktarının, Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün SÇKM miktarına göre daha yüksek olduğu saptanmış olup iki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Vejetasyon dönemindeki toplam sıcaklık miktarındaki artışın üzümdeki SÇKM miktarında artışa neden olduğu bilinmektedir. Urla ve Şarköy yörelerine ait 2018 yılı iklim verilerinde, Urla yöresi vejetasyon dönemi sıcaklıklarının Şarköy yöresine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Sıcaklık verileri Urla yöresine ait Cabernet

Sauvignon üzümünün SÇKM miktarının neden daha yüksek olduğunu açıklamaktadır.

Çizelge 5. Cabernet Sauvignon üzümlerinin genel bileşimi ve yörenin etkisi

Table 5. General composition of Cabernet Sauvignon grapes and effect of the region

Bileşim / Composition	Şarköy	Urla	F
Suda çözümlü kuru madde (%Briks) TSS, Brix	23.00±0.02	23.9±0.01	*
Toplam asit-a (g.L <sup>-1</sup> ) / Total acidity	4.91±0.02	4.36±0.01	*
pH	3.60±0.01	3.76±0.01	*
Yoğunluk (mg cm <sup>-3</sup> , 20°C) / Density	1.098±0.00	1.104±0.00	*
Toplam fenolik bileşik miktarı-b Total phenolic-b (g.L <sup>-1</sup> )	4382.0±0.06	4210±0.04	*
Toplam antosiyanin miktarı-c Total anthocyanin-c (g.L <sup>-1</sup> )	665.58±0.24	594.42±0.15	*
Şeker (g.L <sup>-1</sup> ) / Sugar			
Sakkaroz / Sucrose	0.26±0.004	0.65±0.4	*
Glikoz / Glucose	106.28±0.2	122.94±0.3	*
Früktöz / Fructose	109.61±0.4	125.06±0.5	*
Früktöz+Glikoz / Fructose+Glucose	215.89	222.75	*
Organik asit (g.L <sup>-1</sup> ) / Organic acid			
Sitrik asit / Citric acid	0.56±0.02	0.54±0.05	Ö.D
Tartarik asit / Tartaric acid	5.27±0.05	4.56±0.05	*
Malik asit / Malic acid	2.78±0.13	1.83±0.10	*

a-Tartarik asit cinsinden, b-Gallik asit cinsinden c-Malvidin-3-glikozit cinsinden F:Varyans analizine göre farklılık durumu; \*Farklılığın p<0.05 düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D:p>0.05 düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

a-In terms of tartaric acid, b-In terms of gallic acid, c-In terms of malvidin-3-glucoside; F:Significance at which means differ as shown by analysis of variance; \*Important at the p <0.05; Ö.D: Not important at the p>0.05.

Toplam asit miktarı Şarköy yöresine ait Cabernet Sauvignon üzümünde 4.91 g.L<sup>-1</sup> (tartarik asit cinsinden) ve Urla yöresine ait üzümde ise 4.39 g.L<sup>-1</sup> (tartarik asit cinsinden) olarak belirlenmiştir. Boulton vd. [11], kalite kırmızı şarap üretimi için uygun toplam asit miktarının 6.50-7.50 mg.L<sup>-1</sup> arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Toplam asit miktarları bakımından iki yöre karşılaştırıldığında; Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümlerinin toplam asit miktarı Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş olup miktarlar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Üzümlerin yetiştirildiği bağ bölgelerinin coğrafi özellikleri karşılaştırıldığında Urla yöresinde toplam sıcaklığın Şarköy'e göre daha yüksek ve rakımın da daha düşük olduğu görülmektedir.

Cabernet Sauvignon üzümlerinin pH değeri Şarköy yöresinde 3.60, Urla yöresinde ise 3.76 olarak belirlenmiştir. Şarköy yöresinin pH değeri Urla yöresine göre daha düşük bulunmuş ve aradaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05).

Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümlerinin toplam fenolik bileşik miktarları gallik asit cinsinden sırasıyla 4382 mg.L<sup>-1</sup> ve 4210 mg.L<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. 2003 yılında Tekirdağ ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde yapılan çalışmada; toplam fenolik bileşik

miktarı Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi için 2598.1-3224.3 mg.L<sup>-1</sup> arasında bildirilmiştir [13]. Tekirdağ yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde yapılan bir araştırmada; Cabernet Sauvignon üzümü toplam fenolik bileşik miktarının 4435 mg.kg<sup>-1</sup> ile 5261 mg.kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir [14]. Genel olarak değerlendirildiğinde, her iki yöre üzümünün toplam fenolik bileşik miktarının daha önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği, miktarın Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümlerinde Urla yöresine göre daha yüksek olduğu ve farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.05).

Toplam antosiyanin miktarı Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde 665.58 mg.L<sup>-1</sup> ve Urla yöresinde 594.42 mg.L<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir ve iki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Şaraplık üzümlerde çözünebilir antosiyanin miktarının 500-2000 mg.L<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve bu değişikliğin sebebinin üzümün çeşidine ve olgunluk durumuna bağlı olduğunu bildirmişlerdir [8].

Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde 109.6 g.L<sup>-1</sup> ile früktoz yüksek miktarda bulunmuş, bunu 106.3 g.L<sup>-1</sup> ile glikoz izlemiştir. Çok düşük miktarda ise sakkaroz (0.26 g.L<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde ise sırasıyla früktoz (125.06 mg.L<sup>-1</sup>), glikoz (122.94 g.L<sup>-1</sup>) ve sakkaroz (0.65 g.L<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Toplam şeker miktarları karşılaştırıldığında Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünün daha yüksek toplam şeker miktarına sahip olduğu görülmüştür. Urla yöresinde vejetasyon süresinde sıcaklık değerlerinin yüksek olması bunun başlıca nedenidir. [15], bağbozumu yılında ülkemiz koşullarında üretilen Cabernet Sauvignon üzümlerinde glikoz miktarının 94.08-142.36 g/L, früktoz miktarının 80.48-142.30 g.L<sup>-1</sup>, sakkaroz miktarının 0.02-0.61 g.L<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### Cabernet Sauvignon Üzümlerinin Antosiyanin Bileşimleri ve Yörenin Antosiyaninler Üzerine Etkisi

Şarköy ve Urla yörelerine ait Cabernet Sauvignon üzümlerinin antosiyanin bileşimleri ve miktarları ve bu bileşiklerin oransal (%) dağılımı Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'de görüldüğü üzere her iki yöre Cabernet Sauvignon üzümünde toplam 13 adet antosiyanin bileşiği belirlenmiştir. Toplam antosiyanin miktarı Şarköy yöresinde 646.91 mg.L<sup>-1</sup>, Urla yöresinde ise 562.29 mg.L<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir.

Şarköy ve Urla yöresi üzümlerinin antosiyanin bileşiklerinin önemli bir kısmını (sırasıyla; %64.33;

%56.9) glikozit yapıdaki antosiyaninlerin oluşturduğu belirlenmiştir. Şarköy ve Urla yöresi üzümünde glikozit yapıda delfinidin-3-glikozit (69.55-34.41 mg.L<sup>-1</sup>), siyanidin-3-glikozit (21.4-5.19 mg.L<sup>-1</sup>), petunidin-3-glikozit (27.37-19.15 mg.L<sup>-1</sup>), peonidin-3-glikozit (42.38-36.97 mg.L<sup>-1</sup>) ve malvidin-3-glikozit (256.61-224.26 mg.L<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Bu bileşiklerin miktar ve oransal (%61.69 / %70.09) olarak en büyük kısmını malvidin-3-glikozit oluşturmuştur. Malvidin-3-glikoziti, Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde %16.48 ile delfinidin-3-glikozit, Urla yöresinde ise %11.55 ile peonidin-3-glikozit izlemiştir. İki yörenin üzümü istatistiksel açıdan incelendiğinde; glikozit yapıdaki antosiyanin bileşiklerinin miktarı Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş ve aradaki fark (p<0.05) istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Asetil formunda antosiyanin bileşiği olarak delfinidin-3-glikozit-asetat (13.9-12.45 mg.L<sup>-1</sup>), siyanidin-3-glikozit-asetat (6.23-2.29 mg.L<sup>-1</sup>), petunidin-3-glikozit-asetat (5.27-5.57 mg.L<sup>-1</sup>), peonidin-3-glikozit-asetat (11.14-11.74 mg.L<sup>-1</sup>) ve malvidin-3-glikozit-asetat (150.21-150.22 mg.L<sup>-1</sup>) belirlenmiştir.

Bu bileşikler içerisinde malvidin-3-glikozit-asetat Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon üzümünde toplam asetil yapısının %80.44'ünü, Urla yöresi üzümünde ise %81.52'sini oluşturmuştur. Malvidin-3-glikozit-asetat'ı iki yörede de delfinidin-3-glikozit-asetat (sırsıyla; %7.48-6.76) izlemiştir. İki yörenin üzümü karşılaştırıldığında; asetil yapıdaki antosiyanin bileşiklerinin miktarı Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş ve siyanidin-3-glikozit-asetat ve peonidin-3-glikozit-asetat bileşikleri arasındaki fark istatistiksel açıdan (p<0.05) önemli bulunmuştur.

Şarköy ve Urla yöresi üzümünde kumaril formunda bileşikler olarak petunidin-3-p-kumaril-monoglikozit (2.84-2.51 mg.L<sup>-1</sup>), peonidin-3-p-kumaril-monoglikozit (5.20-4.54 mg.L<sup>-1</sup>) ve malvidin-3-p-kumaril-monoglikozit (34.89-51.60 mg.L<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Antosiyaninlerin glikozit ve asetil formunda olduğu gibi malvidin-3-p-kumaril-monoglikozitin miktarı da diğer kumaril antosiyaninlere oranla daha yüksektir ve toplam kumaril formunun %81.27 ve %88.13'ünü oluşturmaktadır. İki yörenin üzümü istatistiksel açıdan incelendiğinde; kumaril yapıdaki antosiyanin bileşiklerinin miktarı Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek bulunmuş ve aradaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05).

Genel olarak değerlendirildiğinde; Cabernet Sauvignon üzümünün antosiyanin miktarlarının Şarköy yöresinde Urla yöresine göre daha yüksek

olduğu saptanmış ve elde edilen sonuçlara göre yörenin antosiyanin miktarı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Üzümün yetiştiği iklim ve toprak yapısı, üzümün antosiyanin ve fenolik bileşik miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. [16], rakım arttıkça antosiyanin miktarının arttığını, fakat profil olarak farklılık göstermediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Cabernet Sauvignon üzümünde bulunan antosiyaninlerin bileşimi ve miktarları (mg.L<sup>-1</sup>)

Table 6. Compositions and amounts (mg.L<sup>-1</sup>) anthocyanins in Cabernet Sauvignon grapes

Bileşik Compound	Şarköy		Urla		F
	Miktar Amount (mg.L <sup>-1</sup> )	Oran Rate (%)	Miktar Amount (mg.L <sup>-1</sup> )	Oran Rate (%)	
Delfinidin-3-glikozit <i>Delphinidin-3-glucoside</i>	68.55±0.4	10.6	34.41±0.07	6.12	*
Siyanidin-3-glikozit <i>Cyanidin-3-glucoside</i>	21.04±0.04	3.25	5.19±0.1	0.92	*
Petunidin-3-glikozit <i>Petunidin-3-glucoside</i>	27.37±0.05	4.23	19.15±0.11	3.41	*
Peonidin-3-glikozit <i>Peonidin-3-glucoside</i>	42.38±0.8	6.55	36.97±0.5	6.57	*
Malvidin-3-glikozit <i>Malvidin-3-glucoside</i>	256.61±4.42	39.70	224.26±1.38	39.88	*
Delfinidin-3-glikozit-asetat <i>Delphinidin-3-glucoside- acetate</i>	13.9±0.8	2.15	12.45±0.46	2.21	Ö.D
Siyanidin-3-glikozit-asetat <i>Cyanidin-3-glucoside- acetate</i>	6.23±0.1	0.96	4.29±0.01	0.76	*
Petunidin-3-glikozit-asetat <i>Petunidin-3-glucoside- acetate</i>	5.20±0.2	0.80	5.57±0.14	0.99	Ö.D
Peonidin-3-glikozit-asetat <i>Peonidin-3-glucoside- acetate</i>	11.14±0.4	1.72	11.74±0.12	2.09	*
Malvidin-3-glikozit-asetat <i>Malvidin-3-glucoside- acetate</i>	150.21±3.6	23.22	150.22±1.81	26.72	Ö.D
Petunidin-3-glikozit-p- kumarat <i>Petunidin-3-glucoside-p- coumarate</i>	2.84±0.08	0.45	2.51±0.01	0.45	*
Peonidin-3-glikozit-p- kumarat <i>Peonidin-3-glucoside-p- coumarate</i>	5.20±0.1	0.80	4.54±0.08	0.81	*
Malvidin-3-glikozit-p- kumarat <i>Malvidin-3-glucoside-p- coumarate</i>	34.89±0.1	5.40	51.60±1.11	9.18	*
Toplam / Total	646.91±1.8		562.29±1.6		

F: Varyans analizine göre farklılık durumu; \*Farklılığın p<0.05 düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D: p>0.05 düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

F: Significance at which means differ as shown by analysis of variance; \*Important at the p<0.05; Ö.D: Not important at the p>0.05.

### Cabernet Sauvignon Şaraplarının Bileşimi

Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon üzümünden üretilen şarapların bileşimleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Alkol, şarapların karakteristik tat ve kokusu üzerinde etkili olan önemli bileşenlerden birisidir [8].



Alkolün şaraptaki miktarı üzerinde şarap yapımında kullanılan üzümün çeşidi ve olgunluğu etkilidir. 2009 yılında yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre; şarabın hacmen gerçek alkol miktarı en az %9, en fazla %15 olmalıdır [1]. Çalışmada; Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında hacmen alkol miktarı %13.03 ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şarabında %13.9 tespit edilmiş olup iki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan ( $p < 0.05$ ) önemli bulunmuştur.

Şarapların toplam asit miktarı Şarköy yöresi şarabında tartarik asit cinsinden  $4.21 \text{ g.L}^{-1}$  ve Urla yöresi şarabında tartarik asit cinsinden  $3.63 \text{ g.L}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Şarköy yöresi şarabında toplam asitlik Urla yöresine göre daha yüksek olup istatistiksel açıdan fark önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Asitlik önemli bir kalite kriteri olduğu gibi şarabın tadı, dayanıklılığı ve renk tonu üzerinde etkili olur. Şarap tebliğine göre; şaraplardaki toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az  $3.50 \text{ g.L}^{-1}$  veya  $46.60 \text{ meq L}^{-1}$  olmalıdır [1].

Çizelge 7. Yörenin Cabernet Sauvignon şaraplarının bileşimi üzerine etkisi

Table 7. The effect of the region on the composition of Cabernet Sauvignon wines

Bileşim / Composition	Şarköy	Urla	F
Yoğunluk ( $\text{g cm}^{-3}$ ) / Density	0.9913±0.00	0.9921±0.00	Ö.D
Alkol (%h/h) / Alcohol	13.03±0.00	13.9±0.00	*
Toplam asit-a ( $\text{g.L}^{-1}$ ) / Total acidity	4.21±0.1	3.63±0.02	*
pH	3.61±0.04	3.81±0.007	*
İndirgen şeker ( $\text{g.L}^{-1}$ ) / Residual sugar	1.8±0.1	2.9±0.1	*
Uçar asit-b ( $\text{g.L}^{-1}$ ) / Volatile acidity	0.5±0.01	0.4±0.02	Ö.D
Toplam fenolik madde-c ( $\text{mg/l}$ ) / Total phenolic compounds	1964.55±77.1	2832.75±32.1	**
Antosiyenin-d ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) / Anthocyanin	481.3±2.5	410.47±6.2	**
Kuru madde ( $\text{g.L}^{-1}$ ) / Dry matter	26.3±0.4	31.9±0.3	*
Serbest $\text{SO}_2$ ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) / Free $\text{SO}_2$	42.0±3.4	41.6±1.2	Ö.D
Toplam $\text{SO}_2$ ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) / Total $\text{SO}_2$	101.3±1.9	93.8±1.4	*

a-Tartarik asit cinsinden; b-Asetik asit cinsinden; c-Gallik asit cinsinden; d: malvidin-3-glikozit; F: varyans analizine göre farklılık durumu; \*Farklılığın  $p < 0.05$  düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D:  $p > 0.05$  düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

a-In terms of tartaric acid, b-In terms of acetic acid, c-In terms of gallic acid, d-In terms of malvidin-3-glucoside; F: significance at which means differ as shown by analysis of variance; \*Important at the  $p < 0.05$ ; Ö.D: Not important at the  $p > 0.05$ .

Uçar asit alkol fermantasyonu sırasında oluşur. Bunların önemli bir kısmını asetik asit oluşturur. Oluşan uçucu asit miktarı şarabın bileşimine (asit-şeker, azotlu bileşik miktarı), maya suşuna ve fermantasyon şartlarına bağlıdır [1]. Uçar asit değerleri Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında asetik asit cinsinden  $0.5 \text{ g.L}^{-1}$  ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şarabında ise  $0.4 \text{ g.L}^{-1}$  olarak saptanmış ve iki yöre arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Şarapların uçar asit miktarları Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğinde kırmızı şaraplar için izin verilen

maksimum miktar olan  $1.2 \text{ mg.L}^{-1}$ 'nin oldukça altında belirlenmiştir [1].

Şarköy ve Urla yöresi şaraplarında toplam fenol bileşik miktarları gallik asit cinsinden sırasıyla  $1764.55 \text{ mg.L}^{-1}$  ve  $2832.75 \text{ mg.L}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Urla yöresi şarabında toplam fenol bileşikleri miktarının yüksek bulunma nedeni bu şarapların daha uzun süreli meşe fiçıda tutulmasıdır. Bilindiği gibi şarapların fiçıda tutulma süresine bağlı olarak fiçıdan ellaji tanen gibi hidrolize olabilir tanenler şaraba geçmektedir [17]. Çin'in güneyinde 2001 ve 2002 yılında yapılan bir çalışmada Cabernet Sauvignon şaraplarının toplam fenolik bileşik miktarları  $1078.6$  ve  $1938.6 \text{ mg.L}^{-1}$  aralığında belirlenmiştir [18].

Spektrofotometrik yöntemle belirlenen antosiyenin miktarı Şarköy yöresinde  $481.3 \text{ mg.L}^{-1}$ , Urla yöresinde ise  $410.47 \text{ mg.L}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Görüldüğü üzere üzümlerde olduğu gibi şaraplarda da Şarköy yöresinde antosiyenin miktarı daha yüksektir. Gonza'lez-Neves vd. [18], Çin'in şaraplık üzüm yetiştirilen 4 farklı bölgesinde (NXYQY, SXXN, HBCL, HBSC) üretilen Cabernet Sauvignon şaraplarının antosiyenin miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada; Cabernet Sauvignon şaraplarında toplam antosiyenin miktarının malvidin-3-glikozit cinsinden  $261.5 \text{ mg.L}^{-1}$  ile  $400.3 \text{ mg.L}^{-1}$  arasında değiştiğini bildirmişlerdir. NXYQY bölgesindeki Cabernet Sauvignon şarabının toplam antosiyenin miktarının diğer bölgelere göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Sonuçlar incelendiğinde; fenolik madde ve antosiyenin miktarını üzümün yetiştiği bölgeye bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik gösterdiğini belirlemişlerdir.

Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şaraplarının renk özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

$\%OY_{420}$ ,  $\%OY_{520}$ ,  $\%OY_{620}$  değerleri tayini şarapta hakim olan rengin belirlenmesi için yapılan analizlerdir.  $\%OY_{420}$  değeri sarı,  $\%OY_{520}$  değeri kırmızı ve  $\%OY_{620}$  değeri mavi rengin miktarını vermektedir.  $\%dA$  tayini ise kırmızı şarabın renginin karakterini belirlemek (parlak kırmızı veya kiremit kırmızısı rengi) için yapılmaktadır. Şarköy ve Urla yöresine ait şarapların  $\%OY_{420}$ ,  $\%OY_{520}$  ve  $\%OY_{620}$  değerleri sırasıyla  $36.20-38.5$ ,  $50.47-49.52$  ve  $13.33-12.00$  tespit edilmiştir.  $420 \text{ nm}$ 'deki absorban antosiyenlerin parçalanma ürünleri ve kahverengi pigmentlerden gelirken;  $520 \text{ nm}$ 'deki absorban antosiyenlerden ve  $620 \text{ nm}$ 'deki absorban mor menekşe renkli pigmentlerden ileri gelmektedir [2]. Şarapta renk yoğunluğu üzüm çeşidi, şarap yapım teknikleri, antosiyenin miktarları, tanen ile antosiyenin arasındaki reaksiyonlar, pH ve tanen

miktarına bağlı olarak değişmektedir. Şarköy ve Urla yöresine ait şarapların renk yoğunluğu sırasıyla 1.444-1.365 olarak belirlenmiştir. İki yöre arasındaki istatistiksel açıdan fark önemli bulunmuştur. Renk tonu değerleri sırasıyla 0.71-0.78 olarak saptanmıştır. Şarköy şarabında renk tonunun Urla şarabına göre daha düşük olması Şarköy şarabında kırmızı rengin daha baskın olduğunu göstermektedir. İki yöre arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Çizelge 8. Cabernet Sauvignon şaraplarının renk özellikleri

Table 8. Color characteristics of Cabernet Sauvignon wines

Spektrofotometre/Spectrophotometer	Şarköy	Urla	F
%OY <sub>420</sub>	36.20	38.50	*
%OY <sub>520</sub>	50.47	49.52	Ö.D
%OY <sub>620</sub>	13.33	12.00	Ö.D
Renk yoğunluğu / Color density	1.444±0.01	1.365±0.06	*
Renk tonu / Hue	0.71±0.001	0.78±0.002	*
%dA	50.93	49.04	*

F:Varyans analizine göre farklılık durumu; \*:Farklılığın  $p<0.05$  düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D: $p>0.05$  düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

F:Significance at which means differ as shown by analysis of variance; \*Important at the  $p<0.05$ ; Ö.D:Not important at the  $p>0.05$ .

### Cabernet Sauvignon Şaraplarının Antosiyanin Bileşimleri ve Yörenin Antosiyaninler Üzerine Etkisi

Şarköy ve Urla yörelerine ait Cabernet Sauvignon üzümlerinden elde edilen şarapların antosiyanin bileşimi ve miktarları Çizelge 9’da verilmiştir. Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında 11 adet, Urla yöresi Cabernet Sauvignon şarabında ise 12 adet antosiyanin bileşiği belirlenmiştir.

Şaraplardaki antosiyanin bileşiklerinin önemli bir kısmını (sırasıyla; %46.38; %62.70) glikozit yapısındaki antosiyaninlerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Şarköy ve Urla şaraplarının glikozit yapısında delfinidin-3-glikozit (59.64-38.25 mg.L<sup>-1</sup>), siyanidin-3-glikozit (7.19-0 mg.L<sup>-1</sup>), petunidin-3-glikozit (23.10-15.93 mg.L<sup>-1</sup>), peonidin-3-glikozit (16.61-12.88 mg.L<sup>-1</sup>) ve malvidin-3-glikozit (215.70-190.30 mg.L<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Bu bileşiklerin miktar ve oransal (%66.93-73.94) olarak en büyük kısmını malvidin-3-glikozit oluşturmuştur. Malvidin-3-glikoziti, Şarköy ve Urla yöresi Cabernet Sauvignon şaraplarında delfinidin-3-glikozit (sırasıyla; %18.51-14.86) izlemiştir. İki yöre üzümlerinde glikozit yapıdaki antosiyanin bileşikleri arasındaki fark; istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Antosiyanin bileşiklerinin asetil formunda delfinidin-3-glikozit-asetat (8.89-9.43 mg.L<sup>-1</sup>), siyanidin-3-glikozit-asetat (0-1.47 mg.L<sup>-1</sup>), petunidin-3-glikozit-asetat (3.85-4.21 mg.L<sup>-1</sup>), peonidin-3-glikozit-asetat (8.46-8.94 mg.L<sup>-1</sup>) ve

malvidin-3-glikozit-asetat (111.86-99.54 mg.L<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Bu bileşikler içerisinde malvidin-3-glikozit-asetat Şarköy yöresi Cabernet Sauvignon şarabında toplam asetil yapısının %83.56’sını, Urla yöresi şarabında ise %80.54’ünü oluşturmuştur. Malvidin-3-glikozit-asetat’ı iki yörede de delfinidin-3-glikozit-asetat (sırasıyla; %6.68-7.63) izlemiştir. İki yörenin şarapları incelendiğinde; istatistiksel açıdan fark petunidin-3-glikozit-asetat dışında önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Çizelge 9. Cabernet Sauvignon şaraplarında bulunan antosiyaninlerin bileşimleri ve miktarları (mg.L<sup>-1</sup>)

Table 9. Compositions and amounts (mg.L<sup>-1</sup>) of anthocyanins in Cabernet Sauvignon grapes

Bileşik Compound	Şarköy		Urla		F
	Miktar Amount (mg.L <sup>-1</sup> )	Oran Rate (%)	Miktar Amount (mg.L <sup>-1</sup> )	Oran Rate (%)	
Delfinidin-3-glikozit Delphinidin-3-glucoside	59.64±0.4	12.4	38.25±1.83	9.3	*
Siyanidin-3-glikozit Cyanidin-3-glucoside	7.19±0.01	1.5	S / N.D		*
Petunidin-3-glikozit Petunidin-3-glucoside	23.10±0.06	4.8	15.93±0.11	3.9	*
Peonidin-3-glikozit Peonidin-3-glucoside	16.61±0.05	3.5	12.88±0.5	3.1	*
Malvidin-3-glikozit Malvidin-3-glucoside	215.70±0.23	44.8	190.30±1.89	46.4	*
Delfinidin-3-glikozit- asetat Delphinidin-3-glucoside- acetate	8.89±0.11	1.9	9.43±0.05	2.3	*
Siyanidin-3-glikozit- asetat Cyanidin-3-glucoside- acetate	S / N.D		1.47±0.034	0.4	*
Petunidin-3-glikozit - asetat Petunidin-3-glucoside- acetate	3.85±0.13	0.8	4.21±0.21	1.0	Ö.D
Peonidin-3-glikozit- asetat Peonidin-3-glucoside- acetate	8.46±0.08	1.8	8.94±0.003	2.2	*
Malvidin-3-glikozit- asetat Malvidin-3-glucoside- acetate	111.86±2.19	23.2	99.54±2.14	25.0	*
Petunidin-3-glikozit-p- kumarat Petunidin-3-glucoside-p- coumarate	2.27±0.07	0.5	2.11±0.03	0.5	Ö.D
Peonidin-3-glikozit-p- kumarat Peonidin-3-glucoside-p- coumarate	S / N.D		2.50±0.00	0.6	Ö.D
Malvidin-3-glikozit-p- kumarat Malvidin-3-glucoside-p- coumarate	23.77±2.38	4.5	24.95±0.04	6.08	*
Toplam / Total	481.3		410.5		*

S:Saptanamadı; F:Varyans analizine göre farklılık durumu; \*:Farklılığın  $p<0.05$  düzeyinde önemli olduğunu; Ö.D:Farklılığın  $p>0.05$  düzeyinde önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

N.D:Not detected; F:Significance at which means differ as shown by analysis of variance; \*Important at the  $p<0.05$ ; Ö.D:Not important at the  $p>0.05$ .

Şarköy ve Urla yöresi üzümlerinde kumaril formunda antosiyanin bileşikleri olarak petunidin-3-p-kumaril-monoglikozit (sırasıyla; 2.27-2.11 mg.L<sup>-1</sup>), peonidin-3-p-kumaril-monoglikozit (sırasıyla; 0-2.5 mg.L<sup>-1</sup>) ve malvidin-3-p-kumaril-monoglikozit (sırasıyla; 23.77-24.95 mg.L<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Antosiyaninlerin monoglikozit ve asetil formunda olduğu gibi malvidin-3-p-kumaril-monoglikozitin miktarı da diğer kumaril antosiyaninlere oranla daha yüksektir ve toplam kumaril formunun sırasıyla %91.28 ve %84.41'ini oluşturmaktadır. Kumaril yapıdaki antosiyaninlerde iki yörenin üzümleri arasındaki farka bakıldığında; sadece malvidin-3-p-kumaril-monoglikozitte farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Şarköy yöresine ait şarapta siyanidin-3-glikozit-asetat ve peonidin-3-glikozit-p-kumarat bileşikleri ve Urla yöresine ait şarapta ise siyanidin-3-glikozit bileşiği saptanamamıştır.

Şarköy ve Urla yöresine ait Cabernet Sauvignon şaraplarında antosiyanin miktarları, üzümlere göre daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni; antosiyanin içeriğinde maksimum değere ulaştıktan sonra belirgin bir azalma meydana gelmektedir. Şıraların antosiyanin bileşimi, mayaların adsorpsiyonu yoluyla bu moleküllerin önemli bir fraksiyonunun kaybıyla önemli ölçüde değişebilir. Bu antosiyaninler, fermantasyon bittikten sonra ölü mayalarla birlikte çökeler ve tortunun bir parçası haline gelir [19].

## SONUÇ

Bu çalışmada Şarköy ve Urla yöresinde yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların kimyasal bileşimi ve fenolik özellikleri kıyaslanmıştır. Yörenin, üzüm ve şarapların toplam asitlik, pH, toplam fenolik madde, antosiyanin ve renk değerleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Şarköy yöresi üzüm ve şarabının, Urla yöresi üzüm ve şarabına göre daha zengin antosiyanin profiline sahip olduğu tespit edilmiştir. Türk şarap sektörünün Dünya ile rekabet edebilmesi için kaliteye önem vermesi, Türk şarapçılığının Avrupa'da olduğu gibi coğrafi bölge esaslı kalite şarap sınıflandırması yapması ve 'Kökeni Kontrollü İsimlendirme' sistemine geçmesi gerekmektedir. Bu nedenle ülkemizde yerli ve yabancı şaraplık çeşitler üzerinde benzer çalışmaların devam ettirilmesinde yarar vardır.

## TEŞEKKÜR

Bu makale Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-2019-11769 proje numarası ile desteklenen "Cabernet

Sauvignon Şaraplarının Aroma ve Fenolik Bileşikleri Üzerine Yörenin (Şarköy/Trakya-Urla/Ege) Etkisi" başlıklı ilk yazarın Yüksek Lisans Tezinin bir kısmını oluşturmaktadır. Projeyi destekleyen Çukurova Üniversitesi'ne ve Mey Alkollü İçkiler A.Ş.'ye teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Altuğ, T., Elmacı, Y. 2005. Gıdalarda duyuşal değerlendirme. Ege Üniversitesi Mühendislik Fak. Gıda Müh. Böl., Meta Basım, İzmir, 92s.
2. Anonim, 2009. Türk gıda kodeksi şarap tebliğı. Resmi Gazete 4.2.2009, Sayı:27131, Tebliğ No:2008/67.
3. Bahar, E., Korkutal, İ., Öner, H. 2017. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin şıra özellikleri üzerine etkileri. Selcuk J. of Agriculture Food and Science 32(1):1-7.
4. Bayram, M., Kayalar, M., Kaya, C., Topuz, S. 2016. Şarapta fenolik ve aroma bileşikleri üzerine 'Teruar'ın etkisi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 13:35-46.
5. Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, L.F., Kunkee, R.E. 1996. Principles and practices of winemaking. Chapman and Hall, New York. pp:102-181,244-273,352-378.
6. Gonza'lez-Neves, G., Franco, J., Barreiro, L., Gil, G., Moutounet, M., Carbonneau, A. 2007. Varietal differentiation of Tannat, Cabernet Sauvignon and Merlot Grapes and wines according to their anthocyanic composition. Eur. Food Res. Technol. 225:111-117.
7. OIV, 2022. OIV statistical report on world vitiviniculture. compendium of international methods of wine and must analysis (www.oiv.int/standards/compendium-of-international-methods-of-wine-and-must-analysis; Erişim: Kasım 2022).
8. Kaya, Z. 2017. Şarap üretimi ve kalite. Ambiyans Şarap Evi, Aydın Gastronomy, 1(2):17-30.
9. Mateus, N., Machado, J.M., Freitas, V. 2002. Development changes of anthocyanins in *Vitis vinifera* grapes grown in the Douro Valley and concentration in respective wines. Journal Science of Food and Agr. (82):1689-1695.
10. Monagas, M., Nunez, V., Bartolome, B., Gomez-Cordove's, C. 2003. Anthocyanin-derived pigments in Graciano, Tempranillo and Cabernet Sauvignon wines produced in Spain. American Journal of Enology Viticulture 54(3):163-169.
11. Ough, C.S., Amerine, M.A. 1988. Methods for analysis of must and wines.
12. Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donéche, B., Lonvaud, A. 1982. The microbiology of wine

- and vinifications, Handbook of Enology Vol.1, John Wiley and Sons, England.
13. Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D. 2006. Handbook of enology Vol.2: the chemistry of wine and stabilization and treatments. John Wiley and Sons, Ltd., England.
14. Rudnitskaya, A., Kirsanov, D., Legin, A., Beullens, K., Lammertyn, J., Nicolai, B.M., Irudayaraj, J. 2006. Analysis of apples varieties - comparison of electronic tongue with different analytical techniques. Sensors and Actuators B: Chemical 116(1-2):23-28.
15. Şan, F.H., Cabaroğlu, T. 2016. Ülkemizde üretilen önemli yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin şeker ve organik asit içeriklerinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi (4):255-264.
16. Şimşek, S. 2008. Şarap üretimi ve kalite kontrolü. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yayın No:003.
17. Tangolar, S., Özdemir, G., Bilir, H., Sabır, A. 2005. Bazı şaraplık çeşitlerinin Pozantı/Adana ekolojik koşullarında fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. Türkiye 6. Bağcılık Semp., 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
18. Waterhouse, A.L., Sacks, G.L., Jeffery, D.W. 2016. Understanding wine chemistry. John Wiley & Sons Inc., Chichester, UK. 480p.
19. Zhao, B., Hall, C.A. 2008. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. Food Chemistry 108(2):511-518.

## ÖKÜZGÖZÜ ŞARAPLARININ CATA (CHECK-ALL-THAT-APPLY) YÖNTEMİ İLE TÜKETİCİ DUYUSAL KARAKTERİZASYONU VE TÜKETİCİ BEĞENİSİNİN BELİRLENMESİ

Merve DARICI<sup>1\*</sup>, Abdullah ÖZONUR<sup>2</sup>, Turgut CABAROĞLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-1907-8735

<sup>2</sup>Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1152-0047

<sup>3</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1489-9929

### ÖZ

Bu çalışmada önemli bir şaraplık üzüm çeşidimiz olan Öküzgözü üzümünden elde edilen farklı firmalara ait sofralık kırmızı şarapların CATA (Tanımlayıcı Seçme Analizi) yöntemi ile duyuşal tanımlayıcıları belirlenmiş ve şarapların tüketici duyuşal karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. CATA soru listesi için eğitimli panelistler tarafından gerçekleştirilen ön oturumlar ile 23 tanımlayıcı belirlenmiştir. Eğitimsiz 50 panelistten her şarap örneği için, CATA listesinde bulunan terimlerden uygun olanları seçmesi istenmiştir. Aynı zamanda katılımcıların demografik verileri ile beğenileri arasındaki ilişkiyi incelemek için beğeni testi (9 puanlık hedonik skala) uygulanmış ve katılımcılardan demografik bilgileri (cinsiyet, yaş, şehir, tüketim sıklığı) istenmiştir. Elde edilen CATA verilerinin analizi ve birbirleri ile olan ilişkisinin istatistiksel olarak incelenmesinde Uyum Analizi (CA) gerçekleştirilmiştir. Aynı tarz beğeni eğilimi gösteren panelistlerin gruplandırılması için Hiyerarşik Kümeleme Analizi (AHC) yöntemi kullanılmış ve panelistler 3 gruba ayrılmıştır. CATA verileri ve beğeni sonuçları ile birlikte Tercih Haritası (preference mapping) oluşturulmuştur. CATA sonucunda; genel olarak dengeli, kırmızı renkli, aromatik ve kırmızı meyve gibi terimler ile tanımlanmış genç Öküzgözü şaraplarının tüketici tarafından daha çok tercih edildiği saptanmış ve belirlenen bu tanımlayıcıların tüketici beğenisini istatistiksel olarak pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Genç tüketicilere yönelik piyasaya yeni bir ürün sunulmak istenildiğinde, ürünün CATA yöntemi ile belirlenen tanımlayıcılarla karakterize edilmesi, ürünün piyasada daha kalıcı olmasını ve tercih edilmesini sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Öküzgözü, şarap, duyuşal, CATA, uyum analizi, tercih haritası

### CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA) METHOD FOR DETERMINING CONSUMER SENSORY CHARACTERIZATION AND PREFERENCE IN ÖKÜZGÖZÜ WINES

#### ABSTRACT

In this research, the CATA (check all that apply) approach was used to characterize the sensory characteristics of table red wines produced by various wineries from the important wine grape variety Öküzgözü. In the initial sessions, trained panelists came up with a list of 23 descriptors for the CATA questionnaire. Fifty participants were given a taste of each wine and asked to choose the most applicable CATA phrases. Participants' demographic characteristics (gender, age, city, consumption frequency), as well as their preferences (9-point hedonic scale), were collected and analyzed using the preference test. The CATA data were analyzed statistically, and their link to one another was determined by Correspondence Analysis (CA). By using the Hierarchical Cluster Analysis (AHC), we were able to separate our panelist into three distinct groups based on their tendency for liking similar styles. CATA and preference data were used to develop a preference mapping. According to CATA, consumers prefer young Öküzgözü wines that are balanced, red-colored, aromatic, and red fruit. These descriptors have a statistically significant effect on consumer preference. When introducing a new product to the market to attract young consumers, it's important to use CATA identifiers to give the product a distinct identity.

**Keywords:** Öküzgözü, wine, sensory, CATA, correspondence analysis, preference map

### GİRİŞ

Şarap, çeşitli duyuları harekete geçirebilen ve bu duyulara çeşitli anlamlar yüklenen bir ürün kategorisini temsil eder ve duyuşal olarak en çok karakterize edilen içeceklerden biridir [1, 2]. Şaraplarının kalitesini iyileştirmek, tüketimini arttırmak ve ürünü pazara tanıtmak için üreticiler

çaba sarf etmektedir. Bu kapsamda, üreticiler ürettikleri şarabın karakterlerini belirlemeye ve geliştirmeye çalışmaktadır [3, 2].

Türkiye bağ alanı ve üzüm üretimi bakımından Dünya'daki başlıca bağcı ülkelerdendir. Şarap, katma değeri en yüksek bağcılık ürünüdür. Üzümün yetiştirildiği yörenin koşulları (toprak, iklim, topografik özellikler ve çeşit), üzüm işleme

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: mdarici@cu.edu.tr

sırasındaki ön işlemler, kullanılan şarap üretim teknikleri ve teknolojilerine göre şarabın genel bileşimi ve duyuşal özellikleri farklılıklar göstermektedir [4]. Tüketici tercihlerinin anlaşılması ve ürün tanıtımının yapılabilmesi açısından, tüketici tercihinde temel rol oynayan şarabın duyuşal özelliklerinin belirlenmesi önemlidir.

Tanımlayıcı Duyuşal Analizler (DA) genellikle bir ürünün duyuşal özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde tanımlanması veya birden fazla ürünün duyuşal farklılıklarının karşılaştırılması için kullanılan bir yöntemdir [5]. Tanımlayıcı duyuşal analizler, yeni bir ürünün istenilen hedef ürüne ne kadar yakın olduğunu ölçmek veya geliştirilen ürünlerin uygunluğunu değerlendirmek ve tüketici algılarını araştırmak için de sıklıkla tercih edilir. En çok kullanılan tanımlayıcı analizlerden biri olan Kantitatif Tanımlayıcı Duyuşal Analiz (QDA), şarabın duyuşal özellikleri ortaya çıkarmak ve ölçmek için kullanılmıştır [6, 2]. Eğitimli veya uzman paneller aracılığıyla gerçekleştirilen DA analiz yöntemleri, duyuşal özellikleri tanımlama ve ölçme konusundaki geçerlilik ve sağlamlıklarına rağmen, sonuç üretmek için çok zaman ve çaba gerektirir [7, 8, 9]. Bu anlamda, Flaş Profili (Flash Profil), Napping ve CATA (Check All That Apply) gibi tüketici odaklı tanımlayıcı duyuşal analizler son yıllarda yeni ve hızlı yöntemler olarak ilgi kazanmıştır [10].

Tüketici odaklı bu yöntemlerden birisi olan "Tanımlayıcı Seçme Analizi (Check All That Apply, CATA)" geleneksel Tanımlayıcı Duyuşal Analiz yöntemlerine kıyasla maliyet ve zaman açısından büyük bir avantaj sağlamaktadır [11]. Bu nedenlerle, CATA yöntemine son yıllarda ilgi artmıştır. CATA, basitliği ve eğitimli/egitimsiz panelistlerle uygulanma kolaylığı sağlaması nedeniyle, tüketicilerin gıda ve içeceklere yönelik algılarını belirlemeye yardımcı olarak, ürünlerin karakteristiklerine göre tanımlanmasını ve ayırt edilmesini sağlayan önde gelen bir yöntem olarak belirtilmiştir [12, 13, 14]. CATA soruları, panelistlerin bir ürünü tanımlamak için uygun olduğunu düşündükleri her tanımlayıcıyı seçebilecekleri önceden hazırlanmış bir terimler (tanımlayıcılar) listesinden oluşur. CATA, eğitimli ya da eğitimli tüm panelistlerin her bir ürünü karakterize etmek için uygun gördükleri tüm tanımlayıcıları hızlı bir şekilde seçmesine izin veren ve tekerrürlü analiz yapılmasına ihtiyaç duyulmayan bir yöntemdir. CATA yönteminde analiz güvenilirliğini sağlamak ve duyuşal eğitim eksikliğinden kaynaklanan ölçümlerdeki tutarsızlıkları en aza indirmek için tüm tüketici odaklı yöntemlerde olduğu en az 60 katılımcı gerekmektedir [13, 15]. CATA sonuçlarının istatistiksel

değerlendirilmesi ve görsel bir harita elde edilebilmesi için parametrik olmayan testlerden Ki-kare dağılımı ve Uyum Analizi (Correspondence Analysis, CA) kullanılmaktadır [16].

Tercih Testleri (hedonik skala ve "Just About Right" JAR skalası gibi) şarap tercihleri ve kabul edilebilirliğini ortaya çıkarmak ve ölçmek için kullanılan önemli bir tüketici testidir [17, 18]. QDA, CATA gibi tanımlayıcı analizler ile tercih testi sonuçları birlikte değerlendirilerek tercih haritaları (preference mapping) oluşturulabilmekte ve üreticilerin market araştırması yapmasına ve tüketici hedefi oluşturmasına olanak sağlamaktadır [17]. Ayrıca CATA, aynı anda tercih testi ile birlikte yapıldığında psikolojik faktörlerden biri olan halo etkisi gibi bir etki yaratmamakta ve tüketicilerin beğeni/tercih testi sonuçlarını etkilememektedir [19].

Son yıllarda, CATA yönteminin ön plana çıkmasıyla birçok değişik ürün grubunda bu yöntemle çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bunlar: bira [20], balık [11, 21], pirinç [22], kurabiye [23, 24], şarap [2, 25], yoğurt [26, 27], et ürünleri [28]. Türkiye’de ise herhangi bir ürün grubunda yapılan bir çalışma bulunamamıştır. Özellikle Türkiye yerli üzüm çeşitlerinden üretilen şaraplarda, bu alanda yapılan henüz bir çalışma bulunmamaktadır.

Öküzgözü üzümü, Türkiye’nin önemli kırmızı şarap veren üzüm çeşitlerinden biridir. Öküzgözü, Doğu Anadolu Bölgesi’nde özellikle Elazığ yöresinde yetiştirilen büyük taneli, yumurta şekilli, koyu kırmızı menekşe renkli ve sulu bir üzümdür [29]. Öküzgözü üzümü kırmızı-menekşe renkli, orta gövdeli ve meyve karakteri önde kaliteli şaraplar vermektedir.

Bu çalışmanın amacı, Öküzgözü şaraplarının CATA yöntemi ile tanımlayıcılarının belirlenmesi ile tüketicinin şarabı nasıl algıladığını değerlendirmek ve tüketici algısı ile tüketici tercihi arasında ilişki kurarak şarabın tanıtılması ve pazarlanmasıyla ilgili üreticilerin karar verme süreçlerine rehberlik sağlamaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmada Türkiye’nin şaraplık üzüm çeşidi Öküzgözü üzümünden elde edilen kırmızı sek şaraplar kullanılmış olup Çizelge 1’de verilmiştir. Tüm şarap örnekleri sofralık kategoride olup fiçıda yıllandırılmamış genç şaraplardır. Şaraplar farklı üreticilerden 4 paralelli olarak temin edilmiştir.

Kimyasal analizler ve duyuşal analizler aynı zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilmiştir. Analize kadar, Şarap örnekleri, nem ve sıcaklık kontrollü

şarap muhafaza dolabında 15°C’de saklanmıştır. Örnekler açılır açılmaz duyuşal analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Öküzgözü şarap örnekleri  
Table 1. Öküzgözü wine samples

Kod Code	Yıl Year	Yöre Region	Özellikler Features
1K	2019	Tokat	%100 Öküzgözü, Kırmızı Sek Şarap
2K	2019	Elazığ	%100 Öküzgözü, Kırmızı Sek Şarap
3K	2020	Nevşehir	%100 Öküzgözü, Kırmızı Sek Şarap
4K	2021	Elazığ	%100 Öküzgözü, Kırmızı Sek Primeur Şarap, Karbonik Maserasyon
5K	2020	Niğde	%100 Öküzgözü, Kırmızı Sek Şarap

### Metot

#### Şarapların Genel Analizleri

Şaraplarda, Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisinin (OIV) şarap analiz metotları kullanılarak yoğunluk, alkol, toplam asit, uçar asit, kuru madde, toplam kükürt dioksit, toplam fenolik bileşikler, antosiyanin ve tanen analizleri yapılmıştır [30].

#### Renk Analizi

Şaraplarda Hunter Lab renk ölçüm cihazı kullanılarak L\*, a\*, b\* renk değerleri belirlenmiştir. L\*, a\*, b\* değerleri 3 boyutlu koordinat sistemi ile verilmekte ve bu koordinat sisteminde L\* değeri dikey ekseninde parlaklıktan koyuluğa gidişi belirtirken +a\* kırmızılığa, -a\* yeşillığe, +b\* sarılığa, -b\* ise maviliğe gidişi göstermektedir. Ayrıca, Kroma değeri (C, renk yoğunluğu,  $\sqrt{a^2+b^2}$ ) ve Hue açısı (renk tonu,  $\arctan b^*/a^*$ ) hesaplanmıştır [30, 33].

#### Şarapların İndirgen Şeker ve Gliserol Analizleri

Şeker ve gliserol analizleri için Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) kullanılmıştır. Şarap örnekleri, 0.20 µm gözenek çapındaki membran filtreden geçirilmiş ve 20 µl örnek HPLC’ye doğrudan enjekte edilmiştir. Örneklerdeki şeker ve gliserol konsantrasyonlarının belirlenmesinde dış standart metodu kullanılmıştır. Bu amaçla standart çözeltilerden 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanmış, HPLC’ye enjekte edilmiş ve elde edilen verilerden kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur ve bu eğriler kullanılarak örneklerdeki şeker (früktoz, glikoz ve sakkaroz) ve gliserol miktarları belirlenmiştir. Şekerlerin ve gliserolün analizi, Bio-Rad Aminex HPX-87H (300×7.8 mm) kolon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Şekerlerin analizi için refraktif indeks (RID) dedektörü, gliserol analizi için Diode Array (DAD) dedektörü kullanılmıştır. Analizlerde, taşıyıcı faz olarak 5 mM’lık sülfürik asit çözeltisi kullanılmış ve çalışma izokritik olarak

gerçekleştirilmiştir. Akış hızı 0.5 ml/dakika ve kolon sıcaklığı 50°C olarak ayarlanmıştır. Analizler 210 nm dalga boyunda yürütülmüştür [31, 33].

#### CATA (Check-All-That-Apply)

•CATA sorusunun belirlenmesi: CATA sorusunda kullanılacak tanımlayıcı terimlerin belirlenmesi için daha önce Öküzgözü şaraplarında yapılan Tanımlayıcı Duyusal Analiz çalışmalarında [32, 33, 34] kullanılan tanımlayıcı terimlerden yararlanılmıştır. Önceki çalışmalardan alınan tanımlayıcı terimler, eğitimli 4 panelist tarafından açık oturum şeklinde gerçekleştirilen ön duyuşal çalışmalar ile değerlendirilerek kontrol edilmiştir. CATA sorusunda kullanılmak üzere tanımlayıcı terimler fikir birliği sağlanarak belirlenmiştir. Tüketiciler tarafından daha rahat anlaşılması için tanımlayıcı terimler sadeleştirilmiştir. Sonunda, CATA sorusunda kullanılmak üzere 23 adet (2 görünüm için, 12 aroma için, 20 tat/lezzet için) tanımlayıcı terim belirlenmiştir.

Daha önceki çalışmalar ve eğitimli panelistler tarafından gerçekleştirilen ön çalışmalar sonucunda belirlenen 23 adet (2 görünüm için, 12 aroma için, 20 tat/lezzet için) tanımlayıcı terim ile oluşturulan CATA soru formu Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge üç sütundan oluşmuş ve her sütun bir duyuşal özellik grubunu temsil etmiştir. Ayrıca katılımcıların kontrol etmeleri gereken tüm tanımlayıcı terimler, panelistin hızlı bir şekilde algılamasına yardımcı olmak için her sütun içinde alfabetik sırayla verilmiştir [35]. Bu şekilde (Williams tasarım yöntemi) terimlerin sabit bir sırayla listelendiği formlar sayesinde, katılımcıların CATA sorularını yanıtlarken önemli ölçüde zaman kazandıkları görülmüştür. Ayrıca, alfabetik terim düzeninin kullanılmasının da, katılımcının seçimleri üzerine olan etkisinin minimum düzeyde olduğu yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir [19, 35].

•CATA prosedürü: Örneklerin sunulmasından önce, her katılımcıya hem analiz protokolü hem de CATA sorusu (Çizelge 2) sözlü olarak açıklanmıştır. Ayrıca duyuşal analize katılan her kişiye EK 1’de verilen “Duyusal Analiz Bilgilendirme ve Onay Formu” imzalatılmıştır.

Tüm panelistlerden, analizden önce CATA sorusunu ve tüm tanımlayıcı terimleri anlayabildiklerinden emin olmak için formda listelenen tanımlayıcı terimleri gözden geçirmeleri istenmiştir. Aynı zamanda, katılımcıların örneği kolay ve doğru bir şekilde tanımlayabilmesi için, formda kullanılan tanımlayıcı terimler ile onlara karşılık gelen referans listesi (Çizelge 3) panelistlere sunulmuştur [11].

## Çizelge 2. CATA soru formu

Table 2. CATA questionnaire form

Lütfen önce örneğin rengini değerlendiriniz, daha sonra koklayarak kokusunu değerlendiriniz, sonra tadınız ve tadını ve lezzetini değerlendirerek aşağıda size uygun gelen ve şarabı tanımadığınızı düşündüğünüz terimleri (terimlerin karşısındaki boşluğa X işareti ile) seçiniz. Örneği yutmak zorunda değilsiniz.

Renk		Aroma (Burunda)		Tat/Lezzet (Ağızda)	
Yoğun kırmızı-menekşe		Alkol/Yakıcı		Alkol/Yakıcı	
Açık kırmızı		Baharat		Asitli tat	
		Çiçeksi		Tatlı tat	
		Kırmızı meyve		Burukluk	
		Kuru meyve		Dengeli	
		Tatlımsı Koku		Gövdeli	
		Olgun Meyve		Su gibi (gövdesiz)	
		Meyan kökü		Sert içimli	
		Meyveli yoğurt		Yumuşak İçimli	
		Pekmez		Kalıcı	
		Siyah meyve		Baharat	
		Aromatik		Çiçeksi	
				Kırmızı meyve	
				Kuru meyve	
				Tatlımsı Koku	
				Olgun Meyve	
				Meyan kökü	
				Meyveli yoğurt	
				Pekmez	
				Siyah meyve	

## Çizelge 3. CATA tanımlayıcı terimleri ve referansları

Table 3. CATA descriptive terms and references

Tanımlayıcılar Descriptors	Referanslar References
Kırmızı renk	Kırmızı rengin yoğunluğu ya da derinliği-koyuluğu ifade eder
Alkol/yakıcı	Etil alkolün burunda algılanan kokusu ve yakıcılığı
Baharatımsı	Karabiber, beyaz biber ve karanfil gibi kokular
Çiçeksi	Menekşe, ağaç çiçeği, gül gibi çiçek kokuları
Kırmızı meyve	Kırmızı erik, ahududu, çilek, vişne, kiraz gibi kokular
Kuru meyve	Kuru üzüm, kuru incir, kuru erik gibi kokular
Olgun meyve	Vişne marmeladı ve erik marmeladı gibi kokular
Şekerli koku	Lolipop, esterimsi, şekerleme gibi kokular
Meyan kökü	Meyan kökü şekeri ya da şerbetinin kokusu
Meyveli yoğurt	Meyveli yoğurt, krema, süt gibi laktik kokular
Pekmez	Üzüm pekmezi gibi kokular
Siyah meyve	Siyah-mürdüm eriği, yaban mersini, böğürtlen, dut, frenk üzümü, üzüm gibi kokular
Aromatik	Aroma yoğunluğunun fazla olmasını ifade eder
Ağızda alkol/yakıcı	Alkolün boğazda ve ağızda bıraktığı sıcaklık hissi
Asitli tat	Tartarik asidin neden olduğu dilde algılanan ekşimsi tat
Şekerli tat	Sakaroz (çay şekeri) çözeltisinin neden olduğu dilde algılanan şekerli tat
Burukluk	Ağızda tanenlerin neden olduğu kuruluk hissi ya da kekremesilik
Yumuşak içimli	Ağızda tanenlerin bıraktığı yumuşak kadifemsi gibi his
Sert içimli	Ağızda tanenlerin ve alkolün bıraktığı sert kaba his
Dengeli	Alkol, şeker, asitliğin ve tanenin dengede olması, herhangi birinin öne çıkıp diğer özellikleri bastırmaması
Gövdeli (dolgunluk)	Ağızda/damakta bırakılan dolgunluk hissi ya da ağırlık hissi (viskozite, lezzet ve burukluğun kombine etkisi)
Gövdesiz (su gibi)	Ağızda/damakta bırakılan dolgunluk hissini az olması, su gibi bir his bırakması (viskozite, lezzet ve burukluğun kombine etkisi)
Kalıcı	Uzunluk ya da şarabın tadımdan sonra duyularımızda bıraktığı etkisinin süresi

Katılımcılara, şarap örneklerini sunmak için standart şarap tadım kadehleri kullanılmıştır [36] ve kadehler üç basamaklı rastgele sayılarla kodlanmıştır. Her bir tadım kadehine 30 ml örnek konarak 20°C’de servis edilmiştir [37]. Damağı temizlemek amacıyla su ve tuzsuz galeta kullanılmıştır. Örnekler, her paneliste tesadüfi bir şekilde ve farklı sıralama ile servis edilerek 25 farklı kombinasyon kullanılmıştır. Panelistlerden, servis edilen şarap örneklerinin duysal özelliklerini karakterize etmek için uygun gördükleri CATA listesinde verilen tüm özellikleri hızlı bir şekilde seçmeleri istenmiştir. Katılımcılardan şarap örneklerini renk, aroma, tat/lezzet sırasıyla değerlendirmeleri istenmiştir.

## Beğeni Testi

Beğeni testi, “aşırı beğendim” den “aşırı beğenmedim” e doğru giden 9 puanlık hedonik skala kullanılarak gerçekleştirilmiştir [38]. CATA analizi bitiminde panelistlere, Çizelge 4’de gösterilen form ile her bir örnek için beğeni dereceleri sorulmuştur.

## Demografik Veriler

Panelistlerin demografik bilgileri CATA analizi başlamadan Çizelge 5’deki bilgi formu ile toplanmıştır. Bu amaçla, panelistlere yaş, memleket, cinsiyet ve şarap tüketim sıklığı şeklinde sorular sorulmuştur.

## Çizelge 4. Beğeni testi formu

Table 4. Preference test form

Örneği Tadınız, örneği ne kadar beğendiğinizi ya da beğenmediğinizi aşağıdaki açıklamalardan birini işaretleyerek belirtiniz

Aşırı beğendim
Çok beğendim
Orta Derecede Beğendim
Biraz Beğendim
Ne beğendim Ne Beğenmedim
Biraz Beğenmedim
Orta Derecede Beğenmedim
Hiç Beğenmedim
Aşırı Beğenmedim

## Çizelge 5. Demografik bilgi formu

Table 5. Demographic information form

Cinsiyet: A) Kadın B) Erkek
Yaş:
Memleket/Şehir:
Şarap tüketim sıklığı: A) Yılda birkaç kez B) Ayda birkaç kez C) Haftada bir kez

## İstatistiksel Analizler

Demografik verilerin değerlendirilmesinde, Aglomeratif Hiyerarşik Kümeleme Analizi (AHC), Ward yöntemi ile gerçekleştirilmiştir ve benzer beğeni eğilimi gösteren tüketiciler gruplandırılmıştır. Daha sonra demografik verilere  $\chi^2$  (Ki-kare) testi uygulanmıştır. Ayrıca gruplandırılmış beğeni verilerine, gruplar arasındaki beğeni farkın



belirleyebilmek için iki yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

CATA verilerine, tüketicilerin şarapları nasıl tanımladığını değerlendirmek için Cochran'ın Q testi ve Uyum analizi (CA) uygulanmıştır. Önemli bulunan farklılıklar Sheskin Çoklu Karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Beğeni olumu veya olumsuz yönden etkileyen CATA tanımlayıcılarını belirlemek için beğeni testi sonuçlarına iki yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Gruplandırılmış beğeni verileri ile CATA verileri arasında bir ilişki ifade edebilmek için Tercih Haritalama Analizi (PrefMap, Preference Mapping) uygulanmıştır. Demografik veri analizi, AHC, Cochran's Q, CA, PrefMap ve Anova analizleri XLSTAT Programı (Addinsoft, New York, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Öküzgözü Şaraplarının Genel Bileşimi

Öküzgözü şaraplarının genel bileşimleri Çizelge 6'da verilmiştir. Öküzgözü şaraplarının alkol oranları hacmen %11.7 ile %15.0 arasında değişmiştir. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre [39] şaraplardaki alkol miktarı en az hacmen %9 olmalıdır. Öküzgözü şarapları üzerine yapılan çalışmalarda alkol miktarının hacmen %11.5-15.0 arasında değiştiği bildirilmiştir [33, 40, 41].

Şarapların toplam asit miktarları tartarik asit cinsinden 4.3-5.9 g/L arasında değişmiştir. Asitlik

şarabın tat ve dayanıklılığı üzerine etkilidir. Ayrıca şaraba tazelik kazandırır ve renk tonu üzerinde de etkili olur. Sek şaraplarda asit miktarı tartarik asit cinsinden 4.5 g/L ile 9 g/L arasında değişir [42]. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre [39] şaraplardaki asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3.5 g/L olmalıdır. Öküzgözü şarapları üzerine yapılan çalışmalarda toplam asitliğin 4.3 ile 6.5 g/L arasında değiştiği belirtilmiştir [32, 33, 43].

Şarapların uçar asit miktarları asetik asit cinsinden 0.5-0.6 g/L arasında değişmiştir. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne göre [38] uçar asit miktarlarının kırmızı şaraplar için asetik asit cinsinden 1.2 g/L (20 meq/L)'den fazla olamayacağı belirtilmiştir. Öküzgözü şarapları üzerine yapılan çalışmalarda uçar asit miktarının ortalama 0.4-0.6 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir [32, 33, 43].

Öküzgözü şaraplarının toplam fenolik bileşik miktarları 1360.8-2916.2 mg/L arasında değişmiştir. Toplam fenolik bileşik miktarlarındaki farklılıklar, iklim koşullarının farklılığından, şarap üretimi sırasında uygulanan teknolojik işlemlerden kaynaklanabilir. Kırmızı şarapların rengi ve lezzeti üzerine etki eden önemli bileşikler fenolik bileşiklerdir [4]. Öküzgözü şarapları üzerine yapılan çalışmalarda, toplam fenol bileşikleri miktarının 1090 ile 3237 mg/L arasında değiştiği bildirilmiştir [33, 40].

Çizelge 6. Öküzgözü şaraplarının genel bileşimi

Table 6. General composition of wines produces from Öküzgözü grapes

	1K	2K	3K	4K	5K	p
Yoğunluk (g mL <sup>-1</sup> ) / Density	0.9903d±0.0001	0.9908b±0.0001	0.9902e±0.0001	0.9911a±0.0001	0.9905c±0.0001	**
Alkol (%v/v) / Alcohol	13.5c±0.0	15.0a±0.0	12.9d±0.0	14.5b±0.0	11.7e±0.0	**
T. asitlik (g L <sup>-1</sup> ) / Total acidity	4.3c±0.02	4.6bc±0.05	5.1b±0.02	5.9a±0.03	4.9b±0.01	*
Uçar asit (g L <sup>-1</sup> ) / Volatile acidity	0.65b±0.00	0.68a±0.00	0.46d±0.00	0.54c±0.01	0.54c±0.01	**
Kuru madde (g L <sup>-1</sup> ) / Dry matter	25.3c±0.00	30.7a±0.00	23.1d±0.00	30.0b±0.01	20.2e±0.00	**
Serbest SO <sub>2</sub> (mg L <sup>-1</sup> ) / Free SO <sub>2</sub>	43.2a±0.0	25.6c±0.0	32.0bc±4.5	36.8ab±6.8	21.6c±3.4	*
Toplam SO <sub>2</sub> (mg L <sup>-1</sup> ) / Total SO <sub>2</sub>	136.8a±3.4	128.0a±12.5	110.4a±15.8	126.4a±4.5	77.6b±1.1	*
T.Fenol bileşikleri (mg L <sup>-1</sup> ) / T.Phenol C	1763.3c±11.7	2689.0b±4.2	1586.8d±3.9	2916.3a±13.6	1360.8e±9.5	**
Antosiyanin (mg L <sup>-1</sup> ) / Anthocyanin	219.7c±1.3	246.5b±0.4	264.7b±0.3	952.4a±1.9	201.2d±0.8	**
Tanen (g L <sup>-1</sup> ) / Tannin	1.8b±0.03	2.9a±0.05	1.8b±0.01	2.8a±0.08	1.1c±0.07	**
İndirgen şeker (g L <sup>-1</sup> ) / Residual sugar	1.5b±0.01	1.6a±0.01	1.3d±0.01	1.6a±0.01	1.4c±0.01	**
Gliserol (g L <sup>-1</sup> ) / Glycerol	7.5c±0.01	8.5b±0.01	7.3d±0.03	9.0a±0.01	7.2e±0.01	**
L*	4.54b±0.19	3.17d±0.04	3.95c±0.04	2.67e±0.04	9.12a±0.04	**
a*	23.53b±0.09	21.10d±0.09	22.26c±0.06	18.15e±0.05	31.56a±0.08	**
b*	7.20b±0.26	5.36d±0.00	6.51c±0.15	4.39e±0.09	12.12a±0.02	**
Hue açısı (°) / Hue	17.00b±0.01	14.26d±0.01	16.29c±0.04	13.59e±0.10	21.01a±0.02	**
Kroma (C*) / Chroma	24.61b±0.1	21.77d±0.09	23.19c±0.09	18.02e±0.03	33.80a±0.08	**

<sup>1</sup>Tartarik asit cinsinden, <sup>2</sup>Asetik asit cinsinden, <sup>3</sup>Gallik asit cinsinden; ± Standart sapma; p: Varyans analizine göre farklılık durumu; ö: Önemli değil, \*p<0.05 \*\*p<0.01 düzeyinde önemlidir. a-e-aynı satırda değişik harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan çok karşılaştırma testine göre önemlidir (p<0.05).

<sup>1</sup>In terms of tartaric acid, <sup>2</sup>In terms of acetic acid, <sup>3</sup>In terms of Gallic acid; ± Standard deviation; p: Significance at which means differ as shown by analysis of variance; ö: Not important, Important at the \*p<0.05 \*\*p<0.01 level. a-e-Different superscripts in the same row indicate statistical differences at the p<0.05 level.

Öküzgözü şaraplarının antosiyanin miktarları 201.2-952.4 mg/L arasında değişmiştir. Siyah üzümlerdeki kırmızı renk pigmentleri

antosiyaninlerdir ve genellikle kabukta bulunurlar. Üzüm kabuğunda bulunan antosiyaninler şarap üretiminde uygulanan maserasyon işlemi sırasında

kabuktan şıraya geçer ve kırmızı şaraba rengini verirler [4]. Genç şaraplarda antosiyanin miktarı, çeşide ve değişik faktörlere bağlı olarak 100 ile 1500 mg/L arasında değişebilmektedir. Antosiyaninler, tanen, tartarik asit ve şekerler gibi diğer bileşiklerle kondensasyon oluştururlar ve şaraplardaki antosiyanin-tanen kopigmentasyonları rengin daha stabil kalmasını sağlarlar [4, 44].

Öküzgözü şaraplarının tanen miktarları 1.1-2.9 g/L arasında değişmiştir. Genel olarak, sofralık kırmızı şaraplarda tanen miktarı 1.0-1.5 g/L arasında, gövdeli kırmızı şaraplarda 2.0-2.5 g/L arasında ve buruk kırmızı şaraplarda ise 5.0 g/l civarında belirtilmiştir [45, 46]. Elazığ ve Denizli yörelerinden elde edilen Öküzgözü şarapları üzerine yapılan çalışmalarda, tanen miktarının 2.0 ile 3.5 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir [33, 43].

Öküzgözü şaraplarının renk özellikleri, L\*, a\* ve b\* değerleri ölçülerek belirlenmiş ve Kroma (C) ve Hue açısı bu değerlerden hesaplanmıştır (Çizelge 6). Şarapların renk özellikleri incelendiğinde, L\* değerleri 2.67-9.12 arasında; a\* değerleri 18.15-31.56 arasında, b\* değerleri 4.39-12.12 arasında belirlenmiştir. L\* değerinin düşük olması rengin koyuluğunu ifade etmektedir [47]. Öküzgözü şarapları üzerine yapılan çalışmada L\* değerlerinin 0.6 ile 4.1 arasında değiştiği bildirilmiştir [33]. Renk özelliklerinin belirlenmesinde sadece L\*, a\*, b\* değerlerinin değerlendirilmesinin yeterli olmadığı, Hue açısı ve Kroma değerlerinin, şarabın renk tonu ve yoğunluğunu belirlemede önemli olduğu belirtilmiştir [48]. Bu nedenle Öküzgözü şaraplarının Hue açısı ve Kroma değerleri hesaplanarak değerlendirilmiştir. Hue değeri rengin tonunu belirtir. Hue değerinin 0° olması kırmızı rengi, 90° olması sarı rengi, 180° olması yeşil rengi ve 270° olması mavi rengi ifade etmektedir [49]. Şarapların Hue açısı, 13.59 ile 21.01 arasında değişmiştir. Kroma değeri, rengin doygunluğunu belirtir. Mat renklerde Kroma değerinde düşüş gözlenirken, parlak renklerde artış gözlenmektedir [50]. Öküzgözü şaraplarında Kroma değerleri (renk yoğunluğu), 18.02 ile 33.80 arasında değişmiştir.

### Öküzgözü Şaraplarının Tüketici Beğenisi ve Demografik Profili

Beğeni sonuçlarını daha iyi ifade edilebilmek için Aglomeratif Hiyerarşik Kümeleme Analizi (AHC) ile gruplandırma gerçekleştirilerek aynı tarzda beğeni gösteren tüketiciler 3 kümede gruplandırılmıştır (Çizelge 7).

Duyusal analize katılan tüketiciler çoğunlukla ayda birkaç kez (en az 3) düzenli olarak şarap tüketen ve %56.0'sı 21 ile 23 yaş aralığında olan Z kuşağı nesli temsil eden tüketicilerden oluşmaktadır. Her

kümede iç dağılıma bakıldığında ayda birkaç kez şarap tüketen ve 21-23 yaşları arasındaki bireylerin baskın olduğu görülmektedir. Bu bireyler, özellikle kadın tüketiciler olmak üzere, gençler arasında şarap tüketiminin arttığı ABD ve Avustralya gibi geleneksel şarap pazarlarını doğrulayan bir eğilim yansıtmaktadır [2, 51]. Ayrıca, kümeler genel olarak değerlendirildiğinde ise demografik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, kümeler arasındaki bireylerin dağılımda yaş, cinsiyet, şehir, tüketim sıklığı yönünden istatistiksel olarak bir fark ( $p>0.05$ ) belirlenmemiştir.

### Çizelge 7. Şarapların beğenisi ve AHC analizinde tanımlanan üç tüketici kümesi profili<sup>z</sup>

Table 7. Liking of wines and three consumer cluster profiles identified in AHC analysis<sup>z</sup>

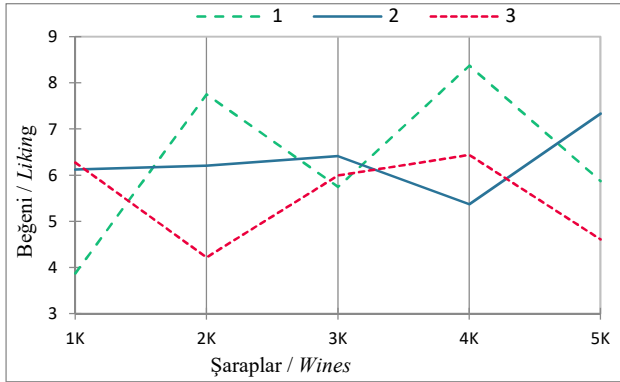
	1. küme Cluster 1 N:8	2. küme Cluster 2 N:24	3. küme Cluster 3 N:18	
Şaraplar / Wines	Beğeni ortalaması / Liking average			F / p
1K	3.9 b	6.1 a	6.3 a	0.002
2K	7.8 a	6.2 b	4.2 c	0.00004
3K	5.8 a	6.4 a	6.0 a	0.628
4K	8.4 a	5.4 b	6.4 b	0.003
5K	5.9 ab	7.3 a	4.6 b	0.0001
Cinsiyet / Gender	Sıklık (% F) / Frequency			$\chi^2 / p$
Kadın / Female	50.0%	41.7%	72.2%	0.140
Erkek / Male	50.0%	58.3%	27.8%	
Yaş / Age	% Sıklık (% F) / Frequency			
21-23	62.5%	50.0%	61.1%	0.705
24-35	25.0%	29.2%	33.3%	
36-55	12.5%	20.8%	5.6%	
Şehir / City	% Sıklık (% F) / Frequency			
Adana	75.0%	66.7%	72.2%	0.876
Diğer / Other	25.0%	33.3%	27.8%	
Tüketim / Consumption	% Sıklık (% F) / Frequency			
Ayda birkaç kez Several times a month	50.0%	45.8%	50.0%	0.808
Haftada bir kez Once a week	25.0%	25.0%	11.1%	
Yılda birkaç kez Several times a year	25.0%	29.2%	38.9%	

<sup>z</sup>N, kümedeki tüketici sayısını, %F, yüzde seçilme sıklığını ifade eder. Fp: iki yönlü varyans analizi p değerleri,  $\chi^2$  analizi p değerlerini ifade eder.  $p<0.05$  düzeyinde önemlidir. a-c aynı satırda değişik harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan çok karşılaştırma testine göre önemlidir ( $p<0.05$ ).

<sup>z</sup>N, the number of consumer in the cluster, %F, percentage of frequency of selection. Fp: two-way analysis of variance p values,  $\chi^2$  analysis p values. Significant at  $p<0.05$  level. a-d different superscripts in the same row indicate statistical differences at the  $P<0.05$  level.

Küme 1 (N=8), ortalama beğeni puanları 3.9 ile 8.4 arasında değişirken, küme 2 (N:24)'nin beğeni puanları 5.4 ile 7.3 arasında değişmiş ve küme 3 (N:18)'ün ise beğeni puanları 4.2 ile 6.4 arasında değişiklik göstermiştir. Kümeler arasında kadın ve erkek dağılımı istatistiksel olarak önemli bulunmamış ve sadece küme 3 de kadın tüketicilerin daha baskın olduğu görülmüştür. Tüketici beğenisi profil grafiği (Şekil 1), kümeler ve şarap örnekleri arasındaki

beğeni ilişkisini daha iyi belirtmektedir. Özellikle 3K şarap örneğinin beğeni puanlarına bakıldığında kümeler arasında önemli istatistiksel fark belirlenmemiştir. Genel olarak Küme 1, Küme 2 ve Küme 3'ün beğeni eğilimleri 3K şarabı hariç birbirlerinden istatistiksel olarak önemli farklılık göstermektedir ( $p<0.05$ ). Alencar vd. [2] Brezilya'nın São Francisco Vadisi'nde üretilen Syrah şarabında gerçekleştirdikleri çalışmada, fermantasyon sürecinin farklı aşamalarında Amerikan ve Fransız meşe cipslerinin ilavesinin Syrah şarabının duyuşal profili ve tüketici algısı üzerine etkisini belirlemişlerdir. Şaraplarda beğeni testi, 129 kişi ile gerçekleştirilmiş ve şaraplara karşı farklı eğilimler sergileyen iki tüketici kümesi ortaya çıkmıştır. Bu gruplardan, çoğunluğu erkeklerden oluşan grubun (N=60) tüm örnekleri beğenmedikleri, çoğunluğu kadınlardan oluşan diğer (N=69) grubun ise şarapları orta derecede beğendikleri bildirilmiştir.



Şekil 1. Kümelenmiş tüketici beğeni profili grafiği:

1, Küme 1; 2, Küme 2; 3, Küme 3'ü temsil eder

Figure 1. Clustered consumer liking profile plot:  
Represent 1, Cluster 1; 2, Cluster 2; 3, Cluster 3

### CATA Verilerinin Değerlendirilmesi

Duyusal ve tüketici biliminde yaygın olarak kullanılan CATA metodu, gıda ürünlerinin pazar araştırmasının, duyuşal ve hedonik özelliklerin karakterizasyonunun yapılmasına imkan sağlar [11, 21]. Metot, panele katılan tüketicilerin ürünü kendi algılarına göre en iyi karakterize eden duyuşal tanımlayıcıları bir listeden işaretleyebilecekleri şekilde dizayn edilir [52].

CATA verilerinin değerlendirilmesinin ilk aşamasında, tanımlayıcı terimlerinin tüketiciler tarafından seçilme oranı belirlenmiş ve Çizelge 8'de her bir tanımlayıcı terimin panelistler tarafından kaç kez tercih edildiğini seçilme oranı ile ifade eden iki değişkenli kontenjan çizelgesi oluşturulmuştur. Kontenjan çizelgesindeki değişkenlerden biri farklı şarap örneklerini diğeri de duyuşal tanımlayıcıları temsil etmektedir.

Şarap örnekleri için kullanılan tanımlayıcı terimlerin örnekler arasında istatistiksel bir farklılık gösterip göstermediğini ve hangi tanımlayıcı terimlerin panelistten kaynaklı olarak şansa bağlı farklılıklar gösterdiğini belirleyerek verilerin yanlış yorumlanmasını önlemek için CATA verilerine Cochran Q test uygulanmıştır [16, 22]. CATA soru formundaki her bir tanımlayıcı için seçilme oranları (seçilme sayısı/panelist sayısı) belirlenir (Çizelge 8) ve her bir tanımlayıcının önem düzeyi Cochran Q test ile saptanır. Çizelge 8'de verilen p değerleri 0.05'den küçük olan tanımlayıcılar istatistiksel olarak önemli farklılık yaratan duyuşal tanımlayıcılar olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda her bir tanımlayıcı terim için kritik farklılık (Sheskin) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olarak değerlendirilmiştir ( $p<0.05$ ). Çizelge 8'e göre görsel olarak; kırmızı renk, burunda; çiçeksi, meyan kökü, meyveli yoğurt, siyah meyve koku tanımlayıcıları ve ağızda; yakıcı, buruk, dengeli, gövdeli, su gibi, sert içimli, yumuşak içimli, kalıcı, baharat ve olgun meyve lezzet tanımlayıcıları şaraplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık yaratan tanımlayıcılardır.

Uyum Analizi (Correspondence Analysis), kategorik değişkenlerin yorumlanmasını sağlayan, verilerin çapraz çizelgeler ile (kontenjan çizelgesi, crosstable, correspondence table) ifade edilerek satır ve sütun değişkenleri arasındaki benzerlik, farklılık ve ilişkilerin yorumlanmasını kolaylaştıran ve bu değişkenlerin birlikte değişimlerini, grafiksel olarak gösteren bir yöntemdir [53, 54].

Şekil 2'de şarap örnekleri (1K, 2K, 3K, 4K, 5K) ve duyuşal tanımlayıcılar arasındaki ilişki simetrik bir grafik şeklinde ifade edilmektedir. CA grafiğine göre birbirine yakın olan şaraplar, benzer tanımlayıcılar ile karakterize edilmiştir. Şekil 2'ye göre, 1K, 3K ve 5K şarapları "çiçeksi", "dengeli", "yumuşak içimli" ve "açık kırmızı" tanımlayıcıları ile önemli düzeyde ilişkilendirilerek birbirleriyle benzer şekilde tanımlanmışlardır. 4K ve 2K şarapları ise grafiğin diğer tarafında yer alarak diğer örneklerden farklılık göstermiştir. 2K şarabı a-baharat, b-meyan kökü, b-siyah meyve ve a-Alkol yakıcı tanımlayıcıları ile önemli düzeyde, 4K şarabı ise a-olgun meyve, a-gövdeli, a-kalıcı tanımlayıcıları ile önemli düzeyde karakterize edilmiştir. Her duyuşal tanımlayıcının beğeni üzerine etkisi T testi ile belirlenmiş ve istatistiksel olarak önemli olan tanımlayıcılar bir bar grafiği ile gösterilmiştir (Şekil 3). Şekil 3'de görüldüğü gibi bar grafiğinin pozitif tarafında yer alan duyuşal tanımlayıcılar beğeniye pozitif yönde, negatif yönde yer alanlar ise negatif yönde etkilemektedir. Öküzgözü sofralık şaraplarında; "a-

dengeli”, “a-kırmızı meyve”, “b-aromatik” ve “a-kalıcı” beğeni olumlu yönde etkileyen önemli tanımlayıcılar olarak belirlenmiştir. Bunu yanında “a-asitli tat” ve “b-alkol yakıcı” tanımlayıcıları ise beğeni olumsuz yönde etkiledikleri görülmektedir.

Şekil 4’te CATA tanımlayıcı terimlerinin panelistler tarafından % seçilme oranı ile beğeni arasındaki ilişkiyi gösteren grafik verilmektedir. X ekseninde terimlerin % seçilme oranı, y ekseninde ise beğeni etkisi görülmektedir. X ekseninde sağa doğru gidildikçe seçilme oranının, y ekseninin yukarısına doğru çıktıkça da beğeni etkisi artmaktadır.

Öküzgözü sofralık şaraplarının “a-dengeli”, “a-kırmızı meyve” ve “b-aromatik” tanımlayıcılar ile seçilme oranlarının %30-40 arasında olduğu ve bu tanımlayıcıların beğeniye etkisinin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanında “yoğun kırmızı” tanımlayıcı teriminin seçilme oranı yaklaşık %60 olduğu fakat beğeniye etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Diğer yandan “a-asitli tat” ve “b-alkol yakıcı” terimlerinin seçilme oranı %35-45 arasında olduğu ve beğeni olumsuz yönde etkileyen tanımlayıcılar olmuştur.

Çizelge 8. CATA tanımlayıcıları ile tüm şarap örneklerinin 50 panelist tarafından seçilme oranlarının kontenjan çizelgesi

Table 8. A contingency table of the proportions of selection by 50 panelists across all wine samples for descriptors of the CATA

Tanımlayıcılar Descriptors	Öküzgözü Şarapları / Öküzgözü Wines					'p
	1K	2K	3K	4K	5K	
Yoğun kırmızı	0.440 (a)	1 (b)	0.320 (a)	0.980 (b)	0.240 (a)	<0.0001
Açık kırmızı	0.560 (b)	0 (a)	0.680 (b)	0.020 (a)	0.760 (b)	<0.0001
b-Alkol yakıcı	0.400 (a)	0.460 (a)	0.360 (a)	0.420 (a)	0.340 (a)	0.628
b-Baharat	0.220 (a)	0.300 (a)	0.180 (a)	0.300 (a)	0.260 (a)	0.487
b-Çiçeksi	0.240 (ab)	0.120 (a)	0.360 (b)	0.200 (ab)	0.280 (ab)	0.038
b-Kırmızı meyve	0.380 (a)	0.360 (a)	0.420 (a)	0.360 (a)	0.460 (a)	0.715
b-Kuru meyve	0.060 (a)	0.160 (a)	0.160 (a)	0.120 (a)	0.120 (a)	0.530
b-Olgun meyve	0.180 (a)	0.300 (a)	0.280 (a)	0.260 (a)	0.120 (a)	0.133
b-Meyan kökü	0.080 (a)	0.240 (b)	0.080 (a)	0.080 (a)	0.100 (ab)	0.020
b-Meyveli yoğurt	0.200 (ab)	0.100 (a)	0.200 (ab)	0.320 (b)	0.140 (a)	0.011
b-Pekmez	0.080 (a)	0.180 (a)	0.100 (a)	0.160 (a)	0.060 (a)	0.252
b-Siyah meyve	0.220 (ab)	0.340 (b)	0.180 (ab)	0.280 (ab)	0.140 (a)	0.070
b-Aromatik	0.400 (a)	0.340 (a)	0.340 (a)	0.360 (a)	0.360 (a)	0.957
a-Alkol yakıcı	0.320 (ab)	0.500 (b)	0.320 (ab)	0.400 (ab)	0.240 (a)	0.018
a-Asitli tat	0.400 (a)	0.280 (a)	0.340 (a)	0.440 (a)	0.340 (a)	0.444
a-Tatlı tat	0.220 (a)	0.200 (a)	0.300 (a)	0.160 (a)	0.180 (a)	0.391
a-Burukluk	0.320 (a)	0.640 (b)	0.300 (a)	0.640 (b)	0.400 (ab)	0.000
a-Dengeli	0.260 (ab)	0.200 (a)	0.460 (b)	0.300 (ab)	0.340 (ab)	0.049
a-Gövdeli	0.220 (ab)	0.280 (bc)	0.080 (a)	0.420 (c)	0.160 (ab)	0.000
a-Su gibi (gövdesiz)	0.220 (bc)	0.080 (ab)	0.300 (c)	0 (a)	0.320 (c)	<0.0001
a-Sert içimli	0.180 (a)	0.460 (b)	0.160 (a)	0.440 (b)	0.100 (a)	<0.0001
a-Yumuşak içimli	0.480 (ab)	0.240 (a)	0.620 (b)	0.260 (a)	0.660 (b)	<0.0001
a-Kalıcı	0.240 (a)	0.440 (ab)	0.220 (a)	0.500 (b)	0.220 (a)	0.002
a-Baharat	0.160 (ab)	0.300 (b)	0.140 (a)	0.180 (ab)	0.140 (a)	0.053
a-Çiçeksi	0.140 (a)	0.080 (a)	0.120 (a)	0.160 (a)	0.080 (a)	0.498
a-Kırmızı meyve	0.380 (a)	0.260 (a)	0.380 (a)	0.340 (a)	0.420 (a)	0.324
a-Tatlımsı koku	0.200 (a)	0.120 (a)	0.220 (a)	0.140 (a)	0.140 (a)	0.429
a-Olgun meyve	0.060 (a)	0.180 (ab)	0.160 (ab)	0.240 (b)	0.080 (ab)	0.047
a-Meyan kökü	0.060 (a)	0.160 (a)	0.120 (a)	0.080 (a)	0.080 (a)	0.419
a-Meyveli yoğurt	0.060 (ab)	0 (a)	0.040 (ab)	0.140 (b)	0.060 (ab)	0.023
a-Pekmez	0.080 (a)	0.140 (a)	0.080 (a)	0.100 (a)	0.080 (a)	0.746
a-Siyah Meyve	0.240 (a)	0.280 (a)	0.260 (a)	0.320 (a)	0.220 (a)	0.731

'p değerleri, her bir tanımlayıcı için Cochran's Q test p değerlerini ifade eder. Koyu renk ile gösterilen değerler  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir. a-c aynı satırda değişik harflerle gösterilen değerler arasındaki fark kritik farklılık (Sheskin) çoklu karşılaştırma testine göre önemlidir ( $p < 0.05$ ). b kodu ile başlayan tanımlayıcılar burunda algılanan, a kodu ile başlayan tanımlayıcılar ağızda algılanan tanımlayıcılardır.

'p values represent Cochran's Q test p values for each descriptor. Values shown in dark color are significant at the  $p < 0.05$  level. a -c different superscripts in the same row indicate statistical differences according to Sheskin multiple comparison test at the  $p < 0.05$  level. Descriptors starting with k code are perceived in the nose, descriptors starting with a code are perceived in the mouth.

### Tercih Haritası (PrefMap)

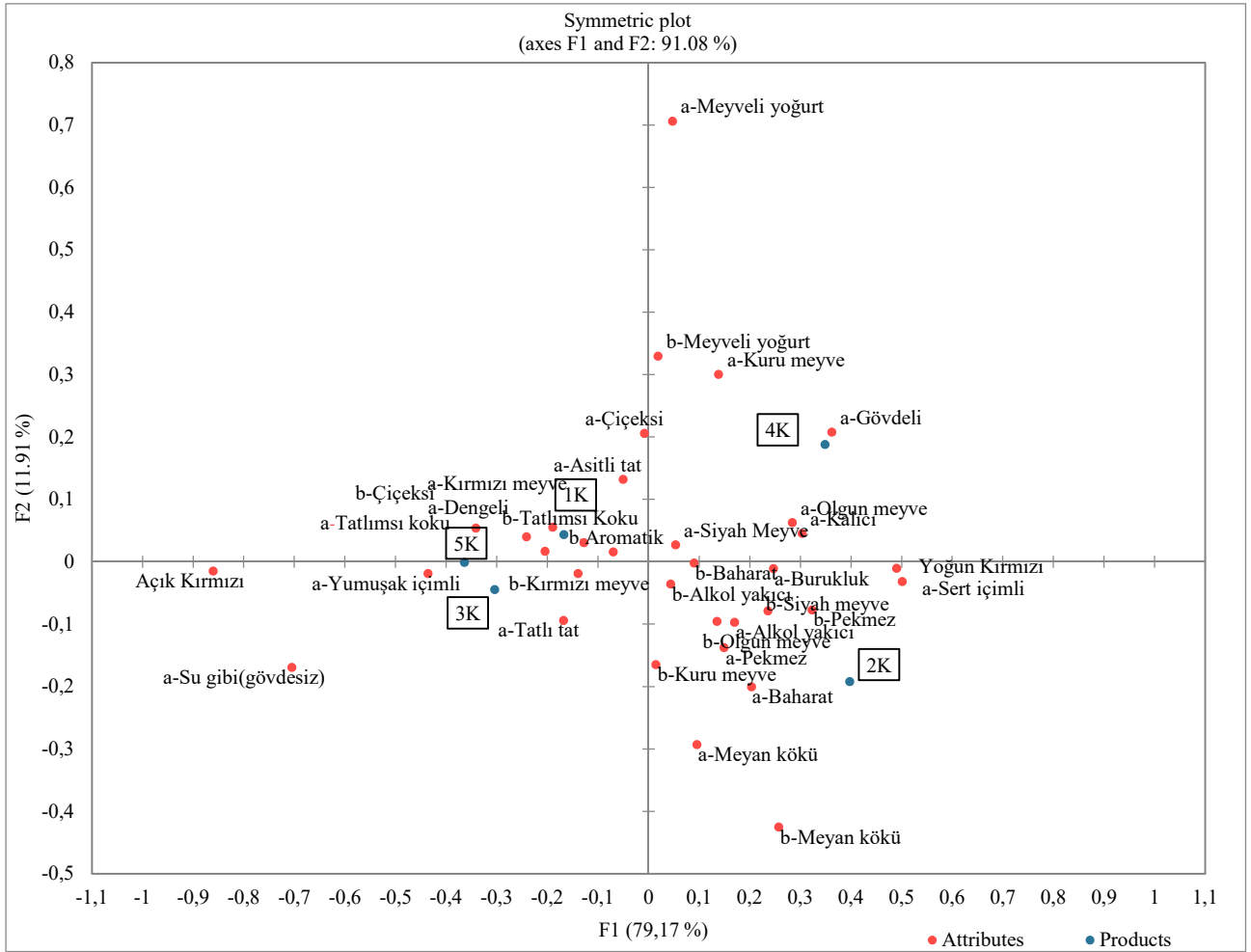
Tercih haritalama teknikleri, tüketici tercihi ile duyuşal tanımlayıcıların arasındaki ilişkiyi irdeleyerek tüketici beğenisinin nedenlerini ve eğilimlerini belirlemek amacıyla duyuşal analizlerde yaygın olarak kullanılmaktadır [5]. Piyasaya yeni bir

ürün sunulmak istendiğinde hangi duyuşal özelliklerin tüketici beğenisini artırdığını anlamak, maksimum pazar payı için kritik öneme sahiptir [55, 56]. Öküzgözü şaraplarının CATA duyuşal verileri ve AHC ile kümelendirilmiş beğeni sonuçları ile vektör

modellemesi kullanılarak Eksternal Tercih Haritası oluşturulmuştur (Şekil 5).

Eksternal Tercih Haritası, ürün tercihlerindeki farklılıkların anlaşılmasında daha faydalı bir yöntemdir [55, 57]. Bu nedenle, tüketici tercihlerini veya ürünlerin kabul edilebilirliğini belirlemek, ürün geliştirme konusunda üretim ve pazarlama endüstrilerini [56] yönlendirmek için potansiyel olarak yararlanılır. Vektör modeli, elde edilen verilere en uygun model olarak belirlenmiştir. Vektör modelinde, katılımcıların beğeni sonuçları ile

oluşturulmuş kümeler vektör olarak, şarap numuneleri ise noktalar halinde gösterilmiştir. Böylece, küme beğeni (vektör) ve şaraplar (noktalar), arasındaki tercih ilişkisi maksimum uyumu sağlayacak şekilde bir haritaya yerleştirilmiştir (Şekil 5). Vektörlerin boyutu, modelin R<sup>2</sup>'si ile ilişkilendirilebilir; bu durumda vektör ne kadar uzun olursa, model o kadar iyi açıklanmış olur. Küme beğeni vektörleri buldukları doğrultuda ilerledikçe, kümedeki tüketicilerin tercihi de o doğrultuda artmaktadır.



Şekil 2. CATA uyum analizi (CA) sonuçları, önemli duyu tanımlayıcılar ve beş şarap örneği (1K, 2K, 3K, 4K, 5K); b kodu ile başlayan tanımlayıcılar burunda algılanan, a kodu ile başlayan tanımlayıcılar ağızda algılanan tanımlayıcılardır

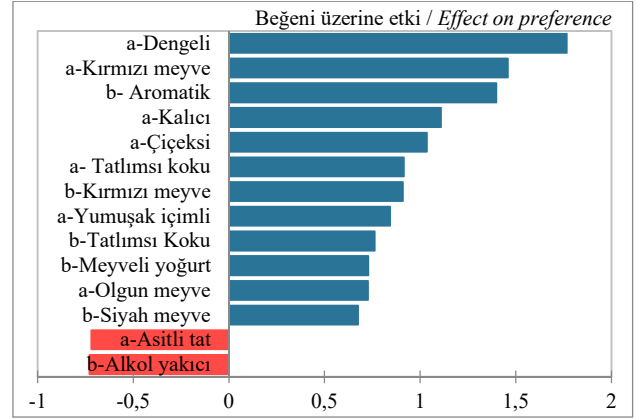
Figure 2. CATA corresponding analysis results for important sensory descriptors and five wine samples (1K, 2K, 3K, 4K, 5K) descriptors starting with b code are perceived in the nose, descriptors starting with a code are perceived in the mouth

Şekil 5'te şarapların CATA sonuçlarına göre düzenlenen tercih haritası ile kontur grafiği birlikte verilmiştir. Kontur grafiği, eksenleri tercih haritası ile aynı olan bir grafik üzerinde çeşitli tercih/beğeni birliği seviyelerine karşılık gelen renkli bölgeleri gösterir. Bu grafik, tercih haritasının belirli bir bölgesinde kaç kümenin ortalamasının üzerinde bir

tercihe sahip olduğunu anlamamızı sağlar. Şekil 6'daki soğuk renklerin (mavi) olduğu bölgeler tercih ya da beğeni oranının düşük olduğunu, sıcak renklerin (kırmızı) olduğu bölgelerde ise tercih oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Şekil 5'de kırmızı renkli bölge potansiyel ideal ürün (tercih edilen) bölgesini göstermektedir. Bu bölgede yer alan

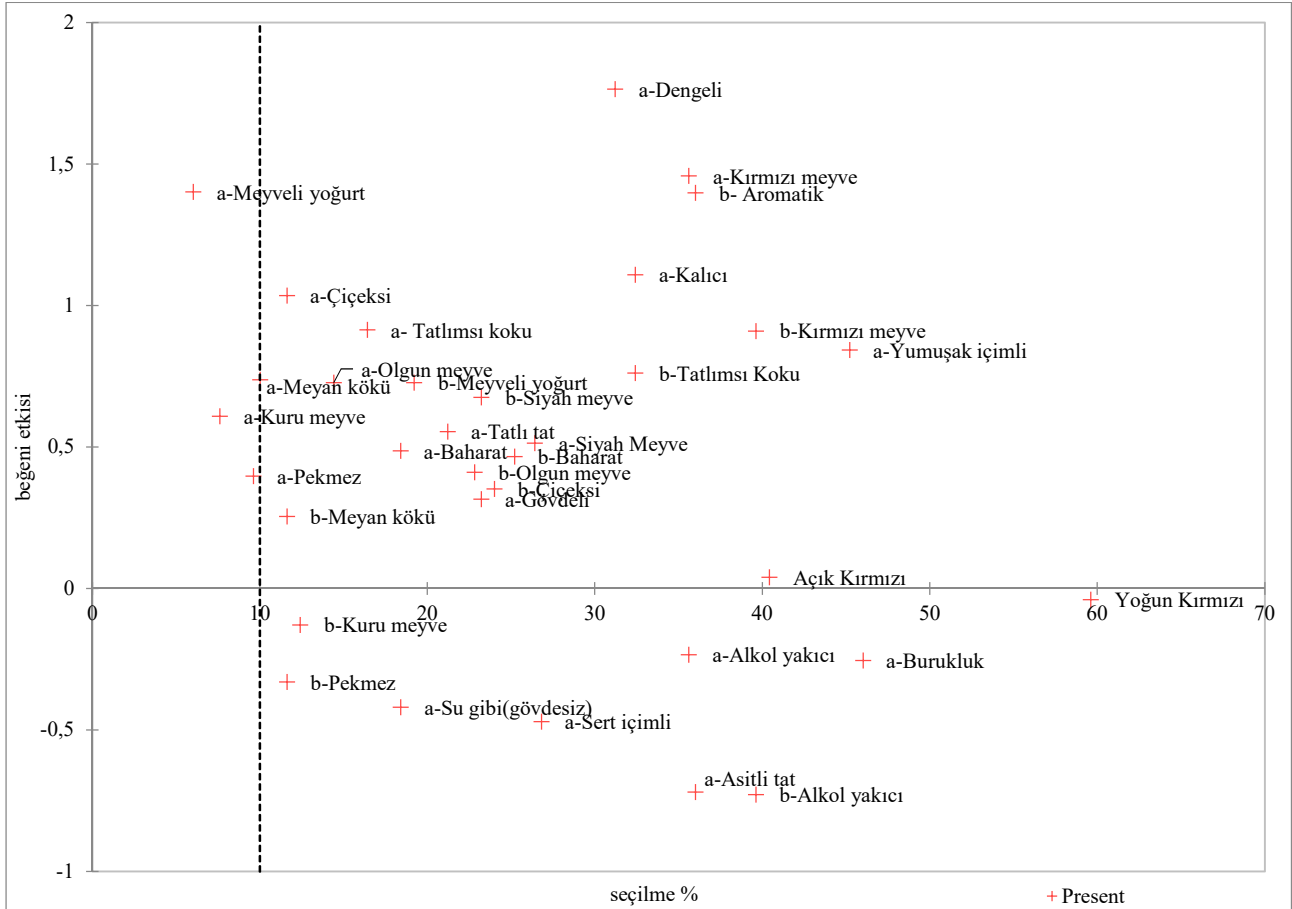
1K, 3K ve 5K örnekleri tüketici tarafından tercih edilen şaraplar olarak belirlenmiştir. Genç tüketiciler için kırmızı alanda bulunan 1K ve 3K şarapları Şekil 2'ye göre dengeli, çiçeksi, kırmızı meyve, yumuşak içimli duyuşal tanımlayıcıları ile karakterize edilirken, 4K şarabı ise göveli, olgun meyve, kuru meyve gibi duyuşal tanımlayıcılar ile tanımlanmıştır. Genç tüketiciler (21-23 yaş grubu) için sektöre yeni bir ürün sunulmak istendiğinde yeni ürünün bu tanımlayıcılarla ilişkilendirilmesinin önemli olduğu gözükmektedir. 2K şarabı ise tüketici beğenisi açısından sapma göstermiştir ve bu şarap baharat, pekmez ve meyan kökü duyuşal tanımlayıcılar ile ilişki göstermiştir. Bu duyuşal tanımlayıcıları içeren şarap örneklerinin genç tüketicilere çok fazla hitap etmediği görülmektedir. Alencar vd. [2], Amerikan ve Fransız meşe cipsleri ile farklı süreler kullanılarak yıllandırılan Syrah şarabında gerçekleştirdikleri çalışmada, şarapların duyuşal profilini belirlemek için hem uzman panelle tanımlayıcı duyuşal (DA) analiz hem de tüketiciler ile CATA yöntemini kullanmışlardır. Sonuçlar karşılaştırıldığında, tekniklerin benzer bilgiler sağladığını bildirmişlerdir. Tüketiciler, CATA yöntemi ile yıllandırılmış

şaraplarda baharat, vanilya ve odunsu aroma yoğunluğu farklılıklarını algılayabilmişler. Ayrıca, beğeni açısından tüketicilerin, meşe cipsi uygulama süresinden çok, kullanılan meşe cipsinin türüne daha duyarlı olduğunu ortaya koymuşlardır.



Şekil 3 CATA duyuşal tanımlayıcıların beğeni üzerine etkisi

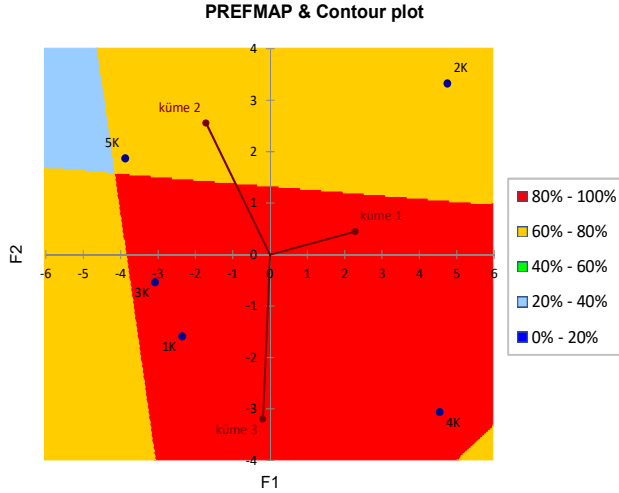
Figure 3. The effect of CATA sensory descriptors on liking



Şekil 4. CATA duyuşal tanımlayıcılarının % seçilme oranları ve beğeniye etkisi grafiği

Figure 4. The proportions of selection of CATA sensory descriptors and their effect on liking





Şekil 5. Eksternal tercih haritası ve kontur grafiği (CATA duysal verileri ile AHC ile gruplandırılmış beğeni kümeleri ile oluşturulmuştur. Küme 1, küme 1 ortalama beğenisini; Küme 2, küme 2 ortalama beğenisini; Küme 3, küme 3 ortalama beğenisini temsil eder)

Figure 5. External preference mapping with contour graph (Created with CATA sensory data and like clusters grouped with AHC. Cluster 1 average rating of Cluster 1; Cluster 2 average rating of Cluster 2; Cluster 3 represents the average rating of Cluster 3)

## SONUÇ

Genç Öküzgözü şarapları tüketici tarafından daha çok dengeli, kırmızı renkli, aromatik, kırmızı meyve gibi duysal tanımlayıcılar ile karakterize edilmiş ve bu tanımlayıcıların aynı zamanda beğeniye de pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Genç tüketiciler tarafından 1K, 3K ve 4K şarapları diğerlerine göre beğenilen, tercih edilen şaraplar olmuştur.

CATA analizi ağırlıklı olarak genç yaş grubu ile gerçekleştirilmiştir. Alım gücü dikkate alındığında, sofralık şarap grubunun, genç yaş grubuna daha çok hitap ettiği düşünülmektedir. Bu sebeple çalışmamızda sofralık Öküzgözü şaraplarının kullanılması, hedef kitle olan genç yaş grubunun ağırlıklı olması nedeniyle daha gerçekçi ve güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır. Ancak ileriki çalışmalarda daha büyük panelist ve daha geniş örnek grubu ile çalışılması önerilmektedir.

Ayrıca farklı yaş gruplarından kişilerle, özellikle alım gücü yüksek orta yaş grubunun ağırlıklı olduğu, yıllanmış ya da üst kalite Öküzgözü şaraplarıyla çalışılması Öküzgözü şarapları hakkında tüketici profili oluşturmak açısından daha fazla bilgi sağlayacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya şarap örneklerinin sağlanması açısından katkıda bulunan Diren, Kavaklıdere, Kocabağ ve Kuzeybağ'a teşekkür ederiz. Ayrıca, çalışmanın duysal analizleri aşamasında destek sağlayan Naciye Çiçek, Selen Özkan ve İrem Nur Yılal'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Brochet, F., Dubourdiou, D. 2001. Wine descriptive language supports cognitive specificity of chemical senses. *Brain and Language* (doi:10.1006/brln.2000.2428) 77(2): 187-196.
2. Alencar, N.M.M., Ribeiro, T.G., Barone, B., Barros, A.P.A., Marques, A.T.B., Behrens, J.H. 2019. Sensory profile and check-all-that-apply (CATA) as tools for evaluating and characterizing Syrah wines aged with oak chips. *Food Research International* (doi:10.1016/j.foodres.2018.07.052) 124:156-164.
3. Carvalho Pinto Vieira, A., Watanabe, M., Lissandra Bruch, K. 2012. Perspectivas de desenvolvimento da vitivinicultura em face do reconhecimento da indicação de procedência vales da uva goethe. *Revista Gestão, Inovação e Tecnologia* (doi:10.7198/s2237-07222012000400 01) 24:327-343.
4. Ribereau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdiou, D. 2006. The chemistry of wine. in: *handbook of enology: the chemistry of wine and stabilization and treatments*. 2:1-441.
5. Lawless, H., Heymann, H. 2010. *Descriptive analysis*. In: *Sensory Evaluation of Food*. Food Science Text Series. Springer, New York, NY. pp:227-257.
6. Murray, J.M., Delahunty, C.M., Baxter, I.A., 2001. Descriptive sensory analysis: past, present and future. *Food Research International* 34(6): 461-471 doi:10.1016/s0963-9969(01)00070-9.
7. Cadena, R.S., Caimi, D., Jaunarena, I., Lorenzo, I., Vidal, L., Ares, G., Deliza, R., Giménez, A. 2014. Comparison of rapid sensory characterization methodologies for the development of functional yogurts. *Food Research International* (doi:10.1016/j.foodres.2014.07.027) 64:446-455.
8. Dehlholm, C., Brockhoff, P.B., Meinert, L., Aaslyng, M.D., Bredie, W.L.P. 2012. Rapid descriptive sensory methods -comparison of free multiple sorting, partial napping, napping, flash profiling and conventional profiling. *Food Quality*

- and Preference (doi:10.1016/j.foodqual.2012.02.012) 26(2):267-277.
9. Antúnez, L., Vidal, L., de Saldamando, L., Giménez, A., Ares, G. 2017. Comparison of consumer-based methodologies for sensory characterization: Case study with four sample sets of powdered drinks. *Food Quality and Preference* (doi:10.1016/j.foodqual.2016.09.013) 56:149-163
  10. Valentin, D., Chollet, S., Lelièvre, M., Abdi, H. 2012. Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. *International Journal of Food Science & Technology* (doi:10.1111/j.1365-2621.2012.03022.x) 47(8):1563-1578.
  11. Silva, F., Duarte, A.M., Mendes, S., Pinto, F.R., Barroso, S., Ganhão, R., Gil, M.M. 2020. CATA vs. FCP for a rapid descriptive analysis in sensory characterization of fish. *Journal of Sensory Studies* 35: e12605. (doi:10.1111/joss.12605).
  12. Ares, G., Barreiro, C., Deliza, R., Giménez, A., Gámbaro, A. 2010. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies* (doi:10.1111/j.1745-459X.2010.00290.x) 25:67-86.
  13. Ares, G., Jaeger, S.R., Antúnez, L., Vidal, L., Giménez, A., Coste, B., Picallo, A., Castura, J.C. 2015. Comparison of TCATA and TDS for dynamic sensory characterization of food products. *Food Research International* 78:148-158. (doi:10.1016/j.foodres.2015.10.023).
  14. Meyners, M., Castura, J.C. 2014. Novel Techniques Sensory. In G. Ares, P. Varela (Eds.): *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. CRC Press, Taylor & Francis, pp:416.
  15. Alexi, N., Nanou, E., Lazo, O., Guerrero, L., Grigorakis, K., Byrne, D.V. 2018. Check-all-that-apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? *Food Quality and Preference* (doi:10.1016/j.foodqual.2017.10.009) 64:11-20.
  16. Meyners, M., Castura, J.C., Carr, B.T. 2013. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. *Food Quality and Preference* 30(2):309-319 (doi:10.1016/j.foodqual.2013.06.010).
  17. Villanueva, N.D.M., Da Silva, M.A.A.P. 2009. Comparative performance of the nine-point hedonic, hybrid and self-adjusting scales in the generation of internal preference maps. *Food Quality and Preference* 20(1):1-12 (doi:10.1016/j.foodqual.2008.06.003).
  18. Biasoto, A.C.T., Netto, F.M., Marques, E.J.N., da Silva, M.A.A.P. 2014. Acceptability and preference drivers of red wines produced from *Vitis labrusca* and hybrid grapes. *Food Research International* (doi:10.1016/j.foodres.2014.03.052) 62:456-466.
  19. Ares, G., Jaeger, S.R. 2013. Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. *Food Quality and Preference* (doi:10.1016/j.foodqual.2012.08.016) 28(1):141-153.
  20. Reinbach, H.C., Giacalone, D., Ribeiro, L.M., Bredie, W.L.P., Frost, M.B. 2014. Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping®. *Food Quality and Preference* (doi:10.1016/j.foodqual.2013.02.004) 32:160-166.
  21. Belusso, A.C., Nogueira, B.A., Breda, L.S., Mitterer-Daltoé, M.L. 2016. Check all that apply (CATA) as an instrument for the development of fish products. *Food Science and Technology* 36 (2):275-281. (doi:10.1590/1678-457x.0026).
  22. Pramudya, R.C., Seo, H.S. 2018. Using check-all-that-apply (CATA) method for determining product temperature-dependent sensory-attribute variations: A case study of cooked rice. *Food Research International* (doi:10.1016/j.foodres.2017.11.075) 105:724-732.
  23. Rocha, C., Ribeiro, J.C., Costa Lima, R., Prista, C., Raymundo, A., Vaz Patto, M.C., Cunha, L.M. 2021. Application of the CATA methodology with children: Qualitative approach on ballot development and product characterization of innovative products. *Food Quality and Preference* (doi:10.1016/j.foodqual.2020.104083) 88:104083
  24. Alcântara Brandão, N., Borges de Lima Dutra, M., Andrade Gaspardi, A.L., Segura Campos, M.R. 2019. Chia (*Salvia hispanica* L.) cookies: physicochemical/microbiological attributes, nutritional value and sensory analysis. *Journal of Food Measurement and Characterization* (doi:10.1007/s11694-018-00025-z) 13(2):1100-1110.
  25. Rinaldi, A., Vecchio, R., Moio, L. 2021. Differences in astringency sub qualities evaluated by consumers and trained assessors on Sangiovese wine using check-all-that-apply (CATA). *Foods* (doi:10.3390/foods10020218) 10(2):218.
  26. Esmerino, E.A., Tavares Filho, E.R., Thomas Carr, B., Ferraz, J.P., Silva, H.L.A., Pinto, L.P.F., Freitas, M.Q., Cruz, A.G., Bolini, H.M.A. 2017. Consumer-based product characterization using Pivot Profile, Projective Mapping and Check-all-that-apply (CATA): A comparative case with



- Greek yogurt samples. Food Research International (doi:10.1016/j.foodres.2017.06.001) 99:375-384.
27. Cruz, A.G., Cadena, R.S., Castro, W.F., Esmerino, E.A., Rodrigues, J.B., Gaze, L., Faria, J.A.F., Freitas, M.Q., Deliza, R., Bolini, H.M.A. 2013. Consumer perception of probiotic yogurt: Performance of check all that apply (CATA), projective mapping, sorting and intensity scale. Food Research International (doi:10.1016/j.foodres.2013.07.056) 54(1):601-610.
28. Ruiz-Capillas, C., Herrero, A.M., Pintado, T., Delgado-Pando, G. 2021. Sensory analysis and consumer research in new meat products development. Foods (doi:10.3390/foods10020429) 10(2):429.
29. TP. Turkish Patent Institute, 2008. Elazığ Öküzgözü üzümü, coğrafi işaret tescil belgesi (No: 108), 10 Ocak 2007, Ankara.
30. OIV, 2015. International Organization of Vine and Wine, Community methods for the analysis of wines, EEC No:2676/90. Office of Official Publications of the European Communities, 194p.
31. Rudnitskaya, A., Kirsanov, D., Legin, A., Beullens, K., Lammertyn, J., Nicolaï, B.M., Irudayaraj, J. 2006. Analysis of apples varieties - comparison of electronic tongue with different analytical techniques. Sensors and Actuators B: Chemical (doi:10.1016/j.snb.2005.11.069) 116(1-2):23-28.
32. Kindzonzi-Mbenza, J.M. 2021. Impact of carbonic maceration and oak barrel aging on aroma and phenolic compounds of red wines from *Vitis vinifera* L. cv. Öküzgözü, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Gıda Müh. (Doktora Tezi), Adana, 199s.
33. Darıcı, M. 2017. Türkiye’de farklı coğrafi yörelerde üretilen yerli kalite kırmızı şarapların (Kalecik Karası, Öküzgözü, Boğazkere) kimyasal ve duyuşsal tanımlayıcılarının kemometrik yöntemlerle belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana, 285s.
34. Kelebek, H. 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana, 259s.
35. Lee, Y., Findlay, C., Meullenet, J.F. 2012. Experimental consideration for the use of check-all-that-apply questions to describe the sensory properties of orange juices. International Journal of Food Science & Technology (doi:10.1111/j.1365-2621.2012.03165.x) 48(1):215-219.
36. ISO 3591, 2004. Sensory Analysis-Apparatus-Wine-Tasting Glass; ISO: Geneva, Switzerland, 1977, 3591p.
37. Meilgaard, M.C., Civille, G.V., Carr, B.T. 2016. Sensory evaluation techniques. 5. Edition, CRC Press Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, USA. 630p.
38. Stone, H., Sidel, J.L. 2004. Sensory evaluation practices. 3. Edition, Academic, London, 408p.
39. TGK, 2009. Türk Gıda Kodeksi, Şarap Tebliği, Resmi Gazete Sayı 27131, 4 Şubat 2009. Tebliğ No: 2008/67.
40. Cabaroğlu, T., A. Canbaş, J.P. Lepoutre, Z. Günata, 2002. Free and bound volatile composition of red wines of *Vitis vinifera* L. cv. Öküzgözü and Boğazkere grown in Turkey. American Journal of Enology and Viticulture (doi:10.5344/ajev.2002.53.1.64), 53(1).
41. Kelebek, H., Selli, S., Canbaş A. 2011. Öküzgözü üzümlerinden kırmızı şarap üretiminde soğuk maserasyon uygulamasının antosiyaninle üzerine etkisi. Tar. Bil. Der. 16:287-294.
42. Ough, C.S., Amerine, M.A. 1988. Methods for analysis of musts and wines. John Willey and Sons, New York. 377p.
43. Kelebek, H., Canbaş, A., Jourdes, M., Teissedre, P.-L., 2010. Characterization of colored and colorless phenolic compounds in Öküzgözü wines from Denizli and Elazığ regions using HPLC-DAD-MS. Industrial Crops and Products (doi: 10.1016/j.indcrop.2010.01.012) 31(3):499-508.
44. Zhang, X., Jeffery, D.W., Li, D., Lan, Y., Zhao, X., Duan, C. 2022. Red wine coloration: A review of pigmented molecules, reactions, and applications. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety (doi:10.1111/1541-4337.13010) 21(5):3834-3866.
45. Akman, A.V., Yazıcıoğlu, T. 1960. Fermantasyon teknolojisi, Şarap kimyası ve teknolojisi, Cilt 2, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara, Yayın No:160, 604s.
46. Teissedre, P.L., Jourdes, M. 2013. Tannins and Anthocyanins of Wine: Phytochemistry and Organoleptic Properties. In: Ramawat, K., Mérillon, J.M. (Eds): Natural Products. Springer, Berlin, Heidelberg (doi:10.1007/978-3-642-22144-6\_73).
47. Gould, W.A. 1977. Food quality assurance. The AVI Publisher, West-port, CT. 314p.
48. Wojdyło, A., Figiel, A., Oszmiański, J. 2009. Effect of drying methods with the application of vacuum microwaves on the bioactive compounds, color, and antioxidant activity of strawberry fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry (doi:10.1021/jf802507j) 57(4):1337-1343.

49. Veberic, R., Jurhar, J., Mikulic-Petkovsek, M., Stampar, F., Schmitzer, V. 2010. Comparative study of primary and secondary metabolites in 11 cultivars of persimmon fruit (*Diospyros kaki* L.). Food Chemistry (doi:10.1016/j.foodchem.2009.06.044) 119(2):477-483.
50. McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience (doi:10.21273/hortsci.27.12.1254) 27(12):1254-1255.
51. Bruwer, J., Saliba, A., Miller, B. 2011. Consumer behaviour and sensory preference differences: implications for wine product marketing. Journal of Consumer Marketing (doi:10.1108/07363761111101903) 28(1):5-18.
52. Dos Santos, B.A., Bastianello Campagnol, P.C., da Cruz, A.G., Galvão, M.T.E.L., Monteiro, R.A., Wagner, R., Pollonio, M.A.R. 2015. Check all that apply and free listing to describe the sensory characteristics of low sodium dry fermented sausages: Comparison with trained panel. Food Research International (doi:10.1016/j.foodres.2015.06.035) 76:725-734.
53. Abdi, H., Williams, L.J. 2010. Correspondence analysis. In N.J. Salkind, D.M., Dougherty, B. Frey (Eds.): Encyclopedia of research design. Thousand Oaks, CA. Sage. pp:267-278.
54. Suner, A., Çelikoğlu C.C. 2008. Uygunluk analizinin benzer çok değişkenli analiz yöntemleri ile karşılaştırılması. İstatistikçiler Dergisi, 1:9-15.
55. MacFie, H.J.H., Piggott, J.R. 2012. 21-Preference mapping: principles and potential applications to alcoholic beverages. In John Piggott (Eds): Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Alcoholic Beverages, Woodhead Publishing. pp:436-476.
56. Jaeger, S., Lund, C. 2003. In search of the “ideal” pear (*Pyrus* spp.): Results of a multidisciplinary exploration. Journal of Food Science 68(3):1108-1117. (doi:10.1111/j.1365-2621.2003.tb08296.x).
57. Bowen, A.J., Blake, A., Tureček, J., Amyotte, B. 2018. External preference mapping: A guide for a consumer-driven approach to apple breeding. Journal of Sensory Studies (doi:10.1111/joss.12472) 34(1):e12472.

## BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN KÜLLEME ENFEKSİYONLARINA DUYARLILIĞININ ZAMANA BAĞLI DEĞİŞİMİ

Abdurrahim BOZKURT<sup>1\*</sup>, Adem YAĞCI<sup>2</sup>, Davut Soner AKGÜL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yük. Müh., Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0001-7315-202X

<sup>2</sup>Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat; ORCID: 0000-0002-3650-4679

<sup>3</sup>Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-9990-4194

### ÖZ

Asma tür veya çeşitlerinin kalıtsal özellikleri hastalıklara karşı dirençlerini az veya çok etkilemektedir. *Vitis vinifera* L. türüne ait üzüm çeşitleri, külleme hastalığına (*Erysiphe necator* (Schw.) Burr.) karşı hassas olup bu çeşitler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmada 15 farklı üzüm çeşidine 2 yıl süre ile sera koşullarında suni inokulasyon yapılmış ve yedi hafta süre ile çeşitlerin külemeye duyarlılıkları incelenmiştir. Suni inokulasyonun ardından iki yılın dördüncü hafta ortalama değerlerine göre yapraklardaki enfeksiyon oranları; Regent, Isabella ve Kışmish Vatkana çeşitlerinde %1.8-2.3, Horoz Karası ve Kyoho çeşitlerinde %21.2-23.4 arasında gerçekleşmiştir. Yedinci haftada ise Regent, Isabella ve Kışmish Vatkana çeşitlerinde ölçülen enfeksiyon oranları %5.9-10.3 arasındayken; Horoz Karası, Künefi, Erciş, Dökülgen, Fenerit, İtalya, Muhammedi, Karaerik, Vakkas, Narince ve Hatun Parmağı çeşitlerinde %67.3-96.7 arasında değişmiştir. Külleme hastalığı şiddeti çeşitlere göre değişmekle birlikte gün geçtikçe artmıştır. Regent, Isabella ve Kışmish Vatkana çeşitlerinde külemeye toleranslık durumu istikrarlı bir şekilde devam ederek yaprak enfeksiyonları düşük seviyede kalmıştır. Ülkemize ait çeşit ve genotiplerin külemeye toleranslılık durumlarının belirlenmesi asma ıslah çalışmalarına ciddi kazanımlar sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera*, *Erysiphe necator*, Narince, regent, tolerans

### TIME-DEPENDENT VARIATION OF SUSCEPTIBILITY OF SOME GRAPE CULTIVARS TO POWDERY MILDEW INFECTIONS

#### ABSTRACT

Hereditary characteristics of grapevine species or varieties affect their resistance to diseases more or less. Grape cultivars of *Vitis vinifera* L. are susceptible to powdery mildew disease (*Erysiphe necator* (Schw.) Burr.) and there are differences between cultivars. In this study, artificial inoculation was made on 15 different grape cultivars under greenhouse conditions for 2 years and their susceptibility to powdery mildew was investigated for seven weeks. Infection rates in leaves according to the average values of the fourth week of the two years after artificial inoculation; It was between 1.8-2.3% in Regent, Isabella and Kishmish Vatkana cultivars, and 21.2-23.4% in Horoz Karası and Kyoho cultivars. In the seventh week, infection rates measured in Regent, Isabella and Kishmish Vatkana cultivars were between 5.9-10.3%; It varied between 67.3-96.7% in Horoz Karası, Künefi, Erciş, Dökülgen, Fenerit, Italy, Muhammedi, Karaerik, Vakkas, Narince and Hatun Parmağı cultivars. Although the severity of powdery mildew varies according to the cultivars, it has increased day by day. In Regent, Isabella and Kishmish Vatkana cultivars, powdery mildew tolerance consistent and leaf infections remained low. Determination of tolerance to powdery mildew of cultivars and genotypes of our country will provide significant gains in grapevine breeding studies.

**Keywords:** *Vitis vinifera*, *Erysiphe necator*, Narince, regent, tolerance

### GİRİŞ

Avrupa veya “salkım üzümü” olarak da bilinen *Vitis vinifera*, Güney Kafkasya’dan Akdeniz bölgelerine doğru bir yayılım göstermiştir [8, 4]. Meyve kalitesinin yüksek olması ve çok çeşitli iklim koşullarına adapte olabilmesi nedeni ile yaygın olarak yetiştirilmektedir [1]. Bu türün sahip olduğu genetik çeşitlilik [14, 32] sofralık tüketim, şarap ve meyve suyu endüstrileri için vazgeçilmezdir [29].

Kültür asmasına ait üzüm çeşitleri külleme hastalığına karşı hassastır. Fakat bu hassasiyet çeşit bazında farklılık göstermektedir. Küllemenin epidemiyolojisi yaptığı yerlerde ve yıllarda öncül araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalar neticesinde bu türe ait bazı çeşitlerin külemeye toleranslı olduğu belirlenmiştir [6, 9, 25, 15, 24]. Bu nedenle birçok araştırmacı tarafından *V. vinifera* türüne ait üzüm çeşitlerinin külleme hastalığına duyarlılıklarına yönelik çalışmalar yürütülmüştür [13, 11, 7, 16]. Filatova [9], Ermenistan, Gürcistan, Rusya ve

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: abdurrahimbozkurt@hotmail.com

Özbekistan orjinli bazı üzüm çeşitlerinde sera koşullarında yapmış olduğu çalışmada dokuz çeşidin külemeye toleranslı olduklarını bildirmiştir. Benzer çalışmalar bir *V.vinifera* çeşidi olan Kishmish Vatkana üzerinde yapılmış ve bu çalışma sonuçlarında Kishmish Vatkana'nın külemeye toleranslı olduğu tespit edilmiştir [25, 15, 11]. Kismish Vatkana dışında, Dzhandzhal kara çeşidi de *V.vinifera* türüne ait bir çeşit olması bakımından önem taşımaktadır. Nitekim yapılan çalışmalarda da çeşidin külemeye toleranslı olduğu bildirilmiştir [10, 20].

*V.vinifera* kökenli küleme direnci, hem ıslah, hem hastalık, hem de evrimsel açıdan merak konusudur. Bu direncin sebebinin, konukçu ve patojenin birlikte evriminin bir sonucu değil, daha çok Asya iklimine olan adaptasyondan kaynaklandığı yönündedir [13]. Bir başka görüşe göre *V.vinifera* ile küleme patojeninin birlikte evrimleşmesi için zaman aralığının kısa olduğu, bu nedenle bu türde küleme direncinin olma olasılığının düşük olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, *V.vinifera* türüne ait çeşitlerde esas genetik kaynaklar, Ermenistan, İran, Karadeniz çevresindeki bölgeler ve Orta Asya Cumhuriyetleri arasında dağılmıştır [21]. Bu dağılım içerisinde ülkemiz de önemli bir yer almakta olup, *V.vinifera* türüne ait binlerce genotip barındırmaktadır. Ayrıca ülkemiz kökleri çok eskiye dayanan bir bağcılık kültürüne sahip olup, zengin üzüm çeşitleri ile asmanın gen merkezlerinden biridir [18]. Sahip olduğumuz çeşit zenginliği içerisinde, fungal hastalıklara özellikle de küleme hastalığına dirençli olanların belirlenmesi konusunda çok az çalışma mevcuttur.

Bu çalışma ile Dökülgen, Erciş, Fenerit, Hatun Parmağı, Horoz Karası, Karaerik, Künefi, Narince, Muhammedi ve Vakkas üzüm çeşitlerinin suni inokulasyon ile sera ve laboratuvar koşullarında küleme hastalığına duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca küleme hastalığına duyarlı ve dayanıklı olarak bilinen Italia, Regent, Isabella (*Vitis labrusca*), Kışmish Vatkana ve Kyoho çeşitleri de kullanılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışma 2021-2022 yıllarında ısıtmasız sera koşullarında ve 18 litrelik saksılarda gerçekleştirilmiştir. Çalışma materyalini; Dökülgen, Erciş, Fenerit, Hatun Parmağı, Horoz Karası, Karaerik, Künefi, Muhammedi, Narince ve Vakkas üzüm çeşitleri ile küleme hastalığına duyarlı ve dayanıklı olarak bilinen Italia, Kyoho Regent,

Isabella (*Vitis labrusca*) ve Kışmish Vatkana çeşitleri oluşturmuştur. Bu çeşitler ülkemizin farklı bölgelerinden toplanarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Merkezi koleksiyon bağında muhafaza edilmektedir. Araştırma süresince kültürel işlemler (sulama ve gübreleme) standart yöntemlere göre yapılmış fakat deneme alanında herhangi bir fungusit kullanılmamıştır.

### Metot

#### •Küleme İnokulumunun Hazırlanması

Küleme inokulumunun elde edilmesinde ilaçlama yapılmamış ve üzerinde yoğun olarak spor bulunan asmaların yaprak ve meyveleri laboratuvara getirilmiştir (Şekil 1). Sporların canlılığı ve süspansiyonun homojenliğini sağlamak için 1 litre steril saf suya glikoz ve Tween-20 eklenmiştir (%0.78'lik glikoz ve %0.05'lik Tween-20 olacak şekilde) [3]. Ağız kapaklı plastik kaplara enfekteli yaprak ve meyveler koyulduktan sonra 15 dakika süreyle kuvvetlice çalkalanmıştır. Süspansiyon içerisindeki spor yoğunluğunu ölçmek için thoma lam (haemocytometer) kullanılmış ve yoğunluk  $10^5$  spor/ml'ye ayarlanmıştır (Şekil 2) [12, 3]. Gerekli spor yoğunluğunu sağlamak için gerektiği durumlarda aynı kaplara yeniden külemeli dokular eklenip aynı işlemler tekrarlanmıştır.

#### •Asmaların İnokulasyonu

Hazırlanan spor süspansiyonu, saksıda yetiştirilen F<sub>1</sub> bitkilerine ince zerrelere halinde püskürtülmüştür (Şekil 3). Püskürtme işleminin ardından, enfeksiyon için yaprak yüzeyinde serbest suyun bulunmaması gerektiğinden yaprakların yüzeyindeki serbest su vantilatör yardımıyla derhal kurutulmuştur.

#### •Sayım ve Değerlendirme

İnokulasyondan 1 hafta sonra ilk sayımlar yapılmaya başlanmış (Şekil 4) ve ardından haftalık periyotlarla sayım ve değerlendirmeye devam edilmiştir (Şekil 5). Tüm çeşitlerde küleme inokulasyonu Temmuz ayının ilk haftasında, sayım ve değerlendirmeye ise ikinci haftasında başlanmış ve toplamda 7 kez sayım ve değerlendirme yapılmıştır. Enfeksiyon sayım ve değerlendirilmesi Wang vd. [26]'nın metoduna göre yapılmıştır. Bu metoda göre yaprakların yüzeyindeki kolonizasyon oranına Şekil 6'da görüldüğü şekilde 0-7 arasında skala değerleri verilmiştir. Skala değerlerine göre yaprakların üzerindeki lezyon değerleri yüzde (%) olarak verilmiştir (Çizelge 1).

#### •Hastalık Şiddetinin Hesaplanması

Hastalık Şiddeti (Severity Index, (SI) aşağıda verilen formül ile hesaplanarak her bir çeşit için hastalığa duyarlılık seviyesi belirlenmiştir [22].

$\sum(\text{Skala Değeri} \times \text{Skala Değerine Giren Yaprak Sayısı}) / \text{Toplam Yaprak Sayısı} \times \text{En Yüksek Skala Değeri} \times 100$

SI;  $\{[\text{Sum of (Grade Value} \times \text{Number of Leaves in That Grade)}] / (\text{Total Leaf Number} \times \text{Highest Grade Value})\} \times 100$

Çeşitlerde hesaplanan, Hastalık Şiddeti değerleri dikkate alınarak;

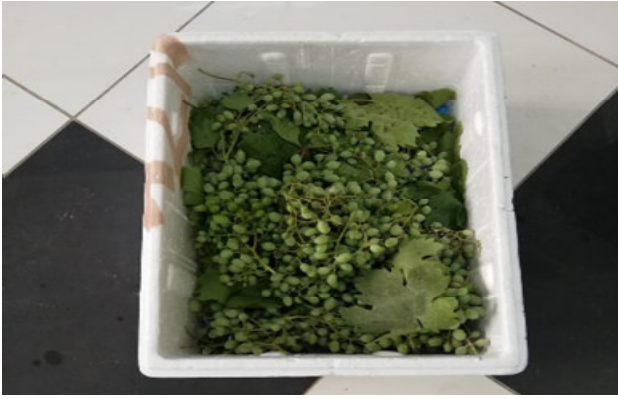
SI = 0; bağışık (Immune),

SI = 0.1-5.0; oldukça toleranslı (HR, Highly Resistant),

SI = 5.1-25.0; toleranslı (R, Resistance),

SI = 25.1-50; hassas (S, Susceptible),

SI = 50.1-100; oldukça hassas (HS, Highly Susceptible) şeklinde sınıflandırılmıştır.



Şekil 1. Patojen süspansiyonunun hazırlanışı  
Figure 1. Preparation of pathogen suspension



Şekil 2. Spor yoğunluğunun ölçülmesi  
Figure 2. Measurement of spore concentration

Çizelge 1. Yapraklarda külleme enfeksiyonu ölçüm skalası [26]

Table 1. Powdery mildew rating scale on leaves

Skala değeri / Scale value	Enfeksiyon oranı / Infection rate (%)
0	Yok / Absent
1	0.1-5.0
2	5.1-15.3
3	15.1-30.4
4	30.1-45.5
5	45.1-65.6
6	65.1-85.7
7	85.0-100.0



Şekil 3. İnokulumun püskürtülmesi  
Figure 3. Spraying of inoculum



Şekil 4. Külleme enfeksiyon yoğunluklarının sayımı (1. hafta)

Figure 4. Measurement of powdery mildew infection intensity (first week)



Şekil 5. Külleme yoğunluk sayımı (7. hafta)

Figure 5. Measurement of powdery mildew infection intensity (seventh week)

#### •Laboratuvar Koşullarında İnokulasyon

Laboratuvar koşullarında su agarı hazırlanmış (15 g agar 1 litre saf su) ve otoklavda steril (121°C sıcaklık, 1 atm. basınç, 20 dakika) edilmiştir. Otoklavdan çıkınca biraz soğutulmuş (45°C), içine Benzimidazole (Sigma-Aldrich: 8.21956.0100) ilave



(40 mg/l) edilmiştir. Yaprakların yüzeysel olarak sterilize edilmesi için sodyum hipoklorit (%2.6 Sodyum hipoklorit/l saf su) içeren çözelti hazırlanmıştır. Daha sonra kurutma kağıdından steril bir erlenmayere süzülüş ve süzülen kısım kullanılmıştır. Yaprakların dezenfekte edileceği kap alkolle dezenfekte edilmiştir. Asma yaprakları sodyum hipoklorit içerisinde 10 dakika süreyle yüzeysel olarak dezenfekte edilmiştir (Şekil 7). Daha sonra yapraklar steril kurutma kağıtları üzerinde 10 dakika süreyle kurutulmuştur (Şekil 8). Kuruma gerçekleştikten sonra su agarı bulunan petri kaplarına damarlar agar içine saplanacak şekilde yerleştirilmiştir. İnokulasyon işleminde enfekteli yapraklardaki konidiler fırça yardımıyla, petri kaplarındaki yaprakların üzerine aktarılmıştır (Şekil 9). İnokulasyon işlemi bittikten sonra 1-3 dakika beklenmiş, sonra petri kaplarının kapakları kapatılıp, parafilm ile sarılmıştır [5]. Petripler daha sonra inkübasyon odasına (24°C sıcaklık, %70 nispi nem, 12 saat aydınlık / karanlık) yerleştirilmiştir [19]. Bir hafta sonra ilk enfeksiyonların görülmesiyle birlikte mikroskopta yaprakların fotoğrafları çekilmiştir. Sayım ve değerlendirme göreceli olarak Wang vd. [26]'a göre yapılmıştır. Her çeşit için 5 adet yaprak kullanılmış ve her biri bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.



Şekil 6. Yaprakların yüzeyindeki kolonizasyon oranına göre skala değerleri (Foto: orijinal)

Figure 6. Scale values according to the colonization rate on the surface of the leaves (Photo: original)



Şekil 7. Yaprakların kalsiyum hipoklorit çözeltisi içinde yüzeysel dezenfeksiyonu

Figure 7. Surface disinfection of leaves in calcium hypochlorite solution



Şekil 8. Yaprakların steril kabinde kurutulması

Figure 8. ventilation of leaves in the hood



Şekil 9. Petri kaplarında yapay inokulasyon

Figure 9. Artificial inoculation in Petri plates

#### •İstatistikî Analiz

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Elde edilen veriler varyans analizine tabii tutulmuş ve farklılıkların belirlenmesinde LSD<sub>(0.05)</sub> testi uygulanmıştır. İstatistik analizleri JMP Pro 13.0.0 programında yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama serasında 2021 ve 2022 yılları arasında 15 üzüm çeşidi külemeye toleranslılık/duyarlılık bakımından suni inokulasyon ve doğal inokulum koşulları altında 7 hafta boyunca incelenerek yapraklarda meydana gelen hastalık şiddeti göreceli olarak derecelendirilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ayrıca laboratuvar koşullarında yapay inokulasyonla çeşitlerdeki küleme enfeksiyon şiddeti gözlemlenerek 2 aşamalı bir değerlendirme yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü serada erken ilkbaharda çeşitlerin sürgün ve yapraklarında küleme hastalığı belirtilerine rastlanmamıştır. Bu serada doğal koşullar altında, küleme enfeksiyonu genellikle Haziran ayının sonlarına doğru görülmekte, temmuz ve ağustos aylarında ise pik yapmaktadır. Tokat Bölgesi'nde bazı yıllarda yağışın uzun sürmesi *E.necator* sporlarını yıkamakta ve doğal enfeksiyonların seyrini etkilemektedir. Nitekim çalışmanın yapıldığı birinci yılda mayıs ayı sıcaklıkları başlangıçta düşük olmuştur, çalışmanın ikinci yılında ise Haziran ayı bir önceki yıla göre daha yağışlı geçmiştir. Bu her iki durum küleme hastalığının yayılmasını yavaşlatmış ve belirtilerin Haziran ortalarına doğru görülmesine sebep olmuştur. Bu nedenle, inokulum kaynağı olarak yeterli inokulumun bulunması için Haziran ayı sonuna doğru suni inokulasyon yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda Haziran-Ağustos dönemi ortalama sıcaklıkları 20-25°C, maksimum sıcaklıklar 30-35°C ve bağıl nem ise %70-80 arasında olmuştur [2].

Bu çalışma sera koşullarında gerçekleştirilmiş olup, çeşitlerin 2021 yılındaki küleme hastalığına karşı reaksiyonları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde birinci, ikinci ve yedinci haftalarda hastalık şiddeti bakımından çeşitler arasında istatistiki anlamda 4 grup oluşurken, dördüncü ve altıncı haftalarda 5, beşinci haftada ise 6 grup oluştuğu görülmektedir. Isabella, Kışmış Vatkana ve Regent çeşitleri yedi hafta boyunca istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, diğer çeşitlerde gruplar arası geçişler söz konusu olmuştur. Tüm çeşitlerde hastalık şiddetinin haftalık olarak arttığı görülmektedir. Horoz Karası çeşidinin haftalık hastalık şiddeti dikkate alındığında ilk dört haftaya kadar külemeye toleranslı, beşinci haftadan itibaren ise hassas ve yedinci haftaya gelindiğinde oldukça hassas grupta yer aldığı görülmektedir. Yedinci haftaya gelindiğinde Isabella, Regent ve Kışmış Vatkana çeşitlerinde hastalık şiddeti (SI) sırasıyla %6.7, 7.0 ve 9.7 değerlerinde iken bu oran Kyoho

çeşidinde %41.1, diğer çeşitlerde ise %88.7 ile %100 arasında değişmiştir. Çalışmanın 2.yılı olan 2022 yılına ait hastalık şiddetine ilişkin veriler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 2. 2021 yılında yapay inokulasyondan sonra farklı çeşitlerin yapraklarında bağ külemesi hastalığının şiddeti (%)<sup>z</sup>

Table 2. Disease severity (%) on leaves of different cultivars after artificial inoculation<sup>z</sup>

Çeşit Cultivar	1.hafta 1.week	2.hafta 2.week	3.hafta 3.week	4.hafta 4.week	5.hafta 5.week	6.hafta 6.week	7.hafta 7.week
Dökülgen	17.7bcd	43.2 c	59.3 cd	70.7 c	80.0 c	93.3abc	100.0 a
Erciş	28.1 a	68.6 ab	92.0 a	97.0 a	98.0 a	100.0 a	100.0 a
Fenerit	4.0 f	22.1 de	52.6 d	70.7 c	79.3 c	84.0 c	100.0 a
Hatun Parmağı	18.7 bc	48.0 c	60.7 cd	69.3 c	80.7 c	86.7 bc	100.0 a
Horoz Karası	0.5 f	6.5 ef	12.8 f	23.8 e	35.1 e	55.2 d	88.7 b
Italia	22.9 ab	52.0 bc	58.0 cd	66.0 c	82.7 bc	97.3 ab	100.0 a
Isabella	0.0 f	0.3 f	0.7 g	0.9 f	1.3 g	2.1 f	6.0 d
Karaerik	26.6 a	54.7 bc	62.0 cd	68.3 c	80.0 c	88.7 bc	100.0 a
Kışmış Vatkana	0.0 f	0.0 f	0.7 g	0.9 f	21.1 g	3.1 f	9.7 d
Künefi	12.4cde	41.2 c	65.3 c	75.3 bc	87.3 bc	91.1abc	98.7 a
Kyoho	0.0 f	7.0 ef	7.9 fg	13.8 e	16.6 f	31.0 e	41.1 c
Muhammedi	25.9 a	44.8 c	77.3 b	92.0 a	99.3 a	100.0 a	100.0 a
Narince	11.4 de	74.0 a	88.7 a	85.3 ab	90.7 ab	96.7 ab	100.0 a
Regent	0.0 f	0.0 f	0.8 g	1.6 f	3.0 g	5.1 f	7.7 d
Vakkas	59 ef	24.3 d	35.3 e	49.3 d	60.7 d	83.3 c	98.0 a
LSD (0,05)	7.1	16.7	11.2	10.8	9.2	10.8	7.2

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD); Ö.D.: Önemli değil.

<sup>a</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level; N.S.: Non-significant.

Çizelge 3 incelendiğinde çeşitlerin bir önceki yıla benzer şekilde % hastalık şiddeti bakımından gruplar arasında geçişlerin olduğu, Isabella, Kışmış Vatkana ve Regent çeşitlerinin tüm haftalar boyunca istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Horoz Karası çeşidi de 2021 yılında olduğu gibi ilk dört hafta boyunca hastalık şiddeti bakımından toleranslı görülmekte, takip eden diğer haftalarda ise çeşitte enfeksiyon şiddetinin arttığı görülmektedir. Isabella, Kışmış vatkana ve Regent çeşitleri bir önceki yıla benzer şekilde hastalık şiddeti bakımından sırasıyla %5.8, 11.0 ve 8.7 değerlerini alarak toleranslı grupta yer almışlardır. Kyoho çeşidi ise bir önceki yılda 7 sayım sonunda hassas (%41.1) olarak görülürken, ikinci yılda oldukça hassas (%54.3) grupta yer almıştır.

Çeşitlerin her iki yıl ortalama hastalık şiddeti değerleri Şekil 10'da verilmiştir. Şekil 10'da görüleceği üzere Hatun Parmağı, Erciş ve Narince çeşitleri 2. haftadan itibaren külemeye oldukça hassas grupta (%50-100) yer alırken, bu durum Dökülgen, Muhammedi, Künefi, Vakkas, Fenerit, Karaerik ve İtalia çeşitlerinde 3. haftadan itibaren, Horoz Karası ve Kyoho çeşitlerinde ise 6. haftadan itibaren görülmeye başlanmıştır. Kışmış Vatkana,

Regent ve Isabella çeşitleri ise başlangıçta oldukça dirençli iken, yedinci hafta sonunda toleranslı grupta yer almışlardır.

Çizelge 3. 2022 yılında yapay inokulasyondan sonra farklı çeşitlerin yapraklarında bağ külleme hastalığının şiddeti (%)

Table 3. Disease severity (%) on leaves of different cultivars after artificial inoculation

Çeşit Cultivar	1.hafta 1.week	2.hafta 2.week	3.hafta 3.week	4.hafta 4.week	5.hafta 5.week	6.hafta 6.week	7.hafta 7.week
Dökülgen	47.4 ab	56.4 ab	62.1 a	70.7 ab	75.6 a	78.7abc	84.7 ab
Erciş	34.3cde	52.3bbc	59.8 a	63.6abc	66.7abc	72.0 bc	77.3bcd
Fenerit	38.1bcd	57.9 ab	63.1 a	68.2 ab	72.0 ab	75.9abc	80.9 bc
Hatun Parmağı	54.9 a	63.9 a	68.1 a	76.6 a	81.5 a	85.9 a	93.3 a
Horoz Karası	12.2 g	15.0 f	17.3 f	18.7 f	30.0 f	40.9 d	45.9 e
Italia	11.3 g	25.9 ef	29.8 de	36.8 e	44.5 def	52.2 d	66.7 d
Isabella	0.7 h	1.1 g	2.0 g	2.9 g	3.3 g	5.0 e	5.8 f
Karaerik	33.2 de	42.9 cd	47.4 bc	52.9 cd	50.5cde	67.3 c	73.9 cd
Kışmish Vatkana	0.6 h	1.6 g	2.7 g	3.6 g	5.7 g	8.2 e	11.0 f
Künefi	44.4abc	52.2 bc	59.1 ab	64.2abc	74.0 ab	80.7 ab	85.3 ab
Kyoho	15.5 fg	18.0 f	25.0 ef	33.0 ef	34.9 ef	45.1 d	54.3 e
Muhammedi	39.0bcd	49.2 bc	56.1 ab	61.9 bc	68.3 ab	73.3abc	84.7 ab
Narince	24.3 ef	35.2 de	39.1 cd	43.6 de	58.1bcd	66.6 c	76.3bcd
Regent	0.2 h	0.6 g	1.4 g	2.0 g	2.7 g	3.2 e	8.7 f
Vakkas	41.3bcd	55.0 ab	60.1 a	64.5abc	70.8 ab	77.7abc	86.0 ab
LSD (0,05)	10.5	11.5	12.0	14.3	16.4	12.6	10.7

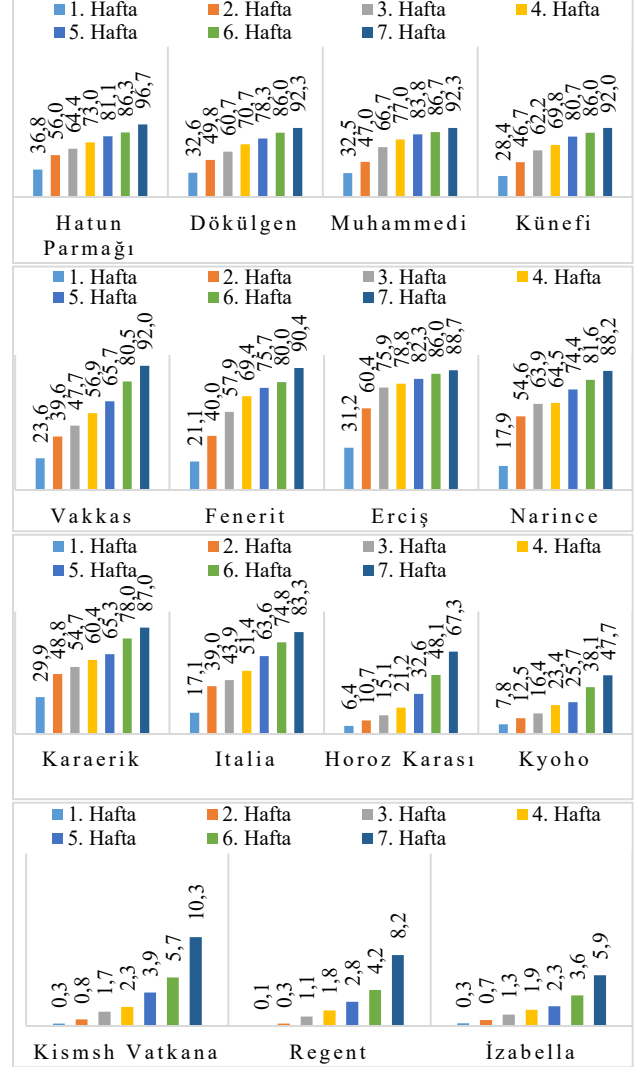
<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD); Ö.D.: Önemli değil.

<sup>3</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level; N.S.: Non-significant.

Çalışmanın ikinci yılında laboratuvar koşullarında tüm çeşitlerde göreceli değerlendirme sonucu elde edilen skala değerleri Şekil 11’de verilmiştir.

Şekil 11 incelendiğinde Dökülgen, Erciş, Fenerit, Hatun Parmağı, İtalya, Künefi, Muhammedi ve Narince çeşitlerinin istatistiki anlamda aynı grupta yer aldıkları ve skala değerlerinin 5.6 ile 6.4 arasında değiştiği görülmektedir. Bu skala değerlerinin karşılık geldiği enfeksiyon oranları %45.1-85.7 aralığında yer almıştır (Çizelge 1). Regent, Isabella ve Kışmish Vatkana çeşitlerinin skala değerleri 1.4 ile 1.6 değerleri arasında olup, enfeksiyon oranları %0.1-15.3, Kyoho, Horoz Karası ve Karaerik çeşitlerinin skala değerleri 4.4-4.8 arasında görülmekte olup, enfeksiyon oranları %30.1-65.6 arasında yer almıştır (Çizelge 1, Şekil 11). Çeşitlerde her iki yılda suni inokulasyon sonucu elde edilen %hastalık şiddeti değerleri ile laboratuvar koşullarında elde edilen değerler benzer görülmektedir. Elde edilen veriler ışığında Regent, Kışmish vatkana ve Isabella çeşitleri toleranslı (R), Horoz Karası, Kyoho ve Karaerik hassas, (S) Narince, Erciş, Muhammedi, Fenerit, Dökülgen, Vakkas, Hatun Parmağı, Künefi ve Italia çeşitleri ise oldukça hassas (HS) grupta yer almıştır. Özellikle Erciş, Muhammedi ve Hatun parmağı küllemeye hassasiyet bakımından ön plana

çıkmakta olup, İtalya çeşidi gibi bu üç çeşidin de benzer çalışmalarda kontrol grubu çeşitleri (hassas çeşitler) olarak kullanılabileceği düşünülmektedir (Çizelge 2 ve 3).



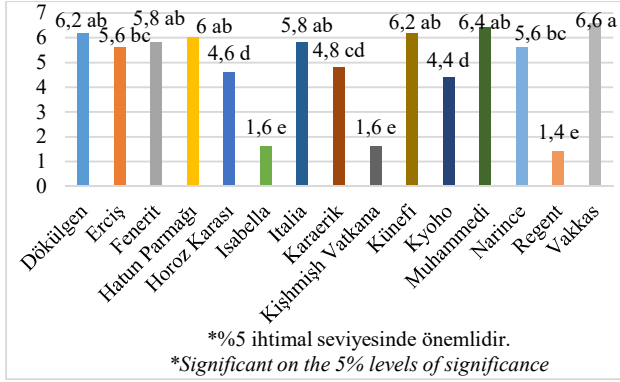
Şekil 10. Farklı üzüm çeşitlerinin yapraklarında külleme hastalığının şiddeti (%) (2021 ve 2022 yılı ortalaması)

Figure 10. The severity of powdery mildew disease on leaves of different grape varieties (%) (average of 2021 and 2022)

Bu çalışmanın serada elde edilen sonuçlarına göre çeşitler, külleme hastalığına tepki açısından toleranslı (R), ve oldukça duyarlı (HS) olmak üzere 2 grupta toplanırken, laboratuvar koşullarındaki sonuçlara göre tolerant, hassas ve oldukça hassas olmak üzere 3 grup görülmektedir. Her iki grupta da Isabella, Kışmish Vatkana ve Regent çeşitleri tolerant iken Horoz Karası, Kyoho ve Karaerik çeşitleri laboratuvar koşullarında elde edilen sonuçlara göre hassas olarak belirlenmiştir (Şekil 11). Çalışmaya konu olan, Horoz Karası, Karaerik, Narince, Erciş,



Muhammedi, Fenerit, Dökülgen, Vakkas, Hatun Parmağı, Künefi çeşitleri *V.vinifera* türüne ait çeşitler olması bakımından önem taşımaktadır. Nitekim bu çeşitlerin tümü külleme yoğunluğu bakımından 7 hafta sonunda oldukça hassas grupta yer almıştır. İlk dört haftada bu çeşitlerin ortalama hastalık şiddeti değerleri %56.9-78.8 olup, oldukça hassas (HS) grupta yer alırken, Horoz Karası çeşidi %21.2 civarında kalmıştır (Şekil 10). Bu durum Horoz Karası çeşidinin dördüncü haftaya kadar küllemeye tolerant olduğunu, beşinci haftadan itibaren ise çeşidin hassasiyetinin arttığı anlaşılmaktadır. Bu bulgu Horoz Karası çeşidinin organik tarımda kullanılabilir bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Horoz Karası çeşidinde görülen bu farklılığın genetik düzeydeki çeşitliliğini yansıttığı düşünülmektedir [12].



Şekil 11. Çeşitlerin laboratuvar koşullarında skala değerleri

Figure 11. Scale values of cultivars in laboratory conditions

Çalışmada *V.vinifera* türüne ait bir diğer çeşit Kışmiş Vatkana olup, çalışma sonuçlarına göre tolerant (R) olduğu belirlenmiştir. Nitekim Kışmiş Vatkana'nın küllemeye tolerant olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir [13, 11, 7]. Çalışmamızın sonuçları ve çeşitlerin külleme hastalığına duyarlılıklarındaki farklılıklar önceki çalışmalarla uyumludur. Nitekim *V.vinifera* türüne ait birçok üzüm çeşidi külleme hastalığına duyarlılığı bakımından incelenmiştir. Elde edilen bulgularda bu türe giren çoğu çeşidin *E.necator*'a karşı hassas olduğu ve bu hassasiyetin çeşit bazında farklılık gösterdiği rapor edilmiştir [6, 9, 25, 15, 24].

Çalışmada dikkat çeken bir başka çeşit ise Kyoho olarak görülmektedir. Elde edilen bulgular Kyoho'nun küllemeye hassas (S) olduğu yönündedir. Atak vd. [3], doğal ve suni inokulasyon çalışmaları sonucunda Kyoho çeşidinin toleranslı (R) olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada Isabella (Yalova) doğal inokulasyon sonucu oldukça dirençli (HR) iken suni inokulasyon sonucu toleranslı (R), Isabella

(Tekirdağ) toleranslı (R), Italia çeşidi ise her iki yöntemde de oldukça hassas (HS) olarak tespit edilmiştir. Yıldırım vd. [30]'nın çalışma sonuçlarında ise Isabella (Tekirdağ ve Yalova) ve Kyoho çeşitlerinin küllemeye hassas (S) oldukları bildirilmiştir. Çalışmamızda Kyoho çeşidine ilişkin elde ettiğimiz bulgular Yıldırım vd. [30]'nın bulguları ile paraleldir. Isabella ve Italia çeşidine ait sonuçlar ise Atak vd. [3]'nin bulguları ile benzeşmektedir. Çalışmada Isabella, Kışmiş Vatkana dışında Regent çeşidi de hem sera hem de laboratuvar koşullarında tolerant olarak belirlenmiştir. Bu çeşit 1994 yılında Almanya tarafından piyasaya sürülen külleme ve midiyöye tolerant bir çeşit olarak bilinmektedir [23]. Çeşit aynı zamanda Danimarka, İsveç, Norveç, Hollanda, Polonya, Çek Cumhuriyeti, İngiltere ve İrlanda gibi ülkelerde külleme ve mildiyö hastalıklarına toleransından dolayı şarap yapımında kullanılmak üzere yetiştirilmektedir [17]. Çeşidin küllemeye tolerant olduğuna dair yayınlanmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır [27, 33, 28, 31].

2021-2022 sezonunda çiçeklenmeden yaklaşık 2 hafta sonraya kadar, yapraklarda külleme hastalığı çeşitlere göre ya hiç gerçekleşmemiş ya da çok düşük seviyelerde meydana gelmiştir. Daha sonra, yapraklarda enfeksiyon şiddeti hızla artmıştır. Çizelgelerde verilen hastalık şiddeti ve skala değerleri Temmuz-Eylül dönemindeki yıllık hastalık şiddeti değerleridir. Bitki fenolojisi ile ilgili olarak hastalık ilerlemesi üzerine yapılan sera gözlemlerinde bitkilerin büyüme aktivitesinin Nisan ve Mayıs başlarında başladığını ve hastalığın ilk belirtilerinin Haziran sonlarına doğru yapraklar üzerinde soluk küçük noktalar olarak ortaya çıktığını göstermiştir. Zaman içinde ve hava sıcaklığı arttıkça yapraklarda enfeksiyona bağlı lekelerin sayısı artmış ve Temmuz ortalarına doğru özellikle *V.vinifera* türüne ait çeşitlerin yaşlı yapraklarında skala değerleri yükselmeye başlamıştır. Temmuz sonu ve Ağustos ortalarına doğru enfekteli yaşlı yaprakların kenarları buruşmuş ve yapraklarda, çok sayıda hastalık lekesi ortaya çıkmıştır. Temmuz sonu ve Ağustos ortasında, duyarlı çeşitlerin yaprak ve meyvelerinde hastalık şiddeti çok yükselmiş (yaklaşık %50) ve daha sonra Ağustos sonu ve Eylül başında yaklaşık %100'e çıkmıştır (Çizelge 2, 3 ve Şekil 11). Hastalığa neden olan patojenin aktivitesi Eylül ortasına kadar devam etmiş, daha sonra kademeli olarak azalarak Eylül sonunda durmuştur.

Çeşitlerin duyarlılık ve hassasiyetlerinin moleküler düzeyde özellikle gen ifadesine göre daha detaylı incelenmesi gereklidir. Horoz Karası gibi çeşitlerde belli dönemlerdeki hassasiyet ve toleranslığın stres ya da iklimsel faktörlere bağlı

olarak bu geni aktif hale getirmesi de mümkündür. Bu bakış açısı gelecek çalışmalara kapı açması için olarak sağlayacaktır. *E.necator*'un neden olduğu külleme hastalığı dünya çapında ciddi bir bağ hastalığı olduğundan, bu tür çalışmaların sonuçları umut verici olabilir ve dünya çapında bu yıkıcı hastalığın entegre yönetimi için kullanılabilceği düşünülmektedir.

## SONUÇ

Çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir;

1. Horoz Karası çeşidinin külleme belirtilerini geç göstermesi ilaçlama sayısını azaltacağından organik tarımda kullanılabilme şansını artırabilir.

2. Erciş, Muhammedi ve Hatun Parmağı çeşitleri külleme karşı ilk haftalardan itibaren hassasiyet göstermektedir. Bu nedenle bu çeşitler külleme ile ilgili yapılacak çalışmalarda duyarlı kontrol grubunda yer alması önerilmektedir.

3. Kyoho çeşidi külleme karşı hassas grupta yer almıştır. Bu durum hem yetiştiricilikte hem de ıslah çalışmalarında dikkate alınmalıdır.

4. Ülkemizde yetiştirilen yerel çeşitlerin zenginliği dikkate alındığında; genetik kaynaklarımızın külleme duyarlılık/toleranslılık durumlarının belirlenmesi son derece önem taşımaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TOGÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı imkânlarıyla yürütülen 2021/100 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı BAP Komisyon Başkanlığı'na teşekkürlerimizi sunarız.

Çalışmaya etkin tecrübesi ile katkı sağlayan Prof. Dr. Nuray ÖZER hocamıza ve Ziraat Yüksek Mühendisi Arife YAĞCI'ya sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

1. Alleweldt, G., Possingham, J.V. 1988. Progress in grapevine breeding. Theoretical and Applied Genetics, 75(5):669-673.
2. Anonim, 2022. (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=tokat>), (Erişim: Eylül 2022).
3. Atak, A., Akkurt, M., Polat, Z., Celik, H., Kahraman, K.A., Akgul, D.S., Ozer, N., Söylemezoğlu, G., Sire, G., Eibach, R. 2017. Susceptibility to downy mildew (*Plasmopara viticola*) and powdery mildew (*Erysiphe necator*)

- of different *Vitis* cultivars and genotypes. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 32(1).
4. Bacilieri, R., Lacombe, T., Cunff, L. Le, Vecchi-Staraz, M.D., Laucou, V., Genna, B., Peros, J.P., This, P., Boursiquot, J.M. 2013. Genetic structure in cultivated grapevines is linked to geography and human selection. *BMC Plant Biol.* 13:25.
5. Blanc, S. 2012. Cartographie génétique et analyse de la résistance au mildiou et à l'oïdium de la vigne chez *Muscadinia Rotundifolia* (Doctoral dissertation, Université de Strasbourg).
6. Boubals, D. 1961. Study of the causes of resistance of Vitaceae to vine powdery mildew (*Uncinula necator* (Schw. Burr.) and their inheritance (in Frenche, English summary). *Annual Amélior. Plantes*, 2:401-500.
7. Courtney, C., D. Copetti, G. Cipriani, S. Hoffman, P. Kozma, L. Kovács, M. Morgante, R. Testolin, G. Di Gaspero, 2009. The powdery mildew resistance gene REN1 co-segregates with an NBS-LRR gene cluster in two Central Asian grapevines. *BMC Genetics* 10(1):1-20.
8. Duchêne, E., Dumas, V., Jaegli, N., Merdinoglu, D. 2014. Genetic variability of descriptors for grapevine berry acidity in Riesling, Gewürztraminer and their progeny. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 20(1):91-99.
9. Filatova I.T., 1965. In Vojtovic, K.A. 1987. Novüe kompleksno-ustojchivüe stolovüe sorta vinograda. Kishinev, Kartja moldoveniaske pp:42-46.
10. Filippenko, I.M., LT, S. 1977. Szort evropejskogo vida *Vitis vinifera* L. Dzhandzhal kara sztojsiv k oidiumu, pp:57-58.
11. Hoffman, S., G. Di Gaspero, L. Kovács, S. Howard, E. Öpücüğü, Z. Galbacs, R. Testolin, P. Kozma 2008. Resistance to *Erysiphe necator* in the grapevine 'Kishmish Vatkana' is controlled by a single locus through restriction of hyphal growth. *Theoretical and Applied Genetics* 116(3):427-438.
12. Karbalaei Khiavi, H., Davoodi, A. 2016. Resistance evaluation of some commercial *Vitis vinifera* varieties to powdery mildew *Erysiphe necator* Schwein. in two regions of Iran. *Journal of Crop Protection*, 5(2):229-237.
13. Kozma, P., Kiss, E., Hoffmann, S., Galbacs, Z.S., Dula, T. 2006. Using the powdery mildew resistant *Muscadinia rotundifolia* and *Vitis vinifera* 'Kishmish vatkana' for breeding new cultivars. In 9. International Conference on Grape Genetics and Breeding 827:559-564.
14. Myles, S., A.R. Boyko, C.L. Owens, P.J. Brown, F. Grassi, M.K. Aradhya, B. Prins, A. Reynolds, J.-M. Chia, D. Ware, C.D. Bustamante, E.S.

- Buckler 2011. Genetic structure and domestication history of the grape. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(9):3530-3535.
15. Pospisilova, D. 1978. Sensibilité des cépages de *Vitis vinifera* à l'Oidium de la Vigne (*Uncinula necator* Schw. Burr.). Proc. IIe Symp. Int. Sur l'Amer. De la Vigne, Bordeaux, 14-18 Juin 1977. INRA pp:251-257.
16. Riaz, S., Boursiquot, J.M., Dangl, G.S., Lacombe, T., Laucou, V., Tenschler, A.C., Walker, M.A. 2013. Identification of mildew resistance in wild and cultivated Central Asian grape germplasm. BMC plant biology, 13(1):1-21.
17. Ruehl, E., Schmid, J., Eibach, R., Töpfer, R. 2015. Grapevine breeding programmes in Germany. In Grapevine Breeding Programs for the Wine Industry. Woodhead Publishing, pp:77-101.
18. Sağlam, H., Sağlam, Ö.Ç. 2018. Türkiye bağcılığına tarihsel bir bakış; asma genetik kaynaklarının önemi. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 32(3):601-606.
19. Schnee, S. 2008. Facteurs de résistance à l'oïdium (*Erysiphe necator* Schwein.) chez la vigne (*Vitis vinifera* L.) (Doctoral dissertation, Université de Neuchâtel).
20. Stin, L.T. 1987. Sozdanije donorov ustojchivosty k mildju i oidiumu dlja selekcii intensivnüh sortov vinograda. Trudü CGL im. I.V. Michurina, pp:79-87.
21. This, P., Lacombe, T., Thomas, M.R. 2006. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. Trends in Genetics, 22(9):511-519.
22. Townsend, G.R. 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. Plant Disease Reporter 27:340-343.
23. VIVC, 2022. <https://www.vivc.de/index.php?r=passport%2fvview&id=4572> (Erişim: Ağustos 2022).
24. Vojtovic, K.A. 1987. Novüe kompleksno-ustojchivüe stolovüe sorta vinograda. Kishinev, Kartja moldoveniaske. pp:42-46.
25. Vojtovic, K.A., Naidenova, I.N., Kropis, E. 1965. Immunité des arbres fruitiers et de la Vigne. Zashita rastenii ot vrediteliei i boleznei, 10(10):21-23.
26. Wang, Y., Liu, Y., He, P., Chen, J., Lamikanra, O., Lu, J. 1995. Evaluation of foliar resistance to *Uncinula necator* in Chinese wild *Vitis* species. Vitis 34(3):159-164.
27. Welter, L.J., Göktürk-Baydar, N., Akkurt, M., Maul, E., Eibach, R., Töpfer, R., Zyprian, E.M. 2007. Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L.). Molecular Breeding, 20 (4):359-374.
28. Welter, L.J., Tisch, C., Kortekamp, A., Töpfer, R., Zyprian, E. 2017. Powdery mildew responsive genes of resistant grapevine cultivar "Regent." Vitis 56(4):181-188.
29. Wolkovich, E.M., García de Cortázar-Atauri, I., Morales-Castilla, I., Nicholas, K.A., Lacombe, T. 2018. From Pinot to Xinomavro in the world's future wine-growing regions. Nature Climate Change, 8(1):29-37.
30. Yıldırım, Z., Atak, A., Akkurt, M. 2019. Determination of downy and powdery mildew resistance of some *Vitis* spp. Ciencia e Tecnica Vitivinicola, 34(1).
31. Zender, D., Töpfer, R., Zyprian, E. 2020. Confirmation and fine mapping of the resistance locus Ren9 from the grapevine cultivar 'Regent'. Plants, 10(1):24.
32. Zhou, Y., Massonnet, M., Sanjak, J.S., Cantu, D., Gaut, B.S. 2017. Evolutionary genomics of grape (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*) domestication. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(44):11715-11720.
33. Zini, E., Raffener, M., Di Gaspero, G., Eibach, R., Grando, M. S., Letschka, T. 2014. July. Applying a defined set of molecular markers to improve selection of resistant grapevine accessions. In 11. International Conference on Grapevine Breeding and Genetics 1082, pp:73-78.

## DORMANT ASMA KALEMLERİNİN ENDOFİTİK VE PATOJENİK FUNGUSLAR YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Arife YAĞCI<sup>1\*</sup>, Davut Soner AKGÜL<sup>2</sup>, Rüstem CANGİ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ziraat Yük. Müh., Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tokat; ORCID: 0000-0003-0458-8385

<sup>2</sup> Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-9990-4194

<sup>3</sup> Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat; ORCID: 0000-0002-8264-9844

### ÖZ

Bu çalışma ile farklı üzüm anaçlarının dormant çeliklerinde bulunan endofitik ve patojen fungusların belirlenmesi, morfolojik ve moleküler olarak tanımlanması amaçlanmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak Tokat ilinde bulunan standart sofralık üzüm çeşitleri (19 adet), yöresel üzüm çeşitleri (18 adet), Narince üzüm çeşidine ait klonlar (22 adet), 4 anaç üzerine aşılı Narince çeşidi ve 11 Amerikan asma anacının dormant çelikleri kullanılmıştır. Çeliklerin iç dokularından mikolojik izolasyon işlemleri yapılmış ve tek spor kültürleri elde edilmiştir. Funguslar hem klasik hem de moleküler yöntemlerle tanımlanmıştır. Saflaştırılan izolatlardan DNA ekstraksiyonu, PCR ve gen sekanslama işlemleri sonucunda 23 adet endofitik tür ve 7 adet de patojenik tür saptanmıştır. Tokat ilinde yetiştirilen bağlarda *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium* türleri en yaygın bulunan türlerdir. Endofitik fungusların bitki bünyesindeki varlığı üzüm çeşitlerine ve anaçlara göre değişebildiği, bazı fungus türlerinin sadece belirli çeşitlerde bulunduğu (Topbaş üzüm çeşidinde *Aspergillus* sp.; Misket Çavuş çeşidinde *Neosetophoma italica*; Harmony anacında *Acremonium aegyptiacum* ve 1616 C anacında *Fusarium acuminatum*) belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., izolasyon, moleküler, genbank

### INVESTIGATION OF DORMANT VINE SCION IN TERMS OF ENDOPHITIC AND PATHOGENIC FUNGUES

#### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the endophytic and pathogenic fungi found in dormant cuttings of different grape rootstocks and to define them morphologically and molecularly. In the study, dormant scions of standard table grape varieties (19) in Tokat, local grape varieties (18), clones of Narince grape cultivar (22), Narince cultivar grafted on 4 rootstocks and 11 grapevine rootstocks were used as plant material. Mycological isolation processes were performed from the inner tissues of the cuttings and single spore cultures were obtained. Fungi have been identified by both classical and molecular methods. As a result of DNA extraction, PCR and gene sequencing from the purified isolates, 23 endophytic species and 7 pathogenic species were determined. *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides* and *Penicillium species* are the most common species in the vineyards grown in Tokat province. It has been determined that the presence of endophytic fungi in the plant may vary according to grape cultivars and rootstocks, and some fungal species are only found in certain cultivars (Topbaş grape cultivar-*Aspergillus* sp.; Misket Çavuş cultivar *Neosetophoma italica*; Harmony rootstock *Acremonium aegyptiacum* and 1616 C rootstock *Fusarium acuminatum*).

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., isolation, molecular, genbank

### GİRİŞ

Üzüm yetiştiriciliğinde sorun olan fungal hastalıkların başında Külleme (*Erysiphe necator*), Mildiyö (*Plasmopara viticola*), Kurşuni küf (*Botrytis cinerea*), Ölü kol (*Phomopsis viticola*), Antraknoz (*Elsinoe ampelina*), Kav (ESCA Sendromu) Kangren (*Botryosphaeriaceae* spp.) ve *Eutypa* Geriye Ölüm hastalıkları gelmektedir. Bu hastalıklarla zamanında mücadele yapılmadığında ciddi ürün kayıpları yaşanmaktadır [24]. Herhangi bir üzüm çeşidi veya asma anacı vejetatif olarak (kök, gövde, yaprak vb.)

çeşitli tekniklerle çoğaltıldıklarında genetik yapıları aynen korunurken çoğaltım materyalinin içinde var olan etmenler de (virüs, bakteri, fungus vb.) çoğaltılmış olan bitkilere geçmektedir. Bağcılıkta çoğaltma materyali ile geçebilecek birçok hastalık ve zararlı olabilir. Bunlar virüsler [16], filoksera [13], nematodlar [35], asma uru (*Rhizobium vitis*) [9, 37, 57], *Botryosphaeriaceae* fungusları [3], Petri hastalığı (*Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium* spp., *Cadophora luteo-olivacea*) ve Karabacak hastalığı (*Cylindrocarpon anamorfları*) sayılabilir.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: arife.yagci@tarimorman.gov.tr

Mikolojide şimdiye kadar tanımlanmış 125.000 civarında fungal tür olmasına rağmen, henüz tanımlanmamış 1.500.000'den fazla fungal tür olduğu [20, 28], bazı mikologlara göre fungal biyoçeşitlilik içerisinde endofitlerin geniş bir yer kapladığı [5, 6], bunların 20 binden fazlasının ise bitkilerde enfeksiyon oluşturduğu düşünülmektedir [20, 28]. Kültür bitkilerinde hastalıklara neden olan ve ciddi kayıplarının yaşanmasına sebep olan bitki patojeni funguslar da önemli bir grubu oluşturmaktadır [21, 42].

Endofit funguslar tarafından bitkilerin sekonder metabolit üretmeleri sağlanabilmektedir. Bu endofitik fungusları tıp, tarım ve endüstri gibi önemli alanlarda geniş bir kullanım potansiyeli sağlamaktadır [52]. Genel olarak her bitkide bulunmaları, biyolojik mücadelede etkin şekilde kullanılabilme olasılıkları, bu mikroorganizmalara verilen önemi gün geçtikçe artırmaktadır [10].

Tarım alanlarında pestisit kullanımı doğal dengenin bozulmasına ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Doğal dengenin bozulması insan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Ayrıca kullanılan pestisitlere karşı zamanla hastalık ve zararlılarda dayanıklılığın ortaya çıkması kimyasal mücadelenin zayıf yönlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle ilaçlara karşı dayanıklılık problemi insanları alternatif mücadele metotlarına yöneltmektedir [17]. Bu mücadele yöntemlerinin başında Biyolojik Mücadele Etmenlerinin (BME) kullanılması son zamanların en popüler konularından biridir [10].

Dünyanın birçok yerinde endofitik funguslar ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Çalışmalar yapıldıkça yeni endofitik türler belirlenmekte ve özellikleri ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Son yıllarda belirlenen endofitiklerin kültür bitkilerinde sorun olan patojenlere karşı kullanım olanakları yönünde çalışmalar artmıştır. Buğday, mısır, elma, avokado, soğan, üzüm gibi çok sayıda kültür bitkisinde çalışmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Bu tür çalışmalarda örneğin asma için sorun olan gövde hastalıkları, kurşuni küf, mildiyö, külleme vb. konularda endofitik türlerin biyolojik mücadele etmeni olarak rolleri araştırılmaktadır. *Acremonium*, *Alternaria*, *Aurebasidium*, *Epicoccum* ve *Fusarium* türleri biyolojik mücadelede oldukça fazla kullanılan endofitik funguslardır.

Dünyanın farklı yerlerinde bağlarda endofitik ve patojenik funguslar üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan Phillips [44] Polonya'da; Krol [33] ile Urbez-Torres [55] Kaliforniya'da; Gramaje vd. [26] İspanya'da; Kaliterna vd. [30], Hırvatistan'da; Arzanlou vd. [7] Kuzey İran'da; Fischer vd. [48] Almanya'da; Oliveira vd. [40] Portekiz'de;

Raimondo vd. [48] İtalya'da; Casieri vd. [14], İsviçre'de; González ve Tello [23] İspanya'da; Hergholi vd. [29] İran'da; Giambrol vd. [22], İtalya'da; Varanda vd. [56] Portekiz'de endofitlerle ve bitki sağlığı ilişkilerini incelemişlerdir.

Ülkemizde ise patojen ve endofitik fungusların belirlenmesine yönelik sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bugüne kadar Poyraz [46] Ege bölgesinde asma fidanlarında; Akgül vd. [2] İzmir ve Manisa illerinde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi ile kurulu bağlarda; Çelik [19], Malatya ilindeki bağ alanlarında; Görür [24], Tarsus, Manisa, Tokat bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Prima üzüm çeşidinde; Güler ve Akgül [27], Tarsus bağ alanlarında; Özben [41], Ankara, Bursa, Erzincan, Manisa, Tekirdağ, Tokat ve Yalova'da; Yıldız [59] ise Ege Bölgesinde asma fidanlıklarındaki Karabacak Hastalığı ile ilgili çalışmalar yürütülmüştür.

Bu çalışmada bitkisel materyal olarak Tokat ilinde yetiştirilen standart sofralık üzüm çeşitleri (19 adet), yöresel üzüm çeşitleri (18 adet), Narince üzüm çeşidine ait klonlar (22 adet) ve aşılı-aşısız bazı Amerikan asma anaçlarındaki endofitik ve patojenik floranın morfolojik ve moleküler olarak tanımlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan bitkisel materyaller Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Merkezinde ve Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde bulunan koleksiyon bağlarından alınmıştır. Kullanılan bitkisel materyaller: 19 adet Standart sofralık üzüm çeşidi (Alphonse Lavallée, Cardinal, Crimson Seedless, Flame Seedless, Horoz Karası, Italia, Lival, M.Palieri, Mevlana, Prima, Red Globe, Royal, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless, Tekirdağ Çekirdeksiz, Trakya İlkeren, Victoria) (1.grup); 18 adet Yöresel üzüm çeşidi (Aktaş Çavuş, Alesüt, Bekiroğlu, Bludi, Boduroğlu, Dişi Eldaş, Fenerit, Horoz paşa, İzabel, Kara üzüm, Ketan Gömlek, Meme Üzüümü, Misket Çavuş, Narince, Patlak Kara, Renkli Çarıksız, Topbaş) (2.grup); 22 adet Narince üzüm çeşidine ait klon (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22) (3.grup); 8 adet aşılı asmaların çeşit ve dip sürgün çelikleri (Narince/1103 P, Narince/5 BB, Narince/110R, Narince/41 B kombinasyonlarına ait) (4.grup) ve 10 adet Amerikan asma anaçları (140 Ru., 110 R, 1103 Paulsen, 41 B, Fercal, 1613 C, 1616 C, 5 BB ve 44-53) (5.grup).

Kalemler ve çelikler dinlenme döneminde alınmıştır. Alınan çelikler Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

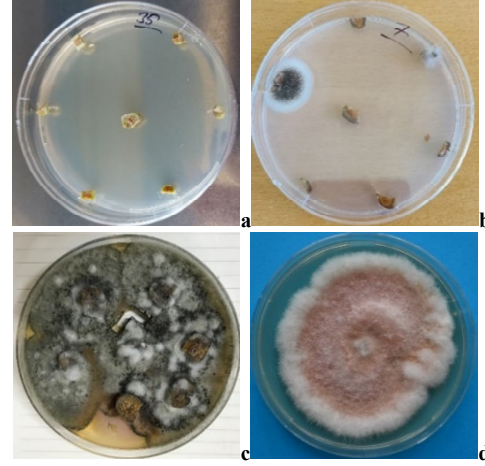
Bağcılık laboratuvarına getirilerek çeşme suyu ile iyice yıkanmış ve fazla suyun süzülmesi için 1 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra her kombinasyona ait çelikler demetler halinde bağlanıp etiketlenmiştir. Etiketlenmiş çelikler siyah polietilen materyal ile sarılarak tekrar etiketlenerek analiz yapılmaya kadar buzdolabında (+4°C’de) muhafaza edilmiştir.

İzolasyon işlemleri Brum vd. [12], Kaliterna vd. [30], Cosoveanu vd. [15], Görür ve Akgül [25] tarafından uygulanan yöntemlere göre yapılmıştır. Bağdan kesilen ve buzdolabında muhafaza edilen asma kalemlerinin üst ve alt kısımları kesilerek 15 cm boyunda kalemler hazırlanmıştır. Kesilen bu kalemler %2’lik sodyum hipoklorit solüsyonunda 3 dakika bekletilerek yüzeysel sterilizasyon işlemi sonrası yan yana konulmuş 3 adet 1 litrelik behere konulan steril distile su içinde 3’er dakika sıra ile bekletilmiş ve durulandıktan sonra steril kurutma kağıtlarına konularak kurutmaya bırakılmıştır. İzolasyonlar için, içinde streptomycin sülfat antibiyotiği (150 mg/L) bulunan PDA (Patates Dekstroz Agar) besi yeri kullanılmıştır. Yüzeysel sterilizasyon işlemi biten ve distile saf su ile yıkanan kalemlerin dış kabuk kısımları steril bisturi/falçata/budama makası ile soyulmuş içindeki odun kısmından 1-2 mm kalınlığında diskler kesilmiştir. Kesilen diskler 9 cm çapında ve içinde PDA bulunan her bir çeşit için 6 adet Petri’lere 7’şer adet ekilmiştir. Ekim sonrası petrilere koloni gelişimi için inkübatöre konulmuştur (25°C). Her bir petri içinde gelişen koloniler 7-10 gün sonra sayılmış ve not edilmiştir. Fungusları saflaştırmak amacıyla, kolonilerden sivri bir bisturi ile kesitler alınmış ve PDA besi yerlerine tekrar ekimleri yapılmıştır. Petrilere klasik tanımlama için koloni morfolojisi ve mikroskopik özellikler incelenmiş ve kaydedilmiştir. Endofitik izolatların moleküler tanısında DNA ekstraksiyonu Nejat vd. [39]’a göre; moleküler tanımda her bir izolat için ITS gen (ITS4 ve ITS5) bölgesinden PCR yapılmıştır. Moleküler çalışmalar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’ne ait Mikoloji Laboratuvarında yapılmıştır.

Jel üzerinde görüntülenen DNA örnekleri hizmet alımı yoluyla sekanslatılmış ve her bir gen bölgesi için nükleotid dizileri elde edilmiştir. Elde edilen diziler NCBI-BLAST analiziyle NCBI gen bankasında kayıtlı diğer türlerin dizileriyle karşılaştırılmış ve benzerlik oranlarına göre tür tanısı tamamlanmıştır. Nükleotid dizilerinin gen bankasına kaydedilmesiyle NCBI kayıt numarası alınmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Tokat ilinde bulunan standart sofralık üzüm çeşitleri, yöresel üzüm çeşitleri, Narince üzüm çeşidinde ait klonlar, farklı anaçlara aşılı Narince üzüm çeşidi ve asma anaçlarına ait kalemler/çelikler buzdolabından çıkarılıp yöntemine uygun olacak şekilde izolasyon işlemleri yapılmıştır. İşlem basamakları Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. a) Dokuların PDA besi yerine ekimi, b) Koloni gelişimi, c) saflaştırma için örnek alımı, d) saf kültür eldesi

Figure 1. a) Put in to tissues in PDA medium, b) colony growth, c) sampling for purification, d) obtaining pure culture

Dormant kalem ve çeliklerin iç dokularından yapılan izolasyonlar sonucunda, *Ascomycota* ve *Basidiomycota* şubesine bağlı 24 farklı cins içerisinde yer alan 30 farklı türde funguslar elde edilmiştir. İzolatların klasik tanısı Barnett ve Hunter [8] ve Arzanlou vd. [7]’nin belirttiği özelliklere göre yapılmıştır. Buna göre; *Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Athelia*, *Aureobasidium*, *Botryosphaeria*, *Cadophora*, *Cerrena*, *Cladosporium*, *Cytospora*, *Diatrype*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Neonectria*, *Neosetophoma*, *Oidiodendron*, *Paraconiothyrium*, *Penicillium*, *Phoma*, *Pseudogymnoascus*, *Sarocladium*, *Stemphylium* Steril beyaz *basidiomycetes* ve *Truncatella* cinslerine ait türlerden bazılarının PDA besi yerindeki görüntüleri Şekil 2’de verilmiştir.

İzolatların saflaştırılmasıyla yukarıda belirtilen cinslerden toplam 102 adet fungal izolat elde edilmiştir. Bu cinslerden elde edilen izolat sayısı Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Trouillas ve Gubler [53, 54], Gramaje vd. [26], Urbez-Torres [55] ve Arzanlou vd. [7]’nin çalışmaları esas alındığında *Botryosphaeria*, *Cadophora*, *Cytospora*, *Diatrype* ve *Truncatella* cinsi izolatlar



asmalarda fungal gövde hastalıklarıyla ilişkili bulunmuş diğer cinsler endofitik funguslar içerisinde değerlendirilmiştir. PCR sonucu elde edilen ürünlerin %1.5'lük agaroz jelde yürütülmesiyle, büyüklükleri yaklaşık 600-900 bp arasında değişen DNA bantları elde edilmiştir. Bu ürünlerin sekanslanmasıyla BLAST analizi yapılarak türlerin tanısı %99-100'lük oranlarla doğrulanmıştır. Gen dizilemesi ve nükleotid BLAST analizi sonuçlarına göre 30 farklı tür için NCBI Gen Bankası'ndan kayıt numaraları alınmıştır (Çizelge 2).

Standart sofralık çeşitlerde (1.grup) yapılan izolasyonda; 11 çeşitte *Cladosporium cladosporioides* (Alphonse Lavallée, Cardinal, Lival, M.Palieri, Prima, Red Globe, Royal, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren); 10 çeşitte *Aureobasidium pullulans* (Alphonse Lavallée, Cardinal, Flame Seedless, Italia, Lival, Mevlana, Prima, Superior Seedless, Tekirdağ Çekirdeksiz ve Victoria); 7 çeşitte *Alternaria alternata* (Crimson Seedless, Flame Seedless, Horoz Karası, Lival, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless ve Tekirdağ Çekirdeksiz) ve 4 çeşitte de *Acremonium sclerotigenum* (M.Palieri, Red Globe, Superior Seedless ve Trakya İlkeren) endofitleri belirlenmiştir. *Botryosphaeria dothidea* patojeni iki üzüm çeşidinde (Mevlana ve Tekirdağ Çekirdeksiz) belirlenirken *Acremonium fusidioides* (Trakya İlkeren), *Acremonium hyalinulum* (Victoria), *Cytospora salicacearum* (Trakya İlkeren), *Penicillium* sp. (Tekirdağ Çekirdeksiz), *Phaeoacremonium minimum* (Royal) türleri ise sadece bir standart sofralık üzüm çeşidinde belirlenmiştir. Crimson Seedless çeşidinde sadece bir adet endofit türü belirlenirken (*Alternaria alternata*) en fazla tür zenginliğine 5 adet endofitlikle Superior Seedless (*Acremonium sclerotigenum*, *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides* ve Sterile White Basidiomycetous), Tekirdağ Çekirdeksiz (*Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Botryosphaeria dothidea*, *Cladosporium cladosporioides* ve Sterile White Basidiomycetous) ve Trakya İlkeren (*Acremonium fusidioides*, *Acremonium sclerotigenum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cytospora salicacearum* ve Sterile White Basidiomycetous) çeşitlerinde ise beşer adet endofitik belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen 30 adet endofitik fungus türünün 28 tanesi *Ascomycota* şubesi, 2 tanesi ise *Basidiomycota* şubesine aittir (Çizelge 1). Endofitik türlerin tamamı bütün çeşitlerden düzenli olarak izole edilememiştir. Fakat *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium* ve Steril beyaz

*Basidiomycetous endofitikleri* 5 grupta yer alan çeşitlerin en az birinden saptanmıştır. Bununla birlikte *Acremonium hyalinulum* ve *Cytospora salicacearum* türleri sadece standart sofralık üzüm çeşitlerinde (sırasıyla; Victoria, Sultani Çekirdeksiz ve Royal); *Aspergillus* sp. (Topbaş), *Neosetophoma italica* (Misket Çavuş), *Oidiodendron cerealis* (Aktaş Çavuş, Topbaş), *Penicillium commune* (Meme üzüm, Patlak üzüm) sadece yöresel üzüm çeşitlerinde; *Cytospora* sp. endofitiği sadece Narince üzüm çeşidinin 12 no.lu klonunda; *Acremonium aegyptiacum* (Harmony) ve *Fusarium acuminatum* (1616 C) sadece asma anaçlarında; *Sarocladium strictum* Narince üzüm çeşidine ait klonlarda ve Narince/41 B kombinasyonunda anaç çeliğinde; *Phoma* sp. ise yöresel çeşitlerden Buludi çeşidinde ve Narince/5BB kombinasyonunda anaç çeliğinde belirlenmiştir. Çalışmanın tamamı dikkate alındığında 36 adet endofitik tür belirlenmiştir. Her grubun ortalaması alındığında anaçlarda  $5.5 \pm 1.2$  adet (Min.:4-Mak.:8), Narince üzüm çeşidine ait klonlarda  $4.1 \pm 1.5$  (Min.:1-Mak.:7) adet, yöresel çeşitlerde  $3.4 \pm 1.8$  (Min.:1-Mak.:7) adet ve standart sofralık üzüm çeşitlerinde ise  $2.8 \pm 1.3$  (Min.:1-Mak.:5) adet endofitik tür belirlenmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada elde edilen fungal cinsler ve izolat sayıları

Table 1. Fungal genera and isolate numbers obtained in the study

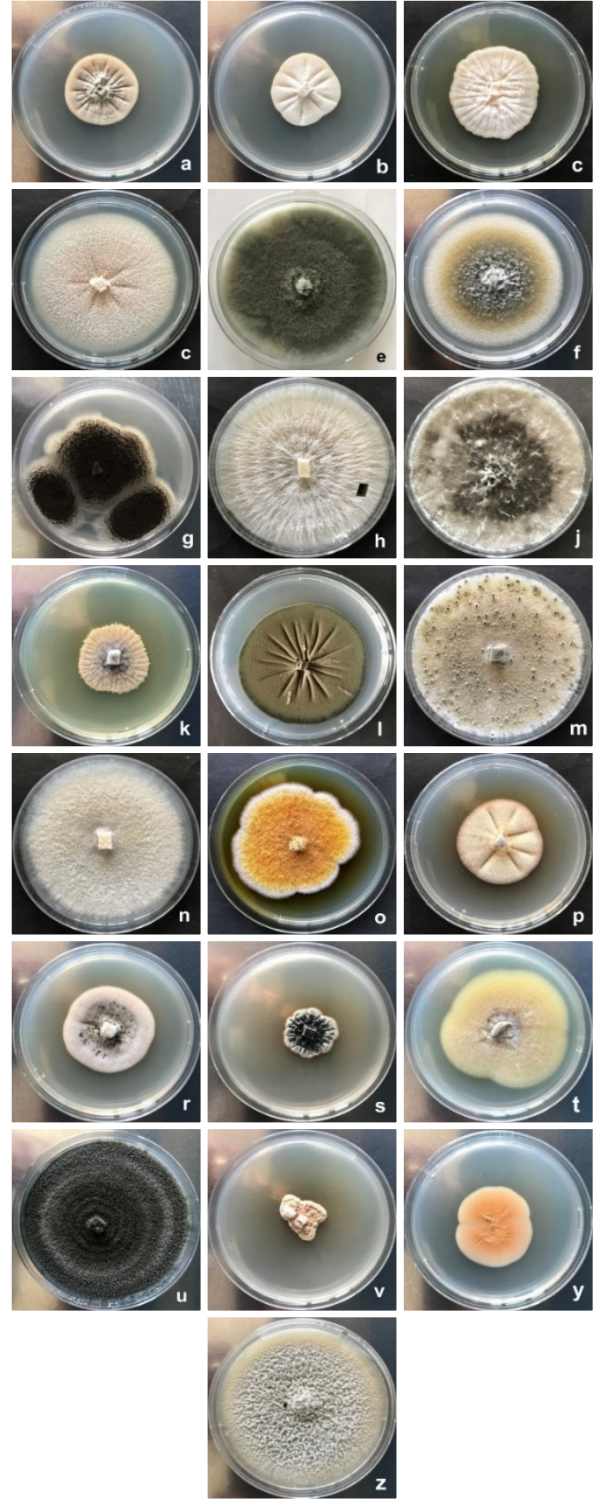
Fungal Cinsler	İzolat Sayısı	Fungal Cinsler	İzolat Sayısı
<i>Acremonium</i>	7	<i>Fusarium</i>	1
<i>Alternaria</i>	20	<i>Neonectria</i>	1
<i>Aspergillus</i>	5	<i>Neosetophoma</i>	2
<i>Athelia</i>	3	<i>Oidiodendron</i>	2
<i>Aureobasidium</i>	12	<i>Paraconiothyrium</i>	1
<i>Botryosphaeria</i>	3	<i>Penicillium</i>	4
<i>Cadophora</i>	2	<i>Phoma</i>	2
<i>Cerrena</i>	1	<i>Pseudogymnoascus</i>	2
<i>Cladosporium</i>	8	<i>Sarocladium</i>	2
<i>Cytospora</i>	2	<i>Stemphylium</i>	1
<i>Diatrype</i>	5	<i>Steril beyaz basidiomycetes</i>	8
<i>Epicoccum</i>	6	<i>Truncatella</i>	2

Yöresel üzüm çeşitlerinde (2.grup) yapılan izolasyonda; 9 çeşitte (Bekiroğlu, Bludi, Dişi Eldaş, Horoz paşa, İzabel, Meme Üzüümü, Misket Çavuş, Patlak Kara ve Topbaş) *Aureobasidium pullulans*; 8 çeşitte (Alesüt, Dişi Eldaş, Fenerit, Kara üzüm, Ketan Gömlek, Meme Üzüümü, Misket Çavuş ve Renkli Çarüksız) *Alternaria alternata*; 7 çeşitte (Bekiroğlu, Boduroğlu, Dişi Eldaş, Kara üzüm, Ketan Gömlek, Meme Üzüümü ve Patlak Kara) *Cladosporium cladosporioides* ve 4 çeşitte de (Bekiroğlu, İzabel, Kara üzüm ve Renkli Çarüksız) *Diatrype stigma* türleri belirlenmiştir. *Penicillium* sp. üç çeşitte (Bekiroğlu, Kara üzüm ve Topbaş); *Aspergillus* sp.



(İzabel ve Topbaş), *Athelia bombacina* (İzabel ve Patlak Kara), *Epicoccum nigrum* (Boduroğlu ve Meme Üzümü) ve *Oidiodendron cerealis* (Aktaş Çavuş ve Topbaş) türleri iki çeşitte; *Alternaria infectoria* (izabel), *Fusarium equiseti* (Kara üzüm), *Neonectria ramularia* (Misket Çavuş), *Neosetophoma italica* (Misket Çavuş), *Paraconiothyrium fuckelii* (Alesüt), *Penicillium commune* (Meme Üzümü), *Phoma* sp. (Buludü) ve *Pseudogymnoascus pannorum* (Dişi Eldaş) türleri ise sadece bir çeşitte belirlenmiştir. Horoz Paşa üzüm çeşidinde sadece bir adet endofitik tür (*Aureobasidium pullulans*) belirlenirken, İzabel (*Alternaria infectoria*, *Aspergillus* sp., *Athelia bombacina*, *Aureobasidium pullulans*, *Diatrype stigma* ve Sterile White Basidiomycetous), Kara üzüm (*Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Diatrype stigma*, *Fusarium equiseti*, *Penicillium* sp. ve Sterile White Basidiomycetous) ve Meme üzümünde (*Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Botryosphaeria dothidea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Epicoccum nigrum* ve *Penicillium commune*) tür belirlenmiştir.

Narince üzüm çeşidine ait klonlarda (3.grup) yapılan izolasyonda; 15 klon adayında (1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 12,13, 15, 16, 17, 18, 19 ve 21 no.lu klon adayları) *Aureobasidium pullulans*; 13 klon adayında (2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12,13, 17, 19, 20 ve 22 no.lu klon adayları) *Cladosporium cladosporioides*; 11 klon adayında (1, 3, 4, 5, 8, 11, 12,13, 14, 17 ve 21 no.lu klon adayları) *Penicillium* sp.; 10 klon adayında (1, 2, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 19, ve 22 no.lu klon adayları) *Alternaria alternata* izole edilmiştir. *Pseudogymnoascus pannorum* (2, 7, 14 no.lu klon adayları) ve *Sarocladium strictum* (3, 4, 19 no.lu klon adayları) üç klon adayında; *Acremonium sclerotigenum* (12 ve 15 no.lu klon adayları), *Aspergillus niger* (2 ve 15 no.lu klon adayları) ve *Epicoccum nigrum* (7 ve 22 no.lu klon adayları) iki klon adayında belirlenirken *Athelia bombacina* (11 no.lu klon adayı), *Botryosphaeria dothidea* (22 no.lu klon adayı), *Cytospora* sp. (12 no.lu klon adayı), *Diatrype stigma* (22 no.lu klon adayı), *Neosetophoma clematidis* ve *Phaeoacremonium aleophilum* (3 no.lu klon adayı) ise sadece bir klon adayında belirlenmiştir. 17 no.lu klon adayında sadece bir adet endofit türü (*Aureobasidium pullulans*) belirlenirken 12 no.lu klon adayında 7 tür (*Acremonium sclerotigenum*, *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cytospora* sp., *Penicillium* sp., Sterile White Basidiomycetous) belirlenmiştir.



a) *Acremonium egyptiacum*, b) *A.fusidioides*, c) *A.hyalinum*, d) *A.sclerotigenum*, e) *Alternaria alternata*, f) *A.infectoria*, g) *Aspergillus ochraceus*, h) *Athelia bombacina*, j) *Botryosphaeria dothidea*, k) *Cadophora luteo-olivacea*, l) *Cladosporium cladosporioides*, m) *Cytospora salicacerum*, n) *Diatrype stigma*, o) *Epicoccum nigrum*, p) *Neonectria ramularia*, r) *Neosetophoma clematidis*, s) *Oidiodendron cerealis*, t) *Paraconiothyrium fuckelii*, u) *Phoma tropica*, v) *Pseudogymnoascus pannorum*, y) *Sarocladium strictum*, z) *Truncatella angustata*

Şekil 2. Dormant kalemlerden elde edilen PDA ortamındaki görüntüleri  
Figure 2. Images in PDA media obtained from Dormant scions

Farklı anaçlara aşılı Narince üzüm çeşidinde (4.grup) yapılan izolasyonda; bütün anaç ve anaç/çesit kombinasyonlarında *Cladosporium cladosporioides* endofitik fungusuna rastlanmıştır. Fakat *C.cladosporioides* 1103 Paulsen/Narince aşılı fidan kombinasyonunun anaç kısmında (%28) ve 5 BB/Narince aşılı fidan kombinasyonunun çeşit kısmında (%14.3) yüksek yoğunlukta belirlenirken 41B/Narince kombinasyonunun hem anaç hem de çeşit kısmında (%2) düşük yoğunlukta belirlenmiştir. *Alternaria alternata* endofitiği 5BB/Narince ve 110R/Narince ye ait bütün anaç ve anaç/çesit kombinasyonlarında belirlenirken sadece 1103 Paulsen/Narince kombinasyonunun anaç kısmında, 41 B/Narince kombinasyonunun sadece çeşit kısmı ile aşısız anaçlarında belirlenmiştir. Belirlenen endofitler içerisinde *Alternaria alternata* 5 BB ve aşılı kombinasyonunda, 110 R ve aşılı kombinasyonunda; *Penicillium* sp. 1103 Paulsen ve aşılı kombinasyonunda birlikte belirlenmiştir (3 kısımda da bulunmuştur). Fakat *Acremonium fusidioides* (110R/Narince'nin çeşit kısmında), *Aspergillus niger* (1103 Paulsen/Narince'nin anaç kısmında), *Cerrena unicolor* (aşısız 41 B anacında), *Geosmithia* sp. (aşısız BB anacında), *Neosetophoma clematidis* (5BB/Narince'nin anaç kısmında), *Paraconiothyrium fuckelii* (41 B/Narince'nin çeşit kısmında), *Phoma* sp. (5BB/Narince'nin anaç kısmında), *Sarocladium strictum* (41B/Narince'nin anaç kısmında) belirlenmiştir.

Asma anaçlarında (5.grup) yapılan izolasyonda; *Cladosporium cladosporioides* bütün anaçlarda belirlenirken yoğunluk en fazla 44-53 anacında (%40,8) ortaya çıkmıştır. *Acremonium sclerotigenum* (140 Ru. ve 1616 C hariç) ve *Alternaria alternata* (1103 Paulsen ve Fercal hariç) endofitikleri de anaçların büyük kısmında görülmüştür. Bu çalışmada materyal olarak kullanılan 1613 C anacı 8 adet ile en fazla endofit türü (*Acremonium fusidioides*, *A.sclerotigenum*, *A.alternata*, *C.cladosporioides*, *Geosmithia* sp., *Paraconiothyrium fuckelii*, *Penicillium* sp., *Phaeoacremonium aleophilum*) barındıran bitki olmuştur. *A.fusidioides* (1613 C anacı), *Acremonium aegyptiacum* (1616 C anacı), *Alternaria infectoria* (140 Ru. anacı), *Athelia bombacina* (Fercal anacı), *Cerrena unicolor* (41 B anacı), *Epicoccum nigrum* (1103 Paulsen anacı), *Fusarium acuminatum* (Harmony anacı), *Neonectria ramularia* (41 B anacı), *Paraconiothyrium fuckelii* (1613 C anacı), *Sklerotlu basidiomycet* (Fercal anacı) ve Sterile White Basidiomycetous (Harmony anacı) endofitikleri sadece bir anaçta belirlenmiştir.

Çizelge 2. Dormant asma kalemlerinden izole edilen fungal türler ve NCBI GenBank kayıt numaraları

Table 2. Fungal species isolated from dormant vines and NCBI GenBank registration numbers

	Fungal türler	İzolat kodu	ITS GenBank kayıt no	İzole edildiği çeşit
1	<i>Acremonium aegyptiacum</i>	AY86	OL691159	1616C ( <i>V.longii</i> × <i>V.riparia</i> )
2	<i>Acremonium fusidioides</i>	AY88	OL691160	1613C ( <i>V.solonis</i> × <i>Othello</i> )
3	<i>Acremonium hyalinum</i>	AY51	OL691150	Victoria ( <i>Vitis vinifera</i> )
4	<i>Acremonium sclerotigenum</i>	AY42	OL691147	5BB ( <i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> ) / Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
5	<i>Alternaria alternata</i>	AY2	OL691143	Karaerik ( <i>Vitis vinifera</i> )
6	<i>Alternaria infectoria</i>	AY4	OL691144	Red Globe ( <i>Vitis vinifera</i> )
7	<i>Aspergillus ochraceus</i>	AY111	OL691169	Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
8	<i>Aspergillus piperis</i>	AY110	OL691168	Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
9	<i>Athelia bombacina</i>	AY65	OL691154	Patlak Kara ( <i>Vitis vinifera</i> )
10	<i>Aureobasidium pullulans</i>	AY32	OL691145	Alphonse Lavallee ( <i>Vitis vinifera</i> )
11	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	AY57	OL691152	Tekirdağ Çekirdeksizi ( <i>Vitis vinifera</i> )
12	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>	AY91	OL691162	140 Ruggeri ( <i>V.berlandieri</i> × <i>V.Rupestris</i> )
13	<i>Cerrena unicolor</i>	AY114	OL691171	Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
14	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	AY77	OL691156	Harmony (1613C × Dogridge)
15	<i>Cytospora salicacearum</i>	AY41	OL691146	Trakya İlkeren ( <i>Vitis vinifera</i> )
16	<i>Diatrype stigma</i>	AY70	OL691155	Karatüzüm Çepni ( <i>Vitis vinifera</i> )
17	<i>Epicoccum nigrum</i>	AY50	OL691149	Boduroğlu ( <i>Vitis vinifera</i> )
18	<i>Fusarium avenaceum</i>	AY113	OL691170	Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
19	<i>Neonectria ramularia</i>	AY47	OL691148	Misket Çavuş ( <i>Vitis vinifera</i> )
20	<i>Neosetophoma clematidis</i>	AY90	OL691161	5BB ( <i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> ) / Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
21	<i>Neosetophoma italica</i>	AY115	OL691172	Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
22	<i>Oidiodendron cerealis</i>	AY82	OL691157	Aktaş Çavuş ( <i>Vitis vinifera</i> )
23	<i>Paraconiothyrium fuckelii</i>	AY106	OL691165	41B ( <i>V.vinifera</i> × <i>V.berlandieri</i> ) / Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
24	<i>Penicillium commune</i>	AY109	OL691167	Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
25	<i>Phoma tropica</i>	AY53	OL691151	Harmony × Dogridge ( <i>V.champinii</i> )
26	<i>Pseudogymnoascus pannorum</i>	AY85	OL691158	1616C ( <i>V.solonis</i> × <i>Othello</i> )
27	<i>Sarocladium strictum</i>	AY107	OL691166	1103P ( <i>V.berlandieri</i> × <i>V.rupestris</i> ) /Narince ( <i>Vitis vinifera</i> )
28	<i>Stemphylium vesicarium</i>	AY60	OL691153	İzabel ( <i>Vitis labrusca</i> )
29	<i>Sterile white basidiomycetes</i>	AY101	OL691164	4 no.lu klon ( <i>Vitis vinifera</i> )
30	<i>Truncatella angustata</i>	AY92	OL691163	Patlak Üzüm ( <i>Vitis vinifera</i> )

Asmalarda endofitik fungus türlerinin ve yoğunluğunun belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalarda; örneklerin alınma zamanına göre [33, 44], üzüm çeşitlerine göre [1, 14, 15, 23, 34, 49], örneklerin alınma yerine göre (sürgün, yaprak veya meyve gibi) [23, 38, 40], omca yaşına göre [11], bağda geleneksel veya organik tarım uygulamalarına göre [31, 49, 56], yabancı veya kültür forma göre (yabancı formlarda daha çok olduğu) [22], üzümün yetiştirildiği coğrafik bölgeler göre [24] endofitik çeşitliliğin değişebileceği yönünde çalışmalar vardır. Bununla birlikte bazı çalışmalar endofitik flora üzerine üzüm çeşitlerinin etkili olmadığını da [59] belirtmektedir.

Bu çalışmada bulunmuş olan türlerden *Acremonium* [12, 22, 23, 50], *Alternaria* [4, 14, 33, 40, 50, 56], *Aspergillus* [1, 4, 47], *Aureobasidium* [24, 38, 43, 45], *Botryosphaeria* [14, 44, 55, 58], *Cytospora* [4, 29], *Diatrype* [53, 54], *Epicoccum* [4, 23, 32, 56], *Fusarium* [1, 4, 18], *Geosmithia* [29], *Penicillium* [4, 14, 51], *Pestalotiopsis* [4], *Phaeoacremonium* [18, 48, 55] ve *Phoma* [18, 34, 36, 47] türleri bağcılıkta endofitik funguslar üzerinde yapılan çalışmalarda da bulunmuş ve literatürde belirtilmiştir.

Çalışmaya konu olan standart sofralık üzüm çeşitlerinden 12 tanesi çekirdekli 5 tanesi ise çekirdeksizdir. *Alternaria alternata* türü bütün çekirdeksiz üzümlerde (Crimson Seedless, Flame Seedless, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless ve Tekirdağ Çekirdeksiz) belirlenirken çekirdekli üzümlerden sadece Horoz Karası ve Lival çeşidinde belirlenmiştir. *Acremonium fusidioides*, *Penicillium* sp. ve *Phaeoacremonium minimum* sadece renkli üzümlerde belirlenirken *Acremonium hyalinulum* ise sadece beyaz çeşitlerde belirlenmiştir.

Yöresel üzüm çeşitlerinden beyaz renkli Boduroğlu ve Meme üzümünde *Epicoccum nigrum* türü belirlenirken renkli üzümlerde belirlenememiştir. Çeşitlerin 7 tanesi Ağustos, 10 tanesi de Eylül ayında olgunlaşmaktadır. Eylül ayında olgunlaşan Topbaş ve İzabel çeşitlerinde *Aspergillus* sp. belirlenirken Ağustos ayında olgunlaşanlarda belirlenememiştir.

Anaçları genel özelliklerine göre sınıflandırdığımızda kuraklığa dayanıklı olan (140 Ru., 110 R ve 1103 P) anaçlarda *Alternaria infectoria* ve *Epicoccum nigrum*; kirece dayanıklı olan (41 B ve Fercal) anaçlarda *Athelia bombacina*, *Cerrena unicolor* ve *Neonectria ramularia*; nematodlara dayanıklı olan anaçlarda (1613 C, 1616 C ve Harmony) ise *Acremonium fusidioides*, *Acremonium aegyptiacum*, *Fusarium acuminatum*, *Paraconiothyrium fuckelii* ve Sterile White Basidiomycetous türleri saptanmıştır.

## SONUÇ

Dünyanın birçok yerinde endofitik funguslar ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Çalışmalar yapıldıkça yeni endofitik türler belirlenmekte ve özellikleri ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Son yıllarda belirlenen endofitiklerin kültür bitkilerinde sorun olan patojenlere karşı kullanım olanakları yönünde çalışmalar artmıştır. Buğday, mısır, elma, avokado, soğan, üzüm gibi çok sayıda kültür bitkisinde çalışmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Bu tür çalışmalarda örneğin asma için sorun olan gövde hastalıkları, kurşuni küf, mildiyö, külleme vb. konularda endofitiklerin biyolojik mücadele etmeni olarak rolleri araştırılmalıdır. *Acremonium*, *Alternaria*, *Epicoccum* ve *Fusarium* türleri biyolojik mücadelede oldukça fazla kullanılan endofitik funguslardır.

Bu fungusların varlığı veya çeşitliliği bitki türüne, aynı bitki tür içerisinde; çeşitlere, yetiştirilme koşullarına, bağın sıcak, ılıman veya soğuk bölgede olmasına, kimyasal mücadele programına, kısacası birçok faktör bakımından etkilenmektedir.

Bu çalışma ile aşağıdaki sonuçlara ulaşmak mümkündür:

- Patojenik funguslar herhangi bir belirti göstermeden bitki bünyesinde bulunabilir.

- Endofitik fungus türleri çeşitlere hatta bir çeşit içerisindeki klonlara göre bile değişebilmektedir.

- Tokat ilinde yetiştirilen bağlarda *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium* türleri en yaygın olan türlerdir.

- Bazı endofitik türler sadece belirli üzüm çeşitlerinde bulunmuşlardır (Topbaş üzüm çeşidinde-*Aspergillus* sp.; Misket Çavuş çeşidinde *Neosetophoma italica* bulunması gibi).

- Acremonium aegyptiacum* (Harmony) ve *Fusarium acuminatum* (1616 C) endofitikleri sadece asma anaçlarında belirlenmiştir.

- Endofitik türler üzüm çeşidinin rengine göre değişiklik gösterebilir (renkli üzümlerde *Acremonium fusidioides*, *Penicillium* sp. ve *Phaeoacremonium minimum*; beyaz çeşitlerde *Acremonium hyalinulum* un bulunması gibi). Ancak tekrarlı çalışmalarla bunun doğrulanması icap eder.

- Anaçların genel özellikleri dikkate alındığında endofitik varlığı değişebilir (*Alternaria infectoria* ve *Epicoccum nigrum* türleri kurağa dayanıklı anaçlarda; *Athelia bombacina*, *Cerrena unicolor*, *Neonectria ramularia* ve *Sklerotlu basidiomycet* kirece dayanıklı olan anaçlarda; *Acremonium fusidioides* nematodlara dayanıklı olan anaçlarda belirlenmiştir).

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TOGÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı imkânlarıyla yürütülen 2021/07 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı BAP Komisyon Başkanlığı'na teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

1. Abdullah, S.K., Al-Samarraie, M.Q., Al-Assie, A.H. 2015. Fungi associated with grapevine (*Vitis vinifera* L.) decline in middle of Iraq. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. G. Microbiology, 7(1):53-59.
2. Akgül, D.S., Savaş Güngör, N., Teker, T., Keykubat, B., Mayorquin, J.S., Eskalen, A. 2015. Fungal trunk pathogens of Sultana Seedless vineyards in Aegean region of Turkey. Phytopathologia Mediterranea, 380-393
3. Akgül, D.S., Savaş, Y., Savaş Güngör, N., Yağcı, A. 2016. Kontrollü koşullarda sıcak su uygulamalarının *Botryosphaeriaceae* funguslarının büyümesine, asma kalem ve çeliklerinde göz canlılığına etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53(1):99-107
4. Almeida, A.B.D., Concas, J., Campos, M.D., Materatski, P., Varanda, C., Patanita, M., Murolo, S., Romanazzi, G., Félix, M.D.R. 2020. Endophytic fungi as potential biological control agents against grapevine trunk diseases in Alentejo Region. Biology (doi:10.3390/biology 9120420) 9(12):420.
5. Arnold, A.E. 2007. Understanding the diversity of foliar endophytic fungi: progress, challenges and frontiers. Fungal Biol. Rev. 21:51-56.
6. Arnold, A.E., Maynard, Z., Gilbert, G., Coley, P.D., Kursar, T.A. 2000. Are tropical fungal endophytes hyperdiverse? Ecol. Lett, 3:267-274.
7. Arzanlou, M., Moshari, S., Salari, M., Badali, H. 2013. Molecular characterization and pathogenicity of *Phaeoacremonium* spp. associated with esca disease of grapevine in Northern Iran. Archives of Phytopathology and Plant Protection (doi:10.1080/03235408.2012.741443) 46(4):375-388.
8. Barnett, H.L., Hunter, B.B. 2003. Illustrated genera of imperfect fungi, fourth edition. APS press, St. Paul Minnesota. 218p.
9. Bauer, C., Schulz, T.F., Lorenz, D., Eichhorn, K.W., Plapp, R. 1994. Population dynamics of agrobacterium vitis in two grapevine varieties during the vegetation period. Vitis (33):25-29.
10. Beram, R., C., Beram, A., Lehtijarvi, H.T. 2016. Fungal endofitler ve etkileşimleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(2):161-166.
11. Bruez, E., Baumgartner, K., Bastien, S., Travadon, R., Guérin-Dubrana, L., Rey, P. 2016. Various fungal communities colonize the functional wood tissues of old grapevines externally free from grapevine trunk disease symptoms. Australian Journal of Grape and Wine Research 22(2):288-295.
12. Brum, M.C.P., Araújo, W.L., Maki, C.S., Azevedo, J.L. 2012. Endophytic fungi from *Vitis labrusca* L. ('Niagara Rosada') and its potential for the biological control of *Fusarium oxysporum*. Genetics and Molecular Research 11(4):4187-4197.
13. Buchanan, G.A., Whiting, J.R. 1991. Phylloxera management: prevention is better than cure. Australian and New Zealand Wine Industry Journal, (6):223-230.
14. Casieri, L., Hofstetter, V., Viret, O., Gindro, K. 2009. Fungal communities living in the wood of different cultivars of young *Vitis vinifera* plants. Phytopathologia Mediterranea, 48:73-83
15. Cosoveanu, A., Gimenez-Mariño, C., Cabrera, Y., Hernandez, G., Cabrera, R. 2014. Endophytic fungi from grapevine cultivars in Canary Islands and their activity against phytopatogenic fungi. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 7(15):1497.
16. Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Tangolar, S., Gündüz, M. 2000. Bağcılıkta üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak 2000.
17. Eken, C., Demirci, E. 1997. Fungusların biyolojik mücadele kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1):138-152
18. Farashiani, A., Jorf, S.M., Karimi, M.R. 2012. Study of esca disease of grapevine in Bojnourd. Iranian Journal of Plant Pathology, 48(2).
19. Fischer, M., Schneider, P., Kraus, C., Molnar, M., Dubois, C.D. 2016. Grapevine trunk disease in German viticulture: occurrence of leşse known fungi and first report of *Phaeoacremonium viticola* and *P.fraxinopennsylvanicum*. Phytopathologia Mediterranea, 55:145-156.
20. Fröhlich, J., Hyde, K.D. 1999. Biodiversity of palm fungi in the tropics: are global fungal diversity.
21. Garrido, C., Acero, F.G.F., Carbú, M., Rodriguez, V.E.G., Liniero, E., Cantoral, J.M. 2012. Molecular microbiology applied to the study of phytopathogenic fungi. Biochemistry, Genetics and Molecular Biology. Rijeka, InTech, pp:139-156.

22. Giambrol, S., Piccolol, S., Alfonzol, A., Conigliarol, G., Llorca, L.V.L., Burruano, S. 2015. Identification of Acremonium isolates from grapevines and evolutionism of their antagonism *Plasmopora viticola*. Annals of Microbiology, 65:2393-2403
23. González, V., Tello, M.L. 2011. The endophytic mycota associated with *Vitis vinifera* in central Spain. Fungal Diversity, 47(1):29-42.
24. Görür, V. 2019. Dormant asma kalemlerine yapılan bazı uygulamaların, endofitik flora ve *Neofusicoccum parvum*'un kontrolüne etkilerinin araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana, 70s.
25. Görür, V., Akgül, D.S. 2019. Fungicide suspensions combined with hot-water treatments affect endogenous *Neofusicoccum parvum* infections and endophytic fungi in dormant grapevine canes. Phytopathologia Mediterranea, (doi:10.13128/phyto-10822) 58(3): 559-571.
26. Gramaje, D., Mostert, L., Armangol, J. 2011. Characterization of *Cadophora luteo-olivacea* and *C. melinii* isolates obtained from grapevines and environmental samples from grapevine nurseries in Spain. Phytopathologia Mediterranea, 50(Supplement): 112-126.
27. Güler, D., Akgül, D.S. 2020. Tarsus bağ alanlarında *Neofusicoccum parvum*'un yaygınlığı ve bazı sofralık üzüm çeşitlerinin patojene duyarlılıkları. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(3):691-698.
28. Hawksworth, D.C., Rossman, A.Y. 1987. Where are the undescribed fungi. Phytopathology, 87:888-891
29. Hergholi, N., Ghosta, Y., Javan-Nikkhah, M., Campisano, A., Pancher, M. 2015. New species of endophytic fungi from grapevine (*Vitis vinifera*) in Iran. Rostaniha, 16(1):17-35. 1004.
30. Kaliterna, J., Miličević, T., Cvjetković, B. 2012. Grapevine trunk diseases associated with fungi from the Diaporthaceae family in Croatian vineyards. Arh Hig Rada Toksikol. Dec; (doi:10.2478/10004-1254-63-2012-2226) PMID: 23334042, 63(4):471-9.
31. Kernaghan, G., Mayerhofer, M., Griffin, A. 2017. Fungal endophytes of wild and hybrid *Vitis* leaves and their potential for vineyard biocontrol. Canadian Journal of Microbiology 63(7):583-595.
32. Kortekamp, A. 1997. *Epicoccum nigrum* LINK: A biological control agent of *Plasmopara viticola*. *Vitis*, 36(4):215-216.
33. Krol, E. 2006. Fungi inhabiting decaying grapevine (*Vitis* spp.) cuttings. Journal of Plant Protection Research, 46(4).
34. Kunová, S., Kántor, A., Terentjeva, M., Felsöciová, S., Ivanišová, E., Kluz, M., Kačániová, M. 2018. Microscopic fungi isolated from different Slovak grape varieties. Potravinarstvo, 12(1).
35. Lear, B., Lider, L.A. 1959. Eradication of root-knot nematodes from grapevine routings by hot water. Plant Disease Reporter 14(3):314-317.
36. Li, Z., Chang, P., Gao, L., Wang, X. 2020. The Endophytic fungus *Albifimbria verrucaria* from wild grape as an antagonist of *Botrytis cinerea* and other grape pathogens. Phytopathology 110(4): 843-850.
37. Mahmoodzadeh, H., Nazemieh, A., Majidi, I., Paygami, I., Khalighi, A. 2003. Effects of Thermotherapy Treatments on Systemic Agrobacterium vitis in dormant grape cutting. Phytopathology (151):481-484.
38. Musetti, R., Marzachi, C., Casati, P. 2009. Induction of resistance for the control of phytoplasma diseases. Petria 19(3):113-129.
39. Nejat, N., Sijam- Abdullah, S.N.A., Vadamalai, G., Dickinson, M. 2009. Molecular characterization of a phytoplasma associated with Coconut Yellow Decline in Malaysia. American Journal of Applied Sciences, 6(7):1331-1340.
40. Oliveira, M., Arenas, M., Lage, O., Cunha, M., Amorim, M.I. 2018. Epiphytic fungal community in *Vitis vinifera* of the Portuguese wine regions. Letters in Applied Microbiology 66(1):93-102.
41. Özben, S. 2020. Asma fidanlıklarında önemli odun dokusu fungal hastalıkların tespiti ve bazı üzüm çeşitlerinin *Phaeoacremonium aleophilum*'a karşı reaksiyonlarının belirlenmesi (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ankara, 189s.
42. Palacıoğlu, G., Özer, G., Bayraktar, H. 2020. Bitki patojeni fungusların tespitinde polimeraz zincir reaksiyonuna dayalı bazı moleküler teknikler. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2021 (doi:10.21597/jist.826047) 11(3):1831-1845.
43. Parafati L, Vitale, A., Restuccia, C., Cirvilleri, G., 2015. Biocontrol ability and action mechanism of food-isolated yeast strains against *Botrytis cinerea* causing post-harvest bunch rot of table grape. Food Microbiol (doi.org/10.1016/j.fm.2014.11.013) 47:85-92.
44. Phillips, A.J.L. 1998. *Botryosphaeria dothidea* and other fungi associated with Excoriose and dieback of grapevines in Portugal. Journal of Phytopathology, 146:327-332.
45. Pinto, C., Custódio, V., Nunes, M., Songy, A., Rabenoelina, F., Courteaux, B., Clément, C.,



- Gomes, A.C., Fontaine, F. 2018. Understand the potential role of *Aureobasidium pullulans*, a resident microorganism from grapevine, to prevent the infection caused by *Diplodia seriata*. *Front. Microbiol.* (doi:10.3389/fmicb.2018.03047) 9:3047.
46. Poyraz, D. 2012. Ege bölgesindeki bağlarda petri ve kav hastalığına neden olan fungal etmenlerin moleküler yöntemlerle saptanması ve mücadelesi üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, İzmir, 127s.
47. Pszczółkowski, P., Latorre, B.A., Di Lecco, C.C. 2001. Mold on late harvested Cabernet sauvignon grapes and their effect on must and wine quality. *International Journal of Agriculture and Natural Resources*, 28(3):157-163.
48. Raimondo, M.L., Carlucci, A., Cicca, C., Sadallah, A., Lops, F. 2019. Identification and pathogenicity of lignicolous fungi associated with grapevine trunk diseases in southern Italy. *Phytopathologia Mediterranea*, 58(3):639-662.
49. Renouf, V., Claisse, O., Lonvaud-Funal, A. 2005. Understanding the microbial ecosystem on the grape berry surface through numeration and identification of yeast and bacteria. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11:316-327.
50. Rezgui, A., Vallance, J., Ghnaya-Chakroun, A.B., Bruez, E., Dridi, M., Demasse, R.D., Rey, P., Sadfi-Zouaoui, N. 2018. Study of *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, *Neofusicoccum parvum* and *Schizophyllum commune*, three pathogenic fungi associated with the grapevine trunk diseases in the north of Tunisia. *European Journal of Plant Pathology*, 152(1):127-142.
51. Soyong, K., Srinon, W., Rattanacherdchai, K., Kanokmedhakul, S., Kanokmedhakul, K. 2005. Application of antagonistic fungi control anthracnose disease of grape. *Journal of Agriculture Technology* 1(1): 33-41.
52. Tonial, F., Maia, B.H., Gomes-Figueiredo, J.A., Sobottka, A.M., Bertol, C.D., Nepel, A., Glienke, C. 2016. Influence of culturing conditions on bioprospecting and the antimicrobial potential of Endophytic fungi from *Schinus terebinthifolius*. *Current Microbiology*, 72(2):173-183.
53. Trouillas, F.P., Urbez-Torres, J.R., Gubler, W.D. 2010. Diversity of Diatrypaceous fungi associated with grapevine canker diseases in California. *Mycologia*, 102(2):319-336.
54. Trouillas, F.P., Gubler, W.D. 2010. Pathogenicity of Diatrypaceae species in grapevines in California. *Plant Disease* (doi:10.1094/pdis-94-7-0867) 94:867-872.
55. Urbez-Torres, J.R. 2011. The status of *Botryosphaeriaceae* species infecting grapevines. *Phytopathologia Mediterranea* (doi:10.14601/phytopathol\_mediterr-9316) 50:5-45.
56. Varanda C.M.R., Oliveira M., Materatski P., Landum, M., Clara M.I.E., Felix M.R. 2016. Fungal entophytic communities associated to the phyllo sphere of grapevine cultivars under different types of management, *Fungal Biology* pp:1525-1536.
57. Vizitiu, D., Dejeu, L. 2011. Crown gall (*Agrobacterium* spp.) and grapevine. *Journal of Horticulture. Forestry and Biotechnology* (15):130-138.
58. Yan, J., Xie, Y., Yao, S., Wang, Z., Li, W. 2012. Characterization of *Botryosphaeria dothidea*, the causal agent of grapevine canker in China. *Australasian Plant Pathol.*, 41:351-357.
59. Yıldız, M. 2021. Ege bölgesinde Karabacak hastalığının asma fidanlıklarındaki durumu, etmenlerinin tanısı ve mücadelesine yönelik çalışmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s:13.

## DUO ACTIV TİCARİ İSİMLİ BİTKİSEL YAĞ ADJUVANTININ BAĞ KÜLLEMESİNE (*Erysiphe necator* Schw.) KARŞI *in vivo*'da ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nurdan GÜNGÖR SAVAŞ<sup>1\*</sup>, Esra ALBAZ<sup>2</sup>, İbrahim DEMRAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0002-3450-4747

<sup>2</sup>Ziraat Yük. Müh., Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adıyaman; ORCID:

<sup>3</sup>Ziraat Müh., Agri Science Tarım ve İlaç Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti., İzmir; ORCID:

### ÖZ

*Erysiphe necator* (Schwein.) Burrill'in (Syn.: *Uncinula necator*) neden olduğu Bağ küllemesi, küresel ölçekte yaygın ve *Vitis vinifera* L. üzüm çeşidinin üretildiği her yerde potansiyel olarak sorun olan bir hastalıktır. Külleme hastalığı asmanın yeşil olan tüm kısımlarında zararlı olmaktadır. Patojenin kül serpilmiş şeklinde miselleri ve enfeksiyonuyla oluşturduğu lezyonlar sonrası mücadele etmek zorlaşmaktadır. Çalışma, telli terbiye sistemindeki Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi üzerinde tesadüf blokları deneme desenine göre 5 karakter (bitkisel yağ içerikli adjuvantın iki alt dozu 50 ml l<sup>-1</sup>, 75 ml l<sup>-1</sup>, önerilen dozu 15 ml l<sup>-1</sup>, karşılaştırma ürünü fluoxyproxad 300 g l<sup>-1</sup> ve kontrol) ve 5 tekrerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme süresince fenolojik gözlem ve kayıtlar tutulmuştur. Değerlendirme son ilaçlamadan sonra ilacın etki süresi ve etmenin inkübasyon süresi dikkate alınarak salkımda 0-4 skalasına ve yaprakta 0-3 skalasına göre gerçekleştirilmiştir. Bağ küllemesi hastalığı (*E.necator*)'na karşı salkımda yapılan sayım ve değerlendirmeler sonucunda Duo Aktive (%100 bitkisel içerikli) adjuvantının %70.84 oranında ve karşılaştırma ürünü fluoxyproxad 300 g l<sup>-1</sup> aktif maddenin %84.43 oranında biyolojik etkinliğe sahip oldukları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Adjuvant, bağ küllemesi, biyolojik etkinlik, Sultani Çekirdeksiz

### IN VIVO EVALUATION OF THE EFFICACY OF THE DUO ACTIVE, A HERBAL OIL ADJUVANT, AGAINST POWDERY MILDEW ON GRAPEVINES (*Erysiphe necator* Schw.)

#### ABSTRACT

Grapevine powdery mildew, caused by *Erysiphe necator* (Schwein.) Burrill (Syn.: *Uncinula necator*), is globally widespread and potentially problematic wherever the grape variety *Vitis vinifera* L. is produced. Powdery mildew damages to all green parts of the vines. It is difficult to control after the first symptom of the disease, lesions caused by mycelial lesions in the form of sprinkled ash. The experiment was carried out on the Sultana Seedless grape cultivar in wire system according to randomized block design with 5 characters (two sub-doses of adjuvant containing vegetable oil 50 ml l<sup>-1</sup>, 75 ml l<sup>-1</sup>, recommended dose 100 ml l<sup>-1</sup>, 15 ml l<sup>-1</sup> of comparison product fluoxyproxad 300 g l<sup>-1</sup> and control) and 5 replications. Phenological observations and records were kept during the experiment. After the last spraying, the evaluation was carried out according to the 0-4 scale on the panicle and 0-3 scale on the leaf, taking into account the duration of the drug's effect and the incubation period of the agent. As a result of the counts and evaluations made on the panicle against the disease (*E.necator*), it was determined that Duo Active (100% herbal content) adjuvant had a biological activity of 70.84% and the comparison product fluoxyproxad 300 g l<sup>-1</sup> had a biological activity of 84.43%.

**Keywords:** Adjuvant, powdery mildew, biological activity, Sultani Seedless

### GİRİŞ

Bağ Küllemesi (*Erysiphe necator* Schw.), birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de bağın en çok zarar veren ve hemen hemen her yıl görülen en önemli fungal hastalığıdır. Elverişli çevre koşullarında üzüm üretimine ciddi zarar verebilir, üretimi ve verimi niceliksel ve niteliksel olarak etkiler ve üretim maliyetini önemli ölçüde arttırır [5, 25]. Genel olarak, hemen hemen tüm *Vitis vinifera* çeşitleri ve melezleri, külleme hastalığına karşı hassastır [20].

Külleme hastalığına neden olan *E.necator*, asmadaki tüm yeşil dokuları enfekte edebilen, verim ile meyve kalitesinde önemli kayıplara neden olan zorunlu bir biyotroftur. Külleme semptomları, yaprakların üst yüzeylerinin beyaz veya gri miselyum tabakası ile kaplanması sonucu oluşmaktadır. Meyve enfeksiyonları meyvelerin büzülmesine veya çatlamasına neden olmaktadır.

M.Ö. 1000 yılında kükürdün insektisit ve fungusit özelliğinin keşfedilmesi ile insanlık pestisitlerle tanışmıştır [1]. Külleme hastalığı, hastalık görülmeden önce fungusitlerin uygulanmaya

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: nurdangngrsvs10@gmail.com



başlaması ve sık aralıklarla kullanımı ile kontrol edilebilmektedir. Erken dönemde kontrol edilemeyen külleme enfeksiyonları hastalığın ilerlemesi ile ciddi ürün kayıplarına yol açabilmektedir.

Bununla birlikte, kimyasal fungusitlerin yoğun olarak uygulanmasının bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Her şeyden önce, fungusitlerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri zaten bilinmektedir. İkincisi, fungusitlerin ve bunların uygulama maliyetleri, bazı bölgelerde üzüm üretimi için toplam masrafların %20'sine ulaşabilmektedir. Üçüncüsü, patojenin dirençli popülasyonlarının gelişimine neden olmaktadır [3, 9]. Almanya, Fransa ve Şili gibi bağcılık yapılan ülkelerde bölgenin coğrafi koşulları ile üzüm çeşidinin özelliklerine bağlı olarak fungusit uygulamalarının %70'i bağ küllemesi hastalığına karşı uygulanmaktadır [10]. Bu nedenle hem insan ve çevre dostu hem de sürdürülebilir, üretimi artırıcı etkiye sahip fungusitlerin kullanımı ya da fungusit uygulamaları bağcılık için önem arz etmektedir.

Adjuvantlar, pestisitlerin etkinliğini artıran ve oluşan kimyasal karışımın fiziksel özelliğine yardım eden, değiştiren çeşitli kimyasallar olarak tanımlanmaktadır [11]. Adjuvantlar farklı şekillerde sınıflandırılmakla birlikte en çok tercih edilen sınıflandırmalar ise kullanımın şekline ve etki şekillerine göre yapılan sınıflandırmalardır. Etki şekillerine göre adjuvantlar; pestisitlerin biyolojik etkinliğini arttıran “Aktivatör Adjuvantlar” ve uygulama karışımının fiziksel ve kimyasal karakteristiğini etkileyen “Yardımcı Adjuvantlar” olarak sınıflandırılmaktadır [15, 24]. Aktivatör adjuvantlar içerisinde sürfaktantlar, yağlar (yağ konsantresi içerir) ve amonyum azotu içeren gübreler olarak ayrılmaktadır.

Geleneksel bağ ilaçlama programlarında kullanılan fungusitler, yüksek su hacimleri ile hedef olan sürgün, yaprak ve salkımı içeren yeşil aksama uygulanmaktadır. Yüksek hacimli ilaçlamalar, ilaçlı sıvının buharlaşmasına, bitki dokularına nüfusun zorlaşmasına, heterojen yayılıma bağlı sürüklenmeye, akma yoluyla ilaçlamalarda kayıplara neden olmaktadır ve sayılan nedenlerden dolayı su kaynaklarının kullanımını artırmaktadır. Bu yüksek hacimli ilaçlama programlarından birçok yetiştirici şikâyetçi olmaktadır çünkü fazla ilaç kullanmalarına rağmen bağ hastalıklarının kontrolünde zorlandıklarını bildirmektedir. Adjuvantların ilaçlamalar sırasında kullanımı ile çözünürlük, köpüklenme, pH dengesi, uyuşabilirlik, tamponlanma, homojen dağılım ve pestisitlerin yapraktan bitkiye alınımını sağlayarak olumlu katkıda buldukları bilinirken, düşük dozda pestisit uygulamalarına olanak sağlamaktadırlar. Ayrıca adjuvantlar sistemik fungusitlerin etkinliğini arttırdığı

gibi kimi zaman fungusit gibi davranarak fungal hücre içinde etkileşimlere neden olduğu bilinmektedir [21]. Sürfaktant adjuvanları ayrıca bitki yüzeylerinin geçirgenliğini arttırarak ve dolayısıyla pestisitlerin penetrasyonunu kolaylaştırarak, bitki dokusunda pestisit kalıntılarının birikmesine yol açabilirler. Örneğin, fungusitlerin adjuvantlarla tank karışımları tritikale ve maruldaki pestisit kalıntılarını artırabilmektedir [22]. Bu nedenle, doğru sürfaktant ve optimum kullanım oranının belirlenmesi çok önemlidir. Sürfaktantların adjuvant olarak kullanılmasının ötesinde, sürfaktantların bitki patojenlerini doğrudan etkileme ve ürünün sağlığını korumaya yönelik özelliklere sahip olduğu da belirtilmektedir [12, 19]. Özellikle organosilikonlar ve biyosürfaktanlar büyük ilgi görmüş ve bitki patojenleri üzerindeki doğrudan etkileri kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır [6, 17, 26]. Sprey adjuvanların tek başına hastalık gelişimi üzerine etkisi hakkında ülkemizde çok az bilgi mevcuttur. Bu yardımcı maddeler ile ilgili bilgilerin büyük bir bölümü çeşitli pestisitlerin özellikle fungusitlerin etkinliğini arttırmaya yönelik çalışmalar oluşturmaktadır. Ülkemizde de sürfaktantların fungusit olarak kullanımına yönelik çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, bitkisel yağ içerikli sürfaktant Duo Activ adjuvantının farklı dozlarının ve karşılaştırma ürünü fluoxyproxad 300 g/L (Sercadis, BASF) etkili maddesinin önerilen dozunun bağda külleme hastalığını (*E.necator*) tek başına kontrol edip etmediğini belirleyebilmek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışma, Manisa'nın Yunusemre ilçesi Horozköy mevkiinde yer alan Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma parselinde yürütülmüştür (Şekil 1). Deneme alanını, 3×2 m aralıklarla dikilmiş 41 B anacı üzerine aşılı 26 yaşındaki Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) asmaları içermekte olup bir dekarda bulunan bitki sayısı 166 olarak kaydedilmiştir. Bağda dikim sıklığı, toprak tipi gibi tüm koşulların her parsel için homojen olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın materyalini, Çizelge 1'de yer alan %100 Bitkisel özlü adjuvant (Duo Active) ürününe ait dozlar ile karşılaştırma ürünü Fluxapyroxad 300 g l<sup>-1</sup> (BASF, Sercadis SC) ve 16 L'lik sırt pülverizatörü (akülü şarjlı, VETA) oluşturmuştur.

## Metot

Çalışma 2022 yılında bir önceki yıl Bağ küllemesi hastalığının görüldüğü araştırma parselinde yürütülmüştür. Bitkisel yağ (%100) içeren Duo Activ Adjuvan'ın biyolojik etkinlik değerlendirmesi; tesadüf blokları deneme desenine göre, 5 karakterli ve 5 tekerrürlü, her tekerrürde 6 omca içerecek şekilde kurulmuştur. Deneme Standart İlaç Deneme Metotlarına göre gerçekleştirilmiştir [2]. İlaçlamaya sürgünler 25-30 cm olduğu 27.04.2022 tarihinde başlanmış, çiçek öncesi dönemde 11.05.2022 tarihinde ikinci ilaçlama, çiçek taç yapraklarının tamamen döküldüğü dönemde 27.05.2022 tarihinde üçüncü ilaçlama yapılmıştır. Dördüncü ilaçlama, ilaçların etki süreleri ve bölgenin meteorolojik özellikleri göz önüne alınarak 10.06.2022, beşinci ilaçlama 24.06.2022 tarihinde, altıncı ilaçlama 08.07.2022 tarihinde ilacın etki süresine göre ve yedinci ilaçlama 20.07.2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Tanelere ben düşme döneminde ilaçlamalara son verilmiştir.

Çizelge 1. Bağ Küllemesine karşı biyolojik etkinliği denen Duo Active ve karşılaştırma ürünü fluxapyroxad 300 g l<sup>-1</sup> aktif maddesine ait ticari ad, firması, etkili madde ve oranı, formülasyon şekli ve dozu

Table 1. Trade name, company, active substance and its ratio, form of formulation and dosage of Duo Active and its comparator product fluxapyroxad 300 g/l active substance tested for biological activity against powdery mildew of the vineyard

Ürün adı Material name	Firması Firm	Etkili madde ve oranı Effective substance and ratio	Formülasyon şekli Formulation form	Dozu (ml l <sup>-1</sup> ) Dose
Sercadis	BASF	Fluoxypyroxad 300 g/L	SC	15
Duo Activ	Agri Science	Bitkisel Yağ %100	SO	50
Duo Activ	Agri Science	Bitkisel Yağ %100	SO	75
Duo Activ	Agri Science	Bitkisel Yağ %100	SO	100
Kontrol	-	-	-	-

Yaprak ve salkımlardaki hastalık değerlendirmeleri son uygulamadan 12 gün sonra yapılmıştır. Yaprak enfeksiyonu 0-3 skalasına göre her tekerrür için 100 yaprak üzerinde değerlendirilmiştir; 0= yaprakta koloni yok (n0); 1 = yaprak başına 1-2 koloni (n1); 2 = yaprak başına 3-10 koloni (n2); 3 = yaprak başına 10'dan fazla koloni (n3) [7, 27].

Salkım enfeksiyonu 0-4 skalasına göre [7, 27], her bir tekerrür için 50 salkım üzerinde değerlendirilmiştir; burada 0= salkımda enfeksiyon yok (n0); 1 = %25 enfeksiyon (n1); 2 = %50

enfeksiyon (n2); 3 = %75 enfeksiyon (n3); 4 = %75'ten fazla enfeksiyon (n4). Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü (% Hastalık Şiddeti =  $\Sigma(n.v) / V.N \times 100$ , n: skalada belirli bir hastalık derecelerine denk gelen örnek miktarı, v: Skala değeri, V: en yüksek skala değeri, N: Gözlem yapılan toplam örnek sayısı) uygulanarak yüzde hastalık şiddetleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere Abbott formülü (% Etki = [(İlaçsızdaki Hastalık Şiddeti - İlaçlıdaki Hastalık Şiddeti) / İlaçsızdaki Hastalık Şiddeti]  $\times 100$ ) uygulanarak karakterlerin biyolojik olarak yüzde etkileri belirlenmiştir.

İstatistiksel analizler; sayım sonucu elde edilen yüzde biyolojik etkinlik yani hastalık şiddeti değerlerinin ANOVA One-Way Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ( $p \leq 0.01$ )'ne göre SPSS (IBM, SPSS Statistics Version 17) istatistik programında karşılaştırılarak elde edilmiştir.



Şekil 1. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü deneme alanının görünümü

Figure 1. View of the trial area of Manisa Viticulture Research Institute

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada son ilaçlamadan 14 gün sonra sayımlar gerçekleştirilmiştir. Bağ küllemesine (*E.necator*) karşı biyolojik etkinliği denen Duo Active adjuvan'ın ve karşılaştırma ürünü fluoxypyroxad 300 g l<sup>-1</sup> aktif maddesinin salkım ve yaprakta yüzde hastalık şiddeti ve uygulamalara ait yüzde etki değerleri Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Denemeye alınan sürfaktantın farklı dozları ile karşılaştırma ürünün tavsiye dozu deneme süresince herhangi bir fitotoksiteye neden olmamıştır. Deneme süresince iklimsel faktörlere ait günlük veriler deneme alınana yakın parselde yer alan iMetos 3.3 (Avusturya) marka iklim istasyonundan elde edilmiştir.

Salkımda yapılan sayım ve değerlendirmelerde Bağ küllemesi hastalığı (*E.necator*)'na karşı fluoxyproxad 300 g l<sup>-1</sup> (Sercadis, BASF) aktif maddesinin %84.43 oranında yüksek etkiye sahip olduğu, Duo Active 100 ml l<sup>-1</sup> dozundaki adjuvan uygulamasının ikinci sırada yer aldığı ve farklı istatistiksel gruba girdiği belirlenmiştir. Duo Active 50 ml l<sup>-1</sup> ve 75 ml l<sup>-1</sup> dozlarının sırasıyla %53.44 ve %58.59 etki oranına sahip olduğu bulunmuştur. Her iki doza ait etki değerlerinin aynı istatistiksel gruba girdikleri belirlenmiştir. Bağ küllemesi hastalığının mücadelesinde Duo Active 100 ml l<sup>-1</sup> dozunda sürfaktant uygulaması etkili olmuştur. Bu hastalığa ruhsatlı ve etkili fungusitin etki değerini yakalayamamış ancak bitkisel yağ içeriğe sahip bir ürün olarak yakın bir sonuç elde ederek ümit var bulunmuştur. Bitki hastalıklarının kontrollünde non-iyonik organosilikon sürfaktantın tek başına kabak küllemesini kontrol etme potansiyeli değerlendirmiştir [13].

Çizelge 2. Deneme sonuçlarına göre salkımda elde edilen hastalık şiddeti (%), istatistiksel ve yüzde etki oranı (%) değerleri<sup>z</sup>

Table 2. Disease severity (%), statistical and percent effect rate (%) values obtained in the bunch according to the results of the experiment<sup>z</sup>

Uygulamalar Applications	Tekerrür Replicate	Ortalama Average	Hastalık şiddeti (%) Disease severity	Duncan çoklu karşılaştırma testi (p<0.01) Duncan multiple comparison test	Yüzde etki oranı (%) Percent impact rate
Fluoxyproxad 300 g l <sup>-1</sup>	I	3.44	11.49	A	84.43
	II	13.93			
	III	10.48			
	IV	12.19			
	V	17.43			
Duo Activ 50 ml l <sup>-1</sup>	I	22.50	34.36	C	53.44
	II	39.58			
	III	41.60			
	IV	36.78			
	V	31.36			
Duo Activ 75 ml l <sup>-1</sup>	I	27.79	30.56	C	58.59
	II	33.00			
	III	30.40			
	IV	30.14			
	V	31.48			
Duo Activ 100 ml l <sup>-1</sup>	I	21.55	21.52	B	70.84
	II	19.52			
	III	20.79			
	IV	22.87			
	V	22.86			
Kontrol	I	75.27	73.80	D	-
	II	82.04			
	III	72.08			
	IV	66.92			
	V	72.69			

<sup>z</sup>Bir sütunun içindeki ortalama değerler, Duncan (0.01) çoklu karşılaştırma testine göre önemli ölçüde farklıdır.

<sup>z</sup>Mean values within a column are significantly different based on Duncan (0.01) multiple comparison test.

Cohere'in %0.025, %0.05 ve %0.1 (vol/vol) oranlarında kabak küllemesi üzerindeki etkisi her uygulama için beş kabak bitkisi üzerinde üç farklı zamanda denenmiştir. Genel olarak, %0.05 ve %0.1'lik Cohere sürfaktantın, her üç denemede de kontrollere (ortalama %70.5 hastalık şiddetine) kıyasla kabakta külleme hastalığının şiddetini (sırasıyla ortalama %52.2 ve %48) önemli ölçüde azaltmıştır [13]. Yaprakta bağ küllemesi hastalığının değerlendirildiği sayım sonuçlarına göre kontrolde hastalık şiddeti %70.10 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Deneme sonuçlarına göre yapraklardaki hastalık şiddeti (%), istatistiksel ve yüzde etki oranı (%) değerleri<sup>z</sup>

Table 3. Disease severity (%), statistical and percent effect rate (%) values obtained in the leaves according to the results of the experiment<sup>z</sup>

Yaprak/ Uygulamalar	Tekerrür Replicate	Ortalama Average	Hastalık şiddeti (%) Disease severity	Duncan çoklu karşılaştırma testi (p<0.01) Duncan multiple comparison test	Yüzde etki oranı (%) Percent impact rate
Fluoxyproxad 300 g l <sup>-1</sup>	I	21.25	18.75	A	73.25
	II	19.50			
	III	15.00			
	IV	16.75			
	V	21.25			
Duo Activ 50 ml l <sup>-1</sup>	I	47.83	40.63	C	42.04
	II	38.83			
	III	43.83			
	IV	34.17			
	V	38.50			
Duo Activ 75 ml l <sup>-1</sup>	I	35.17	34.44	B	50.88
	II	34.67			
	III	34.50			
	IV	35.17			
	V	32.67			
Duo Activ 100 ml l <sup>-1</sup>	I	28.50	29.05	B	58.56
	II	28.67			
	III	29.00			
	IV	32.50			
	V	26.58			
Kontrol	I	73.67	70.10	D	-
	II	68.50			
	III	71.17			
	IV	67.00			
	V	70.17			

<sup>z</sup>Bir sütunun içindeki ortalama değerler, Duncan (0.01) çoklu karşılaştırma testine göre önemli ölçüde farklıdır.

<sup>z</sup>Mean values within a column are significantly different based on Duncan (0.01) multiple comparison test.

Duo Active 50, 75 ve 100 ml l<sup>-1</sup> ve fluoxyproxad 300 g l<sup>-1</sup> (Sercadis, BASF)'ın uygulamalarına ait hastalık şiddetleri, sırasıyla %40.63, %34.44, %29.05 ve %18.75 olarak tespit edilmiştir. Denemeye alınan fungusit ve Duo Active sürfaktantın doz serilerine ait etkinlik değerlendirmesinde istatistiksel olarak dört farklı gruba ayrılmış ve %73.25 etki oranı ile fluoxyproxad 300 g/L aktif maddesi en etkili

uygulama olmuştur. Duo Active sürfaktantı 75 ml l<sup>-1</sup> ve 100 ml l<sup>-1</sup> dozları %50.88 ve %58.56 etki oranları ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Duo Active sürfaktantın yaprakta bağ küllemesine karşı etkisinin karşılaştırma ürünü fungusit kadar etkili olmadığı ancak kontrolle göre 75 ve 100 ml l<sup>-1</sup> dozları hem yüzde etki hem de istatistiksel açıdan %50 etki düzeyinin üzerinde oldukları tespit edilmiştir. MacGregor ve ark. [16], adjuvantlar ile daha iyi hastalık kontrolü sağlamak amacıyla 2005 yılında yaptıkları uygulamalarda, yapraklardaki bağ küllemesi enfeksiyon oranlarını kontrolle (%55 hastalık oranına) göre organosilikon içeren non-iyonik adjuvantlardan Du-Wett 25 ml da<sup>-1</sup> dozunda %20 ve Brushwet 25 ml da<sup>-1</sup> dozunda %25 azalttığını belirlemiştir.

Sürfaktant maddelerin bir bitki patojeni üzerinde etkileri olduğunu gösteren ilk deneylerden biri, marulda büyük damar virüsü ve salatalıkta kavun nekrotik leke virüsünün vektörü olan *Olpidium brassicae*'nin zoosporlarını etkisiz hale getirmek için non-iyonik sürfaktant Agral 90'ın kullanılmasıdır [23]. Bu ilk keşif tesadüfi olmuştur çünkü topraksız tarım yapılan bir sistemin devr-i daim yapan sistemine benzimidazole fungusitinin eklenmesinin maruldaki hastalık azalmasından sorumlu olduğu düşünülmüştür. Ancak, hastalığın azalmasından fungusitin değil Agral 90 sürfaktant maddenin sorumlu olduğu belirlenmiştir [19]. Daha sonra, Agral 90 sürfaktantın *Olpidium brassicae*'nin zoosporlarına karşı liziz etkisi diğer sürfaktant maddeler için de doğrulanmıştır [19]. Zoosporlar gerçek bir hücre duvarına sahip değildir (Oomycota şubesi funguslar az miktarda selüloz ve gluklan içermekte ancak kitin içermemektedir) ve bir plazma membranı ile kaplıdır, bu da onları sürfaktant maddeler için kolay hedefler haline getirmektedir [19]. Hindibada kahverengi kök çürüklüğüne neden olan *Phytophthora cryptogea*'nin zoosporları alkoksilat noniyonik sürfaktantın (Atplus MBA130) 10 µg ml<sup>-1</sup> dozuna bir dakika maruz bırakılmıştır. Atplus MBA130 sürfaktantı *P.cryptogea*'nin zoosporlarının parçalanmasına neden olmuş ve hareketliliğini engellemiştir [8]. Biyosürfaktantlar ile yapılan çalışmalarda, *Pseudomonas aeruginosa* bakterisi tarafından üretilen rhamnolipidlerin *Phytophthora capsici* zoosporlarının hareketliliğini engellediği ve *Pythium aphanidermatum*, *P.capsici* ve *Plasmopara lactucae-radices* zoosporlarının parçalanmasına neden olduğu bildirilmiştir [13, 19]. Biyosürfaktantların kullanıldığı bir başka çalışmada, rhamnolipidlerin mısırdaki sap ve başak çürüklüğüne neden olan hem de insanlarda kanserojen etki gösteren fumonisin üreten *Fusarium verticillioides* üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir [4].

Rhamnolipidler, *Ascomycota* şubesine ait *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*, *P.capsici* ve *Colletotrichum orbiculare* dahil olmak üzere birçok fungal bitki patojenine karşı da kullanılmıştır.

## SONUÇ

Bağcılar sezonda ana zararlı ve hastalıklar için yaklaşık bir üretim sezonu boyunca 12-15 civarında pestisit uygulaması yapılmaktadır [18]. Kuru üzüm ihracatının %80'nini gerçekleştirdiğimiz Avrupa Birliği (AB) ülkeleri tarafından alınan kararlar ile her yıl bağa ruhsatlı birçok aktif madde yasaklanmakta ya da MRL değerleri indirilerek güncellenmektedir. *E.necator* ile mücadelede hem etkili hem de kalıntısız üzüm elde etmek için tercih edilebilecek fungusit sayısı bir elin parmağını geçmemektedir. Bu noktada yeni organik içerikli aktif madde arayışı önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, çevreye, doğal düşmanlara karşı zararlı olmayan ve fungusitlerin kimyasal yapısını da etkilemeyecek %100 bitkisel içerikli sürfaktant adjuvanı Duo Active'in *E.necator*'a karşı tek başına biyolojik etkinliği incelenmiştir. Bitkisel içerikli Duo Active sürfaktantın 100 ml l<sup>-1</sup> dozunun kontrole göre *E.necator*'a karşı etkinliğinin yüksek olduğu ve bağ küllemesi hastalığıyla mücadelede ümit var olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada %100 bitkisel yağ içerikli sürfaktant adjuvanının *E.necator*'a karşı biyolojik etkinliği ilk kez denenmiştir.

Adjuvantlar hastalık yönetiminde önemlidir ve kimyasal mücadelede çok değerli bileşiklerdir. Bununla birlikte, ekonomik önemi yüksek bitki hastalıklarının kontrolünde sürfaktant adjuvanların doğrudan mı yoksa yardımcı madde olarak mı kullanılabilirliğine karar verilmesi gerekmektedir. Sürfaktantların yardımcı madde olarak etkilerinin yanı sıra bitki hastalıkları ile mücadelede tek başına ve güvenli kullanımlarının anlaşılabilmesi için patojen, konukçu, çevre ve pestisit karışımlarını içeren etkileşiminin de araştırılması gerekmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü imkânlarıyla yürütülmüştür.

## KAYNAKLAR

1. Açar, S., H. Aydınoglu, O. Temel, K. İkizunal, H. Ece, 1991. Pestisit kullanımının tarihçesi, bugünü ve geleceği. Türkiye Ent. Dergisi 15(4):247-256.
2. Anonim, 2016. Ziraî mücadele teknik talimatları. TAGEM, Ankara, 4:20-23.

3. Baudoin, A., G. Olaya, F. Delmotte, J.F. Colcol, H. Sierotzki, 2008. QoI resistance of *Plasmopara viticola* and *Erysiphe necator* in the mid-Atlantic U.S. Plant Health Progress 9(1):1535-1542.
4. Borah, S.N., D. Goswami, H.K. Sarma, S.S. Cameotra, S. Deka, 2016. *Rhamnolipid biosurfactant* against *Fusarium verticillioides* to control stalk and ear rot disease of maize. Frontiers in Microbiology 7:1505.
5. Colcol, J.F., Baudoin, A.B. 2008. Fungicide resistance of *Erysiphe necator* in the U.S. Mid-Atlantic region. (Abstr.). Phytopathology 98:40.
6. D'aes, J., De Maeyer, K., Pauwelyn, E., Höfte, M. 2010. Biosurfactants in plant-Pseudomonas interactions and their importance to biocontrol. Environmental Microbiology Reports, 2:359-372.
7. Delen, N., E. Onoğur, Ö. Mustafa, 1987. Asma küllemesi (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.)'nin kimyasal savaşımı üzerinde çalışmalar. Doğa, 11s.
8. De Jonghe, K., De Dobbelaere, I., Sarrazyn, R., Hofte, M. 2005. Control of brown root rot caused by *Phytophthora cryptogea* in the hydroponic forcing of witloof chicory (*Cichorium intybus* var. *foliosum*) by means of a nonionic surfactant. Crop Protection 24:771-778.
9. Dufour, M.C., Fontaine, S., Montarry, J., Corio-Costet, M.F. 2011. Assessment of fungicide resistance and pathogen diversity in *Erysiphe necator* using quantitative real-time PCR assays. Pest Management Science 67:60-9.
10. Gary, C., Hoffmann, C., Mugnai, L., Dubois, P.H., Blum, B., Viranyi, F. 2010. Pesticide use in viticulture, available data on current practices and innovations, bottlenecks and need for research. Deliverable DR1.23, Grapevine Case Study. European Network for Durable Exploitation of Crop Protection Strategies, 14p.
11. Green, J.M., Beestman, G.B. 2007. Recently patented and commercialized formulation and adjuvant technology. Crop Protection 26:320-327.
12. Irish, B.M., J.C. Correll, T.T. Morelock, 2002. The effect of synthetic surfactants on disease severity of white rust on spinach. Plant Disease 86:791-796.
13. Jibrin, M.O., Q. Liu, B.J. Jones, S. Zhang, 2020. Surfactants in plant disease management: a brief review and case studies. Plant Pathology 70:495-510.
14. Kim, B.S., J.Y. Lee, B.K. Hwang, 2000. *In vivo* control and *in vitro* antifungal activity of rhamnolipid B, a glycolipid antibiotic against *Phytophthora capsici* and *Colletotrichum orbiculare*. Pest Management Sci. 56:1029-1035.
15. Lopresti, J. 2004. Pesticide application fact sheet 3. Selecting and using spray adjuvant. (www.murrayvalleywinegrapes.com.au; Erişim: Temmuz 2022).
16. McGregor, A., D. Riches, R. Gaskin, Manktelow, D. 2006. Better disease control using adjuvants. GWRDC Project Report DNR 02/04. 145p.
17. Nielsen, C.J., Ferrin, D.M., Stanghellini, M.E. 2006. Efficacy of biosurfactants in the management of *Phytophthora capsica* on pepper in recirculating hydroponic systems. Canadian Journal of Plant Pathology 28:450-460.
18. Savaş, N.G. 2015. Bağcılıkta kullanılan tahmin-uvarı sistemleri. Apelasyon, s:23.
19. Stanghellini, M.E., Miller, R.M. 1997. Biosurfactants: their identity and potential efficacy in the biological control of zoospore plant pathogens. Plant Disease, 81:4-12.
20. Staudt, G. 1997. Evaluation of resistance to grapevine powdery mildew (*Uncinula necator* [Schw.] Burr., anamorph *Oidium tuckery* Berk.) in accessions of Vitis species. Vitis 36:151-154.
21. Steurbaut, W. 1993. Adjuvants for use with foliar fungicides. 3. International Symposium on Adjuvants for Agrochemicals, Cambridge, UK on 3-7 August 1992.
22. Ryckaert, B., Spanoghe, P., Heremans, B., Haesaert, G., Steurbaut, W. 2008. Possibilities to use tank-mix adjuvants for better fungicide spreading on triticale ears. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56:8041-8044.
23. Tomlinson, J.A., Thomas, B.J. 1986. Studies on melon necrotic spot virus disease of cucumber and on the control of the fungus vector (*Olpidium radicale*). Annals of Applied Biology 108:71-80.
24. Tu, M., Randall, J.M. 2001. Adjuvants. In: Tu, M., Hurd, C., Randall, J.M. (Eds): Weed control methods handbook: tools and techniques for use in natural areas. The Nature Conservancy, The Global Invasive Species Team (www.invasive.org/gist/handbook.html; Erişim: Haziran 2022).
25. Wilcox, W.F., Riegel, D.G. 2010. Evaluation of fungicide programs for control of grapevine powdery mildew. Plant Disease Management Reports 4:SMF045. Online Publication. (doi:10.1094/pdmr04).
26. Vatsa, P., Sanchez, L., Clement, C., Baillieul, F., Dorey, S. 2010. *Rhamnolipid biosurfactants* as new players in animal and plant defense against microbes. Int. J. Molecular Science 11:5095-5108.
27. Yıldırım, İ., Dardeniz, A. 2010. Effects of alternative spray programs and various combinations of green pruning on powdery mildew [*Uncinula necator* (Schw.) Burr.] in Karasakız (Kuntra) grape cultivar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 34(3):213-243.

## BAZI ERKENCİ SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ADANA İLİ OVA VE YAYLA EKOLOJİSİ KOŞULLARINDA FENOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE ETKİLİ SICAKLIK TOPLAMI İSTEKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Sevil CANTÜRK<sup>1\*</sup>, Serpil TANGOLAR<sup>2</sup>, Semih TANGOLAR<sup>3</sup>, Melike ADA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0001-6055-7191

<sup>2</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-5563-1972

<sup>3</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0001-7746-4258

<sup>4</sup>Ar. Gör., Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şırnak; ORCID: 0000-0001-5182-0787

### ÖZ

Bu çalışmada, Black Magic, Early Sweet, Prima, Trakya İlkeren, Victoria ve Yalova İncisi erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin Adana ilinin ova ve yayla koşullarındaki fenolojik özellikleri ile Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) istekleri incelenmiştir. Bu amaçla; Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağ ve Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (POZMER)'nde yetiştirilmekte olan üzüm çeşitlerinde 2021 yılı vejetasyon dönemi fenoloji tarihleri kaydedilmiştir. EST değerlerinin gün-derece (gd) olarak hesaplanmasında Adana Meteoroloji Müdürlüğünden alınan 1 Nisan-31 Ekim 2021 tarihleri arası günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. Çukurova koşullarında uyanma 2-25 Mart, tam çiçeklenme 30 Nisan-5 Mayıs, tane tutumu 5-11 Mayıs, ben düşme 2-19 Haziran ve olgunlaşma 21 Haziran-10 Temmuz; Pozantı koşullarında ise uyanma 24-29 Nisan, tam çiçeklenme 3-10 Haziran, tane tutumu 9-17 Haziran, ben düşme 6-21 Temmuz ve olgunlaşma 25 Temmuz-6 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşmiştir. EST istekleri yönünden en erken olgunlaşan çeşitler ova ve yayla sırasıyla; Early Sweet (1121 ve 1068 gd), Trakya İlkeren (1088 ve 1100 gd) ve Prima (1150 ve 1086 gd) olurken, bunları Yalova İncisi (1200 ve 1177 gd), Black Magic (1335 ve 1224 gd) ve Victoria (1398-1257 gd) izlemiştir. 1 Nisan- 31 Ekim arası dönem için EST değerleri Çukurova'da 3330 gd, Pozantı'da 2184 gd olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, fenoloji, gün-derece, sofralık üzüm

### COMPARISON OF PHENOLOGICAL STAGES AND THE EFFECTIVE HEAT SUMMATION REQUIREMENTS OF SOME EARLY TABLE GRAPE CULTIVARS UNDER LOWLAND AND HIGHLAND CONDITIONS OF ADANA PROVINCE

#### ABSTRACT

In this study, the phenological characteristics and Effective Heat Summation (EHS) requirements of Black Magic, Early Sweet, Prima, Trakya İlkeren, Victoria, and Yalova İncisi early table grape cultivars in the lowland and highland conditions of Adana province were investigated. For this purpose, dates of the phenological stages in the 2021 vegetation period were recorded in the Vineyard of the Department of Horticulture at Çukurova University and Pozantı Research Center (POZMER). For calculating EHS values as degrees-days (gd), daily average temperatures from the Turkish State Meteorological Service between 1 April and 31 October were used. In Çukurova conditions, bud-burst occurred between 2-25 March, flowering 30 April-5 May, berry set 5-11 May, veraison 2-19 June, and ripening 21 June-10 July. In Pozantı conditions, bud-burst occurred between 24-29 April, flowering 3-10 June, berry set 9-17 June, veraison 6-21 July, and ripening 25 July and 6 August in the grape cultivars. Considering EHS requirements, the earliest maturing cultivars were Early Sweet (1121 and 1068 gd), Trakya İlkeren (1088 and 1100 gd) and Prima (1150 and 1086 gd) in lowland and highland, respectively). They were followed by Yalova İncisi (1200 and 1177 gd), Black Magic (1335 and 1224 gd) and Victoria (1398 and 1257 gd). EHS values from April 1 to October 31 were calculated as 3330 gd in Çukurova and 2184 gd in Pozantı.

**Keywords:** Grapevine, phenology, degree-days, table grape

### GİRİŞ

Türkiye, geçmişten günümüze farklı tüketim şekillerine yönelik ürün çeşitliliğiyle dünya bağcılığında söz sahibi ülkelerden biri konumundadır. Sofralık, şaraplık-şıralık ve

kurutmalık üzüm çeşitlerinin yaygın olarak yetiştirildiği Türkiye'de, toplam üzüm üretiminin %50.6'sı sofralık olarak değerlendirilmektedir [3]. Bağ bölgelerimizin tamamında sofralık tüketime yönelik yetiştiricilik yapılmakla birlikte, sofralık üzüm üretiminde ilk üç sırayı Ege, Akdeniz ve

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: canturksevil@gmail.com

Güneydoğu bölgeleri almaktadır. Akdeniz bölgesi, erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin yetiştirilmesine çok uygun ekolojik koşullara sahiptir. Bölgenin ova kesiminde, erken olgunlaşan üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği önem kazanırken, Toros etekleri ve yüksek yayla kesimleri, orta ve geç mevsimde olgunlaşan üzüm çeşitleri için uygun iklim koşulları sağlamaktadır [18]. İklimin sağladığı avantajlar, erkenci ve geççi üzüm çeşitlerinin adaptasyonu ve örtüaltı yetiştiricilik konularını bölgede önemli hale getirmiştir. Bu nedenle bölgede geçmişten günümüze ulaşan yerel üzüm çeşitlerinin yanı sıra yeni ıslah edilen üzüm çeşitlerinin bölgeye adaptasyonu ve performanslarını değerlendirmek üzere çalışmalar yapılmaktadır [8, 9, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20].

Bağcılık faaliyetlerinde sıcaklık, en önemli iklim faktörleri arasında yer almaktadır. Bir bölgenin bağcılık potansiyelinin belirlenmesinde en sık kullanılan gösterge, etkili sıcaklık toplamı (EST) değeridir [21]. Asmanın farklı fenolojik dönemler için ihtiyaç duyduğu sıcaklık toplamını ifade eden bu parametre, bölgenin EST potansiyeli ve üzüm çeşitlerinin EST isteği olmak üzere iki farklı amaç için hesaplanabilmektedir. Bir ekolojinin EST değerinin hesaplanmasında kuzey yarımkürede asmada kış gözlerinin uyanması ile yaprak dökümünün başladığı döneme kadar olan 1 Nisan-31 Ekim arasındaki dönem esas alınmaktadır. Bu amaçla, günlük ortalama hava sıcaklıkları değerinden, asmada gözlerin uyanmaya başladığı eşik sıcaklık değeri olan 10°C'nin çıkarılması ile günlük EST değeri bulunmaktadır. Daha sonra bu değer, 1 Nisan-31 Ekim arasındaki günler için hesaplanarak toplanmakta ve o yörenin EST değeri belirlenmektedir [6, 21]. Ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için ekolojilerde en az 900 gd olması gereken bu değer, her üzüm çeşidinin farklı fenolojik dönemlerine ulaşma tarihleri için de farklı değerler almaktadır. Bu durum, Türkiye'nin özellikle yüksek rakımlı yayla ekolojileri ve soğuk bölgelerinde çeşit seçimi bakımından daha çok önem kazanmaktadır [1, 6].

Adana ili bağcılığında, elverişli iklim özellikleri sayesinde sofralık üzüm üretimi öne çıkmaktadır. İlin Merkez ilçeleri, ova ekolojisine sahip olmaları nedeniyle, erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğinde önem kazanmıştır. Buna karşın, daha yüksek rakıma sahip olan ve yayla ekolojisini temsil eden Pozantı ilçesi ise, pazara geç dönemde kaliteli sofralık üzüm sağlanması ve kaliteli şaraplık-şıralık üzüm üretimi bakımından Adana ilinin önemli bağcılık merkezlerinden biri konumundadır. Bu çalışmada, Çukurova koşullarına iyi uyum sağlamış bazı erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin Adana ilinin

ova ve yayla koşullarındaki fenolojik özellikleri ile EST isteklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağı ile Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (POZMER)'nde 2021 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çukurova'da kurulu deneme parseli deniz seviyesinden 70 m yükseklikte, 37°01'49" kuzey ve 35°22'46" doğu, POZMER'de bulunan parsel ise deniz seviyesinden 1080 m yükseklikte, 37°28'38.1" kuzey ve 34°54'09.5" doğu koordinatlarında bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan üzüm çeşitleri ovada 1103P anacı üzerine aşılı, yaylada ise kendi kökleri üzerinde yetişen, erkenci özellikte ve sofralık olarak değerlendirilen Black Magic, Early Sweet, Prima, Trakya İlkeren, Victoria ve Yalova İncisi çeşitlerinden oluşmuştur. Trakya İlkeren, Prima ve Black Magic renkli ve çekirdekli, Yalova İncisi ve Victoria beyaz ve çekirdekli, Early Sweet ise beyaz ve çekirdeksizdir (Şekil 1).

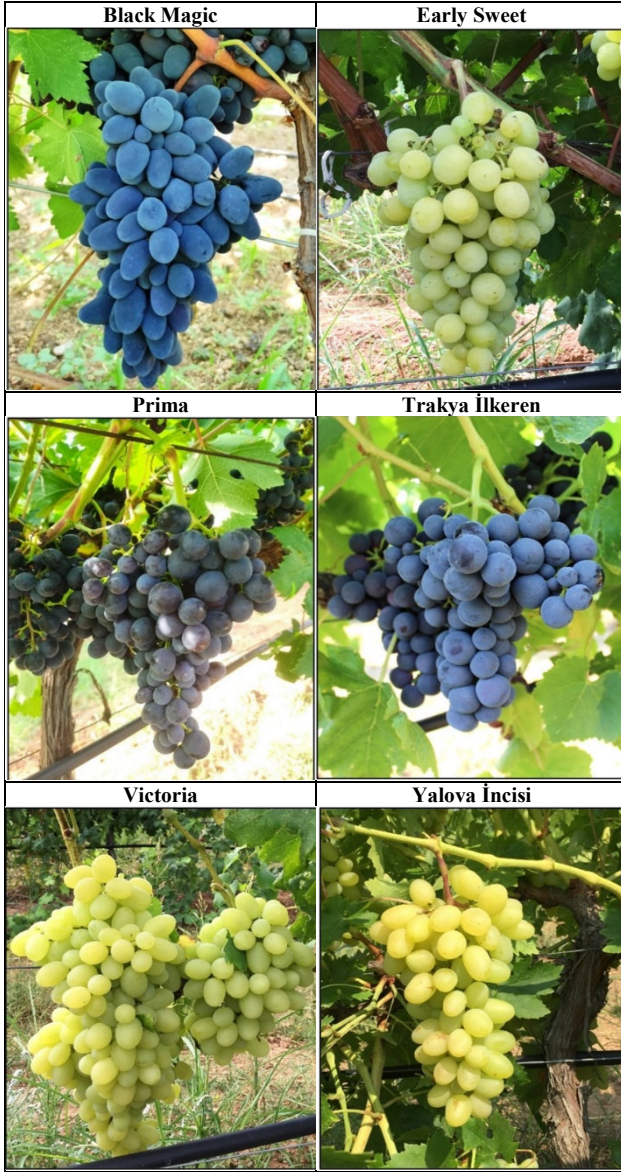
### *Metot*

Çalışılan üzüm çeşitlerinin her iki bağ alanında yetiştirilmekte olan asmalarında fenolojik gelişme safhaları kaydedilmiştir. Olgunlaşma tarihlerinin belirlenmesinde çeşitler için ortak bir ölçüt olarak şıranın suda çözünür kuru madde (SÇKM)'si esas alınmış ve alt sınır 16°Briks olarak kabul edilmiştir [21].

Deneme lokasyonlarının ve üzüm çeşitlerinin EST değerlerinin belirlenmesi için 2021 yılı günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. Sıcaklık verileri, Adana Meteoroloji 6. Bölge Müdürlüğü'nün Çukurova Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Bağı'na en yakın konumdaki 18270 no.lu "Sarıçam" istasyonu ile POZMER'in bağlı bulunduğu 17934 no.lu "Pozantı" istasyonundan alınmıştır. EST'nin gün-derece (gd) olarak hesaplanmasında günlük ortalama sıcaklık değerlerinden 10°C çıkarılarak günlük etkili sıcaklık değerleri bulunmuştur. Günlük değerlerin toplanması ile fenolojik dönemler arası EST değerleri hesaplanmıştır. Deneme lokasyonlarının EST değerleri, asmalar için büyüme ve gelişme dönemini ifade eden 1 Nisan-31 Ekim tarihleri arası esas alınarak hesaplanmıştır. Üzüm çeşitlerinin EST değerlerinin belirlenmesinde kış



gözlerinin uyanması ile olgunlaşma tarihi arasındaki günlük ortalama sıcaklık değerleri kullanılmıştır.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan üzüm çeşitleri  
Figure 1. Grape cultivars used in the study

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada, Meteoroloji Müdürlüğünden elde edilen verilerinin değerlendirilmesi sonucunda Adana ili ova ve yayla bölgelerinin 2021 yılına ait sıcaklık değerleri ve hesaplanan EST değerleri Çizelge 1 ve 2’de sunulmuştur.

Çukurova Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Bağrı’nın bağlı bulunduğu Sarıçam ilçesinde sıcaklıkların yıl boyu 0°C’nin üzerinde seyretmesi nedeniyle, kış ayları ılık geçmektedir. Çizelge 1’den yıllık ortalama sıcaklıkların 6°C’nin altına düşmediği görülmektedir. Bölgede en soğuk ay ortalaması (12.4°C) Ocak ayına ait olup, 2021 yılı içerisinde en

düşük sıcaklık değerleri Ocak (6.6°C) ve Şubat (6.9°C) aylarında kaydedilmiştir. Genel olarak, Nisan-Aralık ayları arasında yüksek sıcaklıkların etkili olduğu belirlenmiştir. Yılın en sıcak ayı 30.5°C ile Ağustos olmuş, ancak yılın sıcak günü Temmuz ayında 33.6°C olarak kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklıkların yüksekliği bakımından Ağustos ayını Temmuz ve Eylül ayları takip etmiştir.

Çukurova’da aylık ortalama sıcaklıklar, yılın tüm aylarında asmada büyüme ve gelişmenin başladığı sınır değer olarak kabul edilen 10°C’nin üzerinde olmakla birlikte, “ova” ekolojisini ifade eden bu bölgenin 1 Nisan-31 Ekim tarihleri arasındaki EST değeri 3330.3 gd olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1). Bu değer, Winkler ve ark. [21]’nin sınıflandırmasına göre “sıcak” ekoloji olarak değerlendirilmiş ve 2251 gd ve üzeri EST değerine sahip olan en sıcak ekolojiler arasında yer almıştır. Adana ilinin EST değeri Çelik ve ark. [6] tarafından da 2898 gd olarak verilmiştir.

Pozantı ilçesi, genel iklim karakteristiği itibarıyla karasal iklime daha yakın özellikler göstermektedir. Çizelge 2’den aylık ortalama sıcaklıkların yıl boyu 4°C’nin altına düşmediği görülmektedir. Kış aylarında sıcaklıklar 0°C’nin altına çok sık düşmemiştir. Bölgede 2021 yılı en soğuk ay ortalaması (4.3°C) ve en düşük sıcaklık değerleri (-4.8°C) aralık ayına aittir. Genel olarak yüksek sıcaklıkların etkili olduğu aylar, haziran, temmuz, ağustos ve eylül olmuştur. Yılın en sıcak ayı Temmuz (26.3°C) olurken, yılın en sıcak günü (30.5°C) Ağustos ayında kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklıklar bakımından Temmuz ayını Ağustos (25.7°C) takip etmiş, Haziran ve Eylül aylarının aynı sıcaklık ortalamasına (20.4°C) sahip olduğu belirlenmiştir. “Yayla” ekolojisi olarak tanımlanan Pozantı bölgesinin 1 Nisan-31 Ekim tarihleri arasındaki EST değeri 2183.6 gd olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değer, 1951-2250 gd aralığında EST değerine sahip olan “sıcak-ılıman” ekolojiler arasında yer almıştır (Çizelge 2).

Çalışmada kullanılan üzüm çeşitlerinin Çukurova ekolojisindeki fenolojik takvimi ve EST istekleri Çizelge 3’te verilmiştir. Buna göre tüm çeşitlerde uyanma, ortalama sıcaklığın 14°C’ye ulaştığı Mart ayı içerisinde tamamlanmıştır. Bu bölgede yılın tüm aylarında sıcaklıkların asma için sınır değer olan 10°C’nin üzerinde olması nedeniyle kış gözlerinin erken uyandığı gözlenmektedir. En erken uyanan çeşit Early Sweet olurken (02 Mart), en geç uyanan çeşit Black Magic (25 Mart) olmuştur. Deneme çeşitlerinde çiçeklenme safhası Nisan ayının son günlerinde Early Sweet ve Trakya İlkeren çeşitleri ile başlayıp Mayıs ayının ilk günlerinde Black Magic çeşidi ile sonlanmıştır. Çiçeklenmeye bağlı olarak

tane tutumu da 05-11 Mayıs tarihleri arasında tamamlanmıştır. Olgunlaşmanın ilk aşaması olan ben düşme evresinin tamamlanması 2 Hazirandan 19 Haziran tarihine kadar sürmüştür. Ben düşmenin en geç tamamlandığı çeşit Victoria olmuştur. Olgunluk ise 21 Haziran tarihinden 10 Temmuz tarihine kadar devam etmiştir. En erken olgunlaşan çeşitler Early Sweet ve Trakya İlkeren; en geç olgunlaşan çeşit ise Victoria olmuştur. Fenolojik aşamalar, olgunlaşma zamanı ve EST istekleri yönüyle Trakya İlkeren, Early Sweet, Prima ve Yalova İncisi çeşitleri Çukurova ekolojisinde benzer özellikler göstermiştir. Black Magic ve Victoria çeşitlerinde de aynı özellikler bakımından yakın tarihler kaydedilmiştir. Early Sweet, tüm fenolojik aşamaları en erken tamamlayarak, en erken olgunlaşan (21 Haziran) çeşit olmuştur. Onu çok yakın tarihlerle Trakya İlkeren (22 Haziran) takip etmiştir. Prima ve Yalova İncisi aynı tarihte olgunlaşmıştır (28 Haziran). Bunları Temmuz ayının ilk günlerinde olgunlaşan Black Magic (8 Temmuz) ve Victoria (10 Temmuz) takip etmiştir. Çeşitlerde uyanmadan olgunlaşmaya kadar geçen sürenin Çukurova ekolojisinde 97-112 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 5).

EST istekleri bakımından değerlendirme yapıldığında, çeşitlerin olgunlaşma zamanları ile paralel sonuçlar elde edilmiştir. En düşük EST isteğine sahip çeşit 1088 gd ile Trakya İlkeren olarak belirlenmiştir. Bunu 1121 gd ile Early Sweet ve 1150 gd ile Prima takip etmiştir. Yalova İncisi 1200 gd ile dördüncü sıradadır. En yüksek EST isteğine sahip çeşitler ise Black Magic (1335 gd) ve Victoria (1398 gd) olmuştur. Çeşitlerin fenolojik gelişme safhaları arasındaki EST istekleri ise Çizelge 5'te görülmektedir.

Çizelge 1. Çukurova bölgesinin 2021 yılı sıcaklık ve EST değerleri

Table 1. EHS and temperature values of Çukurova region for 2021

Aylar Months	En düşük sıcaklık Minimum temperature (°C)	Ortalama sıcaklık Mean temperature (°C)	En yüksek sıcaklık Maximum temperature (°C)	EST (gd) EHS (dd)
Ocak / January	6.60	12.35	16.90	87.0
Şubat / February	6.90	13.42	18.10	106.9
Mart / March	8.50	13.97	18.20	124.7
Nisan / April	11.0	18.50	26.20	255.0
Mayıs / May	22.40	24.01	26.40	434.2
Haziran / June	23.60	25.87	30.30	476.0
Temmuz / July	27.60	30.04	33.60	621.3
Ağustos / August	29.00	30.50	32.00	635.5
Eylül / September	23.10	26.78	30.00	503.3
Ekim / October	20.10	23.06	26.40	405.0
Kasım / November	15.50	18.19	21.60	245.8
Aralık / December	6.40	12.66	17.60	94.3
EST / EHS (1 Nisan-31 Ekim / 1 April - 31 October)				3330.3

Çizelge 2. Pozantı bölgesinin 2021 yılı sıcaklık ve EST değerleri

Table 2. EHS and temperature values of Pozantı region for 2021

Aylar Months	En düşük sıcaklık Minimum temperature (°C)	Ortalama sıcaklık Mean temperature (°C)	En yüksek sıcaklık Maximum temperature (°C)	EST (gd) EHS (dd)
Ocak / January	-3.70	4.50	11.50	2.5
Şubat / February	-4.20	5.40	10.50	1.0
Mart / March	-0.10	6.10	11.80	2.1
Nisan / April	1.50	12.60	20.30	122.4
Mayıs / May	14.70	19.30	24.50	287.8
Haziran / June	14.90	20.40	27.60	313.4
Temmuz / July	22.20	26.30	28.90	504.7
Ağustos / August	20.20	25.70	30.50	486.6
Eylül / September	13.30	20.40	24.00	312.6
Ekim / October	11.50	15.00	18.20	156.0
Kasım / November	5.50	10.40	15.90	39.4
Aralık / December	-4.80	4.30	10.80	1.3
EST / EHS (1 Nisan-31 Ekim / 1 April - 31 October)				2183.6

Çizelge 3. Üzüm çeşitlerinin Çukurova ekolojisinde fenolojik gelişme evreleri ve EST istekleri

Table 3. EHS requirements and phenological stages of the grape cultivars in Çukurova

Üzüm çeşitleri Grape cultivars	Uyanma Bud burst	Tam çiçeklenme Flowering	Tane tutumu Berry set	Ben düşme Véraison	Olgunluk Ripeness	EST (gd) EHS (dd)
Early Sweet	02/03	30/04	05/05	02/06	21/06	1120.5
Trakya İlkeren	13/03	30/04	09/05	06/06	22/06	1087.6
Prima	24/03	02/05	09/05	06/06	28/06	1149.9
Yalova İncisi	12/03	02/05	11/05	16/06	28/06	1199.6
Black Magic	25/03	05/05	11/05	14/06	08/07	1335.2
Victoria	21/03	02/05	11/05	19/06	10/07	1397.9

Çizelge 4. Üzüm çeşitlerinin Pozantı ekolojisinde fenolojik gelişme evreleri ve EST istekleri

Table 4. EHS requirements and phenological stages of the grape cultivars in Pozantı

Üzüm çeşitleri Grape cultivars	Uyanma Bud burst	Tam Çiçeklenme Flowering	Tane Tutumu Berry set	Ben Düşme Véraison	Olgunluk Ripeness	EST (gd) EHS (dd)
Early Sweet	24/04	04/06	09/06	07/07	25/07	1068.4
Trakya İlkeren	24/04	03/06	09/06	07/07	27/07	1100.2
Prima	28/04	08/06	14/06	06/07	28/07	1086.3
Yalova İncisi	27/04	06/06	12/06	19/07	02/08	1177.4
Black Magic	29/04	08/06	12/06	17/07	05/08	1224.4
Victoria	26/04	10/06	17/06	21/07	06/08	1256.9

Üzüm çeşitlerinin Pozantı ekolojisindeki fenolojik takvimi ve EST istekleri Çizelge 4'te verilmiştir. Bu bölgede ortalama sıcaklıkların 10°C'ye ulaşması nisan ayı içerisinde gerçekleşmiş (Çizelge 2), buna bağlı olarak çeşitlerde uyanma, nisan ayının son günlerinde tamamlanmıştır. Pozantı bölgesinde de Çukurova ekolojisine benzer şekilde kış gözlerinin en

erken uyandığı çeşitler Early Sweet (24 Nisan) ve Trakya İlkeren (24 Nisan) olurken, en geç uyanan çeşit Black Magic (29 Nisan) olmuştur. Çiçeklenme, haziran ayının ilk on günü içerisinde, tane tutumu ise haziran ayının ilk yarısında tamamlanmıştır. Ben düşme evresi 6 Temmuz tarihinde Prima ile başlayıp 21 Temmuz tarihinde Victoria ile son bulmuştur. Olgunluk ise 25 Temmuz tarihinden 6 Ağustos tarihine kadar devam etmiştir. Çalışılan üzüm çeşitlerinin Pozantı koşullarında olgunlaşma zamanı ve EST istekleri, Çukurova ekolojisine benzer sıralamayı takip etmiştir. En erken olgunlaşan çeşit yine Early Sweet (25 Temmuz) olurken, hemen ardından Trakya İlkeren (27 Temmuz) ve Prima (28 Temmuz) takip etmiştir. Bu üç üzüm çeşidi, fenolojik dönemler ve olgunluk bakımından yine benzer özellik göstermişlerdir. Yalova İncisi (2 Ağustos), Black Magic (5 Ağustos) ve Victoria (6 Ağustos) çeşitleri daha geç dönemde olgunlaşmıştır. Pozantı ekolojisinde çeşitlerde uyanmadan olgunlaşmaya kadar geçen süre 92-102 gün arasında değişmiştir (Çizelge 6). Fenolojik safhalar ve EST istekleri değerlendirildiğinde, Early Sweet (1068 gd) ve Prima (1086 gd), en düşük EST isteğine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Onları 1100 gd ile Trakya İlkeren takip etmiştir. Yalova İncisi (1177 gd) onları takip etmiş ve daha geç olgunlaşan Black Magic (1224 gd) ve Victoria (1257 gd) ile benzer özellikler göstermiştir. Çeşitlerin fenolojik gelişme safhaları arasındaki EST istekleri Çizelge 6'da görülmektedir.

Çizelge 5. Çukurova ekolojisinde fenolojik evreler arası geçen gün sayısı ve EST istekleri

Table 5. Number of days and EHS requests between phenological stages in Çukurova

Üzüm çeşitleri Grape cultivars	Evreler arası gün sayısı Number of days between phenological stages				Evreler arası EST istekleri (gd) EHS requests between phenological stages (dd)			
	U-Ç B-F	Ç-B F-V	B-O V-R	U-O B-R	U-Ç B-F	Ç-B F-V	B-O V-R	U-O B-R
Early Sweet	59	33	20	112	361.7	461.6	297.2	1120.5
Trakya İlkeren	48	37	17	102	326.0	504.8	256.8	1087.6
Prima	39	35	23	97	294.0	490.8	365.1	1149.9
Yalova İncisi	51	45	13	109	343.7	640.7	215.2	1199.6
Black Magic	41	42	23	106	331.2	569.7	434.3	1335.2
Victoria	42	48	22	112	312.9	685.0	400.0	1397.9

U-Ç: Uyanma-Çiçeklenme, Ç-B: Çiçeklenme-Ben düşme, B-O: Ben düşme-Olgunluk, U-O: Uyanma-Olgunluk  
B-F: Bud burst-Flowering, F-V: Flowering-Véraison, V-R: Véraison-Ripeness, B-R: Bud burst-Ripeness

Çeşitlerin ova ve yayla ekolojilerindeki fenolojik gelişme aşamaları incelendiğinde, Çukurova ekolojisinde tipik Akdeniz iklimi özelliklerine bağlı olarak, sıcaklıklar yıl boyunca asmanın büyüme ve gelişmesi için sınır sıcaklık değeri olan 10°C'nin üzerindedir. Bu nedenle kış gözlerindeki tomurcuklar

kış dinlenmesini tamamladıklarında, dış koşullar sürme için uygun durumdadır. Pozantı bölgesinde ise karasal iklime daha yakın iklim koşulları söz konusudur. Bölgede sıcaklıkların asmanın büyüme ve gelişmesi için uygun hale gelmesi genellikle nisan ayı içerisinde gerçekleşmektedir. Bu sürece kadar kış gözlerindeki tomurcuklar kış dinlenmesini tamamlamış durumdadır. Hava sıcaklığının nisan ayında 10°C'nin üzerine çıkmasıyla, çalışılan tüm çeşitlerde uyanma bir hafta içerisinde tamamlanmıştır. Sıcaklık rejiminin etkisiyle, diğer fenolojik gelişme aşamalarında da Çukurova'ya göre ortalama bir aylık bir gecikmenin olduğu görülmektedir. Çalışmadaki en erkenci çeşit olan Early Sweet, Çukurova'da 21 Haziranda olgunlaşırken, Pozantı'da 25 Temmuzda olgunluğa ulaşmıştır. Antalya koşullarında yetiştirilen Early Sweet'de uyanmanın 1 Mart, çiçeklenmenin 19 Nisan, ben düşmenin 24 Mayıs ve olgunlaşmanın 16 Haziran tarihinde gerçekleştiği bildirilmiştir [1]. Trakya İlkeren çeşidi, çalışmamızda olgunlaşma tarihleri Çukurova ve Pozantı'da sırasıyla 22 Haziran ve 27 Haziran tarihlerinde gerçekleşmiştir. Yine Adana (Çukurova)'da yapılan bir çalışmada çeşidin 25 Haziranda olgunlaştığı bildirilmektedir [4]. Aynı çeşidin olgunlaşma tarihi Şanlıurfa koşullarında 2-7 Temmuz, Ankara'da 8 Ağustos, Tokat'ta 5-10 Ağustos olarak bildirilmektedir [13, 14, 15]. Prima çeşidinin Çukurova ve Pozantı koşullarındaki fenolojik takvimi arasında ortalama 30 günlük fark bulunduğu belirlenmiştir. Pozantı koşullarında olgunlaşması (28 Temmuz), Çukurova'dakinden (28 Haziran) tam bir ay sonra gerçekleşmiştir. Baştaş ve Tangolar [5], Adana (Çukurova) koşullarında farklı topraksız kültür ortamlarında yetiştirilen Prima çeşidinin 8-10 Haziran tarihinde olgunlaştığını bildirmiştir. Çeşidin Antalya'da 6 Temmuz ve Tokat'ta 31 Temmuz-7 Ağustos tarihlerinde olgunlaştığı yazarlar tarafından bildirilmiştir [1, 13]. Black Magic'de ise olgunlaşma tarihi Çukurova ve Pozantı ekolojilerine göre önemli farklılık göstermemiş, 5-8 Temmuz tarihlerinde gerçekleşmiştir.

Çeşidin farklı ekolojilerdeki olgunlaşma tarihleri 11 Temmuz, 25 Temmuz ve 3 Ağustos olarak bildirilmiştir [1, 7]. Yalova İncisi'nin olgunlaşma tarihi ova ve yayla ekolojilerinde oldukça farklılık göstermiştir. Bu çeşit, Çukurova'da 28 Haziran, Pozantı'da 2 Ağustos'ta olgunlaşmıştır. Çeşidin Manisa koşullarında 1-5 Ağustos [22], Antalya'da 7 Temmuz [1], Van ekolojisinde 21-30 Ağustos [10] ve Ankara'da 11 Ağustos [14] tarihinde olgunlaştığı bildirilmiştir. En geç olgunlaşan çeşit olan Victoria ise Çukurova'da 10 Temmuz, Pozantı'da 6 Ağustosta hasat olgunluğuna ulaşmıştır. Farklı ekolojilerde

yapılmış olan diğer çalışmalarda da çeşidin olgunlaşma tarihi 7 Temmuz-1 Eylül tarihleri arasında değişmiştir [1, 13, 14].

Çizelge 6. Pozantı ekolojisinde fenolojik evreler arası geçen gün sayısı ve EST istekleri

Table 6. Number of days and EHS requests between phenological stages in Pozantı

Üzüm çeşitleri Grape cultivars	Evreler arası gün sayısı Number of days between phenological stages				Evreler arası EST istekleri (gd) EHS requests between phenological stages (dd)			
	U-Ç B-F	Ç-B F-V	B-O V-R	U-O B-R	U-Ç B-F	Ç-B F-V	B-O V-R	U-O B-R
Early Sweet	41	33	19	93	363.5	384.9	320.0	1068.4
Trakya İlkeren	40	34	21	95	356.0	392.4	351.8	1100.2
Prima	41	28	23	92	370.4	336.5	379.4	1086.3
Yalova İncisi	40	43	15	98	357.8	574.2	245.4	1177.4
Black Magic	40	39	20	99	363.6	518.6	342.2	1224.4
Victoria	44	41	17	102	395.2	570.2	291.5	1256.9

U-Ç: Uyanma-Çiçeklenme, Ç-B: Çiçeklenme-Ben düşme, B-O: Ben düşme-Olgunluk, U-O: Uyanma-Olgunluk

B-F: Bud burst-Flowering, F-V: Flowering-Véraison, V-R: Véraison-Ripeness, B-R: Bud burst-Ripeness

Çalışılan üzüm çeşitlerinin hesaplanan EST istekleri, ova ve yayla ekolojilerinde genel olarak birbirine yakın değerler vermekle birlikte, bazı çeşitlerde farklılık göstermiştir. Özellikle Black Magic ve Victoria çeşitlerinin EST istekleri, Çukurova'da Pozantı'ya göre daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Üzüm çeşitlerinin EST istekleri, farklı ekolojilerde farklı değerler alabilmekte, aynı ekolojide bile yıllara göre değişim gösterebilmektedir. Farklı ekolojiler arasındaki değişimler iklim ve toprak koşullarındaki farklılığın yanı sıra kültürel uygulamalara bağlanırken, hesaplama yöntemi ile sıcaklık kayıtlarının alındığı istasyonun da bu farklılıkları yaratabildiği bildirilmektedir. Benzer şekilde uyanmadan olgunluğa kadar geçen gün sayıları, sıcak iklimten soğuk iklimlere ve iklimin yıllara göre değişimi bakımından oldukça farklı sonuçlar verebilmektedir [2]. Bu çalışmada en erkenci çeşit olan Early Sweet'in EST isteği Çukurova koşullarında 1121 gd, Pozantı'da ise 1068 gd olarak hesaplanmıştır. Aktürk ve Uzun [1], benzer bir ekoloji olan Antalya'da 926 gd olarak bu çalışmadakine yakın bir sonuç elde etmişlerdir. Çalışmamızda Trakya İlkeren'in EST isteği Çukurova (1088 gd) ve Pozantı koşullarında (1100 gd) farklılık göstermemiştir. Odabaşoğlu ve Gürsöz [15], Şanlıurfa ekolojisinde yıllara ve anaçlara bağlı olarak bu çeşidin EST isteğini 1356-1412 gd aralığında belirlenmiş, ayrıca çalışmadaki çeşitler içerisinde en düşük EST'ye gereksinim duyan çeşit olduğu belirtilmiştir. Trakya İlkeren'in EST isteği Kunter ve ark. [14] tarafından Ankara (Kalecik) koşullarında 1327 gd, Yıldız ve Dilli [22] tarafından

Manisa koşullarında 1223 gd, Aktürk ve Uzun [1] tarafından ise Antalya koşullarında 1175 gd olarak hesaplanmıştır. Çalışmalarda elde edilen EST değerlerinin genel olarak bizim çalışmamızda hesaplanan değerlerden yüksek olduğu görülmektedir. Prima çeşidinin EST isteği de Çukurova (1150 gd) ve Pozantı'da (1086 gd) büyük farklılık göstermemiştir. Antalya ekolojisinde de 1198 gd olarak Adana iline yakın bir sonuç elde edilmiştir [1]. Yalova İncisi'nin EST isteği Çukurova koşullarında 1200 gd, Pozantı'da 1177 gd olarak hesaplanmıştır. Gazioğlu Şensoy ve ark. [10], Van ekolojisinde 420A ve 110R anaçları üzerinde yetiştirilen Yalova İncisi'nin EST isteğini 1113 ve 1187 gd olarak belirlemişlerdir. Ankara (Kalecik) koşullarında ise 1190 gd olarak bu çalışmayla benzer bir değer elde edilmiştir [14]. Ancak Antalya'da 1262 gd [1] ve Manisa koşullarında 1381 gd [22] olarak bu çalışmadan daha yüksek değerler elde edilmiştir. Black Magic çeşidinin EST isteği Çukurova'da 1335 gd, Pozantı'da ise 1224 gd olarak hesaplanmıştır. Antalya koşullarında 1352 gd olarak bu çalışmayla benzer bir değer bildirilmiştir [1]. En geç olgunlaşan çeşit Victoria'nın EST isteğinin Çukurova'da (1398 gd) Pozantı'ya göre (1257 gd) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Antalya koşullarında 1283 gd ile bu çalışmada ulaşılan değerlere benzer sonuçlar elde edilmiştir [1]. Ankara'da ise bu çalışmadan daha yüksek bir değer olan 1517 gd olarak hesaplanmıştır [14].

## SONUÇ

Çalışılan üzüm çeşitlerinin hesaplanan EST istekleri, ova ve yayla ekolojilerinde genel olarak birbirine yakın değerler vermiş, ancak Black Magic ve Victoria çeşitlerinin EST istekleri, Çukurova'da, Pozantı'ya göre daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Üzüm çeşitlerinin EST istekleri farklı ekolojilerde iklim ve toprak koşulları ile kültürel uygulamalar nedeniyle farklılık gösterebilmektedir. Benzer şekilde fenolojik gelişme safhaları arasındaki EST istekleri ve geçen gün sayılarının da sıcak iklimden soğuk iklimlere ve yıllara göre oldukça farklı sonuçlar verebildiği bildirilmektedir [2].

“Ova” ekolojisi özellikleri gösteren Çukurova'nın 3330 gd olarak hesaplanan EST değeri, ülkemizin en yüksek EST değerine sahip bölgelerinden biri olarak, erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğine çok uygundur. Bu nedenle çalışmada kullanılan üzüm çeşitleri, erkenci olmaları ve bu ekolojiye iyi uyum sağlamaları nedeniyle Çukurova'da kalite yönünden öne çıkmaktadır. Ancak bu çalışmada “Yayla” ekolojisini ifade eden Pozantı bölgesinin de 2184 gd olan EST değeri ile hepsi erkenci özellikte olan

çeşitlerin EST gereksinimlerini karşıladığı ve çalışmada yer alan çeşitlerin bu bölgede de olgunlaşma ve ürün kalitesi bakımından sorun yaşanmadan yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Aktürk, B., Uzun, H.İ. 2019. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Antalya'daki değişik yörelere uygunlukları ve etkili sıcaklık toplamı istekleri. *Mediterranean Agricultural Sci.* 32(3):267-273.
2. Aktürk, B., Uzun, H.İ. 2020. Bağcılıkta etkili sıcaklık toplamı hesaplamasında kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması. *Mediterranean Agricultural Sciences* 33(2):159-165.
3. Anonim, 2022. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. (Erişim: Eylül 2022).
4. Balıkçı, E., Tangolar, S., Ada, M. 2021. Trakya İlkeren üzüm çeşidinde organik ve inorganik madde uygulamalarının verim ile bazı kalite ve ekofizyolojik özellikler üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 10(2):255-264.
5. Baştaş, P.C., Tangolar, S. 2018. Topraksız kültürde yetişen Prima üzüm çeşidinin verim ve kalite özelliklerine farklı yetiştirme ortamı ve ürün yüklerinin etkisi. *Alatırım* 17(2):98-109.
6. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. *Sunfidan A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara, 253s.*
7. Delić, M., Behmen, F., Sefo, S., Drkenda, P., Dimovska, V., Sunulahpašić, A. 2017. The effect of pruning on fruiting capacity of Black Magic table grape variety. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciencies, University of Sarajevo, Vol. LXII, No. 67/2.*
8. Eymirli, S. 2000. Pozantı'da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
9. Fidan, I., Fidan, Y. 1976. Gülnar ilçesi bağcılığı yetiştirilen bazı sofralık şaraplık, pekmezlik ve kurutmalık üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri ve şaraplık değerleri üzerine araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 591, Ankara, 78s.
10. Gazioğlu Şensoy, R.İ., Fikri Balta, F., Cangı, R. 2009. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Van ekolojik koşullarındaki etkili sıcaklık toplamı değerlerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 13(3):49-59.
11. İştahar, A. 1959. Akdeniz Bölgesi ve bilhassa İçel ili bağcılığı ve bu bölgede yetiştirilen başlıca üzüm çeşitlerinin ampelografileri ile İçel ili bağcılığının geliştirilmesi imkânları üzerinde araştırmalar, Ankara Üniversitesi, 149, s:158.
12. Kamiloğlu, Ö. 2008. Hatay ili Hassa ilçesi bağcılığının teknik yapısı ve sorunları, Mustafa Kemal Üni. Ziraat Fak. Dergisi 13(1-2): 25-33.
13. Kılıç, D., Kaya, Y., Başaran, B., Topal, H., Mutlu, N., Yağcı, A., Cangı, R. 2018. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Tokat merkez koşullarına adaptasyonu. *Bahçe* 47(Özel Sayı 1):187-194.
14. Kunter, B., Cantürk, S., Keskin, N., Çetiner, H. 2017. Ankara ili bağcılık potansiyelinin etkili sıcaklık toplamı-fenoloji ilişkisi kullanılarak incelenmesi. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 12-15 Eylül, Kırklareli. s:520-527.
15. Odabaşoğlu, M.İ., Gürsöz, S. 2021. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin Şanlıurfa ekolojik koşullarında etkili sıcaklık toplamı (EST) gereksinimlerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 26(3):746-758.
16. Özdemir, G., Tangolar, S., Bilir, H. 2006. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin fenolojik dönemleri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. *Alatırım* 5(2):37-42.
17. Tangolar, S., Eymirli, S., Özdemir, G., Bilir, H., Tangolar, S.G. 2002. Pozantı/Adana'da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. *Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu* 5(9):372-380.
18. Tangolar, S., Gök Tangolar, S. 2003. Çukurova bağcılığında son gelişmeler. *Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül, Antalya.* s:481-483.
19. Tangolar, S., Özdemir, G., Bilir, H., Sabır, A. 2005. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin Pozantı/Adana ekolojik koşullarında fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, 6:58-64.*
20. Ünal, M. Ü., Erten, H., Bozdoğan, A., Özdemir, G., İnceseli, İ., Cabaroğlu, T., ..., Canbaş, A. 2007. Pozantı yöresinde yetiştirilen bazı siyah üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine bir araştırma. *Gıda* 32(4):165-172.
21. Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.M. 1974. *General Viticulture.* University of California Press, Berkley, pp:710.
22. Yıldız, N., Dilli, Y. 2018. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Manisa koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin belirlenmesi *Bahçe* 47(Özel Sayı 1):409-416.



## FARKLI ÜRÜN SEVİYELERİNİN ‘SYRAH’ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FİZYOLOJİK FAALİYETLER, TANE ÖZELLİKLERİ VE ŞARAP KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Oğuzhan SOLTEKİN<sup>1\*</sup>, Turcan TEKER<sup>2</sup>, Ali GÜLER<sup>3</sup>, Ahmet CANDEMİR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0001-7886-6531

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir; ORCID: 0000-0001-5488-4604

<sup>3</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0002-7762-1361

<sup>4</sup>Gıda Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0001-8738-9933

### ÖZ

Bu çalışma, 2018 ve 2019 yıllarında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü’nde yer alan 38°37’59”K enlem ve 27°24’12”D boylam koordinatlarında bulunan deneme parselinde yürütülmüştür. Denemede farklı budama seviyelerinin ve ürün miktarlarının birleşik etkisi incelenmiş olup üç farklı ürün seviyesine yer verilmiştir. Buna göre uygulamalar; ÜS-1 (12 göz.omca<sup>-1</sup> ve 15-20 salkım), ÜS-2 (24 göz.omca<sup>-1</sup> ve 25-30 salkım) ve ÜS-3 (32 göz.omca<sup>-1</sup> ve 30-35 salkım) şeklindedir. Araştırma sonuçlarına göre daha sert budama yapılan ve daha az salkım bırakılan ÜS-1 ile tane ve şarap kalitesinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca ürün seviyesindeki azalma ile birlikte asmanın fotosentetik faaliyetlerinin de azaldığı gözlenmiştir. En yüksek net fotosentez ve stoma iletkenliği değerlerinin ÜS-3 ile elde edildiği saptanmıştır. Bununla birlikte, en yüksek SÇKM ve CIRG Index (Kırmızı üzüm renk indeksi) değerleri her iki sezonda da ÜS-1’den elde edilmiştir. Uygulamaların şaraptaki toplam antosiyanin ve fenolik içerikleri üzerine etkileri istatistiksel (p<0.01) olarak önemli farklar oluşturmuş ve en yüksek değerler ÜS-1 uygulamasından alınmıştır. Buna karşın, şeker birikiminin artması yanında asitliğin azalması şaraplarda alkol seviyesini yükseltmiştir. ‘Syrah’ üzüm çeşidi için özellikle kurak bölgelerde bu durumun şarap kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği ve farklı ürün seviyelerinin şarap kalitesini arttırmak amacıyla kullanılabilmesi belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Budama seviyesi, ürün yükü, salkım seyreltme, şaraplık üzüm, şarap kalitesi

### THE EFFECTS OF DIFFERENT CROP LEVELS ON PHYSIOLOGICAL ACTIVITIES, BERRY CHARACTERISTICS AND WINE QUALITY IN ‘SYRAH’ GRAPE VARIETY

#### ABSTRACT

This study was carried out during two consecutive seasons (2018-2019) in an experimental vineyard of Manisa Viticulture Research Institute (lat. 38°37’59”N; long. 27°24’12”E). The combined effect of different pruning levels and crop removal was examined and three different crop levels were included in the study. Applications; US-1 (12 buds.vine<sup>-1</sup> and 15-20 clusters), US-2 (24 buds.vine<sup>-1</sup> and 25-30 clusters) and US-3 (32 buds.vine<sup>-1</sup> and 30-35 clusters). As a result, berry and wine quality enhanced with the US-1, which was severe pruned and retained less clusters. In addition, the photosynthetic activities of the vine decreased with the decrement of crop level. The highest net photosynthesis and stomatal conductivity values were obtained under US-3. However, the highest TSS and CIRG Index values were obtained from US-1 in both seasons. Total anthocyanin and phenolic contents of wine samples were significantly higher under US-1. On the other hand, alcohol level in wine samples was increased due to decrement in acidity with increment of sugar accumulation. This situation may adversely affect the wine quality especially in arid regions and different crop levels can be used to increase the wine quality for the ‘Syrah’ cultivar.

**Keywords:** Pruning level, crop load, cluster thinning, wine grapes, wine quality

### GİRİŞ

Büyük bir tür zenginliğine sahip olduğu bilinen asmanın gen merkezi olarak Batı Kafkasya ile Hazar Denizi’nin güneyi ve Anadolu gösterilmektedir. Bağcılığın tarihçesi incelendiğinde ise günümüzden yaklaşık 60 milyon yıl öncesine kadar uzandığı belirtilirken, bu döneme ait olduğu tespit edilen çekirdek ve yaprak parçaları, asmanın o devirde varlığını kanıtlamaktadır [18]. Günümüzde bağcılık

faaliyetleri dünyanın kuzey yarım küresinde 20°-52° güney yarım küresinde ise 20°-40° enlem dereceleri arasında yer alan yaklaşık 93 ülkede ve 70 milyon da alanda başarılı olarak yürütülmektedir. Türkiye dünya ülkeleri içerisinde bağ alanları bakımından yaklaşık 4 milyon da ile 5. sırada, yaş üzüm üretimi bakımından ise 4.1 milyon ton ile 6. sırada yer almaktadır [11].

Son yıllarda küresel iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte sürdürülebilir bağcılığı sağlamaya yönelik

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: oguz.soltekin@tarimorman.gov.tr

çalışmalar büyük önem kazanmıştır. İklimsel değişikliklerin üzüm verimi, tane kompozisyonu, kalitesi, asma fizyolojisi, fenolojisi, morfolojisi ve vejetatif gelişimi gibi birçok parametreyi doğrudan ve dolaylı olarak etkileyeceği belirtilmiştir [12, 36, 28]. Bu nedenle bağcılık faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için iklimsel değişimlere karşı alternatif çözüm önerilerinin geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılması giderek önem kazanmıştır [31].

Bağcılıkta sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerin başında budama uygulamaları yer almaktadır. Özellikle verim ve kalite arasındaki dengeyi kurmak için kış budamasında bırakılacak göz sayısının ve ürün seviyesinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle budama odunu ağırlığı, güç, vigor ve birim alandaki göz sayısı gibi parametrelerin dikkate alınması gerekmektedir [6, 2]. Asmada vejetatif gelişme ile verim arasındaki dengeyi sağlamak amacıyla dikkat edilmesi gereken bir diğer kriter ise Ravaz indeksidir. Asma başına verimin asma başına budama odunu ağırlığına oranı olarak ifade edilen bu değerın şaraplık üzüm çeşitlerinde 5-10 arasında olması istenmektedir [26]. Ayrıca asmanın yetersiz, dengeli veya fazla budanıp budanmadığını belirlemek için kullanılmaktadır [3]. Dolayısıyla budama şiddeti şarap kalitesini doğrudan etkilediği için bağcılıkta kullanılan önemli faktörlerden biridir. Kış budaması sırasında asmalar üzerinde gereğinden fazla kış gözü bırakılması asmanın vejetatif gelişimini kısıtlarken, yetersiz sayıda bırakılan göz sayısı ile kuvvetli sürgün gelişimi ve buna bağlı olarak gölgeleme problemi oluşmaktadır. Bu nedenle hem şiddetli budama hem de zayıf budamanın asma verimliliği, olgunlaşma ve şarap kalitesi üzerinde çok sayıda olumsuz etkisi olmaktadır [22].

Yarı kurak bölgelerde şarap üretimindeki temel amaç tane kompozisyonunun geliştirilmesi ve optimum verim değerlerinin elde edilmesidir. Bu nedenle verim ile asmanın gücü arasında doğru bir dengenin kurulması bu bölgelerde daha büyük bir öneme sahiptir. Bazı çalışmalar salkım seyreltme uygulamaları ile ürün seviyesinin optimize edildiğini ve buna bağlı olarak tane kompozisyonunun iyileştirildiğini belirtirken [14, 8], diğer çalışmalar bu etkinin çok az veya önemsiz olduğunu bildirmiştir [17, 4]. Buradaki farklılığın salkım seyreltme uygulamalarının zamanlamasına, şiddetine veya asmanın fizyolojisine bağlı olarak değişiklik gösterdiği bildirilmiştir [34].

Son zamanlarda şarap sektöründeki üreticiler Türkiye’de şarap üretim kapasitelerini giderek arttırmakta ve modern teknolojilere yatırım yapmaktadırlar [32]. Fakat yarı kurak iklim özelliklerine sahip olan bölgelerde şaraplık üzüm

üretiminde istenilen verim ve kalitenin sağlanmasına yönelik çalışmaların artırılmasına ihtiyaç vardır. Bu nedenle bu çalışmada Manisa koşullarında yetiştiriciliği yapılan Syrah üzüm çeşidinde farklı ürün seviyelerinin asma fizyolojisi, tane özellikleri ve şarap kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Araştırma, 2018 ve 2019 yıllarında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü’nde yer alan 38°38'56"-38°37'58.65"K enlem ve 27°24'4.20"-27°24'4.43"D boylam koordinatlarında bulunan deneme parselinde yürütülmüştür. 2010 yılında, Kuzey - Güney doğrultusunda tesis edilen deneme bağının denizden yüksekliği 38 m’dir. Çalışmada, 110R asma anacı üzerine aşılınmış Syrah üzüm çeşidi kullanılmıştır. Sıra arası 3 m ve sıra üzeri 1.5 m mesafede tesis edilen bağda modifiye duvar sistemi kullanılmıştır. Tüm omcalarda çift kollu sabit kordon terbiye şekli oluşturularak kısa budama uygulanmıştır. Deneme alanına ait 0-90 cm derinliğindeki toprak analiz sonuçları incelendiğinde, toprakta tuzluluk ve kireç problemi olmadığı, tınlı bünyede ve organik madde içeriği açısından zengin olduğu tespit edilmiştir.

### *Metot*

Denemede farklı budama seviyelerinin ve ürün miktarlarının birleşik etkisi incelenmiştir. Bunun için genellikle 1 m<sup>2</sup> toprak alanı için yaklaşık 5-6 göz önerildiğinden [9] deneme alanındaki asmaların sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinden yola çıkarak omca başına optimum göz sayısı 24 göz olarak hesaplanmıştır. İdeal seviye olarak belirlenen bu uygulamaya 12 ve 32 göz uygulamaları da eklenerek denemede üç farklı budama seviyesine yer verilmiştir. Ayrıca, tane tutumu döneminde (EL-27) salkım seyreltme uygulamaları yapılmış olup 12, 24 ve 32 göz.omca<sup>-1</sup> budama seviyeleri için sırasıyla 15-20, 25-30 ve 30-35 adet salkım bırakılmıştır (Çizelge 1). Bununla birlikte aynı dönemde sürgün seyreltme uygulamaları gerçekleştirilmiş olup her sürgünde bir salkım bırakılmıştır.

Uygulamaların verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla hasat sırasında her uygulamadan 3’er tekerrürlü salkım ve üzüm örnekleri alınmıştır. Örneklerde, SÇKM (%), pH, titre edilebilir asit (g.L<sup>-1</sup>), salkım ağırlığı (g), salkım eni-boyu (cm), tane ağırlığı (g), tane eni-boyu (mm) [23], CIRG Index (kırmızı üzümlerde renk indeksi) [7] gibi kriterler incelenmiştir. Ayrıca hasat sonrası şaraba



işlenen ürünlerde (hasattan 6-7 ay sonra) pH, titre edilebilir asit ( $\text{g.L}^{-1}$ ), alkol içeriği (%) [23], toplam fenolik madde içeriği ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ) [30], toplam antosiyanin kapasite ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ) [39] gibi özellikler incelenmiştir.

Çizelge 1. Farklı ürün seviyelerine göre bırakılan göz ve salkım sayıları

Table 1. Number of buds and retained clusters for each crop level application

Uygulamalar Applications	Göz sayıları (adet/omca) Bud number	Salkım sayıları (adet/omca) Retained cluster number
ÜS-1 (Ürün Seviyesi-1)	12	15-20
ÜS-2 (Ürün Seviyesi-2)	24	25-30
ÜS-3 (Ürün Seviyesi-3)	32	30-35

Öte yandan uygulamaların fizyolojik reaksiyonlar üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla 2019 sezonu içinde ben düşme ve hasat arasında düzenli olarak her hafta net fotosentez ( $A$ ,  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ), transpirasyon ( $E$ ,  $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) ve stoma iletkenliği ( $g_s$ ,  $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) gibi parametreler ölçülmüştür. LI-COR 6800 portatif fotosentez cihazı ile gerçekleştirilen ölçümler, doğrudan güneş ışığına maruz kalan sağlıklı ve tam gelişmiş yapraklarda saat 11:00-12:00 arasında yapılmıştır [41]. Bununla birlikte bitkinin içsel su kullanım etkinliği ( $WUE_i$ ,  $A.g_s^{-1}$ ) ve anlık su kullanım etkinliği ( $WUE_{inst}$ ,  $A.E^{-1}$ ) gibi özellikleri de hesaplanmıştır [29].

Deneme alanında yer alan tüm parsellere aynı agro-teknik işlemler uygulanmıştır. Bu kapsamda her iki sezonda 5'er kez sulama uygulaması yapılmış olup gübreleme işlemleri toprak analiz sonuçlarına göre ve her uygulama için standart olarak uygulanmıştır.

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup uygulamalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla JMP Pro 13.2.1 istatistik programı kullanılmıştır. Bunun için öncelikle normallik hipotezini kontrol etmek amacıyla normal dağılım testi yapılmış ve ardından varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların belirlenmesinde LSD testinden yararlanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Verim ile Salkım ve Tane Özellikleri

Uygulamaların verim ile salkım ve tane özellikleri üzerine etkileri Çizelge 2'de paylaşılmıştır. Buna göre uygulamaların verim üzerindeki etkileri incelendiğinde 2018 yılında elde edilen farklılıkların istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenirken 2019 yılında %5 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılına ait en yüksek verim değerlerinin ÜS-2 ve ÜS-3 ( $6.81$  ve  $7.45 \text{ kg.omca}^{-1}$ ) uygulamalarından elde edildiği ve bu iki

uygulamanın aynı seviye grubunda yer aldığı saptanmıştır. Öte yandan yıllar ortalamasına ait değerler incelendiğinde istatistiki açıdan önemli farklılıklar ( $p<0.05$ ) elde edilmiş ve bırakılan göz sayısının artmasına bağlı olarak verim değerleri de artış göstermiştir. Elde edilen bu sonuçların önceki çalışmalar ile benzerlik içerisinde olduğu tespit edilmiştir [24, 1]. Uygulamaların salkım ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde ise 2018 ve 2019 yıllarında herhangi bir istatistiksel fark saptanmamıştır. Ancak yıllar ortalamasına göre uygulamaların etkisi önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuş ve en yüksek salkım ağırlığı ÜS-1 uygulamasından ( $316.31 \text{ g}$ ) elde edilmiştir. Salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak bırakılan salkım sayılarının azalması ile salkım ağırlığı değerleri artış göstermiştir [20, 27, 10]. Salkım eni ve boyu açısından yıllar ortalamasına ait veriler incelendiğinde uygulamaların etkisi istatistiksel açıdan %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek salkım eni ve salkım boyu  $11.53$  ve  $14.30 \text{ cm}$  ile ÜS-1 uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmamızda ürün seviyesinin azalmasına bağlı olarak salkım en-boy değerlerinin artış gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak, Akin vd. [1], farklı ürün yükü ve yaprak gübreleme uygulamalarının etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada en yüksek salkım eni değerlerinin orta seviye ürün yükü ( $21 \text{ göz.omca}^{-1}$ ) uygulamasından alındığını belirlemişlerdir.

Çizelge 2. Uygulamaların verim kriterleri üzerine etkileri

Table 2. Effects of applications on yield components

Uygulama Application	Verim (kg $\text{omca}^{-1}$ ) Yield	Salkım ağırlığı (g) Cluster weight	Salkım eni (cm) Cluster width	Salkım boyu (cm) Cluster length	Tane ağırlığı (g) Berry weight	Tane eni (mm) Berry width	Tane boyu (mm) Berry length
2018	ÜS-1	5.51	318.78	11.33	14.27 a	1.40 b	13.39
	ÜS-2	6.12	234.20	10.63	13.35 b	1.55 a	13.06
	ÜS-3	7.16	202.37	10.21	12.46 c	1.41 b	12.78
	p	öd ns	öd ns	öd ns	**	*	öd ns
	CV (%)	25.13	19.10	5.46	2.88	2.82	2.20
	LSD	-	-	-	0.769	0.083	-
2019	ÜS-1	5.47 b	313.84	11.73 a	14.33 a	1.68 b	13.49 a
	ÜS-2	6.81 a	253.35	10.85 b	13.77 a	1.78 a	12.76 b
	ÜS-3	7.45 a	216.05	10.51 c	13.11 b	1.48 c	12.29 c
	p	*	öd ns	**	**	**	**
	CV (%)	9.69	16.07	0.87	2.31	1.88	1.69
	LSD	1.274	-	0.191	0.635	0.063	0.436
Yıl. ort./Average	ÜS-1	5.49 b	316.31a	11.53 a	14.30 a	1.57	13.44
	ÜS-2	6.46 ab	243.77b	10.743b	13.56ab	1.67	12.91
	ÜS-3	7.31 a	209.21c	10.36 b	12.78 b	1.45	12.54
	p	*	**	*	*	öd ns	öd ns
	CV (%)	4.81	3.83	2.08	2.30	8.53	1.84
	LSD	0.983	31.242	0.719	0.991	-	-

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , öd: Önemli değil, ns: non-significant.

Tane eni ve boyuna ilişkin yıllar ortalaması verileri incelendiğinde tane eni için herhangi bir istatistiki farklılık bulunmazken tane boyu için %5

seviyesinde önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. En yüksek tane eni ve boyu değerleri 13.44 ve 14.29 mm ile ÜS-1'den elde edilmiştir. Bunun yanında uygulamaların tane ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde ise 2018 ( $p<0.05$ ) ve 2019 ( $p<0.01$ ) yılında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Buna göre en yüksek tane ağırlığı değerleri her iki yılda da ÜS-2 uygulamasından elde edilirken bu değerler 2018 yılında 1.55 g ve 2019 yılında 1.78 g olmuştur. Buna karşın önceki çalışmalarda salkım seyreltme uygulamalarının tane ağırlığı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı [37] veya tane ağırlığının artış gösterdiği [15, 8] bildirilmiştir. Bu durum salkım seyreltme işleminin yapıldığı döneme ve çeşide göre farklı etkiler gösterdiğini ortaya koymaktadır.

#### **Tane ve şarap örneklerine ait kalite özellikleri**

Uygulamaların tane ve şarap kalite özellikleri üzerine etkileri Çizelge 3'te sunulmuştur. Uygulamaların suda çözünür kuru madde (SÇKM) üzerine olan etkileri 2018 ( $p<0.05$ ) ve 2019 ( $p<0.01$ ) yıllarında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Her iki sezonda en yüksek SÇKM değerleri ÜS-1 uygulamasından alınmış olup bu değerler 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla %22.7 ve %23.6 olmuştur. ÜS-2 ve ÜS-3 uygulamalarından daha düşük SÇKM değerleri elde edilmiş ve bu değerlerin istatistiksel olarak aynı seviye grubunda yer aldığı tespit

edilmiştir. Ayrıca tanedeki titre edilebilir asitlik (TA) değerleri incelendiğinde her iki yılda da uygulamaların %5 seviyesinde önemli farklılıklar oluşturduğu saptanmış ve ürün seviyesinin artmasına bağlı olarak TA değerlerinin de arttığı belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına ait veriler incelendiğinde ÜS-3 uygulamasından alınan TA değerlerinin ÜS-1'e göre %16.73, ÜS-2'e göre %8.26 daha yüksek olduğu belirlenmiştir. King vd. [19] ve Uriarte vd. [35] yürüttükleri çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Buna göre salkım seyreltme uygulaması ile SÇKM değerinin arttığını ve TA değerinin azaldığını belirlemişlerdir.

Farklı ürün seviyelerinin renklenme üzerindeki etkileri 2018 yılında %5, 2019 yılında ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2018 yılında en yüksek kırmızı üzüm renk indeksi (CIRG indeksi) ÜS-1'den (8.97) elde edilirken, 2019 yılında ÜS-1 (7.87) ve ÜS-2'den (7.74) alınmıştır. Buna göre ürün seviyesi arttıkça renklenmenin olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Şarap kalitesi bakımından önemli bir kriter olan renklenme, yetiştiricilik koşulları ve ürün seviyesi ile doğrudan ilişkilidir. Aşırı ürün yüküne sahip asmalarda meydana gelen renklenme probleminin salkım seyreltme uygulamaları ile ürün seviyesinin dengelenmesi koşuluyla geliştirilebileceği önceki çalışmalarda bildirilmiştir [40, 25].

Çizelge 3. Uygulamaların tane ve şarap kalitesi üzerine etkileri

Table 3. Effects of applications on berry and wine quality

Uygulama	Tane kalite özellikleri / Berry characteristics				Şarap kalite özellikleri / Wine characteristics					
	SÇKM (%) TSS	pH	Titre edilebilir asit (g L <sup>-1</sup> ) Titratable acidity	CIRG Index	pH	Titre edilebilir asit (g L <sup>-1</sup> ) Titratable acidity	Alkol içeriği (%) Alcohol content	Toplam fenolikler (mg kg <sup>-1</sup> ) Total phenolics	Toplam antosiyanin (mg kg <sup>-1</sup> ) Total anthocyanins	
2018	ÜS-1	22.73 a	3.74 a	5.79 b	8.97 a	3.56 b	6.35 a	13.27 a	1511.66 a	136.42 a
	ÜS-2	21.93 b	3.42 b	6.21 ab	8.46 ab	3.55 b	5.86 b	12.67 b	1394.49 b	113.07 b
	ÜS-3	21.67 b	3.20 b	6.65 a	8.13 b	3.58 a	5.64 b	12.63 b	1355.77 c	63.52 c
	p	*	*	*	*	*	**	*	**	**
	CV (%)	1.5	4.54	5.21	3.58	0.21	2.35	1.69	0.96	4.82
	LSD	0.682	0.314	0.648	0.610	0.015	0.281	0.435	27.211	10.048
2019	ÜS-1	23.63 a	3.47 a	5.46 b	7.87 a	3.57	6.41 a	13.98 a	2047.04 a	118.46 a
	ÜS-2	22.97 b	3.34 b	5.90 ab	7.74 a	3.55	5.85 b	13.12 b	1716.69 b	103.55 b
	ÜS-3	22.57 b	3.22 c	6.47 a	7.23 b	3.58	5.72 b	12.78 c	1691.37 b	98.07 b
	p	**	**	*	**	öd ns	**	**	**	**
	CV (%)	0.94	1.51	5.36	2.24	0.81	1.25	1.03	2.30	5.11
	LSD	0.431	0.101	0.638	0.340	-	0.149	0.273	83.580	10.890
Yıl.ort./Average	ÜS-1	23.2	3.61	5.62 b	8.42	3.56 b	6.38 a	13.63	1779.36	127.44
	ÜS-2	22.5	3.38	6.06 ab	8.10	3.54 c	5.85 b	12.90	1555.59	108.32
	ÜS-3	22.1	3.21	6.56 a	7.69	3.57 a	5.68 c	12.71	1523.57	80.80
	p	öd ns	öd ns	*	öd ns	*	**	öd ns	öd ns	öd ns
	CV (%)	3.04	3.50	3.38	8.08	0.11	0.65	2.67	17.88	15.50
	LSD	-	-	0.655	-	0.013	0.123	-	-	-

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , öd: Önemli değil, ns: non-significant.

Denemede yer alan uygulamaların şarap kalite özellikleri üzerine etkileri incelendiğinde ise önemli farklılıklar elde edilmiştir. İstatistiksel incelemelere göre uygulamaların alkol içeriği üzerine etkileri 2018 yılında %5, 2019 yılında ise %1 seviyesinde önemli

bulunmuştur. Burada ürün seviyesinin azalmasına bağlı olarak alkol içeriğinin arttığı belirlenmiştir. En yüksek değerler 2018 yılında %13.27, 2019 yılında ise %13.98 ile ÜS-1'den elde edilmiştir. Daha önce yürütülen birçok çalışmada ürün seviyesinin

azalmasına bağlı olarak alkol içeriğinin artış gösterdiği belirtilmiş [8, 33, 16] ve bu sonuçların araştırmamıza ait bulgular ile uyum içerisinde olduğu saptanmıştır. Ayrıca farklı ürün seviyelerinin toplam fenolik madde ve antosiyanin içeriği üzerine etkileri hem 2018 hem de 2019 yılında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Her iki parametre için en yüksek değerler ÜS-1 uygulamasından alınmış olup bunu sırasıyla ÜS-2 ve ÜS-3 uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 3). Önceki çalışmalar incelendiğinde farklı ürün seviyelerinin şarap kompozisyonu üzerine etkilerinin değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Örneğin bazı çalışmalarda farklı ürün seviyelerinin toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz olsa da [21, 5] bazı çalışmalarda ürün seviyelerinin azalmasına bağlı olarak toplam fenol ve antosiyanin içeriğinin artış gösterdiği belirtilmiştir [13, 8, 33].

#### **Net Fotosentez, Stoma İletkenliği, Transpirasyon, Anlık Su Kullanım Randımanı, Gerçek Su Kullanım Randımanı**

Farklı ürün seviyelerinin ‘Syrah’ üzüm çeşidine ait fizyolojik parametreler üzerine etkileri Çizelge 4’te verilmiştir. Fotosentez (A), stoma iletkenliği (gs) ve transpirasyon (E) değerleri incelendiğinde en yüksek sonuçların ÜS-2 ile ÜS-3 uygulamalarından elde edildiği ve bu uygulamalardan alınan sonuçların aynı seviye grubunda yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca gerçek su kullanım randımanına (WUEi) ilişkin sonuçlar incelendiğinde en yüksek sonucun ( $44.39\pm 3.83 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$ ) ÜS-3 uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Bu sonuçlara göre ürün seviyesinin artmasına bağlı olarak fotosentetik parametreler de artış göstermiştir. Vance [37], her ne kadar farklı ürün seviyelerinin fotosentez üzerindeki etkisinin çeşide ve iklimsel şartlara göre değişiklik göstereceğini belirtmiş olsa da Wang vd. [38], ürün seviyesinin fotosentez üzerine doğrudan etkisi olduğunu ifade etmişlerdir.

#### **SONUÇ**

Bu çalışmada farklı budama ve ürün seviyelerinin ‘Syrah’ üzüm çeşidinde tane ve şarap kompozisyonunu değişik oranlarda etkilediği ortaya konulmuştur. Buna göre ürün seviyelerinin artması ile birlikte tane ve şarap kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği ancak ürün seviyesindeki azalmaya bağlı olarak tane ve şarap kalite özelliklerinin geliştirildiği tespit edilmiştir. Özellikle şiddetli budama yapılan ve daha az salkım bırakılan ÜS-1 uygulaması (12 göz.omca<sup>-1</sup> ve 15-20 salkım) ile şarap örneklerinde bulunan toplam antosiyanin ve fenolik madde

içeriğinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra en yüksek şeker birikimi ve renklenmenin yine ÜS-1 uygulamasından elde edildiği belirlenmiş olsa da asitliğin bu uygulama ile daha düşük seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun şaraplarda daha yüksek alkol içeriğine neden olduğu saptanmış olup yarı kurak ve kurak iklim koşullarına sahip bölgelerde alkol içeriğinin daha da yükseleceği dikkate alınrsa ÜS-2 uygulamasının bu bölgelerde daha uygun olduğu düşünülmektedir. Ayrıca en düşük fotosentez ve stoma iletkenliği değerlerinin ÜS-1 uygulamasından alındığı ve ürün seviyesinin artmasına bağlı olarak fotosentetik faaliyetlerin de yükseldiği belirlenmiştir. Bu bağlamda iklimsel şartlar dikkate alınrsa ve üreticiler tarafından bir miktar verim kaybı göz ardı edilecek olursa ÜS-2 uygulamasının şarap kalitesini arttırmak amacıyla etkili bir uygulama olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 4. Uygulamaların fizyolojik faaliyetler üzerine etkileri

Table 4. Effects of applications on physiological activities

	A ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	gs ( $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	E ( $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	WUEinst ( $\text{mmol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$ )	WUEi ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$ )
ÜS-1	12.23±1.42 b	307.84±53.49 b	4.69±1.04 b	2.67±0.39	40.36±5.04 b
ÜS-2	15.19±1.84 a	364.79±57.33 a	5.74±1.09 a	2.68±0.28	41.97±3.54 ab
ÜS-3	16.04±1.50 a	364.56±51.06 a	6.29±1.37 a	2.63±0.41	44.39±3.83 a
p	**	*	**	öd ns	*
Pr>F	0.0001	0.041	0.0407	0.8167	0.0198
CV (%)	11.36	15.54	21.62	13.92	9.22
LSD	1.370	44.72	1.004	-	3.242

A: Fotosentez (Net Photosynthesis), gsw: Stoma iletkenliği (Stomatal conductance), E: Transpirasyon (Transpiration), WUEinst: Anlık su kullanım randımanı (instantaneous water use efficiency), WUEi: Gerçek su kullanım randımanı (intrinsic water use efficiency)

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , öd: Önemli değil, ns: non-significant.

#### **KAYNAKLAR**

1. Akin, A., Dardeniz, A., Ates, F., Celik, M. 2012. Effects of various crop loads and leaf fertilizer on grapevine yield and quality. Journal of plant nutrition, 35(13):1949-1957.
2. Bahar, E., Korkutal, İ., Kabataş, İ.E. 2017. Sangiovese üzüm çeşidinde dönemsel yaprak su potansiyeli ( $\Psi_{\text{yaprak}}$ ) değişimleri ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak düzenlenen sulama oranlarının verim, sürgün ve gelişme özellikleri üzerine etkileri. Mediterranean Agricultural Sciences, 30(2):85-90.
3. Bates, T., Jakubowski, R., Taylor, J.A. 2020. Evaluation of the Concord Crop Load response for current commercial production in New York.

- American Journal of Enology and Viticulture (doi:10.5344/ajev.2020.20026) 72(1):1-11.
4. Bowen, P., Bogdanoff, C., Usher, K., Estergaard, B., Watson, M. 2011. Effects of irrigation and crop load on leaf gas exchange and fruit composition in red winegrapes grown on a loamy sand. American Journal of Enology and Viticulture (doi:10.5344/ajev.2010.10046) 62(1):9-22.
  5. Bubola, M., Rusjan, D., Lukić, I. 2020. Crop level vs. leaf removal: Effects on Istrian Malvasia wine aroma and phenolic acids composition. Food Chemistry (doi:10.1016/j.foodchem.2019.126046) 312:126046.
  6. Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B., 2007. La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris, ISBN:9782100499984.
  7. Carreño, J., Martínez, A., Almela, L., Fernández-López, J.A. 1995. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of red table grapes. Food Research International (doi:10.1016/0963-9969(95)00008-A) 28(4):373-377.
  8. Concurso, C., Cincotta, F., Tripodi, G., Sparacio, A., Giglio, D.M.L., Sparla, S., Verzera, A. 2016. Effects of cluster thinning on wine quality of Syrah cultivar (*Vitis vinifera* L). European Food Research and Technology (doi:10.1007/s00217-016-2671-7) 242(10):1719-1726.
  9. Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt 1. T.Ü. Genişletilmiş 2. Baskı NKÜ Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl. s:430.
  10. Çelik, M., Ilgaz, F. 2020. Şiraz üzüm çeşidinde yaprak alma ve salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 57(2):239-248.
  11. FAO, 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division (www.fao.org/faostat/en/#data/qc; Erişim: Eylül 2022).
  12. Fraga, H., García de Cortázar Atauri, I., Malheiro, A.C., Santos, J.A. 2016. Modelling climate change impacts on viticultural yield, phenology and stress conditions in Europe. Global Change Biology (doi:10.1111/gcb.13382) 22(11):3774-3788.
  13. Gamero, E., Moreno, D., Talaverano, I., Prieto, M.H., Guerra, M.T., Valdés, M.E. 2014. Effects of irrigation and cluster thinning on Tempranillo grape and wine composition. South African Journal of Enology and Viticulture (doi:10.21548/35-2-1006) 35(2):196-204.
  14. Gatti, M., Bernizzoni, F., Civardi, S., Poni, S., 2012. Effects of cluster thinning and preflowering leaf removal on growth and grape composition in cv. Sangiovese. American Journal of Enology and Viticulture (doi:10.5344/ajev.2012.11118) 63(3): 325-332.
  15. Gil, M., Esteruelas, M., González, E., Kontoudakis, N., Jiménez, J., Fort, F. 2013. Effect of two different treatments for reducing grape yield in *Vitis vinifera* cv. Syrah on wine composition and quality: berry thinning versus cluster thinning. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 61:4968-4978.
  16. Helwi, P., Scheiner, J., Botezatu, A., Essary, A., Hillin, D. 2021. Effect of pruning and mechanical fruit thinning on crop load and berry and wine composition of Tempranillo in Texas: Original language of the article: English. IVES Technical Reviews, Vine and Wine (doi:10.20870/IVES-TR.2021.4905).
  17. Keller, M., Mills, L.J., Wample, R.L., Spayd, S.E. 2005. Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. American Journal of Enology and Viticulture 56(2):91-103.
  18. Kısımlı, İ. 1996. Genel Bağcılık. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Teksir: 42/2, İzmir, 94s.
  19. King, P.D., McClellan, D.J., Smart, R.E. 2012. Effect of severity of leaf and crop removal on grape and wine composition of Merlot vines in Hawke's Bay vineyards. American Journal of Enology and Viticulture (doi:10.5344/ajev.2012.12020) 63(4):500-507.
  20. King, P.D., Smart, R.E., McClellan, D.J. 2015. Timing of crop removal has limited effect on Merlot grape and wine composition. Agricultural Sciences (doi:10.4236/as.2015.64045) 6(4):456.
  21. Luna, L.H.M., Reynolds, A.G., Di Profio, F. 2017. Crop level and harvest date impact composition of four Ontario winegrape cultivars. I. Yield, fruit, and wine composition. American Journal of Enology and Viticulture (doi:10.5344/ajev.2017.17019) 68(4):431-446.
  22. O'Daniel, S.B., Archbold, D.D., Kurtural, S.K. 2012. Effects of balanced pruning severity on Traminette (*Vitis* spp.) in a warm climate. American Journal of Enology and Viticulture (doi:10.5344/ajev.2012.11056) 63(2):284-290.
  23. OIV, 2012. Compendium of international methods of wine and musts. OIV, Paris, Vol:1-2.
  24. Polat, İ., Uzun, H.İ. 2007. Plastik serada yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde farklı terbiye sistemi ve asma şarjı uygulamalarının erkencilik, verim ve kalite faktörleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(2):289-300.
  25. Poni, S., Gatti, M., Palliotti, A., Dai, Z., Duchêne, E., Truong, T.T., Ferrara, G., Matarrese, A.M.S., Gallotta, A., Bellincontro, A., Mencarelli, F., Tombesi, S. 2018. Grapevine quality: A multiple

- choice issue. *Scientia Horticulturae* (doi:10.1016/j.scienta.2017.12.035) 234:445-462.
26. Ravaz, M.L. 1911. L'Effeillage de la vigne (Vine foliage). *Annales d'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier* (Annales of the National Agriculture College of Montpellier). 11:216-244 (in French).
27. Rutan, T.E., Herbst-Johnstone, M., Kilmartin, P.A. 2018. Effect of cluster thinning *Vitis vinifera* cv. Pinot noir on wine volatile and phenolic composition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 66(38):10053-10066.
28. Santos, J.A., Fraga, H., Malheiro, A.C., Moutinho-Pereira, J., Dinis, L.T., Correia, C., Moriondo, M., Leolini, L., Dibari, C., Costafreda-Aumedes, S., Kartschall, T., Menz, C., Molitor, D., Junk, J., Beyer, M., Schultz, H.R. 2020. A review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture. *Applied Sciences* (doi:10.3390/app10 093092) 10(9):3092.
29. Schultz, H.R., Stoll, M. 2010. Some critical issues in environmental physiology of grapevines: future challenges and current limitations. *Australian Journal of Grape and Wine Research* (doi:10.1111/j.1755-0238.2009.0074.x) 16:4-24.
30. Singleton, V.L., Rossi, J.R. 1965. Colorimetry of total phenolics with phospho molybdic phosphotungstic acid. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16:144-158.
31. Soltekin, O., Altındışli, A., İşçi, B. 2021. İklim değişikliğinin Türkiye'de bağcılık üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (doi:10.20289/zfdergi.882893) 58(3):457-467.
32. Söylemezoğlu, G., Atak, A., Boz, Y., Ünal, A., Sağlam, M., 2016. Viticulture in Turkey. *Chronica Horticulturae*, 56:27-31.
33. Talaverano, I., Valdés, E., Moreno, D., Gamero, E., Mancha, L., Vilanova, M. 2017. The combined effect of water status and crop level on Tempranillo wine volatiles. *Journal of the Science of Food and Agriculture* (doi:10.1002/jsfa.7898) 97(5):1533-1542.
34. Uriarte, D., Intrigliolo, D.S., Mancha, L.A., Picón-Toro, J., Valdes, E., Prieto, M.H. 2014. Interactive effects of irrigation and crop level on Tempranillo vines in a semiarid climate. *American Journal of Enology and Viticulture* (doi:10.5344/ajev.2014.14036) 66(2):101-111.
35. Uriarte, D., Intrigliolo, D.S., Mancha, L.A., Valdés, E., Gamero, E., Prieto, M.H. 2016. Combined effects of irrigation regimes and crop load on 'Tempranillo' grape composition. *Agricultural Water Management* (doi:10.1016/j.agwat.2015.11.016) 165:97-107.
36. Van Leeuwen, C., Destrac-Irvine, A., Dubernet, M., Duchêne, E., Gowdy, M., Marguerit, E., Pieri, P., Parker, A., de Rességuier, L., Ollat, N. 2019. An update on the impact of climate change in viticulture and potential adaptations. *Agronomy* (doi:10.3390/agronomy9090514) 9(9):514.
37. Vance, A.J. 2012. Impacts of crop level and vine vigor on vine balance and fruit composition in Oregon Pinot Noir. M.Sc. Thesis. Oregon State University, Corvallis.
38. Wang, Y., He, Y.N., Chen, W.K., He, F., Chen, W., Cai, X.D., Duan, C.Q., Wang, J. 2018. Effects of cluster thinning on vine photosynthesis, berry ripeness and flavonoid composition of Cabernet Sauvignon. *Food Chemistry* (doi:10.1016/j.foodchem.2017.12.021) 248:101-110.
39. Wrolstad, R.E. 1993. Color and pigment analyses in fruit products. *Station Bulletin*, Vol:624.
40. Zhuang, S., Tozzini, L., Green, A., Acimovic, D., Howell, G.S., Castellarin, S.D., Sabbatini, P. 2014. Impact of cluster thinning and basal leaf removal on fruit quality of Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) grapevines grown in cool climate conditions. *Horticultural Science* (doi:10.21273/hortsci.49.6.750) 49(6):750-756.
41. Zufferey, V., Spring, J.L., Verdenal, T., Dienes, A., Belcher, S., Lorenzini, F., Koestel, C., Rösti, J., Gindro, K., Spangenberg, J., Viret, O. 2017. The influence of water stress on plant hydraulics, gas exchange, berry composition and quality of Pinot Noir wines in Switzerland. *OENO One* (doi: 10.20870/oenone.2017.51.1.1314) 51(1): 37-57.

## GAMAY ÜZÜM ÇEŞİDİNDE (*Vitis vinifera* L.) FARKLI YAPRAK ALMA UYGULAMA VE ZAMANLARININ SALKIM VE TANE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Tezcan ALÇO<sup>1\*</sup>, Serkan CANDAR<sup>2</sup>, Elman BAHAR<sup>3</sup>, İlknur KORKUTAL<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8521-9268

<sup>2</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2608-8691

<sup>3</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8842-7695

<sup>4</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8016-9804

### ÖZ

Araştırmanın amacı; ben düşme döneminin ardından üç ayrı zaman ve biçimde yapılan yaprak almaların salkım ve tane özelliklerine etkilerinin belirlenmesidir. Bu anlamda, asma taç sistemine yapılan Derin Tepe Alma (DTA) ve Pencere (PEN) biçiminde yaprak alma uygulamaları ile salkımda boy, ağırlık ve hacminde bir azalma meydana getirmiştir. Diğer taraftan tane özellikleri açısından Derin Tepe Alma (DTA) uygulaması tane eni, boyu, 100 tane kuru ağırlığı ve % kuru ağırlığında belirgin bir azalmaya neden olurken, Pencere (PEN) biçiminde yaprak alma uygulaması ise tane eni, boyu, hacmi, kabuk alanı, 100 tane yaş ağırlığı ile kuru ağırlığında artışa neden olmuştur. Taç sistemine yapılan müdahaleler uygulama zamanı açısından değerlendirildiğinde Z1 (13-15°Briks) ve Z2 (15-17°Briks) dönemi, salkım ağırlığında bir azalışa neden olurken, tane iriliğini azaltarak tane özkütlesini artırmış ve dolayısıyla da tane kabuk alanının tane hacmine oranı yükselmiştir. Sonuç olarak ben düşme sonrasındaki yeşil budamaların taç sistemine etkisi ile araştırmanın yapıldığı yılın artan sıcaklıkları ve Haziran, Temmuz ve Ağustos dönemi toplam yağış miktarı birlikte değerlendirildiğinde Z1 (13-15°Briks) ve Z2 (15-17°Briks) dönemleri ile Derin Tepe Alma (DTA) uygulamasının salkım ve tane iriliğini azalttığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Taç yönetimi, tane kalitesi, abiyotik stress, iklim değişikliği, asma fenolojisi

### THE EFFECTS OF DEFOLIATION METHODS AND STAGES ON CLUSTER AND BERRY CHARACTERISTICS ON CV. GAMAY (*Vitis vinifera* L.)

#### ABSTRACT

The study aimed to determine the effects of defoliation in different periods and ways after veraison on the cluster and berry characteristics. The application of Severe Topping Application and Window to remove leaves in the canopy of the grapevine led to a reduction in cluster length, weight, and volume. Otherwise, the Severe Topping Application resulted in a significant decrease in berry width, berry length, berry dry weight and % dry weight. Window application increased berry width, size, fresh weight, dry weight, berry volume and skin area. When the manipulations in the canopy system are evaluated regarding the effects of application time on the cluster and berry characteristics, the period of Z1 (13-15°Brix) and Z2 (15-17°Brix) causes a decrease in the cluster weight. In contrast, berry size decreases, berry density increases and thus the ratio of berry skin area to berry volume increases. Consequently, when the effects of manipulations made in different shapes and times after veraison on the canopy system and the increasing temperatures of the research year and the total precipitation in June, July and August are examined together, the Z1 (13-15°Brix) and Z2 (15-17°Brix) periods and Severe Topping Application (DTA) cluster and berry was found to reduce the size.

**Keywords:** Canopy management, grape quality, abiotic stress, climate change, grapevine phenology

### GİRİŞ

Üzüm üretiminde kalite ve ürün miktarı dengesi müdahale edilemeyen çevresel faktörlere ve yönetilebilir kültürel işlemlere bağlıdır [15]. Üzümün kalitesi, verimi ile kültürel işlemler arasındaki etkileşim birçok araştırmayla ortaya konmuştur [36, 13, 31, 17, 1, 7, 19, 8, 20, 21]. Türkiye'nin bağcılık ve şarapçılık potansiyelini değerlendirmek için ekonomik öneme sahip olan şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin geliştirilmesi, pazar

talebine yönelik kalite ve verim özelliklerinin sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle farklı yetiştirme yöntemlerinin ve bunların asma üzerine etkilerinin belirlenmesi önemlidir [28]. Taç sistemine değişik dönem ve yöntemlerle yapılan müdahaleler sürgün ve salkımlarda farklı etkiler ortaya çıkararak kalite ve verimi artırmaya yardımcı olur [28, 3]. Conde vd. [11]'ne göre kaliteli şarap üretiminin ilk aşaması üzümün kaliteli olmasıdır. Ben düşmeden sonra şekerin bitki dokuları içinde yer değişimi tanenin olgunlaşmasını sağlamaktadır. Fizyolojik

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: tezcan.alco@tarimorman.gov.tr

olgunluğa, üzümler çok fazla asit kaybetmeden yeterince yüksek şeker içeriğine sahip olduğunda ulaşılır; ancak aromatik ve fenolik bileşiklerin içeriği de dikkate alınmalıdır. Diğer taraftan Dai vd. [12] tane ağırlığı ve bileşiminin asma genetiği, çevre faktörleri ve kültürel uygulamaların etkisiyle değişimler gösterdiğini ifade etmişlerdir. Ben düşme ile önolojik olgunluk arasındaki geçen süre tane ve şarap kalitesini etkileyen kritik aşamadır, tanenin karakteristik özellikleri bu dönemde belirginleşir [14]. Aynı doğrultuda Mullins vd. [26]'de hasatta üzüm tanesinin kalitatif özelliklerinden olan tane iriliği, briks, şıra pH'sı, titrasyon asitliği, toplam fenolik bileşikler gibi unsurların şarabın kalitesini belirleyici önemli parametreler olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer yandan Schalkwyk [35], tane ağırlığına ve büyüklüğüne etki eden nedenlerin; genetik orijin, tane tutumu, salkımdaki tane sayısı, salkımın pozisyonu, tanedeki çekirdek sayısı, asma başına salkım sayısı (göz yükü), iklim, su durumu, gübreleme, toprak tipi, anaç, çeşit ve olgunluk derecesi olarak sıralandığını bildirmiştir. Yazar ayrıca, salkım ve tane ağırlığının aynı çeşitte mevsimden mevsime, yöreden yöreye değişkenlik gösterebileceğini ve tane ağırlığı aynı zamanda tane büyüklüğü olduğunu da ifade etmiştir. Diğer bazı araştırmacılar ise; çeşit, sulama rejimi ve taç yönetimi uygulamalarının tane büyüklüğünü, tane kabuk alanı/tane eti oranını ve tane kabuğundan şaraba geçen bileşiklerin miktarını belirlediğini bildirmişlerdir [33, 24, 4].

İklim değişikliğinin neden olduğu ilkbahar yağışlarının yaz aylarına kayması, havaların geç ve ani ısınması gibi olumsuz koşullar Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda yaşanmaktadır. İklim krizi kaynaklı yağış rejiminin düzensizliği ve ani sıcaklık dalgalanmaları erkenci şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliğinde hastalıklar başta olmak üzere salkım ve tane ebatları ile tane içeriğindeki dengesizlikleri de beraberinde getirmektedir. Bu araştırma, Kober 5BB anaçı üzerine aşılı erkenci bir şaraplık üzüm olan Gamay çeşidinde yürütülmüş, ben düşme sonrası üç farklı dönem ve biçimde yaprak azaltma işlemlerinin salkım ve tane özelliklerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Bitkisel Materyal*

•*Gamay üzüm çeşidi:* Gamay, gelişme gücü zayıf fakat verimli bir çeşittir. Özellikle zayıf topraklarda ve sıcak iklimlerde çökmeye eğilimli olduğundan kontrollü biçimde yetiştiriciliğine özen gösterilmelidir. Çiçeklenme döneminde olumsuz

hava koşullarında, dökülmeler görülebilir. Sürgünler yarı-dik biçimde büyümektedir. Kısa budanmalıdır. İlkbahar donundan sonra, ikincil tomurcuklardan gelen sürgünler nispeten verimlidir. Çeşit çok sayıda neferiye oluşturmaya eğilimlidir. Salkım konik ve kanatlıdır; salkım sık, sapı kısa ve serttir. Tane şekli yuvarlak ve rengi siyahtır. Külleme, gövde hastalıkları, salkım güvesi ve fitoplazma hastalıklarına karşı hassastır. Şist, granit ve hafif topraklarda yetiştirildiğinde ve verim yüksek olmadığında koyu mor-kırmızı renkli, belirgin meyve aromaları olan, bukeli ve gövdeli kaliteli bir şaraplar üretilir [30].

•*Kober 5BB anaçı:* Kober 5BB anaçı güçlü büyüyen bir anaç olup, nispeten kısa vejetasyon süresi nedeniyle kuzey iklim bölgelerinde sorunsuz olarak yetiştirilebilir. Nemli ve ağır bünyeli topraklar için uygundur. Çok kuru topraklarda adaptasyonu zayıftır. Bu anaç, "toplam" kirecin %35'ine, "aktif" kirecin %20'sine ve IPC'nin 40'a kadarını tolere eder. Demir klorozuna karşı direnci orta-iyidir. 5 BB ayrıca nemli koşullara ve özellikle kumlu topraklara iyi adapte olmuştur. İyi köklenebilmesine rağmen bağda aşılama sorunları görülmektedir [30].

•*Yetiştirme şartları:* Çalışma 2014 yılı vejetasyon periyodunda Kober 5BB anaçı üzerine aşılı Gamay (*Vitis vinifera* L.) çeşidinde, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü bağlarında yürütülmüştür. Deneme bağı 1994 yılında 3.00 m × 1.50 m dikim sıklığında, doğu-batı doğrultuda kurulmuştur. Rakımı 37 m'dir.

•*Yaprak alma dönemleri ve şekilleri:* Gözlerin uyanmasından yaprak alma uygulamalarının başlangıcına kadar tüm kültürel uygulamalar bütün asmalara eşit olarak uygulanmıştır. Yaprak alma uygulamaları tanede kuru madde birikimine bağlı olarak 3 farklı dönemde ve 3 farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Ben düşme (EL 35) ve diğer fenolojik aşama tarihleri Lorenz vd. [22]'e göre belirlenmiştir.

Yaprak alma uygulamalarının tarihleri 01.08.2014'de gerçekleşen ben düşmeden bir hafta sonra 13-15°Brix (EL 35-36), iki hafta sonra 15-17°Brix (EL 36) ve olgunlaşmadan önce 17-19°Brix (EL 37) olarak belirlenmiş ve uygulanmıştır.

Yaprak alma uygulamaları ana sürgünler yaklaşık 175 cm yüksekliğe ulaştığında (EL 31-33) gerçekleştirilmiştir. Yaprak azaltma uygulamalarında; Kontrol (K) uygulaması ana sürgün uzunluğunun 1.5 m ve 3-4 koltuk yaprağı kalacak şekilde bırakılmasıyla, Derin Tepe Alma (DTA) sekizinci boğumun üzerinden ana sürgünle beraber tüm yaprakların alınmasıyla K uygulamasından yaklaşık 0.95 m<sup>2</sup> yaprak uzaklaştırılmasıyla, Pencere Şeklinde Yaprak Alma (PEN) yedi ile onüçüncü



boğum arasındaki yaprakların pencere biçiminde alınmasıyla K uygulamasından yaklaşık 0.68 m<sup>2</sup> yaprak uzaklaştırılmasıyla gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Ardından yapılan ilave yeşil budamalar ile tüm yaprak alma uygulamaları hasat dönemine kadar aynı yaprak alanlarında tutulmuştur. Çalışma sırasında diğer tüm yetiştirme uygulamaları yerel standartlar izlenerek gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Yaprak alma dönemleri ve biçimleri  
Table 1. The description of defoliation stages and forms

Yaprak alma dönemleri / Defoliation stages	
Z1 (13-15°Briks)-(EL35-36)	Ben düşme döneminden bir hafta sonra.
Z2 (15-17°Briks)-(EL 36)	Ben düşme döneminden iki hafta sonra.
Z3 (17-19°Briks)-(EL 37)	Olgunluk öncesi.
Yaprak alma şekilleri / Defoliation forms	
K (Kontrol)	Ana sürgün uzunluğu 1.5 m ve 3-4 koltuk yaprağı kalacak şekilde bırakılması.
DTA	8. boğumun üzerinden sürgünle beraber yaprakların alınması.
PEN	7. ile 13. boğum arasındaki yaprakların pencere biçiminde çıkartılması.

•*Salkım ve tane kriterleri:* Salkımlarda yapılan ölçümler için her tekrardaki dört asmadan toplam 16 adet salkım tesadüfi olarak alınmış ve tane özelliklerini belirlemek için bu salkımların tüm kısımlarından rastgele seçilen 250 adet tane kullanılmıştır [9]. Salkım genişliği ve uzunluğu cm olarak ölçülmüştür. Salkım ağırlığı salkım başına verim salkım sayısına bölünerek g olarak hesaplanmıştır. Salkım hacmi, salkımların ölçüm silindirine daldırılıp taşan suyun hacminin cm<sup>3</sup> olarak kaydedilmesiyle, salkım başına düşen tane sayısı da salkımdaki taneler sayılarak belirlenmiştir [27].

Tane eni ve boyu dijital kumpas (Mitutoyo, Japonya) ile ölçülmüş ve değerler cm olarak verilmiştir [27]. Tane hacmi, ölçüm silindirinde taşıma yöntemiyle cm tane<sup>-3</sup> cinsinden belirlenmiştir [2].

Tane yaş ağırlığını belirlemek için, meyveler 0.001 g hassasiyetle analitik terazide tartılıp, gram olarak belirlenmiştir. Tane kuru ağırlığı, 24 temsili tanenin fırında (Elektro-mag, Türkiye) 65-70°C'de 72 saat kurutulması ve analitik terazide tartılmasıyla sonra g tane<sup>-1</sup> cinsinden belirlenmiştir [27]. Tanelerde % Kuru Ağırlık; (Tane Kuru Ağırlığı × 100) / Tane Yaş Ağırlığı formülü kullanılarak belirlenmiştir [2]. Tanenin özkütlesi, tane ağırlığı/tane hacmi formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Tane kabuk alanı 4πr<sup>2</sup> formülü ile hesaplanmıştır [4]. Tane kabuk alanının hacmine oranı, kabuk alanının hacmine bölünmesiyle belirlenmiştir [29].

•*Deneme deseni ve istatistiksel analiz:* Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Ana parsel bloğu

yaprak alma uygulamalarından, alt parseller ise yaprak alma zamanlarından oluşmuştur. Uygulamalardaki farklılıkları belirlemek için JMP 13.2.0 istatistik programı kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile %5 anlamlılık düzeyinde gruplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### İklim

Tekirdağ'ın 1950-2015 yılları arası ve 2014 yılında deneme bağından elde edilen bazı iklim verileri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Tekirdağ ili uzun yıllar (1950-2015) ortalama değerleriyle 1893.00 gün-derecelik etkili sıcaklık toplamına sahiptir. 2014 yılında 2074.64 gün-derece hesaplanan Winkler indeksine göre, daha önce ılıman iklim sınıfında yer alırken, sıcak-ılıman iklim sınıfında yer almıştır. Aynı zamanda uzun yıllar ortalama sıcaklık 14.08°C iken 2014 yılı ortalama sıcaklık 15.51°C'e yükselmesi küresel ısınmanın bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Kuraklık İndeksinde 1'den büyük değer, alınan yıllık yağış miktarının yeterli olduğunu ifade etmektedir [32]. Uzun yıllar Kuraklık İndeksi 0.44, 2014 yılı ise 1.05 olarak bulunmuştur. 2014 yılı yağışı şaraplık üzüm yetiştiriciliği için yüksek olmasının yanında vejetasyon dönemi içindeki yağış miktarının (611.30 mm) uzun yıllar ortalamasına göre (255.30 mm) fazla gerçekleştiği görülmüştür. Ayrıca Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları toplam yağışı miktarı 257.80 mm ile vejetasyon dönemi uzun yıllar ortalamasının bile üzerinde gerçekleşmiştir. 2014 yılında hem ortalama sıcaklık artışının, hem de düzensiz bir yağış rejiminin gerçekleşmesi taç sistemine yapılması gereken müdahaleleri kaçınılmaz kılmaktadır.

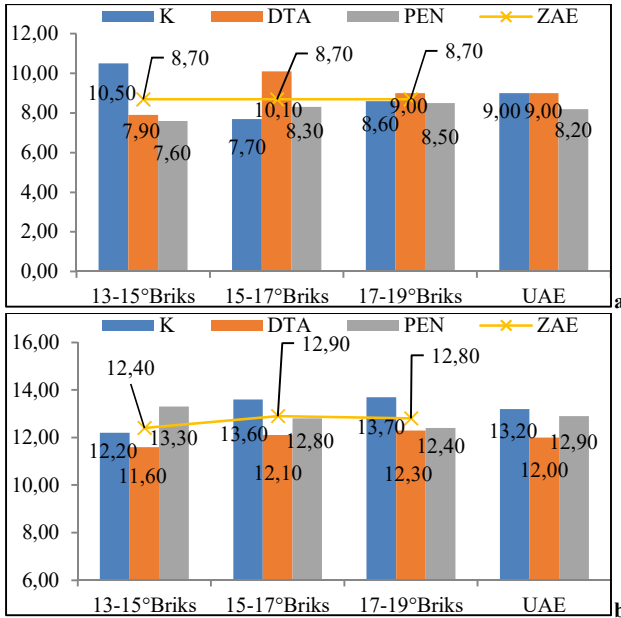
### Salkım ve Tane Özellikleri

•*Salkım eni ve boyu:* Farklı biçim ve dönemlerde yapılan işlemlerin UAE, ZAE ve etkileşimleri salkım eni kriterinde önemsiz bulunmuştur. UAE bakımından PEN uygulamasında rakamsal olarak 8.20 cm ile salkım eninde en düşük değer tespit edilmiştir. K ve DTA uygulamalarında 9.00 cm ile salkım enleri aynı değerde ölçülmüştür. Yapılan işlemler ZAE açısından salkım eni değerlerinde rakamsal farklılığa neden olmamıştır. PEN uygulamasının diğer uygulama zaman ve biçimlerine kıyasla salkım enini küçültme eğiliminde olduğu söylenebilir (Şekil 1-a).

Salkım boyu üzerinde farklı dönem ve biçimlerdeki işlemlerin UAE, ZAE ve bunların etkileşimleri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

DTA uygulamasında 12.00 cm ile salkım boyunun en kısa, PEN ve K biçimlerinde ise 12.90 cm ve 13.20 cm değerleri ölçülmüştür (Şekil 1-b).

ZAE açısından salkım boyunda Z1 dönemi 12.40 cm ile en kısa salkımları oluştururken Z3 ve Z2 dönemleri yakın değerlerde, 12.80 cm ve 12.90 cm olarak ölçülmüştür. En uzun salkım boyu K × Z3 dönemi interaksyonunda 13.70 cm ile elde edilmiştir. K ve DTA uygulamalarının hasada yakın dönemlerde yapılan yaprak azaltmaları salkım boyunu artırdığı, PEN uygulamasının ise azalttığı tespit edilmiştir. En şiddetli yaprak alınan DTA şeklinde salkım boylarının en kısa olduğu belirlenmiştir. Salkımın en ve boy verileri birlikte ele alındığında taç sistemine uygulanan DTA ve PEN müdahaleleri K uygulamasına göre salkımlarda küçülmeye neden olduğu ifade edilebilir.



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE; Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE; Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K; Kontrol uygulamasını, DTA; Derin tepe uygulamasını, PEN; Pencere uygulamasını belirtmektedir. A; Salkım genişliği, B; Salkım uzunluğu.

Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE; Defoliation stage main effect, UAE; Defoliation form main effect, K; Control, DTA; Severe topping application, PEN; Window application. A; Cluster width, B; Cluster length.

Şekil 1. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin salkım genişliği ve uzunluğu üzerine etkisi

Figure 1. The effect of defoliation stages and defoliation forms on cluster width and cluster length

•Salkım ağırlığı ve hacmi: Salkım ağırlığı kriterinde DTA uygulamasının 163.70 g ile en düşük değer olduğu, ancak farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. PEN uygulaması 170.30 g ile DTA ardından gelmiş, K uygulamasının salkım ağırlığı ise

179.90 g ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. ZAE salkım ağırlığının Z2 döneminde 169.00 g değeriyle en düşük olduğu belirlenmiştir. Z2 dönemini 171.20 g ile Z1 dönemi ve 173.60 g ile de Z3 dönemi izlemiştir. K × Z3 interaksyonu ise 189.70 g değeri ile en ağır salkımları meydana getirmiştir. DTA × Z1 etkileşimi 156.10 g değer ile en düşük salkım ağırlığını oluşturmuştur. DTA ve PEN uygulamaları salkım ağırlıklarını rakamsal olarak azaltmıştır (Şekil 2-a). Schalkwyk [35]'e göre salkım ağırlığı önologlar için çok önemli bir bileşendir ve küçük salkımlardan daha kaliteli şıra elde edilebileceğini bildirmiştir. Eldeki verilere göre de yapılan yaprak alma uygulamalarının salkımları küçültürken benzer sonuç verebileceği ifade edilebilir. Diğer yandan araştırmadan elde edilen değerler Korkutal vd. [18] bulgularıyla çelişmektedir. Söz konusu çalışmada sadece ana yaprak ve sadece koltuk yaprağı bırakılan uygulamaların salkım ağırlığı, yaprak azaltılmayan kontrolden daha yüksek değerlere ulaştığı bildirilmiştir.

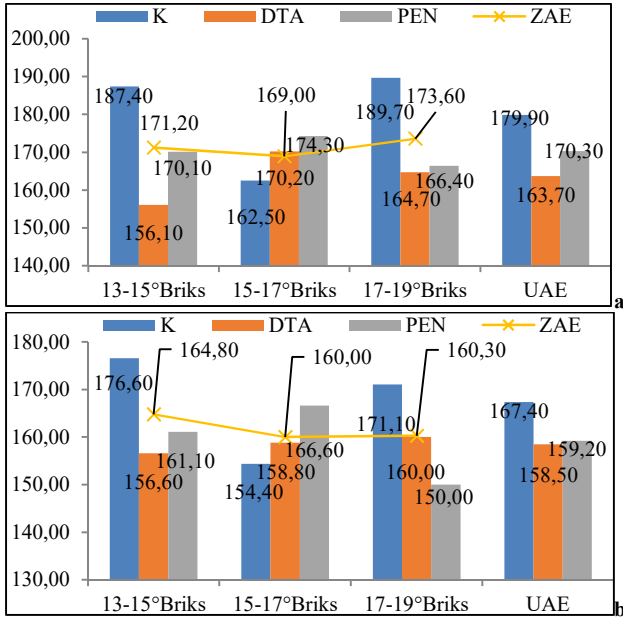
Farklı dönem ve biçimlerde yapılan uygulamaların UAE, ZAE ve interaksyonlarının salkım hacminde herhangi bir istatistiki farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir. İstatistiki olarak anlamlı farklılık oluşturmamakla beraber DTA uygulamasının 158.50 cm<sup>3</sup> değeriyle en düşük olduğu belirlenmiştir. ZAE salkım hacmi kriterinde anlamlı farklılıklara neden olmasa da Z2 döneminin 160.00 cm<sup>3</sup> değeri ile en düşük hacimde ölçülmüş, bu değeri 160.30 cm<sup>3</sup> ile Z3 ve 164.80 cm<sup>3</sup> ile Z1 dönemi takip etmiştir. K × Z1 interaksyonu 176.60 cm<sup>3</sup> değeri ile en yüksek. PEN × Z3 interaksyonu ise 150.00 cm<sup>3</sup> değeriyle en düşük salkım hacmine sahip olmuştur. Olgunluğa doğru DTA biçimindeki uygulamalar salkım hacminde artışa neden olmuştur (Şekil 2-b). Salkım hacmi, Korkutal vd. [18]'nın aksine K uygulamasında en yüksek, DTA uygulamasında en düşük değerde belirlenmiştir.

Çizelge 2. Deneme bağının 2014 yılı ve Tekirdağ'ın 1950-2015 dönemi iklim verileri

Table 2. Climatic data of experimental vineyard in year of 2014 and Tekirdağ for the period of 1950-2015

	1950-2015	2014
Yağış (toplam-mm) / Total precipitation	589.10	850.80
Yağış (vejetasyon-mm) Precipitation in vegetation period	255.30	611.30
Yıllık ortalama sıcaklık (°C) Annual average temperature	14.30	15.51
En sıcak ayın sıcaklık ortalaması (°C) Average temperature of the hottest month	23.80	25.28
Etkili sıcaklık toplamı (derece-gün) / Winkler index	1893.00	2074.64
Kuraklık göstergesi / Drought index	0.44	1.05

•*Salkımdaki tane sayısı:* UAE açısından salkımdaki tane sayısının PEN ile DTA biçimlerinde 72.80 adet ile en az, K de ise tane sayısı 80.60 adet ile en çok olduğu belirlenmiştir. ZAE bakımından ise Z1 72.20 adet tane ile en düşük değerde tespit edilmiştir. Salkımda bulunan tane sayısına yaprak almanın etkili olmadığı uygulamaların zamanlaması açısından görülmektedir. Ancak DTA ve PEN uygulamalarında salkımdaki tane sayısının tesadüfen aynı çıkması, salkım ve tane özelliği değerlendirmelerinin sağlıklı yapılabilmesine olanak sağlamıştır (Şekil 3).



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE;Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE;Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K;Kontrol uygulamasını, DTA;Derin tepe uygulamasını, PEN;Pencere uygulamasını belirtmektedir. A;Salkım ağırlığı, B;Salkım hacmi.

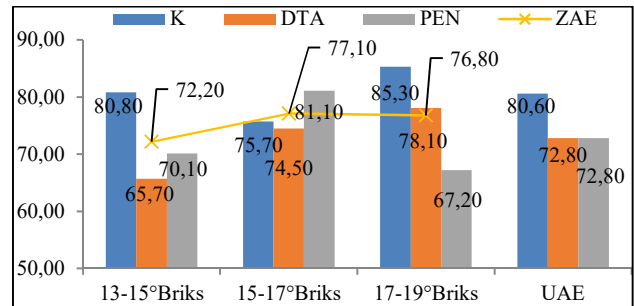
Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE;Defoliation stage main effect, UAE;Defoliation form main effect, K;Control, DTA;Severe topping application, PEN;Window application. A;Cluster weight, B;Cluster volume.

Şekil 2. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin salkım ağırlığı ve hacmi üzerine etkisi

Figure 2. The effect of defoliation stages and defoliation forms on cluster weight and cluster volume

Asma tacına farklı biçim ve dönemlerde yapılan müdahaleler ile araştırmanın yürütüldüğü yılın ortalama sıcaklık ve vejetasyon dönemi yağış miktarının salkım özelliklerine etkileri beraber değerlendirilmiştir. Bu anlamda yılın artan vejetasyon dönemi yağış miktarı ve artan sıcaklık ortalamalarının yüksek olmasının sonucu olarak salkım boyutlarının artması beklenirken, en fazla yaprak alınan DTA ve daha az yaprak alınan PEN uygulamalarında salkım boyu, ağırlığı ve hacminde belirgin bir azalma tespit edilmiştir. Denemeden elde

edilen bulguların aksine Bayram [5] ve Öner [28], yaprak alma uygulamalarıyla salkım boyu, ağırlığı ve hacminin arttığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Candar [6]'ın koltuk yapraklarının tamamının çıkarıldığı uygulamalarda salkım boyu, ağırlığı ve hacminde azalmalara neden olduğu yönündeki bildirişlerine paralel sonuçlar alındığı görülmektedir. Smart vd. [36]'nın da bildirdiği gibi, taneler arasında gelişimi ve bileşimlerini etkileyen çok fazla sayıda karmaşık etken bulunmaktadır, bu da omcanın salkımları ve salkımdaki taneler arasında varyasyona neden olmaktadır. Dolayısıyla deneme kapsamında asma tacına farklı zaman ve biçimlerde uygulanan yaprak azaltma manipülasyonlarının salkım ve tanelerinde bileşim ve gelişim seviyeleri açısından önemli farklılıklar yaratabileceği ifade edilebilir.



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE;Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE;Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K;Kontrol uygulamasını, DTA;Derin tepe uygulamasını, PEN;Pencere uygulamasını belirtmektedir.

Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE;Defoliation stage main effect, UAE;Defoliation form main effect, K;Control, DTA;Severe topping application, PEN;Window application.

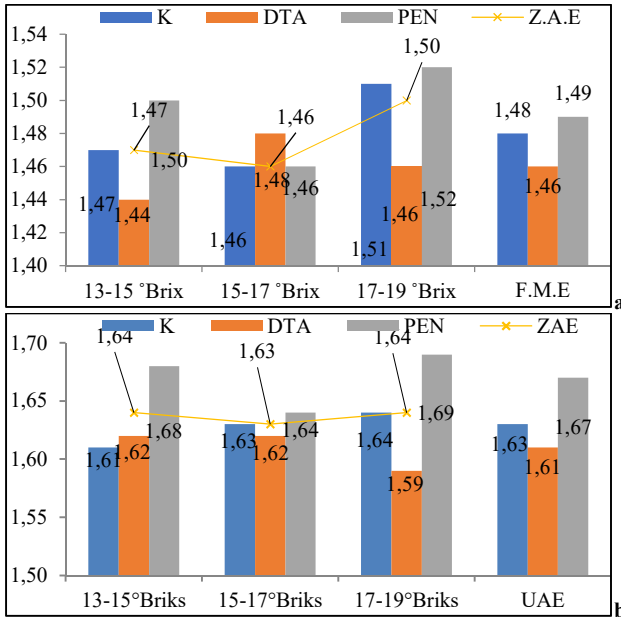
Şekil 3. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin salkımdaki tane sayısı üzerine etkisi

Figure 3. The effect of defoliation stages and defoliation forms on number of berries per cluster

•*Tane eni ve boyu:* Farklı dönem ve biçimlerdeki uygulamaların, UAE, ZAE ve bunların interaksiyonları tanenin eni üzerinde anlamlı bir değişikliğe neden olmamıştır. UAE açısından, DTA uygulamasının 1.46 cm değeri ile en düşük tane enine neden olduğu belirlenmiştir. 1.48 cm ve 1.49 cm değerleriyle K ve PEN uygulamaları DTA'yı izlemiştir. ZAE açısından ise Z2 döneminin 1.46 cm değeri ile en düşük tane enini meydana getirmiştir. Z1 ve Z3 sırasıyla 1.47 cm ve 1.50 cm değerlerinde bulunmuştur. En büyük tane eni değeri 1.52 cm ile PEN × Z3 interaksiyonunda tespit edilmiştir. 1.44 cm ile en küçük değer ise DTA × Z1'de belirlenmiştir. DTA tane eninde azalmaya, PEN artışa sebep olmuştur (Şekil 4-a).

Tane boyu UAE bakımından değerlendirildiğinde DTA 1.61 cm değeri ile en küçük tanelere sahiptir. DTA'yı sırasıyla 1.63 cm ve 1.67 cm değerlerinde ki K ve PEN takip etmiştir. ZAE istatistiki olarak önemli değildir. Z2 dönemi 1.63 cm değeri ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. PEN × Z3 etkileşimi 1.69 cm değeriyle en yüksek olduğu belirlenmiştir. 1.59 cm değeri ile en düşük tane boyu DTA × Z3'de ölçülmüştür. PEN uygulamasının tüm dönemler dikkate alındığında tane boyunu belirgin şekilde büyüttüğü tespit edilmiştir. Tane eni ve tane boyu birlikte ele alındığında PEN uygulaması diğer uygulamalara göre tane boyutunu artırdığı ifade edilebilir.

Poni vd. [31], çiçek öncesi yaprak azaltma yapılırsa tanede çekirdek, kabuk ve tane eti oranlarının değiştirilebilir olduğunu tespit etmişlerdir. Bahsi geçen çalışmanın aksine çalışmamızda ben düşme sonrası farklı zaman ve biçimlerdeki yaprak azaltma müdahalelerinin yanında vejetasyon dönemindeki yağış miktarı dikkate alındığında tane eni ve boyunda azalma yönünde değişimlere neden olduğu ifade edilebilir.



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE; Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE; Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K; Kontrol uygulamasını, DTA; Derin tepe uygulamasını, PEN; Pencere uygulamasını belirtmektedir. A; Tane genişliği, B; Tane uzunluğu.

Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE; Defoliation stage main effect, UAE; Defoliation form main effect, K; Control, DTA; Severe topping application, PEN; Window application. A; Berry width, B; Berry length.

Şekil 4. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin tane genişliği ve uzunluğu üzerine etkisi

Figure 4. The effect of defoliation stages and defoliation forms on berry width and berry length

•100 tane yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı: UAE, ZAE ve etkileşimleri 100 tane yaş ağırlığına etkileri anlamlı bulunmamıştır. 100 tane yaş ağırlığı K'da 188.10 g değeri ile en az olduğu belirlenmiştir. PEN ise 197.20 g değeri ile en fazla ve DTA 193.00 g değeri ile diğer uygulamaların arasında yer bulmuştur. ZAE açısından Z1 döneminin 188.20 g değeri ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. Z3 ve Z2 sırasıyla 194.20 g ve 195.40 g olarak belirlenmiştir. PEN × Z3 etkileşiminde 210.50 g ile en yüksek değer bulunmuştur. Olgunluğa doğru PEN biçiminde yapılan yaprak almanın 100 tane yaş ağırlığında belirgin bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. Korkutal vd. [18]'nin K uygulamasından elde ettikleri bulgulara paralel çalışmamızda da K 100 tane yaş ağırlığını azaltıcı etkide bulunduğu ifade edilebilir (Şekil 5-a).

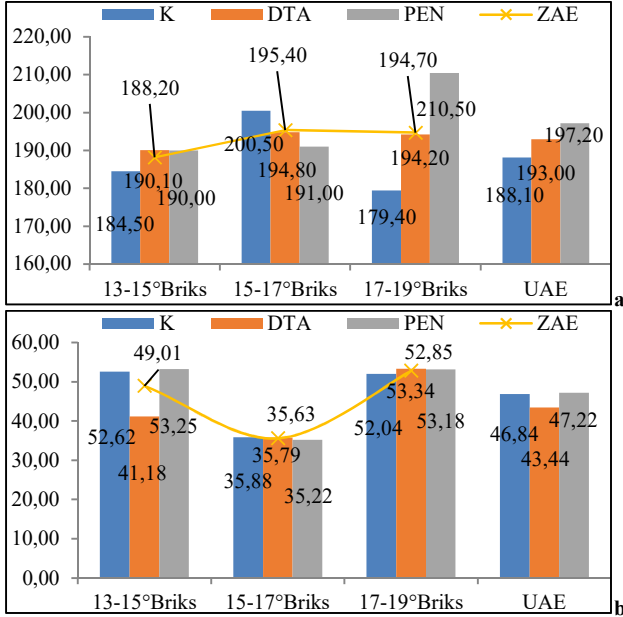
Farklı dönem ve biçimlerdeki uygulamaların 100 tane kuru ağırlığına etkisi UAE × ZAE interaksiyonunda  $P < 0.05$  düzeyinde önemlidir. DTA × Z3 interaksiyonu 53.34 g ile en yüksek değer olarak birinci önem grubundadır. PEN × Z2 ise 35.22 g ile en düşük değer olarak ikinci önem grubunu oluşturmuştur. PEN uygulaması 47.22 g değeriyle en yüksek ağırlığa sahiptir, 43.44 g değeriyle DTA uygulamasının en düşük ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. ZAE açısından da Z3 52.85 g ile en yüksek, Z1 49.01 g ile en düşük değerde olduğu belirlenmiştir. Z2 döneminde yapılan K, DTA ve PEN uygulamalarının hepsinde 100 tane kuru ağırlığı interaksiyonunun düşük olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan Z3 döneminin tüm interaksiyonları yüksek bulunmuştur (Şekil 5-b).

•% Kuru ağırlık ve tane özkütlesi: UAE × ZAE interaksiyonu % Kuru ağırlık üzerine  $P < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Şekil 6-a). K × Z3 etkileşimi %28.70 ile en yüksek değer olarak birinci önem grubunu oluşturmuştur. PEN × Z2 etkileşimi ise %17.91 ile en düşük değerle sonuncu önem grubundadır. K, PEN ve DTA uygulamaları sırasıyla %25.09, %24.21 ve %22.83 değerler almış, ancak istatistiki açıdan bir fark oluşturmamıştır. ZAE açısından ise Z3 %27.39 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Z2 uygulamasının ise %18.31 değeri ile en düşük olduğu belirlenmiştir. Z2 döneminin tüm interaksiyonlarında % kuru ağırlık interaksiyonlarının düşüktür. Aksine Z3 döneminde K ve DTA, Z1 döneminde ise K ve PEN interaksiyonları yüksektir. Korkutal vd. [18] yaptıkları çalışmada yaprak alma uygulamalarının % kuru ağırlık üzerine olumlu sonuç vereceği bildirişlerine paralel bulgular elde edilmiştir (Şekil 6-a).

İstatistiki farklılık oluşturmamakla birlikte K ve PEN uygulamaları tanenin özkütlesi  $0.94 \text{ g cm}^{-3}$



değeri ile en düşük, DTA ise  $0.97 \text{ g cm}^{-3}$  ile en yüksek değer tespit edilmiştir. ZAE bakımından Z3 döneminin  $0.92 \text{ g cm}^{-3}$  değeriyle en az olduğu bulunmuştur. Z1 ve Z2 sırasıyla  $0.94 \text{ g cm}^{-3}$  ve  $1.00 \text{ g cm}^{-3}$  değerleri tespit edilmiştir.  $K \times Z2$  etkileşimi  $1.06 \text{ g cm}^{-3}$  tanenin özkütle değeri en yüksek,  $K \times Z3$  etkileşiminin ise  $0.84 \text{ g cm}^{-3}$  ile en düşük tane özkütlesine sahip olduğu belirlenmiştir. K, DTA ve PEN biçimlerinin Z2’de diğer dönemlere göre tane özkütlesi yükselttiği belirlenmiştir (Şekil 6-b).



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE;Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE;Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K;Kontrol uygulamasını, DTA;Derin tepe uygulamasını, PEN;Pencere uygulamasını belirtmektedir. A;100 tane yaş ağırlığı, B;100 tane kuru ağırlığı. 100 tane kuru ağırlığı ZAE  $\times$  UAE LSD<sub>0.05</sub>: 6.282.

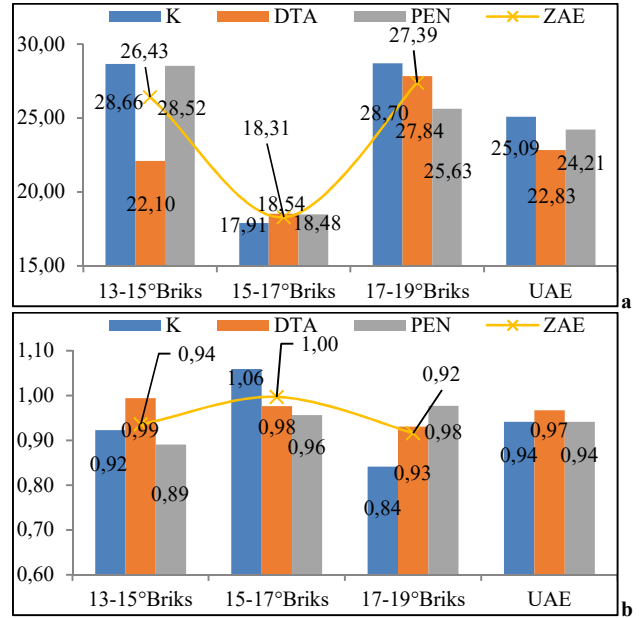
Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE;Defoliation stage main effect, UAE;Defoliation form main effect, K;Control, DTA;Severe topping application, PEN;Window application. A;100 Berries fresh weight, B;Berry length. 100 Berries dry weight S.M.E  $\times$  F.M.E LSD<sub>0.05</sub>: 6.282.

Şekil 5. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin 100 tane yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkisi

Figure 5. The effect of defoliation stages and defoliation forms on 100 berries fresh weight and 100 berries dry weight

•Tane hacmi ve tane kabuk alanı: Tane hacminin, istatistiki farklılık bulunmasa da, UAE bakımından K uygulamasında  $200.80 \text{ cm}^3$  değeri ile en düşük, PEN uygulamasında ise  $209.70 \text{ cm}^3$  ile en yüksek değerde olduğu görülmektedir. ZAE’de istatistiki olarak önemli bulunmasa da, Z2 tane hacmi  $196.4 \text{ cm}^3$  değeri ile en az, Z1 ve Z3 dönemlerinin değerleri sırasıyla  $202.20 \text{ cm}^3$  ve  $213.30 \text{ cm}^3$  olduğu tespit edilmiştir. PEN  $\times$  Z3 interaksyonu  $216.00 \text{ cm}^3$  ile en yüksek,  $K \times Z2$  ise  $189.30 \text{ cm}^3$  ile en az değerde

gerçekleşmiştir. Z3 dönemi tüm interaksyonları diğer dönemlere göre tane hacimlerinde bir artışa neden olmuştur. Ayrıca ben düşmeden olgunluğa doğru DTA uygulaması tane hacminde belirgin bir artış görülmektedir. Denemede tane özellikleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde Z2 döneminde yapılan tüm uygulamalarda göreceli olarak tane hacminde bir azalma meydana gelmiştir. Tane büyüklüğü, aynı yoğunluktaki su yetersizliğinden ben düşme ile olgunlaşma dönemine oranla; çiçeklenme ve ben düşme arasındaki dönemde daha fazla etkilenmektedir [34]. Zaman açısından tanede meydana gelen bu azalmanın yanında, vejetasyon dönemindeki yağış miktarı ve rejiminin de tane hacmine etkisi değerlendirildiğinde, çalışmada ben düşme döneminden sonra yapılan yaprak alma müdahaleleri tane hacminde bir azalma meydana getirmiştir (Şekil 7-a).



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE;Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE;Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K;Kontrol uygulamasını, DTA;Derin tepe uygulamasını, PEN;Pencere uygulamasını belirtmektedir. A;% kuru ağırlık, B;Tane özkütlesi. % kuru ağırlık ZAE  $\times$  UAE LSD<sub>0.05</sub>: 3.835.

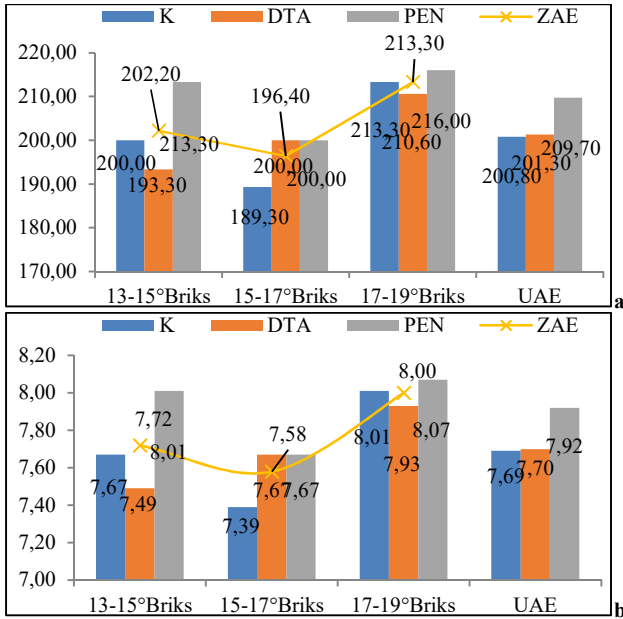
Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE;Defoliation stage main effect, UAE;Defoliation form main effect, K;Control, DTA;Severe topping application, PEN;Window application. A;% Dry weight, B;Berry density. % Dry weight S.M.E  $\times$  F.M.E LSD<sub>0.05</sub>: 3.835.

Şekil 6. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin % kuru ağırlık ve tane özkütlesi üzerine etkisi

Figure 6. The effect of defoliation stages and defoliation forms on % dry weight and berry density

Rakamsal olarak en düşük tane kabuk alanı  $7.69 \text{ cm}^2$  değeri ile K uygulamasında,  $7.92 \text{ cm}^2$

ile PEN uygulamasının ise en yüksek değer hesaplanmıştır. Z2 tane kabuk alanı 7.58 cm tane<sup>-2</sup> değeri ile en düşük olarak belirlenmiştir. Z1 ve Z3 dönemleri sırasıyla 7.72 cm tane<sup>-2</sup> ve 8.00 cm tane<sup>-2</sup> değerlerinde hesaplanmıştır. PEN × Z3 etkileşimi 8.07 cm tane<sup>-2</sup> değeri ile en fazla, K × Z2 etkileşimi ise 7.39 cm tane<sup>-2</sup> değeri ile en düşük olduğu belirlenmiştir. DTA uygulaması ben düşmeden olgunluğa doğru yapılan uygulama zamanları bakımından tane kabuk alanında belirgin bir artışa neden olmuştur. Diğer yandan Z2 dönemi tüm uygulama şekillerinde ise tane kabuk alanı azalmış dolayısıyla tane boyutunun küçüldüğü görülmektedir. Schalkwyk [35] kabuk alanı/üzüm suyu hacmi oranı şarap kalitesi için önemli bir gösterge olduğunu ve büyük tanelerin çok su vererek yüksek üzüm suyu oranına sahip olduğunu, küçük tanelerin ise kırmızı çeşitlerde yüksek renk ve yüksek lezzet verdiğini bildirmiştir. Bu bildirişe paralel olarak çalışmamızda da Z2 döneminde yapılan tüm uygulama biçimlerinin tane kabuk alanını azalttığı görülmektedir (Şekil 7-b).



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE;Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE;Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K;Kontrol uygulamasını, DTA;Derin tepe uygulamasını, PEN;Pencere uygulamasını belirtmektedir. A;Tane hacmi, B;Tane kabuk alanı.

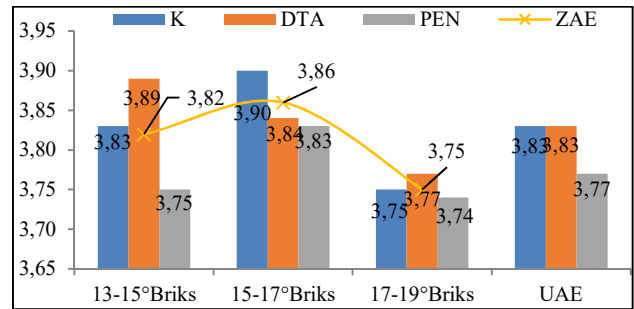
Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE;Defoliation stage main effect, UAE;Defoliation form main effect, K;Control, DTA;Severe topping application, PEN;Window application. A;Berry volume, B;Berry skin area.

Şekil 7. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin tane hacmi ve tane kabuk alanı üzerine etkisi

Figure 7. The effect of defoliation stages and defoliation forms on berry volume and berry skin area

•Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı: Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine UAE, ZAE ve bunların etkileşimleri anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. PEN biçiminin rakamsal olarak 3.77 değeri ile en düşük oranda olduğu hesaplanmıştır. K ve DTA şekilleri ise 3.83 oranıyla aynı değerlerde bulunmuştur.

ZAE'nin Z3 dönemi rakamsal olarak 3.75 ile en düşük olduğu belirlenmiştir. 3.82 ile Z1 dönemi, 3.86 ile de Z2 dönemi ise en yüksek oranda hesaplanmıştır. K × Z2 etkileşiminde 3.90 ile en yüksek oran hesaplanmıştır. PEN × Z3 etkileşimi ise 3.74 en düşük oran olarak tespit edilmiştir. Z3 dönemi yapılan yaprak azaltma işlemleri diğer dönemlerinden daha düşük tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı hesaplanmıştır. DTA biçimi hasat tarihine doğru tane kabuk alanının tane eti hacmi oranında belirgin bir azalış meydana gelmiştir. Ancak Z2 uygulama zamanı en yüksek tane kabuk alanının tane eti hacmi oranı olduğu hesaplanmıştır (Şekil 8). Sofo vd. [37], Matthews ve Kriedemann [23], Matthews ve Nuzzo [24] bildirişlerinde tane boyutunu etkileyen çeşit, sulama, taç yönetimi gibi değişik faktörler olduğunu, yine aynı doğrultuda Bahar vd. [2] çalışmaya paralel küçük üzüm tanelerinin büyük tanelere göre daha yüksek kabuk yüzey alanı/tane eti hacmi oranına sahip olduğunu böylece kabuktan birim hacim şıraya daha fazla fenolik madde geçişinin sağlandığını ifade etmişlerdir.



Farklı harflerle ifade edilen değerler LSD testine göre  $P \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Veriler tekerrür ortalamaları olarak paylaşılmıştır. ZAE;Yaprak alma uygulaması zamanı ana etkisi, UAE;Yaprak alma uygulaması şekli ana etkisini ifade eder. K;Kontrol uygulamasını, DTA;Derin tepe uygulamasını, PEN;Pencere uygulamasını belirtmektedir.

Values expressed with different letters are statistically significant at the  $P \leq 0.05$  level according to LSD test. The data were shared with their means of repetitions. ZAE;Defoliation stage main effect, UAE;Defoliation form main effect, K;Control, DTA;Severe topping application, PEN;Window application.

Şekil 8. Yaprak alma zamanı ve şekillerinin Tane kabuk alanı/tane eti hacmine oranı üzerine etkisi

Figure 8. The effect of defoliation stages and defoliation forms on ratio of berry skin area to berry flesh volume

Asma taç sistemine yapılan müdahaleler ile araştırmanın yürütüldüğü yılın ortalama sıcaklık ve vejetasyon dönemi toplam yağış miktarı tane özelliklerine etkileri birlikte değerlendirilmiştir. Pencere (PEN) biçiminde yaprak alma uygulaması yağış miktarı ve ortalama sıcaklık artışının etkisi ile tacın orta kısmında açılan pencerenin hava hareketini kolaylaştırarak fotosentez miktarını artırabileceği ve tane eni-boyu, hacmi, kabuk alanı, yaş ağırlığı ve kuru ağırlığında bir artışa neden olabileceği düşünülmektedir. Yine tane özelliklerine etkisi incelendiğinde DTA şeklinde tane eni-boyu, tane kuru ağırlığı ve % kuru ağırlığı istatistik olarak önemli bulunmasa da, rakamsal olarak azalmaya neden olmuştur. Ayrıca sonuçlar uygulama zamanı açısından incelendiğinde ise Z1 ve Z2 zamanları tüm uygulanan şekillerde tane iriliğini azaltarak tane özkütlesini artırmış ve dolayısıyla da tane kabuk alanının tane hacmine oranı yükselmiştir. Bu anlamda Hunter [16], uygun zaman ve biçimde gerçekleştirilen yeşil budama uygulamalarının yararlı etkiler yaptığını, Melo vd. [25]'de tane ağırlığının şarap tarzı ile ilişkili olduğunu ve küçük ya da orta boy taneli çeşitlerin daha kaliteli şarap verdiğini belirtmişler ve böylece çalışmada elde edilen bulgular bu doğrultuda düşünüldüğünde sonuçların bu bildirişlerle paralel olduğu görülmektedir. Diğer yandan Matthews ve Nuzzo [24], üzümde aroma maddeleri üzerine etkili olan temel faktörler arasında başta çeşit ardından da tane ve salkım boyutları olduğunu, Williams ve Matthews [38], şarap yapımında tane boyutu genel olarak birincil nitel parametre olarak kabul edildiğini bildirdikleri çalışmalarına paralel olarak DTA uygulaması ile Z1 ve Z2 dönemlerinde yapılan manipülasyonlarla tane ve sakım boyutlarını nispeten küçülterek kaliteyi yükseltebileceği ifade edilebilir. Yine Champagnol [10], tane iriliği, sıra hacmi ve kabuk bölgesi oranına bağlı olarak üzümlerde kalitenin belirlenmesinde önemli bir etken olduğunu, böylece Barbagallo vd. [4]'nin ifade ettiği üzere en büyük tanelerin düşük kalite karakterine sahip olduğu bildirişleri ile çalışmada elde edilen bulgular aynı doğrultuda düşünülmelidir.

### SONUÇ

Sonuç olarak vejetasyon dönemi toplam yağış artışı ile ani yükselen ve ortalamaların üstünde bir sıcaklığın olduğu yıllarda ben düşme sonrası taç sistemine üç farklı dönem ve biçimde yapılan müdahaleler salkım ve tane özelliklerinde farklılaşmaya neden olmuştur. Bu müdahaleler neticesinde Z1 (13-15°Briks) ve Z2 (15-17°Briks) dönemleri ile Derin Tepe Alma uygulamasının (DTA) şarap kalitesini belirleyen önemli unsurlardan

olan salkım ve tane boyutlarında küçülmeye neden olduğu tespit edilmiştir.

### ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar hiç bir çıkar çatışması beyan etmemektedirler.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma, birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüne dayanmaktadır. Yazarlar, metnin son halini okuyan ve katkıda bulunan tüm editörlere ve hakemlere teşekkür eder.

### YAZAR KATKISI

Yazarlar TA ve EB, denemeyi planlamış ve araziye uygulamıştır. TA ve SC, bağdaki çalışmalarını ve laboratuvar analizlerini gerçekleştirmiş ve makaleyi yazmıştır. EB ve İK, metnin entelektüel içeriğini revize etmiştir. Tüm yazarlar son makaleyi okuyup onaylamıştır.

### KAYNAKLAR

1. Bahar, E., Carbonneau, A., Korkutal, I. 2017. Vine and berry responses to severe water stress in different stages in cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.). Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, The Special Issue of 2. International Balkan Agriculture Congress, pp:62-70.
2. Bahar, E., Korkutal, İ., Kurt, C. 2011. Water deficit effect on different phenological growth stages in grape berry growing, development and quality (in Turkish with English abstract). Trakya University Journal of Science, 12(1):23-34.
3. Bahar, E., Kurt, C. 2015. Different soil tillage and leaf area/yield ratios effect on physiology, morphology and grape berry compounds in cv. Syrah: I. effects on leaf water potentials, shoot, cluster, berry characteristics and yield (in Turkish with English abstract). Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences-A 27(Special Issue of 8. Turkey Viticulture and Technologies Symposium):296-315.
4. Barbagallo, M.G., Guidoni, S., Hunter., J.J. 2011. Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. South African Journal of Enology and Viticulture (doi.org/10.21548/32-1-1372) 32(1):129-136.
5. Bayram, S. 2013. Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinde tanede metabolit birikimi ve su stresi üzerine



- etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi]. Tekirdağ.
6. Candar, S. 2018. Farklı taç mikroklimalarının merlot (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine ait asmalarda fizyolojik faaliyetler ve kalite üzerine etkileri (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
  7. Candar, S., Bahar, E., Korkutal, İ., Alço, T., Gülcü, M. 2019. The effects of different green pruning applications on berry maturation in Merlot (*Vitis vinifera* L.) (in Turkish with English abstract). Adnan Menderes University Faculty of Agriculture Journal of Agricultural Sciences (doi.org/10.25308/aduziraat.520923) 16(1):53-61.
  8. Candar, S., Bahar E., Korkutal, İ. 2020. Impacts of leaf area on the physiological activity and berry maturation of Merlot (*Vitis vinifera* L.). Applied Ecology and Environmental Research (doi.org/10.15666/aeer/1801\_15231538) 18(1):1523-1538.
  9. Carbonneau, A., Moueix, A., Leclair, N., Renoux, J. 1991. Proposition d'une méthode de prélèvement de raisin à partir de l'analyse de l'hétérogénéité de maturation sur un cep. Bull. OIV 727/728. 679-690.
  10. Champagnol, F. 1998. Critères de Qualité de la Vendange. In: C. Flanzy (Ed) Oenologie, Fondements Scientifiques et Technologiques, Lavoisier Tec. & Doc., Paris. pp:653-659.
  11. Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A.C.P., Tavares, R.M., Sousa, M.J., Agasse, A., Delrot, S., Geros, H. 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. Food 1:1-22.
  12. Dai, Z.W., Ollat, N., Gomès, E., Decroocq, S., Tandonnet, J.P., Bordenave, L., Pieri, P., Hilbert, G., Kappel, C., van Leeuwen, C., Vivin, P., Delrot, S. 2011. Ecophysiological, genetic and molecular causes of variation in grape berry weight and composition: A review. American Journal of Enology and Viticulture (doi.10.5344/ajev.2011.10116) 62(4):413-425.
  13. Deloire, A., Ojeda, H., Zebic, O., Bernard, N., Hunter, J.J., Carbonneau, A. 2005. Influence de l'état hydrique de la vigne sur le style de vin. Le Progrès Agricole et Viticole 21:455-461.
  14. Gomez, E., Martinez, A., Barron, L.J.R., Diez, C. 1995. Change in volatile compounds during maturation of same grape varieties. Journal of the Science of Food and Agriculture, 51:337-343.
  15. Holzapfel, B., Rogiers, S. 2002. Ripening grapes to specification: identifying manageable factors determining grape composition & quality through carbohydrate sink-source relationships. Final Report to Grape and Wine Research & Development Corporation.
  16. Hunter, J.J. 1997. Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. South African Journal of Enology and Viticulture (doi.org/10.21548/21-2-2215) 21(2): 81-91.
  17. Korkutal, İ., Bahar, E. 2013. Influence of different soil tillage and leaf removal treatments on yield, cluster and berry characteristics in cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.). Bulgarian Journal of Agricultural Science 19(4):652-663.
  18. Korkutal, İ., Bahar, E., Bayram, S. 2017. Different soil tillage and leaf removals effects on water stress, berry and cluster properties of cv. Syrah, Journal of Agriculture Faculty of Ege University (doi.org/10.20289/zfdergi.386422) 54(4):397-407.
  19. Korkutal İ., Bahar E., Carbonneau A. 2019. Early water stress effects on pollen viability, berry set and embryo development in cv. 'Syrah' (*Vitis vinifera* L.). Horticultural Science (Prague), (doi.org/10.17221/110/2018-hortsci) 46(4):215-223.
  20. Korkutal, İ., Bahar, E., Güvemli Dündar, D., 2020. Determination the effects of antitranspirant application on the grape berry and cluster characteristics in veraison and post-veraison period (in Turkish with English abstract). Journal of Agricultural Faculty of Ege University (doi.org/10.20289/zfdergi.594224) 57(1):83-93.
  21. Korkutal, İ., Bahar, E., Zinni, A. 2021. Determination the effects of leaf removal and topping at different times on the grape berry (in Turkish with English abstract). Journal of the Institute of Science and Technology (doi.org/10.21597/jist.785219) 11(1):1-9.
  22. Lorenz, D.H., Eichhorn, K.W., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U., Weber, E. 1995. growth stages of the grapevine: phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)-codes and descriptions according to the extended BBCH scale. Australian Journal of Grape and Wine Research (doi.org.10.1111/j.1755-0238.1995.tb00085.x) 1(2):100-103.
  23. Matthews, M.A., Kriedemann, P.E. 2006. Water deficit, yield, and berry size as factors for composition and sensory attributes of red wine [Oral presentation]. Seminar of 'Finishing the Job'-Optimal ripening of Cabernet Sauvignon and Shiraz, Mildura, Australia.
  24. Matthews, M.A., Nuzzo, V. 2007. Berry size and yield paradigms on grapes and wines quality. Acta Horticulturae, (doi.org/10.17660/actahortic.2007.754.56) 745:423-436.
  25. Melo, M.S., Schultz, H.R., Volschenk, C.G., Hunter, J.J. 2015. Berry size variation of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah: morphological dimensions,

- berry composition and wine quality. South African Journal of Enology and Viticulture, (doi.org/10.21548/36-1-931) 36(1):1-10.
26. Mullins, M.G., Bouquet, A., Williams, L.E. 1992. Biology of the Grapevine. Cambridge University Press.
27. OIV, 2021. Compendium of international methods of wine and musts. Vol:2. (www.oiv.int/int Erişim: 04.06.2021).
28. Öner, H. 2014. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
29. Palma, L., Novello, V., Tarricome, L., Frabboni, L., Lopriore, G., Soletti, F. 2007. Grape and wine quality as influenced by the agronomical soil protection in a viticultural system of southern Italy. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche University of Torino 29:83-111.
30. PlantGrape, 2021. Catalogue des vignes cultivées en France (https://plantgrape.plantnet-project.org/fr/; Erişim: 04.06.2021).
31. Poni, S., Bernizzoni, F., Civardi, S., Libelli, N. 2009. Effects of pre-bloom leaf removal on growth of berry tissues and must composition in two red *Vitis vinifera* L. cultivars. Australian Journal of Grape and Wine (doi.org/10.1111/j.1755-0238.2008.00044.x) 15:185-193.
32. Riou, C. 1992. Le déterminisme climatique de la maturation du raisin. Application au zonage de la teneur en sucre dans la Communauté Européenne (Report No:CEEDGVI--E3). (https://hal.inrae.fr/hal-02843975).
33. Roby, G., Matthews, M. 2004. Relative proportions of seed, skin and flesh, in ripe berries from Cabernet Sauvignon grapevines grown in a vineyard either well irrigated or under water deficit. Australian Journal of Grape and Wine (doi.org/10.1111/j.1755-0238.2004.tb00009.x) 10:74-82.
34. Rogiers, S.Y., Hatfield, J.M., Keller, M. 2004. Irrigation, nitrogen, and rootstock effects on volume loss of berries from potted Shiraz vines. Vitis, 1:1-6.
35. Schalkwyk, D.V. 2004. Methods to determine berry mass, berry volume and bunch mass. Wynboer, A Technical Guide for Wine Producers. (www.wynboer.co.za/recentarticles/0409methods.php3; Erişim: 04.03.2022).
36. Smart, R.E., Dick, J.K., Gravett, I.M., Fisher, B.M. 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality-principles and practices. South African Journal of Enology and Viticulture (doi.org/10.21548/11-1-2232) 11(1): 3-17.
37. Sofo, A., Nuzzo, V., Tataranni, G., Manfra, M., De Nisco, M., Scopa, A. 2012. Berry morphology and composition in irrigated and non-irrigated grapevine (*Vitis vinifera* L.). Journal of Plant Physiology (doi.org/10.1016/j.jplph.2012.03.007) 169(11):1023-1031.
38. Williams, L.E., Matthews, M.A. 1990. Grapevine. In Irrigation of Agricultural Crops; Agronomy Monograph No. 30; American Society of Agronomy, Crop Sciences Society of America and the Soil Science Society of America: Madison, WI, USA, ISBN:0-89118-102-4. pp:1019-1055.

## GANOS DAĞLARI DOĞAL FLORASINDAN TOPLANAN *Vitis* TÜRLERİNİN BAĞ ANTRAKNOZU (*Elsinoe ampelina*) ve KURŞUNİ KÜF (*Botrytis cinerea*) HASTALIKLARINA DAYANIKLILIKLARININ MOLEKÜLER OLARAK BELİRLENMESİ

Nihan ŞAHİN<sup>1\*</sup>, Serkan CANDAR<sup>2</sup>, Elman BAHAR<sup>3</sup>, İlknur KORKUTAL<sup>4</sup>, Demir KÖK<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Araş. Gör. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-3204-9082

<sup>2</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2608-8691

<sup>3</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8842-7695

<sup>4</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8016-9804

<sup>5</sup>Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-5879-8535

### ÖZ

Bağ antraknozu (*Elsinoe ampelina*) ve kurşuni küf (*Botrytis cinerea*), ülkemizde yaygın olarak görülen bağ hastalıkları arasındadır. Bu hastalıklar tüm yeşil aksamı etkilemekle beraber; özellikle üzüm tanesinde ciddi hasarlara yol açmaktadırlar. Ayrıca silme gibi bazı fizyolojik bozukluklara da neden olabilmekte, omcanın kurumasına bile sebep olmaktadır. Bu hastalıklara karşı kültürel ve kimyasal mücadele yöntemleri geliştirilmiştir, ancak genetik dayanıklılık veren genlerin bulunması en etkin yöntem olarak kabul edilmektedir. Dayanıklılık kaynağının belirlenmesi ve aktarılması ile ilgili ıslah çalışmaları uzun soluklu ve maliyetli çalışmalardır. Buna rağmen uzun vadede kimyasal mücadeleye göre ekonomik ve çevresel etkilerinin daha az olduğu bilinmektedir. Klasik ıslah dayanıklılık ıslahında melezleme ya da seleksiyon gibi uzun zaman gerektiren yöntemlerden faydalanılmaktadır. Günümüzde ise genetik çalışmalarda kaydedilen ilerlemeler, özellikle *Vitis* sp. gibi detaylı çalışılmış türlerde, dayanıklılık sağlayan genlerin iyi tanınmasını, bu genlerin tespitine yarayan moleküler belirteçlerin geliştirilmesini ve ıslah süreçlerinin hızlanmasını sağlamıştır. Bu çalışmada bağcılığın antik zamanlardan beri neredeyse kesintisiz devam ettiği Ganos Dağları doğal florasından toplanan *Vitis* türlerinde moleküler belirteçler yardımıyla bağ antraknozu ve kurşuni küf hastalıklarına dayanıklı genotipler araştırılmıştır. Çalışmada toplam 43 genotip incelenmiş, tekli dominant bir gen tarafından idare edilen bağ antraknozuna dayanıklılık ile ilişkili bir SCAR (Sequence Characterized Amplified Region) belirteci ve kurşuni küfe dayanıklılık ile ilişkilendirilmiş bir SSR (Simple Sequence Repeats) belirteci kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bağ antraknozuna dayanıklılık geni ile ilişkilendirilmiş bölgeyi taşıyan 6 genotip, kurşuni küf dayanıklılık ile ilişkilendirilmiş bölgeyi taşıyan 2 genotip tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Elsinoe ampelina*, *Botrytis cinerea*, SCAR, SSR, Ganos Dağları

### DETERMINATION OF THE RESISTANCE TO VINEYARD ANTHRACNOSE (*Elsinoe ampelina*) AND GRAY MOLD (*Botrytis cinerea*) DISEASES VIA MOLECULAR MARKERS ON *Vitis* SPECIES COLLECTED FROM THE NATURAL FLORA OF THE GANOS MOUNTAINS

### ABSTRACT

Anthracnose of grape (*Elsinoe ampelina*) and gray mold (*Botrytis cinerea*) are among the common vineyard diseases in Turkey. Although these diseases affect all green parts of plants; they cause serious damage especially to grapes. In addition, these can cause some physiological disorders such as flower or fruit shedding and even cause the vine to dry out. Cultural and chemical control methods have been developed against these diseases but finding genetic resistance genes is considered the most effective method. Breeding studies related to determining the source of resistance and transferring the resistance are long-term and costly studies. Despite this, it is known that its economic and environmental effects are less than chemical control in the long term. In classical breeding, long-term methods such as hybridization or selection are used in resistance breeding. Today, advances in genetic studies have enabled the well-recognition of genes that provide resistance, the development of molecular markers for the detection of these genes, and the acceleration of breeding processes, especially in species that have been studied in detail, such as *Vitis* sp. In this research, genotypes resistant to anthracnose of grape and gray mold diseases were investigated via molecular markers in *Vitis* species collected from the natural flora of Ganos Mountains, where viticulture has been continuing almost uninterruptedly since ancient times. A total of 43 genotypes were examined in the study, and a SCAR (Sequence Characterized Amplified Region) marker associated with resistance to bond anthracnose administered by a single dominant gene and a SSR (Simple Sequence Repeats) marker associated with gray mold resistance were used. As a result of the study, 6 genotypes carrying the region associated with the vine anthracnose resistance gene and 2 genotypes carrying the region associated with gray mold resistance were determined.

**Keywords:** *Elsinoe ampelina*, *Botrytis cinerea*, SCAR, SSR, Ganos Mountains

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: nihansahin@nku.edu.tr

## GİRİŞ

Bağcılık çalışmalarında gen kaynaklarının tanımlanması ve korunması çalışmalarına bakıldığında temel olarak; doğal gen kaynaklarının kullanımı son yıllarda ön plana çıkmaktadır. Diğer bir yönüyle hibrit bitkiler elde edilmeden önce, ebeveyn olarak kullanılması düşünülen doğal gen kaynağı olan bitkilerin daha üstün özelliklere sahip olup olmadığı genetik olarak karakterize edilmelidir. Yeni çeşitlerin tanımlanması; doğru melezleme kombinasyonunun kontrolü ve bu çeşitlerin çoğaltımı aşamasında, ıslahçı araştırmacıların, kurumların ve hatta ülkelerin haklarının korunması açısından da büyük önem taşımaktadır [1].

Son yıllarda, asmada hastalıklara karşı direnci araştırmak için çeşitli moleküler yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu sayede konukçu-patojen etkileşimlerinde yer alan mekanizmalar hakkındaki bilgiler artmıştır [2]. *Elsinoe ampelina*'nın yol açtığı bağ antraknozu ve *Botrytis cinerea*'nın yol açtığı kurşuni küf bunlardan bazılarıdır.

*Elsinoe ampelina* kaynaklı bağ antraknozu özellikle dünyanın nemli bölgelerinde olmak üzere yıkıcı etkilere sebep olmaktadır. *E.ampelina* sürgünlerde esas olmak üzere meyveler ve genç dokularda hasara yol açar, bitkinin canlılığını ve verimi etkiler. Hastalık döngüsünde patojen-konukçu mekanizmaları tam olarak anlaşılamamış olsa da *E.ampelina*'nın son genom dizisi verileri, evrimini, patojenite mekanizmalarını ve efektör repertuarını anlamak için daha ileri çalışmalara temel oluşturmaktadır [3, 4]. Mortensen [5], *V.vinifera* ve *V.labrusca*'da yaptığı çalışmada bağ antraknozuna dayanıklılığın 3 bağımsız genin kontrolü altında olduğunu bildirmiştir. Teoriye göre An1 ve An2 dominant genlerinin duyarlılığa sebep olduğunu An3 tekli dominant geninin ise dayanıklılık kaynağı olduğu öne sürmüştür. Bağ antraknozuna dayanıklılığın kalıtımının oldukça yüksek olduğu farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir [6-11]. Wang vd. [12] OPJ13-300 RAPD belirteci ile bağ antraknozuna dayanıklılık geninin ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Fakat daha sonra yedi farklı melez kombinasyonu ile yapılan başka bir çalışmada dayanıklılık geni ile RAPD belirteci arasında bir ilişki kurulamamıştır [13]. Daha sonra Kim vd. [14] tarafından geliştirilen SCAR belirtecini (SCAR15/OPB151247) antraknoza dayanıklılık lokusuyla ilişkili olduğunu bildirilmiştir ve daha sonra çeşitli araştırmalarda doğrulanmıştır [15-17]. Birçok meyvede ve sebzede hasara yol açan *Botrytis cinerea* asmada da salkım çürüklüğünün etmeni olmakla beraber nemli koşullarda bitkinin diğer kısımlarında da kısmi zararlara yol açabilmektedir

[18]. Hasat sonrası ciddi oranda kalite kayıplarına yol açan kurşuni küfe dayanıklılık mekanizması tam olarak açıklanmamış olsa da bazı Kitinaz ve  $\beta$ -1,3-glukanaz gibi PR (patojen ilişkili) proteinleri [19] ve fenilpropanoid yolağı gibi sekonder metabolit aktiviteleri [20] *B.cinerea* dayanıklılığı ile ilişkilendirilmiştir. Di Gaspero ve Cipriani [2] PR proteinlerinden faydalanarak rgVrip064 belirtecini kurşuni küfe dayanıklılıkla ilişkilendirmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında Ganos Dağları doğal florasından toplanan 43 asma örneği *Elsinoe ampelina* ve *Botrytis cinerea* dayanıklılıkları açısından moleküler belirteçler yardımıyla taranmıştır.

## MATERYAL VE METOT

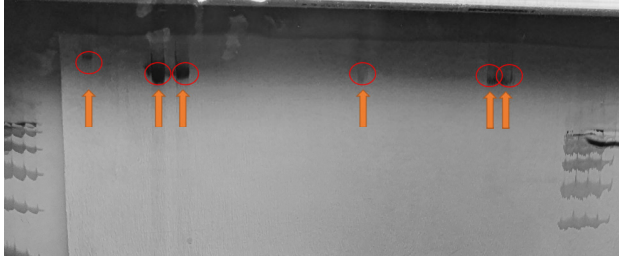
Çalışma kapsamında daha önce Korkutal vd. [21] ve Bahar vd. [22] tarafından bildirilen coğrafi konumlarda yapılan survey çalışması sonucunda belirlenen 43 asmadan toplanan yaprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. DNA eldesi için toplanan taze yaprak örnekleri parçalanarak Doyle ve Doyle [23]'a göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen DNA'ların kalite ve miktarları %1 TBE (Tris-Borat-EDTA) agaroz jelde (w/v) yürütülerek incelenmiş, daha sonra örnekler 1/10 oranında TE (Tris-EDTA) tamponu ile seyreltilerek kullanılmıştır. Çalışmada bağ antraknozuna dayanıklılık ile ilişkilendirilmiş Kim vd. [14] tarafından geliştirilen SCAR15 SCAR belirteci ve kurşuni küfe dayanıklılık ile ilişkilendirilmiş Di Gaspero ve Cipriani [2] tarafından geliştirilen rgVrip064 SSR belirteçlerinden faydalanılmıştır. PCR işlemleri için ~10µg örnek DNA, 1,25U Taq polimeraz enzimi (DreamTaq, Thermo Fisher), 1X reaksiyon tamponu (DreamTaq Buffer, Thermo Fisher), her nükleotitten 0.2 µM olmak üzere dNTPmix (dATP, dCTP, dGTP ve dTTP), ve her iki yönden 1µM olmak üzere primer ve ddH<sub>2</sub>O kullanılarak hazırlanan reaksiyon karışımı kullanılmıştır. PCR reaksiyonları 5 dakika 94°C ilk denatürasyon sonrasında 94°C'de 45 saniye denatürasyon, 60°C (SCAR15) ve 58°C (rgVrip064) sıcaklıklarında 45 saniye bağlanma ve 72°C'de 1 dakika 15 saniye uzatma olacak şekilde 40 döngü olarak gerçekleştirilmiş, tüm döngüler sonunda 72°C'de 15 dakika son uzatma işlemi için tutulmuştur. PCR işlemleri sonrasında elde edilen SCAR15 belirtecini ürünleri yatay elektroforezde %3 TBE agaroz jelde 10 V/cm olacak şekilde 1.5 saat yürütülmüştür. rgVrip064 belirtecini ürünleri ise dikey elektroforezde %6 poliakrilamid jelde 15 V/cm olacak şekilde 3 saat yürütülmüştür. Elektroforez sonrasında agaroz jeller RedSafe boya ile boyanarak, poliakrilamid jeller gümüş boyama yöntemi ile

boyanarak görüntülenmiş ve fotoğraflanmıştır. SCAR15 belirteci için ~1247 bç bant gösteren, rgVrip064 belirteci için ise ~650 bç bant gösteren genotipler tespit edilmiştir.

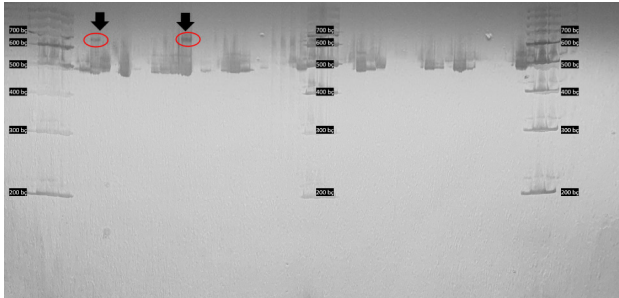
## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bağ antraknozuna dayanıklılıkla ilgili SCAR belirteci Kim vd. [14] tarafından geliştirilmiştir. SCAR15 belirtecinin 1247 bç bantının dayanıklılıkla ilgili olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda incelenen genotipler arasında 6, 14, 16, 21, 35 ve 36 numaralı genotiplerin bu bantı taşıdığı tespit edilmiştir (Şekil 1).

Zini vd. [24] ve Raffener vd. [25] çalışmalarında bağ antraknozuna dayanıklılığın tespitinde SCAR15 belirtecinden faydalanmış ve sonuçların ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Di Gaspero ve Cipriani [2] çalışmalarında kurşuni küf hastalığına dayanıklılığın tespiti için rgVrip064 belirtecinin etkili bir şekilde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda incelenen genotipler bu belirteç ile taranmış ve dayanıklılık ile ilişkilendirilmiş ~650 bç bandına 3 ve 12 numaralı genotiplerde rastlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. SCAR15 belirteci kullanılarak elde edilen PCR ürünlerinin poliakrilamid jel görüntüsü  
Figure 1. Polyacrylamide gel image of PCR products obtained using the SCAR15 marker



Şekil 2. rgVrip064 belirteci kullanılarak elde edilen PCR ürünlerinin poliakrilamid jel görüntüsü  
Figure 2. Polyacrylamide gel image of PCR products obtained using the rgVrip064 marker

Di Gaspero vd. [26], Welter vd. [27] ve Di Gaspero ve Cipriani [2] çalışmalarında rgVrip064 belirtecinin kurşuni küf ile ilişkili olduğunu

bildirmiştir. Bunun yanında Welter vd. [27] rgVrip064 belirtecinin külleme ile de ilişkili olabileceğini önermiştir.

Çalışma kapsamında toplanan ve incelenen belirteçlerin ilgili bantlarının gözlemlendiği genotipler 3, 6, 12, 14, 16, 21, 35 ve 36. genotiplerin toplandığı alanlar ve yükseklikler harita üzerinde Şekil 3'te gösterilmiştir.

Toplanan örneklerin 23 metreden 262 metreye kadar farklı yüksekliklerden alınmış olması dayanıklılık kaynağı açısından yükseklik ilişkiz görülmüştür. Fakat örneklerin tamamı dere içleri gibi su bulunan nemli alanlardan toplanmıştır.



Şekil 3. Çalışmada incelenen genotiplerin toplandığı alanlar ve buldukları rakımlar  
Figure 3. The areas where the genotypes examined in the study were collected and their altitudes

## SONUÇ

Doğal asma germplazmı benzersiz alleller açısından hem sofralık hem de şaraplık üzüm ıslahı açısından önemli kaynaklardır [28]. Daha önceki çalışmalar sonucunda [22, 29, 30] ümitvar olarak belirlenen bu genotiplerin ıslah programlarına dahil edilmeden önce birbirleriyle ve bölgede yaygın olarak kültürü yapılan çeşitlerle genetik ilişkilerinin detaylı olarak tespit edilmesi, önemli tarımsal özellikleri ve hastalık-zararlılara dayanıklılık ile ilişkili genetik potansiyellerinin anlaşılması gerekmektedir. Özellikle patojen dayanıklılığı genlerine sahip, doğal floradan elde edilen dioik *Vitis* genetik materyallerin *Vitis vinifera* tabanlı yeni varyetelerin elde edilmesi amaçlanan ıslah programlarında kullanılmasında döllenme biyolojisinin moleküler belirteçlerle tespit edilmesi ıslah süresinin kısılması ve maliyetinin azalmasında önemli avantaj sağlayabilir [31].

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile incelenen genotiplerin ilgili özelliklerinin ıslah çalışmaları kapsamında değerlendirilmesi mümkün olabilir. Çalışma kapsamında incelenen genotiplerin bazılarının taşıdıkları bağ antraknozu ve kurşuni küf

hastalıklarına dayanıklılıkla ilişkilendirilmiş allelleri taşıdıkları belirlenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından Öncelikli Alan Projeleri kapsamında desteklenen NKUBAP.03.ÖNAP.20.264 no.lu “Ganos Dağları Doğal Florasında Bulunan *Vitis* Türlerinin Genitör Olma Potansiyellerinin Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi” projesinin bir parçasıdır.

## KAYNAKLAR

1. Karauz, A. 2013. Melezleme ıslahı ile elde edilen bazı üzüm çeşitlerinin ebeveyn analizleri ve çekirdeksiz fertlerin marköre dayalı seleksiyonu (Doktora Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, s:90.
2. Di Gaspero, G., Cipriani, G. 2003. Nucleotide binding site/leucine-rich repeats, Pto-like and receptor-like kinases related to disease resistance in grapevine. *Molecular Genetics and Genomics*, 269(5):612-623.
3. Braga, Z.V., R.F. dos Santos, Amorim, L., Appezzato-da-Glória, B. 2019. Histopathology of infection and colonisation of *Elsinoë ampelina* on grapevine leaves. *European Journal of Plant Pathology*, 154(4):1009-1019.
4. Li, Z., Dos Santos, R.F., Gao, L., Chang, P., Wang, X. 2021. Current status and future prospects of grapevine anthracnose caused by *Elsinoë ampelina*: An important disease in humid grape-growing regions. *Molecular Plant Pathology*, 22(8):899-910.
5. Mortensen, J. 1981. Sources and inheritance of resistance to anthracnose in *Vitis*. *Journal of Heredity*, 72(6):423-426.
6. Poolsawat, O., Mahanil, S., Laosuwan, P., Wongkaew, S., Tharapreuksapong, A., Reisch, B., Tantasawat, P. 2013. Inheritance of downy mildew (*Plasmopara viticola*) and anthracnose (*Sphaceloma ampelinum*) resistance in grapevines. *Genetics and Molecular Research*, 12(4):6752-6761.
7. Wang, Y., Liu, Y., He, P., Lamikanra, O., Lu, J. 1998. Resistance of Chinese *Vitis* species to *Elsinoë ampelina* (de Bary) shear. *HortScience*, 33(1):123-126.
8. Jayasankar, S., Li, Z., Gray, D. 2000. *In-vitro* selection of *Vitis vinifera* ‘Chardonnay’ with *Elsinoë ampelina* culture filtrate is accompanied by fungal resistance and enhanced secretion of chitinase. *Planta* 211(2):200-208.
9. Kono, A., Sato, A., Ban, Y., Mitani, N. 2013. Resistance of *Vitis* germplasm to *Elsinoë ampelina* (de Bary) Shear evaluated by lesion number and diameter. *HortScience* 48(12):1433-1439.
10. Louime, C., Lu, J., Onokpise, O., Vasanthaiah, H.K., Kambiranda, D., Basha, S.M., Yun, H.K. 2011. Resistance to *Elsinoë ampelina* and expression of related resistant genes in *Vitis rotundifolia* Michx. grapes. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(6):3473-3488.
11. Han, R., Yin, W., Ahmad, B., Gao, P., Li, Z., Wang, X. 2021. Pathogenesis and immune response in resistant and susceptible cultivars of grapevine (*Vitis* spp.) against *Elsinoë ampelina* infection. *Phytopathology*®, 111(5):799-807.
12. Wang, X., Wang, Y., Zhou, P., Zheng, X. 2000. Identification of RAPD markers linked to anthracnose resistant gene in wild grapes native to China. *Scientia Agricultura Sinica*, 33(6):13-18.
13. Poolsawat, O. 2010. Pathogen diversity, resistance and development of molecular markers for resistance genes to *Sphaceloma ampelinum*, the causal agent of grape scab (anthracnose). Doctoral Thesis, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima.
14. Kim, G.H., Yun, H.K., Choi, C.S., Park, J.H., Jung, Y.J., Park, K.S., Dane, F., Kang, K.K. 2008. Identification of AFLP and RAPD markers linked to anthracnose resistance in grapes and their conversion to SCAR markers. *Plant Breeding* 127(4):418-423.
15. Barros, L.B., Biasi, L.A., Carisse, O., De Mio, L.L.M. 2015. Incidence of grape anthracnose on different *Vitis labrusca* and hybrid cultivars and rootstocks combination under humid subtropical climate. *Australasian Plant Pathology* 44(4):397-403.
16. Wang, Q., Zhang, Y., Gao, M., Jiao, C., Wang, X. 2011. Identification and expression analysis of a pathogenresponsive PR-1 gene from Chinese wild *Vitis quinqueangularis*. *African Journal of Biotechnology*, 10(75):17062-17069.
17. Li, S., Li, Z., Zhao, Y., Zhao, J., Luo, Q., Wang, Y. 2020. New disease-resistant, seedless grapes are developed using embryo rescue and molecular markers. *3 Biotech*, 10(1):1-12.
18. Albayrak, S. 2017. Bağda kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) hastalığı ve mücadelesi (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Erzurum, s:89.

19. Jacobs, A.K., Dry, I.B., Robinson, S.P. 1999. Induction of different pathogenesis-related cDNAs in grapevine infected with powdery mildew and treated with ethephon. *Plant Pathology*, 48(3):325-336.
20. Xu, D., Deng, Y., Xi, P., Yu, G., Wang, Q., Zeng, Q., Jiang, Z., Gao, L. 2019. Fulvic acid-induced disease resistance to *Botrytis cinerea* in table grapes may be mediated by regulating phenylpropanoid metabolism. *Food Chemistry*, 286:226-233.
21. Korkutal, I., Bahar, E., Kök, D., Şahin, N., Uysal, T., Özalp, Z., Yaşasın, A., Candar, S., Alço, T., Işın, M. 2018. Collecting genetic materials and isolating DNAs of grapevine (*Vitis* spp.) as naturally grown in Ganos mountains. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(1):5-15.
22. Bahar, E., Korkutal, İ., Şahin, N., Sağır, F.S., Demir, K., Ergönül, O., Uysal, T., Özalp, Z.O. 2019. Ganos dağları doğal florasında bulunan kültür asmalarının (*Vitis vinifera* L.) moleküler ve ampelografik karakterizasyonu. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1):92-102.
23. Doyle, J.J., Doyle, J.L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*, 19(1):11-15.
24. Zini, E., Raffener, M., Di Gaspero, G., Eibach, R., Grando, M.S., Letschka, T. 2014. Applying a defined set of molecular markers to improve selection of resistant grapevine accessions. 11. *International Conference on Grapevine Breeding and Genetics*, 1082.
25. Raffener, M., Zini, E., Letschka, T. 2019. Analisi di accessioni di vite con marcatori molecolari associati a geni di resistenza a fillossera, antracnosi e tumore batterico. *Laimburg Journal*, 1.
26. Di Gaspero, G., Cipriani, G., Adam-Blondon, A.F., Testolin, R. 2007. Linkage maps of grapevine displaying the chromosomal locations of 420 microsatellite markers and 82 markers for R-gene candidates. *Theoretical and Applied Genetics*, 114(7):1249-1263.
27. Welter, L.J., Göktürk Baydar, N., Akkurt, M., Maul, E., Eibach, R., Töpfer, R., Zyprian, E.M. 2007. Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Molecular Breeding*, 20(4):359-374.
28. Aradhya, M.K., Dangl, G.S., Prins, B.H., Boursiquot, J.-M., Walker, M.A., Meredith, C.P., Simon, C.J. 2003. Genetic structure and differentiation in cultivated grape, *Vitis vinifera* L. *Genetical Research*, 81(3):179-192.
29. Korkutal, İ., Bahar, E., Kök, D., Şahin, N., Uysal, T., Özalp Z.O., Yaşasın, A.S., Candar, S., Alço, T., Işın, M.A. 2017. Ganos dağlarında doğal olarak bulunan asmalara (*Vitis* spp.) ait genetik materyallerin toplanması ve DNA izolasyonlarının yapılması. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(1):5-15.
30. Kök, D., Bahar, E., Korkutal, I., Bal, E., Alço, T., Candar, S., Yaşasın, A.S. 2018. Ganos dağlarında doğal olarak yetişen üzüm tiplerinin (*V. vinifera* L.) fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 15(3):52-60.
31. Costantini, L., Moreira, F.M., Zyprians, E., Martínez-Zapater, J.M., Grando, M.S. 2009. Molecular maps, QTL mapping & association mapping in grapevine, in *Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology*, K.A. Roubelakis-Angelakis, Editor. Springer Netherlands: Dordrecht. pp:535-563.



## TEKİRDAĞ KOŞULLARINDA CABERNET SAUVIGNON ÜZÜM ÇEŞİDİNDE KISMİ KÖK BÖLGESİ KURULUĞU (PRD) VE KISITLI SULAMA STRATEJİLERİNİN (DI) ASMANIN VERİM, KALİTE VE ŞARAP KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Zafer COŞKUN<sup>1\*</sup>, Tezcan ALÇO<sup>2</sup>, Mehmet GÜLCÜ<sup>3</sup>, Arzu GÜNDÜZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID:0000-0003-0328-1824

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8521-9268

<sup>3</sup>Dr., Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Balıkesir; ORCID: 0000-0001-7862-7733

<sup>4</sup>Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0002-2396-6938

### ÖZ

Araştırma Tekirdağ koşullarında 2012-2016 yılları arasında kısıtlı sulama ve kısmi kök bölgesi kuruluğu stratejilerinin Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinin verim, kalite, şarap kalitesi ve su kullanım randımanı üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde tesis edilmiş olan Cabernet Sauvignon deneme bağında, 4 farklı sulama konusu uygulanmıştır. S1: Tam sulama konusu (TS), 90 cm'lik toprak profilinde ki eksik nemin tarla kapasitesine getirilen konu; S2: Kısıtlı sulama (KS-50), tam sulama konusuna uygulanan suyun yarısının verildiği konu; S3: (PRD-50) konusu, tam sulama konusuna verilen suyun yarısının dönüşümlü olarak bir lateralden uygulandığı konu; S4: Sulamasız konusudur. Sulamalara üzüm için etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) kullanılabilir su tutma kapasitesinin %70'i tüketildiğinde başlanmıştır. Çalışma neticesinde kısıtlı sulama ve kısmi kök kuruluğu sulama stratejilerinde tam sulamaya oranla %50 oranında sulama suyu tasarrufu sağlanırken, verimde uygulanan stratejiler itibari ile %9.72, %6.77 oranında azalma tespit edilmiştir. Kısıtlı sulama ve kısmi kök kuruluğu sulama stratejilerinde tam sulamaya oranla sulama suyu kullanım randımanında istatistiki yönden önemli düzeyde artış tespit edilmiştir. Sulama uygulamalarının şarapta alkol ve toplam antosiyanin miktarında sulamasız konuya oranla istatistiki yönden önemli düzeyde azalışa neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca şarapta Tam sulama konusunun potasyum alımına bağlı olarak sulamasız konuya oranla kül ve kül kaleviliği değerlerinde istatistiki açıdan önemli düzeyde artışa neden olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Damla sulama, kısıtlı sulama stratejileri, şaraplık üzüm, üzüm verim ve kalitesi, şarap kalitesi

### DETERMINATION OF THE EFFECTS OF PARTIAL ROOT ZONE DRY (PRD) AND DEFICIT IRRIGATION STRATEGIES (DI) ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF GRAPE AND WINE QUALITY IN CABERNET SAUVIGNON VARIETY IN TEKIRDAG CONDITIONS

#### ABSTRACT

The study was conducted to determine the effects of deficit irrigation and partial root zone drying strategies on yield, quality, wine quality and water use efficiency of Cabernet Sauvignon grape cultivar between 2012 and 2016 years in Tekirdağ conditions. In the project, 4 different irrigation treatments were applied on cultivar. These issues were 1. Full irrigation (FI); Soil water in the 90 cm soil profile was completed to the field capacity, 2. Deficit irrigation, (DI-50), amount of 50% irrigation water of full irrigation treatment was applied, 3. Partial root zone drying (PRD-50); amount of 50% irrigation water of full irrigation treatment was applied alternately; 4. Non irrigated (C). Irrigations was started when available water holding capacity in effective root depth reached 70% for the cultivar. As a result of the study, 50% irrigation water savings were obtained in deficit irrigation and partial root zone drying irrigation strategies compared to full irrigation treatment, while a decrease of 9.72% and 6.77% was determined in terms of the strategies applied. In the cultivar, a significantly important increase was detected in irrigation water use efficiency (IWUE) with deficit irrigation and partial root zone drying strategies as to Full irrigation treatment. Chemical analyses in wine showed that irrigation treatments caused important decrease in alcohol and anthocyanin values of wine. Besides depending on potassium (K) uptake with irrigation, a significantly increase in ash and ash alkaline values was determined in full irrigation treatment according to no irrigated treatment.

**Keywords:** Drip irrigation, deficit irrigation strategies, wine grape, yield and quality of grape, wine quality

### GİRİŞ

Ülkemizde bağcılık birçok farklı ekolojide yapılmasına karşın gerek su kaynaklarının kısıtlı

olması gerekse halkın ön yargısı nedeniyle bağların yeterince sulanmadığı görülmektedir. Asmanın su ihtiyacı yetiştiği bölgeye, toprak, ilkim ve seçilen üzüm çeşidine göre değişmektedir. Sulamanın genel

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: zafer.coskun@tarimorman.gov.tr

olarak asma gücünü, tane iriliğini ve verimi artırdığı ancak en büyük etkisinin renk ve aroma gibi şıra kompozisyonu üzerine olduğu bildirilmektedir [57, 24, 25]. Özellikle, su kaynaklarının kısıtlı olduğu, plansız ve hızlı gelişen sanayi sektörü nedeniyle de suyun giderek azaldığı Trakya yöresinde, farklı bitki su stresi düzeylerine karşı elde edilecek verim ve kalite, su yönetimi stratejilerinin geliştirilmesinde oldukça büyük bir öneme sahiptir. Yörede mevcut koşullarda sulamalar ölçsüz, programsız ve kontrolsüz yapılmaktadır. Son yıllarda küresel ısınmanın getirdiği sıkıntılar ve yaşanan kuraklıklara önlem olarak, tarımsal amaçlı kullanılan suların daha etkin kullanılabilmesi, damla sulama ile sağlanan su tasarrufunun daha da arttırabilmesi için bağ yetiştiriciliğinde kısıtlı sulama stratejilerinden yararlanılmaktadır. Kısıtlı sulama stratejileri asmanın belirli bir stres altında gelişimini sürdürerek daha az su kullanmasını sağlayan sulama teknikleridir. Bağların sulanmasında kısıtlı sulama (DI) ve kısmi kök bölgesi kuruluğu (PRD) başta olmak üzere farklı kısıtlı sulama stratejisi uygulanmaktadır. PRD, Avustralya gibi kurak ve yarı kurak iklimsel özellikler gösteren bölgelerde özellikle bağ sulaması için geliştirilen ve genellikle verimde önemli bir azalmaya neden olmayan, bununla birlikte geleneksel sulama yöntemlerine göre sulama suyu miktarının azaltılmasına rağmen su kullanım randımanında önemli ölçüde artış gösteren bir sulama tekniğidir. PRD kısıtlı sulama stratejisi, asmanın kök sisteminin yarısı sulanırken diğer yarısının kuru kalmasını sağlamak amacıyla tasarlanmış bir stratejisidir. PRD tekniğinde bitkinin kök bölgesi ikiye ayrılmakta ve köklerin bir bölümüne ardışık olarak değiştirilmek kaydıyla su verilmeyerek stres oluşturulmakta ve bunun sonucunda köklerden vejetatif aksama bazı hormonal sinyaller iletilerek vejetatif gelişmenin yavaşlatılması amaçlanmaktadır. Islatılan kökler bitkide yüksek kök su potansiyelini korurken kuru köklerde su stresi oluşmaya başlar. Kuru köklerde sentezlenen ABA miktarı su stresi altında artar ve ksilem aracılığı ile yapraklara iletilir [18]. Asma bu duruma tepki olarak stoma açıklığını azaltır ve terleme yolu ile su kaybını sınırlandırır. Bu koşullar altında asma suyu daha verimli kullanmakta ve su kullanım randımanını artırmaktadır.

Şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yürütülen sulama çalışmaları neticesinde sulamanın asmanın şıra ve şarap kalitesi üzerine olan etkisinin hem pozitif hem de negatif olarak saptanabildiği ve asmanın sulamaya olan yanıtının hasat zamanı, ürün yükü ve su stresinin derecesine bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Yöre koşullarında şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin de kısıtlı sulama stratejilerinin uygulanması çalışmamız öncesinde araştırma çalışmalarına konu edilmemiştir.

Kısıtlı sulama stratejilerinin şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde uygulanabilmesi için farklı toprak ve iklim koşulları altında ve de farklı üzüm çeşitleri üzerindeki etkilerinin araştırılması gerekmektedir. Çalışma ile Tekirdağ koşullarında Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidinde kısıtlı sulama stratejilerinin asmanın gelişmesine, verim, kalite ve şarap kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

#### *•Deneme Yeri ve Bitki Materyali*

Araştırma 2012-2016 yılları arasında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde 10 yaşındaki Kober 5 BB anacı üzerine aşılınmış ve 3×1.5 m mesafede tesis edilmiş Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Omcalara Guyot + T terbiye şekli verilerek, gövde yüksekliği 100 cm olarak oluşturulmuştur. Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidi Trakya yöresinde yaygın olarak yetiştirilen çok kaliteli şaraplık bir çeşittir. Tane özellikleri bakımından; yoğun mavi gri puslu siyah renkli, yuvarlak şekilli ve iriliği küçüktür. Salkım özellikleri yönünden; uzun konik şekilli, dolgun sıklıkta ve iriliği ortadır [16]. Kober 5BB Amerikan asma anacı ise gelişme yönünden kuvvetli, flokseraya yüksek, nematodlara orta yüksek düzeyde dayanıklı, tuz toleransı bakımından duyarlı, aktif kireç koşullarına %20'ye kadar dayanıklı ve kuraklığa dayanımı düşük bir anaçtır [17].

Araştırma alanı yarı-kurak iklim kuşağı içerisinde yer almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 14.08°C olup, aylık sıcaklık ortalamaları açısından en soğuk ay 4.9°C ile Ocak, en sıcak ay 23.8°C ile Temmuz ayıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 589.10 mm'dir. Fakat yağışın en fazla olduğu dönem Ekim-Mart ayları arasındadır. Vejetasyon periyodunda ise ortalama yağış miktarı 191.00 mm'dir [43].

#### *•Sulama Sistemi*

Araştırmada damla sulama yönteminden yararlanılmıştır. Sulama sisteminde toprak bünye sınıfı, infiltrasyon hızı ve uygulanacak kısıtlı sulama stratejileri dikkate alınarak 1 atm. işletme basıncında, 4 l/h debili damlatıcılar kullanılmıştır. Seçilen damlatıcı debisi ve toprağın infiltrasyon hızına göre damlatıcı aralığı 0.50 m olarak hesaplanmıştır [45]. Kaynaktan suyun alınarak sisteme verilmesi bir hidrofor aracılığı ile sağlanmıştır. Dış çapı 63 mm olan sert PE borularla alana getirilen sulama suyu, hidrosiklon, kum-çakıl filtre, elek filtre ve basınç regülatöründen oluşan kontrol biriminde süzülerek

basıncı düzenlendikten sonra, yüzeye serili 25 mm dış çaplı yumuşak PE borularla parsellere iletilmiştir. Suyun parsel içindeki dağıtımını 16 mm dış çaplı 4 atm. işletme basınçlı, in-line tip basınç düzenleyici damlatıcılara sahip borularla yapılmıştır.

### **Metot**

#### **•Deneme Deseni**

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak yapılmıştır. Bloklar 4'er parsel olarak ayrılarak her bir parsel bir konuyu oluşturmuştur. Her parselde yer alan 24 omcadan 18 adedi kenar etkisi olarak değerlendirilerek, 6 omca hasat parseli niteliğinde ele alınmıştır. Sulama sırasında sızma yoluyla oluşabilecek yan etkiyi önlemek amacıyla bloklar arasında 3 m boşluk bırakılarak, parseller arasında da 3 m genişliğe sahip sıralar arası mesafeden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Jump 7.01 istatistik programında varyans (F testi) analizi ile değerlendirilmiştir. Sulamasız (kontrol) konular deneme deseninde sulama uygulamalarından etkilenmemesi amacıyla denemenin üst tarafında konumlandırılmışlardır. Bu nedenle sulamasız konulardan elde edilen veriler T testi ile sulama konularından elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır.

#### **•Deneme Konuları**

Denemede dört ayrı sulama konusu yer almıştır. Göz önüne alınan deneme konuları; S1: Tam sulama konusu (TS), 90 cm'lik toprak profilindeki eksik nemin tarla kapasitesine getirildiği konu; S2: kısıtlı sulama (KS-50), tam sulama konusuna uygulanan suyun yarısının verildiği konu; S3: (PRD-50) konusu, tam sulama konusuna verilen suyun yarısının dönüşümlü olarak bir lateralden uygulandığı konu; S4: Sulamasız (kontrol) konusudur. Sulamalara şaraplık üzüm çeşidi için etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %70'si tüketildiğinde, başlanmıştır [33]. Denemenin yürütüldüğü yıllarda vejetasyon süresince dikkate alınan 120 cm'lik profilde toprak nem değerlerinin değişimi gravimetrik yöntem ile izlenmiştir. Bu amaçla sulama öncelerinde her 30 cm'lik katmandan toprak burgusu ile bozulmuş toprak örnekleri alınmış ve mevcut nem değerleri saptanmıştır. Toprak nem değerlerinin 0-90 cm toprak derinliğindeki miktarı uygulanacak sulama suyunun belirlenmesinde, 0-120 cm toprak derinliğindeki nem miktarı ise bitki su tüketiminin belirlenmesinde kullanılmıştır. Araştırmada, her bir deneme konusuna ilişkin gerçek bitki su tüketiminin (ET) hesaplanmasında Su Bütçesi Yaklaşımı [37] kullanılmıştır. Sulama suyu ve su kullanma randımanlarını belirlemek amacıyla Howell vd. [35]'nin yöntemi kullanılmıştır.

#### **•Verim ve Kalite Analizleri**

Kısıtlı sulama stratejilerinin verim ve kalite değerleri üzerine olan etkilerini belirlemek için araştırma kapsamında Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidinde bir omcadan elde edilen ortalama verim ağırlığı saptanmış, sıra randımanı, şıranın Brix ve asitlik oranları belirlenmiştir. Şıra randımanı pres ile, şırada titre edilebilir asitlik titrasyon ile ve brix refraktometre ile ölçülmüştür.

#### **•Şarap Yapımı, Şarapta Kimyasal ve Duyusal Analiz**

Kısıtlı sulama uygulamalarının şarap kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için farklı uygulamalara ait Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinden şarap yapılmıştır. Öncelikle hasat edilen üzüm örnekleri laboratuvarında salkımlarından ayrılarak mayşe haline getirilmiş; mayşe, 40 mg/l %5'lik SO<sub>2</sub> ile kükürtlenmiş, %2 oranında maya ile aşılansız ve mayşe fermantasyonuna (maserasyona) tabi tutulmuşlardır. Deneme konularına ait mayşeler, 6 gün sonra preslenerek cibresinden ayrılmıştır. Şıra damacanalara %8-10 boşluk kalacak şekilde doldurulmuş, %2 oranında maya ile aşılansız, fermantasyon başlıkları takılarak, fermantasyonun gidişi izlenmiş, 3 hafta sonra genç şarap, sifon ile havalı bir şekilde diğer bir kaba alınarak tortusundan ayrılmış, şarapların 3-4 ay sonra ikinci aktarmaları yapılarak, olgunlaşmasını tamamlayan şaraplar şişelenip, yatık bir şekilde tutularak analiz için muhafazaya alınmıştır [63]. Olgunlaşmasını tamamlayan şaraplarda %hacim alkol [2], toplam asit, pH, uçur asit, toplam antosiyanin, toplam fenolik madde, toplam SO<sub>2</sub> ile indirgen şeker kimyasal analizleri yapılmıştır [27].

Kısıtlı sulama stratejilerinin etkileri ayrıca şarapta duyusal analiz yapılarak değerlendirilmiştir. Şarapların degüstasyonu Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü personeli ve özel üreticilerden oluşan 9 kişilik panelist tarafından Enstitü laboratuvarında yapılmıştır. Şarap kalitesinin değerlendirilmesinde renk (0-2), berraklık (0-2), buke (0-4), tat ve genel değerlendirme (0-12) olmak üzere toplam (0-20) puan üzerinden puanlama yapılmıştır [58]. Bütün bu analiz ve değerlendirmeler her sulama konusu için ayrı ayrı yapılarak, sonuçlarda şarap referans standartlarıyla [5, 2, 62, 3] karşılaştırılarak o sulama programına ait kalite değerleri belirlenmiştir.

#### **•Fenolik Bileşik Analizleri**

Kısıtlı sulama uygulamalarının üzüm ve şaraptaki fenolik bileşikler üzerine olan etkilerini belirlemek için, Waterhouse [59]'a göre toplam fenolik madde tayini (mg.kg<sup>-1</sup>), Giusti ve Wrolstad, [30]'a göre toplam antosiyanin miktarı (mg.kg<sup>-1</sup>) ve AOAC

[1]'ye göre toplam tanen miktarı ( $\text{g.kg}^{-1}$ ) analizleri yapılmıştır. Üzümde yapılan fenolik bileşik analizlerinde fenolik madde ekstraksiyonu hazırlanarak analizler yapılırken şarap analizlerinde ise direkt olarak yöntemler uygulanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

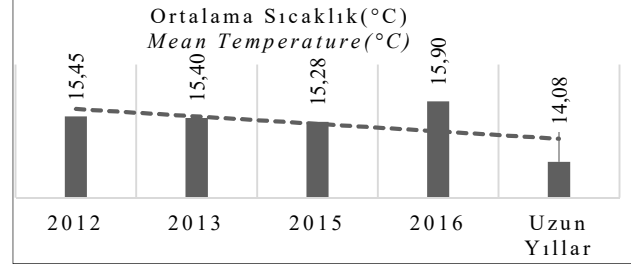
### İklim Verileri

Çalışma süresince deneme alanına ait iklim verileri takip edilmiş ve 2012, 2013, 2015 ve 2016 yıllarına ait elde edilen ortalama sıcaklık, yağış ve vejetasyon periyodu içerisindeki yağış değerleri Şekil 1, 2 ve 3'te verilmiştir. 2014 yılı vejetasyon periyodu içerisinde meydana gelen aşırı yağış alımı nedeniyle yeterli sulama uygulaması yapılamamıştır ve oluşan mantari hastalıklar nedeniyle güvenilir veri elde edilememiştir. Bu nedenlerden dolayı 2014 yılına ait veriler değerlendirme dışı tutulmuş ve yayında yer verilmemiştir. Araştırmada ortalama sıcaklık değerleri yıllar itibari ile  $15.28\text{-}15.90^\circ\text{C}$  arasında değişim gösterirken, çalışma dönemi içerisinde yıllık ortalama sıcaklık değerinin uzun yıllar ortalama değerine göre yıllar itibari ile  $1.20\text{-}1.37^\circ\text{C}$  arasında artış gösterdiği belirlenmiştir. Yağış değerleri bakımından ise yıllar itibari ile  $394.30\text{-}631.10$  mm arasında yağış gerçekleşmiş olup, 2012 yılı dışındaki yıllarda gerçekleşen yağış miktarları uzun yıllar ortalaması altında kaldığı belirlenmiştir. Yağışın vejetasyon periyodu içerisindeki dağılımı incelendiğinde ise yıllar itibari ile  $111.80$  ile  $316.10$  mm arasında değişim gösterdiği, 2013 ve 2016 yıllarında vejetasyon periyodunda gerçekleşen yağış miktarının uzun yıllar ortalama değeri altında gerçekleştiği belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında sıcaklıkların küresel iklim değişikliği modelleri doğrultusunda artış eğiliminde olduğu, yağışların ise dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. Çalışmada Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidinin olgunlaşması için gerekli etkili sıcaklık toplamı (EST/gün-derece) çalışma dönemi içerisinde ortalama  $1945.48$  gün- derece olarak hesaplanmıştır.

### Sulama Miktarı (mm), Sayısı ve Bitki Su Tüketimi (mm), Su ve Sulama Suyu Kullanım Randımanı ( $\text{WUE kg/m}^3$ , $\text{IWUE kg/m}^3$ )

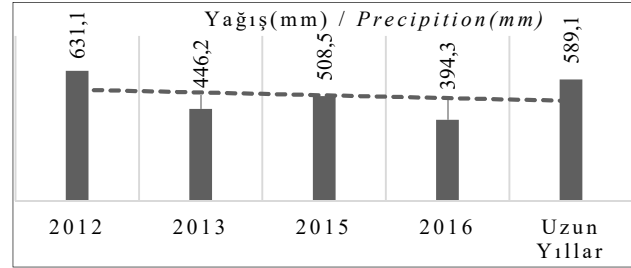
Çalışma dönemi içerisinde verilen sulama suyu miktarı, yapılan sulama sayıları ve bitki su tüketim miktarları Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi için Çizelge 1, 2, 3'de verilmiştir. Çalışma döneminde yıllar içerisinde en az 2 en fazla 5 sulama yapılırken, uygulamalar itibari ile en fazla sulama suyu miktarı tam sulama uygulamasında ortalama  $185.74$  mm en fazla uygulanırken kısıtlı sulama stratejilerinde ortalama  $92.87$  mm olarak uygulanmıştır. Bitki su

tüketimi değerleri ise uygulamalar itibari ile Cabernet Sauvignon çeşidinde  $297.28\text{-}468.41$  mm arasında belirlenmiştir. Bitki su tüketim değerleri literatürle uyumlu bulunmuştur. Sağlam vd. [49] Tekirdağ koşullarında Razaki ve Semillion üzüm çeşitlerinde toplam su tüketimini konulara göre  $233.5$  mm (susuz) ile  $494.3$  mm ve  $248.9$  mm (susuz) ile  $517$  mm arasında belirlemişlerdir. Çeşitli araştırmacılar bağların mevsimlik su tüketiminin  $500\text{-}1200$  mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir [20, 13, 31].



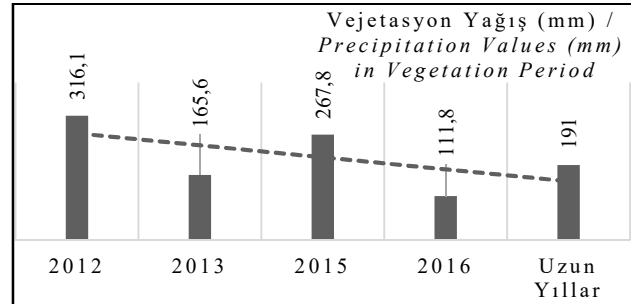
Şekil 1. Ortalama sıcaklık değerleri ( $^\circ\text{C}$ )

Figure 1. Mean temperature values ( $^\circ\text{C}$ )



Şekil 2. Yağış değerleri (mm)

Figure 2. Precipitation values (mm)



Şekil 3. Vejetasyon dönemi yağış miktarı (mm)

Figure 3. Precipitation values (mm) in vegetation period

Elde edilen bitki su tüketim ve verim değerlerinden faydalanılarak su ve sulama suyu kullanım randımanı değerleri hesaplanmış, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi için Çizelge 4'de verilmiştir. Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinde en yüksek su kullanım randımanı (WUE) sulamasız ( $3.49$   $\text{kg/m}^3$ ) konuda elde edilirken en düşük su kullanım randımanı Tam sulama ( $2.70$   $\text{kg/m}^3$ ) konusunda elde edilmiştir. Bu konuda elde edilen veriler literatürle

uyumlu bulunmuştur. Gündüz vd. [34], Menemen ovası koşullarında damla sulama sistemi ile sulanan bağ için önerilen konu için su kullanım randımanlarını yıllara göre sırasıyla 4.28-8.71 ve 14.5 kg/m<sup>3</sup> olarak bildirmişler ve su kullanım randımanının (WUE) verim ve su tüketim miktarlarına bağlı olarak değiştiğini yaptıkları çalışmada belirtmişlerdir. Sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) bakımından kısıtlı sulama stratejileri uygulanan sulama suyu miktarında sağlanan %50 tasarruf nedeniyle ön plana çıkmıştır. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde kısıtlı sulama stratejileri (S2, S3) tam sulamaya göre sırasıyla %80.49 ve %86.36 oranında daha yüksek sulama suyu kullanım randımanına sahip olmuşlardır. Bu konuda elde edilen veriler literatürle uyumlu bulunmuştur. Chaves vd. [12], Moscatel ve Castelão üzüm çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışmada Kısıtlı sulama (DI) ve kısmi kök kuruluğu (PRD) stratejilerinde tam suma (FI) uygulamasına göre yaklaşık iki kat daha yüksek sulama suyu kullanım randımanı elde ettiklerini bildirmişleridir. Gündüz vd. [34], Menemen ovası koşullarında damla sulama sistemi ile sulanan bağ için sulama suyu kullanım randımanlarının (IWUE) fazla su verilen konudan az su verilen konulara gidildikçe arttığını belirtmişlerdir. Kısıtlı sulama stratejileri (S2, S3) ile sulama suyu kullanım randımanında artış elde edildiği ve kullanılan sulama suyu miktarında tasarruf sağlandığı farklı lokasyonlarda ve farklı çeşitler üzerinde yürütülen çalışmalarda belirtilmiştir [21, 55, 41, 46, 42].

Çizelge 1. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi sulama suyu (mm) miktarı

Table 1. Irrigation water (mm) amount of Cabernet Sauvignon grape cultivar

Sulama suyu miktarı Irrigation water amount (mm)	2012	2013	2015	2016	Ortalama Mean
S1 / FI	262.51	252.00	109.83	118.6	185.74
S2 / DI	131.26	126.00	54.92	59.30	92.87
S3 / PRD	131.26	126.00	54.92	59.30	92.87

Çizelge 2. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi sulama sayısı

Table 2. Number of irrigations for Cabernet Sauvignon grape cultivar

Sulama sayısı Number of irrigations	2012	2013	2015	2016	Ortalama Mean
S1 / FI	5.00	5.00	2.00	2.00	3.50
S2 / DI	5.00	5.00	2.00	2.00	3.50
S3 / PRD	5.00	5.00	2.00	2.00	3.50

### Verim ve Kalite Analiz Sonuçları

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine ait verim değerleri incelendiğinde Tam sulama uygulaması ile sulamasız konuya göre %22.29 artış sağlanmış fakat bu farklılık çalışmanın ilk 2 yılında istatistiki açıdan

önemli bulunurken sulama sayısındaki azalışa bağlı olarak son iki yılda önemli bulunmamıştır. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde kısıtlı sulama stratejileri (S2, S3) ile verimde sulamasız konuya göre sırasıyla %10.40 ve %14.01 oranında artış elde edilmiş fakat istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde kısıtlı sulama stratejileri (S2, S3) ile sulama suyundan %50 tasarruf sağlanırken verimde Tam sulamaya göre sırasıyla %9.72 ve %6.77 oranında azalış elde edilmiştir. Tam sulama uygulaması ile verimde elde edilen artış literatürle uyumlu bulunmuştur. Sulamanın verim üzerine olumlu etkisi daha önce yapılan araştırmalarda da tespit edilmiştir [56, 4, 61, 33, 14].

Çizelge 3. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi bitki su tüketim (mm) miktarları

Table 3. Plant water consumption amount of Cabernet Sauvignon cultivar

Bitki su tüketimi Plant water consumption (mm)	2012	2013	2015	2016	Ortalama Mean
S1 / FI	548.62	515.70	452.70	356.63	468.41
S2 / DI	445.76	424.52	392.21	319.38	395.47
S3 / PRD	401.47	437.86	445.72	343.53	407.15
S4 / Control	316.64	285.67	331.05	255.76	297.28

Çizelge 4. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi su ve sulama suyu kullanım randımanı

Table 4. Water use efficiency and irrigation water use efficiency of Cabernet Sauvignon

Uygulamalar Treatments	Bitki su tüketimi (mm) Plant water consumption (mm)	Sulama suyu miktarı (mm) Irrigation water amount (mm)	Meyve verimi (kgda <sup>-1</sup> ) Yield (kgda <sup>-1</sup> )	Su kullanım randımanı (WUE) kg.m <sup>-3</sup> Water use efficiency (WUE kg.m <sup>-3</sup> )	Sulama suyu kullanım randımanı IWUE (kg.m <sup>-3</sup> ) Irrigation water use efficiency (kg.m <sup>-3</sup> )
S1 / FI	468.41	185.74	1266.65	2.70	6.82
S2 / DI	395.47	92.87	1142.90	2.89	12.31
S3 / PRD	407.15	92.87	1181.40	2.90	12.72
S4 / Control	297.28		1036.20	3.49	

Kısıtlı sulama uygulamalarının verim üzerine olan etkisi hakkında literatürde lehte ve aleyhte yayınlar mevcuttur. Bozkurt Çolak vd. [4], Çukurova koşullarında Royal üzüm çeşidinde kısıtlı sulama ve kısmi kök kuruluğu uygulamalarında tam sulamaya göre verimde azalma tespit etmişlerdir. Chavez vd. [12], Portekiz'de Moscatel ve Castelão üzüm çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışma neticesinde kısıtlı sulama (DI, %50) ve kısmi kök kuruluğu (PRD, %50) sulamalarının tam sulamaya oranla (FI) ürün miktarında herhangi bir olumsuz etki yaratmadığını, PRD uygulaması ile kalitede artış sağlandığını bildirmişlerdir. Dry vd. [22], Du Toit vd. [23], Bindon vd. [8], PRD sulama stratejisi ile Tam sulamaya göre

verimde önemli düzeyde azalma yaşanmadığını bildirmişlerdir. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde S.Ç.K.M değerlerinde tam sulama konusunun ilk iki yılda olumsuz yönde etki yaptığı, toplam asit değeri üzerinde ise ilk yıl istatistiksel olarak olumsuz yönde etkisi belirlenmiştir. Kısıtlı sulama stratejilerinin S.Ç.K.M. ve asitlik değerleri üzerindeki etkisi 2013 yılı kısmi kök kuruluğu stratejisinin olumsuz etkisi dışında diğer yıllarda istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Chavez vd. [14], Portekiz’de Moscatel ve Castelão üzüm çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışma neticesinde kısıtlı sulama (DI, %50) ve kısmi kök kuruluğu (PRD, %50), tam sulama (FI), uygulamaları arasında S.Ç.K.M değerleri bakımından farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar asitlik değerinde ise tam sulama konusunun sulamasız konuya oranla artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir. Sheltie [53], Santos vd. [52] yayınlarında, titre edilebilir asitlikte kısıtlı sulama ile tam sulamaya oranla azalış tespit etmişlerdir. Gaudillere vd. [28], orta düzeyde su stresinin şeker birikimi üzerine etkilerinin çeşide bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Örneğin orta düzeyde su stresi altında Merlot çeşidinde şeker içeriğinde değişim gözlenmezken, Cabernet Sauvignon çeşidinde önemli derecede artış gözlenmiştir. Benzer şekilde Deluc vd. [19], orta düzeyde su stresi altında Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde tane şeker içeriğinde artış gözlemlerken Chardonnay çeşidinde bir farklılık bulamamışlardır. Keller [38], Keller vd. [39] yayınlarında orta düzeyde su stresinin ben düşme öncesinde yaşanması durumunda tane şeker birikimi üzerine etki yaptığını belirtmişlerdir. Sheltie [53] ve Santos vd. [52] yayınlarında titre edilebilir asitlikte kısıtlı sulama ile tam sulamaya oranla azalış tespit etmişlerdir.

### Şarap Kimyasal Analiz Sonuçları

Çalışmada şaraplık üzüm çeşidi olan Cabernet Sauvignon’dan sulama uygulamalarının şarap kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için şarap yapılmış ve yapılan şaraplar kimyasal analize tabi tutulmuştur. Kimyasal analiz sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesinde yıllar tekrerrür olarak alınarak sonuçlar uygulama ana yıl etkisine göre değerlendirilmiştir. Şarap kimyasal analiz sonuçları sınır değerleri ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Araştırmada her üç yılın şaraplarının alkol miktarları sınır değerleri içinde bulunmuştur. Ancak su verilmeyen uygulamanın üzümlerinden yapılan her üç yılın şaraplarında alkol miktarları diğerlerine göre nispeten daha fazla olmasına rağmen yine normal sınırlar içinde bulunmuştur. Sulama uygulamalarının susuz konuya oranla alkol miktarında düşüşe neden oldukları belirlenmiştir. İndirgen şekeri 4 g/L’den az

olan şarapların sek sayılabileceği kabul edilmektedir [62]. Buna göre; tüm uygulamalardan yapılan şaraplar sek şarap sınıfında bulunmuş, yani şekerin tamamı fermantasyonda harcanmış olduğundan sek (kuru) şarap sınıfında değerlendirilmiştir.

### Çizelge 5. Verim değerleri (kg omca<sup>-1</sup>)

Table 5. Yield values (kg vine<sup>-1</sup>)

Cabernet Sauvignon						T Testi / T Test				
	2012	2013	2015	2016	Ortalama	Verim (kg. omca <sup>-1</sup> ) Yield (kg. vine <sup>-1</sup> )	2012	2013	2015	2016
S1 / FI	5.53	7.38	5.29	4.83	5.7575	S1	Artış	Artış		
S2 / DI	4.73	6.23	5.06	4.76	5.195	S2				
S3 / PRD	5.15	7.17	4.79	4.37	5.37	S3				
S4 / Control	4.30	5.46	4.90	4.18	4.71					
LSD(%5)	Ö.D. N.S	Ö.D. NS	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S						

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil

<sup>a</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant

### Çizelge 6. S.Ç.K.M. değerleri (%)

Table 6. Soluble solids values (%)

Cabernet Sauvignon						T Testi / T Test				
SÇKM (%) Soluble solids	2012	2013	2015	2016	Ortalama Mean	SÇKM (%) Soluble solids	2012	2013	2015	2016
S1 / FI	18.90	22.13	20.60	23.47	21.28	S1	Azalış	Azalış		
S2 / DI	20.00	22.93	21.67	24.20	22.20	S2				
S3 / PRD	19.70	22.60	21.20	24.10	21.90	S3		Azalış		
S4 / Control	21.10	23.70	21.80	24.37	22.74					
LSD%5	Ö.D. N.S	Ö.D. NS	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S						

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil

<sup>a</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant

### Çizelge 7. Toplam asitlik değerleri (g.l<sup>-1</sup>)

Table 7. Total acidity values (g.l<sup>-1</sup>)

Cabernet Sauvignon						T Testi / T Test				
Toplam asitlik (g.l <sup>-1</sup> ) Total acid	2012	2013	2015	2016	Ort.	Toplam asitlik (g.l <sup>-1</sup> ) Total acid	2012	2013	2015	2016
S1 / FI	7.67	9.00	8.20	6.36	7.81	S1	Artış			
S2 / DI	7.50	8.40	7.95	6.55	7.60	S2				
S3 / PRD	7.27	8.50	8.10	6.23	7.52	S3				
S4 / Control	6.60	8.45	7.65	5.80	7.13					
LSD%5	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.						

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil

<sup>a</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant

Şarap külünde katyonların büyük kısmını potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum gibi elementler, anyon olarak ise fosfat, sülfat, karbonat, klorür silikat gibi iyonlar bulunur. Şarabın mineral

maddelerini veren kül miktarı 1.3-4 g/L gibi geniş sınırlar arasında değişebilir. Bu anlamda kül miktarı üzümlerin olgunluk derecesine bağlı olarak değişebildiği gibi yağış miktarının az olduğu senelerin şarapları, yağışın fazla olduğu senelerin şaraplarından elde edilen külden daha az olur ve elde edilen kül miktarı da değişir [2]. Çalışmada 2012 yılında tam sulama uygulamasında sulama sayısındaki artışa paralel olarak kül değeri sınır değer olan 4 g/L'in üzerinde bulunmuştur. Kül kalevililiği Türkiye'de üretilen şaraplarda 8-40 ml N/L arasında değişir [62]. Kalevililiğin çok düşük olduğu hallerde sülfat, çok yüksek olduğu halde potasyum, kalsiyum ve sodyum gibi analizleri yapmak suretiyle durum hakkında fikir edinilebilir. Tam sulama uygulaması Kül ve kül kalevililiği değerlerinde diğer konulara oranla istatistiki açıdan önemli düzeyde artışa neden olmuştur. Şarapların pH değeri ise ortalama 2.6 ile 3.8 arasında değişmektedir [62]. Bu anlamda 2012 yılı şaraplarında pH miktarı normal değerler içerisinde tespit edilmiş, 2013 ve 2015 yıllarında ise 3.8'in üstünde olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak yapılan kaba filtrasyon neticesinde şarapta askıda kalan partiküllerin pH değerini yükselttiği düşünülmektedir. Türkiye'de üretilen şarapların toplam asit miktarı (tartarik asit cinsinden) 3.5 g/l ile 8.4 g/l aralığında değişir. Her üç yılda da toplam asit miktarları normal değerler içinde bulunmuştur. Uçar asit miktarı, Türkiye şaraplarında ortalama 0.2 ile 0.8 g/L arasında değişir [62]. Her üç yılda yapılan şarapların uçur asitleri asetik asit cinsinden değerleri normal sınırların içerisinde bulunmuştur. Şaraplardaki SO<sub>2</sub> miktarları deneme yılları için normal kabul edilmiş, şarapların hiç birinde özellikle oksidasyon görülmemiştir. Tanen, beyaz şaraplarda 0.2 g/L ile 0.9 g/L, hafif kırmızı şaraplarda 1 g/L ile 1.5 g/L, koyu ve ağır kırmızı şaraplarda 2 g/L ile 2.5 g/L miktarları arasında bulunur [2]. Üç yılın deneme şaraplarında bulunan tanen miktarları normal değerler içinde olmakla beraber susuz uygulamada miktarlar nispeten daha yüksektir. Elde edilen kimyasal analiz sonuçları yapılan analizler itibarı ile Çizelge 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ve 15'de verilmiştir.

Çizelge 8. Kül miktarı (g.l<sup>-1</sup>)Table 8. Ash amount (g.l<sup>-1</sup>)

Kül (g.l <sup>-1</sup> ) Ash (g.l <sup>-1</sup> )	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	4.53	3.84	3.53	3.97 a
S2 / DI	3.13	2.85	3.24	3.07 b
S3 / PRD	3.00	3.48	2.84	3.11 b
S4 / Control	2.86	2.69	2.70	2.75 b
LSD(%5)				0.66

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil

<sup>b</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant

Çizelge 9. Kül kalevililiği

Table 9. Ash kalevililik

Kül kalevililiği Ash kalevililik	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	40.00	38.80	38.00	38.93 a
S2 / DI	38.40	32.00	37.60	36.00 b
S3 / PRD	36.00	34.80	32.80	34.53 b
S4 / Control	34.00	30.00	34.40	32.80 b
LSD(%5)				3.89

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

<sup>b</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 10. pH değerleri

Table 10. pH values

pH	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	3.75	4.05	4.02	3.94
S2 / DI	3.73	3.87	4.09	3.90
S3 / PRD	3.63	4.06	4.00	3.90
S4 / Control	3.64	3.83	4.09	3.85
LSD(%5)				Ö.D.

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil

<sup>b</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 11. Alkol miktarı (%H)

Table 11. Alcohol content (%V)

Alkol (%H) Alcohol (%V)	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	11.50	11.70	11.70	11.63 b
S2 / DI	12.10	11.80	12.00	11.97 b
S3 / PRD	11.90	12.40	11.60	11.97 b
S4 / Control	12.80	13.10	12.20	12.70 a
LSD(%5)				0.59

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

<sup>b</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 12. Genel SO<sub>2</sub> miktarları (mg.l<sup>-1</sup>)Table 12. General SO<sub>2</sub> amounts (mg.l<sup>-1</sup>)

Genel SO <sub>2</sub> (mg.l <sup>-1</sup> ) General SO <sub>2</sub> amounts	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	52.00	45.00	35.00	44.00
S2 / DI	52.00	50.00	32.00	44.67
S3 / PRD	55.00	53.00	31.00	46.33
S4 / Control	50.00	51.00	32.00	44.33
LSD(%5)				Ö.D.

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil

<sup>b</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

### Şarap Duyusal Analiz Sonuçları

Olgunlaşmasını tamamlayan ve şişelenerek yatık bir şekilde saklanmış şarapların degüstasyonu; uzman 9 kişilik panelist tarafından yapılmıştır. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinden yapılan şarapların uygulamalar itibarı ile duyusal analiz sonuçları



Çizelge 16'da verilmiştir. Degüstasyonda şarapların renk, berraklık, buke ve tat gibi özellikleri 0-20 puan arasında rakamsal olarak değerlendirilmiştir. Denemede yer alan şaraplar; en az 12.00 ile en fazla 14.71 sınırları içerisinde değişen puanları almıştır. Degüstasyonda 12.00 puan alan Tam Sulama yapılmış uygulamadan hasat edilen üzümlerden yapılan şarapların duyuşal değerlendirilmesi neticesinde şarap kalitesi rakamsal olarak vasat sınıfı içerisinde bulunmuştur. Yine degüstasyonda 14.71 puan alan su verilmeyen uygulamada ise şarap kalitesi degüstasyona katılan panelistler tarafından iyi-orta kalitede bulunmuştur. Duyusal analiz sonucunda sulamasız konuya en yakın kalitede şarap kısmi kök bölgesi kuruluğu sulama stratejisinde (S3) elde edilmiştir. Gündüz [33], Tekirdağ koşullarında Semillon şaraplık üzüm çeşidi üzerinde yürüttüğü çalışma neticesinde, sulama konuları itibari ile elde edilen şaraplar sek şarap sınıfında yer almıştır. Araştırmacı etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %70'nin tüketilmesi durumunda eksik nemin tarla kapasitesine tamamlandığı konu ile sulamasız konudan elde edilen şarap kalitesi en yakın kalitede şarap elde edilebileceğini bildirmiştir. Çelik vd. [16], Ankara'da Kalecik Karası üzüm çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada, ben düşme dönemine kadar A sınıfı kaptan meydana gelen buharlaşma miktarının 0.75 katı oranında sulamanın damla yöntemiyle uygulanması neticesinde sulanmayan konudan elde edilen şarabın kalitesine yakın kalitede şarap elde edildiğini bildirmişlerdir. Şaraplık üzüm bağlarından kaliteli ürün elde edebilmek için, kök bölgesindeki kullanılabilir nemin iyi izlenerek, su ihtiyacının tam karşılanması ve hasattan belirli bir süre önce istenilen düzeyde nem açığı yaratacak biçimde sulamaya son verilmesi önerilmektedir [20, 6]. Şarabın duyuşal özellikleri bağın sulama zamanı ve su miktarı ile ayarlanabilmektedir. Düzenli olarak sulanan bir bağdan elde edilen üzümden yapılan şarap, sadece ben düşmeden önce veya sonra sulanandan farklı olmakta; erken sezondaki su noksanlığı geç sezondaki su noksanlığından tat, koku ve aroma bakımından değişik bir yapı göstermektedir [44]. Kaliteli şarap üretimine uygun şaraplık üzüm çeşitlerine verilecek su miktarının, bağın bulunduğu yerin toprak ve iklim özelliklerine, bağın yaşına, dikim sıklığına, terbiye ve budama ile ilişkili olarak omcaların taç büyüklüğüne göre değiştiği [29, 60], fazla sulamanın gelişme ve verim artışına neden olduğu, ancak şıra ve şarap kalitesini olumsuz yönde etkilediği [6, 10, 50], buna karşın aşırıya kaçmayan su stresi uygulamasının verimi azalttığı, ancak şarap kalitesini arttırdığı [26] kanıtlanmıştır.

Çizelge 13. Toplam asit değerleri (g.l<sup>-1</sup>)Table 13. Total acid values (g.l<sup>-1</sup>)

Toplam asit (g.l <sup>-1</sup> ) Total acid	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	6.00	5.10	5.40	5.50
S2 / DI	6.15	5.25	5.40	5.60
S3 / PRD	6.45	4.95	5.70	5.70
S4 / Control	6.75	5.63	5.30	5.89
LSD(%5)				Ö.D.

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

<sup>a</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 14. Uçar asit değerleri (g.l<sup>-1</sup>)Table 14. Volatile acid (g.l<sup>-1</sup>)

Uçar asit (g/l) Volatile acid	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	0.29	0.38	0.55	0.41
S2 / DI	0.34	0.43	0.59	0.45
S3 / PRD	0.24	0.52	0.43	0.40
S4 / Control	0.30	0.34	0.47	0.37
LSD(%5)				Ö.D.

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

<sup>a</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 15. Şeker içeriği (g.l<sup>-1</sup>)Table 15. Sugar content (g.l<sup>-1</sup>)

Şeker (g.l <sup>-1</sup> ) Sugar	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	2.07	1.35	2.07	1.83
S2 / DI	2.15	1.55	2.07	1.92
S3 / PRD	1.67	1.67	1.99	1.78
S4 / Control	1.99	1.81	1.95	1.92
LSD(%5)				Ö.D.

<sup>a</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

<sup>a</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Non-significant.

Çizelge 16. Cabernet Sauvignon şarap duyuşal analiz sonuçları

Table 16. Cabernet Sauvignon wine sensory analysis results

	Renk (0-2) Colour	Berraklık (0-2) Clearness	Buke (0-4) Bouquet	Tat ve genel değerlendirme (0-12) Taste and overall review	Toplam (0-20) Total
S1 / FI	1.55	1.50	2.11	6.83	12.00
S2 / DI	1.61	1.44	2.33	7.33	12.72
S3 / PRD	1.72	1.55	2.50	7.77	13.54
S4 / Control	1.72	1.66	2.83	8.50	14.71

### Toplam Fenolik Bileşikler Analiz Sonuçları

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine ait tanelerde yapılan genel fenolik bileşik analizlerinde uygulamalar arasında farklılık bulunmamıştır. Şarapta yapılan analiz sonuçlarında antosiyanin değerinde istatistiksel olarak fark elde edilmiştir. En yüksek antosiyanin içeriği sulamasız konusunda elde edilmiştir. Çalışmada Cabernet Sauvignon üzüm

çeşidine ait şarapta yapılan toplam antosiyanin değerleri Çizelge 17’de verilmiştir. Literatürde fenolik bileşiklerin miktarının su stresine bağlı olarak artış gösterdiği ve yüksek sıcaklıklarda parçalandığı belirtilmektedir. Kennedy vd. [40], asma su stresi düzeyinin kontrol edilmesinin, fenolik bileşiklerin miktarının yönetilmesi ve şarap kalitesinin artırılmasında önemli bir araç olduğunu bildirmişlerdir. Roby vd. [48], su stresinin tane iriliğinin etkisine bağlı olmaksızın kabuktaki tanen ve antosiyanin konsantrasyonlarını artırdığı ve sonuçta su stresinin bu maddelerin biyosentez düzeyleri üzerine direkt ve pozitif etkisinin olabileceğini saptamışlardır. Castellarin vd. [11] su stresinin antosiyanin toplam miktarından daha fazla yapısı üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 17. Şarapta toplam antosiyanin ( $\text{mg.l}^{-1}$ )  
Table 17. Total anthocyanin ( $\text{mg.l}^{-1}$ )

Toplam antosiyanin Total anthocyanin ( $\text{mg.l}^{-1}$ )	2012	2013	2015	Uygulama ana yıl etki ortalaması Mean of application year effect
S1 / FI	69.60	76.49	59.48	68.53 b
S2 / DI	93.60	83.28	81.08	85.98 ab
S3 / PRD	56.60	72.79	69.62	66.34 b
S4 / Control	105.80	102.10	74.47	94.12 a
LSD(%5)				20.21

## SONUÇ

Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidinde tam sulama konusunun ürün ve şarap kalitesinde neden olduğu olumsuz etkiler nedeniyle Tekirdağ koşullarında uygulanması önerilmemektedir. Çalışmada kısıtlı sulama stratejisi ile kısmi kök bölgesi kuruluğu stratejisi arasında verim ve kalite parametrelerinde benzer sonuçlar elde edilmiş olması nedeniyle uygulanan stratejilerin birbirilerine üstünlükleri belirlenmemiştir. Literatürde bu konuda lehte ve aleyhte yayınlar mevcuttur. Bağda yapılan birçok araştırmada kısıtlı sulama ve kısmi kök kuruluğu sulama stratejilerinin etkileri arasında önemli düzeyde farklılık olmadığı ortaya koymuştur [47, 10, 32, 7]. Diğer taraftan bağda yapılan çalışmalarda aynı miktarda su uygulanan kısmi kök kuruluğu stratejisi ile kısıtlı sulama stratejileri arasında su yaprak ilişkisi, su kullanımı, su kullanım randımanı, verim ve kalite parametrelerinde hemen göze çarpmayan farklılar olduğu belirlenmiştir [51, 32, 54, 36]. Bu literatürlere uyumlu olarak şarap duyuşsal analiz sonuçlarında sulamasız konudan elde edilen şarap kalitesine en yakın kalitede şarap kısmi kök kuruluğu kısıtlı sulama stratejisinden elde edilmiştir. Son üründe ortaya çıkan bu önemli fark iki strateji arasında tercih sebebinin

oluşturmaktadır. Mevcut iklim ve toprak koşullarında ileriki dönemlerde yaşanabilecek kuraklığa karşı elde edilecek ürün miktarı ve şarap kalitesini korumak amacıyla asmanın içerisinde bulunduğu su stresi seviyesinin orta-yüksek seviyeye ulaşması durumunda kısmi kök kuruluğu kısıtlı sulama stratejisi uygulanabilir. Küresel iklim değişikliğinin şarap sektörü için neden olacağı en yaygın sorun; sıcaklardaki artışa bağlı olarak üzümün yüksek kuru madde ve düşük asit biriktirmesi nedeniyle yüksek alkol ve yüksek pH değerli şarapların üretilmesi olacağı tahmin edilmektedir. Çalışma bulgularımız kısıtlı sulama stratejilerinin küresel iklim değişikliğinin bu olumsuz etkilerinin hafifletilmesinde kullanılabilecek teknikler olduğunu ortaya koymaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TAGEM imkânlarıyla yürütülen TAGEM BBMB-10-25 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı TAGEM ve Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü’ne teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKLAR

1. AOAC, 1998. Association of Official Analytical Chemists, Tannin in distilled liquors: Spectrophotometric method. (16. Ed.). AOAC International, Gaithersburg.
2. Akman, A. 1962. Şarap analiz metotları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No:33, Ankara, s:111-7,28.
3. Aktan, N., Kalkan, H. 2000. Şarap teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim, Ankara, Yayın No:4.
4. Altındişli, A., Kısmalı, İ. 1998. Bağcılıkta sulamanın ve ürün yükünün üzüm verim ve kalitesine etkileri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın, 1:269-276.
5. Anonim, 1954. Şaraphaneler, doldurma evleri ve şaraplar hakkında kanun, esaslar ve talimatlar ile şarap analiz metotlar. İnhisarlar Enstitüsü Yayını, B Serisi, No 21, İstanbul.
6. Azevedo-Opazo, C., Ortega-Farías, S., Moreno, Y. 2004. Effect of three levels of water application during post-setting and post-veraison over vegetative development, productivity and grape quality on cv. Cabernet Sauvignon. International Symposium on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae: 646.
7. Baeza, P., Conde, J.R., Lissarrague, J.R., Junquera, P. 2005. Agronomic and ecophysiological responses of field-grown 'cabernet sauvignon' grapevines to three irrigation

- treatments. *Acta Hortic.* (doi:10.17660/actahortic.2005.689.44) 689:373-380.
8. Bindon, K., Dry, P. Loveys, B. 2008. Influence of partial rootzone drying on the composition and accumulation of anthocyanins in grape berries (*Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon). *Australian Journal of Grape and Wine Research.* (doi.org/10.1111/j.1755-0238.2008.00009.x).
  9. Bozkurt Çolak, Y., Yazar, A., Sezen, M., Eker, S., Tangolar, S., Aktaş, Z., Atağ, G., Kuşvuran, K. 2014. Çukurova koşullarında kısmi kök kuruluğu (PRD) ve kısımlı damla sulama programlarının Royal sofralık üzüm çeşidinin verimine ve su kullanım randımanına etkileri. *Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Tarsus Toprak ve Su Kaynakları Lokasyonu, TAGEMBB090201C2*
  10. Bravdo, B., Naor, A., Zahovi, T., Gal, Y. 2004. The effect of water applied alternately to part of the wetting zone along the season (PRD-partial root zone drying) on wine quality, yield and water relations of red wines grapes. 4. International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops ISHS *Acta Horticulturae*, 664.
  11. Castellarin, S.D., Pfeiffer, A., Sivilotti, P., Degan, M., Peterlunger, E., DiGasparo, G. 2007. Transcriptional regulation of anthocyanin biosynthesis in ripening fruit of grapevine under seasonal water deficit. *Plant, Cell & Environment* 30:1381-1399.
  12. Chaves, M.M., Santos, T.P., Souza, C.R., et al., 2007. Deficit irrigation in grapevine improves water-use efficiency while controlling vigour and production quality. *Annals of Applied Biology* 150:237-252.
  13. Christensen, P., 1975. Vineyard irrigation timing and scheduling. *Agricultural Extension Bulletin. The Univ. of California, USA*, 4p.
  14. Coşkun, Z., Gündüz, A., Kiracı, M.A., Kıran, T., Sağlam, M., Solak, E., Boz, Y. 2015. Şarköy koşullarında Trakya İlkeren ve Alphonse Lavallée üzüm çeşitleri için uygun sulama programının belirlenmesi. *Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ*.
  15. Çelik, H., Yıldırım, O., Söylemezoğlu, G., Çetiner, H., Öztürk, A., Kunter, B., Ağaoğlu, S., Anlı, E., Yaşa, Z., Keskin, N. 2005. Damla yöntemiyle sulanan kalecik karası üzüm çeşidinde (klon-12) uygun sulama programının belirlenmesi, 6. Bağcılık Sempozyumu, Tekirdağ, s:148-159.
  16. Çelik, H. 2006. Üzüm çeşit kataloğu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi-3, Ankara, 165s.
  17. Çelik, S. 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, Genişletilmiş 2. Baskı, 1:428.
  18. Davies, W., Zhang, J., 1991. Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. *Annual Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 42:55-76.
  19. Deluc, L.G., Quilici D.R., Decendit, A., et al. 2009. Water deficit alters differentially metabolic pathways affecting important flavour and quality traits in grape berries of Cabernet Sauvignon and Chardonnay. *BMC Genomics* 10:212.
  20. Doorenbos, J., Kassam, A.H. 1979. Yield response to water. *FAO Irrigation and Drainage Paper No:33*, 193p, Rome.
  21. Dry, P., Loveys, B., Botting, D., During H., 1996. Effects of partial root-zone drying on grapevine vigour, yield, composition of fruit and use of water. In *Proceedings 9. Australian Wine Technical Conference, Adelaide*, Eds. C. Stockley, A. Sos, R. Johnstone, T. Lee, Winetitles, Adelaide. pp:128-131.
  22. Dry, P.R., Loveys, B.R., During, H. 2000. Partial drying of the rootzone of grape. I. Transient changes in shoot growth and gas exchange. *Vitis* 39:3-7.
  23. Du Toit, P.G., Dry, P.R., Loveys, B.R. 2003. A preliminary investigation on partial rootzone drying (PRD) effects on grapevine performance, nitrogen assimilation and berry composition. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 24(2):43-54.
  24. Esteban, M.A., Villanueva, M.J., Lissarrague, J.R. 2001. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. tempranillo (*Vitis vinifera* L.) grape berries during ripening. *J. Sci. Food and Agric.* 81:409-420.
  25. Esteban, M.A., Villanueva, M.J., Lissarrague, J.R. 2002. Relationships between different berry components in tempranillo (*Vitis vinifera* L) grapes from irrigated and non-irrigated vines during ripening. *J. Sci. Food. Agric.* 82:1136-1146.
  26. Ferreyra, R.E., Selles, G.V., Perelta, J.A., Valenzuela, J.B. 2004. Effect of water stress applied at different development periods of Cabernet Sauvignon grapevine on production and wine quality. *International Symposium on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees ISHS Acta Horticulturae:646*.
  27. Fidan, I., 1975. Şarap Analiz yöntemleri. *Tekel Enstitüleri, İstanbul, Seri A No:11*, s:24-103.
  28. Gaudille`Re Jp, Van Leeuwen C, Ollat N. 2002. Carbon isotope composition of sugars in grapevine, an integrated indicator of vineyard

- water status. *Journal of Experimental Botany* 53:757-763.
29. Giorgessi, F., Calo, A., Sansone, L. 1998. Importance of irrigation for grape quality and influence of cropping techniques on water requirements of the cabernet sauvignon in north-eastern Italy. *ISHS Workshop on Water Relations of Grapevines. ISHS Acta Horticulturae*:493.
30. Giusti, M.M., Wrolstad, R.E. 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current protocols in food analytical chemistry*.
31. Grimes, D.W., Williams, L.E. 1990. Irrigation effects on plant water relations and productivity of Thompson Seedless grapevines. *Crop Sci. Soc. of America*, 30:255-260.
32. Gu S.L., Du G.Q., Zoldoske D., Hakim A., Cochran R., Fugelsang K., Jorgensen G. 2004. Effects of irrigation amount on water relations, vegetative growth, yield and fruit composition of Sauvignon blanc grapevines under partial root zone drying and conventional irrigation in the San Joaquin Valley of California, USA. *Journal of Horticultural Sci. and Biotechnology* 79:26-33.
33. Gündüz, A. 2007. Tekirdağ koşullarında sulamanın Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkisi. *Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ*, s:131.
34. Gündüz, M., Korkmaz N. 2008. Damla sulama ile sulanan bağda farklı sulama uygulamalarının verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, Anadolu* 18(1) 2008.
35. Howell, T.A., Yazar, A., Schneider, A.D., Dusek, D.A., Copeland, K.S. 1995. Yield and water use efficiency of corn in response to LEPA irrigation. *Transactions of the ASAE* 36(6):1737-1747.
36. Intrigliolo, D.S., Castel, J.R. 2010. Response of grapevine cv. 'Tempranillo' to timing and amount of irrigation: water relations, vine growth, yield and berry and wine composition. *Irrigation Science* 28:113-12.
37. Kanber, R. 1997. Sulama. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Adana, Ders Kitabı Genel Yayın No:174, Ders Kitabı Yayın No:52, 530s.
38. Keller, M. 2005. Deficit irrigation and vine mineral nutrition. *American Journal of Enology and Viticulture* 56:267-283.
39. Keller, M., Smith, J.P., Bondada, B.R., 2006. Ripening grape berries remain hydraulically connected to the shoot. *Journal of Experimental Botany* 57:2577-2587.
40. Kennedy, J.A, Matthews, M.A., Waterhouse, A.L. 2002. Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids. *American Journal of Enology and Viticulture*, January 2002, 53:268-274.
41. Loveys, B.R., Stoll, M., Davies, J. 2004. Physiological approaches to enhance water use efficiency in agriculture: exploiting plant signaling in novel irrigation practice. *Water Use Efficiency in Plant Biology*.
42. Marsal, J., Mata, M., Del Campo, J., Arbones, A., Vallverdu, X., Girona, J., Olivo, N. 2008. Evaluation of partial root-zone drying for potential field use as a deficit irrigation technique in commercial vineyards according to two different pipeline layouts. *Irrig. Sci.* 26:347-356.
43. MGM, 2015. İlkin verileri. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*.
44. Matthews, M.A., Ishii, R., Anderson, M.M., O'mahony, M. 1990. Dependence of wine sensory attributes on vine water status. *J. Sci. Food Agric.* 51:321-325.
45. Papazafiriou, Z.G. 1980. A compact procedure for trickle irrigation system design. *ICID Bulletin* 19(1):28-45.
46. Poni, S., Bernizzoni, F., Civardi, S. 2007. Response of 'Sangiovese' grapevines to partial root-zone drying: gas-exchange, growth and grape composition. *Sci. Horti.* 114:96-103.
47. Pudney, S., McCarthy, M.G. 2004. Water use efficiency of field grown Chardonnay grapevines subjected to partial rootzone drying and deficit irrigation. *Acta Horti.* 664:567-573.
48. Roby, G., Harbertson, J.F., Adams, D.A., Matthews, M.A. 2004. Berry size and vine water deficits as factor in wine grape composition: anthocyanins and tannins. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 10:100-107.
49. Sağlam, M., Işık, H., Gündüz, A., Uysal, T. 2003. Tekirdağ koşullarında Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde gençlik dönemindeki asmalarda su tüketiminin belirlenmesi ve sulamanın vejetatif gelişme üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Tekirdağ*, 33s.
50. Salom, J.L., Mendez, J.V., Ctirivella, C., Castel, J.R. 2004. Irrigation and wine quality of *Vitis vinifera* cv. Bobal in Requena, Spain. *Int. Symp. on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae*: 646.
51. Santos, T.P., Lopes, C.M., Rodrigues, M.L., Souza, C.R., Silva, J.R., Maroco, J.P., Pereira, J.S., Chaves, M.M. 2007. Effects of deficit irrigation strategies on cluster microclimate for improving fruit composition of Moscatel field-grown grapevines. *Sci. Horti.* 112:321-330.
52. Santos, T.P., Lopes, C.M., Rodrigues, M.L., Souza, C.R., Maroco, J.P., Pereira, J.S., Silva,

- J.R., Chaves, M.M. 2003. Partial rootzone drying: effects on growth, and fruit quality of field-grown grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Functional Plant Biology*, 30:663-671.
53. Sheltie, K.C. 2006. Vine and berry response of Merlot (*Vitis vinifera* L.) to differential water stress. *American Journal of Enology and Viticulture* 57:514-518.
54. Souza, C.R., Maroco, J., Santos, T., Rodrigues, M.L., Lopes, C.M., Pereira, J.S., Chaves, M.M. 2005. Impact of deficit irrigation on water use efficiency and carbon isotope composition ( $\delta^{13}C$ ) of field-grown grapevines under Mediterranean climate. *Journal of Experimental Botany* 56:2163-2172.
55. Stoll, M., Loveys, B.R., Dry, P.R. 2000. Hormonal changes induced by partial rootzone drying of irrigated grapevine. *Journal of Experimental Botany* 51:1627-1634.
56. Şener, S., İlhan, İ. 1992. Aşağı Gediz havzasında Yuvarlak çekirdeksiz üzümün su tüketimi ile sulamanın verim ve kaliteye etkileri. Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir, Genel Yayın No:182, Rapor Serisi No:121, 55s.
57. Tülücü, K. 1980. Bağcılıkta toprak suyu ile üzüm nitelik ve nicelik ilişkileri. Türkiye 1. Bağcılık Sempozyumu, Tekirdağ, 12s.
58. Türküstün N., 1975. Degüstatör yetiştirme kılavuzu. Tekel Enstitüleri, İstanbul, A Serisi No:17, s:191-89,164.
59. Waterhouse A.L. 2002. Determination of total phenolics. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*.
60. Williams, L.E. 2001. Irrigation of winegrapes in California. *Irrigation of Winegrapes in California November/December 2001. Winery and Vineyard Practical Magazine*.
61. Ünal, A. 2008. Damla sulama yöntemiyle sulanan bağda a sınıfı buharlaşma kabından yararlanarak uygulanacak sulama suyu miktarının belirlenmesi ve sulama programının oluşturulması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
62. Yavuzeser, A. 1989. Şaraplarda kimyasal analitik yöntemler ve şarap işletmeleri denetimi. Tekel Enstitüleri, İstanbul, Yayın No:33, s:212-121,137.
63. Yayla, F. 2004. Milli koleksiyon bağındaki üzüm çeşitlerinin şaraplık özelliklerinin araştırılması, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ.

## TEKİRDAĞ ÇEKİRDEKSİZİ ÇEŞİDİ KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BAZI KİMYASAL UYGULAMALARIN ETKİSİ

Ahmet Semih YAŞASIN<sup>1\*</sup>, Bekir AÇIKBAŞ<sup>2</sup>, Gamze UYSAL SEÇKİN<sup>3</sup>, Damla ZOBAR<sup>4</sup>, Onur ERGÖNÜL<sup>5</sup>, Mehmet Ali KİRACI<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0693-5432

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0381-4969

<sup>3</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2117-075X

<sup>4</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-3559-3833

<sup>5</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2251-426X

<sup>6</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-6604-3765

### ÖZ

Çalışmada Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından melezleme ıslahı sonucu geliştirilen Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinin, kalite özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan farklı kimyasal uygulamaların etkisi incelenmiştir. Deneme Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü parsellerinde, 2017-2019 yıllarında 8 uygulama ve 3 tekrerrür olarak yürütülmüştür. Amaca yönelik olarak; potasyum humat, kalsiyum, bitki aktivatörü ve bunların kombinasyonları asmalara belirli dönemlerde püskürtülerek uygulanmıştır. Uygulamaların kalite parametrelerine etkisi incelendiğinde; fenolik maddeler, tane yarıлма direnci, tane sap kopma direnci, tane eti sertliği ve bazı renk değerlerinin yıllara göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Tane eti sertliği bakımından 0.78 kg değeriyle potasyum humat + aktivatör ve üçlü kombinasyon (kalsiyum + potasyum humat + aktivatör) uygulamaları öne çıkmıştır. Elde edilen veriler çerçevesinde Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinin renklenme ve çatlama ile ilgili problemleri olduğu düşünüldüğünde kaliteye yönelik yaptığı olumlu katkılar sebebiyle potasyum humat ve aktivatör kombinasyonu veya kalsiyum, potasyum humat ve aktivatör kombinasyonları uygulaması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., Tekirdağ çekirdeksizi, kalsiyum, potasyum humat, bitki aktivatörü

## THE EFFECT OF SOME CHEMICAL APPLICATIONS ON THE QUALITY PROPERTIES OF TEKİRDAĞ ÇEKİRDEKSİZİ

### ABSTRACT

In the study, the effect of different chemical applications made to improve the quality characteristics of Tekirdağ Çekirdeksizi variety, which was developed as a result of hybridization breeding by Tekirdağ Viticulture Research Institute, was investigated. The experiment was carried out in the parcels of Tekirdağ Viticulture Research Institute, in 2017-2019, as 8 applications and 3 replications. For the purpose; potassium humate, calcium, plant activator and their combinations were applied to the vines by spraying at certain times. When the effects of the applications on the quality parameters are examined; It has been determined that phenolic substances, grain splitting resistance, grain stalk breaking resistance, grain hardness and some color values vary according to years. In terms of grain hardness, potassium humate + activator and triple combination (calcium + potassium humate + activator) applications came to the fore with a value of 0.78 kg. Considering that Tekirdağ Çekirdeksizi variety has problems with discoloration and cracking, it is recommended to apply potassium humate and activator combinations or calcium, potassium humate and activator combinations due to its positive contributions to quality.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., Tekirdağ çekirdeksizi, calcium, potassium humate, plant activator

### GİRİŞ

Türkiye asmanın anavatanı olarak kabul edilmekte olup 2020 yılı verilerine göre 390.221 hektarlık alanda 3.670.000 ton yaş üzüm üretimi yapılmaktadır. Dünyada bağ alanı bakımından Türkiye 5. sırada, üretim miktarı bakımından 6. sırada yer almaktadır [6].

Dünyada 2020 yılında 7 milyon 327 bin hektar alanda yaklaşık 69.5 milyon ton üzüm üretimi yapılmıştır. Bu rakamlar içinde sofralık üzüm üretimi 29.7 milyon ton civarında olup, dünyada üretilen toplam üzümün yaklaşık %43'üne karşılık gelmektedir. Anakaralara baktığımızda sofralık üzüm üretiminin %65'i Asya, %5.1'i Avrupa, %11.7'si Amerika kıtasında yapılmaktadır [9] Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde şaraplık üretim ağırlıklı yapısına

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: semihyasasin@gmail.com

rağmen taze tüketim yani sofralık üzüm dünya bağcılığında önemli yer tutan bir yetiştiricilik şeklidir. Bağcılık istatistiklerine göre üzüm üreticisi ülkeler içerisinde Çin dünyanın en büyük sofralık üzüm üreticisi ülkedir. Çin'i ikinci sırada Türkiye izlemektedir (Çizelge 1).

Son 5 yıllık süreçte alan ve üretim dalgalı bir seyir izlemiştir. 2020 yılı verilerine göre 2.218.000 dekar alanda 1.856.929 ton sofralık üzüm üretim yapılmaktadır (Çizelge 2). İller bazında sofralık üzüm üretimine bakıldığında ilk sırada Manisa yer almaktadır. Bu sıralamayı Mersin ve Denizli izlemektedir. Bu illerin üretimi Türkiye sofralık üzüm üretiminin %41.4'ünü oluşturmaktadır [11].

Çizelge 1. Dünya sofralık üzüm üretiminin yıllara bağlı değişimi (milyon ton)<sup>z</sup>

Table 1. Change in world table grape production over the years (million tons)<sup>z</sup>

Ülkeler Countries	Yıllar / Years						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Çin / China	9.4	10.0	10.1	10.5	9.5	10.6	11.0
Türkiye / Türkiye	2.2	1.9	2.0	2.1	1.9	2.0	2.2
Hindistan / India	2.1	1.8	2.0	2.1	1.9	2.0	2.7
İran / Iran	1.7	1.8	1.6	1.4	1.7	1.3	1.3
Mısır / Egypt	1.4	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4
Özbekistan / Uzbekistan	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
İtalya / Italy	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	0.9	1.0
ABD / USA	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.8
Brezilya / Brazil	0.8	0.7	0.6	0.9	0.8	0.7	0.7

<sup>z</sup>Kaynak: OIV, 2020 / Source: OIV, 2020

Çizelge 2. Türkiye sofralık üzüm üretimindeki değişimler (2015-2020)<sup>z</sup>

Table 2. Changes in table grape production in Turkey (2015-2020)<sup>z</sup>

Yıllar Years	Üretim alanı (da) Production area	Üretim miktarı (ton) Production quantity
2015	2.632.473	1.891.910
2016	2.406.026	1.990.604
2017	2.238.297	2.109.000
2018	2.221.008	1.945.262
2019	2.050.000	1.896.931
2020	2.218.000	1.856.929

<sup>z</sup>Kaynak: TÜİK, 2020 / Source: Turk Stat, 2020

Dünyada binlerce üzüm çeşidi bulunmasına rağmen, küresel pazarda yaklaşık yirmi çeşidin önem kazandığı görülmektedir. Dünyada en çok üretilen ve uluslararası pazarda yer alan sofralık üzüm çeşidi, yaklaşık %40'lık bir pay ile Sultani Çekirdeksizdir. Flame Seedless ve Crimson Seedless pazar payına sahip diğer çekirdeksiz üzümlerdir. Ayrıca Red Globe hasat sonrası performansı ve yüksek verimi ile benimsenen bir üzüm çeşididir. Bu dört üzüm çeşidi kendi içinde değerlendirildiğinde küresel olarak sofralık üzüm yetiştiriciliğinde öncelikle çekirdeksiz sonra da kırmızı ve siyah renkli üzüm çeşitlerinin hâkim olduğunu söylemek mümkündür [10].

Ülkemizde de Sultani Çekirdeksiz halen en önemli çeşittir. Bu çeşidi son yıllarda giderek artan üretim alanları ile Alphonse Lavallée ve Cardinal izlemektedir. Yerli çeşitlerde Trakya İlkeren, yabancı çeşitlerden Michele Palieri ve Red Globe üretim alanları artma eğiliminde olan çeşitlerdir. Buna karşın Müşküle, Razakı, Yalova İncisi ve Tarsus Beyazı üretimi düşen çeşitlerdir. Son yıllardaki artış grafiğine rağmen sofralık üzüm üretiminde Türkiye'nin mevcut potansiyelini yeterince değerlendiremediği söylemek mümkündür. Üretiminin yaklaşık olarak 1/10'unu ihraç edebilmektedir. Bu durumun sofralık üzüm üretiminde yaşanan bazı sorunlardan kaynaklanmaktadır. Kimyasal kalıntı ve standart dışı üretim bu sorunlar arasında en önemlileridir [7]. Son yıllarda ülkemizde sofralık üzüm yetiştiriciliğine ilgi artmaktadır. Ancak çeşitler seçildikten sonra bilinçli yapılmayan kültürel uygulamalar neticesinde istenen kalitede ürün alınmamaktadır. Bu nedenle, sofralık üzüm yetiştiriciliğinde ülkemiz genelinde kültürel işlemlerin düzenli olarak yapılması ve üzüm kalitesinin artırılmasına yönelik uygulamaların yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir [12].

Bu çalışmada Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TBAEM) tarafından 1991 yılında tescilli yapılan Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinin, kalite özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla farklı kimyasal uygulamaların etkisi incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışma Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde (TBAEM) (40.97°N, 27.51°E), 2017-2019 yılları arasında 5BB anacı üzerine aşılı 3.0×1.5 m mesafe ile dikilmiş Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidi parselinde yürütülmüştür.

Tekirdağ Çekirdeksizi; TBAEM tarafından 1991 yılında melezleme çalışmaları sonucu elde edilmiştir. Alphonse Lavallée × Sultani Çekirdeksiz melezi olup, orta mevsimde olgunlaşıp tane ağırlığı 5-6 g olan çekirdeksiz bir çeşittir. Sofralık olup salkım ağırlığı 400-500 g'dır [13].

### Metot

Deneme arazi koşullarında ve laboratuvar analizleri şeklinde yapılmış ve elde edilen veriler istatistiki değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her tekerrürde 4 bitki, 8 uygulama (kontrol, kalsiyum, potasyum humat, aktivatör, kalsiyum + potasyum humat, kalsiyum +



aktivatör, potasyum humat + aktivatör, kalsiyum + potasyum humat + aktivatör vardır. Toplamda 96 bitki kullanılmıştır.

Kaliteye yönelik uygulamaların ilki potasyum humat uygulamasında, yapraktan 100 litre suya 100 g olacak şekilde hazırlanmıştır. Birinci uygulama tane tutumunda, diğer uygulamalar ise tane tutumundan sonra 15'er gün aralıklarla hasada kadar gerçekleştirilmiştir [1]. Kalsiyum uygulaması yapraktan 100 litre suya 200 ml olacak şekilde hazırlanmıştır. İlk uygulama çiçeklenme sonunda, 2. uygulama koruk döneminde 3. uygulama ben düşme döneminde gerçekleştirilmiştir. Bitki aktivatörü uygulamasında doğal bitki aktivatörü olan Crop Set kullanılmıştır. Yapraktan 100 litre suya 60 ml olacak şekilde hazırlanmış, 1. uygulama çiçeklenme sonu, 2. uygulama bezelye büyüklüğüne ulaşınca, 3. uygulama ise olgunlaşma dönemi başlangıcında gerçekleştirilmiştir.

Budama da eşit sayıda göz ve aynı sayıda sürgün bırakılmıştır. İlaçlamalar ve diğer kültürel uygulamalar standart yapılmıştır. Hasat, olgunluk indisi 20'nin üzerine çıktığında yapılmıştır.

Çalışmada kaliteye yönelik uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla şu parametrelere bakılmıştır:

•*Fenolojik Gelişme*: Uygulanan gübrelerin, vejetatif gelişim, verim ve kalite üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla fenolojik gelişme safhaları tarihleri tespit edilmiştir [8].

•*Verim (kg.omca<sup>-1</sup>)*: Hasat zamanında her omca ayrı ayrı hasat edilerek asma başına verim “kilogram” olarak belirlenmiştir.

•*Salkım Ağırlığı (g)*: Omca başına verimin salkım sayısına bölünmesiyle elde edilen değerdir ve “gram” cinsinden verilmiştir.

•*Tane Ağırlığı (g)*: Hasatta örnekleme yöntemiyle her uygulamadan 100 tane alınarak hassas terazide ölçümleri yapılmıştır.

•*Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (%)*: El refraktometresi kullanılarak yapılmıştır [3].

•*Toplam Asitlik (g.L<sup>-1</sup>)*: Titrimetrik yöntemle yapılmıştır.

•*Toplam Antosiyanin İçeriği (mg.kg<sup>-1</sup>)*: Antosiyaninlerin tayininde değişik pH yöntemi kullanılmıştır [3].

•*Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg.kg<sup>-1</sup>)*: Spektrofotometrik yöntemle yapılmıştır [3].

•*Tane Rengi*: Minolta CM-5 model renk cihazı kullanılarak saptanmıştır. Meyvelerin ekvatorial bölgesi üzerinde birbirine simetrik 2 ayrı noktadan yapılan ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

•*Tane Yarılma Direnci (g)*: Özel yapılmış dinamometre ile 10 tanede ve “gram” cinsinden ölçülmüştür [2].

•*Tane Sap Kopma Direnci (g)*: Özel yapılmış dinamometre ile 10 tanede ve “gram” cinsinden ölçülmüştür [2].

•*Tane Eti Sertliği (kg)*: Üzümlerde tane eti sertliğini ölçmek için üzüm tanelerinin stiler ucundan 7 mm çapında disk şeklinde ince bir kabuk tabakası çıkarılmıştır. 4.8 mm çapında ve 7.2 mm uzunluğundaki kalibreye sahip delici uç bu açıklıktan işaretli noktaya kadar batırılmış, işaretli noktaya geldiğinde, maksimumda okunan terazi değeri istediğimiz ölçüm değerini bize vermiştir [2].

Araştırmada uygulama konularının asmada, verim ve kalite üzerine etkisini istatistiki olarak ifade edebilmek için varyans analizi yapılarak uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD testi uygulanarak p<0.05 önem seviyesine göre belirlenmiştir. Analizlerde JMP v.10 (SAS Institute Inc.) istatistik paket programı kullanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidine ait en yüksek verim değeri 2018 yılında 3.7 kg ile saptanırken en düşük verim değeri ise 2017 yılında (2.2 kg.omca<sup>-1</sup>) belirlenmiştir (Çizelge 3). Yıllar ve uygulamalar bakımından istatistiki fark oluşmamıştır. En yüksek verim değeri kalsiyum uygulamasından (3.9 kg.omca<sup>-1</sup>) elde edilirken en düşük ise kalsiyum ve aktivatör kombinasyonundan (2.5 kg.omca<sup>-1</sup>) elde edilmiştir.

Çizelge 3. Yıllara göre verim değerleri (2017-2019)  
Table 3. Yield values by years (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	1.3	4.2	4.0	3.2
Kalsiyum / Calcium	2.1	5.1	4.4	3.9
Potasyum humat / Potassium humate	2.1	3.3	5.1	3.5
Aktivator / Activator	3.8	2.7	3.0	3.2
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	1.5	3.9	2.7	2.7
Kalsiyum + Aktivator Calcium + Activator	1.4	2.8	3.2	2.5
Potasyum humat + Aktivator Potassium humate + Activator	2.2	3.1	2.6	2.6
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivator Calcium+Potassium humate+Activator	3.1	4.3	2.9	3.4
Yıl ana etkisi / Application main effect	2.2	3.7	3.5	

Salkım ağırlığı bakımından yıllar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (Çizelge 4). En yüksek salkım ağırlığı (355 g) 2018 yılında, en düşük salkım ağırlığı (140 g) ise 2019 yılında tartılmıştır. Uygulama ana etkisi bakımından farklılık önemli bulunmamıştır. Kalsiyum uygulamasından en yüksek salkım ağırlığı (303 g) ölçülmüştür. Bu uygulamayı 283 g ile kalsiyum + potasyum humat kombinasyonu

takip etmiştir. Buna karşın en düşük salkım ağırlığı (184 g) potasyum humat + aktivatör kombinasyonundan saptanmıştır. Farklı üzüm çeşitlerinde yapılan önceki çalışmalara baktığımızda; Sultani Çekirdeksiz ve Red Globe çeşitlerinde bitki aktivatörü ile yapılan bir çalışmada, araştırmacı salkım ağırlığı artışını önemli olarak belirlemiştir [5]. Red Roumi çeşidinde yapılan bir başka çalışmada potasyum humat uygulamasının artan dozlarının salkım ağırlığını arttırdığı bildirilmiştir [4]. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde yapılan çalışmada, istatistiki olarak fark oluşmamasının nedeninin uygulama dozunun az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4. Salkım ağırlığı (g) (2017-2019)

Table 4. Cluster weight (g) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	232	327	170	243
Kalsiyum / Calcium	339	373	198	303
Potasyum humat / Potassium humate	227	362	192	260
Aktivatör / Activator	288	373	144	268
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	197	569	84	283
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	173	304	113	197
Potasyum humat +Aktivatör Potassium humate + Activator	179	240	134	184
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	273	291	84	216
Yıl ana etkisi / Application main effect	239 b	355 a	140 c	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 86.4

Çizelge 5. Tane ağırlığı (g) (2017-2019)

Table 5. Berry weight (g) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	5.3	5.1	4.3	4.9
Kalsiyum / Calcium	5.4	5.1	4.5	5.0
Potasyum humat / Potassium humate	5.1	4.9	4.2	4.7
Aktivatör / Activator	5.8	5.8	5.5	5.7
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	5.4	5.5	4.4	5.1
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	5.2	4.9	4.5	4.9
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	4.1	4.4	4.6	4.4
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	4.9	5.2	3.8	4.6
Yıl ana etkisi / Application main effect	5.2	5.1	4.5	

Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde ait tane ağırlığı değerlerine bakıldığında yıl ana etkisi bakımından istatistiki açıdan farklılık mevcut olmayıp en yüksek tane ağırlığı (5.2 g) 2017 yılında; en düşük tane ağırlığı (4.5 g) ise 2019 yılında elde edilmiştir (Çizelge 5). Uygulama ana etkisine bakıldığında ise istatistiki açıdan fark önemli değildir. En yüksek tane ağırlığı değeri (5.7 g) aktivatör uygulamasından elde

edilirken bu uygulamayı 5.1 g ile kalsiyum + potasyum humat kombinasyonu takip etmiştir. En düşük tane ağırlığı ise potasyum humat + aktivatör kombinasyonundan 4.4 g ile elde edilmiştir.

Çeşide ait suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) değerleri yıl ana etkisi bakımından istatistiki bir farklılık vardır (Çizelge 6). En yüksek SÇKM değeri (%19.4) 2019 yılında elde edilirken, en düşük değer (%17.8) ise 2018 yılında elde edilmiştir. SÇKM bakımından çeşit × yıl interaksyonu da önemli bulunmuştur. En yüksek SÇKM değeri (%20.4) 2019 yılındaki potasyum humat + aktivatör kombinasyonundan elde edilirken en düşük değer (%16.5) ise 2018 yılındaki Kontrol uygulamasından saptanmıştır. Benzer şekilde Red Globe üzüm çeşidinde biyoaktivatörlerin SÇKM üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir [5].

Çizelge 6. Yıllara göre suda çözünebilir kuru madde miktarı (2017-2019)

Table 6. The amount of water-soluble dry matter by years (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol Control	18.9 bcde	16.5 h	18.5c def	18.0
Kalsiyum Calcium	18.2 defg	17.9 efg	20.0 ab	18.7
Potasyum humat Potassium humate	18.1 defg	17.5 defg	18.7 cdef	18.1
Aktivatör Activator	17.6 efgh	18.1 fgh	19.2 abcd	18.3
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	18.7 bcdef	17.8 efgh	19.6 abc	18.7
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	18.4 cdefg	18.6 cdef	19.2 abcd	18.7
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	18.1 defg	18.4 cdefg	20.4 a	19.0
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	17.1 gh	17.8 efgh	20.0 ab	18.3
Yıl ana etkisi / Application main effect	18.1b	17.8b	19.4a	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.905; UAE × YAE LSD<sub>0.05</sub>: 1.277

Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde ait toplam asitlik değerleri yıl ana etkisinde istatistiki açıdan farklılık yoktur (Çizelge 7). En yüksek toplam asitlik değeri 6.7 g.L<sup>-1</sup> ile 2019 yılında saptanırken en düşük toplam asitlik değeri (6.2 g.L<sup>-1</sup>) 2018 yılında saptanmıştır. Uygulama ana etkisi bakımından da istatistiki farklılık oluşmamıştır. Kalsiyum ve aktivatör kombinasyonundan en yüksek toplam asitlik değeri (6.7 g.L<sup>-1</sup>) elde edilirken; kalsiyum, potasyum humat + aktivatör kombinasyonu ise 5.8 g.L<sup>-1</sup> ile son sırada yer almıştır.

Toplam antosiyanin miktarı bakımından yıllar arasında istatistiki açıdan bir farklılık söz konusudur (Çizelge 8). En yüksek antosiyanin değeri 151.6 mg.kg<sup>-1</sup> ile 2019 yılında elde edilirken, 2017 (78.3

mg.kg<sup>-1</sup>) bu yılı izlemiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde toplam antosiyanin miktarı bakımından yapılan uygulamaların bir farkı oluşmamıştır. En yüksek toplam antosiyanin miktarı 90.7 mg.kg<sup>-1</sup> ile Potasyum humat + Aktivatör kombinasyonundan saptanırken en düşük toplam antosiyanin miktarı Potasyum humat uygulamasında (71.5 mg.kg<sup>-1</sup>) olmuştur.

Çizelge 7. Toplam asitlik (g.L<sup>-1</sup>) (2017-2019)  
Table 7. Total acidity (g.L-1) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	6.2	6.5	6.6	6.4
Kalsiyum / Calcium	6.4	6.3	6.5	6.4
Potasyum humat / Potassium humate	6.3	6.1	7.1	6.5
Aktivatör / Activator	6.8	6.5	6.5	6.6
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	7.1	6.3	6.5	6.6
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	6.8	5.9	7.4	6.7
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	6.6	5.9	6.3	6.3
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	5.6	5.7	6.2	5.8
Yıl ana etkisi / Application main effect	6.5	6.2	6.7	

Çizelge 8. Toplam antosiyanin miktarı (mg.kg<sup>-1</sup>) (2017-2019)  
Table 8. Total amount of anthocyanins (mg.kg-1) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	97.8	12.5	147.9	86.1
Kalsiyum / Calcium	78.1	25.8	146.3	83.4
Potasyum humat / Potassium humate	68.4	14.4	131.8	71.5
Aktivatör / Activator	95.2	20.5	141.6	85.8
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	81.7	13.8	155.4	83.6
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	56.4	19.1	141.6	72.4
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	87.0	10.7	174.9	90.7
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	61.7	21.8	173.6	85.7
Yıl Ana Etkisi Application Main Effect	78.3 b	17.3 c	151.6 a	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 40.8

Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidine ait toplam fenolik madde miktarı değerleri Çizelge 9’da verilmiştir. Yıl ana etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde miktarı değeri 2019 yılında 1375 mg.kg<sup>-1</sup> ile belirlenirken en düşük toplam fenolik madde miktarı değeri ise 2018 yılında (494 mg.kg<sup>-1</sup>) saptanmıştır. Uygulama ana etkisi bakımından da istatistiki bir farklılık oluşmamıştır. En yüksek toplam fenolik madde miktarı değeri kalsiyum, potasyum humat ve aktivatör kombinasyonundan (1070 mg.kg<sup>-1</sup>) elde edilirken en

düşük ise kalsiyum ve potasyum humat kombinasyonundan (820 mg.kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir.

En yüksek tane yarıma direnci değeri (942 g) 2017 yılında elde edilirken, 2018 yılı (822 g) bu yılı izlemiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde tane yarıma direnci bakımından yapılan uygulamaların istatistiki olarak bir fark oluşmamıştır (Çizelge 10). En yüksek tane yarıma direnci 911g ile kalsiyum, potasyum humat + aktivatör kombinasyonundan saptanırken, en düşük ise potasyum humat + aktivatör kombinasyonu (832 g) alınmıştır.

Çizelge 9. Toplam fenolik miktarı (mg.kg<sup>-1</sup>) (2017-2019)  
Table 9. Total phenolic content (mg.kg-1) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	1072	640	1412	1042
Kalsiyum / Calcium	1068	472	1084	875
Potasyum humat / Potassium humate	859	453	1530	947
Aktivatör / Activator	844	599	1040	828
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	865	434	1162	820
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	902	287	1479	889
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	973	637	1380	997
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	860	433	1915	1070
Yıl ana etkisi / Application main effect	931 b	494 c	1375a	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 366.23

Çizelge 10. Tane yarıma direnci (g) (2017-2019)  
Table 10. Berry splitting resistance (g) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	951	836	794	860
Kalsiyum / Calcium	942	855	917	905
Potasyum humat / Potassium humate	920	792	862	858
Aktivatör / Activator	979	784	866	876
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	958	858	907	908
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	946	821	920	896
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	895	761	840	832
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	945	870	918	911
Yıl ana etkisi / Application main effect	942 a	822 c	878 b	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 53.22

Tane sap kopma direnci bakımından yıllar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek tane sap kopma direnci 266 g ile 2019 yılında gerçekleşirken en düşük ise 193 g ile 2017 yılında gerçekleşmiştir. Uygulama ana etkisi bakımından ise istatistiki açıdan bir farklılık söz konusu olmayıp en yüksek tane sap kopma direnci potasyum humat ve aktivatör kombinasyonundan

elde edilmiştir. Kalsiyum uygulamasında ise (212 g) en düşük tane sap kopma direnci saptanmıştır (Çizelge 11).

Yıl ana etkisi istatistiki açıdan önemli saptanırken, en yüksek tane eti sertliği değeri 2017 yılında 0.79 kg olmuştur. 2019 yılında ise 0.58 kg ile son sırada yer almıştır (Çizelge 12). Uygulama ana etkisi bakımından da istatistiki bir farklılık vardır. En yüksek tane eti sertliği değeri kalsiyum, potasyum humat + aktivatör ile potasyum humat + aktivatör kombinasyonundan (0.78 kg) elde edilirken en düşük ise aktivatör uygulamasından (0.61 kg) elde edilmiştir. Benzer şekilde Red Globe çeşidinde yapılan çalışmada aktivatör uygulaması fark oluştururken, Sultanî çekirdeksiz çeşidinde önem tespit edilememiştir [5].

Çizelge 11. Tane sap kopma direnci (g) (2017-2019)  
Table 11. Berry stalk rupture resistance (g) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	175	227	242	215
Kalsiyum / Calcium	169	199	268	212
Potasyum humat / Potassium humate	206	296	251	251
Aktivatör / Activator	211	254	242	236
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	192	253	260	235
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	186	250	256	231
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	204	284	318	269
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	199	266	292	252
Yıl ana etkisi / Application main effect	193 b	254 a	266 a	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 53.22

Çizelge 12. Tane eti sertliği (kg) (2017-2019)  
Table 12. Berry hardness (kg) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	0.75	0.65	0.56	0.65 b
Kalsiyum / Calcium	0.72	0.63	0.59	0.65 b
Potasyum humat / Potassium humate	0.75	0.78	0.57	0.70 ab
Aktivatör / Activator	0.67	0.64	0.53	0.61 b
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	0.75	0.68	0.59	0.67 ab
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	0.83	0.67	0.59	0.70 ab
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	0.87	0.87	0.62	0.78 a
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	0.95	0.78	0.60	0.78 a
Yıl ana etkisi / Application main effect	0.79 a	0.71 a	0.58 b	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.097; UAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.112

Çeşide ait L\* değerlerine göre yıl ana etkisi bakımından istatistiki bir farklılık söz konusudur (Çizelge 13). En yüksek L\* değeri 2018 yılında (33.967) elde edilirken 2017 yılında ise 30.496

olmuştur. Uygulama ana etkisi bakımından ise istatistiki bir fark yoktur. En yüksek L\* değeri aktivatör uygulamasından (32.335) elde edilirken en düşük değer ise 31.318 ile kalsiyum + aktivatör kombinasyonunda saptanmıştır.

Yıllar arasında a\* değeri bakımından istatistiki açıdan bir farklılık söz konusudur (Çizelge 14). En yüksek a\* değeri 2017 yılında 5.248 ile elde edilirken 2019 yılı (1.687) ise son sıradadır. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde a\* değeri bakımından yapılan uygulamaların bir farkı oluşmamıştır. En yüksek a\* değeri 3.693 ile potasyum humat uygulamasında saptanırken en düşük ise kontrol uygulamasında (3.199) olmuştur. Akçay ve Akın [1] tarafından yapılan çalışmada da benzer a\* değeri sonuçları elde edilmiştir.

Çizelge 13. Tekirdağ Çekirdeksizi L\* değeri (2017-2019)

Table 13. Tekirdağ Çekirdeksizi L\* value (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	30.397	34.821	30.721	31.980
Kalsiyum / Calcium	30.055	32.96	30.947	31.688
Potasyum humat Potassium humate	30.614	33.406	31.186	31.957
Aktivatör / Activator	31.919	34.060	31.043	32.335
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	29.899	35.435	31.242	31.793
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	29.732	34.482	31.265	31.318
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	30.521	34.071	31.993	32.062
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	30.829	33.559	31.338	32.016
Yıl Ana Etkisi Application Main Effect	30.496 b	33.967 a	31.217 b	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 1.233

Çizelge 14. Renk a\* değeri (2017-2019)  
Table 14. Colour a\* value (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control	4.857	2.742	1.997	3.199
Kalsiyum / Calcium	5.066	3.510	1.339	3.335
Potasyum humat / Potassium humate	5.801	3.725	1.752	3.693
Aktivatör / Activator	5.407	3.599	1.428	3.616
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	5.103	3.127	1.489	3.237
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	5.147	3.152	1.954	3.635
Potasyum humat+Aktivatör Potassium humate+Activator	5.068	3.525	2.173	3.592
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	5.535	4.155	0.911	3.657
Yıl Ana Etkisi Application Main Effect	5.248 a	3.551 b	1.687 c	

YAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.449

Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidine ait b\* değerleri Çizelge 15’de verilmiştir. Yıl ana etkisi istatistiki açıdan önemli çıkmamıştır. En yüksek b\* değeri 2018 yılında 2.587 ile saptanırken en düşük b\* değeri ise 2019 yılında (-0.034) belirlenmiştir. b\* değeri bakımından çeşit × yıl interaksyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek b\* değeri 2018 yılındaki Kontrol uygulamasından (3.817) elde edilmiştir.

Çeşide ait renk değişimleri uygulamaların ana etkilerine baktığımızda kalsiyum, potasyum humat + aktivatör kombinasyonunun kontrol uygulamasına göre renk farklılığının en fazla olduğu; kalsiyum + Potasyum humat kombinasyonunun ise en az renk farklılığı oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 16).

Çizelge 15. Renk b\* değeri (2017-2019)  
Table 15. Colour b\* value (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol Control	-0.239 h	3.817 a	0.030 gh	1.203
Kalsiyum Calcium	0.452 fgh	2.475 cde	-0.301 h	0.656
Potasyum humat Potassium humate	1.008 efgh	1.906 abc	0.045 gh	1.289
Aktivatör Activator	1.344 defg	1.818 bed	-0.294 h	1.157
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	-0.092 h	2.831 abcd	0.088 gh	0.838
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	0.254 gh	2.807 bed	0.341 gh	0.985
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	0.684 efgh	2.814 ab	-0.028 h	1.285
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	1.662 cdef	2.305 cdef	-0.107 h	1.084
Yıl ana etkisi / Application main effect	0.634	2.587	-0.034	

UAE × YAE LSD<sub>0.05</sub>: 0.314

Çizelge 16. Renk değişimi (ΔE) (2017-2019)  
Table 16. Color change (ΔE) (2017-2019)

Uygulamalar Applications	2017	2018	2019	Uygulama ana etkisi Application main effect
Kontrol / Control				
Kalsiyum / Calcium	0.80	2.42	0.77	1.33
Potasyum humat / Potassium humate	1.58	2.57	0.53	1.56
Aktivatör / Activator	2.26	2.30	0.73	1.76
Kalsiyum + Potasyum humat Calcium + Potassium humate	0.57	1.22	0.73	0.84
Kalsiyum + Aktivatör Calcium + Activator	0.88	1.14	0.63	0.88
Potasyum humat + Aktivatör Potassium humate + Activator	0.96	1.48	1.28	1.24
Kalsiyum+Potasyum humat+Aktivatör Calcium+Potassium humate+Activator	2.06	2.42	0.90	1.79
Yıl ana etkisi / Application main effect				

## SONUÇ

Bu çalışma Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1991 yılında tescili yapılan

Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde bazı kimyasal uygulamaların (potasyum humat, kalsiyum, bitki aktivatörü) ve bunların kombinasyonlarının asmalara etkisi incelenmiştir.

Yıllar itibarıyla fenolojik safhaların tarihlerinde değişimler olmakla beraber bu değişimler uygulamalar bazında gözlemlenmemiştir. Fenolojik safhaların tarihlerindeki bu değişimler yıl içindeki meteorolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

İncelenen parametreler içerisinde verim, tane ağırlığı, toplam asitlik ve b\* değeri dışındaki tüm parametreler de yıl ana etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bunu da yıllar arasında değişen iklim olayları ile açıklamak mümkündür.

Tane eti sertliği açısından uygulamalar arasında istatistiki açıdan farklılık belirlenmiştir. En yüksek tane eti sertliği 0.78 kg ile potasyum humat + aktivatör kombinasyonu ile kalsiyum, potasyum humat + aktivatör kombinasyonlarında saptanmıştır. En düşük tane eti sertliği ise kontrol ve kalsiyum (0.65 kg) ile aktivatör (0.61 kg) uygulamasında belirlenmiştir.

Verim, salkım sayısı, salkım ağırlığı, tane ağırlığı, SÇKM, toplam asitlik, toplam antosiyanin miktarı, toplam fenolik miktarı, tane yarımla direnci, tane sap kopma direnci, L\*, a\*, b\* değerlerinde ise istatistiki açıdan bir farklılık oluşmamıştır.

Sonuç olarak Tekirdağ şartlarında Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde uygulamaların (kalsiyum, potasyum humat, aktivatör ve kombinasyonları) kaliteye yönelik olumlu katkılar yaptığı saptanmıştır. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinin renklenme ve çatlama ile ilgili problemleri olduğu düşünüldüğünde kaliteye yönelik yaptığı olumlu katkılar sebebiyle potasyum humat ve aktivatör kombinasyonu veya kalsiyum, potasyum humat ve aktivatör kombinasyonları uygulaması önerilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü imkânlarıyla yürütülen TAGEM/BBAD/17/A08/P04 /06 numaralı projenin bir bölümüdür. Projenin yürütülmesine destek veren Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Koray Kimya ve Alltech Crop Science Türkiye firmalarına teşekkür ederim.

## KAYNAKLAR

1. Akçay, K., Akın, A. 2013. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı seviyede yaprak alma ve yaprak gübresi uygulamalarının üzüm verimi ve

- kalitesine etkileri. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi 23(3):249-255.
2. Aydın, S., Çelik, S. 2011. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin tane yarıma direnci, tane eti sertliği ve tane elastikiyetlerinin belirlenmesi üzerinde araştırma. Türkiye 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2:63-69.
  3. Cemeroğlu, B. 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:34, Ankara.
  4. Doaa, M.H., Raeesa F.S. 2020. Effect of potassium humate on growth, yield and berries quality of 'Red Roumi' grapevines. J. of Plant Production, Mansoura Univ. 11(11):1129-1134.
  5. Erden, H. 2020. Kanaviçe örtü ve bazı bitki aktivatörlerinin Sultani Çekirdeksiz ve Red Globe üzümü yetiştiriciliği üzerine etkileri. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Erişim: 10.10.2022).
  6. FAO, 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Üzüm Verileri. (www.fao.gov.tr; Erişim: 10.10.2022).
  7. Kiracı, M.A. 2015. Bakış (www.tepge.gov.tr/yayindetay.aspx?id=4; Erişim: 10.10.2022).
  8. Lorenz, D.H., Eichhorn, K.W., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U., Weber, E. 1995. phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) codes and descriptions according to the extended BBCH scale. Australian Journal of Grape and Wine Research, 1:100-110.
  9. OIV, 2020. International Organization of Vine and Wine (www.oiv.int/en; Erişim: 10.10.2022).
  10. Sivritepe, N., 2014. Sofralık üzüm endüstrisine küresel bakış. Bahçe Haber, 3:2.
  11. TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr (Erişim: 10.10.2022).
  12. Yaşasın, A.S., Bahar, E., Korkutal, İ. 2011. Bağcılıkta örtülü toprak işleme sistemleri. Hasad Dergisi, 313:96-98.
  13. Yaşasın, A.S., Açıkbaş, B., Uysal Seçkin, G., Ergönül, O., Kiracı, M.A. 2021. Tekirdağ Çekirdeksizi, Tekirdağ Misketi, Güz Gülü sofralık üzüm çeşitlerinde kalitenin artırılması üzerine salkım ucu kesme, GA<sub>3</sub> ve bazı kimyasal madde uygulamalarının etkileri. Sonuç raporu, 88s.

## ŞANLIURFA İLİ KOŞULLARINDA ASMA ANAÇLARININ BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ÜRÜN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aslı POLAT<sup>1\*</sup>, İsmail RASTGELDİ<sup>2</sup>, Sadettin GÜRSÖZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-9326-7115

<sup>2</sup>Ziraat Yük. Müh., GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa; ORCID: 0000-0002-9562-6908

<sup>3</sup>Prof. Dr., Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü (Emekli), Şanlıurfa; ORCID: 0000-0002-9200-6869

### ÖZ

Bağcılık Şanlıurfa bölgesinde önemli bir yere sahip olmasına rağmen, yetiştirmeden pazarlamaya kadar geçen süre içerisinde çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunların başında ise birim alandan elde edilen verim ve kalitenin düşük olması gelmektedir. Ayrıca bölgenin tamamen filoksera ile bulaşık olması bölgede kendi kökleri üzerinde yetiştirilen *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerin yetiştiriciliğinde anaç kullanma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu özellikler (hangi özellikler) üzerinde çeşit ve anaç seçimi ile kültürel işlemlerin etkisi büyüktür. Çalışmanın amacı, Şanlıurfa yöresinde yetiştiriciliği yapılan, Ağ Hönüsü, Ağ Bankı, Köseni, Elma Üzüümü, Kızıl Bankı, Azezi, Şire, Dımışkı, Öküzgözü, Cardinal ve Trakya İlkeren çeşitleri için uygun anaçların belirlenmesidir. Bu amaçla 99 R, 110 R, 140 Ru ve 1103 P anaçları kullanılmıştır. Sonuç olarak çeşitlerden Ağ Bankı için 99 R ve 110 R, Ağ Hönüsü ve Kızıl Bankı için 1103 P, Azezi için 110 R ve 1103 P, Cardinal için 140 Ru ve 1103 P, Dımışkı ve Elma Üzüümü için 1103 P ve 110 R, Köseni için 99 R ve 140 Ru, Öküzgözü ve Şire için 140 Ru ve 110 R, Trakya İlkeren için, 1103 P asma anacının tavsiye edilebilir nitelikte olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera*, Amerikan asma anacı, aşılama, verim

### THE EFFECTS OF SOME VINE ROOTSTOCKS ON PRODUCT QUALITY IN 11 GRAPE VARIETIES IN ŞANLIURFA PROVINCE CONDITION

#### ABSTRACT

Although viticulture has an important place in Şanlıurfa region, various problems are encountered in the period from cultivation to marketing. The most important of these is the low yield and quality obtained from the unit area. In addition, the fact that the region is completely contaminated with filoxera necessitates the use of rootstock for *Vitis vinifera* varieties grown on its roots in the region. Variety and rootstock selection on these properties and the impact of cultural operations is great. The aim of this study is to determine the rootstocks suitable for Ağ Hönüsü, Ağ Bankı, Köseni, Elma Üzüümü, Kızıl Bankı, Azezi, Şire, Dımışkı, Öküzgözü, Cardinal and Trakya İlkeren varieties. For this purpose, 99 R, 110 R, 140 Ru and 1103 P rootstocks were used. As a result; 99 R and 110 R for Ağ Bankı, 1103 P for Ağ Hönüsü and Kızıl Bankı, 110 R and 1103 P for Azezi, 140 Ru and 1103 P for Cardinal, 1103 P and 110 R for Dımışkı and Elma Üzüümü, 99 R and 140 Ru for Köseni. 140 Ru and 110 R for Öküzgözü and Şire, 1103 P for Trakya İlkeren, were recommended.

**Keywords:** *Vitis vinifera*, rootstocks, grafting, yield

### GİRİŞ

Türkiye genelinde yapılan çalışmalar sonucu 1439 yerel üzüm çeşidinin koleksiyonu yapılmıştır [9]. Ülkemizin, bu kadar geniş bir asma gen potansiyeline sahip olmasına rağmen, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bağcılık son yıllarda gittikçe gerilemektedir. Bölgede bağ alanlarının büyük bir kısmı filoksera tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bu nedenle aşılı asma fidanı ile bağcılık yapılması, bölge üreticisine verim, kalite ve ekonomik açıdan önemli yararlar sağlayacaktır.

Şanlıurfa yöresinde daha önce tespit edilen Ağ Hönüsü, Ağ Bankı, Köseni, Elma Üzüümü, Kızıl

Bankı, Azezi, Şire, Dımışkı, Öküzgözü, Cardinal ve Trakya İlkeren çeşitleri [3] üreticilerle yapılan görüşmeler sonucu yüksek verimli olduğu anlaşılan, özellikle yerel çeşitlerin bağcılığa yeniden kazandırılması gerekmektedir.

Çeşit-anaç uyumunun belirlenmesinde ilk önemli aşama afinitenin başarılı bir şekilde gerçekleşmesidir. Ancak, çeşit-anaç uyumunun belirlenmesi sadece afinite ile sınırlı değildir. Anaçlar aynı zamanda üzerine aşılı olan çeşidin gelişimini olumlu ya da olumsuz olarak etkilemektedir. Dolayısıyla bağ tesis edilirken uygun çeşit-anaç kombinasyonunun kullanılması verim, kalite ve erkencilik bakımından

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: asli.polat@tarimorman.gov.tr



önem arz etmektedir. Bu nedenle çeşit-anaç uyum çalışmalarının yapılması gerekli görülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Deneme, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne bağlı Serince Araştırma İstasyonu'nda 2014 yılında tesis edilmiş bağda 2018 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür. Denemede 4 adet Amerikan asma anacı (99 R, 110 R, 1103 P, 140 Ru) üzerine aşılanmış, 11 adet üzüm çeşidi (Ağ Hönüsü, Ağ Banki, Elma Üzümlü, Köseni, Kızıl Banki, Azezi, Dımışkı, Öküzgözü, Cardinal, Trakya İlkeren) kullanılmıştır.

### Metot

Çalışmada tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü her tekerrürde 7 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Deneme alanındaki bağ, 3×2 m dikim mesafesiyle tesis edilmiştir. Terbiye sistemi olarak çift kollu kordon kullanılmış, budama; şubat ayı içerisinde her kolda 4 baş, her başta 3 göz bırakılarak omca başı 24 göz olacak şekilde yapılmıştır.

•*Fenolojik Gözlemler:* Gözlerin uyanma zamanı, çiçeklenme zamanı, ben düşme zamanı, olgunluk zamanı ve hasat zamanı tarihleri kayıt altına alınmıştır.

•*Pomolojik Analizler:* Farklı anaçlar üzerine aşılan asmalarda, anaçların meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla hasat sonrası meyvede, Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), pH, titre edilebilir asit (TA) miktarı (%), olgunluk indisi, tane eni ve boyu (mm), tane ağırlığı (g), çekirdek sayısı (adet/tane), çekirdek ağırlığı (g/adet), verim (kg/omca), salkım ağırlığı (kg/salkım) ve salkım sayısı (adet/omca) kriterleri incelenmiştir.

•*İstatistik Analizler:* Bulgular, tesadüf Bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar varyans analizi ile değerlendirilmiş, anaç/çesit kombinasyonları arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur. Bu amaçla JMP 5.0 paket programı kullanılmıştır [3].

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Kış dinlenmesinden çıkan asmalarda vejetasyon başlangıcı olarak kabul edilen, gözlerin uyanma tarihleri, 2018 ve 2019 yıllarında her uygulamada gözlemlenerek, kayıt altına alınmıştır. Çeşitler üzerinde farklı anaçların farklı etkiler gösterdiği

görüldükçe, yıllar arasında görülen farklılıklar da iklimden kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Asmalarda gözlerin uyanmasının ardından, sürgünlerde salkımlar oluşmaya başlamış ve bu salkımlarda çiçeklerin %50-60'nın açtığı tarihler kayıt altına alınmıştır. Gözlerin uyanma tarihleri ile bağlantılı olarak, çiçeklenme döneminde de anaçların aynı şekilde etki ettiği görülmüştür. Asma salkımlarında tanelerin olgunlaşmaya başlamasıyla birlikte siyah üzümlerde renk dönüşümü, beyaz üzümlerde ise yumuşama görülmektedir. Tanelerde bu durumun %50-60'a ulaştığı tarihler ben düşme zamanı olarak kayıt altına alınmıştır. Ben düşme zamanı üzerine anaçların farklı etkileri olduğu görülmüştür. Yıllar arasında görülen ben düşme zamanı arasındaki farklılık 2019 yılında bahar aylarında havanın yağışlı ve serin geçmesi nedeniyle özellikle bazı çeşitlerde 1 aylık gecikme bariz bir şekilde görülmektedir. Çeşitler arasında görülen olgunlaşma zamanı arasındaki farklılık, çeşitlerin farklılığından kaynaklanırken, bu çeşitlerin olgunlaşma zamanı üzerine anaçların farklı etkileri olduğu saptanmıştır. Yıllar arasında görülen olgunlaşma tarihleri arasındaki farklılık ise iklim şartlarına bağlı olarak ben düşmenin gecikmesiyle birlikte olgunlaşma zamanlarında da 2019 yılında gecikmeler olduğu görülmüştür. Üzüm çeşitlerinin hasat tarihleri farklılık gösterirken, anaçların; çeşitlerin üzerine etkileri farklı olmuştur. Yıllar arasında görülen hasat tarihi farklılıkları, yıllar arasındaki değişen iklim şartlarından kaynaklanmaktadır. Kızıl Banki üzüm çeşidinde, her iki yılda da renklenme problemi olması nedeniyle hasat aynı omcalar üzerinde iki seferde yapılırken, Köseni çeşidinde sadece 2019 yılında renklenme problemi görülmüş ve iki sefer hasat yapılmıştır (Çizelge 1).

Deneme alanındaki bağda en yüksek SÇKM oranına 18.6°Brix değeri ile Köseni çeşidi sahipken 16.4 brix değeri ile Ağ Hönüsü çeşidi en düşük SÇKM oranına sahip olduğu görülmüştür. Anaçlar arasındaki pH değerleri istatistiksel analizlerde önemsiz olduğu saptanırken, çeşitler arasındaki farkın çok önemli olduğu görülmüştür. En yüksek pH değerine 5.08 ile Kızıl Banki, en düşük pH değerine 3.92 ile Trakya İlkeren çeşidinin sahip olduğu görülmüştür. Anaçlar arasındaki asitlik oranlarına ait değerleri istatistiksel analizlerde önemsiz olduğu saptanırken, çeşitler arasındaki farkın çok önemli olduğu görülmüştür. En yüksek asit içeriğine Öküzgözü (%0.474), Trakya İlkeren (%0.465) ve Cardinal (%0.460) çeşitlerinde rastlanırken en düşük asit oranı %0.333 ile Ağ Hönüsü çeşidinde görülmüştür. Anaçlar arasındaki olgunluk indisi oranlarına ait değerlerin istatistiksel analizlerde önemsiz olduğu saptanırken, çeşitler arasındaki

farkın çok önemli olduğu görülmüştür. En yüksek olgunluk indisi değerine 54.5 ve 54.22 ile Kızıl Banki ve Şire çeşitleri sahipken, en düşük olgunluk indisi değerine 38.62 ve 38.13 ile Trakya İlkeren ve Cardinal çeşitleri sahip olmuştur.

Çeşitler arasındaki tane eni değerlerindeki farklılığın çeşit özelliğine göre değişmesi beklenirken, anaçlarında tane eni üzerine etkilerinin

çok önemli olduğu görülmüştür. En yüksek tane eni ortalama değeri 21.55 mm ile Köseni çeşidi ilk sırada yer alırken, bu çeşitte 21.95 mm ile 1103 P anacında en yüksek değer elde edilmiş ve 21.19 mm ile 140 Ru anacında en düşük değer görülmüştür. Anaçların ortalaması ele alındığında ise tane eni üzerine 1103 P anacının etkili olduğu görülmüş ve bunu 99 R anacı izlemiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Asmaların fenolojik gözlem verileri (gün.ay)

Table 1. Phenological observation data of vines (day.month)

Çeşit Variety	Yıl Year	Gözlerin uyanma zamanı Budburst time				Çiçeklenme zamanı Blooming time				Tane ve ben düşme zamanı Veraison time				Olgunluk zamanı Maturity time				Hasat zamanı Harvest time				
		99 R	140 Ru	110 R	1103 P	99 R	140 Ru	110 R	1103 P	99 R	140 Ru	110 R	1103 P	99 R	140 Ru	110 R	1103 P	99 R	140 Ru	110 R	1103 P	
Ağ Banki	2018	04.04	04.04	04.04	04.04	16.05	16.05	16.05	16.05	12.07	08.07	08.07	12.07	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08
	2019	28.03	31.03	31.03	28.03	16.05	16.05	16.05	18.05	16.07	12.07	12.07	16.07	19.08	19.08	19.08	19.08	19.08	19.08	19.08	19.08	19.08
Ağ Hönüsü	2018	27.03	04.04	02.04	27.03	03.05	14.05	14.05	08.05	25.06	02.07	02.07	16.07	30.07	03.08	03.08	10.08	06.08	06.08	06.08	06.08	13.08
	2019	02.04	02.04	02.04	28.03	16.05	18.05	18.05	18.05	18.07	25.07	22.07	18.07	03.09	03.09	03.09	09.09	03.09	03.09	03.09	03.09	09.09
Azezi	2018	10.04	06.04	10.04	10.04	10.05	04.05	10.05	08.05	16.07	12.07	16.07	16.07	03.09	27.08	03.09	03.09	03.09	03.09	03.09	03.09	03.09
	2019	02.04	28.03	02.04	02.04	16.05	14.05	16.05	16.05	29.07	25.07	29.07	29.07	23.09	18.09	23.09	23.09	23.09	23.09	23.09	23.09	23.09
Cardinal	2018	04.04	10.04	02.04	10.04	08.05	14.05	03.05	14.05	01.06	07.06	01.06	07.06	25.06	29.06	25.06	29.06	25.06	02.07	25.06	02.07	
	2019	02.04	02.04	02.04	04.04	17.05	17.05	16.05	17.05	21.06	25.06	2.06	25.06	12.07	16.07	12.07	16.07	12.07	12.07	16.07	12.07	16.07
Dımışkı	2018	02.04	02.04	02.04	06.04	03.05	03.05	03.05	08.05	10.07	12.07	12.07	16.07	31.07	31.07	31.07	06.08	06.08	06.08	06.08	06.08	
	2019	02.04	02.04	02.04	10.04	18.05	18.05	18.05	18.05	25.07	19.07	24.07	19.07	09.09	09.09	09.09	09.09	09.09	09.09	09.09	09.09	09.09
Elma Üzüümü	2018	10.04	10.04	06.04	10.04	14.05	14.05	08.05	14.05	12.07	08.07	25.06	12.07	13.08	13.08	01.08	13.08	13.08	13.08	13.08	01.08	13.08
	2019	02.04	02.04	31.03	31.03	16.05	16.05	16.05	18.05	19.08	19.08	25.07	19.08	11.09	11.09	04.09	11.09	11.09	11.09	11.09	04.09	11.09
Kızıl Banki	2018	06.04	06.04	10.04	10.04	08.05	08.05	14.05	14.05	02.07	12.07	02.07	12.07	09.08	16.08	09.08	16.08	16.08	16.08	16.08	23.08	16.08
	2019	02.04	02.04	02.04	28.03	18.05	18.05	18.05	18.05	05.07	18.07	05.07	18.07	02.09	10.09	02.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09
Köseni	2018	06.04	06.04	02.04	10.04	08.05	08.05	03.05	16.05	04.07	08.07	27.06	12.07	08.08	08.08	02.08	13.08	08.08	08.08	08.08	08.08	13.08
	2019	31.03	28.03	31.03	28.03	18.05	17.05	18.05	17.05	18.07	18.07	12.07	18.07	26.08	26.08	26.08	02.09	26.08	02.09	26.08	02.09	26.08
Öküz gözü	2018	02.04	10.04	04.04	02.04	16.05	21.05	16.05	16.05	10.07	12.07	08.07	08.07	02.08	06.08	02.08	02.08	06.08	06.08	06.08	06.08	13.08
	2019	28.03	28.03	02.04	28.03	18.05	18.05	18.05	18.05	10.07	18.07	18.07	18.07	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08
Şire	2018	10.04	04.04	06.04	10.04	16.05	08.05	08.05	16.05	23.07	17.07	23.07	23.07	06.09	31.08	06.09	06.09	06.09	06.09	06.09	06.09	06.09
	2019	02.04	02.04	02.04	02.04	21.05	21.05	23.05	24.05	05.08	01.08	05.08	05.08	07.10	07.10	07.10	07.10	07.10	07.10	07.10	07.10	07.10
Trakya İlkeren	2018	27.03	02.04	27.03	06.04	21.04	21.04	21.04	25.04	24.05	21.05	24.05	28.05	25.06	25.06	25.06	02.07	27.06	27.06	27.06	02.07	
	2019	31.03	31.03	31.03	28.03	16.05	16.05	15.05	16.05	23.06	20.06	23.06	27.06	10.07	12.07	12.07	16.07	10.07	12.07	12.07	16.07	

Çizelge 2. Hasat edilen üzümlerde tane eni değerleri (mm)

Table 2. Berry width values in harvested grapes (mm)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties												Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dımışkı	Elma Üzüümü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren		
99 R	2018	22.50	19.60	15.10	18.90	16.60	15.80	19.20	22.60	19.90	12.90	16.60	18.62 c	
	2019	20.64	20.55	15.98	19.28	19.85	21.92	18.79	20.15	20.68	14.19	17.99		
	Ort. / Mean	21.57	20.08	15.54	19.09	18.23	18.86	19.00	21.38	20.29	13.55	17.30		
140 Ru	2018	21.30	19.90	16.00	18.80	14.80	20.30	20.00	21.80	18.50	13.20	15.80	18.82 bc	
	2019	19.65	20.87	16.77	19.69	20.43	22.70	18.32	20.58	21.23	14.65	18.80		
	Ort. / Mean	20.48	20.39	16.39	19.25	17.62	21.50	19.16	21.19	19.87	13.93	17.30		
110 R	2018	21.10	19.30	15.10±0.83	18.40	20.30	20.50	19.70	22.50	18.70	13.60	16.20	18.99 ab	
	2019	19.18	20.59	16.80	19.37	21.81	21.89	19.74	20.85	21.21	13.61	17.29		
	Ort. / Mean	20.14	19.95	15.95	18.89	21.06	21.20	19.72	21.68	19.96	13.61	16.75		
1103 P	2018	22.40	19.90	15.30	19.00	20.80	19.20	20.50	21.80	18.50	12.60	17.00	19.25 a	
	2019	19.81	21.13	17.16	19.73	22.22	21.66	19.49	22.09	20.96	13.92	18.36		
	Ort. / Mean	21.11	20.52	16.23	19.37	21.51	20.43	20.00	21.95	19.73	13.26	17.68		
Ortalama / Mean		20.82 b	20.23 cd	16.03 h	19.15 f	19.60 ef	20.50 bc	19.47 ef	21.55 a	19.96 de	13.58 i	17.26 g		
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>		0.4895											**	
Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.2952											**	
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.9790												
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>		1.3845												
CV		4.54												

Çeşitler arasındaki tane boyu değerlerindeki farklılığın çeşit özelliğine göre değişmesi

beklenirken, anaçlarında tane boyu üzerine etkilerinin önemli olduğu görülmüştür. Denemeye tabii olan

çeşitler tane boyu bakımından incelendiğinde 27.19 mm ile Ağ Hönüsü çeşidi en yüksek değere sahipken, bunu Dımışkı ve Köseni izlemiştir. En düşük tane boyu ortalamasına sahip çeşit ise Şire çeşidi olmuştur. Anaç ortalamaları bakımından incelendiğinde ise 21.93 mm ile 110 R anacı ön planda yer almış ve bunu 1103 P anacı takip ederek ikinci sırada yer almıştır (Çizelge 3).

Çeşitler arasındaki tane ağırlıkları değerlerinde, farklılığın çeşit özelliğine göre değişmesi

beklenirken, anaçlarında tane ağırlığı üzerine etkilerinin çok önemli olduğu görülmüştür. En yüksek tane ağırlığı ortalaması 8.11 g ile Köseni çeşidinde gözlemlenirken, bu çeşit üzerinde tane ağırlığı üzerine 110 R anacının etkili olduğu saptanmıştır. Anaç ortalamaları incelendiğinde ise en yüksek tane ağırlığı değerleri 1103 P ve 110 R analarının sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4).

Çizelge 3. Hasat edilen üzümelerde tane boyu değerleri (mm)

Table 3. Berry size values in harvested grapes (mm)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties											Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dımışkı	Elma Üzümlü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren	
99 R	2018	25.10	27.60	17.60	19.00	21.90	19.10	22.30	25.70	24.20	14.10	16.10	21.40 b
	2019	21.60	27.51	17.92	18.97	25.76	24.31	22.79	25.08	22.06	15.06	17.05	
	Ort. / Mean	23.35	27.56	17.76	18.99	23.83	21.71	22.55	25.39	23.13	14.58	16.58	
140 Ru	2018	23.20	26.80	17.90	19.10	22.60	23.30	21.30	25.90	21.20	14.20	14.90	21.36 b
	2019	20.84	27.74	18.66	19.68	25.86	26.02	22.69	25.11	19.71	15.68	17.46	
	Ort. / Mean	22.02	27.27	18.28	19.39	24.23	24.66	22.00	25.51	20.46	14.94	16.18	
110 R	2018	23.90	25.50	17.70	18.30	26.60	23.40	23.40	25.70	22.90	15.20	15.50	21.93 a
	2019	20.74	26.90	19.13	18.71	27.76	24.43	23.97	25.31	26.27	14.71	16.51	
	Ort. / Mean	22.32	26.20	18.42	18.51	27.18	23.92	23.69	25.51	24.59	14.96	16.01	
1103 P	2018	23.30	27.00	16.40	18.30	26.50	2.7	23.10	22.70	22.00	14.60	15.70	21.68 ab
	2019	21.20	28.49	19.90	19.30	28.12	24.12	24.12	27.50	19.59	14.80	17.61	
	Ort. / Mean	22.25	27.75	18.15	18.80	27.31	23.41	23.61	25.10	20.80	14.70	16.66	
Ortalama / Mean		22.4 d	27.19 a	18.1 f	18.92 e	25.64 b	23.42 c	22.96 cd	25.38 b	22.24 d	14.7 h	16.35 g	
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>		0.7597				**							
Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.4581				*							
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>		1.5193											
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>		2.1487											
CV		6.17											

Çizelge 4. Hasat edilen üzümelerde tane ağırlığı değerleri (g)

Table 4. Berry weight values in harvested grapes (g)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties											Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dımışkı	Elma Üzümlü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren	
99 R	2018	8.10	7.15	2.53	4.60	3.82	3.54	5.09	9.10	5.04	2.28	3.44	5.19 b
	2019	5.87	7.94	2.90	4.56	6.48	7.57	5.72	7.02	5.06	2.54	3.85	
	Ort. / Mean	6.99	7.55	2.72	4.58	5.15	5.56	5.41	8.06	5.05	2.41	3.65	
140 Ru	2018	7.33	4.95	2.88	4.84	4.03	6.08	5.76	8.63	4.55	2.10	3.02	5.31 b
	2019	5.42	8.22	3.50	5.04	6.58	8.19	5.55	7.51	5.66	2.76	4.24	
	Ort. / Mean	6.38	6.59	3.19	4.94	5.31	7.14	5.66	8.07	5.11	2.43	3.63	
110 R	2018	8.15	5.47	2.62	4.56	7.66	6.36	5.94	9.24	5.25	2.25	3.91	5.66 a
	2019	5.25	7.74	3.73	4.84	8.48	7.75	6.30	7.69	5.48	2.39	3.40	
	Ort. / Mean	6.70	6.61	3.18	4.70	8.07	7.06	6.12	8.47	5.37	2.32	3.66	
1103 P	2018	7.51	6.61	3.27	4.79	7.52	5.40	6.54	6.40	4.71	1.73	3.51	5.70 a
	2019	5.65	8.77	4.02	4.90	8.92	7.50	6.43	9.28	5.47	2.43	4.09	
	Ort. / Mean	6.58	7.69	3.65	4.85	8.22	6.45	6.49	7.84	5.09	2.08	3.80	
Ortalama / Mean		6.66 c	7.11 b	3.18 h	4.77 f	6.69 c	6.55 c	5.92 d	8.11 a	5.15 e	2.31 i	3.68 g	
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>		0.3363				**							
Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.2028				**							
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.6726											
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>		0.9512											
CV		10.79											

Salkım sayıları bakımından çeşitler arasında görülen önemli farklılıklar yine çeşit özelliklerinden kaynaklanırken, anaçların salkım sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak da çok önemli bulunmuştur. En yüksek salkım sayısı Trakya İlkeren ve Şire çeşitlerinde gözlemlenirken, en düşük salkım

sayısı 16.97 adet omca<sup>-1</sup> ile Azezi çeşidinde gözlemlenmiştir. Anaç ortalamaları incelendiğinde istatistiksel açıdan da 1103 P ve 110 R anaçları önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

Salkım ağırlıkları arasındaki farklılıklar çeşit özelliklerinden kaynaklanırken, anaçların salkım

ağırlıkları üzerine etkileri istatistiksel olarak da çok önemli bulunmuştur. Çeşit ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek salkım ağırlığı Ağ Hönüsü çeşidi 807 g ile ilk sırada yer alırken, 341 g ile Şire çeşidi en düşük salkım ağırlığına sahip olduğu saptanmıştır. Köseni çeşidi en yüksek tane ağırlığına sahip olmasına karşın, salkımdaki tane sayısının diğer çeşitlere oranla daha az olmasından dolayı salkım

ağırlığı daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Anaç ortalamalarına bakıldığı zaman istatistiksel açıdan farklılıklar görülmüş ve 1103 P anacı en yüksek ortalamaya sahip olmuştur. Bunu 99 R ve 110 R anaçları takip ederken 140 Ru anacı salkım ağırlığı bakımından en düşük ortalamaya sahip olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 5. Hasat edilen omcalarda salkım sayısı (adet omca<sup>-1</sup>)

Table 5. Number of clusters in harvested vines (pieces vine<sup>-1</sup>)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties											Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dimişki	Elma Üzümü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren	
99 R	2018	26.80	16.80	12.50	15.80	15.90	18.20	19.50	19.20	17.00	24.90	16.00	19.55 b
	2019	21.33	16.23	18.18	25.78	16.19	20.33	15.85	19.19	16.25	24.27	34.00	
	Ort. / Mean	24.07	16.52	15.34	20.79	16.05	19.27	17.68	19.20	16.63	24.59	25.00	
140 Ru	2018	16.70	17.60	14.10	17.80	14.00	20.30	19.00	19.60	17.70	20.40	16.00	19.35 b
	2019	20.81	24.14	18.13	17.60	13.35	21.76	20.52	21.83	19.00	24.32	31.13	
	Ort. / Mean	18.76	20.87	16.12	17.70	13.68	21.03	19.76	20.72	18.35	22.36	23.57	
110 R	2018	24.60	17.90	12.30	20.80	18.40	19.60	16.40	20.20	21.00	25.70	18.70	20.93 a
	2019	25.00	18.87	19.09	23.41	18.56	21.33	16.22	26.67	14.58	24.52	36.67	
	Ort. / Mean	24.80	18.39	15.70	22.11	18.48	20.47	16.31	23.44	17.79	25.11	27.69	
1103 P	2018	16.70	16.10	23.30	20.10	16.70	26.00	21.70	19.90	23.50	25.90	14.10	21.02 a
	2019	17.12	19.93	18.17	28.43	25.52	20.68	19.81	18.66	18.68	21.79	29.66	
	Ort. / Mean	16.91	18.02	20.74	24.27	21.11	23.34	20.76	19.28	21.09	23.85	21.88	
Ortalama / Mean		21.13 b	18.45 cd	16.97 e	21.22 b	17.33 de	21.03 b	18.63 c	20.66 c	18.46 cd	23.98 a	24.53 a	
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>						1.2663	**						
Anaç LSD <sub>0.05</sub>						0.7636	**						
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>						2.2356							
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>						3.5817							
CV						11.05							

Çizelge 6. Hasat edilen omcalarda salkım ağırlığı (g.salkım<sup>-1</sup>)

Table 6. Cluster weight of harvested vines (g.cluster<sup>-1</sup>)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties											Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dimişki	Elma Üzümü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren	
99 R	2018	656	902	515	503	470	767	669	599	413	303	367	565 b
	2019	765	811	424	493	475	598	770	769	370	393	392	
	Ort. / Mean	710	856	469	498	473	682	720	684	392	348	379	
140 Ru	2018	703	816	393	607	513	575	652	584	449	294	380	537 c
	2019	690	688	374	644	500	561	682	659	383	367	310	
	Ort. / Mean	697	752	383	625	507	568	667	621	416	330	345	
110 R	2018	801	756	428	383	645	683	706	552	443	277	470	559 b
	2019	668	839	410	514	668	652	680	662	424	374	255	
	Ort. / Mean	735	797	419	449	656	668	693	607	434	326	363	
1103 P	2018	817	915	395	607	634	784	693	608	517	404	572	586 a
	2019	679	728	412	490	568	736	710	660	316	319	336	
	Ort. / Mean	748	821	403	549	601	760	701	634	417	361	454	
Ortalama / Mean		722 b	807 a	419 h	530 g	559 f	669 d	695 c	637 e	414 h	341 j	385 i	
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>						25.3355	**						
Anaç LSD <sub>0.05</sub>						15.2799	**						
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>						50.6711							
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>						71.6197							
CV						7.91							

Çeşit özelliğine göre verim değerleri değişkenlik gösterirken, anaçların bu çeşitler üzerinde verime etkilerinin çok önemli olduğu görülmüştür. Yıllar arasındaki farklılıklarda ise bazı çeşitlerde artış olurken bazı çeşitlerde ise bir önceki yıla göre verimde düşüşler gözlemlenmiştir. Artış olması, genç omcaların verim dönemine geçişi ile beklenirken, bazı anaç/çeşit kombinasyonlarında salkım ağırlıkları

ve salkım sayılarında görülen düşüş nedeniyle verimde de dolaylı olarak bir düşüş görülmüştür. Çeşit ortalamaları verim bakımından incelendiğinde, en yüksek ortalamaya Ağ Hönüsü ve Ağ Banki çeşitlerinin sahip olduğu, en düşük verim ortalamasına ise Şire çeşidinin sahip olduğu gözlemlenmiştir. Anaç ortalamaları istatistik analizlerde önemli farklılıklar görülürken 1103 P

diğer anaçlara göre verim bakımından önemli görülmüştür (Çizelge 7).

Çekirdek sayılarının çeşit özelliğine göre farklı olması beklenirken, anaçların çekirdek sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Çekirdek sayısı ortalamaları çeşit bazında incelendiğinde 3.19 adet ile

Elma Üzümlü en yüksek çekirdek sayısına sahip olduğu görülürken, Şire çeşidi 1.18 adet ile en düşük çekirdek sayısına sahip olduğu görülmüştür. Anaçların üzüm çeşitlerindeki çekirdeklilik oranına etkisi istatistiki açıdan da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 8).

Çizelge 7. Hasat edilen omcaların verim değerleri (kg.omca<sup>-1</sup>)

Table 7. Yield values of harvested vines (kg.vine<sup>-1</sup>)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties											Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dimişki	Elma Üzümlü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren	
99 R	2018	14.76	17.67	7.76	9.51	7.81	12.14	12.88	13.53	8.22	3.91	6.11	10.90 bc
	2019	16.29	13.09	7.66	12.72	7.66	12.15	12.20	14.75	6.03	9.58	13.32	
	Ort. / Mean	15.53	15.38	7.71	11.11	7.73	12.15	12.54	14.14	7.12	6.75	9.71	
140 Ru	2018	15	16.19	6.28	11.39	7.61	11.66	13.07	12.75	8.35	3.89	6.01	10.63 c
	2019	14.36	16.45	6.78	11.30	6.49	12.19	13.99	14.44	7.15	9.01	9.65	
	Ort. / Mean	14.68	16.32	6.53	11.34	7.05	11.92	13.53	13.60	7.75	6.45	7.83	
110 R	2018	1.9	14.6	6.47	7.04	13.06	14.02	13.94	12.43	8.31	3.77	7.62	11.05 b
	2019	16.69	15.80	7.81	12.01	12.38	13.88	10.88	10.92	6.20	9.17	9.22	
	Ort. / Mean	16.80	15.20	7.14	9.53	12.72	13.95	12.41	11.67	7.26	6.47	8.42	
1103 P	2018	18.37	18.23	6.32	11.57	13.18	15.06	14.25	13.28	9.58	5.11	9.75	11.84 a
	2019	11.63	14.36	7.47	14.00	14.47	15.17	14.01	12.37	5.93	6.86	9.87	
	Ort. / Mean	15.00	16.29	6.89	12.78	13.82	15.12	14.13	12.82	7.76	5.99	9.81	
Ortalama / Mean		15.50 a	15.80 a	7.07 fg	11.19 c	10.33 d	13.28 b	13.15 b	13.06 b	7.47 f	6.41 g	8.94 e	
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>		0.6257				**							
Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.3773				**							
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>		1.2514											
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>		1.7698											
CV		9.88											

Çizelge 8. Hasat edilen üzümün çekirdek sayıları (adet tane<sup>-1</sup>)

Table 8. Number of seeds of harvested vines (number berry<sup>-1</sup>)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties											Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dimişki	Elma Üzümlü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren	
99 R	2018	2.84	2.5	2.72	2.33	1.87	2.43	2.18	2.64	2.55	1.13	2.03	2.59
	2019	1.97	3.13	2.45	3.52	2.84	3.91	3.40	3.07	2.80	1.27	3.47	
	Ort. / Mean	2.41	2.82	2.59	2.93	2.36	3.17	2.79	2.86	2.68	1.20	2.75	
140 Ru	2018	2.11	2.79	2.54	2.25	2.57	2.33	2.23	2.59	2.34	1.18	2.34	2.62
	2019	1.76	3.13	2.75	3.48	2.16	4.22	3.51	3.11	3.00	1.31	3.91	
	Ort. / Mean	1.94	2.96	2.65	2.87	2.37	3.28	2.87	2.85	2.67	1.25	3.13	
110 R	2018	2.59	2.39	2.71	2.43	2.71	2.38	2.01	2.69	2.15	1.08	2.19	2.63
	2019	1.71	2.96	2.69	3.84	3.80	4.16	3.13	2.56	2.84	1.16	3.58	
	Ort. / Mean	2.15	2.68	2.70	3.14	3.26	3.27	2.57	2.63	2.50	1.12	2.89	
1103 P	2018	2.23	2.04	1.74	2.59	2.46	2.12	2.31	2.51	2.34	1.10	2.44	2.54
	2019	1.67	3.13	2.78	3.51	3.65	3.93	3.24	2.76	2.84	1.22	3.33	
	Ort. / Mean	1.95	2.59	2.26	3.05	3.06	3.03	2.78	2.64	2.59	1.16	2.89	
Ortalama / Mean		2.11 f	2.76 cd	2.55 e	2.99 b	2.76 cd	3.19 a	2.75 cd	2.74 cd	2.61 de	1.18 g	2.91 bc	
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>		0.1791				**							
Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.1080				Ö.D.							
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.3583											
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>		0.5066											
CV		12.11											

Çekirdek ağırlığı, çeşitler arasında farklılıklardan dolayı çeşit özelliğine göre değişmesi beklenirken, anaçların çekirdek ağırlığı üzerine etkileri ise önemsiz görülmüştür. Çeşitlerin çekirdek ağırlığı ortalamaları incelendiğinde Ağ Hönüsü ve Köseni çeşitlerinin en yüksek ortalamaya sahip olduğu ve istatistiki açıdan da önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 9).

Diyarbakır koşullarında bazı sofralık üzümün kalite parametrelerinin incelendiği çalışmada [5];

Kızıl Banki ve Şire çeşitlerinde sırasıyla yıllar ortalamasına bakıldığında, salkım ağırlıklarını 92.69 ve 108.03 g, tane ağırlıklarını 3.37 ve 4.75 g, tane eni 12.39 ve 12.10 mm, tane boyu 14.30 ve 15.51 mm olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmada kullanılan omcalar, kendi kökleri üzerinde, sulama ve herhangi bir ilaçlama yapılmadan yetiştirilmiştir. Bu nedenle çalışmada elde edilen verilerin, anaç etkilerinin dışında bağlardaki bakım koşullarının da

verim ve kalite üzerine etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur.

110 R Amerikan asma anacı üzerine aşılı 8 üzüm çeşidinin tümünün 110 R Amerikan asma anacı üzerinde uyum sağladığı ancak en yüksek değerlerin Çiloreş, Azezi ve Hönüsü çeşitlerine ait olduğu bildirilmiştir [10]. Her iki çalışmada da 110 R anacı Azezi çeşidi için tavsiye edilebilir nitelikte bulunmuştur.

1103 Paulsen anacı ile Cardinal üzüm çeşidinin aşı tutma ve kaynaşma oranlarının yüksek olduğu bildirilmiştir [4]. 5 BB ve 1103 P anaçları ile bu anaçlar üzerine aşılana farklı üzüm çeşitleri arasında fidan randımanı açısından 5 BB anacı üzerine aşılı Cardinal üzüm çeşidinde en iyi fidan randıman oranı (%80) olduğu belirtilirken, 1103 P anacı üzerine aşılı Cardinal üzüm çeşidinde bu oranın daha düşük (%68.33) olduğu bildirilmiştir [7]. Bir diğer çalışmada ise 1103 Paulsen Amerikan asma anacı üzerine aşılana Cardinal üzüm çeşidinde fidan randımanının %85.93 olduğunu bildirmiştir [8]. 1103 P anacı üzerine aşılana Cardinal üzüm çeşidinde aşı randımanının iyi olduğu görülmektedir. Bununla

birlikte 1103 P anacı aynı zamanda verim kalite bakımında da Cardinal çeşidi için uygun olduğu bu çalışma sonucu ortaya konulmuştur.

Dımışkı üzüm çeşidi için 140 Ruggeri ve 1103 Paulsen anaçları tavsiye edilebilir olduğu belirtilmiştir [2]. 1103 P anacı her iki çalışmada da ön olana çıkarken 110 R ve 140 Ru anaçlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Verim ve kalite açısından guyot terbiye sistemi ile birlikte 1103 P ve Kober 5 BB anaçları Trakya İlkeren çeşidi için tavsiye edilmiştir. Ancak erkencilik için kordon terbiye sistemi ile birlikte Rupestris du Lot anacını önermişlerdir [6]. Bu çalışmada ortak anaç olarak görülen 1103 P anacı her iki çalışmada da verim ve kalite bakımından Trakya İlkeren için tavsiye edilebilir bir anaç olarak değerlendirilmiştir. 1103 Paulsen Amerikan asma anacı üzerine aşılana sekiz sofralık üzüm çeşidi içerisinde en yüksek fidan randımanını, Trakya İlkeren çeşidinde %98.53 olduğunu bildirilirken, bu çalışma sonucunda da verim ve kalite parametreleri bakımından 1103 P anacı, Trakya İlkeren çeşidi için tavsiye edilebilir nitelikte olduğu belirlenmiştir [8].

Çizelge 9. Hasat edilen üzümlerin çekirdek ağırlıkları (mg çekirdek<sup>-1</sup>)

Table 9. Seed weight of harvested vines (mg seed<sup>-1</sup>)

Anaç Rootstock	Yıllar Years	Çeşitler / Varieties											Ort. Mean
		Ağ Banki	Ağ Hönüsü	Azezi	Cardinal	Dımışkı	Elma Üzümü	Kızıl Banki	Köseni	Öküzgözü	Şire	Trakya İlkeren	
99 R	2018	54	65	25	54	60	54	33	84	52	62	26	46
	2019	41	54	40	30	51	41	26	41	36	52	27	
	Ort. / Mean	47	59	32	42	56	48	29	62	44	57	26	
140 Ru	2018	50	50	35	50	59	60	35	67	53	58	26	45
	2019	40	57	39	29	51	53	25	36	39	48	25	
	Ort. / Mean	45	53	37	39	55	56	30	51	46	53	25	
110 R	2018	46	61	24	27	55	59	32	64	47	70	29	45
	2019	42	57	38	27	55	45	31	61	36	49	27	
	Ort. / Mean	44	59	31	27	55	52	32	62	41	60	28	
1103 P	2018	48	68	38	30	67	52	37	35	49	59	27	45
	2019	42	60	39	26	47	44	32	78	39	49	27	
	Ort. / Mean	45	64	39	28	57	48	34	56	44	54	27	
Ortalama / Mean		45 bcd	59 a	35 def	34 ef	56 ab	51 abc	31 cde	58 a	44 cde	56 ab	27 f	
Çeşit LSD <sub>0.05</sub>		0.0110				**							
Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.0067				Ö.D.							
Çeşit×Anaç LSD <sub>0.05</sub>		0.0221											
Çeşit×Anaç×Yıl LSD <sub>0.05</sub>		0.0313											
CV		42.03											

## SONUÇ

Denemede, 4 farklı Amerikan asma anacı üzerine aşılı 11 farklı üzüm çeşidinde verim, kalite ve olgunlaşma zamanları incelenmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular neticesinde;

Ağ Banki üzüm çeşidi için anaçlar arasında erkencilğe yönelik belirgin bir fark görülmezken, verim ve kalite açısından 99 R ve 110 R anaçları ön plana çıkmıştır. Ağ Hönüsü çeşidinde, verim ve kalite parametreleri göz önüne alındığında 1103 P anacı diğer anaçlara göre daha yüksek verim elde

edilmiştir. Kalite parametrelerinin yanında erkencilik de ele alınacak olursa 99 R anacı diğer anaçlara göre hem erkencilik sağlamış hem de verim ve kalite bakımından 1103 P anacından sonra 2. sırada değerlendirilmiştir. Azezi çeşidinde, verim ve kalite açısından 110 R ilk sırada yer alırken 1103 P ise 2.sırada yer almaktadır. Azezi çeşidi şıralık bir çeşit olup erkencilik istenilen bir durum değildir. Ancak 140 Ru anacı diğer anaçlara göre erkencilik göstermiştir. Cardinal çeşidi için, verim ve kalite açısından 140 Ru ve 1103 P anaçları iyi sonuç verirken, erkencilik için 99 R anacı tavsiye

edilmektedir. Dımışkı çeşidi için, anaçlar arasında erkenciliğe yönelik belirgin bir fark görülmezken, verim ve kalite parametreleri baz alındığında, 110 R ve 1103 P anaçları benzer etki göstererek diğer anaçlara göre daha olumlu sonuçlar vermiştir. Elma üzümü, verim ve kalite açısından 110 R ve 1103 P anaçları benzer etki göstererek 140 Ru anacına göre biraz daha iyi, 99 R anacına göre ise çok daha iyi sonuçlar alınmıştır. Erkencilik açısından yine 110 R anacı üzerine aşılı olan omcalar diğer anaçlara aşılı olanlara göre daha erken olgunlaşmıştır. Kızıl Banki çeşidinde, 1103 P anacı üzerine aşılı olan omcalarda verim ve kalite açısından diğerlerine göre daha iyi sonuçlar görülmüştür. Erkencilik açısından 110 R anacı ile kombine kullanılabilir. Ancak verim ve kalite açısından 1103 P anacına göre daha düşük değere sahiptir. Köseni, verim ve kalitede olduğu gibi erkencilik açısından da 99 R ve 140 Ru anaçları diğer anaçlara göre belirgin bir şekilde ön plana çıkmıştır. Öküzgözü çeşidinde 110 R ve 140 Ru anaçları verim kalite açısından uyum gösterirken, aynı zamanda 110 R anacı erkencilik bakımından da Öküzgözü çeşidinde ön plana çıkmıştır. 140 Ru anacı üzerine aşılı olan omcalarda olgunlaşma zamanı diğer anaçlara göre daha geç olduğu görülmüştür. Şire çeşidinde 110 R ve 140 Ru anaçları verim ve kalite açısından uyum gösterirken, 110 R anacı diğer anaçlara göre erkencilik bakımından da Şire çeşidinde ön plana çıkmıştır. Ancak Şire çeşidi sıralık ve geçici bir çeşit olduğundan erkencilik istenilen bir durum değildir. Sonbaharda üzümlerin hasatlarının bitmesine rağmen kasım ayına kadar asma üzerinde bozulmadan kalabilen ve sofralık olarak da değerlendirilen bir çeşittir. Bu nedenle geç olgunlaşması istenilen bir durumdur. Geçcılık istenildiği takdirde verim ve kalite bakımından da ön planda olan 140 Ru anacı tavsiye edilebilir niteliktedir. Trakya İlkeren çeşidinde, verim ve kalite bakımından 1103 P anacı diğer anaçlara göre daha olumlu sonuçlar verirken bunu 99 R anacı takip etmiştir. Ayrıca 99 R anacı erkencilik açısından da Trakya İlkeren için önemli görülmüştür.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma TAGEM/BBAD/14/A08/P04/09 proje numarası ile TAGEM tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TAGEM'e teşekkürlerimi sunarım.

### KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2002. JMP®Design of Experiments, Version 5 Copyright©2002 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, ISBN:1-59047-070-2.
2. Atlı, H.S., Arpacı, S. 1993. Farklı Amerikan asma anaçlarının Dımışkı, Dökülgen ve Hönüsü üzüm çeşitleri ile affinite ve adaptasyonları. Sonuç Raporu, Antepfistığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep.
3. Gürsöz, S. 1993. GAP alanına giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi bağcılığı ve özellikle Şanlıurfa ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 363s.
4. Kahraman, K.A., Dardeniz, A., Atak, A. 2012. Asma fidancılığında farklı sofralık çeşit/anaç kombinasyonlarının genel özelliklerinin incelenmesi. 4. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 3-5 Ekim 2012, Antalya.
5. Kaya, M., Özdemir, G. 2015. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Diyarbakır koşullarındaki kalite özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A. 27(Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı):199-209.
6. Özer, C., Kiracı, M.A., Akman, B. 2007. Trakya İlkeren üzüm çeşidinde farklı anaç ve terbiye şekillerinin erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri. 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum, 2:307-311.
7. Teker, T., Ulaş, S., Dolgun, O. 2014. Effects of Scion-Rootstock combinations on ratio and quality of the potted vine grafts. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, (Special Issue 2):1898-1904.
8. Uzun, T. 2019. 1103 Paulsen anacı üzerine aşılana bazı sofralık üzüm çeşitlerinin açık köklü fidan randımanlarının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 23(3):287-294.
9. Uysal, T., Yaşasın, A.S., Ergönül, O., Orhan Özalp, Z. 2020. Türkiye asma genetik kaynaklarının belirlenmesi, muhafazası ve tanımlanması. Proje Sonuç Raporu (TAGEM/TBAD/15/A01/P01/005), 55s.
10. Yanmaz, M. 2002. 110R Amerikan asma anacına değişik üzüm çeşitlerinin aşılama üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 61s.



## YALOVA İLİNDE KLİMATOLOJİK YAĞIŞ AÇIĞI İNDİSİNİN ZAMANSAL MEKÂNSAL DEĞİŞİMİNİN VE BAĞCILIK AÇISINDAN İKLİMSSEL İNDİSLERİN İRDELENMESİ

Arzu GÜNDÜZ\*

Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0002-2396-6938

### ÖZ

Ülkemizde bağcılık hemen hemen her yerde yapılmasına karşın bağların gerek su kaynaklarının yetersizliği gerekse halkın ön yargısı nedeniyle yeterince sulanmadığı görülmektedir. Kurak koşullarda yapılan sulamanın genel olarak asma gücünü, tane iriliğini ve verimi artırdığı ancak en büyük etkisinin renk ve aroma gibi sıra kompozisyonu üzerine olduğu bilinmektedir. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak yağışlarda azalmalar olduğundan kısıtlı su kaynaklarının tarımda daha etkin kullanımının sağlanması ve bağcılıkta iklim faktörleri arasındaki ilişkiyi daha iyi belirlemek için bazı biyoklimatik indislerin (Derece-gün indisi, Hidrotermik indis, Heliotermik indis, Hidrometrik indis ve Kuraklık indisi) belirlenmesi önem arz etmektedir. Ayrıca yağış ile evapotranspirasyon arasındaki farkı irdeleyen klimatolojik yağış açığı indeksi, tarımsal kuraklığın izlenmesinde kullanılan indislerden biridir. Bu çalışma da Yalova ili meteoroloji istasyonunun 1991-2020 yılları arasındaki iklim verilerine göre bağcılık açısından Derece-gün göstergesi (Winkler İndisi), Branas Heliotermik Göstergesi, Hidrometrik Gösterge (Branas), Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi (Jackson ve Cherry indisi), Kuraklık İndisi Biyoklimatik göstergeler belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuraklık, bağcılık, biyoklimatik indisler, yağış

### TEMPORAL AND SPATIAL VARIATIONS IN CLIMATOLOGICAL RAINFALL DEFICIT INDEX WAS EXAMINED IN TERMS OF VITICULTURE IN YALOVA PROVINCE

#### ABSTRACT

Although viticulture is carried out almost everywhere in our country, it is seen that the vineyards are not sufficiently irrigated due to the inadequacy of water resources and the prejudice of the people. It is known that irrigation in arid conditions generally increases vine strength, grain size and yield, but the greatest effect is on must composition such as color and aroma. Since there is a decrease in precipitation due to global climate change, it is important to determine some bioclimatic indices (Degree-day index, Hydrothermic index, Heliothermic index, Hydrometric index and Drought Index) in order to ensure more efficient use of limited water resources in agriculture and to better determine the relationship between climate factors in viticulture. In addition, the climatological precipitation deficit index, which examines the difference between precipitation and evapotranspiration, is one of the indices used in monitoring agricultural drought. In this study, according to the climate data of Yalova province meteorological station between 1991-2020, Degree-day indicator (Winkler Index), Branas Heliothermic Indicator, Hydrometric Indicator (Branas), Latitude-Temperature Indicator (Jackson and Cherry Index), Drought. The index of Bioclimatic indicators was determined.

**Keywords:** Drought, viticulture, bioclimatic indices, rainfall

### GİRİŞ

Türkiye, asmanın gen merkezi olması yanında çok eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir. Doğu Marmara Bölgesi, Kocaeli alt bölgesinde yer alan Yalova, Kocaeli, Sakarya, Düzce ve Bolu illerinin 2019 yılı toplam meyve üretim alanı 1.759.415 dekar'dır. Bu 5 ilin toplam bağ ekiliş alanı ise 57.225 dekar olup bunun toplam meyve üretim alanı içindeki oranı %3.2'dir [2].

İklim değişimine yönelik çalışmalar küresel ısınma ile Türkiye'de de tüm dünya ülkeleri gibi, yağışlarda azalmanın yanı sıra buharlaşmanın artacağı ve yüksek basınç kuşağının kuzeye kayarak,

ülkemizde tropikal iklime benzer koşulların egemen olacağını ön görürken, ısı ortalamasının 1 derece artması durumunda mevcut iklim şartlarının 200 kilometre kuzeye kayacağını ifade etmektedirler [16]. Küresel ısınma ile kuzey bölgeleri ısındığında bu bölgelerdeki üzüm çeşitleri ve bu üzümlerden yapılan şarapların kimyalarının ve yapılarının ne durumda olacağı ve üzüm yetişmeyen soğuk bölgelerde bağlar kurulum şaraba uygun üzümler yetiştirilmesi bağcılık açısından yeni araştırma konuları olacaktır. Yapılan araştırmalara göre, belirli bir ısıya kadar sıcaklığın artmasıyla şarabın kalitesi artmakta, ama belirli bir ısıdan sonra şarabın kalitesini bozulmaktadır. Sıcak iklimlerde şeker/asit dengesini korumak zordur.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: arzu.gunduz@tarimorman.gov.tr

Küresel ısınmanın etkisiyle kurak alanlarda bağ yetiştiriciliğinin devam ettirilebilmesi için bağlarda toplam yaprak alanını azaltan kültürel uygulamalara ağırlık verilmesi, dikim aralık ve mesafesinin arttırılması ve damla sulama sistemlerinin devreye girmesi önerilen çözümlerdendir.

Dünya genelinde bağ bölgesinde yürütülen çalışmalara göre ortalama kış ve yaz sıcaklıklarının sırasıyla 1.3°C ve 1.48°C arttığı belirlenmiştir [13]. Bu çalışmalarda sıcaklık ve yağış rejiminde gözlenen farklılıkların biyoklimatik bağ bölgelerini etkileyebileceği ve bazı değişikliklere yol açabileceği beklenmektedir [8, 9, 24].

Asma hava ve iklimden etkilenen bazı fenolojik dönemlere ayrılmıştır. Yüksek kaliteli üzüm ve şarap üretimi için bu dönemlerin izlenmesi oldukça önemlidir [22]. Her çeşidin sahip olduğu bazı morfolojik ve fizyolojik farklılıklar, fenolojik dönemlerde değişikliklere neden olmaktadır. Bu durum, vejetasyon dönemi içerisinde bağlarda uygulanması gereken tüm faaliyetlerin (sulama, ilaçlama, gübreleme, yaz budamaları vb.) planlamasını gerektirir. Bu nedenle farklı çeşitlerin fenolojik dönemleri hakkındaki bilgiler ve bu dönemlerin erken ya da geç olmasının önceden tespit edilmesi giderek önem kazanmaktadır [21].

Küresel ısınma dünya üzerinde birçok bölgede erken ısınma ile kendini gösterirken bağda tane gelişimi esnasında kuraklık riski, kurak geçen bir periyottan sonra aşırı yağış olgunlaşma döneminde taneye su akımı gibi etkiler yapmaktadır [26].

İklim değişikliğinin etkisi tüm bölge ve çeşitlerde aynı olmayacağı aşikar olmakla birlikte soğuktan sığa doğru iklim sınırının değişmesi durumunda yüksek kalitedeki şarap üretimi için iklimsel eşiklerle ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Devam eden ısınmanın ise bir bölgenin mevcut çeşitler ile kaliteli şarap üretme olanağını ortadan kaldırmayacağı görülmektedir. Örneğin bir bölgenin 15°C'lik ortalama büyüme mevsimi sıcaklığının 1°C'lik yükselmesi durumunda, söz konusu bölge bazı çeşitleri olgunlaştırmaya daha uygun hale gelirken diğer bazı çeşitler için bu potansiyel düşük kalabilmektedir. Ayrıca ısınmanın 2°C ve üzerinde olması durumunda, bölgenin olgunlaştırma bakımından farklı bir iklim tipine (örneğin orta düzeyden ılığa) kayma potansiyeli olacağı belirtilmektedir [14].

Vejetasyon süresince izlenen kuraklığın seviyesi üzüm kalite ve bileşikleri bakımından önemlidir. Bu yüzden üzümün fenolojik dönemlerine göre su ihtiyacını doğru belirlemek gerekmektedir [28].

Sıcaklık artışı ile birlikte asmanın fenolojik dönemlerinde erkencilik beklendiğinden bu durumda üzümlerin daha da erken olgunlaşması beklenir [21,

20]. Bu da şarap üretiminde ciddi kalite problemlerine yol açacağından yüksek sıcaklıklara adaptasyon sağlamak için olgunluğu geciktirmek gerekebilir. Arzu edilen şarap kalitesine ulaşmak için olgunluğu geciktirmeye yönelik uygulamalar yapılabileceği gibi yeni çeşit ve anaç geliştirmeye yönelik çalışmaların arttırılması sağlanmalıdır [30].

Bağcılıkta; Derece-gün göstergesi (Winkler İndisi), Branas Heliotermik Göstergesi, Hidrometrik Gösterge (Branas), Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi (Jackson ve Cherry indisi), Kuraklık İndisi ve yararlanılan başlıca Biyoklimatik Göstergelerdir. Yalova iklim değerleri dikkate alınarak bu indekslerin hesaplanması ve değerlendirilmesi bölgedeki bağcılığın niteliği hakkında karar verilmesine yardımcı olacaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Yalova ili, Türkiye'nin Kuzeybatısında ve Marmara Bölgesi'nin Güneydoğu kesiminde, 28°45' ve 29°35' Doğu Boylamları, 40°28' ve 40°45' Kuzey Enlemi arasında yer almaktadır. Yalova ilinin iklimi, makro-klima tipi olarak, Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği taşımaktadır. Kimi dönemlerde de karasal iklim özelliklerini yansıtmaktadır. İlde yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve bol yağışlıdır.

Çalışma Yalova ili meteoroloji istasyonu 1991-2020 yılı arası 30 yıllık iklim verileri kullanılarak yapılmıştır (Çizelge 1). Yalova'da 1991-2020 yılları arasında kapsayan uzun yıllar iklim verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 15.1 olup, en soğuk ay 6.8 ile Ocak, en sıcak aylar 24.3 ve 24.5 ile Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Yalova ilinin eski normal (1931-2020) yılları arası ortalama sıcaklık 14.7°C iken yeni normalinde (1991-2020) 15.1°C'e çıkmıştır. Yine alansal yağış normal 755.6 mm iken arası 745.9 mm ye gerilemiştir.

### Metot

#### •Klimatolojik Yağış Açığı İndisi

Klimatolojik yağış açığı indisi [19];

$$PD = ET_0 - P$$

Eşitlikte;

PD: Klimatolojik yağış açığı indisi (mm),

ET<sub>0</sub>: Referans evapotranspirasyon (mm),

P: Yağış (mm),

Referans Evapotranspirasyon Penman Monteith eşitliğine göre CROPWAT 8.0 yardımıyla hesaplanmıştır [1, 27].

CROPWAT 8.0 bilgisayar yazılımı ile Penman-Monteith eşitliği kullanılarak Yalova ili istasyonu için aylık referans evapotranspirasyon değerleri 1991-2020 dönemi için hesaplanmıştır. Düşen yağışın tamamı toprak tarafından depolanmamakta, önemli bir kısmı yüzey akışa geçerek uzaklaşmaktadır. Yüzey akışıyla uzaklaşan su bitki tarafından kullanılmadığı için bu çalışmada düzeltilmiş yağış açığı indisi geliştirilmiştir. Bu indiste düşen yağış yerine etkili yağış dikkate alınmıştır.

$$PDE = ET_0 - Peff$$

Eşitlikte;  
 PDE = Düzeltilmiş Klimatolojik Yağış Açığı İndisi (mm),  
 Peff = Etkili Yağış (mm),  
 Etkili yağış "U.S. Bureau of Reclamation Yöntemi" kullanılarak hesaplanmıştır [27]. Klimatolojik yağış açığı (PD) yöntemine ait sınıflama Çizelge 2'de verilmiştir.  
 Değerlendirme;  
 PD>0 ise yağış açığı, PD<0 ise yağış fazlalığı vardır.

Çizelge 1. 1991-2020 yılları 30 yıllık ortalama iklim verileri

Table 1. 30-year average climate data for the years 1991-2020

Veriler Data	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Top./Ort. Total/Ave.
Ortalama sıcaklık (°C) Average temperature	6.8	7.2	9.0	12.6	17.4	21.9	24.3	24.5	20.8	16.5	12.0	8.6	15.1
Ortalama rüzgar hızı Average wind speed (m/s)	1.9	1.9	1.8	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.9	1.6
Toplam yağış ortalaması Total rainfall average (mm)	84.6	68.7	73.9	51.3	39.0	47.4	21.3	32.2	52.9	93.7	75.9	105.0	745.9
Günlük toplam güneş süresi Daily total rad. hours (s)	1.9	3.2	4.4	5.8	7.6	9.0	9.6	9.0	7.3	5.0	2.9	1.5	5.6
Nisbi nem (%) Relative humidity	73.6	73.1	72.9	72.1	72.3	70.7	70.5	72.3	72.9	77.1	75.0	72.8	72.9

•*Biyoklimatik İndisler:* Asmanın biyo-ekolojik potansiyeli dikkate alınarak, iklim istekleri ile biyolojik reaksiyonları arasındaki ilişkiler, indeks adı verilen rakamsal gösterge ve ifadelere dönüştürülmüştür [7].

Bazı biyoklimatik indisler aşağıda verilmiştir:

- A) Heliotermik Göstergeler,
  - a) Branas göstergesi,
  - b) Huglin göstergesi,
- B) Derece Gün Göstergesi (Winkler İndisi),
- C) Hidrometrik Gösterge (Branas İndisi),
- D) Enlem Derecesi Sıcaklık Göstergesi,
- E) Kuraklık Göstergesi (İndisi),

•*Heliotermik Göstergeler*

a) *Branas Heliotermik Göstergesi:* Branas tarafından 1946 yılında geliştirilen bu gösterge aşağıdaki formülle ifade edilmektedir. Kuzey yarım kürede HI alt sınır 2.6 değeridir [4].

$$\text{Heliotermik İndis (HI)} = X.H.10^{-6}$$

X = Yıllık Etkili Sıcaklık Toplamı (°C),

H = Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (saat),

b) *Huglin Heliotermik Göstergesi:* Huglin tarafından geliştirilen bu gösterge, vejetasyon devresi boyunca (yani 4. ayın başlangıcından 9. ayın sonuna kadar olan devrede), günlük ortalama ve günlük maksimum sıcaklıklardan; vejetasyon gelişme başlangıcı sıcaklık derecesi olarak kabul edilen 10°C'nin çıkarılmasıyla elde edilen ortalama

değerlerin, toplanarak gün uzunluğu katsayısı ile çarpılması ve bunların toplanmasıyla bulunan değerdir.

Kültür asmanın yetiştiği yerlerde IH=1500'den aşağı olmamalıdır [12]. Laget vd. [18] göre ise bu değer 1600'den aşağıda olmamalıdır. Huglin indisi (IH) özellikle şaraplık üzüm çeşitlerinde kalite ile (iklim değerlerinden) sıcaklık arasındaki ilişkiyi gösterir.

Çizelge 2. PD yöntemine göre sınıflandırma [19]

Table 2. Classification according to the PD method

PD / Climatological rainfall deficit	Kuraklık sınıfı / Drought class
0<PD<50 mm	Çok hafif yağış açığı
50<PD<100 mm	Hafif yağış açığı
100<PD<200 mm	Orta derecede yağış açığı
200<PD<400 mm	Yüksek derecede yağış açığı
400<PD<600 mm	Çok yüksek derecede yağış açığı
PD>600 mm	Aşırı derecede yağış açığı

Çizelge 3. Huglin Heliotermik göstergesi iklim sınıfları

Table 3. Huglin Heliothermic indicator climate classes

İklim sınıfı Climate class	Kısaltma Abbreviation	Sınıf aralığı Class range
Çok Soğuk / Very cold	Hİ-3	Hİ<1500
Soğuk / Cold	Hİ-2	1500<Hİ<1800
Serin / Cool	Hİ-1	1800<Hİ<2100
Ilık / Warm	Hİ+1	2100<Hİ<2400
Sıcak / Hot	Hİ+2	2400<Hİ<3000
Çok Sıcak / Very hot	Hİ+3	3000<Hİ

İklim sınıfları Çizelge 3’de verilen bu gösterge şöyle formüle edilmektedir [31, 7, 6].

30 Eylül

$$IH = \sum (T_{mi} - 10^{\circ}\text{C}) + (T_{xi} - 10^{\circ}\text{C}) \times L$$

1 Nisan [2]

$T_{mj}$  = Günlük Ortalama Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ),

$T_{xj}$  = Günlük En Yüksek Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ),

L = Gün Uzunluğu Katsayısı ( $40^{\circ}1$ ’dan  $42^{\circ}0$ ’ya kadar 1.02),

•*Derece-Gün Göstergesi (Winkler İndisi):*

Vejetasyon periyodu içinde  $10^{\circ}\text{C}$ ’nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı Etkili Sıcaklık Toplamı’dır (EST). Bu parametre bir yörenin bağcılığa elverişli olma durumunu belirlemek için kullanıldığı gibi; bir ekolojide üzüm çeşitlerinin olgunlaşabilme potansiyelinin belirlenmesi bakımından da yararlı sonuçlar vermektedir [32, 17]. Ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için etkili sıcaklık toplamının en az 900 gün-derece olması gerekmektedir. Kuzey yarımkürenin bağcılık kuşağı için ( $30^{\circ}$ - $50^{\circ}$  kuzey enlemleri) vejetasyon periyodu olarak kabul edilen 1 Nisan-31 Ekim tarihleri arasındaki değerler esas alınır (Çizelge 4).

Bu hesaplama;

30 Ekim

$$IH = \sum (T_o - 10^{\circ}\text{C})$$

formülüne göre yapılmaktadır [31, 5].

1 Nisan

$T_o$ : Günlük Ortalama Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )

Çizelge 4. Etkili sıcaklık toplamı iklim sınıfları

Table 4. Total effective temperature climate classes

Sınıflandırma / Classification	EST (derece-gün) / EST (degree-day)
I	<1371
II	1371-1649
III	1650-1926
IV	1927-2205
V	>2205

•*Branas Hidrometrik Göstergesi:* IHT bağ hastalıklarının (özellikle mildiyö ve çürüme) gelişimini izlemek amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle çevre kültürel işlemler açısından zor şartlarda bulunan *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerde  $9000$  ile  $10000^{\circ}\text{C}.\text{mm}$  değerlerinden sonra hastalık riski oldukça fazladır [5]. IHT  $2500^{\circ}\text{C}.\text{mm}$ ’nin altında olduğu durumlarda mildiyö riski bulunmamasına rağmen bu değer  $2500$ - $5100^{\circ}\text{C}.\text{mm}$  arasında seyrettiğinde risk nispeten artmaktadır.  $5100^{\circ}\text{C}.\text{mm}$ ’den yüksek değerlerde ise Mildiyö ve çürüme açısından bağlarda yüksek risk söz konusu olmaktadır [7].

30 Ekim

$$IHT = \sum T \times P$$

formülü esas alınarak yapılmaktadır.

1 Nisan [4]

T = Aylık Ortalama Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ),

P = Aylık Ortalama Yağış (mm),

•*Enlem Derecesi Sıcaklık Göstergesi:* Asmada vejetasyon süresinin uzunluğu ve iklimin uygunluğu üzerine asmanın bulunduğu enlem derecesinin de etkili olduğu belirlenmiştir. Buna dayanarak enlem derecesi-sıcaklık indisi (ESİ) hesaplanmaktadır [5].

Enlem Derecesi – Sıcaklık İndisi (ESİ) =  $T \times (60 - E)$

T = Yıl içinde en sıcak ayın ortalama sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ),

E = Bağın Bulunduğu Enlem Derecesi,

60 = Kuzey ve Güney yarımkürede kültür asmasının yayıldığı en son enlem derecesini göstermektedir.

•*Kuraklık İndisi:* Bu gösterge vejetasyon dönemi içindeki toplam yağışın,  $10^{\circ}\text{C}$  üzerindeki yıllık toplam aktif sıcaklığa oranı ve bunun 10’ la çarpılmasından bulunan değerdir.

$$K = (P / ta) \times 10$$

P = Vejetasyon devresindeki toplam yağış (mm),

ta = Yıllık toplam aktif sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ),

K’nın 1’den küçük olan değerleri yağışın yetersiz, dolayısıyla kuraklık olduğunu; 1’e yakın veya 1’den büyük değerler yağışın yeterli olduğunu göstermektedir [3].

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yalova ili meteoroloji istasyonu 1991-2020 yılı arasındaki uzun yıllar yağış ve evapotranspirasyon değişimi Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. 1991-2020 yılları arasında Yalova ili için evapotranspirasyon ve yağışın değişimi

Table 5. Variation of evapotranspiration and rainfall for Yalova province between 1991-2020

Yıl Year	Yağış Rainfall (mm)	Eto Evapotrans piration (mm)	Yıl Year	Yağış Rainfall (mm)	Eto Evapotrans piration (mm)
1991	733.1	718.77	2008	662.4	792.67
1992	712.8	745.02	2009	815.8	779.44
1993	479.2	749.69	2010	1293.2	801.27
1994	750.0	819.73	2011	472.4	766.35
1995	698.8	797.96	2012	806.3	791.73
1996	633.3	755.58	2013	525.6	779.62
1997	944.4	757.24	2014	831.3	808.65
1998	890.2	774.22	2015	743.2	799.76
1999	710.8	804.05	2016	802.4	806.60
2000	749.4	774.11	2017	770.7	793.27
2001	957.7	793.89	2018	909.5	801.74
2002	586.8	773.62	2019	568.0	823.62
2003	712.4	764.74	2020	613.0	821.27
2004	787.5	756.04	Standart	165.9	26.21
2005	921.8	745.96	Ortalama	745.9	781.29
2006	641.8	749.17	CV	22.2	3.36
2007	651.7	792.79			

Çizelge 5 incelendiğinde, Penman Monteith yöntemine göre hesaplanan evapotranspirasyon değeri en düşük 718.77 mm ile 821.27 mm arasında değişmiş ortalama 781.29 mm değerini almıştır. Yıllara göre evapotranspirasyon değerlerinde değişkenlik incelendiğinde varyasyon katsayısı %3.36 değerini almıştır. Evapotranspirasyon değeri 2020 yılında en yüksek değeri almıştır.

1991-2020 yılları arasında Yalova meteoroloji istasyonu için yağış değerleri 472.4 mm ile 2011 yılında en düşük, 1293.2 mm değeri ile 2010 yılında en yüksek değerde ve ortalama yağış değerinin de 745.9 mm olduğu görülmüştür. En fazla yağışın

olduğu aylar Ekim-Mart ayları arası olup vejetasyon periyodunda ortalama yağış miktarı 337.8 mm'dir.

Yalova ili için 1991-2020 yılları arasındaki 30 yıllık dönemde, yüksek derecede yıllık yağış açığı 208.27 mm ile 293.95 mm arasında değişmiş olup ortalama değer 35.4 mm'dir (Çizelge 6). En yüksek yağış açığı değeri 2011 yılında olmuştur. Değerlendirmeye alınan yıllarda 5 yıl yüksek derecede yağış açığı sınıfında yer almıştır. Çizelge 6'da yağış açığı değerlerinin uzun yıllar aylık ortalamaları dikkate alındığında özellikle Kasım, Aralık, Ocak, Şubat aylarında yağış fazlalığı diğer aylarda ise yağış açığı söz konusudur.

Çizelge 6. Yalova ili meteoroloji istasyonuna ait 1991-2020 yılları arası aylık ve yıllık klimatolojik yağış açığı (PD) değerleri

Table 6. Monthly and annual climatological precipitation deficit (PD) values of Yalova province meteorological station between 1991 and 2020

Yıl Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Yearly PD	Sınıf Class
1991	-21.56	-30.08	8.58	-74.20	-29.21	101.70	79.68	118.47	-4.10	-66.77	-18.40	-78.44	-14.33	Yağış fazlalığı
1992	-12.55	-61.64	-61.31	29.30	63.77	-39.70	66.92	123.38	72.90	-49.72	-29.50	-69.63	32.22	Çok hafif yağış açığı
1993	-62.19	-30.88	-0.38	32.40	29.05	85.10	125.14	113.08	37.50	45.39	-63.10	-40.62	270.49	Yüksek derece yağış açığı
1994	-58.82	-6.10	10.14	49.80	80.19	23.50	124.39	80.82	93.00	-141.70	-90.30	-95.19	69.73	Hafif yağış açığı
1995	-139.22	5.28	-60.00	7.50	98.14	75.20	101.24	108.63	62.80	-7.05	-116.90	-36.46	99.16	Orta derece yağış açığı
1996	-29.90	-24.16	-80.36	-20.90	81.64	113.40	120.83	99.61	-19.70	-37.05	-5.20	-75.93	122.28	Orta derece yağış açığı
1997	-42.38	-37.86	-41.96	-43.50	58.80	86.60	98.22	-4.00	72.20	-151.75	-14.60	-166.93	-187.16	Yağış fazlalığı
1998	-48.34	-45.28	-82.22	37.30	-27.11	90.40	113.68	127.41	41.10	-106.81	-91.70	-124.41	-115.98	Yağış fazlalığı
1999	-21.87	-96.26	-8.80	48.40	100.55	49.60	80.64	85.62	46.30	-6.62	-75.70	-108.61	93.25	Hafif yağış açığı
2000	-70.36	-73.54	-78.17	-38.00	77.96	72.90	118.97	98.63	14.30	-19.82	-41.50	-36.66	24.71	Çok hafif yağış açığı
2001	-10.47	-45.50	-9.42	13.50	71.83	114.50	131.69	-98.44	35.10	39.78	-157.90	-248.48	-163.81	Yağış fazlalığı
2002	-31.52	-7.94	-43.45	-25.50	73.31	95.50	133.15	53.34	11.30	-5.96	-30.80	-34.61	186.82	Orta derece yağış açığı
2003	-36.25	-128.20	-22.95	-44.20	92.99	123.50	111.54	125.14	11.40	-70.46	-26.70	-83.47	52.34	Hafif yağış açığı
2004	-151.61	-44.52	-46.14	22.10	78.49	78.50	124.36	15.70	77.70	-69.53	-74.30	-42.21	-31.46	Yağış fazlalığı
2005	-184.01	-56.00	-38.04	10.70	71.53	102.80	100.46	83.86	-49.90	-28.10	-103.60	-85.54	-175.84	Yağış fazlalığı
2006	-74.75	-85.24	-29.73	50.30	78.68	28.80	121.69	116.35	14.50	12.10	-109.60	-15.73	107.37	Orta derece yağış açığı
2007	-107.14	10.06	11.80	20.10	63.47	115.00	120.11	90.09	62.80	-27.81	-87.60	-129.79	141.09	Orta derece yağış açığı
2008	-33.33	-22.56	-70.62	55.00	51.64	108.20	106.33	122.67	-58.00	-25.48	-55.10	-48.48	130.27	Orta derece yağış açığı
2009	-95.18	-131.32	-69.16	30.40	73.41	110.80	119.52	113.13	39.10	-9.55	-81.20	-136.31	-36.36	Yağış fazlalığı
2010	-150.61	-139.10	-43.25	8.70	52.99	-93.90	136.27	127.12	23.90	-306.09	5.30	-113.26	-491.93	Yağış fazlalığı
2011	-41.31	5.98	-2.19	2.00	49.73	98.60	115.45	111.91	81.60	-57.73	5.40	-75.49	293.95	Yüksek derece yağış açığı
2012	-108.02	-73.80	-22.04	-19.10	40.67	111.70	112.14	84.86	52.50	8.09	-57.70	-143.87	-14.57	Yağış fazlalığı
2013	-49.87	-57.28	-55.30	30.40	72.96	89.60	131.70	118.94	73.80	-42.26	-25.60	-33.07	254.02	Yüksek derece yağış açığı
2014	-12.98	3.82	-36.60	35.80	22.51	80.60	68.53	114.15	-99.90	-34.05	-46.80	-117.73	-22.65	Yağış fazlalığı
2015	-104.25	-61.92	-4.64	-29.20	52.90	74.70	136.71	100.71	8.90	-127.53	4.10	6.08	56.56	Hafif yağış açığı
2016	-125.24	-52.28	-47.57	36.80	34.42	100.50	134.90	72.96	48.00	15.19	-73.10	-140.38	4.20	Çok hafif yağış açığı
2017	-95.14	0.92	-16.73	23.80	31.15	42.50	127.57	84.98	67.60	-71.84	-46.10	-126.14	22.57	Çok hafif yağış açığı
2018	-42.45	-59.80	-53.41	53.30	-26.51	71.50	104.12	132.54	-31.30	2.79	-41.90	-216.64	-107.76	Yağış fazlalığı
2019	-67.29	-53.74	23.18	29.50	71.46	102.80	114.40	54.48	71.00	3.32	-20.50	-72.99	255.62	Yüksek derece yağış açığı
2020	-68.31	-41.08	-13.74	44.80	31.21	9.60	137.51	124.31	55.30	-28.54	-26.70	-16.09	208.27	Yüksek derece yağış açığı
ST	46.6	40.3	30.0	34.3	34.4	48.3	19.5	48.2	46.2	69.4	40.2	58.8	164.8	
OR	-69.9	-48.0	-32.8	12.6	54.1	74.2	113.9	90.0	30.4	-45.5	-53.2	-90.2	35.4	
CV	-66.7	-83.9	-91.5	272.7	63.6	65.2	17.1	53.5	151.9	-152.4	-75.5	-65.2	465.2	

Yalova ili için; Branas Heliotermik Göstergesi Heliotermik İndis (HI) =  $2274.8^{\circ}\text{C} \times 2047.1 \text{ saat} \times 10^{-6} = 4.7$  olmuştur. HI 2.6'nın altında olduğunda o bölge de asma için sıcaklık ve güneşlenme yönünden uygun iklim koşulları yetersiz demektir. Fransa'da bu değerler 2.95 (Angers) ile 6.68 (Perpignan) arasında değişirken, İspanyada 4.4 (Rioja) ile 11.5 (Balears) arasında değişmektedir. Montpellier'de bu değer 5.24 iken dünyaca ünlü şarapların üretildiği Bordeaux'da

ise 4.0 civarındadır [31]. Yalova ilinin 4.7 heliotermik indis değeri asma yetiştirmek için sıcaklık ve güneşlenme yönünden uygun iklim koşullarına sahip bir il olduğunu göstermektedir.

Yalova iline ait değerler ile Huglin Heliotermik Göstergesi formüle göre hesaplama yapıldığında Yalova ili yetiştiricilik açısından  $2693.4^{\circ}\text{C}$  değerine göre sıcak iklim sınıfına girmektedir. Derece-gün göstergesi (Winkler İndisi) değerine bakıldığında

Yalova ili etkili sıcaklık toplamı 2096.5°C olup yetiştiricilik açısından IV sınıfa girmektedir. Yılları tek tek irdeleyecek olursak 1997 yılı EST değeri 1715.6°C ile 30 yılın en düşük değerini vermiş olup III. Sınıfa, 2018 yılı ise 2367.7°C EST değeri ile V. Sınıfa girmektedir.

Branas Hidrometrik Göstergesi Yalova iline ait değerlerle hesaplama yapıldığında IHT=6268.5°C.mm civarında bulunmuştur. Bulunan bu değer Yalova ilinde Mildiyö ve çürüme açısından bağlarda yüksek risk söz konusu olduğunu göstermektedir. Yine yıllara tek tek baktığımızda hidrometrik gösterge değeri 3060.3°C.mm değeri ile 1993 yılı en düşük değeri vermiş, 2010 yılında ise 13140.9°C.mm ile en yüksek değeri vermiştir. 2010 yılında üzüm verim ve kalitesi bunu göstermiştir.

Yalova için, Enlem Derecesi-Sıcaklık İndisi (ESİ) = 24.5°C (60-40°35') Enlem Derecesi-Sıcaklık İndisi (ESİ) = 490.0 olarak hesaplanmıştır. Buna göre ılık iklim grubuna girmektedir. Gelecekte sıcaklık artışının daha da artacağı dikkate alındığında bağ alanlarının enlemsel kayma göstereceği ve bağcılık coğrafyasının büyük oranda değişeceği tahmin edilmektedir. Kuzey Yarım Küre'de kutup bölgelerine doğru bağcılığa uygun alanların artabileceği ancak Güney Yarım Küre'de yeterli arazi varlığının olmaması nedeniyle bağ alanlarının azalabileceği beklenmektedir [25, 15]. İklim değişikliği nedeniyle beklenen sıcaklık artışının bağ bölgelerini de etkilemesi ve bugün için marjinal olabilecek yüksek enlemlerde bulunan bölgelerin bağcılık için daha uygun hale gelecek olması birçok çalışmada belirtilmiştir [8, 9, 29, 24]. Sıcaklığın her 100 m'de 0.65°C azalması dikkate alındığında yakın gelecekte bağcılık faaliyetlerinin daha yüksek enlemlerde devam etmesi gerekecektir.

Yalova ili için kuraklık indisi değeri  $K = (337.8 / 2274.8) \times 10$  K = 1.48 olarak bulunmuştur. K'nın 1'den küçük olan değerleri yağışın yetersiz, dolayısıyla kuraklık olduğunu; 1'e yakın veya 1'den büyük değerler yağışın yeterli olduğunu göstermektedir [7]. Yalova ilinde 1.48 kuraklık indisi değeri yağışların yeterli olduğunu ifade etmektedir. İklimsel değişikliklerin incelendiği gelecek senaryolarına göre, özellikle Akdeniz Havzası'nda yer alan ülkelerde yaşanması beklenen kuraklığın bağcılık faaliyetlerini olumsuz yönde etkileyeceği belirtilmiştir [23]. Yaz kuraklığının özellikle bu ülkelerde yüksek kaliteli üretimi kısıtlaması, verim kayıplarına neden olması ve buna bağlı olarak yoğun bir sulama ihtiyacının ortaya çıkması beklenmektedir [10]. Yine İklim değişikliği ile ilgili gelecek senaryoları, ülkemizin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'nda yaz kuraklığının giderek artacağını ve buna bağlı olarak verim kayıplarının meydana

geleceğini göstermektedir [9, 10]. Bu bölgede olası su stresi nedeniyle tane ve salkımların yeterince gelişmemesi ve ciddi verim kaybı yaşanması beklenmektedir [11]. Küresel ısınmanın bağcılık üzerinde etkileri farklı etkileri olabilecektir. Bunlar şu şekilde gerçekleşebilir. Daha sıcak ve daha uzun büyüme mevsimleri ve fenolojik zamanların değişimi (gözlerin daha erken uyanması ve hasadın öne gelmesi ile birlikte bu periyodun kısalmasına neden olacaktır).

Olgunlaşma profillerinin değişimi ile iklim değişikliği asmaların daha hızlı gelişmesi ve dengesiz olgunlaşmaya neden olmaktadır. Olumlu hava şartlarında şekerlerin olumlu seviyelerde birikimini sağlayan, asit yapısını koruyan bir durumda, dengeli şaraplar üretilirken idealinden daha sıcak olan bir ortamda, asma fenolojik aşamalardan daha hızlı geçecek ve daha erken olgunlaşma ve muhtemelen daha yüksek bir şeker olgunluğu sonucunu doğuracaktır. İklimsel farklılıklar oluşması ile bağcılık bölgelerinin, gelecek 50 yılda +2°C ısınma göreceği tahmin edilmektedir. Buna bağlı olarak her on yılda 0.2-0.6°C artış, dolayısıyla vejetasyon periyodunun daha sıcak olması beklenmektedir.

Hastalık zamanı, şiddetinin, zararlı böceklerde etkinlik zamanı ve yoğunluk değişimi, sonucunda daha ılık kış ayları ve gece sıcaklıklarından dolayı hastalıkların artması ve yayılması olasıdır. Aynı zamanda toprak ısınmasından dolayı filokseranın yayılma riskinin daha da artacağı beklenmektedir. Su ihtiyaçlarının değişimi yüzünden verim ve kalite kriterleri de etkilenmektedir [14].

Küresel ısınma kaçınılmaz olduğundan sürdürülebilir bağcılık için; daha uygun iklimsel özellik taşıyan yerlere bağ tesis edilmesi, yeni çeşitlerin (anaç veya yeni hibritler) ıslahı, su ve toprak yönetimi (aşırı sulamadan kaçınacak sulama yöntemleri, kısıtlı sulama, basınçlı sulama, uygun gübreleme sulama programlarını düzenlenmesi, örtü bitkileri kullanımı, yaprak su potansiyelinin takibi), asma tacı yönetimi (sürgün yönlerinin ayarlanması, asmalara uygun terbiye şekli verilmesi, minimum budama, vb.) gibi yetiştiricilik uygulamaları yapılmalıdır [6].

## SONUÇ

Gittikçe azalan su kaynakları nedeniyle sulamanın kısıtlı olması sıcak ve kurak şartlara dayanıklı anaç ve çeşitlerin kullanımının yanı sıra toprak ve asmaların su durumlarının ölçümlerini ve kontrollerini gerektirmektedir. Gelecek yıllarda fenolojik dönemlere bağlı olarak toprak nemini belirlemek veya bitkilerin içsel su mekanizmasının belirleyecek cihazlarla fizyolojik ölçümler yapmak su ihtiyaçlarını

belirlemek ve ona göre sulama yapmak bakımından önem arz etmektedir.

Yalova ilinin 1991-2020 yılları arasında 30 yıllık iklim verilerinin değerlendirilmesine göre Yalova ili uzun yıllar ortalamasına göre yağış açığının hafif olduğu, EST değerlerinin yani sıcaklığın artış gösterdiği görülmüştür. Yağış açığının yüksek olduğu ayların vejetasyon dönemini tamamıyla kapsamı sulamayı ve suyun etkin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Küresel iklim değişikliği senaryoları içinde gelecek yıllarda yağışlarda azalma bununla birlikte evapotranspirasyonda artış öngörülmektedir. Bölgede yeterli yerüstü su kaynaklarının azalması vejetasyon döneminde su seviyeleri hızla düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle sulamada yüzey sulama yerine basınçlı sulama yani kontrollü sulamanın yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Bu çalışma da Yalova ili meteoroloji istasyonunun 30 yıllık iklim verilerine göre bağcılık açısından Branas Heliotermik Göstergesi 4.7; Huglin Heliotermik Göstergesi 2693.4°C; Branas Hidrometrik Göstergesi 6268.5°C.mm ve kuraklık indisi 1.48 olarak belirlenmiştir. Yalova ili için hesaplanan göstergeler uzun dönemde ısınmayı işaret etmektedir ve yağışta ise dengesizlikler görülmektedir. Yağış miktarında çok fazla değişiklik olmamasına rağmen yağış dönemleri değişmektedir. Bu nedenle, çeşit seçimi ve yetiştirme yönetimi gibi stratejiler belirlenirken, uzun yıllar iklim verileri göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Vejetasyon dönemindeki iklim tahminleri ise yetiştiricilik açısından çok iyi irdelenmelidir. Özellikle toprak ve asma su potansiyelleri üzerine çalışmaların yoğunlaştırılması yerinde olacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. 1998. Crop Evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. FAO, Roma.
- Anonim, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Resmi, (www.tuik.gov.tr).
- Bahar, E., Korkutal, İ., Boz, Y. 2010. Tekirdağ ili Şarköy ilçesinin terroir açısından değerlendirilmesi. Şarköy Değerleri Sempozyumu, 14 Ekim 2010.
- Branas, J., Bernon, G., Levadoux, L. 1946. Éléments de Viticulture Générale. Déhan, Bordeaux.
- Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B. 2007. La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris, ISBN:9782100499984.
- Carbonneau, A. 2009. Facing the climate change by vineyard management. 1. Int. Congress on Global Climate Changes and Agriculture. May 28-30 2009, Tekirdag, pp:150-159.
- Çelik, S. 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 1:426.
- Fraga, H., A.C. Malheiro, J. Moutinho-Pereira, J.A. Santos, 2013. Future scenarios for viticultural zoning in Europe: ensemble projections and uncertainties. International J. of Biometeorology (doi:10.1007/s00484-012-0617-8) 57(6):909-925.
- Fraga, H., I. García de Cortázar Atauri, A.C. Malheiro, J.A. Santos 2016. Modelling climate change impacts on viticultural yield, phenology and stress conditions in Europe. Global Change Biology (doi:10.1111/gcb.13382) 22(11):3774-3788.
- Fraga, H., I. de Cortázar Atauri, J.A. Santos 2018. Viticultural irrigation demands under climate change scenarios in Portugal. Agricultural Water Management (doi:10.1016/j.agwat. 2017.10.023) 196:66-74.
- Fraga, H., I. García de Cortázar Atauri, A.C. Malheiro, J.A., Gambetta, G.A. 2016. Water stress and grape physiology in the context of global climate change. Journal of Wine Economics (doi:10.1017/jwe.2015. 16) 11(1):168-180.
- Huglin, P., Nouveau Mode d'évaluation des Possibilités Hélio-thermiques d'un Milieu Viticole, 1978. In: Proceedings of the Symposium International sur l'écologie de la Vigne. Ministère de l'Agriculture et de l'Industrie Alimentaire, Contança, pp:89-98.
- Jones, G.V., M.A. White, O.R. Cooper, K. Storchmann, 2005. Climate change and global wine quality. Climatic Change (doi:10.1007/s10584-005-4704-2) 73(3):319-343.
- Jones, G.V. 2007. Climate change: observations, projections and general implications for viticulture and wine production. OIV Climate and Viticulture Congress. Spain.
- Jones, G.V., R. Reid, A. Vilks, 2012. Climate, grapes and wine: structure and suitability in a variable and changing climate, 109-133. In: The Geography of Wine: Regions, Terroir and Techniques, (Eds): Springer, Dordrecht.
- Korukçu, A., Yazgan, S., Büyükcangaz, H. 2007. Tarımda suyun etkin kullanımı: Türkiye'ye bir bakış. 1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi - Tikdek, 11-13 Nisan, İTÜ, İstanbul.
- Kunter, B., Cantürk, S., Keskin, N., Çetiner, H. 2017. Ankara ili bağcılık potansiyelinin etkili sıcaklık toplamı-fenoloji ilişkisi kullanılarak incelenmesi. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 12-15 Eylül, Kırklareli, s:520-527.



18. Laget, F., Tondut, J.L., Deloire, A., Kelly, M.T. 2008. Climate trends in Aspecific Mediterranean Viticultural area between 1950 and 2006. *J. Int. Sci. Vigne Vin* 42(3):113-123.
19. Mohrmann, J.C.J., Kessler, J. 1959. Water deficiencies in European agriculture, Ilri. Pub 5. Wageningen.
20. Molitor, D., J. Junk, 2019. Climate change is implicating a two-fold impact on air temperature increase in the ripening period under the conditions of the Luxembourgish grape growing region. *OENO one* 53(3):409-422 (doi:10.20870/oeno-one.2019.53.3.2329).
21. Moriondo, M., G.V. Jones, B. Bois, C. Dibari, R. Ferrise, G. Trombi, M. Bindi, 2013. Projected shifts of wine regions in response to climate change. *Climatic Change* (doi:10.1007/s10584-013-0739-y) 119(3):825-839.
22. Parker, A.K., I.G. de Cortázar-Atauri, C. Van Leeuwen, I. Chuine, 2011. General phenological model to characterize the timing of flowering and veraison of *Vitis vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research* (doi:10.1111/j.1755-0238.2011.00140.x) 17(2):206-216.
23. Tóth, J.P., Z. Végvári, 2016. The future of wine grape growing regions in Europe. *Australian Journal of Grape and Wine Research* (doi:10.1111/ajgw.12168) 22(1):64-72.
24. Santos, J.A., H. Fraga, A.C. Malheiro, J. Moutinho-Pereira, L.T. Dinis, C. Correia, M. Moriondo, L. Leolini, C. Dibari, S. Costafreda-Aumedes, T. Kartschall, C. Menz, D. Molitor, J. Junk, M. Beyer, H.R. Schultz, 2020. A review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture. *Applied Sciences* (doi:10.3390/app10\_093092) 10(9):3092.
25. Schultz, H.R., G.V. Jones, 2010. Climate induced historic and future changes in viticulture. *Journal of Wine Research* (doi:10.1080/09571264.2010.530098) 21(2-3):137-145
26. Seguin, B. 2008. Perspectives d'évolution du climat pour les principaux vignobles. *progr. Agric. Vitic. (Comite de Lecture)* 125(17):481-487.
27. Smith, M. 1992. Cropwat a computer program for irrigation planning and management. *FAO Irrigation and Drainage Paper* 46, Rome, 126p.
28. Soltekin, O., A. Güler, A. Candemir, A. Altındışli, A. Unal, 2019. Response of (*Vitis vinifera* L.) cv. fantasy seedless to water deficit treatments: Phenolic compounds and physiological activities. *BIO Web of Conferences* 15:01001 (doi:10.1051/bioconf/20191501001).
29. Van Leeuwen, C., P. Darriet, 2016. The impact of climate change on viticulture and wine quality. *Journal of Wine Economics* (doi:10.1017/jwe.2015.21) 11(1):150-167
30. Van Leeuwen, C., A. Destrac-Irvine, M. Dubernet, E. Duchêne, M. Gowdy, E. Marguerit, P. Pieri, A. Parker, L. de Ressaiguier, N. Ollat, 2019. An update on the impact of climate change in viticulture and potential adaptations. *Agronomy* 9(9):514 (doi:10.3390/agronomy9090514).
31. Vaudour, E. 2003. *Les terroirs viticoles. Definitions, Characterization Et Protection.* Dunod, Paris, ISBN:2100064541.
32. Winkler A.J., Cook J.A., Kliewer W.M., Lider L.M. 1974. *General viticulture.* University of California Press, Berkley, p:710.

## BAĞCILIKTA KAOLİN (SURROUND WP) UYGULAMASININ ÇEKİRDEKSİZ KURU ÜZÜM RENGİ VE KURUMA RANDIMANI ÜZERİNE ETKİSİ

Turcan TEKER<sup>1\*</sup>, Ahmet CANDEMİR<sup>2</sup>, Pınar DOĞAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir; ORCID: 0000-0001-5488-4604

<sup>2</sup>Gıda Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gıda Teknolojileri Bölümü, Manisa; ORCID: 0000-0001-8738-9933

<sup>3</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yetiştirme Tekniği Bölümü, Manisa; ORCID: 0000-0001-6460-7264

### ÖZ

Bu çalışmada, vejetasyon döneminde yaş üzümde gerçekleştirilen kaolin (Surround WP) uygulamasının kuru üzüm renk özellikleri ve kuruma randımanına olan etkisi incelenmiştir. Araştırmada bitkisel materyal olarak Sultan 7 (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi kullanılmıştır. Kaolin uygulamaları, asmaların vejetasyon süresi boyunca bir kez tam doz (%5) ve iki kez yarım doz (%2.5) olmak üzere tane tutumu ve ben düşme dönemleri arasında üç kez gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen yaş üzümler %5 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve zeytinyağı içeren bandırma çözeltisine bandırılarak beton sergi yerinde kurutulmuştur. Vejetasyon döneminde gerçekleştirilen kaolin uygulamasının, kuru üzüm örneklerinin kuruma randımanı (%), kuru üzüm boy (adet/100 g), renk (L\*, a\*, b\*, C, hue°) ve kahverengileşme indeksi değerlerine olan etkisi, çalışmanın gerçekleştirildiği yılların ortalama sonuçlarına göre kontrol ile karşılaştırılmıştır (t-test, P<0.05). Sonuç olarak, uygulamaların üzüm kuruma randımanı, tane sayısı ve boyutu, a\* ve hue° değerlerine istatistiki anlamda önemli bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir. Kaolin uygulanmış kuru üzüm örneklerinde, L\* (31.92), b\* (16.28), C (17.36) ve kahverengileşme indeksi (84.22) değerleri kontrole kıyasla yüksek elde edilmiştir. Çalışma süresince gerçekleştirilen morfolojik gözlemler, bandırma çözeltisine daldırılan yaş üzümlerin kurutulduklarında, kaolinin kuru tane yüzeylerinde kalıcılığını kaybettiği, uygulamaların kuru üzümlerin kalite kriterlerine olumsuz bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir. Üzüm renk değerleri açısından kaolin uygulanan kuru üzümlerin parlak ve daha sarı bir görünüme sahip olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kuru üzüm, kaolin, kalite, üzüm, renk

### DETERMINATION OF THE EFFECT OF KAOLIN (SURROUND WP) TREATMENTS ON SEEDLESS RAISIN GRAPE QUALITY IN VITICULTURE

#### ABSTRACT

In this study, the effect of kaolin (Surround WP) treatment was determined on the quality of raisins produced from fresh grapes (kaolin-treated) during the vegetation period. Sultan 7 grape variety (*Vitis vinifera* L.) was used as plant material. During the vegetation period, kaolin was applied three times between berry set and veraison, once at a full dose (5%) and twice at a half dose (2.5%). The harvested fresh grapes were dipped in a solution containing 5% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + olive oil and dried on the concrete exhibition ground. The effect of kaolin treatment carried out during the vegetation period including drying efficiency (%), berry size (piece/100 g), color (L\*, a\*, b\*, C, hue°) and browning index (BI) values of raisin samples and the results was compared with the control according to the average results of the years (t-test, P<0.05). Kaolin did not significantly affect the drying efficiency, berry size, and hue° values of dried grapes. However, the dried grapes had a higher browning index (84.22), L\* (31.92), b\* (16.28), and C\* (17.36) values than the control. Morphological observations on dried grape showed that the kaolin residue on the surface of the grapes lost its permanence when fresh grapes immersed in a dipping solution. As a result, kaolin had no negative impact on the quality criterion for raisins. In comparison to the control, raisins treated with kaolin had a brighter appearance.

**Keywords:** Raisin, kaolin, quality, grape, color

### GİRİŞ

İklim özellikleri açısından elverişli coğrafyaya sahip olan Türkiye, 400.998 hektar bağ alanı ve 4.208.908 ton üzüm üretim değeriyle dünya ülkeleri arasında önemli bir konumda yer almaktadır [1]. Dünyada çekirdeksiz kuru üzüm üretim ve ihracat değerleri ile lider ülkelerden biri olma özelliğini de

devam ettirmektedir [2]. Üretilen çekirdeksiz kuru üzüm miktarın büyük bir kısmı Ege Bölgesinde gerçekleşmektedir. Üzüm verim ve kalitesini etkileyen çevresel sorunların Ege Bölgesi'nde artış gösterdiği, son yıllarda kaydedilen günlük maksimum sıcaklık değerlerinden anlaşılmaktadır [3]. Asmaların vejetasyon döneminde meydana gelen 35°C sıcaklık değeri; asma fizyolojisi, asma su kapasitesinin

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: turcan.teker@gmail.com

kullanımı ve meyvelerin olgunlaşması için kritik bir eşik derecesi olarak kabul edilmekte, bu durumun meyvelerde titre edilebilir asitlik, antosiyanin içeriği ve üzüm aromatik bileşiklerinde azalmalara sebebiyet verdiği ifade edilmektedir [4]. Mevcut hava sıcaklığının, eşik derecesinin üzerine ulaşması durumunda meyve üzerinde güneş yanığı problemlerinin görülebileceği ve dolayısıyla üzüm kalitesinin olumsuz etkileneceği kaçınılmaz olarak görülmektedir [5].

Kaolin kil mineralinin tarımsal üretimde zararlılarla mücadele, bitki üzerinde meydana gelen ısı stresini azaltılması için kullanılan etkili, çevre dostu bir malzeme olarak geliştirildiği bilinmektedir [6, 7]. Yüzeyine kaolin uygulanan yaprakların üzerinde oluşan beyaz kaplayıcı tabakanın, güneşten gelen radyasyonun geri yansımalarını arttırdığı, normal koşullara göre oluşabilecek radyasyon ve ısı etkisini meydana getirebileceği zararı azalttığı, buna bağlı olarak güneş yanığı riskini en aza indirdiği [8] ve birçok meyve türünde kullanıldığı ifade edilmektedir [8-13].

Kaolinin bağcılık uygulamalarında asmada ısı stresini azalttığına yönelik çalışmalar mevcuttur [14-16]. Fakat vejetasyon döneminde yaş üzüm üzerine uygulanan kaolinin, kurutma işlemi sonrasında elde edilen kuru üzümün üzerinde kalıcılığının araştırılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışma ile üzerine kaolin uygulanan yaş üzümün, bandırma çözeltilisine daldırılma ve kurutulması işlemlerinden sonra elde edilen kuru üzümün kalite ile renk parametrelerinin incelenmesi ve kaolinin kuru tane üzerinde kalıcılığının araştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Deneme Alanı*

Araştırma, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü deneme bağlarında yer alan, altı yaşında 1103 Paulsen (1103 P) asma anacına aşılı Sultan 7 (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine ait asmalarda gerçekleştirilmiştir. 3.0×2.0 m sıra arası ve üzeri mesafe, V şekli terbiye sistemi kullanılan bağ tesisinde, gövde yüksekliği yerden 100 cm olan asmalarda karışık budama işlemleri tamamlanmıştır. Asmalar üzerinde iki gözlü yenileme dallarının yanında, üzerinde 15 göz bulunan 6 adet ürün dalı bırakılmıştır. Asma şarjı 15 göz/m<sup>2</sup>'ye göre ayarlanmıştır. Orta derinlikte, iyi drene edilmiş, killi-tınlı toprak üzerinde tesis edilen bağda tüm asmalar aynı gübreleme ve sulama işlemlerine tabi tutulmuştur. Deneme alanı için asma başına ilk yıl 86.25 g N, 38.18 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 58.17 g K<sub>2</sub>O, ikinci yıl 75.29 g N, 51.12 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 57.39 g K<sub>2</sub>O olmak üzere gübreleme işlemleri uygulanmıştır. Araştırma

süresince sulama için yüzey altı damlama sulama sistemi kullanılmıştır. Sulama işlemleri toprak yüzeyinin 40 cm altına yerleştirilen, 4 Lh<sup>-1</sup> debiye sahip, çift sıralı, damlatıcı lateral borular ile gerçekleştirilmiştir. 2020 ve 2021 yıllarının vejetasyon döneminde bağ parsellerine sırasıyla toplamda yaklaşık 119 mm ve 187 mm su verilmiştir. Deneme alanı yazları sıcak, kurak ve az yağışlı bir iklim statüsüne sahiptir [3, 17]. Manisa ili için orta vadeli iklim verileri (1991-2020), yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerlerinin sırasıyla 12.6°C ve 413.6 mm olduğu belirtilmiştir [18]. Asmalarda meydana gelen fenolojik dönem tarihleri Eichhorn-Lorenz (EL) sistemine göre kayıt altına alınarak değerlendirilmiştir [19].

### *Kaolin (Surround WP) Uygulamaları*

Araştırmada deneysel kontrol ile kaolin uygulanmış asmalar kullanılmıştır. Kaolin karışımları asmanın tüm taç yüzeyine, üretici firmanın (Surround® WP, Tessengerlo Kerley Inc., ABD) tavsiye ettiği dozlarda; bir kez %5 (5 kg/100 L su) ve iki kez %2.5 (2.5 kg/100 L su) olmak üzere, vejetasyon döneminde toplam üç kez sırt püskürtme makinesi ile uygulanmıştır. Tüm uygulamalar tane tutumu ve ben düşme arasında, ilk yıl 9 Haziran, 16 Haziran ve 30 Haziran'da, ikinci yıl 10 Haziran, 17 Haziran ve 28 Haziran tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Tüm uygulamalardan sonra salkım bölgesinde yer alan tüm yapraklar alınmıştır.

### *Yaş Üzümlerin Kurutulması*

Araştırmada, üzümün olgunluk dönemine doğru yaş üzümlerden alınan salkım örneklerinden elde edilen yaş tanelerin sırasında el tipi refraktometre (Model N-20; Atago, Bellevue, Washington, ABD) ile suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerleri (%) tespit edilmiştir. SÇKM değerleri ortalama %21-22'ye ulaştığında yaş üzüm hasat edilmiştir [20]. Hasat işleminden sonra kontrol asmalarından elde edilen ve kaolin uygulaması yapılmış üzüm salkım örnekleri, kurutma sergi yerine alınmıştır (Şekil 1). Kuru üzüm elde edilmesi için salkım örnekleri; su, %5'lik potasyum karbonat (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ve yüksek asit (%2-4) değerine sahip natürel zeytinyağından oluşan bandırma çözeltilisine (potasa eriyiği) daldırılmıştır. Bandırma çözeltilisine daldırılan yaş üzüm, kurutulmak üzere beton sergi yerine serilmiştir. Tüm üzüm örneklerinin kurutulma işlemi 7 günde tamamlanmıştır.

### *Kuru Üzümlerde İncelenen Parametreler*

Kurutma işleminden sonra elde edilen 100 g kuru üzüm örneklerinde yer alan taneler sayılarak, tane boyutlarının sınıflandırılması yapılmıştır [22]. Renk

analizleri, Konica Minolta CR 300 renk ölçer cihazı ile gerçekleştirilmiş, kuru üzümün L\* (Lab), a\*, ve b\*, C (chroma), ve hue°, değerleri belirlenmiştir. Ölçümlerden elde edilen veriler kullanılarak üzümde meydana gelen kahverengileşme indeksi (Browning Index, BI) değerleri tespit edilmiştir [21]. Kuru üzümün BI değerleri, Eşitlik 1 ve Eşitlik 2’de yer alan formüllerin kullanımı ile hesaplanmıştır.

$$X = \frac{a+1,75L}{5,645L+a-3,012b} \quad (1)$$

$$BI = \frac{100(x-0,31)}{0,17} \quad (2)$$

### Deneme Deseni ve İstatistiksel Analiz

Araştırma bağ koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 6 tekerrürlü, kontrol ve kaolin uygulanan asmaların yer aldığı 12 parselde yürütülmüştür. Her parselde 6 asma inceleme altına alınmıştır. Üzümlerin kurutulma işleminden sonra elde edilen 200 adet kuru üzüm örneğinden elde edilen verilerin SPSS 21.0 paket programında normal dağılıma uygunluğu (Shapiro-Wilk) ve uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki önemi bağımsız t-testi ile belirlenmiştir (P<0.05).

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın 2020 ve 2021 yıllarında elde edilen iklimsel veriler, fenolojik ve kaolinin uygulandığı dönemler Şekil 2’de gösterilmiştir. Fenolojik dönemlere göre; çalışmanın ilk yılında asmalarda gözlerin uyanması 19 Mart, çiçeklenme 18 Mayıs, ben düşme 20 Temmuz ve hasat 28 Ağustos tarihlerinde gerçekleşmiştir. 2021 yılında ise gözlerde uyanma 17 Mart, çiçeklenme 16 Mayıs, ben düşme 16 Temmuz ve hasat için 04 Eylül tarihleri kayıt altına alınmıştır.

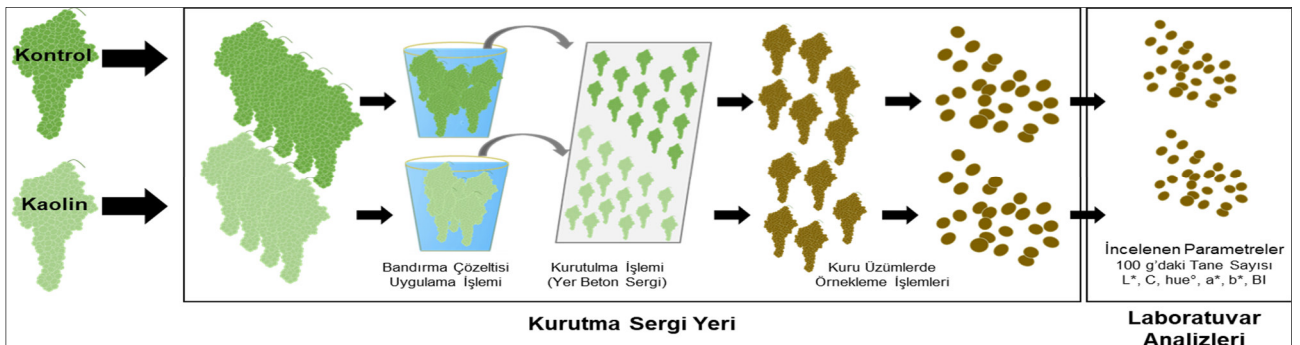
Kontrol ve kaolin uygulanan yaş üzümün kurutulma aşamasından sonra bazı kuru üzüm kalite parametrelerinde yıllar ait ortalama değerleri arasında istatistiki anlamda önemli fark elde edilememiştir. Bu parametreler içerisinde yer alan kuru üzüm randımanı (%) değerlerinin %23.80 ile %24.12, 100 g’daki tane sayısı değerlerinin 202.49 ile 206.48 adet arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 1). Uygulamalardan elde edilen tüm örneklerin ‘Jumbo’ boy sınıfında değerlendirilebileceği saptanmıştır [22]. Kuru üzüm örneklerinde gerçekleştirilen renk kalite parametreleri sınıflandırılmasında yer alan a\*, hue° değerleri için kontrol ve kaolin uygulaması arasında istatistiki anlamda önemli bir fark elde edilememiştir.

Çizelge 1. Kuru üzümde renk (L\*,a\*,b\*, hue°, C), kahverengileşme indeksi (BI), kuru üzüm randımanı (%) ve kuru üzüm boy (adet/100 g) değerleri<sup>z</sup>

Table 1. Values of color (L\*,a\*,b\*, hue°, C), browning index (BI), drying efficiency (%), and berry size (piece/100 g) in raisin<sup>z</sup>

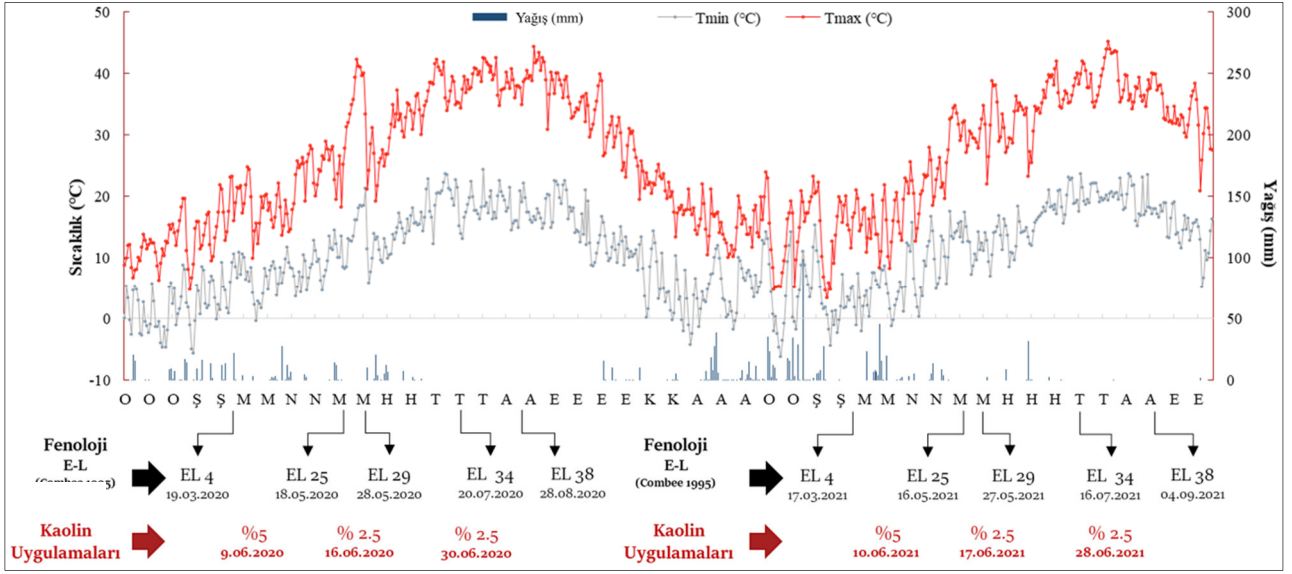
Yıllar Years	Uygulama Treatment	L*	a*	b*	hue°	C	BI	Kuru üzüm randımanı (%) Drying efficiency of raisin (%)	Kuru üzüm boy (tane/100 g) Berry size of raisin (piece/100 g)
2020	Kontrol	27.60±2.27	6.19±1.07	13.58±1.85	65.53±1.09	14.94±2.12	82.67±6.86	24.10±2.49	193.95±28.50
	Kaolin	32.03±1.89	6.62±0.73	16.19±1.77	67.02±1.98	17.50±1.83	86.25±4.06	24.25±2.42	185.83±18.72
	P	**	Ö.D. N.S	*	Ö.D. N.S	*	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S
2021	Kontrol	28.80±2.15	4.97±0.62	14.86±2.04	69.59±3.92	14.80±1.82	77.09±4.82	23.50±0.83	219.00±38.65
	Kaolin	31.81±2.88	5.17±0.44	16.37±2.10	72.12±3.07	17.21±1.92	82.20±2.44	23.99±0.86	219.17±15.94
	P	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S	*	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S
Yıllar Ort.	Kontrol	28.20±1.93	5.58±0.53	14.22±1.28	67.56±2.16	14.87±1.54	79.88±3.47	23.80±0.14	206.48±33.57
	Kaolin	31.92±1.87	5.90±0.36	16.28±1.51	69.57±2.04	17.36±1.48	84.22±2.04	24.12±0.11	202.49±17.32
	P	**	Ö.D. N.S	*	Ö.D. N.S	*	*	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S

\*P<0.05; \*\*P<0.01; Ö.D.: önemli değil. / \*P<0.05; \*\*P<0.01; NS: Non-significant



Şekil 1. Metod kapsamında gerçekleştirilen işlemlerin şematik gösterimi

Figure 1. An illustration of the method



Şekil 2. Deneme alanı iklim verileri, fenolojik dönemler ve kaolin uygulama tarihleri

Figure 2. Climate data, phenological periods and dates of treatment with kaolin at the experimental site

Uygulamalar arasında 28.20 ile 31.92 değerleri arasında değişen L\* sonuçları, kaolin uygulanan kuru üzümün parlaklık değerinin, kontrolde yer alanlara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. ( $P < 0.01$ ). Renkte sarılık değerinin bir ifadesi olan b\* değerinin, kontrol üzümünde düşük (14.22), kaolin uygulamasında (16.28) yüksek olduğu belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ). Yaş meyve türlerinde uygulanan kaolinin güneş ışınlarını meyve yüzeyinden geri yansıtıcı özellikte olduğu bilinmektedir [8, 13]. Bu çalışmada kontrol grubunda hasat edilen üzümün vejetasyon süresince doğrudan güneş ışınları ile temasının, tane yüzeylerinde parlaklık değerini olumsuz etkilediği anlaşılmıştır. Yaş üzümün kurutulma aşamasından sonra elde edilen kuru üzüm örneklerinde renk açısından meydana gelen olumsuz etki bu kapsam içinde değerlendirilmiştir. Renk açısından değerlendirilen diğer bir parametre olan C değeri, renkteki doygunluğu ifade etmektedir. Kuru üzümde C değerinin, uygulamalara göre 14.87 ile 17.36 arasında değiştiği, kaolin uygulanan yaş üzümün kurutulduklarında daha yüksek renk doygunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Renk ölçümlerine ilişkin değerler, kaolin uygulanan yaş üzümün kurutulduklarında daha parlak ve sarı renge sahip olabileceğini göstermiştir (Çizelge 1). Kaolin uygulanan yaş üzüm örnekleri üzerinde yer alan beyaz tabakanın üzümün kurutulma aşamasından sonra kalıcılığını kaybettiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak kaolin uygulanan yaş üzümüne, bandırma çözeltisinin uygulanması sonucunda kaolinin tane yüzeyinden yıkanabildiği anlaşılmıştır. Uygulamalardan elde edilen kuru üzüm örneklerine ilişkin görseller Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Kaolin uygulanmış ve uygulanmamış yaş üzümünden elde edilen kuru üzüm görselleri

Figure 3. Images of raisins of untreated and kaolin-sprayed grapes

## SONUÇ

Bağcılıkta kaolin uygulamalarının sofralık, şaraplık ve kurutmalık olmak üzere üzümün farklı değerlendirilme şekilleri için kullanıldığı bilinmektedir. Fakat kaolin uygulamalarının üzüm tane yüzeyinde kalıcılığının söz konusu olması nedeniyle, özellikle sofralık ve kuru üzümün pazar değerini etkileyeceği düşünülmektedir. Bu çalışma ile yaş üzümün tane yüzeylerinde yer alan kaolinin bandırma çözeltisine daldırılması sonucunda yıkanabildiği ve elde edilen kuru üzümde renk parametrelerinin olumsuz etkilenmediği

belirlenmiştir. Elde edilen veriler, kaolin uygulamasının kuru üzümün daha parlak ve sarı bir görünümde elde edilebileceğini ortaya koymuştur.

#### KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2022. Food and Agriculture of United Nations web site ([www.fao.org/faostat/en/#data/ql](http://www.fao.org/faostat/en/#data/ql); Erişim: 16.09.2022).
2. Anonymous, 2022. Raisin annual report. United States Department of Agriculture web site. ([https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=raisin%20annual\\_ankara\\_turkey\\_tu2022-0038.pdf](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=raisin%20annual_ankara_turkey_tu2022-0038.pdf); Erişim: 16.09.2022).
3. Teker, T. 2021. Cumulative bioclimatic indices and climate data of recent years in some viticultural regions of Turkey. In A. Çığ (Eds), Agricultural studies on different subjects, pp:83-113. Ankara, TR: Iksad Publications.
4. Tarricone, L., Faccia, M., Masi, G., Gambacorta, G. 2020. The impact of early basal leaf removal at different sides of the canopy on Aglianico grape quality. Agriculture (doi.org/10.3390/agriculture10120630) 10(12):630.
5. Gambetta, J.M., Holzapfel, B.P., Stoll, M., Friedel, M. 2021. Sunburn in grapes: a review. Frontiers in Plant Science (doi.org/10.3389/fpls.2020.604691) 11:2123.
6. Glenn, D.M., Puterka, G.J. 2005. A new tool for agriculture: particle film technology. Acta Horticulture Proceedings. Hort. Review, 31:1-45.
7. Boari, F., Donadio, A., Schiattone, M.I., Cantore V. 2015. Particle film technology: a supplemental tool to save water. Agricultural Water Management (doi.org/10.1016/j.agwat.2014.07.014) 147: 154-162.
8. Glenn, D.M., Prado, E., Erez, A., McFerson, J., Puterka, G.J. 2002. A reflective, processed-kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. Journal of the American Society for Hort. Sci. (doi.org/10.21273/jashs.127.2.188) 127(2):188-193.
9. Melgarejo, P., Martinez, J.J., Hernández, F.C.A., Martinez-Font, R., Barrows, P., Erez, A. 2004. Kaolin treatment to reduce pomegranate sunburn. Sci. Hort. (doi.org/10.1016/j.scienta.2003.09.006) 100(1-4):349-353.
10. Wand, S., Theron, K., Ackerman, J., Marais, S. 2006. Harvest and post-harvest apple fruit quality following applications of kaolin particle film in south African orchards. Sci. Hort. 107:271-276 (doi:10.1016/j.scienta.2005.11.002).
11. Mahmoudian, M., Rahemi, M., Karimi, S., Yazdani, N., Tajdini, Z., Sarikhani, S., Vahdati, K. 2021. Role of kaolin on drought tolerance and nut quality of Persian walnut. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences 20(6):409-416.
12. Aly, M., Abd El-Megeed, N., Awad, R.M. 2010. Reflective particle films affected on, sunburn, yield, mineral composition and fruit maturity of 'Anna' apple (*Malus domestica*) trees. Research J. of Agr. and Biological Sciences 6(1):84-92.
13. Weerakkody, P., Jobling, J., Infante, M.M.V., Rogers, G. 2010. The effect of maturity, sunburn and the application of sunscreens on the internal and external qualities of pomegranate fruit grown in Australia. Scientia Horticulturae 124(1):57-61. (doi.org/10.1016/j.scienta.2009.12.003).
14. Brillante, L., Belfiore, N., Gaiotti, F., Lovat, L., Sansone, L., Poni, S., Tomasi, D. 2016. Comparing kaolin and pinolene to improve sustainable grapevine production during drought. PLoS One (doi.org/10.1371/journal.pone.0156631) 11(6):1-19
15. Shellie, K.C., King, B.A. 2013. Kaolin particle film and water deficit influence Malbec leaf and berry temperature, pigments, and photosynthesis. American J. Enology and Viticulture 64(2):223-230.
16. Cataldo, E., Fucile, M., Mattii, G.B. 2022. Effects of kaolin and shading net on the ecophysiology and berry composition of Sauvignon Blanc grapevines. Agriculture 12(4):491.
17. Teker, T., Altindisli, A. 2021. Excessive pruning levels in young grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultan 7) cause water loss in seedless cluster berries. Int. J. of Fruit Science (doi.org/10.1080/15538362.2021.1964416) 21(1):979-992.
18. MGM, 2022. Meteoroloji Genel Müdürlüğü ([www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H](http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H); Erişim: 16.09.2022).
19. Coombe, B.G. 1995. Growth stages of the grapevine: adoption of a system for identifying grapevine growth stages. Australian Journal of Grape and Wine Research 1(2):104-110.
20. Köylü M.E. 1984. Çekirdeksiz üzümün telde kurutulmasında uygulanan kimi teknolojik işlemlerin kurutma hızı ve üzüm kalitesine etkisi üzerine araştırma. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Manisa, 336-3-590.
21. Maskan, M. 2001. Drying, shrinkage and rehydration characteristics of kiwifruits during hot air and microwave drying. J. of Food Engineering 48:177-182.
22. Anonim, 2022. Türk Standardı çekirdeksiz kuru üzüm ([www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/06/20050603-10.htm](http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/06/20050603-10.htm); Erişim: 11.10.2022).



## BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ERZİNCAN KOŞULLARINDA FENOLOJİK GELİŞME EVRELERİ İLE ETKİLİ SICAKLIK TOPLAMI İSTEKLERİNİN BELİRLENMESİ

Nalan Nazan KALKAN<sup>1\*</sup>, Abdurrahim BOZKURT<sup>2</sup>, Oktay Turgay ALTUN<sup>3</sup>, Özkan KAYA<sup>4</sup>, Tevhit GEÇİM<sup>5</sup>, Birol KARADOĞAN<sup>6</sup>, Zakine KADIOĞLU<sup>7</sup>, Selahattin ALBAYRAK<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yük. Müh., Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0002-9204-7281

<sup>2</sup>Ziraat Yük. Müh., Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0001-7315-202X

<sup>3</sup>Ziraat Yük. Müh., Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0002-6798-6287

<sup>4</sup>Doç. Dr., Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0002-1679-6125

<sup>5</sup>Ziraat Yük. Müh., Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0003-2406-9929

<sup>6</sup>Ziraat Yük. Müh., TAGEM İdari İşler ve Koordinasyon Daire Başkanlığı, Ankara; ORCID: 0000-0002-1526-1751

<sup>7</sup>Ziraat Yük. Müh., Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0003-2727-6771

<sup>8</sup>Ziraat Yük. Müh., İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Erzincan; ORCID: 0000-0002-6180-1990

### ÖZ

Bu çalışma, Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün koleksiyon bağında bulunan 16 üzüm çeşidinde 2020 ve 2021 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Her bir çeşidin fenolojisi gözlemlenerek kayıt altına alınmış ve Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) hesaplanmıştır. Yanı sıra Erzincan il merkezinin iki yıllık EST verileri de alınarak çeşitlerin yöreye uygunlukları belirlenmiştir. Hasat bakımından en erkenci çeşitler Trakya İlkeren ve Cardinal iken, en geç olgunlaşan çeşit ise Crimson Seedless olmuştur. Uyanma ile olgunlaşma arasında geçen süre genel olarak 130-155 gün civarındadır. Çeşitlerin EST değerleri 1347-1877 gün-derece (gd) aralığında yer alırken, İl merkezi ortalama EST değeri 2069 gd olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler bölgede hâkim çeşit olan Karaerik dışında ticari değeri yüksek olan bu çeşitlerin de yetiştirilebileceğini değişen iklim koşulları ile birlikte Erzincan ilinin daha ılıman bir iklime doğru gittiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm, etkili sıcaklık toplamı, fenoloji, Erzincan

### DETERMINATION OF PHENOLOGICAL DEVELOPMENTAL STAGES AND EFFECTIVE TEMPERATURE SUM REQUIREMENTS OF SOME GRAPE CULTIVARS IN ERZİNCAN CONDITIONS

#### ABSTRACT

This study was carried out on 16 grape cultivars in the collection vineyard of the Erzincan Horticultural Research Institute in 2020 and 2021. The phenology of each cultivar was observed and recorded and the Effective Temperature Sum (EST) was calculated. In addition, the two-year EST data of Erzincan city center were taken and the suitability of the cultivars for the region was determined. In terms of harvest, the earliest cultivars were Trakya İlkeren and Cardinal, while the latest maturing cultivar was Crimson Seedless. The period between bud out and maturation is generally around 130-155 days. While the EST values of the cultivars were in the range of 1347-1877 gd, the average EST value in the city center was determined as 2069 gd. The data obtained show that apart from Karaerik, which is the dominant cultivar in the region, these cultivars with high commercial value can also be grown, with the changing climatic conditions of Erzincan province moving towards a more temperate climate.

**Keywords:** Grapes, sum of effective temperature, phenology, Erzincan

### GİRİŞ

Yurdumuzun Doğu Anadolu Bölgesi karasal bir iklime sahiptir. Bu bölgede mikroklima özelliğine sahip Erzincan İli, Kuzeydoğu Tarım Bölgesinde bağcılık potansiyeli bakımından önemli bir konumdadır [8].

Asma sahip olduğu geniş bir adaptasyon yeteneği ile farklı iklim ve toprak koşullarında yetiştirilebilmektedir [9]. Asmanın gelişimi iklim faktörlerinden sıcaklık, yağış, dolu, rüzgâr ve

güneşlenme ile doğrudan ilgilidir [18]. Üzümlerin çeşit, ekoloji, değerlendirme şekli açısından olgunlaşma zamanlarının tespitinde, belirli bir etkili sıcaklık toplamına ihtiyaçları söz konusudur. Etkili sıcaklık toplamı (EST) gd olarak belirtilmekte ve asma için gelişmenin başlangıcı sayılan 10°C sıcaklık değeri dikkate alınarak uyanma-hasat veya çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre esas alınarak hesaplanmaktadır. Hesaplanan EST değerlerine göre erken, orta erken, orta mevsim, orta geç ve geç dönem şeklinde bir çeşit sınıflandırması söz konusu

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: nalannazan.kalkan@tarimorman.gov.tr



olabilmektedir [5, 16]. Bir bölgede 900 gd EST bağcılık için kabul edilebilir alt sınır olarak belirtilmektedir [6]. Winkler vd. [18] yaptıkları çalışmada etkili sıcaklık toplamına göre bağcılık yönünden ekolojileri soğuk, serin, ılıman, sıcak-ılıman ve sıcak olarak sınıflandırmışlardır.

Bu çalışmada, Erzincan koşullarında, Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bahçeliköy koleksiyon bağında bulunan Karaerik, Italia, Flame Seedless, Bronx Seedless, Narince, Autumn Royal, Trakya İlkeren, Cardinal, Köhnü, Michele Palieri, Alphonse Lavallée, Superior Seedless, Hamburg Misketi, Ağın Beyazı, Crimson Seedless ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin 2020 ve 2021 yıllarının fenolojik gelişme evreleri dikkate alınarak Etkili Sıcaklık Toplamları (EST) belirlenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Proje materyalini; Enstitümüz koleksiyon bağında kendi kökleri üzerinde yetiştirilen Karaerik, Italia, Flame Seedless, Bronx Seedless, Narince, Autumn Royal, Trakya İlkeren, Cardinal, Köhnü, Michele Palieri, Alphonse Lavallée, Superior Seedless, Hamburg Misketi, Ağın Beyazı, Crimson Seedless ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitleri oluşturmaktadır. Deneme bağı 2015 yılında, 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 6 omca olacak şekilde kurulmuştur. Dikim mesafesi 2 m × 3 m aralıklı olup, Çift T sistemi ile terbiye edilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarında her bir çeşidin; uyanma, çiçeklenme, ben düşme ve hasat dönemleri tarih olarak kaydedilmiştir. Etkili Sıcaklık Toplamı (EST); her çeşit için gözlerin uyandığı tarihten hasadın gerçekleştiği tarihe kadar olan süre dikkate alınarak hesaplanmıştır. Erzincan merkezi için ise, 1 Nisan-31 Ekim tarihleri arasındaki dönem baz alınmıştır. Günlük ortalama sıcaklık değerleri Erzincan Merkez Meteoroloji İstasyonundan alınan iklim verilerinden yararlanılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$EST = \sum (T - T_e)$$

$$EST = \text{Etkili Sıcaklık Toplamı,}$$

$$T = \text{Günlük Ortalama Sıcaklık,}$$

$$T_e = \text{Eşik Sıcaklığı,}$$

Denemede kullanılan üzüm çeşitlerinde olgunluk indisi 20/1 baz alınarak hasatlar gerçekleştirilmiştir [15].

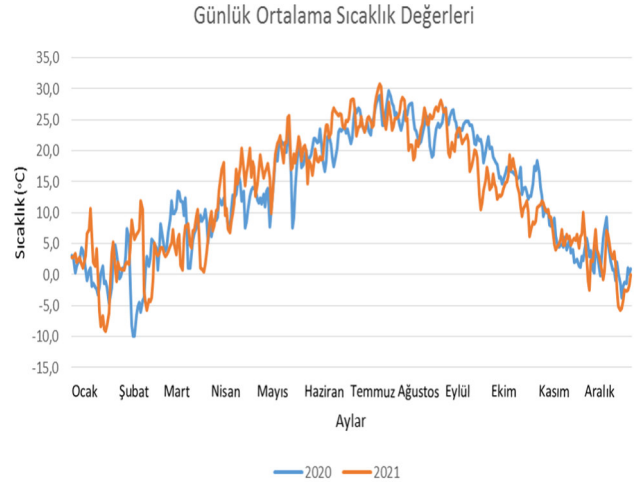
## BULGULAR VE TARTIŞMA

2020 ve 2021 yıllarına ait günlük ortalama sıcaklıklar Şekil 1'de gösterilmiştir. Sıcaklık dalgalanmaları yıllar bazından farklılık gösterebilmektedir. 2020 yılı Mart ayı daha sıcak,

Nisan ve Mayıs aylarının sıcaklıkları 2021 yılına göre daha düşük derecelerde gerçekleşmiştir. 2020 yılında Ekim ayı bir sonraki yıla göre daha sıcak geçmiştir [2].

### Çeşitlerin Fenolojik Gelişme Zamanları

Çeşitlerin 2020 yılına ait fenoloji tarihleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çeşitlerde uyanmalar Nisan ortası ile Nisan sonlarında gerçekleşirken bu dönemde 10-15 günlük bir zaman farkı görülmüştür. Çiçeklenme tarihleri genel olarak birbirine yakın olup, Haziran ortasından itibaren başlamıştır. Ben düşme Temmuz sonu ile Ağustos sonlarına doğru ortalama iki hafta içerisinde meydana gelmiştir. Çeşitlerin dönemsel gün farkı en fazla uyanma-çiçeklenme ve çiçeklenme-ben düşme safhalarında gerçekleşmiştir. Hasatlar her iki yılda da ağustos ayı sonlarında başlamıştır (Çizelge 1).



Şekil 1. Yıllara göre Erzincan il merkezinin günlük ortalama sıcaklık değerleri [2]

Figure 1. Average daily temperature values of Erzincan city center by years

Çizelge 1. Çeşitlerin 2020 yılı fenoloji tarihleri

Table 1. The phenology dates of the cultivars for 2020

Çeşit Cultivar	Uyanma Bud break	Çiçeklenme Flowering	Ben düşme Veraison	Hasat Harvest
Italia	16 Nisan	15 Haziran	10 Ağustos	17 Eylül
Flame Seedless	14 Nisan	08 Haziran	07 Ağustos	10 Eylül
Bronx Seedless	09 Nisan	08 Haziran	27 Temmuz	4 Eylül
Narince	21 Nisan	10 Haziran	14 Ağustos	20 Eylül
Autumn Royal	21 Nisan	22 Haziran	24 Ağustos	19 Eylül
Trakya İlkeren	20 Nisan	08 Haziran	27 Temmuz	23 Ağustos
Cardinal	21 Nisan	22 Haziran	01 Ağustos	27 Ağustos
Sultani Çekirdeksiz	14 Nisan	11 Haziran	07 Ağustos	7 Eylül
Hamburg Misketi	21 Nisan	18 Haziran	10 Ağustos	9 Eylül
Alphonse Lavallée	20 Nisan	12 Haziran	27 Ağustos	17 Eylül
Superior Seedless	09 Nisan	08 Haziran	07 Ağustos	29 Ağustos
Köhnü	14 Nisan	15 Haziran	18 Ağustos	22 Eylül
Crimson Seedless	09 Nisan	11 Haziran	07 Ağustos	30 Eylül
Karaerik	16 Nisan	18 Haziran	18 Ağustos	20 Eylül
Ağın Beyazı	24 Nisan	16 Haziran	15 Ağustos	21 Eylül
Michelle Palieri	21 Nisan	15 Haziran	24 Ağustos	11 Eylül

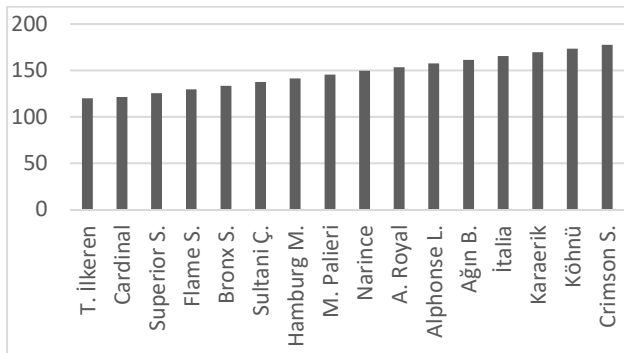
Çeşitlere ait 2021 yılı fenoloji tarihleri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere 2021 yılında Nisan sonlarında 2-6 günlük bir zaman farkı ile uyanmalar görülmüş, çiçeklenme ise Mayıs sonu-Haziran başından itibaren başlamıştır.

Ben düşme Temmuz sonu ile Ağustos başında gerçekleşmiştir. Dönemsel gün farkı 2021 yılında en fazla ben düşme ve hasat dönemleri arasında görülmüştür. Çeşitlerin hasadı 18 Ağustos ile 27 Eylül tarihleri arasında değişmiştir (Çizelge 2). Uyanma ile hasat tarihleri arasında geçen ortalama gün sayısı Şekil 2’de verilmiştir.

Genel bir değerlendirme ile uyanma-hasat arasında geçen gün sayısı Trakya İlkeren’de 120 gün iken Crimson Seedless’te 177 gün olarak gerçekleşmiştir. Diğer çeşitler bu iki değer arasında yer almıştır. Ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan birçok çalışmada fenolojik gelişme evrelerinin çeşit, bölge ve yıl faktörüne bağlı olarak değişiklik gösterebileceği rapor edilmiştir [10, 4, 7, 13, 11, 3, 1, 17]. İki yıl süre ile 16 üzüm çeşidine ait elde ettiğimiz fenolojik bulgular belirtilen çalışmalar ile benzerdir.

Çizelge 2. Çeşitlerin 2021 yılı fenoloji tarihleri  
Table 2. The phenology dates of the cultivars for 2021

Çeşit Cultivar	Uyanma Bud break	Çiçeklenme Flowering	Ben düşme Veraison	Hasat Harvest
Italia	22 Nisan	31 Mayıs	3 Ağustos	10 Eylül
Flame Seedless	24 Nisan	6 Haziran	25 Temmuz	3 Eylül
Bronx Seedless	24 Nisan	31 Mayıs	27 Temmuz	24 Ağustos
Narince	26 Nisan	28 Mayıs	3 Ağustos	14 Eylül
Autumn Royal	28 Nisan	2 Haziran	30 Temmuz	13 Eylül
Trakya İlkeren	30 Nisan	8 Haziran	10 Temmuz	18 Ağustos
Cardinal	27 Nisan	8 Haziran	15 Temmuz	20 Ağustos
Sultani Çekirdeksiz	23 Nisan	7 Haziran	30 Temmuz	25 Ağustos
Hamburg Misketi	28 Nisan	27 Mayıs	28 Temmuz	1 Eylül
Alphonse Lavallée	28 Nisan	31 Mayıs	31 Temmuz	11 Eylül
Superior Seedless	23 Nisan	31 Mayıs	19 Temmuz	22 Ağustos
Köhnü	21 Nisan	8 Haziran	21 Temmuz	19 Eylül
Crimson Seedless	22 Nisan	7 Haziran	10 Ağustos	27 Eylül
Karaerik	22 Nisan	7 Haziran	31 Temmuz	16 Eylül
Ağın Beyazı	26 Nisan	6 Haziran	31 Temmuz	15 Eylül
Michelle Palieri	28 Nisan	7 Haziran	23 Temmuz	10 Eylül



Şekil 2. 2020-2021 yıllarında uyanma ile hasat tarihleri arasında geçen ortalama gün sayısı  
Figure 2. Average number of days between bud out and harvest in 2020-2021

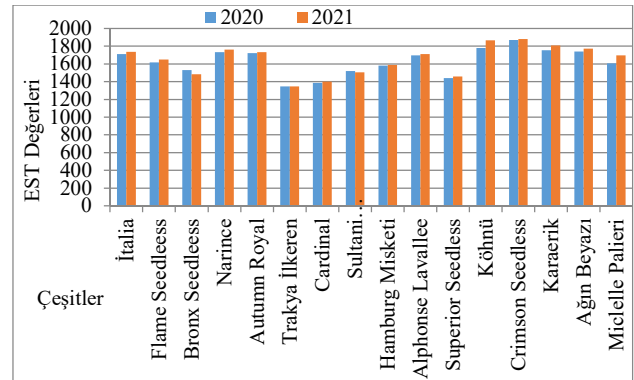
### Çeşitlerde Etkili Sıcaklık Toplamı Değerleri

Çeşitlerin 2020 ve 2021 yıllarına ait uyanma-çiçeklenme, çiçeklenme-ben düşme ve ben düşme-hasat ile toplam EST (gd) değerleri Çizelge 3’de, Erzincan il merkezinin EST verileri de Çizelge 4’de verilmiştir. Fenolojik dönemler arasında geçen gün sayısı çeşitlere ait EST’ler bakımından doğal olarak farklılık göstermektedir.

Çizelge 3. Çeşitlerin etkili sıcaklık değerleri (gd)  
Table 3. Effective temperature values of cultivars (degrees-days)

Çeşitler Cultivars	2020 yılı EST EST in year 2020				2021 yılı EST EST in year 2021			
	U-Ç	Ç-B	B-H	Top.	U-Ç	Ç-B	B-H	Top.
Italia	376	811.2	525.7	1712.9	320.2	888.4	528.5	1737.1
Flame S.	305	835.2	478.2	1618.4	360.7	698.9	590.3	1649.9
Bronx S.	308.2	660.6	562.7	1531.5	309	783.6	392.8	1485.4
Narince	304.3	921.7	507.4	1733.4	263.4	920.1	577	1760.5
A. Royal	424.2	927.1	369.1	1720.4	300.5	804.9	627.5	1732.9
T. İlkeren	285.9	660.6	400.6	1347.1	329	443.5	575.2	1347.7
Cardinal	424.2	602.7	358.9	1385.8	350.2	515.6	535.9	1401.7
Sultani Ç.	339.6	800.6	436.5	1576.7	371	768.6	365.5	1505.1
Hamburg M.	388.4	778.3	415.6	1582.3	237	841.2	511.8	1590
Alphonse L.	333.9	1056.7	306.6	1697.2	279.1	841.5	589	1709.6
Superior S.	308.2	835.2	297.7	1441.1	313.3	644.8	500.7	1458.8
Köhnü	379.4	917.4	482.6	1779.4	396	620.3	848.8	1865.1
Crimson S.	342.8	800.6	726.6	1870	377.9	936.2	567.6	1881.7
Karaerik	408.9	884.5	460.5	1753.9	377.9	783.8	648.5	1810.2
Ağın B.	358.5	874	506.8	1739.3	346.8	789.8	636	1772.6
M. Palieri	355.5	995.8	256	1607.3	336.8	665.1	694.1	1696

<sup>2</sup>Uyanma-Çiçeklenme (U-Ç), Çiçeklenme-Ben düşme (Ç-B) ve Ben düşme-Hasat (B-H)



Şekil 3. 2020-2021 yıllarında uyanma ile hasat tarihleri arasındaki toplam etkili sıcaklık değerleri  
Figure 3. Total effective temperature values between bud out and harvest dates in 2020-2021

Figure 3. Total effective temperature values between bud out and harvest dates in 2020-2021

### Çizelge 4. Erzincan il merkezinin EST değerleri

Table 4. EST values of Erzincan city center

Yıllar Years	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Ekim October	Toplam Total
2020	56.1	190	326.7	486.7	431.7	394.7	185.1	2071
2021	121.6	271.5	358.1	488.1	454.2	272.7	100.9	2067.1

Crimson Seedless her iki yılda da EST bakımından en yüksek değerleri alırken (1870-1881.7), Trakya İlkeren çeşidi en düşük değerleri (1347.1-1347.7) almıştır. EST bakımından yakın değerlere sahip çeşitler sıralama bakımından yıllar itibariyle değişkenlik göstermektedir. Çeşitlerin her iki yıla ait toplam EST değerleri karşılaştırıldığında az bir farkın olduğu görülmektedir. Genel olarak çeşitlerin EST değerleri iki yıllık ortalamalara göre 1347-1875 gd arasında yer almıştır. Bir çeşidin yetiştirilecek yöreye uygun olması ya da çeşidin söz konusu yörede üzümlerini olgunlaştırabilmesi için çeşidin EST değerinin, yörenin EST değerinden daha düşük olması istenir [1]. Bu yönü ile Çizelge 4 incelendiğinde Erzincan merkezine ait iki yıllık toplam EST değerlerinin, çeşitlerin EST değerlerinin üstünde olduğu görülmektedir.

Winkler vd. [18], ekolojileri EST değerlerine göre; soğuk (900-1400 gd), serin (1401-1700 gd), ılıman (1701-1950 gd sıcak-ılıman (1951-2250 gd) ve sıcak (2251 gd ve üzeri) olarak sınıflandırmışlardır. Çelik vd. [5] tarafından Erzincan il merkezinin Etkili Sıcaklık Toplamının 1683 gd olarak hesaplanmıştır ve bağcılık bakımından serin ekolojiler grubuna girdiği bildirilmiştir. Bu çalışmada ise İl merkezinin 2020 yılı EST değeri 2071, 2021 yılı değeri ise 2067,1 gd olarak tespit edilmiştir. Bu değerler dikkate alındığında, Winkler vd. [18]'nin indeksine göre Erzincan merkezi sıcak-ılıman gruba girmektedir. Bu durum değişen iklim koşulları ile birlikte Erzincan ilinin daha ılıman bir iklime doğru gittiği şeklinde yorumlanabilir. Nitekim Polat ve Altınbilek [14] Erzincan'a ait uzun dönem (1930-2020) rasat verilerini değerlendirmiş ve Mann-Kendall ve Sen analizi sonuçlarına göre uzun yıllar ölçeğinde sıcaklık değerlerinde artış ve yağış değerlerinde azalış eğilimi görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Yurdumuzun farklı iklime sahip bölgelerinde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; Ankara'da İtalya çeşidi için 1521, Alphonse Lavallée için 1830, Cardinal için 1299, Karaerik için 1591, Trakya İlkeren için 1237, Crimson Seedless için 1890, Flame Seedless için 1446, Sultani Çekirdeksiz için 1592 ve Narince için de 1657 gd tespit edilmiştir [11]. Erzincan merkezi için bu çeşitlerin ihtiyaç duyduğu ortalama EST toplamı sırasıyla; 1725, 1703, 1393,1782, 1347, 1875, 1634, 1541 ve 1746 gd'dir. Aktürk ve Uzun [1] Antalya'da; Autumn Royal'le için 1974, Hamburg Misketi için 1428, Michelle Palieri için 1791, Superior Seedless için 1307 gd'ye ihtiyaç olduğunu hesaplamışlarken bu çeşitler için Erzincan merkezinde ihtiyaç duyulan EST toplamı sırasıyla; 1726, 1586, 1651 ve 1449 gd'dir. Küsmüş [12] Malatya'da yapılan bir çalışmada Köhnü çeşidi için 2023 gd'lük bir EST'ye ihtiyaç varken bu değer

Erzincan merkezi için 1822 gd olarak tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılığa ekoloji ve yıl etki edebileceği gibi, yön, yaş, anaç, yıl içindeki günlük ortalama sıcaklıklar ve kültürel işlemlerde etkide bulunabilir [3]. Örneğin; Van ilinde yetiştirilen Cardinal çeşidinde 2007 yılında uyanma (5-8 Mayıs) ve hasat arasında (25-30 Ağustos) ortalama 115 gün varken EST değeri 1181 gd olmuştur [7]. Aynı çeşidin Antalya'da 2017 yılında uyanma (25 Mart) ve hasat arasında (5 Temmuz) geçen gün sayısı 102 olup, EST değeri 1207 gd olmuştur [1]. Erzincan Merkezde ise Cardinal'de uyanma (21-29 Nisan) ve hasat (27-20 Ağustos) arasında 120 günlük bir süre geçmiş ve EST 1400-1402 gd olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla Van'a göre Cardinal Antalya'da daha kısa bir sürede olgunlaşmış ve EST değeri de daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bu durum günlük ortalama sıcaklıkların bölgeler bazında değişiklik gösterebileceğine ilişkindir.

## SONUÇ

Bu çalışmada 16 farklı üzüm çeşidinin Erzincan ekolojisinde fenolojik gelişme dönemleri ile EST değerleri belirlenmiştir. Genel olarak çeşitlerde Nisan ayının ikinci haftasından itibaren uyanmalar başlamış ve Eylül sonlarına doğru olgunlaşma tamamlanmıştır. Uyanma ile olgunlaşma arasındaki süre çeşitlere göre ortalama 140-150 gün civarındadır. Erzincan merkezinin 2 yıllık EST (2071-2067) değerleri, değişen iklim koşulları ile birlikte Erzincan ilinin daha ılıman bir iklime doğru gittiğini göstermektedir. Çeşitlerin EST değerlerinin, il merkezinin EST değerinden düşük olması yer yöney ve diğer kültürel işlemler dikkate alınarak bu çeşitlerin yetiştirilebileceğini göstermektedir. Bu çalışma bölgede hâkim çeşit olan Karaerik dışında ticari değeri yüksek olan bu çeşitlerinde yetiştirilebileceği yönünde bir fikir vermiştir. Erzincan Bahçe kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bahçeliköy koleksiyon bağında bulunan bu çeşitlerin Erzincan koşullarında adaptasyonuna yönelik çalışmalar hâlihazırda devam etmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Aktürk, B., Uzun, H.İ. 2019. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Antalya'daki değişik yörelere uygunlukları ve etkili sıcaklık toplamı istekleri. *Mediterranean Agricultural Sci.* 32(3):267-273.
2. Anonim, 2022. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (<https://www.mgm.gov.tr>) (Erişim: Kasım 2021).
3. Bozkurt, A., Yağcı, A., Mert, Ö., Sucu, S. 2018. Bazı şaraplık üzümlerin Kırşehir ilindeki EST

- değerlerinin belirlenmesi. Bahçe 47(Özel Sayı 1): 37-42.
4. Cangı, R., Şen, A., Kılıç, D. 2008. Bazı üzüm çeşitlerinin Kazova (Tokat-Turhal) koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin saptanması. International Journal of Agricultural and Natural Sciences 1(2):45-48.
  5. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sun Fidan A.Ş., Ankara, Mesleki Kitaplar Serisi: 1, s: 1-74.
  6. Eggeberger, W., Koblet, W., Mischeer, M., Schwarzenbach, H., Simon, J.L. 1975. Weinbau. Verlag huber and Co. A.G., Frauenfeld, pp:187.
  7. Gazioğlu Şensoy, R.İ., Balta, F., Cangı, R. 2009. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Van ekolojik koşullarındaki etkili sıcaklık toplamı değerlerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(3):49-59.
  8. Gözener, B., Kaya, Y., Ankara, Sayılı, M. 2014. Erzincan ili Üzümlü ilçesinde Cimin üzümü üretimi ve pazarlama durumu. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 9:74-80.
  9. Kısmalı, İ. 1995. Ders notları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.
  10. Kök, D., Çelik, S. 2003. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı gereksinimlerinin belirlenmesi ve bunun kalite özellikleri üzerindeki etkisi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 4(1):23-27.
  11. Kunter, B., Cantürk, S., Keskin, N., Çetiner, H. 2017. Ankara ili bağcılık potansiyelinin etkili sıcaklık toplamı-fenoloji ilişkisi kullanılarak incelenmesi. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, Kırklareli.
  12. Küsmüş, S. 2017. Malatya ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinde etkili sıcaklık toplamı ve optimum hasat zamanlarının belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 94s.
  13. Özdemir, G. 2013. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin Diyarbakır ekolojisindeki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sci. 27.
  14. Polat, P., Altınbilek, M.S. 2021. Erzincan'ın iklim özellikleri ile Erzincan'da kaydedilen uzun dönem (1930-2020) sıcaklık ve yağış verilerinin trend analizleri. Doğu Coğrafya Dergisi 26(46):55-80.
  15. Uzun, İ. 2006. Bağcılık. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya, Ders Notları Yayın No:5, 170s.
  16. Uzun, İ. 2011. Yurdumuzda ve dünyada yetiştirilen bazı üzüm çeşitleri. Bağcılık El Kitabı, Hasad Yayıncılık. İstanbul. s:21-37.
  17. Ünal, M.S., 2019. İdil/Şırnak ekolojisinde yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi 5(1):46-53.
  18. Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M., Lider, L.A. 1974. General viticulture. Univ. of California. Pres, Berkeley, pp:633.

## BAĞ BUDAMA ATIKLARININ MEVCUT VE OLASI DEĞERLENDİRİLME ŞEKİLLERİ

Cuma ARIK\*

Dr., Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Manisa; ORCID: 0000-0003-1037-7031

### ÖZ

Bağcılık hem ülkemiz hem de dünya için önemli bir tarım koludur. Bağcılıkta yapılan kültürel uygulamalardan biri de budamadır. Bir kış budamasında bir ha bağ alanından yaklaşık 3 ton budama artığı alındığı düşünüldüğünde, dünyada 20.850.000 ton ve ülkemizde ise 1.200.000 ton bağ budama artığı elde edilebilmektedir. Bağ budama artıkları hâlihazırda bağda ve/veya evlerde yakılmaktadır. Fakat başta kış budamasından elde edilen odunlaşmış dallar olmak üzere yaz budamasından elde edilen taze sürgünler, yapraklar ve seyreltme amacıyla uzaklaştırılmış salkımlar da atık bağ ürünü olarak çeşitli alanlarda kullanılmak üzere önem kazanmaktadır. Bu anlamda çeşitli araştırmacılar tarafından çeşitli alanlarda yürütülen çok sayıda çalışmalar mevcuttur; bağ budama atıkları aşılı/aşısız asma fidanı üretiminde, salamura yaprak üretiminde, yemek yapımında, hayvan beslenmesinde, gıda katkı maddesi ve nutrasötik ürünlerin geliştirilmesinde, sağlık alanında, kozmetik malzemesi üretiminde, enerji üretiminde, sunta üretiminde, kompozit malzeme üretiminde, kâğıt üretiminde, yapıştırıcı/tutkal yapımında, biyoplastik üretiminde, bioetanol üretiminde, aktif karbon üretiminde, atık su temizliğinde, biosüpfaktan üretiminde, tarımsal uygulamalarda kullanılmasına yönelik çalışmalarda yer almaktadır. Görüldüğü gibi bağ budama atıkları da üzüm gibi bir bağcılık ürünü olarak değerlendirilmektedir. Bundan dolayı, bağ budama atıklarının değerlendirilmesine yönelik araştırmalara değinilen bu çalışma, yeni araştırmalar için fikirler sunmayı amaçlamakta ve böylece tarımsal atıklardan en uygun bir biçimde yararlanılmasını hedeflemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre, sağlık, toprak, aktif karbon, biyoyakıt

### THE PRESENT AND POSSIBLE EVALUATION METHODS OF VINEYARD PRUNING WASTE

#### ABSTRACT

Viticulture is an important agricultural branch for both our country and the world. One of the cultural practices in viticulture is pruning. Considering that approximately 3 tons pruning residue is taken from one-hectare vineyard area in a winter pruning, in the world 20.850.000 tons and also in our country 1.200.000 tons residue can be obtained. Vineyard pruning residue is currently burned in vineyards and/or houses. However especially lignified braches obtained from winter pruning and also obtained from summer pruning fresh shoots, leaves and removed clusters with aiming cluster thinning are getting importance to be used in various fields as a vineyard product in nowadays. In this sense, there are many studies carried out by various researchers in various fields; vineyard pruning waste takes place in the studies including usage of the waste in health field, in grafted/ungrafted grapevine production, in brine leaves production, in meal preparation, in animal nutrition, in improvement of food additives and nutraceutical products, in cosmetic ingredient production, in energy production, in chipboard production, in composite material production, in paper production, in adhesive/glue production, in bioplastic production, in bioethanol production, in activated carbon production, in waste water cleaning, in bio-surfactant production, in agricultural applications. As can be seen, vineyard pruning waste is also considered as a viticulture product like grapes. Therefore, this study which refers to the researches on the evaluation of vineyard pruning wastes, aims to present ideas for new researches and thus aims to make the most appropriate usage of agricultural wastes.

**Keywords:** Environment, health, soil, activated carbon, biofuel

### GİRİŞ

Bağcılık bakımından dünyanın en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, asmanın gen merkezi olmasının yanı sıra, son derece eski ve köklü bir bağcılık kültürüne de sahiptir [35]. Ülkemizde kültür asması (*Vitis vinifera*) yetiştiriciliği M.Ö. 6000-5000 yıllarına kadar dayanmaktadır [54].

2020 yılında dünya üzerinde 6.950.930 ha alandan 78.034.332 ton üzüm üretilmiştir; ülkemizin üretimi

ise 400.998 ha alanda 4.208.908 ton olmuştur; dünya üzüm üretiminde ilk sırayı Çin (14.769.088 ton) almakta olup ülkemiz ise Çin, İtalya (8.222.360 ton), İspanya (6.817.770 ton), Fransa (5.884.230 ton) ve ABD'den (5.388.679 ton) sonra 6. sıradadır [46].

Bağcılıkta uygulanması gereken kültürel işlemlerden biri de budamadır. Budama, asmaya uygun bir şeklin verilmesinin (terbiye) yanı sıra, vejetatif büyüme ile generatif gelişme arasında fizyolojik dengenin kurulması, asma şeklinin

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: cuma.arik@cbu.edu.tr



korunması, ürün miktarının düzenlenmesi ve kültürel işlemlerin kolaylaştırılması amacıyla da uygulanmaktadır. Her yıl kış budaması ile sürgünlerin %70-80'i; yaz budamasında ise sürgünlerin %30-40'ı asmadan uzaklaştırılmaktadır [35]. Sanchez vd. [105], 1 hektar bağ alanından 1-7.5 ton arası bağ budama artığı elde edildiğini belirtmiştir. Cavalaglio ve Cotana [29]'da İtalya'da 2.9 ton/ha asma budama artığı elde edildiğini ifade etmiştir. Genelde bu değer 2-4 ton/ha'dır [105]. Buna göre dünya üzerinde yaklaşık olarak 6.951.000 ha alanda bağcılık yapıldığı ve 1 ha bağ alanından yaklaşık 3 ton budama artığı elde edildiği varsayılırsa; dünyada her yıl yaklaşık olarak 20.853.000 ton budama artığı elde edildiği düşünülmektedir. Ülkemizde ise yaklaşık 401.000 ha alanda bağcılık yapılmaktadır; bu ise  $401.000 \times 3 = 1.203.000$  ton bağ budama artığı demektir. Ortaya çıkan bu biyokütlenin büyük bir kısmı evlerde veya bağ kenarında yakılarak ya da boş arazilere bırakılarak elden çıkarılmaktadır. Fakat bu değerli tarımsal biyokütlenin bu şekilde heba edilmesi doğru değildir. Dünya kaynaklarının azalması ve çevre kirliliği ile birlikte sağlık ve beslenme gibi konulardaki sıkıntılar, tarımsal atıkların değerlendirilme yöntemlerine yeni bakış açılarını zorunlu hale getirmiştir. Bundan dolayı başta kış budamasından elde edilen odunlaşmış dallar olmak üzere yaz budamasından elde edilen taze sürgünler, yapraklar ve seyreltme amacıyla uzaklaştırılmış salkımlar da artık bağ ürünü olarak çeşitli alanlarda kullanılmak üzere önem kazanmaktadır. Bu anlamda çeşitli araştırmacılar tarafından çeşitli alanlarda yürütülen çok sayıda çalışmalar mevcuttur. Bekar [20]'da yapmış olduğu derleme çalışmasında bağ budama atıklarının yetiştirme ortamı ve yakıt olarak değerlendirilmesine dikkat çekmektedir.

### Bağ Budama Atıklarının Değerlendirilmesine Yönelik Çalışmalar

Bağ budama atıkları çeşitli değerlendirilme şekillerine tabi tutulmak için araziden çeşitli yollarla toplanmaktadır. Bu amaç için üretilmiş tarımsal makineler mevcut olup, bununla ilgili çeşitli çalışmalar da yürütülmektedir. Spinelli vd. [112], dört farklı balyalama sistemini (1-köşeli balyalama; 2-yuvarlak balyalama; 3-tekrar kullanılabilen büyük torbalara açılan bir parçalayıcı sistemi; 4-bir boşaltma kutusuna (römork) açılan bir parçalayıcı sistemi) bağ budama artıkları üzerinde denemişlerdir (Şekil 1).

Spinelli vd. [111], traktörün giremeyeceği bağ alanlarındaki bağ budama artıklarının toplayabilen bir balyalayıcı makine icat etmişlerdir (Şekil 1). Araştırmacılar, bu sistemin iyi çalıştığını ancak

üretkenliğin düşük (programlanan makine saati başına ortalama 0.38 ton) ve balyalama maliyetinin hala çok yüksek (ortalama 80 Dolar/ton) olduğunu açıklamışlardır.

Pari vd. [90], bağ (Y sistem, uzun budama), elma bahçesi ve şeftali bahçesi budama artıklarını toplayan ve balyalayan traktör arkasına monte edilmiş bir makine üzerine çalışmışlardır (Şekil 3). Çalışmadaki bir makine budama artıklarını balya haline getirirken (elma budama artığı toplamada kullanılmıştır), diğer makine ise budama artıklarını toplayıp yongalara parçalayarak arkasındaki torbaya doldurmaktadır (bağ ve şeftali budama artığı toplamada kullanılmıştır). Toplanan biyokütle bağ için 1.44 ton/ha (2016), şeftali bahçesi için 0.76 ton/ha (2016) ve elma bahçesi için 2.26-8.3 ton/ha (2014-2016) budama artığı olmuştur.



\*Yuvarlak balyalayıcı / The round baler, Parçalayıcı / The shredder, Mini balyalayıcı / The mini baler, Modifiye edilmiş kare balyalayıcı / The modified square baler, Parçalayıcı yongaları torbaya boşaltılıyor / The shredder is discharging chips into the bag, Parçalayıcı yongaları römorka boşaltılıyor / The shredder is discharging chips into the trailer

Şekil 1. Bağ budama artıklarının araziden toplanması için kullanılan tarımsal makineler  
Figure 1. The agricultural machines used for collecting vineyard pruning residue from field



Balyalayıcı / The baler, Toplayıcı – parçalayıcı / The collector - shredder, Parçalanmış budama artığı / The shredded pruning residue

Şekil 2. Balyalayıcı makine ve ayrıca toplayıcı ve parçalayıcı makine  
Figure 2. The baler machine and also the collector & shredder machine

Bağ budama artıklarının parçalanmasıyla elde edilen bu yonga biyokütlesi, çeşitli amaçlar için depolanmaktadır; 1 m<sup>3</sup> alanda 190 kg bağ budama artığı yongasının istiflenebilmektedir [58].

### ***Yakacak Olarak Değerlendirilmesi ve Enerji Üretmesinde Kullanılması***

Kış budamasından elde edilen bu oldukça fazla odunsu biyokütlenin yakacak olarak değerlendirilmesi oldukça önem kazanmaktadır. Bununla ilgili olarak, Lyon ve Guillet [76], enerji maliyetlerinin yüksek olmasına dikkat çekerek bağ budama artıklarının ekonomik bir yakıt olabileceğini belirtmişlerdir. 1 kg bağ budama artığının yakılması ile yaklaşık olarak 4450 kcal ısı açığa çıkmaktadır [79]. Bu değer ise 1 kg yerli kömürün yanmasıyla açığa çıkan enerjiye eşit sayılabilmektedir. 1 ha alandan 3 ton bağ budama artığının alındığı varsayılırsa  $3000 \times 4450 = 13.350.000$  kcal ısı enerjisi elde edilebilir. Bu ise 2.8 ton yerli kömüre veya 1.9 ton ithal kömüre denk gelmektedir (yerli kömürün ve ithal kömürün ısı değerleri sırasıyla  $4750 \text{ kcal.kg}^{-1}$  ve  $7000 \text{ kcal.kg}^{-1}$ 'dir [42]) ve iki ailenin yıllık ısıtma ihtiyacını karşılayabileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra bağ budama artıkları işe yaramaz görülüp elden çıkarılmaya çalışıldığından pek bir maliyeti olmayacaktır. Bağ budama artığı hem verdiği ısı hem de neredeyse maliyetsiz oluşundan dolayı özellikle kömürün yerine kullanılabilir durumdadır. Florindo vd. [51]'de bağ budama artıklarının diğer yakacak odunlarla karşılaştırılabilir olduğunu ve ekonomik olmasından dolayı evde yakacak olarak kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Mendivil vd. [79] ise yüksek ısı değeri, kabul edilebilir kül miktarı ve düşük ağır metal içeriği ile asma sürgünlerinin enerji üretiminde önemli olduğunu; San José vd. [104]'de bu biyokütlenin düşük CO<sub>2</sub> ve kükürt emisyonlu olduğunu bildirmişlerdir. Moldova'da bazı çiftçiler bağ budama artıklarını sera ısıtmasında kullanmaktadır [85].

Bağ budama artıklarının bu şekilde doğrudan yakacak olarak kullanılmasının yanı sıra bunlardan biyokömür, biyobriket ve pelet de yapılmaktadır (Şekil 3).

Bağ budama artıklarının biyokömür olarak değerlendirilmesi oldukça önem kazanmaktadır. Nunes vd. [87], bağ budama artıklarının kömürleşmesiyle ısıtma değerinde %50 kazanç ve karbon içeriğinde neredeyse %60'lık artış meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Azuara vd. [13], Akkuş [6] ve Ion vd. [67]'de asma sürgünlerinden biyokömür üretilmesi üzerine çalışma yürütmüşlerdir.

Asma sürgünlerinden elde edilen biyobriket, konvansiyonel fosil yakıtlarla karşılaştırıldığında

daha düşük emisyonu sahiptir ve ısıtma maliyeti bakımından da umut vericidir [85]. Senila vd. [109], bu biyobriketlerin yüksek enerji potansiyeline sahip yoğunlaştırılmış bir ürün olabileceğini ve uygun bir kükürt giderme yöntemiyle odun ve/veya odun kömürünün yerini alabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Bağ budama artıklarının bir parçalayıcıdan geçirilip yonga elde edilmesinden sonra peletleme işlemi yapılmaktadır. González-Barragán vd. [57], asma sürgünleri yongalarından elde ettikleri peletlerin pürüzsüz yüzeyli, dayanıklı, düşük kül ve klor yüzdeleri olduğunu ifade etmişlerdir. Asma budama artığı yongalarından elde edilen peletler, enerji üretiminde kullanılmaktadır [34, 32].



Biyokömür / *The biochar*, Bağ budama artıklarından yapılmış biyobriketler / *The biobriquettes made from vineyard pruning residue*, Bağ budama artıklarından yapılmış pelet / *The pellets made from vineyard pruning residue*

Şekil 3. Bağ budama artıklarından üretilmiş biyokömür, biyobriket ve peletler  
Figure 3. The biochars, the biobriquettes and the pellets made from vineyard pruning residue

Araştırmacılar asma sürgünlerinin doğrudan yakılmasının yerine pelet olarak değerlendirilmesini önermişlerdir. Johansson vd. [70], peletleme işlemiyle uçucu kül emisyonunun on kattan daha fazla azalmasıyla tutuşma etkinliğinin artmış olduğunu; Pizzi vd. [93] ise bağ budama artığından üretilmiş peletin ısı eldesinin daha verimli olduğunu ve havaya salınan CO miktarında 120 kat ve havada asılı partikül miktarında 30 kat azalma gerçekleştiğini (İtalya'da açıkta yakmada 137 kilo ton CO ve 13.7 kilo ton asılı partikül salınabilmekte) bildirmişlerdir. Ayrıca Tenu vd. [115], bir hektar bağ alanında  $8746.39 \text{ MJ kg}^{-1}$  ve  $13603.94 \text{ MJ kg}^{-1}$  arasında değişen enerji potansiyeli olduğunu ve bunun  $696.37 \text{ kg}$  ve  $812.18 \text{ kg}$  arasında değişen yakacak odun miktarına karşılık geldiğini; 1 kg pelet üretmek için ortalama  $0.5215\text{-}3.4959 \text{ MJ}$  enerji tüketildiğini (kaba doğrama için  $0.0236\text{-}0.0306 \text{ MJ}$ ; 4 mm'den büyük



parçaların öğütülmesi için 0.0587 MJ; kurutma için 2.692 MJ ve peletleme için 0.4392 MJ açıklamışlardır. Bu araştırmacıların yanı sıra Ilari vd. [66] ve Senila vd. [108] bağ budama artıklarından pellet üretimi üzerine çalışmışlardır.

Asma budama artıklarının toplanıp yonga haline getirilip kazanlarda yakılmasıyla enerji üretimi de yapılmaktadır. Cavalaglio ve Cotana [29], bu sürecin “budama artıklarının yuvarlak balyalayıcı ile balyalanması”, “balyaların taşınması, muhafazası ve nem içeriklerinin ortadan kaldırılması”, “balyaların ufalanması ve yongaların muhafazası”, “biyoyongaların kimyasal-fiziksel karakterizasyonu” ve “kazanlarda biyokütlenin enerji dönüşümü işlemine sokulması” olarak beş aşamada gerçekleştiğini açıklamışlardır. Bağ budama artıklarından enerji üretim maliyeti ve getirisiyle ilgili olarak da Cotana ve Cavalaglio [34], enerji zinciri pilot tesisinin yatırım maliyetinin yaklaşık 280.000 € ve yıllık toplam giderin 17.500 € olduğunu; tüm zincirde kullanılan enerjinin (582 kWh.t<sup>-1</sup>), budama artığı biyokütlesinden elde edilen enerjinin %12’sini oluşturduğunu ve kalan %88’lik kısmın (4268 kWh.t<sup>-1</sup>) ise yenilenebilir enerji olarak sunulduğunu bildirmişlerdir.

Bu artıkların yakılıp enerji üretilmesinde verimi artırmak üzere çalışma yapan San José vd. [104], bazı biyokütle yakma sistemlerinde eksik yanmanın CO, CH<sub>4</sub>, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH’ler) ve uçucu ve yarı uçucu organik bileşikler gibi çevresel kirleticilerin emisyonuna neden olabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bu konuyla ilgili çalışmalarının sonucunda, bağ budama artıklarının katalitik tutuşturulmasında konik ağızlı yatak yakıcının (conical spouted bed combustor) kullanılmasıyla giriş gazı sıcaklığındaki artışın daha yüksek bir yanma verimine yol açtığını (%86-93), yarı uçucu organik bileşiklerin üretiminin baskılandığını, yanmamış maddenin kalmadığını açıklamışlardır.

Bunların dışında bağ budama artıklarının biyoyakıt olarak değerlendirilmesiyle ilgili çalışmalar mevcuttur. Argun ve Onaran [10], alkali peroksit kullanarak bağ budama artıklarında delignifikasyon (odunsu dokudan ligninin ayrılması) işlemi yapmışlardır. Araştırmacılar, ligninin uzaklaştırılmasıyla lingoselülozik biyokütlerdeki karbonhidratın biyoyakıt üretimi için değerlendirilebilecek potansiyel bir kaynak sunduğunu ifade etmişlerdir.

### **Biyometanol ve Biyobütanol Üretiminde Kullanılması**

Bağ budama artığı %30.6 selüloz, %18.2 hemiselüloz ve %29.5 ligninden oluşmaktadır ve bu

lignoselülozik yapısından dolayı biyometanol üretiminde büyük önem taşımaktadır [101]. Aynı şekilde Buratti vd. [25]’de selülozik biyokütleden hidroliz ve fermantasyon bazlı proseslerle yenilenebilir bir yakıt olan ikinci nesil biyometanol üretilmekte olduğunu ve bağ budama artıklarının yüksek şeker içeriğine sahip yenilenebilir, ucuz ve kolayca bulunabilen bir hammadde olmasından dolayı biyometanol üretimi için potansiyel bir lignoselülozik substrat olduğuna dikkat çekmektedirler. Araştırmacılar, bağ budama artıklarından 100 g hammaddeden 8.9 g maksimum etanol verimi elde etmişlerdir. Cotana vd. [33], bağ budama artıklarından 1 kg ham maddeden 202 g glikoz elde edildiğini ve bu ürünün etanol üretimi için önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bağ budama artıklarından biyometanol üretimine yönelik Senila vd. [107] ve Baptista vd. [15]; Garita-Cambronero vd. [56]’de biyobütanol üretimine yönelik de çalışma yürütmüşlerdir.

### **Biyosurfaktan Üretiminde Kullanılması**

Surfaktan maddeler, suda veya sulu bir çözeltide çözüldüklerinde yüzey gerilimine etkide bulunan (genelde azaltan) yüzey aktif maddeleri olarak da adlandırılan maddelerdir (sabun ve deterjanlar gibi); biyosurfaktanlar ise mikroorganizmalar tarafından genelde oksijenli ortamda üretilen maddelerdir [116]. Biyosurfaktanlar; petrol, petrokimya, çevre korunması, ilaç, biyomedikal, kozmetik, kişisel bakım ürünleri, gıda-içecek sanayi, tarım uygulamaları, madencilik, seramik, inşaat sektörü, boya sanayi, metal endüstrisi ve deri işletmesi gibi birçok alanda kullanılabilen ve ayrıca özellikle çevre kirliliğine karşı sentetik surfaktanların yerini almaktadır [72].

Bağ budama atıkları selüloz, hemiselüloz ve ligninden oluşan yenilenebilir, bol ve çekici bir karbon kaynağıdır ve bunlardan ekstrakte edilen selülozik şekerler, biyosurfaktan üretimi için düşük maliyetli bir karbon kaynağıdır [122]. Bustos vd. [26], Moldes vd. [83] ve Vecino vd. [118], *Lactobacillus pentosus* kullanarak ve Vecino vd. [122] ise *Lactobacillus paracasei* kullanarak bağ budama artıklarından biyosurfaktan üretilmişlerdir ve bunların çevresel korumadaki faydalarından dolayı kimyasal surfaktantlara alternatif olduğunu belirtmişlerdir.

### **Ksiloz, Ksilitol, Laktik Asit vb. Maddelerin Üretiminde Kullanılması**

Ksiloz beş karbonlu bir monosakkarit olup ksilitol, laktik asit ya da etanol gibi değişik bileşikler üretmek için kullanılmaktadır; ksilitol ise meyve ve sebzelerin yapısında bulunan beş karbonlu bir şeker

alkolü olup insülininden bağımsız olarak karaciğerde metabolize olduğu ve ani kan şekeri yükselmesine sebep olmadığından dolayı diyabetikler için uygun bir tatlandırıcıdır [61]. Laktik asit ise mikroorganizma gelişimini önlemek amacıyla fermente ve salamura gıdalarda; pH ayarlayıcı olarak peynir ve diğer süt ürünlerinde, bira ve şarapta; çoğu eczacılık ve kozmetik uygulamalarında kullanılmaktadır [19].

Bağ budama artıklarından Bustos vd. [26] ve Garita-Cambronero vd. [55], laktik asit; Portilla vd. [94] ksilitol ve laktik asit; Baptista vd. [16], ksiloz ve ksilitol; Baptista vd. [15], ksilitol üretimi üzerine çalışma yaparak bunların ekonomik açıdan önemini açıklamışlardır.

Ksiloz ile ilgili farklı bir yaklaşım da Huang vd. [64] tarafından uygulanmıştır; araştırmacılar ksilozu elektrik üretiminde kullanmışlardır. Bu çalışmayla ilgili olarak, asma sürgünlerinin de lignoselülozik yapıda olması ve ksiloz içermesinden dolayı (Moldes vd. [82]’ye göre; 1 lt sulu ekstraktta 19.1 g), bağ budama artıklarının elektrik üretiminde kullanılabilmesi düşünülebilmektedir.

#### **Polifenol Kaynağı Olması ve Sağlık Alanında Kullanılması**

Asma sürgünleri, üzüm posası ve tohumlarına kadar tüm asma ürünleri ve bağ budama atıkları, insan sağlığına faydalı etkileri olan zengin biyoaktif bileşiklerin kaynaklarıdır ve bu bileşikler ilaç, kozmetik veya gıda endüstrileri gibi diğer endüstriler için hammaddedir; ayrıca bu bileşikler, antioksidan olmaları, bağımsızlık sistemini desteklemeleri, tümör önleyici olmaları veya kardiyovasküler ve sinirsel hastalıkları önlemeleri gibi sağlık açısından yararlar da sunmaktadır [17]. Ferreyra vd. [49]’de asma dallarından elde edilen ekstraktların  $\epsilon$ -viniferin başta olmak üzere syringic acid, cinnamic acid, naringenin ve myricetin gibi yüksek biyo-erişebilirlikli fenolik maddeler içerdiğinden dolayı gıda ve ilaç endüstrilerinde fonksiyonel bileşikler ve/veya nutrasötikler olarak kullanılabilme potansiyellerine dikkat çekmişlerdir. Ayrıca Labanca vd. [74], *V.vinifera* L.’nin yapraklarının geleneksel tıpta birçok rahatsızlığın tedavisi için uzun süredir kullanılmakta olduğunu açıklamışlardır. Çeşitli araştırmacılar da bağ budama artıklarından polifenolik bileşikleri ekstrakte etmişlerdir;

Guerro vd. [59], *V.vinifera sativa*, *V.vinifera sylvestris* ve melez olan 22 üzüm çeşidi çeliklerinde on farklı stilbene belirlemişlerdir; umutafenol, ampelopsin A, izohopeafenol, piceatannol, trans-piceid, trans-resveratrol, miyabenol C,  $\epsilon$ -viniferin, r-viniferin ve  $\omega$ -viniferin. Toplam stilbene konsantrasyonu 1 kg kuru ağırlıkta 2400-5800 mg

olarak ölçülmüştür. Stilbene ekstraktlarının antioksidant kapasitesi 1700-5300  $\mu\text{mol Trolox}$  (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid, suda çözünür E vitamini analogu) equivalent/g kuru ağırlık olmuştur.

Ju vd. [71], bağ budama artıklarından çeşitli ekstraksiyon yöntemleriyle fenolik maddelerin tayinini yapmışlardır; ekstraksiyon yöntemlerinde en yüksek değerler sırasıyla etil asetat ve metanolik fraksiyonlarda elde edilmiş ve ortalama en yüksek miktarlar resveratrol için 156.6  $\text{mg.g}^{-1}$  ve 15.08  $\text{mg.g}^{-1}$ , kateşin için 71.71  $\text{mg.g}^{-1}$  ve 6.05  $\text{mg.g}^{-1}$ , epikateşin için 69.3  $\text{mg.g}^{-1}$  ve 5.8  $\text{mg.g}^{-1}$ , siringik asit 12.36  $\text{mg.g}^{-1}$  ve 1.06  $\text{mg.g}^{-1}$ , protokateşik asit için 8.83  $\text{mg.g}^{-1}$  ve 0.85  $\text{mg.g}^{-1}$ , vanilik asit için 3.59  $\text{mg.g}^{-1}$  ve 0.35  $\text{mg.g}^{-1}$  ve gallik asit için 3.17  $\text{mg.g}^{-1}$  ve 0.31  $\text{mg.g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Rätsep vd. [98] ise sürgünlerde en bol bulunan bileşiklerin flavonoller (kuersetin) olduğunu açıklamışlardır.

Çeşitli uygulamalarla bağ budama artıklarındaki fenolik maddelerin düzeyleri de artmaktadır. Houillé vd. [63], derimden sonra asma dallarının ilk altı ay 20°C’de muhafaza edilmesiyle E-resveratrol oranında yaklaşık 40 kat artış gerçekleştiğini; Rajha vd. [96], parçalanarak un-ufak haline getirilmiş asma sürgünlerine yüksek voltaj elektriksel deşarj uygulamasının neden olduğu yüksek zarar derecesinin polifenol ekstraksiyonunda daha iyi bir artışa neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Bunlara ilaveten bağ budama atıklarının tıbbi ve anti-fitopatojenik uygulamalara sahip yüksek değerlikli bir trans-resveratrol ve trans-viniferin kaynağı olduğuna dikkat çekilip, trans-resveratrol ve trans-viniferin maddelerinin ticari değerinin 2000-3000 dolar  $\text{kg}^{-1}$  olduğu ve bundan dolayı bağ budama atıklarının önem kazanmakta olduğu vurgulanmıştır [99].

Asma bünyesinde yer alan tüm bu sekonder metabolitlerin sağlık açısından önemi büyüktür. Bu sekonder matabolitlerden resveratrol, stilben yapılı doğal bir polifenoldür ve antioksidasyon, anti-aging, anti-inflamatuar, anti-kanser, antiobezite, anti-diyabet, kardiyoproteksiyon, nöroproteksiyon gibi çeşitli farmakolojik etkileri vardır. Ayrıca anti-lösemi etkisi olmasından dolayı resveratrol doğal bir ilaç adayı olarak değerlendirilmektedir [65]. Bununla ilgili olarak çeşitli çalışmaların, sağlık açısından önemli sonuçlar sunmasından dolayı bağ budama artıklarından sağlık açısından yararlanılabileceği aşikârdır. Bu çalışmalar;

•**Kanser Tedavisi:** Aja vd. [5], resveratrolün özellikle kardiyovasküler hastalıklar ve kanser olmak üzere çok çeşitli hastalıklara karşı antioksidan ve koruyucu etkilere sahip olduğunu; resveratrol  $\epsilon$ -viniferin dimerinin, çeşitli lösemi, HeLa serviks

kanseri (rahim ağzı kanseri), meme kanseri, melanom (cilt kanseri) ve HepG2 (karaciğer kanseri) hücre hatları için sitotoksik olduğunu; resveratrolün çeşitli doğal oligomerik ürünlerinin, özellikle tetramerlerin, insan hepatoselüler karsinom hücreleri için sitotoksik olduğunu, hücre proliferasyonunu inhibe ettiğini ve tümör hücrelerinin ölümünü tetiklediğini ifade etmişlerdir. Bu araştırmacılar, asma dallarından ekstrakte ettikleri altı adet stilbenin (ampelopsin A, trans-ε-viniferin, umutafenol, izohopeafenol, R2-viniferin ve R-viniferin) insan hepatoselüler karsinom (HCC) hücre hatlarına (HepG2 p53 yabancı tip ve Hep3B p53 null tip) karşı sitotoksik etkisini araştırmışlardır; R2-viniferin HepG2’de en fazla toksik etkide bulunan stilben olmuştur ( $LC_{50}=9.7\pm 0.4 \mu M$  72 saat) (resveratrol’den üç kat daha düşük); Hep3B’de umutafenol ( $LC_{50}=13.1\pm 4.1 \mu M$ ) ve izohopeafenol ( $LC_{50}=26.0\pm 3.0 \mu M$ ) daha çok toksik etkide bulunmuştur. Bu sonuçlar, R2-viniferinin karaciğer kanserinin kemoprevensiyonu ve tedavisinin gelişmesinde umut verici bir bileşik olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde Aja Perez [4], *V.vinifera*’dan elde etmiş olduğu stilbenlerin antitümöral etkide bulunduğunu açıklamıştır.

Quero vd. [95], fenolik bileşikler açısından zengin olan asma dal ekstraktlarının kanserli hücrelerde apoptoz (programlanmış) hücre ölümü yoluyla antiproliferatif (hücre çoğalmasını engelleyici) etki gösterebildiğini ve ayrıca bağırsağı oksidatif stresle ilgili hastalıklardan koruyabilen bir antioksidan etki göstermiş olduğunu; sonuç olarak bu ekstraktların hastalıkları önlemek ve hatta insan sağlığının belirli yönlerini iyileştirmek için biyo-fonksiyonel gıda bileşenleri olarak kullanılabilirliğine dikkat çekmektedirler.

Bunlardan başka Adebessin vd. [3], asmada bulunan biyoaktif bileşiklerin kanser tedavisinde yeni bir β-katenin inhibitörü olarak değerlendirilebileceğini; Squillaci vd. [113] asma dal ekstraktının içermiş olduğu polifenol maddelerden dolayı baş ve boyun skuamöz karsinom hücreleri (HNSCC) üzerine antikanser aktivitesi göstermiş olduğunu kanıtlamışlar ve asma dal ekstraktının HNSCC tedavisinde yenilikçi adjuvan (koruyucu) tedavilerinde değerli bir polifenol kaynağı olarak kullanılabilirliğini açıklamışlardır.

•*Nörodejeneratif hastalıkların tedavisi:* Fouad ve Rizk [52], asmadan (üzüm, yaprak, sürgün) elde edilen özütlerin Alzheimer hastalığının nörodejeneratif hasarını önleyen çeşitli biyolojik aktiviteler gösterdiğini açıklamışlardır. Labanca vd. [74]’de asma yapraklarının yüksek antioksidan aktiviteye sahip polifenollerce zengin olduğunu ve yapmış oldukları çalışmada asma (Aglanico çeşidi) yapraklarından elde edilen özütün *Myastenia gravis*

(iskelet kaslarında zayıflamaya neden olan hastalık) ve Alzheimer gibi tirozinaz ve kolinesteraz inhibitörleri ile tedavi edilebilen hastalıklarda potansiyel olarak yardımcı olmasından dolayı bu özütlerin nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde uygulanmasının araştırılması gerektiğine dikkat çekmişlerdir.

•*Antimikrobiyal İlaçların Geliştirilmesi:* Birçok patojenik mikroorganizmanın antibiyotiklere karşı direnç kazanmasının giderek artan bir sorun olduğu gerçeği dikkate alındığında, bitki polifenollerinin olası antimikrobiyal aktivitesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir [73]. Rollová vd. [100], *V.vinifera*’dan hazırlanan gıda takviyelerinde bulunan polifenol maddelerin biyolojik aktivitesinin sindirim sisteminde bulunan mikroorganizmaların aktivitesini etkileyebileceğini ve bundan dolayı asma dal ekstraktının bağırsak mikrobiyotası (*Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb-12, *Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Lactobacillus casei* Lafti L-26, *Citrobacter freundii* DBM 3127, *Escherichia coli* DBM 3125) üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ekstraktlar, fırsatçı patojenik mikroorganizmaların (*C.frendii* DBM 3127 ve *E.coli* DBM 3125) büyümesini başarılı bir şekilde engellerken, probiyotik ırkta (*L.acidophilus* LA-5) metabolik aktivitenin yanı sıra toplam biyofilm biyokütle üretimini teşvik etmiştir. Bu çalışma bağ budama atıklarından elde edilen ekstraktın gıda takviyesi olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

Ayrıca; *V.vinifera* ekstraktlarındaki fenolik ve polifenolik bileşiklerin *Streptococcus mutans*’a ve çok türlü biyofilmlere karşı antimikrobiyal ve antiplak aktivitesi olmasından dolayı bu ekstraktlardan ağız bakım ürünlerinin [22]; insan patojenik funguslarına karşı antifungal aktivite göstermesinden dolayı yeni antifungallerin [110]; asma yaprak ekstraktının  $10 \mu g.mL^{-1}$  gibi çok düşük bir konsantrasyonda bile viral yüzeyde zenginleştirilmiş proteinleri doğrudan bloke ederek enfeksiyonun erken aşamalarında hem HSV-1 hem de SARS-CoV-2 replikasyonunu inhibe edebilmesinden dolayı antiviral ilaçların ve aşuların [126] geliştirilmesinde kullanılabilirliğini vurgulamışlardır. Antifungal geliştirilmesine yönelik Kodeš vd. [73] asma dallarından ve mavi üzüm tanelerinden elde ettikleri ekstraktların *Candida* biyofilmine karşı etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar *C.albicans*, *C.parapsilosis* ve *C.krusei* funguslarının biyofilm hücrelerinin metabolik aktivitesinin sonucunda biyofilm oluşumunun gözlemlendiğini; ekstraktlardaki resveratrol konsantrasyonuna bağlı olarak hücrenin yüzeye yapışmasında azalma yaşandığını ve böylece minimum biyofilm inhibitör konsantrasyonlarının belirlendiğini; en yüksek

metabolik aktivite inhibisyonunun, 30 mg.lt<sup>-1</sup> asma dal ekstraktı ve 50 mg.lt<sup>-1</sup> mavi üzüm ekstraktının uygulandığı *C.albicans* biyofilminde gözleendiğini; ayrıca dal ekstraktındaki toplam fenolik grup içeriğinin üç kat daha yüksek (12.75 g GA lt<sup>-1</sup>) olduğunu; sonuç olarak biyofilm oluşumunu önlemede asma dal ekstraktının mavi üzüm ekstraktından daha etkili olduğunu ve bağ budama atıklarının antimikrobiyal ve antibiyofilm tedavisi için potansiyel bir polifenol kaynağı olduğunu kanıtlanmış olduğunu belirtmişlerdir.

Antimikrobiyal ürünlerin geliştirilmesinde nanopartikül maddelerden yararlanılmaktadır ve nanopartiküllerin sürekli büyüyen olası uygulamalarından dolayı seri üretimleri gerekmektedir; fakat nanoparçacık sentezinin fiziko-kimyasal yollarının ne çok çevre dostu ne de uygun maliyetli olmamasından dolayı, biyolojik ajanların yardımıyla yeni nanoparçacık birleştirme yöntemleri araştırılmaktadır [80]. Bundan dolayı Michailidu vd. [80] yaptıkları çalışmada, gümüş nanopartiküller üretmek için gümüş nitrat ile birleştirilmiş etanolik asma dal ekstraktını kullanmışlar ve üretilen nanopartikülleri (%10 ekstrakt ve 1 mM gümüş nitrat) Gram negatif bakteri *Pseudomonas aeruginosa*'nın beş suşunun (PAO1, ATCC 10145, ATCC 15442, DBM 3081 ve DBM 3777) planktonik hücrelerine karşı test etmişlerdir; sonuç olarak etanolik *V.vinifera* dal ekstraktının gümüş nanoparçacık üretiminde kullanılabilirliği doğrulanmıştır. Bu nanopartiküller %5'den daha düşük konsantrasyonlarda tüm *P.aeruginosa* suşlarının planktonik hücrelerini ve %6'den daha düşük konsantrasyonlarda biyofilm oluşumunu etkili bir şekilde inhibe etmiştir. Ayrıca minimum bakterisidal konsantrasyonun %10-16 v/v aralığında olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, önemli antimikrobiyal özellikler sergileyen gümüş nanopartiküllerin üretiminde bağ budama atıklarından elde edilen ekstraktın ekolojik ve ekonomik bir yöntem olduğuna dikkat çekmektedir.

•*Mide koruyucu gıda takviyesi geliştirilmesi*: Saadaoui vd. [103], asma yaprak ekstraktlarının mide mukozal hasarını önemli ölçüde azalttığından dolayı, gastroprotektif (mide koruyucu) olarak tedavi amaçlı bir fonksiyonel yiyecek olarak değerlendirilebileceğine dikkat çekmişlerdir.

•*Antiinflatuar etkisi*: Buffeteau vd. [24], asma dallarından elde ettikleri ekstraktın içerdiği stilbenler sayesinde antiinflatuar (ödem azaltıcı) özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

### **Gıda Katkı Maddelerinin Üretiminde Kullanılması**

Bağcılığın hem kış budamasından hem de yaz budamasından bize kazandırdığı budama atıklarının

gıda katkı maddelerinin yapımında kullanılabilirliğini gösterir çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bunlar;

Min vd. [81], asma dallarından elde edilen ekstraktların, yemeklik yağların lipid oksidasyonunu etkili bir şekilde engelleyebileceğini ve böylece gıda endüstrisinde yemeklik yağların kalitesinin yükseltilmesi için asma sürgün ekstraktlarının doğal antioksidanlar olarak uygulanabileceğini açıklamışlardır.

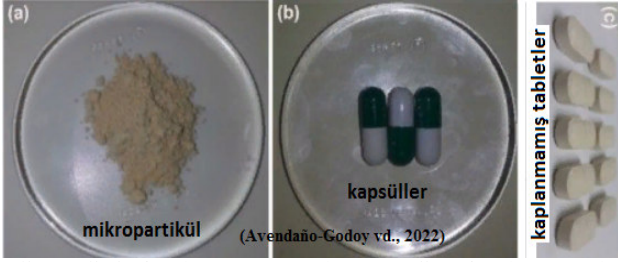
Escobar-Avello vd. [44], asma (Pinot Noir) dal ekstraktının yüksek stilbenoid (1 kg kuru asma dalında 2.4 g) ve antioksidan kapasitesine (14760.66 µmol trolox eşdeğeri g<sup>-1</sup> özüt, ticari bir ürünün olan Resveravid®'de göre daha fazla) sahip olmasından dolayı, asma dal ekstraktının gıda katkı maddelerinin geliştirilmesinde kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Martínez vd. [78] üzüm posası, asma yaprağı ve sürgünlerinin, üzüm suyunun aromasının zenginleştirilmesi veya yeni aroma bileşiklerinin üretilmesinde kullanılabilir değerli kaynaklar olduğunu belirtmişlerdir.

Acquadro vd. [2], bağ yeşil budama atıklarının umut verici ve sürdürülebilir biyoaktif fenolik bileşik kaynakları olduğunu; Maia vd. [77]'de Pinot Noir üzüm çeşidine ait yapraklardan elde ettikleri ekstraktların özellikle alfa-linolenik asit başta olmak üzere yağ asitlerince zengin olduğunu ve ayrıca insan sağlığı için önemli olan kafeik asit, kateşin, kaempferol, kersetin ve resveratrol gibi polifenoller içerdiğini söyleyerek farmasötik ve gıda endüstrisi için önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Stranska vd. [114], asma sürgün ve yapraklarının (yeşil biyokütlesinin) gıda endüstrisinde kullanımının giderek önem kazandığını ifade etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda organik bağcılıktan elde edilen yeşil biyokütlenin içerisinde çoğu yağ asitleri ve bunların türevleri, terpenoidler, steroller ve yağda çözünen vitaminler tanımlanan metabolitleri oluştururken, geleneksel bağcılıktakinde ise pestisit kalıntıları dikkat çekmiştir. Bu çalışma özellikle yeşil budamada elde edilen yeşil biyokütlenin (yaprak, sürgün, salkım) (özellikle ekolojik tarımda) gıda endüstrisinde kullanılabilirliğini göstermektedir.

Avendaño-Godoy vd. [12], asma dal ekstraktından nutrasötik (tedavi amaçlı besin bileşeni) ürünlerin geliştirilmesi bakımından uygun özellikler gösteren prototip tablet ve kapsüllerin (Şekil 4); Hijosa-Valsero vd. [62]'de asma sürgünleri ve üzüm posasından bir gıda katkı maddesi olan süksinik asidin biyo üretimini gerçekleştirmişlerdir.

Bağ budama atıklarından elde edilen sürgün parçalarının şarap kalitesini artırmak amacıyla kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur [30, 31, 45].



Mikropartikül / The microparticle, Kapsüller / The capsules, Kaplanmamış tabletler / The uncoated tablets

Şekil 4. Asma dal ekstraktından üretilmiş prototip nutrasötik tablet ve kapsüller

Figure 4. The prototype nutraceutical tablets and capsules made from grapevine cane extract

#### Kozmetik Alanında Kullanılması

Bağ budama atıkları, kozmetik alanında kullanılmak üzere değerli biyoaktif polifenoller içermektedir [8, 40]. Anna Malinowska vd. [8], asma dal ekstraktındaki saf E-resveratrol ve E-ε-viniferin polifenollerinin hücre uzun ömürlülük proteininin (SIRT1) aktivasyon kapasitesinde ve tirozinaz inhibasyon analizi yoluyla cilt beyazlatma potansiyelinde etkilerini karşılaştırmışlardır; sonuç olarak yeşil kimya uygulamalarına uygun olarak polifenollerce zengin olan asma dal ekstraktlarının çok işlevli kozmetik bileşenleri olarak değerlendirilebileceğini ifade etmişlerdir.

Dorosh vd. [40], bağ budama artıklarından elde edilen ekstraktın 100 µg ml<sup>-1</sup>'ye kadar fibroblast hücrelerine yan etkide bulunmadığını, 30 günden fazla kozmetik formülasyonda stabil kaldığını ve bu ekstraktın antioksidan ve yaşlanma karşıtı etkileri olan kozmetik ürünlerin üretiminde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Moreira vd. [84]'de bu ekstraktların dermal hücreler üzerine yan etkide bulunmadığını ve kozmetik ürünlere dahil edilebileceğini açıklamışlardır.

#### Endüstriyel Hammadde Olarak Kullanılması

Yaşar vd. [124], asma budama atıklarında karbonhidrat kompozisyonunu olarak ramnoz (%0.40-0.91), ksiloz (%17.05-20.49), arabinoz (%1.15-1.96), mannoz (%1.10-1.98), glikoz (%44.29-46.29) ve galaktoz (%1.40-1.98) monosakkarit birimlerini; klason lignini (kuvvetli asit ile odunsu yapıdan ayrılan lignin) miktarlarını (%25.15-21.74); lif uzunluğu değerlerini (350-3500 µm); lif genişliği değerlerini (5-40 µm) ve keçeleşme oranını (46.22-74.88) belirlemişlerdir. Araştırmacılar, endüstriyel hammadde olarak kullanım açısından bağ budama atıklarından elde edilen sonuçların geniş yapraklı ağaç türleri ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir.

#### Kompozit Malzemelerin Üretilmesinde Kullanılması

Asma dalının, kabuk fiberlerinin (özellikle dış kabuktaki) uygun mukavemet özellikler göstermesinden dolayı kompozit malzeme uygulamalarında kullanılabilme potansiyeli bulunmaktadır [14]. Yine David vd. [36, 37], asma sürgünü ve şaraphane posasının kompozit malzemelerde dolgu maddesi olarak kullanılabileceğini açıklamışlardır. El Achaby vd. [41] ise, asma yıllık sürgünlerinden elde ettikleri selüloz nanokristallerinin, nanokompozit malzemelerin geliştirilmesinde kullanımları üzerine çalışma yürütmüşlerdir ve materyallerin gerilme direncinin güçlendirilmesi gibi başarılı sonuçlar elde etmişlerdir (Şekil 5).



Bağ budama artığı / The vineyard pruning residue, 2 mm boyutunda öğütülmüş / Milled to 2 mm size, Alkali uygulaması yapılmış / Alkaline application was done, Fiberler ağartılmış / The fibers bleached, Liyofilizasyon (dondurarak kurutma) / Lyophilization (freeze drying)

Şekil 5. Asma dallarından selüloz nanokristallerin üretilmesi

Figure 5. Production of the cellulose nanocrystals from vine canes

#### Biyoplastik Üretiminde Kullanılması

Polilaktik asit, şeker hammaddesinden üretilmiş olan laktik asitten elde edilen umut verici bir termoplastik polimerdir ve doğada çözünür biyoplastik üretiminde önemlidir [39]. Díaz-Galindo vd. [39], polilaktik asit içeren asma dal ekstraktlarından yapılmış filmlerde *Botrytis cinerea* büyümesinde %15 ile %35 aralığında inhibasyon gerçekleştiğini; bu filmlerin *Pseudomonas aeruginosa*, *Pectobacterium carotovorum*, *Saccharomyces pastorianus* ve *Listeria monocytogenes*'e karşı yapışma önleyici özellikler sergilemesinden dolayı, gıdaların mikrobiyal kontaminasyonunu önlemede sürdürülebilir gıda ambalaj malzemeleri olarak kullanılma potansiyelleri olduğunu açıklamışlardır. Aynı şekilde Díaz-Galindo

vd. [38], asma dallarından edilen ekstraktı stilben biyoaktif bileşenlerinin kaynağı olmasından dolayı, termoplastik nişastanın (plastik üretiminde katkı maddesi olarak veya tek başına plastik üretiminde kullanıldığında doğada çözünürlüğü olan ambalajlar elde edilmektedir) fonksiyonel özelliklerini geliştirmek için kullanmışlardır. Sonuçlar, ağırlıkça %15'e kadar ekstrakt eklenmesinin, elde edilen biyomalzemelerin termal stabilitesini önemli ölçüde etkilemediğini, buna karşın mekanik direncin azaldığını göstermiştir. Araştırmacılar, ekstraktın kullanıldığı termoplastik nişasta bazlı malzemelerin *Botrytis cinerea*'ya karşı antifungal ve *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ve bunun da bu malzemenin gıda ambalajında aktif bir biyomateryal tabaka olarak kullanılma potansiyeli olabileceğini göstermiş olduğunu açıklamışlardır. Bravo vd. [23] ise *Mangifera indica* kabuklarından (nişasta içeriği daha yüksek) ve *V.vinifera* kabuklarından (selüloz içeriği daha yüksek) kısa sürede biyo-çözünür pipetler üretmişlerdir; yüksek selüloz içeriğinden dolayı asma kabuklarından üretilen biyoplastik daha sert ve daha dirençli olmuştur.

#### ***Sunta (Yonga Levha) Üretiminde Kullanılması***

Bağ budama artıklarından endüstriyel yonga levha üretilebileceği çeşitli araştırmacılar tarafından açıklanmıştır [125, 86] ve elde edilen suntaların kabul edilir mekanik özelliklere sahip olduğu ifade edilmiştir [47, 11]. Bağ budama artıklarından Özen vd. [88] mobilya L-tip köşe eklem parçası ve Rangavar vd. [97], alçı sunta üretmişlerdir. Ferrandez-Villena vd. [48], üretilen sunta panellerin iyi bir yalıtım malzemesi olabileceğini; Santos vd. [106], asma sürgünü ekstraktı ve sitrik asit kullanarak elde ettikleri yeni bir biyo-yapıştırıcıyı kullanarak asma sürgünlerinden yonga levha üretimi yaptıklarını ve sitrik asidin asma sürgünü ekstraktı için iyi bir çapraz-bağlayıcı ajan olduğunu açıklamışlardır.

#### ***Yapıştırıcı Üretiminde Kullanılması***

Lignoselülozik bitkiler tutkal üretiminde hammadde olarak kullanılabilir [50] ve bundan dolayı bağ budama artıklarının lignoselülozik yapıda olmalarından dolayı tutkal-yapıştırıcı yapımında kullanılabileceğini gösterir çalışmalar mevcuttur [112]. Santos vd. [106], asma sürgünü ekstraktı ve sitrik asit kullanarak yeni bir biyo-yapıştırıcıyı denemişlerdir.

#### ***Kâğıt Üretiminde Kullanılması***

Bağ budama artıklarından elde edilen kâğıt hamurunun, saman ve diğer kırpıntılarının hamuruna göre daha fazla lignin ve  $\alpha$  selüloz içermekte olup

daha iyi özellikler gösterdiği ve bu hamurun özelliklerinin uygun rafineyle büyük ölçüde iyileştirilebileceği vurgulanmaktadır [69].

#### ***Aktif Kömür Üretiminde Kullanılması***

Aktif karbonlar, porozlu materyaller olup medikal alanda, gaz muhafazasında, kirletici ve kokuların giderilmesinde, gaz saflaştırılması ve ayrıştırılmasında ve katalist veya katalitik destek olarak katalizörlerde oldukça geniş anlamda kullanılmaktadır. Bu nedenden dolayı endüstriyel ve tarımsal atıklardan yararlanılarak yeni aktif karbon öncülleri bulma girişimleri yapılmaktadır [117]. Barroso-Bogeat vd. [18], aktif karbonların son yıllarda temelde süper kapasitörler ve lityum iyon piller olmak üzere elektriksel enerji depolama aygıtlarında elektrot malzemesi olarak kullanımının önem kazandığına dikkat çekmişlerdir. Bundan dolayı asma sürgünlerinden ucuz aktif kömür üretimine yönelik çalışmalar yürütülmektedir [117, 18, 43]. Calderón-Martín vd. [28]'de asma sürgünlerinden elde ettikleri aktif kömürün beyaz şarapta esmerleşmeye neden olan polifenolik bileşikleri adsorbe etmesi ve hoş olmayan aromaları da uzaklaştırmasından dolayı aktif kömürlerin şarap üretiminde umut verici olduğunu ifade etmişlerdir.

#### ***Atık Su Temizliğinde Kullanılması***

Atık suların temizliğinde bağ budama artıklarının kullanıldığı lignoselüloz-kalsiyum aljinat küreleri görev almaktadır (Şekil 6). Vecino vd. [120], şaraphane atıklarındaki besin elementlerini hapsedmek için ve Vecino vd. [121, 119], endüstriyel atık sudan boya bileşiklerini uzaklaştırmak için bu maddeleri kullanmışlardır. Vecino vd. [121], kalsiyum aljinat kürelerinden oluşmuş biyokompozitin boyaların %77.3'ünü kaldırırken, tek başına lignoselülozün renk bileşiklerinin yalnızca %27.8'ini çıkarmış olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bu maddelerin, mevcut yenilenebilir olmayan adsorbanların yerine gelecek vaat eden çevre dostu ve daha temiz bir alternatif olabileceğini vurgulamışlardır.

#### ***Hayvan Beslenmesinde Kullanılması***

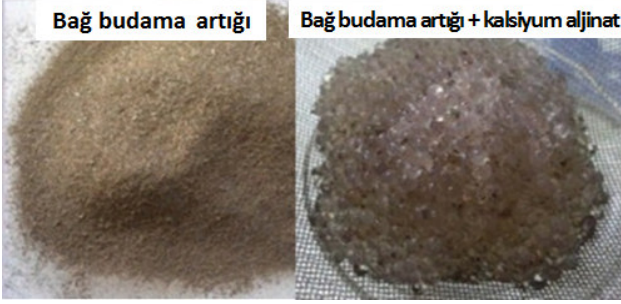
Hem kış budamasından kalan odunlaşmış sürgünler hem de yaz budamasından kalan yaprak ve diğer taze organlar hayvan beslenmesinde kullanılabilir [102].

#### ***Salamura Yaprak ve Yemek Yapımında Kullanılması***

Yaz budaması ile asmadaki fazla yapraklar çıkartılır. Çıkarılan bu yapraklar Sultani üzüm yetiştiricileri tarafından genel olarak salamura yaprak



yapımında kullanılır. Yaz budamasıyla elde edilen taze sürgünler ise Ankara'nın yöresel bir yemeği olan "Bici Aşı" yapımında kullanılmaktadır [1].



Bağ budama artığı / The vineyard pruning residue, Bağ budama artığı + kalsiyum aljinat / The vineyard pruning residue + calcium alginate

Şekil 6. Bağ budama artığından üretilmiş lignoselüloz-kalsiyum aljinat küreleri  
Figure 6. The lignocellulose-calcium alginate spheres produced from vineyard pruning residue

#### Malç Olarak Kullanılması

Bağ budama artıklarından malç materyali olarak yararlanılabileceğini gösterir çalışmalar bulunmaktadır [68, 9].

#### Kompost, Gübre, Toprak Düzenleyici Olarak Kullanılması

•*Kompost Yapımında:* Asma sürgünleri kompost yapımında da kullanılmaktadır. Kompostlaşma sürecini tamamlamış, azot uygulaması yapılmış asma budama atığı kompostlarının, bitki besin elementlerince oldukça zengin olduğu ve tarımda kaliteli bir çevre dostu organik gübre olarak ve/veya toprak düzenleyici olarak kullanılabileceği ifade edilmektedir [123]. Pardo vd. [89], asma sürgünlerinden elde edilen kompostun toprak yapısına ve su tutma kapasitesine olan katkılarından dolayı mantar yetiştiriciliğinde torf yerine kullanılabileceğini açıklamışlardır.

•*Bağ Budama Artıklarının Parçalanarak Toprağa Gömülmesi:* Pisciotta vd. [92], sulama yapılmayan bir bağda yeşil gübreleme (bakla, sonbaharda ekim ve ilkbaharda toprağa karıştırma) ve bağ budama artıklarının toprağa gömülmesinin üzüm verimi ve kalitesi üzerine önemli etkilerde bulunduğunu; bu uygulamaların azalan mineral azot gübresi kullanımıyla birlikte yer altı suyuna aşırı azot birikme tehlikesini de azaltacağını açıklamışlardır.

•*Biyokömür Üretimi:* Biyokömür, biyokütlenin yüksek sıcaklıkta ve oksijensiz ortamda ısıtılması (pirolizi) ile elde edilen bir maddedir [60]. Calcan vd. [27], bağ budama artığından elde ettikleri biyokömürü domates yetiştiriciliğinde kullandıkları toprağa (20/80 oranında) ilave etmişlerdir. Elde

edilen oldukça alkalın ( $pH=9.89\pm 0.01$ ) biyokömür, oldukça asidik ( $pH=5.40\pm 0.02$ ) toprağa karıştırıldıktan sonra tohumdan yetişen domates bitkisinin gelişimi üzerine önemli faydalı etkide bulunmuştur (%50 oranında bir artış). Toprağa biyokömür ilavesiyle elektriksel iletkenlik, pH, çözünür ve elverişli besin içeriği artmıştır; ayrıca toprak kesekliliği %50 oranında azalmış ve bunun sonucunda kök gelişiminin daha iyi gerçekleşmesiyle su ve mineral alımı etkinliği artmıştır.

#### Tarımda Hastalık ve Zararlı Mücadelesinde Kullanılması

Asma sürgünlerinden elde edilen ekstraktlardaki miyabenol C, iso-hopeaphenol, r-viniferin ve r2-viniferin gibi sekonder bileşikler asmada gövde hastalıklarına neden olan fungusların gelişimini azaltmaktadır [75]. Billet vd. [21]'de stilbenle zenginleştirilmiş ekstraktların *in vivo* testlerde külleme, mildiyö ve kurşuni küf gibi çeşitli hastalıklara karşı korumada umut verici sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir.

Stilbenler, patojenlere olduğu kadar zararlılara karşı da bitki savunmasında önemli görevlere sahip fitoaleksinlerdir ve asmada büyük miktarlarda üretilmektedir [53]. Pavela vd. [91], asma dallarından elde edilen ekstraktın önemli bir polifag zararlı olan *Spodoptera littoralis*'in larva (pamuk yaprak kurdu) popülasyonunda kronik ölüme neden olduğunu açıklamışlardır.

#### Bağcılıkta Aşısız/Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Kullanılması

Asma sürgünleri kolay köklenebildiği için asma budamasıyla elde edilen sürgünlerden alınan çelikler uygun ortamda köklendirilip aşısız asma fidanı üretiminde kullanıldığı gibi bu sürgünlerden aşılı kalem alınıp asma anaçları üzerine aşılansıyla aşılı asma fidanı elde edilebilmekte ve ayrıca çeşit değiştirme aşılanslarında da kullanılmaktadır.

## SONUÇ

Dünya üzerinde geniş bir alanda bağcılık yapılmaktadır. Bu bağ alanlarından oldukça önemli miktarda bağ budama atığı elde edilmektedir. Bu bağ budama atıkları genelde bağ kenarlarına bırakılmakta ve/veya yakacak olarak değerlendirilmektedir. Bağ budama atıklarının elde edilen büyük miktarda tarımsal ürün olduğu gerçeğinin dikkate alınmasıyla, araştırmacılar bu değerli atıkların farklı değerlendirilme şekilleri üzerine çalışmalar yürütmektedir; bu değerli atıkların başta kanser tedavisi olmak üzere sağlık alanında, biyoyakıt ve enerji üretiminde, gıda katkı maddesi ve nutrasötik



ürünlerin geliştirilmesinde, biyoplastik üretiminde, aktif karbon üretiminde, atık su temizliğinde, çevre korumada biyosüpfaktan üretiminde, kozmetik malzemelerin geliştirilmesinde, kompozit malzeme üretiminde, yonga levha (sunta) üretiminde, kağıt üretiminde, yapıştırıcı/tutkal yapımında, biyoetanol üretiminde, tarımsal uygulamalarda kullanılabileceği başarılı çalışmalarla gösterilmektedir. Bunun dışında kış budamasıyla elde edilen sürgünler aşılı/aşısız asma fidanı üretiminde ve yaz budamasıyla elde edilen yeşil biyokütle ise salamura yaprak üretiminde, yemek yapımında ve hayvan beslenmesinde kullanılmakta olup, bu değerlendirilme yöntemlerine yönelik çalışmalar da gerçekleştirilmektedir. Dünya kaynaklarının azalması ve çevre kirliliği ile birlikte sağlık ve beslenme gibi konulardaki sıkıntılar, tarımsal atıkların değerlendirilme yöntemlerine yeni bakış açılarını zorunlu hale getirmiştir. Bu değerli tarımsal atıklardan olan bağ budama atıklarının farklı ve çok sayıda değerlendirilme çalışmalarında yer almasından dolayı bu derleme çalışması yapılmıştır. Bu çalışmayla yeni araştırmalar için yeni fikirlerin geliştirilmesi amaçlanmış ve böylece tarımsal atıklardan en uygun bir biçimde yararlanılması hedeflenmiştir.

#### KAYNAKLAR

1. Acquadro, S., Appleton, S., Marengo, A., Bicchi, C., Sgorbini, B., Mandrone, M., Gai, F., Peiretti, P.G., Cagliero, C., Rubiolo, P. 2020. Grapevine green pruning residues as a promising and sustainable source of bioactive phenolic compounds. *Molecules* 25(3):464 (doi.org/10.3390/molecules25030464).
2. Adebesein, A.O., Ayodele, A.O., Omotoso, O., Akinnusi, P.A., Olubode, S.O. 2022. Computational evaluation of bioactive compounds from *Vitis vinifera* as a novel  $\beta$ -catenin inhibitor for cancer treatment. *Bull. Natl. Res. Cent.* 46:183 (doi.org/10.1186/s42269-022-00872-3).
3. Aja Perez, I. 2020. Antitumoral actions of natural stilbenes derived from *Vitis vinifera*. *Cellular Biology*. Université de Bordeaux; Universidad del País Vasco. Facultad de Ciencias, 2020.
4. Aja, I., Ruiz-Larrea, M.B., Courtois, A., Krisa, S., Richard, T., Ruiz-Sanz, J.I. 2020. Screening of natural stilbene oligomers from *Vitis vinifera* for anticancer activity on human hepatocellular carcinoma cells. *Antioxidants* (Basel, Switzerland) (doi.org/10.3390/antiox9060469) 9(6):469.
5. Akkuş, G. 2018. Bağ budama artıklarından torrefaksiyon ile katı yakıt üretimi (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği, Elâzığ, 86s.
6. Alma, M.H., Basturk, M.A. 2006. Liquefaction of grapevine cane (*Vitis vinifera* L.) waste and its application to phenol-formaldehyde type adhesive. *Industrial Crops and Products* (doi.org/10.1016/j.indcrop.2006.03.010) 24(2):171-176.
7. Anna Malinowska, M., Billet, K., Drouet, S., Munsch, T., Unlubayir, M., Tungmunnithum, D., Giglioli-Guivarc'h, N., Hano, C., Lanoue, A. 2020. Grape cane extracts as multifunctional rejuvenating cosmetic ingredient: Evaluation of sirtuin activity, tyrosinase inhibition and bioavailability potential. *Molecules* 25:2203. (doi.org/10.3390/molecules25092203).
8. Anonim, 2022. Bici aşısı yapımı (kültürportalı.gov.tr) (Erişim: 12.09.2022).
9. Aragüés, R., Medina, E.T., Clavería, I. 2014. Effectiveness of inorganic and organic mulching for soil salinity and sodicity control in a grapevine orchard drip-irrigated with moderately saline waters. *Spanish J. Agr. Research* (doi.org/10.5424/sjar/2014122-5466) 12(2):501-508.
10. Argun, H., Onaran, G. 2015. Delignification of vineyard pruning residues by alkaline peroxide treatment. *Industrial Crops and Products* (doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.05.031) 74:697-702.
11. Auriga, R., Auriga, A., Borysiuk, P., Wilkowski, J., Fornalczyk, O., Ochmian, I. 2022. Ligno cellulosic biomass from grapevines as raw material for particleboard production. *Polymers* (doi.org/10.3390/polym14122483) 14:2483.
12. Avendaño-Godoy, J., Ortega, E., Urrutia, M., Escobar-Avello, D., Luengo, J., von Baer, D., Mardones, C., Gómez-Gaete, C. 2022. Prototypes of nutraceutical products from micro particles loaded with stilbenes extracted from grape cane. *Food and Bioproducts Processing* (doi.org/10.1016/j.fbp.2022.04.007) 134:19-29.
13. Azuara, M., Sáiz, E., Manso, J.A., García-Ramos, F.J., Manyà, J.J. 2017. Study on the effects of using a carbon dioxide atmosphere on the properties of vine shoots-derived biochar. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (doi.org/10.1016/j.jaap.2016.11.022) 124:719-725.
14. Bakar, B.F.A., Kamke, F.A. 2020. Comparison of alkali treatments on selected chemical, physical and mechanical properties of grape cane fibers. *Cellulose* (doi.org/10.1007/s10570-020-03299-z) 27:7371-7387).
15. Baptista, S.I.L., Cunha, J.F.T.P., Romani, A.P., Domingues, L. 2022. Integrated approach for the valorization of wine industry residues: production of xylitol and bioethanol. *Env. and Industrial Biotechnology* 292.

16. Baptista, S., Cunha, J.T., Romani, A., Domingues, L. 2021. Wine industry residues for biotechnological production of xylitol. Microbiotec 21. Congress of Microbiology and Biotechnology (Abstracts Book). No. 310, UNL Online, 23-26 Nov 2021. 483p.
17. Baroi, A.M., Popitiu, M., Fierascu, I., Sărdărescu, I.-D. Fierascu, R.C. 2022. Grapevine wastes: A rich source of antioxidants and other biologically active compounds. Antioxidants (doi.org/10.3390/antiox11020393) 11:393.
18. Barroso-Bogeat, A., Alexandre-Franco, M., Fernández-González, C., Macías-García, A., Gómez-Serrano, V. 2015. Temperature dependence of the electrical conductivity of activated carbons prepared from vine shoots by physical and chemical activation methods. Microporous and Mesoporous Materials 209:90-98. (doi.org/10.1016/j.micromeso.2014.07.023).
19. Bayazit, Ş.S. 2008. Fermantasyonla üretilen organik asitlerin ayırma yöntemlerinin karşılaştırılması değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği A.B. Dalı Temel İşlemler ve Termodinamik Programı, 117s.
20. Bekar, T. 2016. Bağcılıkta atık teknolojisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bil. Enst. Dergisi 6(1):17-24.
21. Billet, K., Malinowska, M.A., Munsch, T., Unlubayir, M., de Bernonville, T.D., Besseau, S., Courdavault, V., Oudin, A., Pichon, O., Clastre, M., Giglioli-Guivarc'h, N., Lanoue, A. 2020. Stilbenoid-enriched grape cane extracts for the biocontrol of grapevine diseases. Plant Defence: Biological Control 22:215-239 (doi.org/10.1007/978-3-030-51034-3\_9).
22. Bogdan, C., Pop, A., Iurian, S.M., Benedec, D., Moldovan, M.L. 2020. Research advances in the use of bioactive compounds from *Vitis vinifera* by-products in oral care. Antioxidants 9:502. (doi.org/10.3390/antiox9060502).
23. Bravo C.V.G., Ruiz X.A.V., Nakayo J.J., Mendivil V.T., Castaneda-Olivera C.A., Alfaro E.B. 2022. Biomes of *Mangifera indica* and *Vitis vinifera* for the production of biodegradable sorbets. Chemical Engineering Transactions (doi.org/10.3303/cet2292088) 92:523-528.
24. Buffeteau, G., Hornedo-Ortega, R., Gabaston, J., Daugey, N., Palos-Pinto, A., Thienpont, A., Brotin, T., Mérillon, J.M., Buffeteau, T., Waffo-Tegu, P. 2022. Chiroptical and potential in vitro anti-inflammatory properties of viniferin stereoisomers from grapevine (*Vitis vinifera* L.). Food Chemistry 393:133359, ISSN:0308-8146. (doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133359).
25. Buratti, C., Barbanera, M., Lascaro, E. 2015. Ethanol production from vineyard pruning residues with steam explosion pretreatment. Environmental Progress and Sustainable Energy 34:802-809 (doi.org/10.1002/ep.12043).
26. Bustos, G., De La Torre, N., Moldes, A.B., Cruz, J.M., Domínguez, J.M. 2007. Revalorization of hemicellulosic trimming vine shoots hydrolyzates trough continuous production of lactic acid and biosurfactants by *L.pentosus*. Journal of Food Engineering (doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.10.008) 78:405-412).
27. Calcan, S.I., Părvulescu, O.C., Ion, V.A., Răducanu, C.E., Bădulescu, L., Madjar, R., Dobre, T., Egri, D., Moț, A., Iliescu, L.M., Jerca, I.O. 2022. Effects of biochar on soil properties and tomato growth. Agronomy 12:1824. (doi.org/10.3390/agronomy12081824).
28. Calderón-Martín, M., Valdés-Sánchez, E., Alexandre-Franco, M.F., Fernández-González, M.C., de la Torre, M.V., Cuerda-Correa, E.M., Gómez-Serrano, V. 2022. Waste valorization in winemaking industry: Vine shoots as precursors to optimize sensory features in white wine. LWT 113601. (doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113601).
29. Cavalaglio, G., Cotana, S. 2007. Recovery of vineyards pruning residues in an agro-energetic chain. Crbnet (www.crbnet.it/file/publicazioni/pdf/1450.pdf) (Erişim: 09.09.2022).
30. Cebrián-Tarancón, C., Fernández-Roldán, F., Alonso, G.L., Salinas, R.M. 2022. Classification of vine-shoots for use as enological additives. Journal of the Science of Food and Agriculture 102(2):724-731. (doi.org/10.1002/jsfa.11403).
31. Cebrián-Tarancón, C., S.G. Rosario, C.J.Miguel, Z. Amaya, G.L. Alonso, S.M. Rosario, 2019. Assessment of vine-shoots in a model wines as enological additives. Food Chemistry (doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.02.075) 288: 86-95.
32. Corona, G., Nicoletti, G. 2010. Renewable energy from the production residues of vineyards and wine: Evaluation of a business case. New Medit 4:41-47.
33. Cotana, F., Barbanera, M., Foschini, D., Lascaro, E., Buratti, C. 2015. Preliminary optimization of alkaline pretreatment for ethanol production from vineyard pruning. Energy Procedia (doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.814) 82:389-394.
34. Cotana, F., Cavalaglio, G. 2008. Polygeneration from vineyards pruning residues. 16<sup>th</sup> European Biomass Conference & Exhibition. Valencia. 6p.
35. Çelik, S. 2007. Bağcılık (Cilt 1, Genişletilmiş 2. Baskı). 423s.
36. David, G., Heux, L., Pradeau, S., Gontard, N., Angellier-Coussy, H. 2021. Upcycling of vine

- shoots: Production of fillers for PHBV-based biocomposite applications. *Journal of Polymers and the Environment* 29(2):404-417 (doi.org/10.1007/s10924-020-01884-8).
37. David, G., Vannini, M., Sisti, L., Marchese, P., Celli, A., Gontard, N., Angellier-Coussy, H. 2020. Eco-conversion of two winery lingo cellulosic wastes into fillers for biocomposites: Vine shoots and wine pomaces. *Polymers* (doi.org/10.3390/polym12071530) 12:1530.
  38. Díaz-Galindo, E.P., Nestic, A., Cabrera-Barjas, G., Dublan-García, O., Ventura-Aguilar, R.I., Vázquez-Armenta, F.J., Aguilar-Montes de Oca, S., Mardones, C., Ayala-Zavala, J.F. 2020. Physico-chemical and antiadhesive properties of poly (lactic acid)/grapevine cane extract films against food pathogenic microorganisms. *Polymers* (doi.org/10.3390/polym12122967) 12: 2967.
  39. Díaz-Galindo, E.P., Nestic, A., Cabrera-Barjas, G., Mardones, C., von Baer, D., Bautista-Baños, S., Dublan Garcia, O. 2020. Physical-chemical evaluation of active food packaging material based on thermoplastic starch loaded with grape cane extract. *Molecules* (doi.org/10.3390/molecules25061306) 25:1306.
  40. Dorosh, O., Moreira, M.M., Pinto, D., Peixoto, A.F., Costa, P., Rodrigues, F., Freire, C., Delerue-Matos, C. 2021. Vine-canes subcritical water extracts valorization as a cosmetic ingredient. 4. Doctoral Congress in Engineering. In Book of Abstracts OC23. 2021 June pp:86-89.
  41. El Achaby, M., El Miri, N., Hannache, H., Gmouh, S., Aboulkas, A. 2018. Production of cellulose nanocrystals from vine shoots and their use for the development of nanocomposite materials. *Int. J. Biological Macromolecules* (doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.05.201) 117: 592-600.
  42. Enerji ve Çevre Dünyası Dergisi 2022. Yakıtların ısı değerleri (www.enerji-dunyasi.com) (Erişim: 09.09.2022).
  43. Erdem, M., Orhan, R., Şahin, M., Aydın, E. 2016. Preparation and characterization of a novel activated carbon from vine shoots by ZnCl<sub>2</sub> activation and investigation of its rifampicine removal capability. *Water, Air & Soil Pollution* (doi.org/10.1007/s11270-016-2929-5) 227(7):1-14.
  44. Escobar-Avello, D., S.Riquelme, C.Mardones, C.Vergara, D.von Baer, 2017. Grape cane extracts: An opportunity for the development of novel additives for food Chilean industry. III Workshop annual INSA-UB, Sessió 2. Pòster nùm 17 (<http://hdl.handle.net/2445/119503> Erişim: 12.09.2022).
  45. Fanzone, M., Catania, A., Assof, M., Jofré, V., Prieto, J., Gil Quiroga, D., Lacognata Sottano, J., Sari S. 2021. Application of vine-shoot chips during winemaking and aging of Malbec and Bonarda wines. *Beverages* (doi.org/10.3390/beverages7030051) 7(3):51.
  46. FAO, 2022. FAOSTAT Statical Databases (<http://faostat.fao.org>) (Erişim: 09.09.2022)
  47. Ferrández-García, A., García-Ortuño, T., Ferrández-García, M.T., Ferrández-Villena, M., Rodríguez, J.A., Ferrández-García, C.E. 2015. Valorization of vine prunings as raw material in the manufacture of particleboard. *Sustainable Materials Science and Technology an International Conference 2015, Paris*, 215p.
  48. Ferrandez-Villena, M., Ferrandez-Garcia, C.E., Garcia-Ortuño, T., Ferrandez-Garcia, A., Ferrandez-Garcia, M.T. 2020. Analysis of the thermal insulation and fire-resistance capacity of particleboards made from vine (*Vitis vinifera* L.) prunings. *Polymers* (doi.org/10.3390/polym12051147) 12:1147.
  49. Ferreyra, S., Torres-Palazzolo, C., Bottini, R., Camargo, A., Fontana, A. 2021. Assessment of in-vitro bio accessibility and antioxidant capacity of phenolic compounds extracts recovered from grapevine bunch stem and cane by-products. *Food Chemistry* 348. (doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129063).
  50. Fidan, M.S., Ertaş, M., Alma, M.H. 2010. Orman ürünleri sanayisinde sentetik tutkallara alternatif olarak doğal tutkalların kullanılması. 3. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010, Artvin, s:1743-1753.
  51. Florindo, T., Ferraz, A.I., Rodrigues, A.C., Nunes, L.J.R. 2022. Residual biomass recovery in the wine sector: Creation of value chains for vine pruning. *Agriculture* (doi.org/10.3390/agriculture12050670) 12:670.
  52. Fouad, G.İ., Rizk., M.Z. 2019. Possible neuro modulating role of different grape (*Vitis vinifera* L.) derived polyphenols against Alzheimer's Dementia: Treatment and mechanisms. *Bulletin of the National Research Centre* 43:108. (doi.org/10.1186/s42269-019-0149-z).
  53. Gabaston, J., El Khawand, T., Waffo-Teguo, P., Decendit, A., Richard, T., Mérillon, J.M., Pavela, R. 2018. Stilbenes from grapevine root: A promising natural insecticide against *Leptinotarsa decemlineata*. *J. Pest. Sci.* 91:897-906. (doi.org/10.1007/s10340-018-0956-2).
  54. Gargın, S., İşçi, B., Altındişli, A. 2006. 41 B Amerikan asma anacı ile aşılı bazı üzüm

- çeşitlerinin aşı uyuma katsayıları üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 43(2):13-25.
55. Garita-Cambroner, J., Hijosa-Valsero, M., Paniagua-García, A.I., Díez-Antolínez, R. 2021. Revisiting the production of L (+)-lactic acid from vine shoots: Bioconversion improvements by employing thermos tolerant bacteria. Applied Microbiology and Biotechnology 105(24):9385-9402. (doi.org/10.1007/s00253-021-11693-1).
  56. Garita-Cambroner, J., Paniagua-García, A.I., Hijosa-Valsero, M., Díez-Antolínez, R. 2021. Biobutanol production from pruned vine shoots. Renewable Energy (doi.org/10.1016/j.renene.2021.05.093) 177:124-133.
  57. González-Barragán, I., López Torres, D., Ángel Alonso, M., Arias, M. 2007. Energetic use of vine shoots in the preparation of biomass pellets. Agricultura Revista Agropecuaria 76(901):806-811.
  58. González-García, S., Dias, A.C., Clermidy, S., Benoist, A., Maurel, V.B., Gasol, C.M., Gabarrell, X., Arroja, L. 2014. Comparative environmental and energy profiles of potential bioenergy production chains in Southern Europe. Journal of Cleaner Production 76:42-54 (doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.022).
  59. Guerrero, R.F., Biais, B., Richard, T., Puertas, Belen, Waffo-Teguo, P., Merillon, J.M., Cantos-Villar, E. 2016. Grapevine cane's waste is a source of bioactive stilbenes. Industrial Crops and Products 94:884-892. (http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.09.055).
  60. Günel, E., Erdem, H. 2018. Biyokömür; tanımı, kullanımı ve tarım topraklarındaki etkileri. ADÜ Ziraat Dergisi (doi.org/10.25308/aduziraat.405858) 15(2):87-93.
  61. Halıcı, F. 2013. Önişlem görmüş ayçiçeği ve tütün saplarından enzimatik yöntemle ksiloz üretimi (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat, 107s.
  62. Hijosa-Valsero, M., Paniagua-García, A.I., Díez-Antolínez, R. 2022. Assessment of vine shoots and surplus grape must for succinic acid bio production. Appl. Microbiol. Biotech. (doi.org/10.1007/s00253-022-12063-1) 106:4977-4994.
  63. Houillé, B., Besseau, S., Courdavault, V., Oudin, A., Glévarec, G., Delanoue, G., Guérin, L., Simkin, A.J., Papon, N., Clastre, M., Giglioli-Guivarc'h, N., Lanoue, A. 2015. Biosynthetic origin of e-resveratrol accumulation in grape canes during postharvest storage. Journal of Agricultural and Food Chemistry 63(5):1631-1638. (doi.org/10.1021/jf505316a).
  64. Huang, L., Zeng, R.J., Angelidaki, I. 2008. Electricity production from xylose using a mediator-less microbial fuel cell. Bioresource Technology (doi.org/10.1016/j.biortech.2007.08.067) 99(10):4178-4184.
  65. Huang, X.T., Li, X., Xie, M.L., Huang, Z., Huang, Y.X., Wu, G.X., Peng, Z.R., Sun, Y.N., Ming, Q.L., Liu, Y.X., Chen, J.P., Xu, S.N. 2019. Resveratrol: Review on its discovery, anti-leukemia effects and pharmacokinetics. Chemico-Biological Interactions 306:29-38. (doi.org/10.1016/j.cbi.2019.04.001).
  66. Ilari, A., Toscano, G., Foppa Pedretti, E., Fabrizi, S., Duca, D. 2020. Environmental sustainability of heating systems based on pellets produced in mobile and stationary plants from vineyard pruning residues. Resources 9(8):94. (doi.org/10.3390/resources9080094).
  67. Ion, V.A., Mot, A., Popa, V.I., Calcan, S., Bădulescu, L., Jerca, I.O., Banita, C., Pârvulescu, O.C. 2021. Physicochemical characterization of vine waste used for producing biochar. Scientific Papers. Series B, Horticulture 65(2):268-273.
  68. Jacometti, M.A., Wratten, S.D., Walter, M. 2007. Management of understorey to reduce the primary inoculum of *Botrytis cinerea*: Enhancing ecosystem services in vineyards. Biol. Control (doi.org/10.1016/j.biocontrol.2006.10.001) 40(1):57-64.
  69. Jiménez, L., Angulo, V., Ramos, E., De la Torre, M.J., Ferrer, J.L. 2006. Comparison of various pulping processes for producing pulp from vine shoots. Industrial Crops and Products 23(2):122-130. (doi.org/10.1016/j.indcrop.2005.05.001).
  70. Johansson, L.S., Tullin, C., Leckner, B., Sjövall, P. 2003. Particle emissions from biomass combustion in small combustors. Biomass Bioenergy (doi.org/10.1016/S0961-9534(03)00036-9) 25(4):435-446.
  71. Ju, Y.L., Zhang, A., Fang, Y., Liu, M., Zhao, X.F., Wang, H., Zhang, Z.W. 2016. Phenolic compounds and antioxidant properties of agrowastes from vineyards: Pruning vine shoots. Spanish J. of Agricultural Research 14(3):e0805. (http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016143-8951).
  72. Kavas, N., Kavas, G. 2010. Biyosürefektanlar ve kullanım alanları. Dünya Gıda Dergisi, s:94-97.
  73. Kodeš, Z., Vrublevskaya, M., Kulišová, M., Jaroš, P., Paldrychová, M., Pádrová, K., Lokočová, K., Palyzová, A., Maťátková, O., Kolouchová, I. 2021. Composition and biological activity of *Vitis vinifera* winter cane extract on *Candida* biofilm. Microorganisms (doi.org/10.3390/microorganisms9112391) 9:2391.

74. Labanca, F., Faraone, I., Nolè, M.R., Hornedo-Ortega, R., Russo, D., García-Parrilla, M.C., Chiommiento, L., Bonomo, M.G., Milella, L. 2020. New insights into the exploitation of *Vitis vinifera* L. cv. Aglianico leaf extracts for nutraceutical purposes. *Antioxidants* 9:708. (doi.org/10.3390/antiox9080708).
75. Lambert, C., Richard, T., Renouf, E., Bisson, J., Waffo-Téguo, P., Bordenave, L., Ollat, N., Merillon, J.M., Cluzet, S. 2013. Comparative analyses of stilbenoids in canes of major *Vitis vinifera* L. cultivars. *J. Agric. Food Chem.* (http://dx.doi.org/10.1021/jf403716y) 61:11392-11393.
76. Lyon, C., Guillet, J. 1983. Recovery of grapevine prunings and their uses for domestic heating. *Progres Agricole et Viticole* 100(7):199-204.
77. Maia, M., Ferreira, A.E.N., Laureano, G., Marques, A.P., Torres, V.M., Silva, A.B., Matos, A.R., Cordeiro, C., Figueiredo, A., Silva, M.S. 2019. *Vitis vinifera* 'Pinot Noir' leaves as a source of bioactive nutraceutical compounds. *Food Funct.* (doi.org/10.1039/c8fo02328j) 10:3822-3827.
78. Martínez, R., Valderrama, N., Moreno, J., de Bruijn, J. 2017. Aroma characterization of grape juice enriched with grapevine by-products using thermomaceration. *Chilean J. Agric. Res.* 77(3). (http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392017000300234).
79. Mendivil, M.A., Morales, P., Muñoz, P., Juárez, M.C. 2012. Prediction of performance in combustion of vine shoots from La Rioja (Spain) based on their chemical composition. *The Energy and Materials Research Conference, EMR2012, 20-22 June 2012. Torremolinos (Spain).* 58.
80. Michailidu, J., Maťátková, O., Kolouchová, I., Masák, J., Čejková, A. 2022. Silver nanoparticle production mediated by *Vitis vinifera* cane extract: Characterization and antibacterial activity evaluation. *Plants* (doi.org/10.3390/plants11030443) 11:443.
81. Min, Z., Guo, Z., Wang, K., Zhang, A., Li, H., Fang, Y. 2014. Antioxidant effects of grape vine cane extracts from different Chinese grape varieties on edible oils. *Molecules* 19(9):15213-15223. (doi.org/10.3390/molecules190915213).
82. Moldes, A.B., Torrado, A.M., Barral, M.T., Domínguez, J.M. 2007. Evaluation of bio surfactant production from various agricultural residues by *Lactobacillus pentosus*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55(11):4481-4486. (doi.org/10.1021/jf063075g).
83. Moldes, A.B., Vecino, X., Devesa-Rey, R., Cruz, J.M. 2011. Advances for environmental protection: biosurfactants produced by *Lactobacillus pentosus* from trimming vine shoots as alternative to chemical surfactants. *Proceedings of The 4. International Multi-Conference on Engineering and Technological Innovation (IMETI 2011).* Orlando. pp:66-69.
84. Moreira, M.M., Rodrigues, F., Dorosh, O., Pinto, D., Costa, P.C., Švarc-Gajić, J., Delerue-Matos, C. 2020. Vine-canes as a source of value-added compounds for cosmetic formulations. *Molecules* (doi.org/10.3390/molecules25132969) 25:2969.
85. Muzikant, M., Havrand, B., Hutla, P., Věchetová, S. 2010. Properties of heat briquettes produced from cane waste-case study Republic of Moldova. *Agricultura Tropica Et Subtropica* 43(4):277-284.
86. Ntalos, G.A., Grigoriou, A.H. 2002. Characterization and utilization of vine prunings as a wood substitute for particleboard production. *Industrial Crops and Products* 16:59-68. (doi.org/10.1016/S0926-6690(02)00008-0).
87. Nunes, L.J.R., Rodrigues, A.M., Matias, J.C.O., Ferraz, A.I., Rodrigues, A.C. 2021. Production of biochar from vine pruning: Waste recovery in the wine industry. *Agriculture* 11:489. (doi.org/10.3390/agriculture11060489).
88. Özen, E., Efe, H., Göktaş, O., Kasal, A., Yeniocak, M. 2013. Bending moment capacity of L-type furniture corner joints constructed of particleboard produced from vine pruning residues. *African Journal of Agricultural Research* 8(16):1442-1448.
89. Pardo, A., De Juan, J.A., Pardo, J.E. 2002. Production, characterization and evaluation of composted vine shoots as a casing soil additive for mushroom cultivation. *Biological Agriculture and Horticulture* 19:377-391. (doi.org/10.1080/01448765.2002.9754940).
90. Pari, L., Suardi, A., Frackowak, P., Adamczyk, F., Szaroleta, M., Santangelo, E., Bergonzoli, S., Del Giudice, A., Dyjakon, A. 2018. Two innovative prototypes for collecting pruning biomass: early performance tests and assessment of the work quality. *Biomass and Bioenergy* (doi.org/10.1016/j.biombioe.2018.07.010) 117:96-101.
91. Pavela, R., Waffo-Téguo, P., Biais, B., Richard, T., Méron, J.M. 2017. *Vitis vinifera* Canes, a source of stilbenoids against *Spodoptera littoralis* larvae. *J. Pest. Sci.* (doi.org/10.1007/s10340-017-0836-1) 90:961-970.

92. Pisciotta, A., Di Lorenzo, R., Novara, A., Laudicina, V.A., Barone, E., Santoro, A., Gristina, L., Barbagallo, M.G. 2021. Cover crop and pruning residue management to reduce nitrogen mineral fertilization in Mediterranean vineyards. *Agronomy* 11:164. (doi.org/10.3390/agronomy11010164).
93. Pizzi, A., Foppa Pedretti, E., Duca, D., Rossini, G., Mengarelli, C., Ilari, A., Mancini, M., Toscano, G. 2018. Emissions of heating appliances fueled with agro pellet produced from vine pruning residues and environmental aspects. *Renewable Energy* 121:513-520. (doi.org/10.1016/j.renene.2018.01.064).
94. Portilla, O., Rivas, B., Torrado, A., Moldes, A.B., Domínguez, J.M. 2008. Revalorization of vine trimming wastes using *Lactobacillus acidophilus* and *Debaryomyces nansenii*. *Journal of Science and Food Agriculture* 88(13):2298-2330. (doi.org/10.1002/jsfa.3351).
95. Quero, J., Jiménez-Moreno, N., Esparza, I., Osada, J., Cerrada, E., Ancín-Azpilicueta, C., Rodríguez-Yoldi, M.J. 2021. Grape stem extracts with potential anticancer and antioxidant properties. *Antioxidants* 10:243 (doi.org/10.3390/antiox10020243).
96. Rajha, H.N., Boussetta, N., Louka, N., Maroun, R.G., Vorobiev, E. 2015. Electrical, mechanical, and chemical effects of high-voltage electrical discharges on the polyphenol extraction from vine shoots. *Innovative Food Sci. & Emerging Technologies* 31:60-66. (doi.org/10.1016/j.ifset.2015.07.006).
97. Rangavar, H., Khosro, S.K., Payan, M.H., Soltani, A. 2014. Study on the possibility of using vine stalk waste (*Vitis vinifera*) for producing gypsum particleboards. *Mech Compos Mater* 50:501-508 (doi.org/10.1007/s11029-014-9436-9).
98. Rätsep, R., Karp, K., Maante-Kuljus, M., Aluvee, A., Kaldmäe, H., Bhat, R. 2021. Recovery of polyphenols from vineyard pruning wastes shoots and cane of hybrid grapevine (*Vitis* sp.) cultivars. *Antioxidants* 10:1059. (doi.org/10.3390/antiox10071059).
99. Rayne, S., Karacabey, E., Mazza, G. 2016. Grape cane waste as a source of trans-resveratrol and trans-viniferin: high-value phytochemicals with medicinal and antiphytopathogenic applications. *Industrial Crops and Products* (doi.org/10.1016/j.indcrop.2007.11.009) 27(3):335-340.
100. Rollová, M., Gharwalova, L., Krmela, A., Schulzová, V., Hajšlová, J., Jaroš, P., Kolouchová, I., Mařátková, O. 2020. Grapevine extracts and their effect on selected gut-associated microbiota: *in vitro* study. *Czech J. Food Sci.* (doi.org/10.17221/308/2019-cjfs) 38: 137-143.
101. Romani, A., Jesus, M.S., Teixeira, J.A., Domingues, L. 2016. Bioethanol production from vine pruning residue by sequential steps of autohydrolysis. *Bioiberóamerica 2016-Book of Abstracts*, 5-8 June 2016. Salamanca (Spain). 55.
102. Romero, M.J., Madrid, J., Hernández, F., Cerón, J.J. 2000. Digestibility and voluntary intake of vine leaves (*Vitis vinifera* L.) by sheep. *Small Ruminant Res* 38:191-195. (doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00157-7).
103. Saadaoui, N., Weslati, A., Barkaoui, T., Khemiri, I., Gadacha, W., Souli, A., Mokni, M., Harbi, H., Ben-Attia, M. 2020. Gastroprotective effect of leaf extract of two varieties grapevine (*Vitis vinifera* L.) native wild and cultivar grown in north of Tunisia against the oxidative stress induced by ethanol in rats. *Biomarkers* 25(1):48-61. (doi.org/10.1080/1354750X.2019.1691266).
104. San José, M.J., Alvarez, S., López, R. 2018. Catalytic combustion of vineyard pruning waste in a conical spouted bed combustor. *Catalysis Today* 305:13-18 (doi.org/10.1016/j.cattod.2017.11.020).
105. Sanchez, A., Ysunza, F., Beltran-Garcia, M.J., Esqueda, M. 2002. Biodegradation of viticulture wastes by *Pleurotus*: A source of microbial and human food and its potential use in animal feeding. *Journal of Agriculture Food Chemistry* 50(9):2537-2542. (doi.org/10.1021/jf011308s).
106. Santos, J., Pereira, J., Escobar-Avello, D., Ferreira I., Vieira C., Magalhães F.D., Martins, J.M., Carvalho L.H. 2022. Grape canes (*Vitis vinifera* L.) applications on packaging and particleboard industry: New bioadhesive based on grape extracts and citric acid. *Polymers* 14(6):1137. (doi.org/10.3390/polym14061137).
107. Senila, L., Kovacs, E., Scurtu, D.A., Cadar, O., Becze, A., Senila, M., Levei, E.A., Dumitras, D.E., Tenu, I., Roman, C. 2020. Bioethanol production from vineyard waste by autohydrolysis pretreatment and chlorite delignification via simultaneous scarification and fermentation. *Molecules* 25:2606. (doi.org/10.3390/molecules25112606).
108. Senila, L., Tenu, I., Carlescu, P., Corduneanu, O.R., Dumitrachi, E.P., Kovacs, E., Scurtu, D.A., Cadar, O., Becze, A., Senila, M., Roman, M., Dumitras, D.E., Roman, C. 2020. Sustainable biomass pellets production using vineyard wastes. *Agriculture* 10(11):501 (doi.org/10.3390/agriculture10110501).

109. Senila, L., Tenu, I., Carlescu, P., Scurtu, D.A., Kovacs, E., Senila, M., Cadar, O., Roman, M., Dumitras, D.E., Roman, C. 2022. Characterization of biobriquettes produced from vineyard wastes as a solid biofuel resource. *Agriculture* 12:341. (doi.org/10.3390/agriculture12030341).
110. Simonetti, G., Brasili, E., Pasqua, G. 2020. Antifungal activity of phenolic and polyphenolic compounds from different matrices of *Vitis vinifera* L. against human pathogens. *Molecules* 25:3748. (doi.org/10.3390/molecules25163748).
111. Spinelli, R., Lombardini, C., Pari, L., Sadauskienė, L. 2014. An alternative to field burning of pruning residues in mountain vineyards. *Ecological Engineering* 70:212-216 (doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.05.023).
112. Spinelli, R., Magagnotti, N., Nati, C. 2010. Harvesting vineyard pruning residues for energy use. *Biosystems Engineering* 105(3):316-322 (doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2009.11.011).
113. Squillaci, G., Vitiello, F., Mosca, L., La Cara, F., Cacciapuoti, G., Porcelli, M., Morana, A. 2022. Polyphenol extract from “Greco” grape canes: Characterization, antioxidant capacity and antitumor effects on Cal-33 and JHU-SCC-011 head and neck squamous cell carcinoma. *Molecules* 27:2576. (doi.org/10.3390/molecules27082576).
114. Stranska, M., Uttl, L., Bechynska, K., Hurkova, K., Behner, A., Hajslova, J. 2021. Metabolomic fingerprinting as a tool for authentication of grapevine (*Vitis vinifera* L.) biomass used in food production. *Food Chemistry* 361:130166. (doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130166).
115. Tenu, I., Rosca, R., Carlescu, P., Roman, C., Ramona Senila, L., Arsenoia, V., Emanuil, D., Marius, B., Corduneanu, O.R. 2020. Researches regarding evaluation of energy consumption for manufacturing of pellets from vine pruning residues. *Engineering for Rural Development*, 20-22.05.2020. Jelgava. 54-62p. (doi:10.22616/erdev.2020.19.tf013).
116. Uysal, A. 2006. Effect of biosurfactants on the biodegradation of hydrocarbons in wastewater (Ph.D. Thesis). Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Philosophy in Environmental Engineering, Environmental Technology Program, İzmir, 106p.
117. Valente Nabais, J.M., Laginhas, C., Carrott, P.J.M., Ribeiro Carrott, M.M.L. 2009. Thermal conversion of a novel biomass agricultural residue (vine shoots) into activated carbon using activation with CO<sub>2</sub>. *J. Analytical and Applied Pyrolysis* 87(1):8-13 (doi.org/10.1016/j.jaap.2009.09.004).
118. Vecino, X., Devesa-Rey, R., Cruz, J.M., Moldes, A.B. 2013. Evaluation of biosurfactant obtained from *Lactobacillus pentosus* as foaming agent in froth flotation. *J. Env. Management* 128:655-660 (doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.06.011).
119. Vecino, X., Devesa-Rey, R., Cruz, J.M., Moldes A.B. 2015. Study of the physical properties of calcium alginate hydrogel beads containing vineyard pruning waste for dye removal. *Carbohydrate Polymers* 115:129-138 (doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.08.088).
120. Vecino, X., Devesa-Rey, R., Moldes A.B., Cruz, J.M. 2014. Formulation of an alginate-vineyard pruning waste composite as a new eco-friendly adsorbent to remove micronutrients from agro industrial effluents. *Chemosphere* 111:24-3 (doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.03.004).
121. Vecino, X., Devesa-Rey, R., Villagrasa, S., Cruz, J.M., Moldes A.B. 2015. Kinetic and morphology study of alginate-vineyard pruning waste biocomposite vs. non modified vineyard pruning waste for dye removal. *J. Env. Sciences* 38:158-167 (doi.org/10.1016/j.jes.2015.05.032).
122. Vecino, X., Rodríguez-López, L., Gudiña, E.J., Cruz, J.M., Moldes, A.B., Rodrigues, L.R. 2017. Vineyard pruning waste as an alternative carbon source to produce novel biosurfactants by *Lactobacillus paracasei*. *J. Ind. and Eng. Chemistry* (doi.org/10.1016/j.jiec.2017.06.014) 55:40-49.
123. Wang, Y.Q., Schuchardt, F., Zhang, R.Z., Sheng, F.L., Cao, Z.Y. 2005. Biochemical changes and characteristics of organic matter transformation during composting process of vineyard prunings. *Journal of Fruit Science* 22(2):115-120.
124. Yaşar, S., Güller, B., Göktürk Baydar, N. 2009. Farklı asma (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin budama atıklarındaki lignin, karbonhidrat miktarları ve lif özellikleri. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(16):71-79.
125. Yeniocak, M. 2008. Bağ budama artıklarının yonga levha üretiminde değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı, Muğla, 89s.
126. Zannella, C., Giugliano, R., Chianese, A., Buonocore, C., Vitale, G.A., Sanna, G., Sarno, F., Manzin, A., Nebbioso, A., Termolino, P., Altucci, L., Galdiero, M., de Pascale, D., Franci, G. 2021. Antiviral activity of *Vitis vinifera* leaf extract against SARS-CoV-2 and HSV-1. *Viruses* 13:1263. (doi.org/10.3390/v13071263).



## SENTETİK TOHUM VE BAĞCILIKTA KULLANIMI

Zeki KARA<sup>1</sup>, Kevser YAZAR<sup>2</sup>, Osman DOĞAN<sup>3</sup>, Sabit YAZICI<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya; ORCID: 0000-0003-1096-8288

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya; ORCID: 0000-0002-0390-0341

<sup>3</sup>Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya; ORCID: 0000-0002-3264-5925

<sup>4</sup>Ziraat Müh., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya; ORCID: 0000-0001-8895-3161

### ÖZ

Dünyada en önemli kültür bitkilerinden birisi olan asma (*Vitis vinifera* L.) pratikte vejetatif çoğaltılır. Tohumla çoğaltma, sadece ıslah programlarında kullanılır. Hidratlı sentetik tohumlar, somatik dokuların yapay besin ortamı içine yerleştirilmesiyle üretilir ve çoğaltma için bir alternatiftir. Sentetik tohum, tohumla çoğaltmanın pratik olmadığı bitkilerin çoğaltılması, büyük ölçekli klonal çoğaltma, genetik kaynakların muhafazası ve taşınmasında avantajlara sahiptir. Sentetik tohum üretiminde, propagüller olarak somatik embriyolar, aksiller tomurcuk taşıyan boğum çelikleri ve sürgün uçları kullanılabilir. Üretilen sentetik tohumun yapısı, geleneksel tohumun yapısını taklit eder. Hem geleneksel tohumdaki zigotik embriyoyu taklit eden eksplant materyali hem de endospermi taklit eden kapsülden (jel etkeni ve besin maddeleri, büyüme düzenleyiciler, antipatojenler, biyolojik kontrolörler ve biyolojik gübreler gibi ek materyaller) oluşur. Bu teknik, klonal çoğaltma için bitkinin hücrel totipotensini kullanır, üretilen sentetik tohumlar önemli bir depolama sürecinden sonra bile çoğalma yeteneklerini koruyabilir. Bu çalışmada, bağcılıkta sentetik tohum teknolojisiyle ilgili literatür değerlendirilmiştir. Sentetik tohum metodolojisinin ülkemiz pratikleri için geliştirilme gereksinimleri vardır. Aynı zamanda bağcılıkta ülkemiz asma genetik kaynaklarının uzun vadeli muhafazası, ıslah edilen, patojenlerden arındırılan, elit asma materyallerinden üreticiler için çoğaltma materyali üretimi, asma anacı ve aşı kalemi gereksiniminin kısa sürelerde karşılanabilmesi, bağcılık sektörünün rekabet avantajının sürdürülebilirliği için fırsatlar sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bağcılık, eksplant, kapsüllenmiş mikropropagüller, çoğaltma, germplazm muhafazası

### SYNTHETIC SEED AND USAGE IN VITICULTURE

#### ABSTRACT

Vine (*Vitis vinifera* L.), one of the most important cultivated plants in the world, is practically propagated vegetatively. Propagation by seed is used only in breeding programs. Hydrated synthetic seeds are produced by placing somatic tissues in artificial nutrient media and are an alternative for propagation. Synthetic seed has advantages in propagation of plants where seed propagation is impractical, large-scale clonal propagation, conservation, and transport of genetic resources. In the production of synthetic seeds, somatic embryos, axillary bud-bearing knuckle cuttings and shoot tips can be used as propagules. The structure of the synthetic seed produced mimics the structure of the traditional seed. It consists of both explant materials that mimics the zygotic embryo in the conventional seed and a capsule that mimics the endosperm (gel agent and additional materials such as nutrients, growth regulators, antipathogens, biological controllers, and biological fertilizers). This technique uses the cellular totipotency of the plant for clonal propagation, the synthetic seeds produced can retain their ability to multiply even after a significant storage period. In this study, the literature on synthetic seed technology in viticulture was evaluated. Synthetic seed methodology has needs to be developed for our country's practices. At the same time, the long-term preservation of our country's grapevine genetic resources in viticulture, the production of propagation material for producers from improved, pathogen-free elite vine materials, the availability of vine rootstock and cuttings demand in a short time provide opportunities for the sustainability of the competitive advantage of the viticulture sector.

**Keywords:** Viticulture, explant, encapsulated micro propagules, propagation, germplasm preservation

### GİRİŞ

Üzüm (*Vitis vinifera* L.), bütün dünyada sofralık, kurutmalık, şıralık ve şaraplık gibi kullanım alanlarıyla ekonomik ve kültürel açıdan en önemli ürünler arasındadır. FAO verilerine göre 2020 yılında dünya çapında 6.95 milyon hektarlık bağ alanında

78.03 milyon ton üzüm üretilmiştir [1, 2]. Bağcılığın günümüzdeki en önemli ihtiyaçlarından birisi de kolay yolla virüsten arı çoğaltılmasıdır [3]. Asma pratikte esas olarak çeliklerle olmakla birlikte daldırma, aşı, doku kültürü ve tohumla da çoğaltılabilir. Asma tohumlarından üretilen bitkiler ebeveynlerinden farklılık gösterir bu nedenle pratikte

\*Sorumlu yazar / Corresponding author:

tohumla çoğaltılmaz. İslah programlarında kullanılan tohum, döllenmiş zigotik embriyodan oluştuğundan anne ve babadan gelen genleri içerir. Embriyo, polenden gelen sperm hücresi ile yumurta hücresinin döllenmesi sonucu oluşan 2n kromozumlu zigotun ardışık bölünmesiyle oluşur. Günümüz teknolojisinde somatik dokulardan da tohum üretmek mümkündür. Yapay bir besin ortamı içinde bulunan bu yapıya sentetik tohum denir [4].

İlk somatik embriyogenezi, Steward vd. [5], 1958 yılında havuç somatik dokularından üretmiştir. Zigotik embriyolar yüksek totipotensi özellikleri nedeniyle önemli bir eksplant kaynağıdır. Kallus dokusundan ve vejetatif dokulardan gelişen embriyolara somatik embriyo denir. Günümüzde gelişen tekniklerle *in vitro* şartlarda bitki büyüme düzenleyicilerinin desteğiyle bir bitkinin herhangi bir doku veya organındaki somatik hücrelerinden, doğrudan veya kallus yoluyla embriyo elde edilebilir. Somatik embriyoların zigotik embriyolardan önemli farklarından biri, elde edilen bitkilerin genetik klon oluşturmalarıdır. Çünkü zigotik embriyodan elde edilen bitkiler döllenme nedeniyle açılım gösterirler. Somatik embriyoların en büyük eksiği ise zigotik embriyonun sahip olduğu besin dokusundan yoksun olmasıdır. Bu eksikliği gidermek için somatik embriyolar yapay bir besin ortamıyla kaplanarak sentetik tohumlar oluşturulur. Sentetik tohumun yapısı, geleneksel tohumda bulunan zigotik embriyoya benzeyen eksplant materyali ve endospermi taklit eden kapsülden (jel etkeni ve besin maddeleri, büyüme düzenleyiciler, anti-patojenler, biyolojik kontrolörler ve biyolojik gübreler gibi ek materyaller) oluşur [6].

Sentetik tohumlardan bitki elde edilmesi, ilk kez *in vitro* doku kültürü ortamında elde edilen somatik embriyodan suyun uzaklaştırılmasıyla sağlanmıştır. Somatik embriyoların kaplanması sodyum aljinat veya aljinik asit ortamları yaygın kullanılır. Stewards vd. [5] ve Reinert [7] havuçta somatik embriyolar ve somatik embriyogenezi prosedürünü geliştirmişlerdir. Sentetik tohum fikrini ilk kez Murashige [8] önermiştir. Araştırmacı, büyük ölçekli çoğaltmada sınırlayıcı faktör olduğunu düşündüğü somatik embriyoların gelişimsel fizyolojisine odaklanarak bu klonlama yönteminin günde birkaç milyon bitki çoğaltabilecek kadar hızlı olabileceğini ve tohumla çoğaltma yöntemiyle ekonomik yönden rekabet edebileceğini öne sürmüştür [8]. Sentetik tohum teknolojisi, canlı tohum üretemeyen bitkilerde, çekirdeksiz meyve oluşturan bitkilerde, tohumla çoğaltılamayan bitkilerde, dormansi dönemi uzun süren bitkilerde, tohumların muhafaza ve kriyoprezervasyonu, gen bankaları arası transferleri mümkün kılmaları ve *in vitro* kolay, hızlı ve düşük

maliyetle üretim gibi nedenlerle öne çıkan bir yöntemdir [6, 9, 10, 11].

Sentetik tohumlar ender bulunan ve nesli tehlike altındaki bitkiler için bir umut olduğu gibi klonal ve virüsten ari çoğaltılacak bitkiler için de önemli bir seçenektir. Pratikte asmada kullanılmayan tohumla çoğaltmaya farklı bir alternatif sunar. Sentetik tohumlar, sürgün tomurcukları, aksiller tomurcuklar, somatik embriyolar, sürgün uçları, hücre yığınları gibi kapsüllenmiş bitki dokularından üretilebilir, *In vitro* veya *ex vitro* koşullarda soğuk depolamadan sonra da canlılıklarını koruyabilirler [12, 13]. Başlangıçta sentetik tohumlar somatik embriyonun kapsüllenmesiyle üretilirken son yıllarda, aksiller tomurcuk içeren boğumlar, apikal sürgün tomurcukları ve sürgün çelikleri gibi çeşitli *in vitro* türevli propagüllerin kapsüllenmesiyle üretilir [14, 15, 16]. Son yıllarda özellikle tohum canlılığı düşük olan bitkilerde, çekirdeksiz meyvelerde ve düşük çimlenme oranlarına sahip bitkilerde, ayrıca mikorizal mantar simbiyozuna bağımlı bitkilerde çoğaltma için sentetik tohum teknolojisine büyük ilgi vardır [17, 18]. Ayrıca sentetik tohum teknolojisi arzu edilen genotiplerle kısır kararsız genotiplerin seleksiyonunda, elit gen kaynaklarının korunmasında ve nesli tükenmekte olan, ender ve ticari açıdan önemli bitkilerin *in vitro* çoğaltılmasında faydalı olabilir [15, 17, 19]. Sentetik tohumdan elde edilen fidelerin kaynak bitkinin gerçek klonları olması ve yıllar boyunca çok büyük miktarlarda üretilebilmesi gibi avantajları vardır [20]. Sentetik tohum teknolojisinde kullanılan kapsülleme tekniği, kolay kullanım, kısa ve uzun vadeli muhafaza kapasitesi, genetik tekdüzelik ve düşük maliyetli kaliteli bitki materyalleri sağlar [9, 10]. Sentetik tohum bağcılıkta Sultani Çekirdeksiz ve Perlette gibi stenospemokarpik çeşitlerde alternatif bir çoğaltım ve muhafaza tekniği sunar [21].

Bu çalışmada, bağcılıkta sentetik tohum teknolojisiyle ilgili literatür değerlendirilerek metodolojinin ülkemiz bağcılık pratikleri için geliştirilme alanları değerlendirilmiştir.

## SENTETİK TOHUM ÜRETİM TEKNİĞİ

Sentetik tohumlar, işlevi itibarıyla botanik tohumlara alternatif olarak *in vitro* üretilen, tarımsal iyileştirmeler için umut verici biyoteknolojik araçlarından biri olarak görülür [22]. Sentetik tohum teknolojisinde yapay tohumu oluşturmak için kullanılan birkaç materyal seçeneği vardır. Bunlar somatik embriyolar, boğum segmentleri, sürgün uçları, kallus ve protokorm benzeri yapılar olarak sıralanabilir. Bu teknoloji sayesinde sentetik tohum üretiminde kullanılan vejetatif yapılar sera ve arazi

koşullarında ticari ekim için kullanılabilir hale getirilir [23]. Sentetik tohumlar günümüzde yoğun ilgi alanıdır [24]. Sentetik tohum teknolojisinde kullanılan yapılardan biri olan somatik embriyolar hem sürgün hem de kök kutuplarını içeren çift kutuplu yapılardır. Bipolar yapıları nedeniyle, somatik embriyolar sentetik tohum üretimi için en uygun materyal olarak varsayılır [25, 26]. Ancak, embriyonik kutbun yetersiz ve eş zamansız olgunlaşması, sorunlara neden olabilmektedir [27, 28]. Bunun üstesinden gelmek için besinler, büyüme düzenleyicileri, herbisitler, anti-patojenler, biyogübreler ve biyo-kontrolörler gibi bileşikler önerilmiştir [27, 29]. %2.5 sodyum aljinat ile kapsüllenmiş, Gupta ve Durzan bazal ortamında çözülmüş *Pinus patula* somatik embriyolarında %89'luk bir çimlenme oranı sağlanmıştır [30].

Sentetik tohum teknolojisi, küçük tohum boyutu, azaltılmış endosperm veya tohumun heterozigotluğu nedeniyle tohumla çoğaltılması pratik olmayan bitki türlerinin çoğaltılmasında yeni yollar açmıştır. Çoğaltmak için vejetatif teknikler gerektiren çekirdeksiz bitkiler veya çimlenme için mikorizal mantar birlikteliği gerektiren tohumlar, sentetik tohumlarla kolayca çoğaltılabilir [31]. İki ebeveynin eşeysel üreme kombinasyonundan oluşan zigotik bir embriyo içeren doğal bir tohumdan farklı olarak, sentetik tohum tek bir ebeveynin somatik hücre veya dokusundan oluşturulan somatik embriyodan üretilir. Bu nedenle bu teknik, tohum üretmeyen bitkilerde, elit özelliklere sahip bitkilerin ve poliploidlerin çoğaltılmasında kullanılabilir [32].

Aksiller tomurcuk bulduran boğum segmentleri (mikro çelikler), sentetik tohum üretimi için kullanılan en yaygın propagüllerdir. Bu durum genel olarak mikro çoğaltma sistemi oluşturulduktan sonra boğum eksplantlarının üretilme kolaylığından kaynaklanır [33, 34]. Boğum segmentlerinin yanı sıra sürgün uçları da sentetik tohum teknolojisinde yaygın olarak kullanılır. Hung ve Trueman [35], boğum segmentleri ve sürgün uçlarını kullanarak *Corymbia torelliana* × *C.citriodora*'dan sentetik tohum üretmişlerdir. Tam ve yarı güçlü MS ortamını kullanarak sırasıyla boğum segmentlerinden yaklaşık %76-100 ve kapsüllenmiş sürgün uçlarından %78-100 rejenerasyon sağlanmıştır [21]. Kallusun farklılaşmamış doğası nedeniyle sentetik tohum üretiminde kullanımı sınırlıdır [17]. *Allium sativum* sürgün ucundan *in vitro* üretilen kallus, kalsiyum klorür ve sodyum aljinatla kapsülленerek büyüme düzenleyici olmayan yarı katı ½ MS ortamında %95'lik bir rejenerasyon sağlanmıştır [36]. Orkideler küçük, endospermik olmayan tohum oluşturdıklarından bunlarda sentetik tohum üretiminde protokorm benzeri yapılar kullanılır. Üç

orkide çeşidinde sentetik tohum üretimini optimize etmek için protokorm benzeri yapıların farklı gelişim aşamaları ve sodyum aljinat (NaAlg), kalsiyum klorür (CaCl<sub>2</sub>) ve MS tuzlarının çeşitli kombinasyonları denenmiş, %3 NaAlg ve 75 mM CaCl<sub>2</sub> kullanarak 13-15 günlük kültürden sonra fraksiyonel protokorm benzeri yapılar başarıyla kapsüllenmiştir. *Dendrobium*, *Oncidium* ve *Cattleya* orkide çeşitlerinin sentetik tohumları sırasıyla 75, 60 ve 30 gün 4°C'de muhafaza edildikten sonra %88'den fazla rejenerasyon sağlanmıştır [37].

Somatik embriyogenez, sentetik tohum teknolojisine doğru atılan ilk adımdır. Somatik embriyogenezin ilk başarılı uygulaması, *V.vinifera* Cabernet Sauvignon çeşidinde döllenenmemiş ovüllerle sağlanmıştır [38]. Koruyucu bir tohum kabuğu ve embriyoyu çevreleyen bir besi dokusunun olmaması, somatik embriyoların doğrudan depolanmasını zigotik embriyolara kıyasla zorlaştırır. Ayrıca somatik embriyolar eş zamansız bir gelişim gösterir ve zigotik embriyolar gibi dormansiye girmezler [39]. Bu nedenle sentetik tohum araştırmaları, yalnızca somatik embriyoların indüklenmesini optimize etmeye değil aynı zamanda bunların indüksiyonu [40, 41], gelişimi, olgunlaşması [41], kurutulması [42] ve ek besinlerle regenere fide üretimine yönelmiştir [43].

Sentetik tohum teknolojisi, taşıma ve nakliyyede kolaylık, yıl boyunca üretim, işçilik ve maliyetten tasarruf [44], büyüme gücü ve kalitesi yüksek klonal bitkilerin çoğaltılması [45] ve uzun süreli muhafazasında [10, 24] avantajlar sağladığından gelecekte botanik tohumlara önemli bir alternatifi oluşturacaktır [25]. Sentetik tohum teknolojisinin gelişimi ile ilgili bazı çalışmalar Çizelge 1'de sunulmuştur.

Sentetik tohum araştırmalarının birincil amacı, somatik embriyoların depolanma ve işlenmesi için gerekli olan endosperm ve koruyucu kaplamanın geliştirilmesidir [46]. Klonal bitkilerin çoğaltılma ve germplazm korunma ünitesinde kullanılabilmesi için üretilen somatik embriyonun tohum embriyosuna benzetilmesi gerekmektedir. Kapsülleme teknolojisi, sentetik tohum üretiminde önemli bir adım olarak gelişmiştir. Sentetik tohumun yapısı iki kısımdan oluşur. Biri eksplant materyali diğeri ise kapsüldür. Eksplant materyali somatik embriyo, tomurcuk, sürgün veya geleneksel tohumun zigotik embriyosunu taklit eden herhangi bir aktif meristematik doku olabilir [27]. Kapsül, geleneksel tohumdaki endospermin yerini alan besinler, büyüme düzenleyicileri, anti-patojenik kimyasallar, biyo-kontrolörler ve biyo-gübreler gibi ek materyallerle birlikte jelleştiricilerden oluşur [32, 47].

Çizelge 1. Sentetik tohum teknolojisinin farklı yıllarda gelişimi  
 Table 1. Development of synthetic seed technology in different years

Yıl Year	Araştırmacılar Researchers	Önemli Aşamalar Important Stages
1977	Murashige [8]	Kapsüllemiş tek somatik embriyo, <i>in vitro</i> veya <i>ex vitro</i> olarak bir bitkicik halinde büyüme için kullanıldı. <i>The encapsulated single somatic embryo was used to grow into a plantlet either in vitro or ex vitro.</i>
1979	Drew [48]	Havuç embriyosu karbonhidrat içermeyen sıvı ortama ekildi. <i>Carrot embryos were seeded in carbohydrate-free liquid medium.</i>
1982	Kitto ve Janick [49]	Havuçtan embriyo, kök ve kallus polietilen glikol (PEG) ile kaplanarak ilk hidratlı sentetik tohum üretildi. <i>The first hydrated synthetic seed was produced from carrots by coating the embryo, root and callus with polyethylene glycol (PEG).</i>
1984	Redenbaugh vd. [50]	Hidrojel kapsülleme tekniği kullanılarak yonca sentetik tohumları geliştirildi. <i>Synthetic seeds of alfalfa were developed using the hydrogel encapsulation technique.</i>
1985	Kitto ve Janick [51]	Kapsüllemede toksik olmayan, suda çözünür polioksietilen kullanıldı. <i>Non-toxic, water-soluble polyoxyethylene was used for encapsulation.</i>
1987	Bapat vd. [14]	<i>Morus indica</i> 'nın çoğaltılmasında sürgün tomurcukları kapsülendi. <i>In reproduction of Morus indica, shoot buds are encapsulated.</i>
1991	Gray vd. [39]	Asma germplazmı muhafazası için sentetik tohum teknolojisi kullanımı önerildi. <i>It has been suggested to use synthetic seed technology for grapevine germplasm conservation.</i>
1993	Janick vd. [52]	Havucun somatik embriyolarının kapsüllemesinde PEG bazlı kaplama karışımı kullanıldı. <i>PEG-based coating mixture was used to encapsulate somatic embryos of carrots.</i>
1995	Pattnaik vd. [53]	Duttan <i>in vitro</i> aksiller vejetatif tomurcuk propagüllerle sentetik tohum üretildi. <i>Synthetic seeds were produced from axillary vegetative bud propagules in mulberry in vitro.</i>
1996	Timbert vd. [54]	Kapsülleme matrisi ve dehidrasyon hızının, kapsüllemiş somatik embriyoların hayatta kalma oranını etkilediği belirlendi. <i>It was determined that the encapsulation matrix and the rate of dehydration affected the survival rate of encapsulated somatic embryos.</i>
2006	Das vd. [55]	Pusa Seedless üzüm çeşidi yaprak eksplantlarından üretilen kotiledon evresindeki somatik embriyolar (5-7 mm uzunluğunda), %2 aljinat jel içinde ayrı ayrı kapsülendi, kapsüllemiş somatik embriyolar B5 makro tuzları ve MS mikro tuzları, %3 sakkaroz ve 2.9 µM gibberellik asit içerisinde %0.7 agar ortamında başarıyla çimlendirildi. <i>Somatic embryos at the cotyledon stage (5-7 mm long) produced from leaf explants of the Pusa Seedless grape variety were individually encapsulated in 2% alginate gel. Encapsulated somatic embryos were successfully germinated on 0.7% agar medium in B5 macro salts and MS micro salts, 3% sucrose and 2.9 µM gibberellin acid.</i>
2007	Antonietta vd. [56], Singh vd. [57]	Kapsüllemiş somatik embriyo ve kapsüllememiş somatik embriyoların muhafaza koşulları karşılaştırıldı. <i>Storage conditions of encapsulated somatic embryos and unencapsulated somatic embryos were compared.</i>

Yıl Year	Araştırmacılar Researchers	Önemli Aşamalar Important Stages
2008	Rai vd. [16]	Farklı konsantrasyonlarda absisik asit ve sakkaroz kullanılarak guavanın ( <i>Psidium guajava</i> ) somatik embriyolarında pasiflik induksiyonu sağlandı. <i>Passivity induction was achieved in somatic embryos of guava (Psidium guajava) using different concentrations of abscisic acid and sucrose.</i>
2012	Banerjee vd. [58]	<i>Curcuma amada</i> filizlenmiş vejetatif mikro sürgünleri ve <i>in vivo</i> rizom parçalarından, sentetik tohumlar üretildi. <i>Synthetic seeds were produced from the sprouted vegetative micro-shoots of Curcuma amada and parts of the rhizome in vivo.</i>
2016	Benelli [59]	Kober 5BB asma anacı <i>in vitro</i> muhafazası için sürgün uçları ve boğum segmentleri kapsülendi. <i>For in vitro preservation of Kober 5BB grapevine rootstock, shoot tips and node segments were encapsulated.</i>
2019	Carra vd. [1]	Asma ( <i>Vitis</i> spp.) gen kaynaklarının <i>ex situ</i> muhafazasında, sentetik tohum teknolojisi değerlendirildi. <i>Synthetic seed technology was evaluated in ex situ conservation of grapevine (Vitis spp.) gene sources.</i>
2021	AlMousa ve Hassan [60]	Enkapsülasyon-dehidrasyon tekniğiyle Black Matrouh üzüm çeşidinin kriyojenik muhafazası için sürgün ucu eksplantları sodyum aljinat içinde kapsülendi. <i>Shoot tip explants were encapsulated in sodium alginate for cryogenic preservation of Black Matrouh grape variety by encapsulation-dehydration technique.</i>

### Kapsülleme Tekniği

Kapsülleme, eksplantları üretim, taşıma, depolama ve rejenerasyon sürecinde mekanik hasar ve kurumadan korur. Böylece elit diploit ve poliploid gen kaynaklarının klonlanması, muhafazası ve değişiminde kolaylık sağlar.

Kapsülleme ve kriyojenik prosedürler, minimum alan, işçilik ve geleneksel yöntemlere göre daha az bakım maliyetiyle, genetik istikrarsızlık riski oluşturmadan bitki genetik kaynaklarının uzun süreli muhafazası için güvenilir yöntemlerdir [9, 10, 21].

Sentetik tohum teknolojisi, yabancı tozlanan türlerin hızlı çoğaltılması veya mikro çoğaltılması için önemli bir araçtır. Günümüzde hidratlı ve kurutulmuş olarak sentetik tohum üretilmektedir. Hidratlı sentetik tohumlar, somatik embriyolar ve mikro propagüllerin inatçı ve kurumaya duyarlı olduğu bitki türlerinde üretilir. Kapsülleme, mikro propagüllerin NaAlg çözeltisine karıştırılması ve ardından kalsiyum klorür çözeltisine bırakılmasıyla gerçekleştirilir. Sodyum aljinat mikropropagüle damlatıldığında, yüzey kaplanmaya başlar ve CaCl<sub>2</sub> çözeltisiyle temas ettikten hemen sonra sert yuvarlak boncuklar oluşur. Sıkışmış eksplantları içeren boncuklar, CaCl<sub>2</sub> çözeltisinden alınarak steril suyla 2-3 kez yıkanır. Sentetik tohumun sertliği, polimerizasyon süresinin yanı sıra NaAlg ve CaCl<sub>2</sub> gibi kapsülleme çözeltilerinin yoğunluklarıyla düzenlenir. Genellikle %2 NaAlg ve 100 mM CaCl<sub>2</sub> solüsyonları tatmin edici sonuçlar sağlamıştır. Kuru

sentetik tohumlar, mikro propagüllerin polioksietilen glikol içinde kapsüllenip ardından kurutulmasıyla üretilir. Kuru sentetik tohumlar, mikro propagülleri kurumaya toleranslı olan bitki türleri için uygundur. Kurutma, düşük nemli odalarda bir- iki haftalık bir sürede yavaş veya sıcaklık ve nem kontrollü bir inkübatörde gece boyunca bekletilerek hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir [61].

Kaplama için, modifiye MS ortamında NaAlg (%2.5, 3, 4, 5 m/v) ve CaCl<sub>2</sub> (50, 75, 100 ve 200 mM) kullanılarak *in vitro* kültürlerden alınan aksiller tomurcuklar kullanılmıştır. Kapsül sertliği, bitki türlerinin yanı sıra propagüllere göre değişebilen Na ve Ca iyonlarının optimal iyon değişimiyle belirlenir. Kompleks oluşturma için 20 dakika bekletildikten sonra yapay tohumlar oluşur. 1.5 mg L<sup>-1</sup> BA (Benzil Adenin) ve 1.0 mg L<sup>-1</sup> IAA (Indol Asetik Asit) içeren MS ortamında kültüre alınan 16 farklı kapsülleme uygulamasında %100 hayatta kalma ve rejenerasyon sağlanmıştır. Gençlik dönemleri uzun ve vejetatif çoğaltılan asma, turuncgiller, mango gibi kültür bitkilerinin çoğaltma materyali üretimi, teorik olarak çelikler yerine sentetik tohumların kullanılmasıyla artırılabilir [16, 18]. Mikro sürgünlerden elde edilen boğum segmentlerin NaAlg ile kapsüllemesiyle üretilen sentetik tohumlardan birden fazla sürgünün uyarılması için en uygun ortam kombinasyonunun 4 mg L<sup>-1</sup> BA ve 1 mg L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> (Giberellik Asit) ile desteklenen MS ortamı olmuştur [62]. *Citrus jambhiri* Lush bitkiciklerinde *in vitro* çoğaltılan sürgün uçlarına göre boğum segmentleri sentetik tohum üretimi için daha uygun olup %3 CaCl<sub>2</sub> ve %2.5 NaAlg kullanılarak üretilmiştir. Boncuklanmış sürgün uçları 1 ve 2 mg L<sup>-1</sup> BAP (Benzil Amino Purin) ile desteklenmiş MS ortamında kültürlendiğinde maksimum (sırasıyla %96.67 ve %100) rejenerasyon kaydedilmiştir [11].

Sentetik tohumlar genellikle damlatma yöntemiyle kapsülendir. Bu yöntemde somatik embriyolar, Alg-NaAlg, agar-agar, tohum zambkı, guar zambkı veya keçiyoynuzu zambkı içeren hidrojel içine daldırılarak kapsülendir. Aljinat boncuklarda kapsülleme, sentetik tohum üretiminde en yaygın kullanılan tekniktir. Bu teknikte, eksplantlar/somatik embriyolar, %1-5 NaAlg çözeltisine batırılır ve sırayla mikropipet yoluyla, embriyo çevresinde iyonik bağ oluşumu nedeniyle koruyucu bir CaAlg kapsülü oluşturan CaCl<sub>2</sub> çözeltisine aktarılır. Kalıplama yöntemi, somatik embriyoların kapsüllemesinin nispeten basit bir yöntemi olup, mikrotitre plaka kuyucuklarında sıcaklığa bağlı jel (jel rite, agar) ile karıştırılarak gerçekleştirilir. Sıcaklık düşer düşmez embriyo jel ile kaplanır. Kaplanmış boncuklar daha sonra sertleştirme için kalsiyum nitrat [Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] çözeltisine eklenir.

Jelleşmiş embriyolar, sentetik tohumları elde etmek için suyla yıkanır [27].

Boncukların su geçirgenliği, sertliği ve kapsülleme yönteminin başarısı, kullanılan Alg ve CaCl<sub>2</sub> konsantrasyonuna ve kurutma süresine, farklı bitki türlerinin propagüllerine bağlıdır. Bu nedenle, ideal bir boncuk oluşumu için bu iki çözeltinin konsantrasyonları ve boncuk renk oluşumu süresi optimize edilebilir. Tek katmanlı bir boncuk, benzer bir konsantrasyonda NaAlg çözeltisi ile kaplanabilir ve CaCl<sub>2</sub> çözeltisine damlatılabilir. Çift katmanlı sentetik tohumlar, ek koruma ile tek katmanlı sentetik tohumlarla benzer. *Dendranthema × grandiflora* (krizantem) sentetik tohumlarında, MS ortamında hazırlanan ikinci katmanın daha yüksek enfeksiyona yol açarken, su veya mannitolde çözünen CaAlg ile hazırlanan ikinci katman kontaminasyonu önemli ölçüde azaltmıştır [32].

Üzüm çeşitlerinde sentetik tohum için kullanılacak stok materyalden eksplantların alınmasından sonra, kapsülleme hayatı öneme sahiptir [39]. Kapsüllemenin için temel gereksinimler: Eksplantlar, kapsülleyiciler (NaAlg en tercih edilen hidrojel) ve sentetik endospermeldir [63, 64]. Kapsülleme işlemi aseptik koşullarda yapılmalıdır [65]. Bazı çekirdeksiz *Vitis vinifera* çeşitlerinin somatik embriyoları, NaAlg içinde kapsüllemiş, sentetik tohumdan yeniden üretilmiş [63, 64, 65], somatik embriyolar GA içeren yapay bir endospermle kapsülendiğinde daha büyük rejenerasyon sergilerken [66] yapay endosperme tiyofosfat-metil eklenmesi bitkicik dönüşümü ve kök gelişimini artırmıştır [65]. Kapsüllemiş somatik embriyo ve kapsüllememiş somatik embriyoların farklı muhafaza koşullarına tepkileri Antonietta vd. [56] ve Singh vd. [57] tarafından incelenmiştir.

Enkapsülasyon-dehidrasyon tekniği kullanılarak Black Matrouh üzüm çeşidinin kriyojenik muhafazası için sürgün uçları NaAlg ile kapsüllemiş, artan sakkaroz konsantrasyonlu ortamda 4 gün süreyle 5°C'de karanlıkta ön kültüre alınarak, 0, 2, 4, 5 ve 6 saat laminer akış altında kurutulmuş, ardından 1 saat sıvı azota daldırılmıştır. Çözöldükten sonra, bir ay boyunca rejenerasyon ortamında post-kültüre alınmış, sıvı azota daldırılmadan önce kapsüllemiş sürgün ucu eksplantları için optimal dehidrasyon süresi 5-6 saat, nem içeriği %20.31-18.39 ve hayatta kalma %26.67-33.33 aralığında olduğu bildirilmiştir [60].

Sentetik tohum teknolojisi, bir dizi bitki türünün çoğaltılması için çeşitli araştırma ekipleri tarafından umut verici olarak bildirilmesine rağmen, bu teknolojinin pratik uygulaması birkaç nedenden dolayı kısıtlı görülmektedir. Birim kültür başına düşük maliyetle kapsülleme için uygun olan mikro

propagüllerin büyük ölçekli üretimi, verimli bir sentetik tohum üretim protokolü için gereklidir. Bazı bitki türlerinde bu tür yöntemler geliştirilse de mikro çoğaltma protokolü, birçok önemli kültür bitkisinde sentetik tohum teknolojisinin geliştirilmesindeki en büyük sınırlamalardan biridir. Sentetik tohum üretimi için çeşitli bitki türlerinde somatik embriyoların kullanımı yaygın olarak rapor edilmiştir. Ancak çözülmesi gereken bazı büyük sorunlar bulunmaktadır. Somatik embriyoların anormal ve asenkron gelişimi, dormansi ve stres toleransı eksikliğinden kaynaklanan sınırlamalar ve sentetik tohumların düşük sıcaklıkta depolandığında canlılığı ve bitki geri kazanımının azaltılması gibi zorlukları vardır. Somaklonal varyasyon, doku ve hücre kültürü yoluyla ortaya çıkabilen genetik varyasyondur. Sentetik tohum üretimi için mikro embriyojenik olmayan propagüllerin kullanılması, somatik embriyogeneze dirençli farklı bitki türlerinde, umut verici bir vejetatif çoğaltma yöntemi olarak ilgi görmektedir. Ayrıca, steril olmayan koşullarda doğrudan toprağa, vermikülit, kokopit veya kompost gibi ticari saksı ortamlarına ekildiğinde sentetik tohumların sağlıklı bitkiye dönüşümündeki problemler, bu tekniğin pratik kullanımının ana sınırlamalarıdır. İlâveten, sentetik tohumların avantajları ve sentetik tohum üretimine yönelik önemli araştırma girdilerine rağmen, sentetik tohum teknolojisinin ticarileştirilmesine ilişkin en önemli sınırlayıcı faktör, yüksek kaliteli mikropropagüllerin büyük ölçekli üretimidir. Zayıf *ex vitro* çimlenme, mikrobiyal istila ve mikropropagüllerin mekanik hasarı, sentetik tohum teknolojisinin diğer sınırlamalardır. Bu teknolojinin ticari ölçekte kullanım için mükemmelleştirmesine yönelik daha fazla araştırmaya gerek duyulmaktadır [61].

## BAĞCILIKTA SENTETİK TOHUMLA GENETİK MUHAFAZA

### *Kapsülleme ve Kriyoprezervasyon Tekniği*

Sentetik tohum üretiminde kapsülleme için sürgün uçları, aksiller tomurcuklar veya boğum segmentleri kullanılabilir, *in vitro* veya *ex vitro* koşullarda ekim için kullanılabilirler [8, 26]. Sentetik tohum teknolojisi, klonal çoğaltmanın avantajlarını tohum çoğaltmanın avantajlarıyla (depolanabilirlik, kolay taşınma, hastalık ve zararlılara karşı koruma) birleştirir. Kapsülleme tekniği olarak enkapsülasyon-dehidrasyon ve enkapsülasyon-vitrifikasyon [67] yöntemleri, kriyoprezervasyon prosedürlerinde kullanılmakta ve bitki germplazmının uzun süreli muhafazası için çok umut verici görülmektedir [68, 69]. Çeşitli türlerde sürgün uçları [70, 71], aksiller tomurcuklar ve boğum segmentleri kapsüllenmiş,

orta vadeli muhafaza için yavaş büyüme depolaması uygulanmıştır [72, 73]. Yavaş büyüme depolamasında, sıcaklık veya ışık yoğunluğunu azaltılır, kültür ortamına mannitol veya sakkaroz gibi ozmotik bileşikler eklenir ve büyüme geciktiriciler kullanılarak gelişme sınırlanır [74]. Bunlardan en yaygın kullanılanları sıcaklık ve ışık yoğunluğunun azaltılmasıdır. Bu iki parametre, hücre metabolizması ve sonuç olarak sürgün büyümesini sınırlar. *In vitro* yavaş büyüme depolamasıyla, alt kültürler arasındaki aralıklar uzatılabilir, böylece stok bitki bakım maliyeti ve alt kültürleme sürecindeki kontaminasyon riski azaltılır [64, 75].

Kober 5BB (*V.berlandieri* × *V.riparia*) asma anacının *in vitro* stok kültürden alınan sürgün uçları ve boğum segmentleri, CaAlg boncuklar içinde kapsülленerek muhafazasına, kapsülleme tekniği ve yavaş büyüme depolamasının etkileri incelenmiştir. 30 dakikalık bir iyon değişim süresi, uygun boncuk oluşturmak için optimal olmuştur. Kapsülленmiş ve kapsülленmemiş eksplantlar, karanlık veya aydınlıkta 4°C'de 9 ay muhafazadan sonra, en yüksek rejenerasyon %83.3 ile karanlıkta muhafaza edilen kapsülленmiş sürgün uçlarından sağlanırken kapsülленmiş boğum segmentlerinden rejenerasyon, aynı depolama koşullarında %55.6 olmuştur. Kapsüllenen eksplantlar depolamadan sonra kapsülленmemiş eksplantlardan daha iyi rejenerasyon sağlamıştır [59].

*Vitis* genetik kaynaklarının muhafazası ve bunlara kolay erişim, ıslah programları için önemlidir [76]. *Vitis* gen bankası koleksiyonları geleneksel olarak açık arazi gen koleksiyonlarında muhafaza edilir. Arazi bakımı maliyetli ve zaman alıcıdır, geniş arazi gerektirir ve bitkiler abiyotik streslere ve biyotik tehditlere karşı savunmasızdır [68, 77, 78]. *In vitro* kültür yedeklemesi, *Vitis* germplazmının kısa süreli muhafazasına bir alternatif sunar [79, 80], ancak doku kültürünün emek yoğun olması, kültürlerin kontamine olması veya somaklonal varyasyona uğraması nedeniyle bazı sınırlamaları vardır [81-83].

Bitki kriyoprezervasyonu, bitki germplazmının uzun süreli muhafazası amacıyla hücrelerin, dokuların veya organların sıvı azot (-196°C) veya sıvı azot buharı (-165°C ila -190°C) içinde saklanmasıdır [84]. *Vitis* germplazmının dondurularak muhafazası cazip ama zorlayıcıdır. Bugüne kadar, *Vitis* için kapsülleme-dehidrasyon, vitrifikasyon, kapsülleme-vitrifikasyon ve damlacık vitrifikasyonu dâhil olmak üzere çeşitli vitrifikasyon tabanlı yöntemler denenmiştir [68, 85, 86, 87]. Hücrelerin ekstra düşük sıcaklıklara maruz bırakılması donma zararına neden olduğundan sıvı azot içinde kriyodepolamadan önce uygun şekilde işlenmesi ve hazırlanması gerekir [84, 88, 89]. Kriyoprezervasyon ana adımlar (1) *in vitro*

stok kültürlerden alınacak eksplantların dehidrasyonu ve ardından sıvı azotta donmaya karşı toleransının uyarılması, (2) bitki vitrifikasyon solüsyonu (BVS) aracılı prosedürlerde eksplantların dondurularak muhafazası, kapsülleme aracılı prosedürlerde enkapsülasyon ve dondurularak muhafaza, (3) BVS aracılı prosedürlerde eksplantların BVS'ye veya dehidrasyon aracılı prosedürlerde fiziksel kurutulması, (4) kriyodepolama için eksplantların sıvı azota doğrudan daldırılması, (5) dehidrasyon aracılı prosedürlerde yeniden ısıtma veya BVS aracılı prosedürlerde kriyoprotektanları çıkarmak için yeniden ısıtma (6) iyileşme için çözülme sonrası kültür olarak sıralanabilir [85, 86, 87, 90, 91].

Genetik kaynakların uzun süreli muhafazası için, seçilmiş üstün genetik hatları muhafaza edebilen sürgün uçları, tohumlar, embriyolar, hücreler ve kalluslara göre tercih edilir, çünkü bunlar ana bitki genotipindedirler [84, 89]. Somatik embriyojenik dokular, mikro çoğaltma, genetik dönüşüm ve asmada yapay tohum üretimi için büyük potansiyele sahiptir [89, 92, 93]. Bitki gen bankası koleksiyonlarında propagüllerin uzun süre, güvenli bir şekilde koruması için kriyoprezervasyon yöntemleri kullanılmıştır. Kriyoprezervasyon koşullarında canlı propagüller, hücre bölünmeleri ve metabolik süreçleri en aza indirilerek korunur [68, 94]. Yinelenecek açık arazi koleksiyonları oluşturmanın maliyeti ile karşılaştırıldığında dondurularak saklanan yedek koleksiyon oluşturma, maliyet açısından uygundur [95]. Klonal olarak çoğaltılmış genetik kaynakları, sürgün uçları veya uyku halindeki tomurcuklar gibi vejetatif propagülleri koruyan birçok yerleşik kriyobanka olmasına rağmen [91, 96], bildiğimiz kadarıyla, *Vitis* kriyo-depolama, gen bankalarında yaygınlaşmamıştır. Dormant *Vitis* tomurcuklarının dondurularak muhafazasında başarı sınırlı [97] kalırken, sürgün ucu kriyoprezervasyonunda başarılı sonuçlar bildirilmiştir [78, 79, 98]. Bununla birlikte genotipe özgü tepkiler, bu prosedürlerin yaygınlaşmasını sınırlamıştır [68, 78, 99]. *Vitis* kriyoprezervasyon araştırmaları genellikle sınırlı sayıda çeşidin kullanıldığı prosedür geliştirilmesine odaklanmıştır [98]. Şimdiye kadar, damlacık vitrifikasyon tekniği, *Vitis* kriyoprezervasyonunda tür ve genotipe özgü yanıtların üstesinden gelmek için umut vericidir [100, 101]. Damlacık vitrifikasyonu, vitrifikasyona dayalı başarılı kriyoprezervasyon protokolleri için önemli bir gereklilik olan ultra hızlı sürgün ucu soğutma ve ısıtma koşullarını kullanır [83, 102, 103].

Asma poleni dondurularak başarılı bir şekilde muhafaza edilebilmektedir Sürgün uçlarının dondurularak saklanması ilk olarak Ezawa vd. [104], ardından Esensee vd. [97] ve Plessis vd. [105], Plessis

vd. [106] tarafından çalışılmıştır. Birkaç yıl sonra Dussert vd. [107], Dussert vd. [108] somatik embriyojenik hücre süspansiyonlarını dondurularak başarıyla saklamıştır. 1990'ların başında geliştirilen ve numunelerin doğrudan sıvı azota daldırılmasına izin veren ve programlanabilir bir dondurucunun kullanılmasından kaçınan vitrifikasyon tabanlı kriyoteknolojiler [84], asma dâhil olmak üzere bitkilerin dondurularak saklanmasına ilişkin çalışmaları büyük ölçüde hızlandırmıştır. 1990'lardan beri asma gibi bitkiler için en sık kullanılan vitrifikasyon bazlı kriyoprosedürler arasında yer alan kapsülleme-dehidrasyon, vitrifikasyon, kapsülleme-vitrifikasyon ve damlacık-vitrifikasyon dâhil olmak üzere yeni kriyojenik prosedürler tanımlanmıştır [84, 90].

Viral hastalıklar, asma da dahil olmak üzere tarımsal üretimin sürdürülebilir gelişimini uzun süredir tehdit etmektedir [109, 110]. Çoğu meyve türü gibi, üzüm çeşitlerin benzersiz doğasını korumak için vejetatif olarak çoğaltılır, ancak bu onu virüs enfeksiyonuna karşı savunmasız hale getirmektedir. Virüsler, nesiller boyunca çoğaltılan bitki materyallerine bulaşabilir ve birikebilir. Pratikte, patojenden ari bitkilerin kullanımı, virüs hastalıklarını kontrol etmek için etkili bir araç olup basit, verimli tekniklerin geliştirilmesi, sağlıklı bitkilerin çoğaltılması için bir ön koşul olarak kabul edilmektedir. Dondurularak muhafazaya dayalı bir biyoteknoloji olan kriyoterapi, enfekte olmuş bitkileri iyileştirmek için enfekte olmuş materyalin sıvı azotta kısa bir süre için işlenmesi anlamına gelir ve asma virüsleri dahil bitki patojenlerini yok etmek için etkili bir araç olduğu kanıtlanmıştır [85, 97, 104, 105, 106, 108, 111, 112, 116, 117, 118, 119].

#### **Kapsülleme-Dehidrasyon**

Wang vd. [120], LN33 melez anacı (Courderc 1613 × *V. vinifera* Thompson Seedless) ve Superior Seedless çeşidinin (*V. vinifera*) sürgün uçlarının dondurularak muhafazası için bir kapsülleme-dehidrasyon protokolü bildirmiştir. Sürgün uçları (1 mm) 4 haftalık *in vitro* stok bitki sürgünlerinden alınmış ve NaAlg solüsyonu (%3 Na-Alg, 2 M gliserol ve 0.4 M sakkaroz) ve bir CaCl<sub>2</sub> solüsyonu (0.1 M CaCl<sub>2</sub>, 2 M gliserol ve 0.4 M sakkaroz) kullanılarak boncuklar (4-5 mm çapında) halinde kapsülendirilmiştir. Her biri tek bir sürgün ucu içeren boncuklar, her adım için 1 gün olacak şekilde 4 gün süreyle 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.0 M artan sakkaroz konsantrasyonlarıyla adım adım ön kültürlenmiştir. Ön kültürün ardından, kapsülendirilen sürgün uçları, 1 saat sıvı azota doğrudan daldırılmadan önce, LN33 melez anacı ve Superior Seedless çeşidi için sırasıyla %15.6 ve %17.6 su içeriğine kadar laminer bir hava



akımı altında kurutulmuştur. 40°C’lik bir su banyosunda 3 dakika süreyle hızla eritildikten sonra, dondurularak muhafaza edilen sürgün uçları, 1 mg L<sup>-1</sup> 6-Benzil adenin (BA) ve 0.1 mg L<sup>-1</sup> 1-Naftaline asetik asit (NAA) ile desteklenmiş ½ MS ortamında geri kazanım için kültürlenmiştir. Bu optimize edilmiş parametrelerle, sırasıyla LN33 melez asma anacı ve Superior Seedless üzüm çeşidi için kriyoprezerve edilmiş sürgün uçlarında %60 ve %40 sürgün rejenerasyonu sağlanmıştır (Çizelge 2).

### Kapsülleme-Vitrifikasyon

Matsumoto ve Sakai [121, 122] yaptıkları çalışmalarda, asma kriyoprezervasyonu için bir vitrifikasyon protokolü geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu protokolda, 4-5 aylık *in vitro* stok bitkiciklerden alınan aksiller sürgün uçları, 3 gün süreyle 0.3 M

sakkaroz ile ön kültüre alınmış ve daha sonra 25°C’de 20 dakika süreyle 2 M gliserol ve 0.4 M sakkaroz içeren bir yükleme solüsyonu (LS) ile yüklenmiş, ardından 30 dakika süreyle 0°C’de ½ BVS2’ye ve 50 dakika süreyle 0°C’de BVS2’ye maruz bırakılmıştır. BVS2 [ağırlık (a) hacim (h)<sup>-1</sup>]: 0.4 M sakkaroz içinde %30 gliserol, %15 DMSO ve %15 etilen glikol içermektedir [123]. Kurutulmuş sürgün uçları, kriyodepolama için doğrudan sıvı azota daldırılmıştır. Dondurularak saklanan sürgün uçları, 40°C’de suda hızla ısıtılmış ve 1 mg L<sup>-1</sup> BA ile takviye edilmiş ½ MS rejenerasyon ortamında sürgünlerin yeniden büyümesi için çözündürme sonrası kültüre alınmıştır. Bu kriyoprosedür, elde edilen ortalama %64’lük bir geri kazanımla *Vitis*’in diğer on tür veya çeşidinde uygulanmıştır (Çizelge 2) [86, 121, 122, 123].

Çizelge 2. Asmanın (*Vitis*) dondurularak muhafaza edildiği çalışmalar

Table 2. Studies in which the vine (*Vitis*) was preserved by cryopreservation

Eksplant tipi <i>Explant type</i>	Kriyojenik prosedür <i>Cryogenic procedure</i>	Türlere göre test edilen genotip sayıları <i>Number of genotypes tested by species</i>	Canlanma, canlılık veya çimlenme (%) <sup>a</sup> <i>Revival, vitality or germination (%)<sup>a</sup></i>	Kaynak <i>Source</i>	
Polen <i>Pollen</i>	İki aşamalı soğutma <i>Two-stage cooling</i>	<i>V.vinifera</i> , 21	24.8 (7.4-53.9)	[118]	
		<i>V.vinifera</i> , 5	54.7-77.3	[116]	
		<i>V.vinifera</i> , 2	Belirtilmemiş / <i>Unspecified</i>	[117]	
Sürgün uçları <i>Shoot tips</i>	İki aşamalı soğutma / <i>Two-stage cooling</i>	<i>V.labrusca</i> , 3	96.7 (90-100)	[104]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	0	[97]	
	Kurutma (doğrudan sıvı azota daldırılmış) <i>Drying (directly immersed in liquid nitrogen)</i>	<i>V.riparia</i> , 2	Bazıları (belirtilmemiş)-100 <i>Some (Unspecified)</i>	[97]	
		<i>V.amurensis</i> × <i>V.riparia</i> , 1	Bazıları (belirtilmemiş) <i>Some (Unspecified)</i>	[97]	
		<i>V.vinifera</i> , 4	29 (15-40)	[126]	
	Enkapsülasyon-Dehidrasyon + iki aşamalı soğutma <i>Encapsulation-Dehydration + two-stage cooling</i>	<i>V.vinifera</i> , 4	36	[127]	
		Veri mevcut değildir / <i>Data not available</i>	Veri mevcut değildir / <i>Data not available</i>	[105]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	30	[106]	
	Enkapsülasyon - Dehidrasyon <i>Encapsulation-Dehydration</i>	<i>V.vinifera</i> , 2	49 (40-58)	[120]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	63	[113]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	62	[119]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	59	[128]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	37	[77]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	33	[60]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	59	[128]	
		<i>V.vinifera</i> , 7; <i>V.labrusca</i> , 1; <i>V.riparia</i> , 1; <i>V.berlandieri</i> × <i>V.rupestris</i> , 2; <i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> , 1	0-9	[129]	
		Enkapsülasyon-Vitrifikasyon <i>Encapsulation-Vitrification</i>	<i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> , 1	Düşük (belirtilmemiş) <i>Low (unspecified)</i>	[124]
			<i>V.vinifera</i> , 7	65.5 (33.3-86.7)	[122]
	Vitrifikasyon <i>Vitrification</i>	<i>V.berlandi</i> × <i>V.riparia</i> , 2	46.7 (30.0-63.3)	[122]	
		<i>V.mourvedre</i> × <i>V.rupestris</i> , 1	75	[122]	
		<i>V.coignea</i> , 1	75	[122]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	45	[113]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	50	[119]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	55	[130]	
		<i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> , 1	0	[99]	
		<i>V.vinifera</i> , 2	43 (40-46)	[79]	
		<i>V.vinifera</i> , 1	57	[131]	
<i>V.vinifera</i> , 1		55	[130]		
<i>V.vinifera</i> , 1		47-55	[130]		
<i>V.vinifera</i> , 3		Belirtilmemiş / <i>Unspecified</i>	[132]		
<i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> , 1		Sürgün rejenerasyonu görülmedi. <i>No shoot regrowth</i>	[99]		
<i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> , 1		Sürgün rejenerasyonu görülmedi. <i>No shoot regrowth</i>	[133]		
<i>V.vinifera</i> , 1	Belirtilmemiş / <i>Unspecified</i>	[131]			

Eksplant tipi <i>Explant type</i>	Kriyojenik prosedür <i>Cryogenic procedure</i>	Türlere göre test edilen genotip sayıları <i>Number of genotypes tested by species</i>	Canlanma, canlılık veya çimlenme (%) <sup>a</sup> <i>Revival, vitality or germination (%)<sup>a</sup></i>	Kaynak <i>Source</i>
	Damlacık-vitrifikasyon <i>Droplet-vitrification</i>	<i>V.vinifera</i> , 1	70	[134]
		<i>V.vinifera</i> , 1	45	[135]
		<i>V.vinifera</i> , 1	50	[77]
		<i>V.vinifera</i> , 1	30	[136]
		<i>V.vinifera</i> , 1	46	[137, 138]
		<i>V.vinifera</i> , 12	Belirtilmemiş / <i>Unspecified</i>	[111, 139]
		<i>V.vinifera</i> , 9	23.1 (0-70)	
		<i>V.vinifera</i> , 4	34.8 (24-45)	[78]
		<i>V.riparia</i> × <i>V.rupestris</i> , 1	26	[78]
		<i>V.vinifera</i> × <i>V.berlandieri</i> , 1	6	[78]
Sürgün uçları <i>Shoot tips</i>	Damlacık-vitrifikasyon <i>Droplet-vitrification</i>	<i>V.vinifera</i> , 6	50 (40-76)	[86]
		<i>V.pseudoreticulata</i> , 2	30 (10-50)	[86]
		<i>V.vinifera</i> , 1	68	[140]
		<i>V.vinifera</i> , 1	43	[140]
		<i>V.aestivalis</i> , 1; <i>V.jacquemontii</i> , 1	53-70	[141]
		<i>V.vinifera</i> , 2; <i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> , 1	43-64	[142]
		<i>V.champinii</i> × 1613 Couderc, 1; <i>V.berlandieri</i> × <i>V.riparia</i> , 1; <i>V.shampinii</i> , 1	27-47	[143]
		<i>V.vinifera</i> , 2; <i>V.vinifera</i> × <i>V.labrusca</i> , 1; <i>V.pseudoreticulata</i> , 1	43-59	[144]
		<i>V.vinifera</i> , 6; <i>V.pseudoreticulata</i> , 2	24-72	[100]
		<i>V.vinifera</i> , 4; <i>V.riparia</i> × <i>V.rupestris</i> , 1; <i>V.vinifera</i> Chasselas × <i>V.berlandieri</i> , 1	7-45	[78]
	<i>V.vinifera</i> , 5	13-30	[145]	
	Damlacık-vitrifikasyon <i>Droplet-vitrification</i>	<i>V.vinifera</i> , 1	44	[146]
		<i>V.vinifera</i> , 1	41.6	[146]
		<i>V.vinifera</i> , 2	40-46	[147]
		<i>V.vinifera</i> , 9	0-70	[111]
Embriyogenik hücre süsp. & Somatik embr. doku <i>Embryogenic cell susp. &amp; Somatic Embryonic tissue</i>	İki aşamalı soğutma <i>Two-stage cooling</i>	<i>V.vinifera</i> × <i>V.berlandieri</i> , 1	60	[107]
		<i>V.vinifera</i> × <i>V.berlandieri</i> , 1	58	[108]
		<i>V.vinifera</i> , 1	50	[108]
	Enkapsülasyon - Dehidrasyon+ İki aşamalı soğutma <i>Encapsulation-Dehydration + two-stage cooling</i>	<i>V.berlandieri</i> × <i>V.rupestris</i> , 1	25	[148]
		<i>V.vinifera</i> , 2	17.5 (5-20)	[148]
	Enkapsülasyon - Dehidrasyon <i>Encapsulation- Dehydration</i>	<i>V.vinifera</i> , 1	78	[149]
		<i>V.vinifera</i> , 2	23 (19-27)	[150]
		<i>V.berlandieri</i> × <i>V.rupestris</i> , 1	78	[148]
		<i>V.vinifera</i> , 2	51.5 (43-60)	[148]
		<i>V.berlandieri</i> × <i>V.rupestris</i> , 1	76	[151]
<i>V.vinifera</i> , 4		61.8 (46-82)	[151]	
Enkapsülasyon-Vitrifikasyon <i>Encapsulation-Vitrification</i>	<i>V.vinifera</i> × <i>V.berlandieri</i> , 1	42	[151]	
	<i>V.vinifera</i> , 3	48 (44-52)	[41]	
	<i>V.vinifera</i> , 2	60 (41-79)	[152]	
Somatik embriyolar <i>Somatic embryos</i>	Vitrifikasyon / <i>Vitrification</i>	<i>V.vinifera</i> , 2	60 (41-79)	[152]
Tohumlar <i>Seeds</i>	Kurutma (doğrudan sıvı azota daldırılmış) <i>Drying (directly immersed in liquid nitrogen)</i>	<i>V.vinifera</i> , 3	60 (50-70)	[147]

(%)<sup>a</sup>: Rakamsal değerler, elde edilen verilerin ortalamaları olarak sunulmuştur.

(%)<sup>a</sup>: The numerical values are presented as the averages of the obtained data.

Kober 5BB anacının sürgün uçları, enkapsülasyon-vitrifikasyon ile dondurularak muhafaza edilmiştir [124]. Bu protokole, *in vitro* stok sürgünler 3 hafta süreyle 4°C soğukta pişkinleştirilmiş stok sürgünlerden alınan sürgün uçları (1-2 mm boyutunda), Wang vd. [120] göre %3 (a h<sup>-1</sup>) NaAlg içinde kapsüllenmiş, ardından 0°C'de 90 dakika BVS2'ye maruz bırakılmış, kriyodepolamadan sonra, boncuklarda bulunan sürgün uçları 40°C'lik bir su banyosunda eritilerek geri kazanım için çözdürme sonrası kültüre alınmıştır. Dondurulmuş sürgün uçları sürgünlere dönüşebilse

de sürgün yeniden büyüme oranlarının düşük kalmıştır [124]. Yüksek sürgün büyütme oranlarının elde edilmesi için sürgün uçlarının dehidrasyona ve ardından sıvı azotta donmaya karşı toleransının artırılmasının incelenmesi önerilmiştir [59, 120, 124].

#### **Damlacık-Vitrifikasyon**

Damlacık protokollerinin avantajlarını vitrifikasyonla birleştiren damlacık-vitrifikasyon, belirli bir türün çeşitli genotiplerine en uygun olduğu ve genellikle kriyo bankalarının kurulması için bir darboğaz olan türler veya genotiplere özel

sınırlamaların üstesinden gelebilmede en umut verici çözüm olarak sunulmuştur [89, 90, 125]. Asma sürgün uçlarının dondurularak muhafaza edilmesine yönelik bir damlacık vitrifikasyon çalışmasında, serada yetiştirilen bitkilerden alınan sürgün uçları, yüzey dezenfeksiyonun ardından sağlık durumlarını belirlemek için *in vitro* karanlıkta 25°C'de 3 gün kültüre alınmıştır [79]. Sürgün uçları 22°C'de 20 dakika süreyle 0.4 M sakkaroz ve 2 M gliserol içeren sıvı azota, ardından 0°C'de 10-15 dakika süreyle ½ BVS2 ve ardından 10-20 dakika tam güçte BVS2'ye maruz bırakılmıştır. BVS2 ile dehidrasyondan sonra, sürgün uçları alüminyum folyo şeritler üzerinde 5 µL BVS2 damlacıklarına aktarılmış ve ardından doğrudan sıvı azota yerleştirilmiştir. Sürgün uçlarını içeren donmuş folyo şeritler, oda sıcaklığında 20 dakika süreyle 1.2 M sakkaroz içeren bir dehidrasyon çözeltisine aktarılarak yeniden ısıtılmış ve sürgünün rejenerasyonu için çözülme sonrası kültürlenmiştir. Bugüne kadar, asmada bir dizi sofralık çeşitlerde, anaçlarda ve yabani asma germplazmına damlacık-vitrifikasyon [77, 78, 86, 111, 136, 138] uygulanmış ve bunlardan 'Baihe 35-1', 'Hunan-1' gibi bazıları asma mantar hastalıklarına dirençli Çin yabani asma germplazmlarıdır (Çizelge 2) [78, 86, 125].

## SONUÇ

Sentetik tohum teknolojisinin bitkisel üretim ve özellikle bağcılık sektörü için önemi virüs ve diğer patojenlerden arındırılmış, sağlıklı asma anacı ve üzüm çeşidi materyallerinin, kitlesel çoğaltılması, genetik stokunun oluşturulması, ülkesel ve global asma genetik stokunun uzun süreli sağlıklı bir şekilde korunmasına katkıda bulunabilecek modern bir yaklaşım sunmaktadır. Bu teknik ülkesel asma genetik kaynaklarımızın patojenlerden arındırılmasında da kullanılabilir. Çarpan etkisiyle tüm bitkisel üretimde sağlıklı ve kitlesel çoğaltmaya önemli bir alternatiftir. Sentetik tohum üretiminde kullanılacak asma propagüllerinin seçimi ve seçilen propagüllere uygulanan kapsülleme, dehidrasyon, vitrifikasyon tekniklerine türler ve genotipler düzeyinde tepki farkları nedeniyle daha geniş kabul görecektir. Ayrıca üretilen sentetik tohumların muhafaza ve rejenerasyon süreçlerinin de iyileştirilmesi için uygun protokollerin geliştirilmesi gerekmektedir. Tekniğin endüstriyel düzeyde kullanıma sunulmasıyla farklı bölgelerdeki araştırmacı ve fidan üreticisi kurum ve kişiler arasında asma çoğaltma materyalinin değişimi ve ticareti için de önemli fırsatlar sunmaktadır. Geliştirilmiş prosedürlerin sektör fidan üreticileri düzeyinde kullanıma sunulması, ülkesel düzeyde bağ

alanlarında sağlıklı, elit materyallerden fidan üretimi ve bağ tesislerini mümkün kılacaktır. Bu sayede bağcılık sektöründe verimlilik ve karlılık artırılabilir, üretilecek çoğaltma materyallerimiz ülke sınırları dışındaki pazarlarda da rekabetçi bir üstünlüğe kavuşacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Ahmad, N., Faisal, M., Fatima, N., Anis, M. 2012. Encapsulation of microcuttings for propagation and short-term preservation in *Ruta graveolens* L.: a plant with high medicinal value. *Acta Physiologiae Plantarum*, 34(6):2303-2310.
2. AlMousa, R.N., Hassan, N.A.F. 2021. Cryopreservation of grape (*Vitis vinifera* L.) using encapsulation-dehydration technique. *J. of Genetic and Environmental Resources Conservation* 9(1):153-156.
3. Alston, J.M., Sambucci, O. 2019. Grapes in the world economy. In: *The grape genome*, Eds: Springer, pp:1-24.
4. Ananthan, R., Mohanraj, R., Narmatha Bai, V. 2018. *In vitro* regeneration, production, and storage of artificial seeds in *Ceropegia bainesii*, an endangered plant. *In vitro Cellular & Developmental Biology-Plant* 54(5):553-563.
5. Anis, M., Ahmad, N. 2016. *Plant tissue culture: propagation, conservation and crop improvement*, Springer.
6. Antonietta, G.M., Ahmad, H.I., Maurizio, M. Alvaro, S. 2007. Preliminary research on conversion of encapsulated somatic embryos of *Citrus reticulata* Blanco, cv. Mandarin Tardivo di Ciaculli, *Plant Cell. Tissue and Organ Culture* 88(1):117-120.
7. Antonietta, G.M., Emanuele, P., Alvaro, S. 1999. Effects of encapsulation on *Citrus reticulata* Blanco somatic embryo conversion. *Plant Cell. Tissue and Organ Culture* 55(3):235-238.
8. Ara, H., Jaiswal, U., Jaiswal, V. 2000. Synthetic seed: prospects and limitations. *Current Sci.* 1438-1444.
9. Babaoglu, M., Gurel, E., Ozcan, S. 2001. Bitki biyoteknolojisi, doku kültürü ve uygulamaları. Selçuk Üniversitesi, Konya.
10. Banerjee, S., Singh, S., Pandey, H., Pandey, P. ur Rahman, L. 2012. Conservation and storage of *Curcuma amada* Roxb. *synseeds* on Luffa sponge matrix and RAPD analysis of the converted plantlets. *Industrial Crops and Products*, 36(1):383-388.
11. Bapat, V., Mhatre, M. 2005. Bio encapsulation of somatic embryos in woody plants. In: *Protocol*

- for somatic embryogenesis in woody plants, Eds: Springer, pp:539-552.
12. Bapat, V., Mhatre, M., Rao, P. 1987. Propagation of *Morus indica* L. (mulberry) by encapsulated shoot buds. Plant cell reports, 6(5):393-395.
  13. Bayati, S., Shams-Bakhsh, M., Moini, A. 2011. Elimination of grapevine virus a (GVA) by cryotherapy and electrotherapy. J. Agricultural Sci. and Technology, 13(3):442-450.
  14. Ben-Amar, A., Daldoul, S., Allel, D., Reustle, G., Mliki, A. 2013. Reliable encapsulation-based cryopreservation protocol for safe storage and recovery of grapevine embryogenic cell cultures. Scientia Horticulturae, 157:32-38.
  15. Benelli, C. 2016. Encapsulation of shoot tips and nodal segments for *in vitro* storage of Kober 5BB grapevine rootstock. Horticulturae, 2(3):10.
  16. Benelli, C., De Carlo, A., Engelmann, F. 2013. Recent advances in the cryopreservation of shoot-derived germplasm of economically important fruit trees of *Actinidia*, *Diospyros*, *Malus*, *Olea*, *Prunus*, *Pyrus* and *Vitis*, biotechnology advances. 31(2):175-185.
  17. Benelli, C., Lambardi, M., Fabbri, A. 2003. Low Temperature Storage and Cryopreservation of the Grape Rootstock Kober 5bb', Acta Horticulturae, pp:249-254.
  18. Benelli, C., Ozudogru, E., Lambardi, M., Dradi, G. 2012. *In vitro* conservation of ornamental plants by slow growth storage. 7. International Symposium on *in vitro* Culture and Horticultural Breeding 961:89-93.
  19. Benson, E.E., Harding, K. 2012. Cryopreservation of shoot tips and meristems: an overview of contemporary methodologies. Plant Cell Culture Protocols, pp:191-226.
  20. Benson, E.E. 2008. Cryopreservation of phytodiversity: a critical appraisal of theory & practice. Critical Reviews in Plant Sci. 27(3):141-219.
  21. Bettoni, J.C., R. Bonnart, A.N. Shepherd, A.A. Kretschmar, G.M. Volk, 2019. Modifications to a *Vitis* shoot tip cryopreservation procedure: effect of shoot tip size and use of cryoplates, CryoLetters, 40(2):103-112.
  22. Bettoni, J.C., R. Bonnart, AN. Shepherd, A.A. Kretschmar, G. Volk, 2019. Cryopreservation of grapevine (*Vitis* spp.) shoot tips from growth chamber-sourced plants and histological observations, *Vitis*, 58(2):71-78.
  23. Bettoni, J.C., M.D. Costa, J.P.P. Gardin, A.A. Kretschmar, R. Pathirana, 2016. Cryotherapy: a new technique to obtain grapevine plants free of viruses. Revista Brasileira de Fruticultura, 38.
  24. Bettoni, J., R. Bonnart, A. Shepherd, A. Kretschmar, G. Volk, 2018. Successful cryopreservation of *Vitis vinifera* 'Chardonnay' from both *in vitro* and growth chamber source plants. 3. International Symposium on Plant Cryopreservation 1234:211-218.
  25. Bi, W.L., Hao, X.Y., Cui, Z.H., Pathirana, R., Volk, G.M., Wang, Q.C. 2018. Shoot tip cryotherapy for efficient eradication of grapevine leafroll-associated virus-3 from diseased grapevine *in vitro* plants. Annals of Applied Biology, 173(3):261-270.
  26. Bi, W. 2017. Cryopreservation of shoot tips of grapevine (*Vitis* spp.) and cryotherapy for eradication of grapevine leafroll-associated virus 3. PhD. thesis, Northwest A&F University, Yangling, China.
  27. Bi, W.L., Hao, X.Y., Cui, Z.H., Volk, G.M. Wang, Q.C. 2018. Droplet-vitrification cryopreservation of *in vitro*-grown shoot tips of grapevine (*Vitis* spp.). *In vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 54(6):590-599.
  28. Bi, W.L., Pan, C., Hao, X.Y., Cui, Z.H., Kher, M.M., Marković, Z., Wang, Q.C. Teixeira da Silva, J.A. 2017. Cryopreservation of grapevine (*Vitis* spp.) a review. *In vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 53(5):449-460.
  29. Carra, A., Carimi, F., Bettoni, J.C., Pathirana, R. 2019. Progress and challenges in the application of synthetic seed technology for *ex situ* germplasm conservation in grapevine (*Vitis* spp.). In: Synthetic Seeds, Eds: Springer, pp:439-467.
  30. Carra, A., Panis, B., Pathirana, R. Carimi, F. 2016. Strategies for conservation of endangered wild grapevine (*Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (CC Gmel.) Hegi). 29 International Horticultural Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014): IV 1115:81-86.
  31. Cartes, P., Castellanos, H., Ríos, D., Sáez, K., Spierccolli, S., Sánchez, M. 2009. Encapsulated somatic embryos and zygotic embryos for obtaining artificial seeds of rauli-beech (*Nothofagus alpina* (Poepp.&Endl.) oerst.). Chil J. Agric. Res. 69(1):112-118.
  32. Chandra, K., Pandey, A., Kumar, P. 2018. Synthetic seed future prospects in crop improvement. Int. J. Agr. Innov. Res. 6:120-125.
  33. Cordeiro, S.Z., N.K. Simas, A.B. Henriques, A. Sato, 2014. *In vitro* conservation of *Mandevilla moricandiana* (Apocynaceae): short-term storage and encapsulation-dehydration of nodal segments. *In vitro Cellular and Developmental Biology-Plant*, 50(3):326-336.

34. Dal Bosco, D., Sinski, I., Comachio, V., Maia, J., Ritschel, P., Quecini, V. 2014. *In vitro* techniques for grapevine germplasm conservation. 11. International Conference on Grapevine Breeding and Genetics 1082:201-205.
35. Danso, K., Ford-Lloyd, B. 2003. Encapsulation of nodal cuttings and shoot tips for storage and exchange of cassava germplasm. *Plant Cell Reports*, 21(8):718-725.
36. Das, D., Nirala, N., Redoy, M., Sopory, S., Upadhyaya, K. 2006. Encapsulated somatic embryos of grape (*Vitis vinifera* L.): an efficient way for storage and propagation of pathogen-free plant material. *Vitis-Geilweilerhof*, 45(4):179.
37. Dereuddre, J., Blandin, S., Hassen, N. 1991. Resistance of alginate-coated somatic embryos of carrot (*Daucus carota* L.) to desiccation and freezing in liquid nitrogen. 1. Effects of Preculture, *Cryo Letters*.
38. Dohadwala, M.M., Vita, J.A. 2009. Grapes and cardiovascular disease. *The J. of Nutrition*, 139(9):1788S-1793S.
39. Drew, R. 1979. The development of carrot (*Daucus carota* L.) embryoids (derived from cell suspension culture) into plantlets on a sugar-free basal medium. *Horticultural Research*.
40. Dussert, S., Mauro, M., Engelmann, F. 1991. Cryopreservation of grape embryogenic cell suspensions. 1: influence of post-thaw culture conditions and application to different strains. *Cryo-Letters*, 13:15-22.
41. Dussert, S., Mauro, M., Engelmann, F. 1992. Cryopreservation of grape embryogenic cell suspensions 2: influence of post culture conditions and application to different strains. *Cryo-Letters*, 13:15-22.
42. El-Homosany, A., El-Wagab, A., Samaan, M. 2019. Regeneration of some grape rootstock shoot tips after cryopreservation by droplet-vitrification. *Middle East. J. Agric. Res.* 8:1025-1030.
43. Engelmann, F. 1997. *In vitro* conservation methods. In: Callow, J.A., Ford-Lloyd, B.V., Newbury, H.J., eds, *Biotechnology and plant genetic resources: conservation and use*. Wallingford, UK: CAB International, pp:19-161.
44. Esensee, V., Stushnoff, C., Forsline, P.L. 1990. Cryopreservation of dormant grape (*Vitis* sp.) buds. *HortScience* 25(9):1090e-1090.
45. Ezawa, T., Harada, T., Yakuwa, T. 1989. Studies on freeze-preservation of fruit tree germplasm: 3 Freeze-preservation of grape shoot tips. *J. of the Faculty of Agriculture, Hokkaido University*, 64(1):51-55.
46. Fabbri, A., T. Ganino, M. Lombardi, R. Nisi, 2007. Crioconservazione di gemme di portinnesto Kober 5BB *V.berlandieri*×*V.riparia*: Aspetti Anatomici, *Italus Hortus*, 3:82-86.
47. Faltus, M., Bilavčík, A. Zámečník, J. 2015. Thermal analysis of grapevine shoot tips during dehydration and vitrification. *Vitis J. of Grapevine Research*, 54:243-245.
48. FAOSTAT, 2022. [www.fao.org/faostat/en/#data/qcl](http://www.fao.org/faostat/en/#data/qcl) (Erişim: 17.03.2022).
49. Ganeshan, S. Alexander, M. 1990. Fertilizing ability of cryopreserved grape (*Vitis vinifera* L.) pollen. *Vitis*, 29(3):145-150.
50. Ganeshan, S. 1985. Cryogenic preservation of grape (*Vitis vinifera* L.) pollen. *Vitis* 24(3):169-173.
51. Ganino, T., Silvanini, A., Beghé, D., Benelli, C., Lambardi, M., Fabbri, A. 2012. Anatomy and osmotic potential of the *Vitis* rootstock shoot tips recalcitrant to cryopreservation. *Biologia Plantarum*, 56(1):78-82.
52. Gantait, S., Kundu, S., Ali, N., Sahu, N.C. 2015. Synthetic seed production of medicinal plants: a review on influence of explants, encapsulation agent and matrix. *Acta Physiologiae Plantarum*, 37(5):1-12.
53. Ghosh, B., Sen, S. 1994. Plant regeneration from alginate encapsulated somatic embryos of *Asparagus cooperi* Baker. *Plant Cell Reports*, 13(7):381-385.
54. Ghosh, B., Haque, S.M. 2019. Synthetic seeds: An alternative approach for clonal propagation to avoiding the heterozygosity problem of natural botanical seeds. In: *Synthetic Seeds*, Eds. Springer, pp:77-112.
55. Gonzalez-Arno, M.T., J. Juárez, C. Ortega, L. Navarro, N. Durán-Vila, 2003. Cryopreservation of ovules and somatic embryos of citrus using the encapsulation dehydration technique. *Cryo Letters* 24(2):85-94.
56. González-Benito, M., Martín, C., Vidal, J. 2009. Cryopreservation of embryogenic cell suspensions of the Spanish grapevine cultivars ‘Albariño’ and ‘Tempranillo’. *Vitis* 48(3):131-136.
57. Gray, D.J., A. Purohit, R. Trigiano, 1991. Somatic embryogenesis and development of synthetic seed technology, *Critical Reviews in Plant Sciences* 10(1):33-61.
58. Grout, B.W. 1990. *In vitro* conservation of germplasm. *Plant Tissue Culture. Application and Limitations*, pp:394-411.
59. Haque, S.M., B. Ghosh, 2014. Somatic Embryogenesis and synthetic seed production a biotechnological approach for true-to-type

- propagation and *in vitro* conservation of an ornamental bulbaceous plant *Drimiopsis kirkii* baker. Applied biochemistry and biotechnology, 172(8):4013-4024.
60. Harada, J.J., R.W. Kwong, M. Belmonte, 2010. Plant embryogenesis (zygotic and somatic). In: eLS.
  61. Hassan, N.A., A.M. Haggag, 2013. Cryopreservation of two Egyptian grapes (*Vitis vinifera*) cultivars using two steps vitrification protocol. World Applied Sci. J. 28(2):254-258.
  62. Hassan, N.A., Gomaa, A.H., Shahin, M.A. El Homosany, A.A. 2013. *In vitro* storage and cryopreservation of some grape varieties. J. of Hort. Sci. & Ornamental Plants 5(3):183-193.
  63. Hegde, V., A. Koundinya, K. Senthilkumar, C. Visalakshi Chandra, H. Vijaya, 2020. Synthetic seeds: An alternative to the clonal propagation, Everyman's Science, 123.
  64. Hung, C.D., Trueman, S.J. 2012. Alginate encapsulation of shoot tips and nodal segments for short-term storage and distribution of the eucalypt *Corymbia torelliana* × *C.citriodora*. Acta Physiologiae Plantarum, 34(1):117-128.
  65. Ikhlaq, M., I.A. Hafiz, M. Micheli, T. Ahmad, N.A. Abbasi, A. Standardi, 2010. *In vitro* storage of synthetic seeds: effect of different storage conditions and intervals on their conversion ability. African J. Biotechnology 9(35).
  66. Janick, J., Y.H. Kim, S. Kitto, Y. Saranga, 1993. Desiccated synthetic seed. Synseeds, pp:11-33.
  67. Jayasankar, S., Gray, D., Litz, R. 1999. High-efficiency somatic embryogenesis and plant regeneration from suspension cultures of grapevine. Plant Cell Reports, 18(7):533-537.
  68. Kaur, R., Sharma, S. Kaur, S. 2019. Synthetic Seeds: Imminent Technology for Plant Propagation, Nueva Delhi: Akinik Publications.
  69. Kaya, E., Souza, F.V.D., 2017. Comparison of two PVS2-based procedures for cryopreservation of commercial sugarcane (*Saccharum* spp.) germplasm and confirmation of genetic stability after cryopreservation using ISSR markers. *In vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 53(4):410-417.
  70. Kaya, E., Alves, A., Rodrigues, L., Jenderek, M., Hernandez-Ellis, M., Ozudogru, A. Ellis, D., 2013. Cryopreservation of Eucalyptus genetic resources, *CryoLetters*, 34(6):608-618.
  71. Kim, M.A., Park, J.K. 2002. High frequency plant regeneration of garlic (*Allium sativum* L.) calli immobilized in calcium alginate gel. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 7(4):206-211.
  72. Kitto, S., Janick, J. 1982. Polyox as an artificial seed coat for asexual embryos. *HortScience* pp:488-488.
  73. Kitto, S., Janick, J., 1985. Hardening treatments increase survival of synthetically-coated asexual embryos of carrot. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110:283-286.
  74. Kulus, D. Zalewska, M. 2014. *In vitro* plant recovery from alginate encapsulated *Chrysanthemum* × *grandiflorum* Ramat. *Kitam. shoot tips. Propagation of Ornamental Plants* 14(1):3-12.
  75. Kumar, M., Vakeswaran, V., Krishnasamy, V. 2005. Enhancement of synthetic seed conversion to seedlings in hybrid rice. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 81(1):97-100.
  76. Lambardi, M., Benelli, C., Ozudogru, E.A., Ozden-Tokatli, Y. 2006. Synthetic seed technology in ornamental plants. *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology*, 347-354.
  77. Lazo-Javalera, M.F., Tiznado-Hernández, M.E., Vargas-Arispuro, I., Valenzuela-Soto, E., del Carmen Rocha-Granados, M., Martínez-Montero, M.E., Rivera-Domínguez, M. 2015. Data on antioxidant activity in grapevine (*Vitis vinifera* L.) following cryopreservation by vitrification, *Data in brief*, 5:549-555.
  78. Magray, M., Wani, K., Chatto, M. 2017. Synthetic seed technology. *J. Cur. Microbiol. Appl. Sci.* 6(11):662-674.
  79. Malabadi, R.B., Staden, J.V. 2005. Storability and germination of sodium alginate encapsulated somatic embryos derived from the vegetative shoot apices of mature *Pinus patula* trees. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 82(3):259-265.
  80. Markovic, Z., Chatelet, P., Peyrière, A., Preiner, D., Engelmann-Sylvestre, I., Karoglan-Kontić, J., Engelmann, F. 2013-a. Effect of proline pretreatment on grapevine shoot-tip response to a droplet-vitrification protocol. *American J. of Plant Sciences*, 4:2414-2417.
  81. Marković, Z., Chatelet, P., Preiner, D., Sylvestre, I., Kontić, J.K., Engelmann, F. 2014-a. Effect of shooting medium and source of material on grapevine (*Vitis vinifera* L.) shoot tip recovery after cryopreservation. *CryoLetters*, 35(1):40-47.
  82. Marković, Z., Chatelet, P., Preiner, D., Sylvestre, I., Kontić, J.K., Engelmann, F. 2014. Effect of shooting medium and source of material on grapevine (*Vitis vinifera* L.) shoot tip recovery after cryopreservation. *CryoLetters* 35(1):40-47.
  83. Marković, Z., Chatelet, P., Sylvestre, I., Karoglan Kontić, J., Engelmann, F. 2012. Duration of culture of grapevine (*Vitis vinifera*) microcuttings on medium with zeatin riboside

- affects shoot tip recovery after cryopreservation, Cryopreservation of crop species in Europe, Proceedings of the final meeting, (8-11 Feb. 2011, Agrocampus Ouest INPH, Angers, France), COST Office, Brussels, pp:145-147.
84. Marković, Z., Chatelet, P., Sylvestre, I., Kontić, J.K., Engelmann, F. 2013-b. Cryopreservation of grapevine (*Vitis vinifera* L.) *in vitro* shoot tips. Central European J. of Biology 8(10):993-1000.
  85. Marković, Z., Preiner, D., Bošnjak, A.M., Safner, T., Stupić, D., Andabaka, Ž., Maletić, E., Chatelet, P., Engelmann, F., Kontić, J.K. 2014-b. *In vitro* introduction of healthy and virus-infected genotypes of native Croatian grapevine cultivars. Central European J. of Biology 9(11):1087-1098.
  86. Marković, Z., Preiner, D., Stupić, D., Andabaka, Ž., Šimon, S., Vončina, D., Maletić, E., Kontić, J.K., Chatelet, P., Engelmann, F. 2015. Cryopreservation and cryotherapy of grapevine (*Vitis vinifera* L.). Vitis-J. of Grapevine Research, 54:247-251.
  87. Martinelli, L., Gribaudo, I. 2009. Strategies for effective somatic embryogenesis in grapevine: an appraisal. Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology, pp:461-493.
  88. Mathew, L., McLachlan, A., Jibrán, R., Burritt, D.J., Pathirana, R. 2018. Cold, antioxidant and osmotic pre-treatments maintain the structural integrity of meristematic cells and improve plant regeneration in cryopreserved kiwifruit shoot tips. Protoplasma 255(4):1065-1077.
  89. Matsumoto, T. Sakai, A. 2000. Cryopreservation of *in vitro*-cultured axillary shoot tips of *Vitis* by vitrification. Acta Hort. 538:177-181.
  90. Matsumoto, T., A. Sakai 2003. Cryopreservation of axillary shoot tips of *in vitro*-grown grape (*Vitis*) by a two-step vitrification protocol. Euphytica 131(3):299-304.
  91. McKersie, B., Senaratna, T., Bowley, S., Brown, D., Krochko, J., Bewley, J. 1989. Application of artificial seed technology in the production of hybrid alfalfa (*Medicago sativa* L.). *In vitro* Cellular and Developmental Biology 25(12):1183-1188.
  92. Miaja, M., Gambino, G., Vallania, R., Gribaudo, I. 2004. Cryopreservation of *Vitis vinifera* L. somatic embryos by vitrification or encapsulation-dehydration, Acta Horticulturae.
  93. Mullins, M., Srinivasan, C. 1976. Somatic embryos and plantlets from an ancient clone of the grapevine (cv. Cabernet-Sauvignon) by apomixis *in vitro*. J. of Experimental Botany 27(5):1022-1030.
  94. Murashige, T. 1977. Plant cell and organ cultures as horticultural practices. Symposium on Tissue Culture for Hort. Purposes 78:17-30.
  95. Naidu, R., Rowhani, A., Fuchs, M., Golino, D. Martelli, G.P. 2014. Grapevine leafroll: A complex viral disease affecting a high-value fruit crop. Plant Disease 98(9):1172-1185.
  96. Naik, S.K., Chand, P.K. 2006. Nutrient-alginate encapsulation of *in vitro* nodal segments of pomegranate (*Punica granatum* L.) for germplasm distribution and exchange. Scientia Horticulturae, 108(3):247-252.
  97. Nower, A.A., Ali, E., Rizkalla, A. 2007. Synthetic seeds of pear (*Pyrus communis* L.) rootstock storage *in vitro*. Aust J. Basic Appl. Sci. 1(3):262-270.
  98. Panis, B., Piette, B. Swennen, R. 2005. Droplet vitrification of apical meristems: a cryopreservation protocol applicable to all Musaceae. Plant Science 168(1):45-55.
  99. Parfitt, D.E., Almeheidi, A.A. 1983. Cryogenic storage of grape pollen. American J. of Enology and Viticulture 34(4):227-228.
  100. Parveen, S., Shahzad, A. 2014. Encapsulation of nodal segments of *Cassia angustifolia* Vahl. for short-term storage and germplasm exchange. Acta Physiologiae Plantarum 36(3):635-640.
  101. Pathirana, R., McLachlan, A., Hedderley, D., Carra, A., Carimi, F., Panis, B. 2015. Removal of leafroll viruses from infected grapevine plants by droplet vitrification. 8. International Symposium on *in vitro* Culture and Horticultural Breeding 1083:491-498.
  102. Pathirana, R., McLachlan, A., Hedderley, D., Panis, B. Carimi, F. 2016. Pre-treatment with salicylic acid improves plant regeneration after cryopreservation of grapevine (*Vitis* spp.) by droplet vitrification. Acta Physiologiae Plantarum 38(1):1-11.
  103. Pathirana, R., McLachlan, A., Hedderley, D., Panis, B., Carimi, F. 2015. Pre-treatment with salicylic acid improves plant regeneration after cryopreservation of grapevine (*Vitis* spp.) by droplet vitrification. Acta Physiologiae Plantarum 38(1):1-11.
  104. Pattnaik, S., Sahoo, Y., Chand, P. 1995. Efficient plant retrieval from alginate-encapsulated vegetative buds of mature mulberry trees. Scientia Horticulturae, 61(3-4):227-239.
  105. Piccioni, E., Standardi, A. 1995. Encapsulation of micropropagated buds of six woody species, Plant Cell, Tissue and Organ Culture 42(3):221-226.
  106. Plessis, P., Leddet, C. Dereudde, J. 1991. Resistance to dehydration and to freezing in



- liquid nitrogen of alginate-coated shoot-tips of grape vine (*Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay), Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Serie 3 Sciences de la Vie (France).
107. Plessis, P., Leddet, C., Collas, A. Dereuddre, J. 1993. Cryopreservation of *Vitis vinifera* L. cv Chardonnay shoot tips by encapsulation-dehydration: effects of pretreatment, cooling and postculture conditions, Cryo-Letters.
  108. Postman, J., Hummer, K., Stover, E., Krueger, R., Forsline, P., Grauke, L., Zee, F., Ayala-Silva, T., Irish, B. 2006. Fruit and nut genebanks in the US National Plant Germplasm System, HortScience, 41(5):1188-1194.
  109. Qahtan, A.A., Abdel-Salam, E.M., Alatar, A.A., Wang, Q.C., Faisal, M. 2019. An introduction to synthetic seeds: Production, techniques, and applications. In: Synthetic Seeds, Eds: Springer, pp:1-20.
  110. Rai, M.K., Asthana, P., Singh, S.K., Jaiswal, V., Jaiswal, U. 2009. The encapsulation technology in fruit plants a review. Biotechnology Advances 27(6):671-679.
  111. Rai, M.K., Jaiswal, V.S., Jaiswal, U. 2008. Alginate-encapsulation of nodal segments of guava (*Psidium guajava* L.) for germplasm exchange and distribution. The J. of Horticultural Science and Biotechnology 83(5):569-573.
  112. Rai, M.K., Jaiswal, V., Jaiswal, U. 2008. Encapsulation of shoot tips of guava (*Psidium guajava* L.) for short-term storage and germplasm exchange. Sci. Hort. 118(1):33-38.
  113. Redenbaugh, K., Nichol, J., Kossler, M., Paasch, B. 1984. Encapsulation of somatic embryos for artificial seed production. pp:256-257.
  114. Redenbaugh, K., Nichol, J., Kossler, M., Paasch, B. 1984. Encapsulation of somatic embryos for artificial seed production. *In vitro* J. of the Tissue Culture Association, pp:256-257.
  115. Reed, B.M. 2008. Plant cryopreservation: a practical guide. Springer.
  116. Reinert, J. 1958. Untersuchungen uber die Morphogenese an Gewebekulturen, Ber Dtsch Bot Ges, 71, 15.
  117. Rihan, H.Z., Kareem, F., El-Mahrouk, M.E., Fuller, M.P. 2017. Artificial seeds (principle, aspects and applications), Agronomy, 7(4):71.
  118. Roy, B. 2013. Synthetic seed: a challenging technology in plant propagation, transportation and conservation, Lambert Academic, Berlin. ISBN-13, 978-3838333427.
  119. Saiprasad, G., Polisetty, R. 2003. Propagation of three orchid genera using encapsulated protocorm-like bodies, *In vitro* Cellular and Developmental Biology-Plant, 39(1):42-48.
  120. Sakai, A. Engelmann, F. 2007. Vitrification, encapsulation-vitrification and droplet-vitrification: a review. CryoLetters 28(3):151-172.
  121. Sakai, A., Kobayashi, S. Oiyama, I. 1990. Cryopreservation of nucellar cells of navel orange (*Citrus sinensis* Osb. var. *brasiliensis* Tanaka) by vitrification, Plant Cell Reports, 9(1):30-33.
  122. Senaratna, T. 1992. Artificial seeds. Biotechnology Advances, 10(3):379-392.
  123. Sharma, P., Roy, B., Roy, M., Sundarrao, G.S. 2021. Synthetic Seed Technology in Horticultural Crops for Conservation and Utilisation of Germplasm.
  124. Sharma, S., Shahzad, A., da Silva, J.A.T. 2013. Synseed technology a complete synthesis, Biotechnology advances. 31(2):186-207.
  125. Shatnawi, M., Anfoka, G., Shibli, R., Al-Mazra'awi, M., Shahrour, W. Arebiat, A. 2011. Clonal propagation and cryogenic storage of virus-free grapevine (*Vitis vinifera* L.) via meristem culture, Turkish J. of Agriculture and Forestry, 35(2):173-184.
  126. Singh, B., Sharma, S., Rani, G., Virk, G., Zaidi, A., Nagpal, A. 2007. *In vitro* response of encapsulated and non-encapsulated somatic embryos of Kinnow mandarin (*Citrus nobilis* Lour× *C. deliciosa* Tenora), Plant Biotechnology Reports, 1(2):101-107.
  127. Souza, F.V.D., Kaya, E., de Jesus Vieira, L., de Souza, E.H., de Oliveira Amorim, V.B., Skogerboe, D., Matsumoto, T., Alves, A.A.C., da Silva Ledo, C.A., Jenderek, M.M., 2016. Droplet-vitrification and morphohistological studies of cryopreserved shoot tips of cultivated and wild pineapple genotypes, Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 124(2):351-360.
  128. Standardi, A., Piccioni, E. 1998. Recent perspectives on synthetic seed technology using nonembryogenic *in vitro*-derived explants, International J. of Plant Sci. 159(6):968-978.
  129. Stewards, F., Mapbs, M. Mears, K. 1958. Growth and organized development of cultured cells. 2. Organization in cultures grown from freely suspended cells, Am. J. Bot, 45:705-708.
  130. Suhasini, S., Hipparagi, K., Pattepur, S., Gollagi, S. Reddy, S.G. 2022. Cryobiotechnological Tool: cryopreservation of *in vitro* grown shoot tips of grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Fantasy Seedless, Int. J. of Agriculture, Environment and Biotechnology, 579.
  131. Teixeira da Silva, J.A., Malabadi, R.B. 2012. Factors affecting somatic embryogenesis in conifers, J. of Forestry Research 23(4):503-515.

132. Timbert, R., J. Barbotin, D. Thomas, 1996. Enhancing carrot somatic embryos survival during slow dehydration, by encapsulation and control of dehydration. *Plant Sci.* 120(2):215-222.
133. Toprak, F.C., Kayhan, F., Alan, A. 2014. *In vitro* propagation and cryopreservation of important grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) and rootstocks. *International J. of Secondary Metabolite* 1(1):75.
134. Towill, L.E., Forsline, P.L., Walters, C., Waddell, J.W., Laufmann, J. 2004. Cryopreservation of *Malus* germplasm using a winter vegetative bud method: results from 1915 accessions. *CryoLetters* 25(5):323-334.
135. Vasanth, K., Vivier, M. 2011. Improved cryopreservation procedure for long term storage of synchronised culture of grapevine. *Biologia Plantarum* 55(2):365-369.
136. Volk, G.M., Shepherd, A.N. Bonnart, R. 2018. Successful cryopreservation of *Vitis* shoot tips: novel pre-treatment combinations applied to nine species. *CryoLetters* 39(5):322-330.
137. Wang, B., Li, J.W., Zhang, Z.B., Wang, R.R., Ma, Y.L., Blystad, D.R., Keller, E.J. Wang, Q.C. 2014-a. Three vitrification based cryopreservation procedures cause different cryo-injuries to potato shoot tips while all maintain genetic integrity in regenerates. *J. of Biotechnology* 184:47-55.
138. Wang, B., Ma, Y., Zhang, Z., Wu, Z., Wu, Y., Wang, Q., Li, M. 2011. Potato viruses in China. *Crop Protection* 30(9):1117-1123.
139. Wang, B., Wang, R.R., Cui, Z.H., Bi, W.L., Li, J.W., Li, B.Q., Ozudogru, E.A., Volk, G.M. Wang, Q.C. 2014-b. Potential applications of cryogenic technologies to plant genetic improvement and pathogen eradication. *Biotechnology Advances* 32(3):583-595.
140. Wang, B., Wang, R.R., Cui, Z.H., Bi, W.L., Li, J.W., Li, B.Q., Ozudogru, E.A., Volk, G.M. Wang, Q.C. 2014. Potential applications of cryogenic technologies to plant genetic improvement and pathogen eradication, *Biotechnology Advances* 32(3):583-595.
141. Wang, M.R., Chen, L., Teixeira da Silva, J.A., Volk, G.M., Wang, Q.C. 2018. Cryobio technology of apple (*Malus* spp.): development, progress and future prospects. *Plant Cell Reports* 37(5):689-709.
142. Wang, Q., Valkonen, J.P., 2009. Cryotherapy of shoot tips: novel pathogen eradication method. *Trends in Plant Science*, 14(3):119-122.
143. Wang, Q., R. Gafny, N. Sahar, I. Sela, M. Mawassi, E. Tanne, A. Perl, 2002. Cryopreservation of grapevine (*Vitis vinifera* L.) embryogenic cell suspensions by encapsulation-dehydration and subsequent plant regeneration. *Plant Science*, 162(4):551-558.
144. Wang, Q., Li, P., Batuman, Ö., Gafny, R. Mawassi, M. 2003-a. Effect of benzyladenine on recovery of cryopreserved shoot tips of grapevine and citrus cultured *in vitro*. *CryoLetters*, 24(5):293-302.
145. Wang, Q., Li, P., Hanania, U., Sahar, N., Mawassi, M., Gafny, R., Sela, I., Tanne, E. Perl, A. 2005. Improvement of agrobacterium-mediated transformation efficiency and transgenic plant regeneration of *Vitis vinifera* L. by optimizing selection regimes and utilizing cryopreserved cell suspensions. *Plant Science* 168(2):565-571.
146. Wang, Q., Mawassi, M., Li, P., Gafny, R., Sela, I. Tanne, E. 2003-b. Elimination of grapevine virus a (GVA) by cryopreservation of *in vitro*-grown shoot tips of *Vitis vinifera* L. *Plant Science*, 165(2):321-327.
147. Wang, Q., Mawassi, M., Sahar, N., Li, P., Violeta, C.T., Gafny, R., Sela, I., Tanne, E. Perl, A. 2004. Cryopreservation of grapevine (*Vitis* spp.) embryogenic cell suspensions by encapsulation-vitrification. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 77(3):267-275.
148. Wang, Q., Panis, B., Engelmann, F., Lambardi, M., Valkonen, J. 2009. Cryotherapy of shoot tips: a technique for pathogen eradication to produce healthy planting materials and prepare healthy plant genetic resources for cryopreservation, *Annals of Applied Biology*, 154(3):351-363.
149. Wang, Q., Tanne, E., Arav, A. Gafny, R. 2000. Cryopreservation of *in vitro*-grown shoot tips of grapevine by encapsulation-dehydration. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 63(1):41-46.
150. Yin, Z., L. Chen, B. Zhao, Y. Zhu, Q. Wang, 2012. Cryopreservation of embryogenic cell suspensions by encapsulation-vitrification and encapsulation-dehydration. In: *Plant cell culture protocols*. Eds: Springer, pp:81-93.
151. Zhai, Z., Y. Wu, F. Engelmann, R. Chen, Y. Zhao, 2003. Genetic stability assessments of plantlets regenerated from cryopreserved *in vitro* cultured grape and kiwi shoot-tips using RAPD. *CryoLetters* 24(5):315-322.
152. Zhao, C., Y. Wu, F. Engelmann, M. Zhou, 2001. Cryopreservation of axillary buds of grape (*Vitis vinifera*) *in vitro* plantlets. *CryoLetters* 22(5):321-328.

## ÇİFTÇİLERİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALGI VE DAVRANIŞLARINI BELİRLEMeye YÖNELİK ÖLÇEĞİN GELİŞTİRİLMESİ: ÜZÜM ÜRETİCİLERİ ÖRNEĞİ

Şener UYSAL<sup>1\*</sup>, Betül GÜRER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Manisa; ORCID: 0000-0001-6138-371X

<sup>2</sup>Doç. Dr., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Isparta; ORCID: 0000-0002-9358-023X

### ÖZ

Bu araştırma, çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik olarak üreticilerin iklim değişikliği algıları (İDA), risk algıları (RA) ve uyum davranışlarını (UD) belirlemeye yönelik hazırlanan taslak ölçeklerin keşfedici faktör analizi yönetimi ile nihai halinin oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışmada tarama modeline göre kullanılan veriler, üzüm üretiminin yoğun olarak yapıldığı Türkiye’de 8 farklı ildeki toplam 466 üzüm üreticisinden yüz yüze anket yoluyla toplanmıştır. Analizler sonucunda, her üç ölçek için KMO değerleri 0.50’den büyük ve Bartlett testi sonuçları anlamlıdır. Maddelerin yük değerleri İDA için faktör yük değeri 0.531 ve üzerinde, RA değişkenlerinde 0.465 ve üzerinde, UD değişkenlerinde ise 0.581 ve üzerindedir. Güvenirlilik analizi sonuçlarına göre RA (Cronbach katsayısı 0.691) ve UD (Cronbach katsayısı 0.623) ölçeklerinin güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Ölçekteki maddelerin tamamına ilişkin Cronbach Alfa katsayısı 0.706’dır. Ulaşılan bu sonuçlar doğrultusunda, geliştirilen ölçeğin tarım üreticilerinin iklim değişikliğine yönelik algı ve davranışlarını ölçebilecek özellikte olduğu söylenebilir. Bu bağlamda çalışma kapsamında geliştirilen tutum ölçeğinin tarım sektörünün farklı üretim alanlarında faaliyet gösteren üreticilerin iklim değişikliğiyle ilgili algı ve davranışlarının belirlenmesine yönelik çalışmalara ve alınacak politika tedbirleri açısından da önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, konunun nicel araştırmalar yanında derinlemesine nitel araştırmalarla incelenmesinde de yarar görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim değişikliği, çiftçiler, uyum, risk, keşfedici faktör analizi

### DEVELOPING A SCALE ABOUT THE DETERMINING OF THE FARMERS’ PERCEPTIONS AND BEHAVIORS ON CLIMATE CHANGE: CASE OF GRAPE PRODUCERS

#### ABSTRACT

In this research, it is aimed to create the final version of the draft scales prepared to determine the farmers’ climate change perceptions (CCP), risk perceptions (RP) and adaptation behaviors (AB) of farmers for climate change, by using the exploratory factor analysis. The data used in the study according to the screening model were collected through face-to-face questionnaires from a total of 466 grape producers in 8 different provinces in Turkey, where grape production was intense. As a result of the analysis, the KMO values for all three scales were greater than 0.50 and the Bartlett test results were found the significant. The factor loadings of the items were found as 0.531 and higher for the CCP, 0.465 and higher for RP, and 0.581 and higher for AB. According to the results of the reliability analysis, RA (Cronbach’s coefficient 0.691) and AB (Cronbach’s coefficient 0.623) scales were found to be reliable. The Cronbach Alpha coefficient for all of the items in the scale is 0.706. In line with these results, it can be said that the developed scale is capable of measuring the perceptions and behaviors of agricultural producers towards climate change. In this context, it is thought that the attitude scale developed within the scope of the study will contribute significantly to the studies on determining the perceptions and behaviors about climate change of producers operating in different production areas of the agricultural sector and in terms of policy measures to be taken. In addition, it is beneficial to examine the subject with in-depth qualitative research as well as quantitative research.

**Keywords:** Climate change, farmers, adaptation, risk, exploratory factor analysis

### GİRİŞ

Hava olaylarına bağlı olarak gerçekleşen sıcaklık, basınç, nem, rüzgâr gibi koşulların uzun yılların ortalamasına dayanan durumuna iklim, nedeni ne olursa olsun iklimin ortalama durumunda ve/veya değişkenliğinde onlarca yıl ya da daha uzun süre boyunca gerçekleşen değişikliklerine de iklim değişikliği denir [1]. Küresel iklim değişikliği,

günümüz toplumlarının karşılaştığı en önemli sorunlardan birisidir. İnsanların varlığını sürdürülebilir devam ettirmesi gıda, beslenme ihtiyaçlarının karşılanmasına bağlıdır ve tarım, iklim değişikliğinden etkilenen en önemli sektörlerden biridir. İklim değişikliği, azalan toprak verimliliği ve artan toprak erozyonu etkisiyle gıda üretimini uzun dönemde tehdit etmektedir. Artan dünya nüfusuyla birlikte sağlıklı, güvenilir gıdaya duyulan ihtiyaç

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: sener.uyosal@tarimorman.gov.tr

artmakta, iklim değişikliğinin etkileri daha da önem kazanmaktadır [2]. Günümüzde 3.3-3.6 milyar insan iklim değişikliğine karşı yüksek hassasiyete sahip sıcak noktalarda yaşamaktadır. Küresel düzeyde iklim değişikliğine uyum konusunda eylemler artmasına karşın ilerleme düzensizdir ve yeterince uyum sağlandığı söylenemez. İklim değişikliği fiziksel etkileri yanında tarımsal ekosisteme, üretime, gıda zincirine, ticarete, gıda güvenliğine, geçim kaynaklarına, ekonomik ve sosyal etkileriyle birlikte bir dizi riskler getirmektedir. Dünyada açlığı ve yetersiz beslenmeyi ortadan kaldırmak için tarım sektörünün iklim değişikliğine uyum sağlaması ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak/korunmak için harekete geçilmesi gerekmektedir [8, 9].

Arbuckle vd. [3]'ne göre tarım, iklim değişikliğinin etkilerine karşı savunmasızdır. Çiftçiler, sera gazı salınımını azaltma ve değişken hava koşullarına karşı daha dirençli olmalarını sağlayacak tarımsal sistemleri uygulama baskısıyla karşı karşıyadır. Yürüttükleri araştırma sonucuna göre çiftçilerin inançları, iklim değişikliği hakkında algıladıkları riskler üzerinde büyük etkiye sahiptir. İklim değişikliğinin varlığına ve öncelikle insan kaynaklı olduğuna inanan çiftçilerin, araştırmada küçük bir grubu temsil etseler de, sera gazı kaynaklarına yönelik devlet faaliyetlerini destekleme oranı daha yüksektir. Dahası araştırmaya katılanların yarısından fazlası iklim değişikliğinin varlığına inanmamakta veya iklim değişikliğinin öncelikli olarak doğal kaynaklar nedeniyle oluştuğuna inanmaktadır. Çiftçilerin iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak yerine uyum çalışmalarına daha açık oldukları tespit edilmiştir.

Mase vd. [14], iklim değişikliği ve tarıma etkileri konusunda şu görüşleri paylaşır: İklim değişikliğinin gıda güvenliği üzerinde etkilerini biliyoruz. Tarım, özellikle de bitkisel üretim yıldan yıla nispeten tutarlı hava durumuna bağlıdır. Bitkisel üretimde özellikle de bitki gelişim döneminde, zamanında ve yeterli miktarda yağış ve sıcaklığa ihtiyaç duyulur. İklim değişiklikleri sonucunda 2012 yılı yazında olduğu gibi ABD'de görülen aşırı sıcaklık ve kuraklık olaylarının artması tarım sektörünü savunmasız bırakıyor. Özellikle sıcaklıkların artması bekleniyor. Gelecek 30 yıl içerisinde ortalama küresel sıcaklığın 0.8°C artması halinde ABD'de mısır yetiştiren bölgelerde %2-3 azalma olacağı öngörülmektedir. Eğer çiftçiler iklim değişikliğinin varlığına inanmaz ve/veya iklim değişikliğini geçim kaynaklarına bir tehdit olarak algılamazlarsa, çiftçilerin iklim değişimine uyum davranışları veya zararını azaltma eylemleri yapması olası değildir [2]. Konuyla ilgili yapılan diğer araştırma sonuçları kısaca şöyledir: Below vd. [5], keşfedici faktör analizi ile

geliştirdikleri model aracılığıyla faaliyete dayalı uyum davranışları ile sosyoekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi Tanzanya'da çiftçiler üzerinde araştırmışlardır. Çiftçilerin uyumunu sağlayan en iyi uygulamalar olarak kırsal altyapıya yapılan kamu yatırımları, girdilerin verimli kullanımı, sosyal sermayenin güçlendirilmesi ve eğitimde özellikle kadınlara yönelik fırsat eşitliği sağlayan bir eğitim sistemi, tarımsal yayım ve mikro kredi olanakları sayılabilir. Ülkelere ve bölgelere göre çiftçilerin iklim değişikliğine karşı uyum davranışlarının değiştiğini görmek mümkündür. Çiftçilerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma ve uyum eylemlerine yönelik tercihleri, yetiştirdikleri ürüne göre de değişebilmektedir. Örneğin; Meksika'da patates üreticileri su kullanımını optimize etmeye yönelik çalışmaları desteklemekte, sorgum üreticileri çeşit değişikliğini, karpuz üreticileri azaltılmış toprak işlemeyi benimsemektedir. Bu yüzden tarımda iklim değişikliğine dair politika kararları, sürdürülebilirliği sağlayacak önlemleri tasarlarken ve uygularken, çiftçilerin uyum eylemlerine yönelik tercihlerini dikkate alınmalıdır [19]. Benzer görüşleri paylaşan Niles vd. [15], Kaliforniya'da iklim değişikliği deneyimlerinin çiftçilerin iklim değişikliği algılarını ve iklim politikası risk yanıtlarını etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca son yıllardaki çevre politikaları da çiftçilerin iklim değişikliğini algılama biçimlerini etkilemiştir. Çoğu çiftçiye göre iklim değişikliği politikaları, çiftçilik faaliyetlerinde maliyetli değişiklikleri zorunlu kılabilir. Dolayısıyla iklim değişikliği ve bunun insani sebepleri hakkında şüpheciliği dile getirmek, işletmelerini ek düzenlemelerle bağlantılı algılanan etkilerden korumanın bir yolu olabilir.

İşletme büyüklüğü, çiftçilerin konuya ilişkin yaklaşımlarını etkileyen bir diğer unsurdur. Pickson ve He [16]'nin Çin'de 383 küçük ölçekli pirinç üretim işletmesinde yürüttüğü araştırma sonucuna göre; çiftçiler, iklim değişikliğinin ve geçim kaynakları üzerindeki olumsuz etkilerinin farkındadır ve pirinç üretimini olumsuz etkilediğini düşünmektedir. Çiftçilerin iklim değişikliğine uyum stratejilerini benimsemesini engelleyen unsurlar; öngörülemeyen hava koşulları, sınırlı işletme büyüklüğü, yetersiz işgücü, kıt su kaynakları, girdilerin yüksek maliyeti, hava koşulları hakkında yetersiz bilgidir. Bu örnekten de görüleceği üzere iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için stratejiler geliştirmeye ilişkin bulguların pratik çıkarımları mevcut olabilir. Ancak müdahaleler, çiftçilerin iklim değişikliğini farklı yorumlayabileceği gerçeğini hesaba katmalıdır. Tek bir çözüm, aynı bölgedeki çiftçiler için bile uygun olmayabilir [23].

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri ve alınacak tedbirler, genel olarak bilinmesine ve sıkça dile getirilmesine karşın özellikle ülkemizde çiftçilerin konuya ilişkin düşünceleri, risk algıları ve uyum davranışlarının belirlenmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Çiftçilerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltabilecek becerilerinin geliştirilmesinde, iklim değişikliği tutumlarının anlaşılması büyük rol oynamaktadır. Bu bağlamda geliştirilen tutum ölçeğinin çiftçilerin algı ve davranışlarının belirlenmesinde ve bu alana yönelik alınacak politika tedbirleri açısından da önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, bu çalışmada üreticilerin iklim değişikliğine ilişkin düşünceleri, risk algıları ve uyum davranışlarını tespit etmeye yönelik bir ölçek uyarlanması amaçlanmış ve keşfedici faktör analizi yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada kullanılan veriler, “Türkiye’de Üzüm Üreticilerinin İklim Değişikliğine İlişkin Düşünceleri, Risk Algıları ve Uyum Davranışlarının Araştırılması” başlıklı ülkesel araştırma projesi (TAGEM/TEPAD/Ü/20/A8/P1/1588) kapsamında elde edilen verilerdir. Verilerin toplanması için gerekli izinler, yürütülen proje kapsamında alınmıştır. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Etik Kurulunun 22.11.2021 gün ve 2021/17-09 sayılı etik açıdan uygunluk kararı ile veri toplama işlemi yapılmıştır. Ölçek sorularının hazırlığı, maddelerin anlam ve çeviri niteliği açısından kontrolü projede görev alan akademisyen ve araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Mase vd. [14], Arbuckle vd. [2] tarafından kullanılan ölçekten kısmen yararlanılmış, kendilerine konu hakkında bilgi verilmiştir.

### Metot

Tarama (survey) modeli, var olan durumu aynen resmetmeyi; deneme modeli ise tahmin edilen sebep sonuç ilişkisini sınamak üzere, var olan durumun kontrollü olarak değiştirilmesini esas alır [11]. Araştırma tarama modeline göre Türkiye’deki üzüm üretimi yapılan, gayeli olarak seçilen 8 ildeki 35 ilçeden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Araştırmanın yapılacağı illerdeki bağ alanları, Türkiye’deki toplam bağ alanlarının %46’sini (1.916.680 da) temsil etmektedir. Ülkemizde çiftçi kayıt sistemine kayıtlı bitkisel üretim yapan çiftçi sayısı 2017 yılı verilerine göre 2.132.491 kişidir [6]. Türkiye’de 2015 yılı Tarım ve Orman Bakanlığı

Çiftçi Kayıt Sistemine (ÇKS) kayıtlı üzüm üreticisi sayısı ise 231.494 kişidir. Araştırmanın yapılacağı 8 ilde üzüm üreticisi sayısı toplam 85.089 olup Türkiye üzüm üreticilerinin yaklaşık %37’si bu illerde dir. %95 güven düzeyinde 384 örneklem büyüklüğünün, 231.494 olan evren büyüklüğünü temsil edeceği, ülkemizdeki tüm bağcılarını kapsayacağı tespit edilmiştir [4]. Örnekleme oluşturan çiftçiler, bağcılıkla beraber diğer bitkisel ürünler ve kısmen hayvansal üretim yapmaktadır ve bu durum evreni temsil açısından olumludur.

Geçerlik, güvenilirlik analizi, normallik testleri yapılan çalışmada, ölçek maddeleri arasında teorik bir bilgi olmadığı, maddelerin hangi faktörleri ölçtüğü kesin olarak bilinmediğinden keşfedici faktör analizi (KFA) uygulanmıştır. Keşfedici faktör analizi (KFA), değişkenler arasındaki ortak doğrusallık modellerini potansiyel olarak hesaba katan temel faktörleri tanımlayarak verileri daha küçük özet değişken kümelerine yoğunlaştırmak için kullanılan bir veri azaltma tekniğidir [21].

Çizelge 1. Türkiye’de bağ alanları bakımından önde gelen iller ve üzüm üreticileri sayısı

Table 1. Leading provinces in Türkiye in terms of vineyard areas and number of grape producers

İli Province	Toplam bağ alanı 2017 (da) Total vineyard area 2017 (da)	Üzüm üreticisi sayısı 2015 Number of grape producers 2015	Örnekleme sayısı (üretici sayısına göre) Number of samples (according to the number of producers)
Adıyaman	125.058	8.212	40
Denizli	407.222	14.280	71
Elazığ	108.985	6.382	40
Malatya	41.047	4.314	40
Manisa	797.634	29.810	140
Mersin	213.466	7.977	55
Nevşehir	184.990	11.417	40
Tekirdağ	38.278	2.687	40
Toplam	1.916.680	85.089	466

Kaynak: www.tuik.gov.tr, 2017 verileri ve 2015 yılı ÇKS verileri.

•*İstatistik Analizler:* Araştırmada elde edilen verilerin analizi için SPSS 17.0 uygulaması kullanılmıştır. Analizlerde 0.05 anlamlılık düzeyi esas alınmış, verilerin çözümlenmesinde frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, korelasyon ve faktör analizinden yararlanılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu için ön koşulların sağlandığı tespit edilmiştir. Örneklem sayısı 466 olup değişken sayısından büyüktür ve korelasyon matrisinde 0.30’dan büyük değerler mevcuttur. Bartlett testi sonuçları her üç ölçek, üreticilerin iklim değişikliği algısı (IDA), risk algıları (RA) ve uyum davranışları (UD), açısından anlamlı çıkmıştır. KMO (Kaiser Mayer Olkin) değerleri >0.50’dir (Çizelge 2).

Bartlett testi sonucunun anlamlı çıkması (Sig.=.000) ve değişkenlerin içerdiği örtük yapıya ilişkin ortak varyansın oranını gösteren KMO’nun

0.60'dan yüksek olması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir [7]. Tabachnick ve Fidell 0.50 üzerindeki KMO değerlerini kabul edilebilir bulmuşlardır. Örneklem büyüklüğü bakımından 300 katılımcı iyi, 500 katılımcı çok iyi olarak değerlendirilmektedir [18].

Verilerin normalliğini test etmek için birçok istatistiksel yöntem önerilmiş olmasına rağmen kesin bir normdan söz etmek doğru olmayacaktır. Eyeball test orta büyüklükte örneklem için ( $n>50$ ) faydalı olurken küçük örneklem grupları için kullanışlı olmayabilir. Shapiro-Wilk testi ve Kolmogorov-Smirnov testi küçük ve orta büyüklükteki örneklem için ( $n<300$ ) kullanılabilir ancak büyük örneklem için güvenilmez olabilir. Dağılımın çarpıklığı ve basıklığını kullanarak normalliği değerlendirmek hem küçük hem de büyük örneklem için doğru bir uygulama olabilir. Örneklem büyüklüğü  $n>300$  için histogram ve z değerlerini dikkate almaksızın çarpıklık mutlak değeri  $\pm 2.0$ 'nin üzeri basıklık sivrilik değeri 7.0'nin üzeri verilerin normal dağılmadığı kararına varılır [12]. Çalışmamızda bu görüş benimsenmiş, örneklem büyüklüğü 466 olup ölçeklere göre maddelerin çarpıklık ve basıklık mutlak değerleri şu değerler arasındadır:

İDA: çarpıklık mutlak değeri + 1.753 – 1.875  
basıklık mutlak değeri + 4.828 – 1.405

RA: çarpıklık mutlak değeri + 1.708 – 1.927  
basıklık mutlak değeri + 5.261 – 1.343

UD: çarpıklık mutlak değeri + 1.198 – 0.998  
basıklık mutlak değeri + 0.998 – 1.482

Sonuç olarak veri setimiz KFA için uygundur.

Şencan ve Fidan [18], Likert ölçek verilerinde Polikorik Korelasyon Matrisi (PKM) ile çalışılmasının daha sağlıklı olacağını ifade eder.

Çizelge 2. KMO ve Bartlett testi sonuçları

Table 2. Results of KMO and Bartlett test

	İDA	RA	UD
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0.587	0.717	0.700
Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square	1.023,321	1.781,700	1.573,951
df	28	91	66
Sig.	0,000	0,000	0,000

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Üzüm Üreticilerinin Sosyo-Demografik Özellikleri ve İşletme Özellikleri

Örneklem grubunu oluşturan 466 üreticinin; 463'ü (%99) erkek, 330'ü (%70) 50 yaş ve üzeri, 338'i (%72) ilköğretim mezunu, 365 kişi (%78.3) bir yılda tarımda kendi işinde çalışma süresi 6 ay ve üzeridir. Örneklem grubunun ortalama tarımsal üretimdeki deneyimi ise 33 yıldır. Anket sorularına cevap veren hane halkı reisinin en yaşlısı 81, en genci 19

yaşındadır. Hane halkı reisi yaş ortalaması 54'dür. Hane halkı reisi dışında işletmelerde 384 erkek ve 696 kadın olmak üzere 1.080 kişi, hane halkı reisi ile birlikte 1.546 kişi yaşamaktadır. Çalışmak için köy dışına göç eden 114 kişi vardır. Buna göre bağıcılık yapan işletmelerde ortalama birey sayısı 3 kişidir.

### Üzüm Üreticilerinin İşletme Özellikleri

Üreticilerin işlediği toplam tarım arazisi 33.920 da olup %47.7'si bağ, %52.3'ü 35 farklı bitkisel üründen oluşmaktadır. Üretici başına düşen ortalama işlenen tarım arazisi varlığı 72 da, bağ alanı 34 dekadır. Bağ alanlarının %59'u kırtaban ve kıraç toprak yapısına sahiptir. Üzüm üreticilerinin %43.8'inin bağlarını sulama imkânı yoktur. Sulama imkânı olan üreticilerin ortalama su kaynağına uzaklığı 2.88 km'dir.

### Keşfedici Faktör Analizi

Faktör yük değerlerinin anlamlı kabul edilebilme değeri örneklem sayısı arttıkça düşecektir. Örneğin; Örneklem sayısı 350 ise 0.30 üzeri yükler anlamlı kabul edilebilmekte iken örneklem sayısı 200'e düştüğünde bu değer 0.40'e çıkacaktır. Bu durumda KMO ve açıklanan varyans değeri istatistiği daha yüksek olacaktır [10, 22]. Büyüköztürk [7] faktör yük değerinin 0.45 ve üzeri olması seçim için iyi bir ölçü olacağını hatta uygulamada az sayıdaki madde için 0.30'a kadar inilebileceğini belirtir. Çizelge 3'de ölçeklere göre değişkenlerin ortak varyansı yer almaktadır. "Üreticilerin İklim Değişikliği Algısı (İDA)" ölçeğinde en yüksek ortak varyansa İDA-1 değişkeni (0.867), en düşük varyansa İDA-5 değişkeni (0.483) sahiptir. "Üreticilerin İklim Değişikliğine Yönelik Risk Algısı (RA)" ölçeğinde en yüksek ortak varyansa RA-13 değişkeni (0.841), en düşük varyansa RA-9 değişkeni (0.209) sahiptir. RA-9 değişkeni elenerek RA ölçeği için analiz tekrarına gidilmiştir. "Üreticilerin İklim Değişikliğine İlişkin Uyum Davranışları (UD)" ölçeğinde ise en yüksek ortak varyansa UD-12 değişkeni (0.819), en düşük varyansa ise UD-7 değişkeni (0.405) sahiptir.

Faktör sayılarının belirlenmesinde özdeğer istatistiğinden yararlanılmıştır ve değeri 1'den büyük olan faktörleri anlamlı olarak belirlenmiştir. Çizelge 4'de "Üreticilerin İklim Değişikliği Algısı (İDA)" başlığı 8 değişkenden oluşmakta olup ilgili başlık 3 boyuta indirgenerek nihai halini almıştır. Benzer şekilde "Üreticilerin İklim Değişikliğine Yönelik Risk Algısı (RA)" başlığı 12 değişken ile 4 boyuta indirgenmiştir.

Çizelge 3. Ölçeklere ilişkin ortak varyans çizelgesi  
Table 3. Common variance table of scales

İDA (Üreticilerin Düşünceleri)			RA (Risk Algıları)			UD (Uyum Davranışları)		
Madde Item	Başlangıç Initial	Extraction	Madde Item	Başlangıç Initial	Extraction	Madde Item	Başlangıç Initial	Extraction
İDA-1	1.000	0.867	RA-1	1.000	0.588	UD-1	1.000	0.563
İDA-2	1.000	0.718	RA-2	1.000	0.459	UD-2	1.000	0.638
İDA-3	1.000	0.641	RA-3	1.000	0.644	UD-3	1.000	0.571
İDA-4	1.000	0.530	RA-4	1.000	0.761	UD-4	1.000	0.712
İDA-5	1.000	0.483	RA-5	1.000	0.606	UD-5	1.000	0.713
İDA-6	1.000	0.551	RA-6	1.000	0.699	UD-6	1.000	0.643
İDA-7	1.000	0.767	RA-7	1.000	0.682	UD-7	1.000	0.405
İDA-8	1.000	0.768	RA-8	1.000	0.665	UD-8	1.000	0.500
			RA-9	1.000	0.209	UD-9	1.000	0.786
			RA-10	1.000	0.443	UD-10	1.000	0.421
			RA-11	1.000	0.536	UD-11	1.000	0.771
			RA-12	1.000	0.820	UD-12	1.000	0.819
			RA-13	1.000	0.841			
			RA-14	1.000	0.422			

“Üreticilerin İklim Değişikliğine İlişkin Uyum Davranışları (UD)” başlığı ise değişken sayısında değişiklik olmayıp, değişkenler 4 boyutta toplanmıştır. Tüm başlıklarda birinci faktörler toplam varyansın sırasıyla %32.442, %22.107 ve

%25.561’ini açıklamaktadır. İDA için belirlenen 3 faktör toplam varyansın %66.547’sini, RA için belirlenen 4 faktör toplam varyansın %63.386’sını ve UD için 4 faktör toplam varyansın %62.842’sini açıklamaktadır.

Rotasyona tabi olacak faktör sayısını belirlemek için bir başka yöntem de faktör analizi çizgi grafiği olup aynı faktör sayılarını destekler sonuçlar grafiklerde de alınmış, yer kaplamaması için grafik çıktılarında yer verilmemiştir. Döndürme öncesinde ölçeklere ilişkin faktör matrislerinde maddeler arasında her birbirine yakın yüksek yük değerleri olmadığı görülmüştür. Önemli bulunan İDA kapsamında 3 faktör, RA ve UD kapsamında 4’er faktör içerdiği maddeler bakımından daha kolay tanımlanabilmesine imkân veren faktör döndürme işlemine tabi tutulmuştur (Çizelge 5). Bulgulara göre İDA değişkenlerinde faktör yük değeri 0.531 ve üzerinde, RA değişkenlerinde 0.465 ve üzerinde, UD değişkenlerinde ise 0.581 ve üzerindedir. Sonuç olarak analiz tekrarına gidilmeden faktörlere maddelerin içerikleri de dikkate alınarak isim vermeye çalışılmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 4. Ölçeklere ilişkin özdeğer istatistiğine bağlı faktör sayıları ve açıklanan varyansın yüzdesi  
Table 4. Total variance explained

Madde Item	İDA başlangıç özdeğerler Initial eigenvalues			Madde Item	RA başlangıç özdeğerler Initial eigenvalues			Madde Item	UD başlangıç özdeğerler Initial eigenvalues		
	Toplam Total	Varyans Variance %	Kümülatif Cumulative %		Toplam Total	Varyans Variance %	Kümülatif Cumulative %		Toplam Total	Varyans Variance %	Kümülatif Cumulative %
İDA-1	2.595	32.442	32.442	RA-1	2.874	22.107	22.107	UD-1	3.067	25.561	25.561
İDA-2	1.566	19.569	52.011	RA-2	2.547	19.593	41.700	UD-2	2.128	17.734	43.296
İDA-3	1.163	14.536	66.547	RA-3	1.766	13.588	55.287	UD-3	1.286	10.717	54.013
İDA-4	0.917	11.461	78.007	RA-4	1.053	8.099	63.386	UD-4	1.059	8.829	62.842
İDA-5	0.658	8.227	86.234	RA-5	0.845	6.498	69.884	UD-5	0.980	8.170	71.012
İDA-6	0.588	7.355	93.590	RA-6	0.753	5.791	75.675	UD-6	0.877	7.305	78.317
İDA-7	0.285	3.568	97.157	RA-7	0.641	4.933	80.608	UD-7	0.759	6.326	84.644
İDA-8	0.227	2.843	100.000	RA-8	0.582	4.479	85.087	UD-8	0.556	4.636	89.280
				RA-10	0.529	4.066	89.154	UD-9	0.380	3.164	92.444
				RA-11	0.486	3.735	92.888	UD-10	0.364	3.029	95.473
				RA-12	0.353	2.717	95.606	UD-11	0.291	2.429	97.902
				RA-13	0.312	2.400	98.006	UD-12	0.252	2.098	100.000
				RA-14	0.259	1.994	100.000				

Çizelge 5. Ölçeklere ilişkin döndürülmüş faktör matrisi  
Table 5. Rotated factor matrix regarding the scales

Madde Item	İDA Bileşen / Component			Madde Item	RA Bileşen / Component				Madde Item	UD Bileşen / Component			
	1	2	3		1	2	3	4		1	2	3	4
İDA-7	0.849	0.019	-0.215	RA-6	0.830	0.039	-0.016	-0.089	UD-1	0.209	-0.076	0.666	-0.264
İDA-8	0.844	0.041	-0.231	RA-7	0.807	0.011	-0.012	-0.213	UD-2	0.630	-0.263	0.355	-0.214
İDA-6	0.733	0.092	-0.070	RA-1	0.787	0.004	0.035	0.092	UD-3	0.681	-0.128	0.214	-0.213
İDA-1	0.054	0.929	0.035	RA-10	0.646	0.145	-0.073	0.099	UD-4	0.799	-0.050	0.247	-0.104
İDA-2	0.108	-0.651	0.531	RA-4	0.081	0.869	-0.028	0.008	UD-5	0.817	0.108	-0.112	0.144
İDA-3	0.375	0.588	0.392	RA-3	-0.021	0.797	-0.034	-0.046	UD-6	0.771	0.113	-0.114	0.152
İDA-4	-0.215	0.091	0.690	RA-5	0.044	0.744	0.118	0.196	UD-7	-0.054	-0.027	0.581	0.253
İDA-5	-0.240	-0.048	0.650	RA-14	0.350	0.465	0.282	-0.053	UD-8	-0.112	0.610	0.159	0.300
				RA-13	-0.018	0.081	0.898	0.166	UD-9	0.014	0.032	0.099	0.880
				RA-12	-0.041	0.021	0.874	0.244	UD-10	0.086	0.166	0.615	0.086
				RA-8	-0.070	-0.126	0.077	0.794	UD-11	0.034	0.875	-0.019	-0.063
				RA-11	0.149	0.206	0.105	0.689	UD-12	0.019	0.904	-0.027	-0.041
				RA-2	-0.135	0.045	0.246	0.615					



Çizelge 6. Ölçeklere ilişkin faktörler ve maddeleri, Cronbach alfa katsayıları  
Table 6. Factors, items and Cronbach alpha coefficient related to the scales

Faktörler	Cronbach alfa katsayısı	Maddelerin puan ortalaması
IDA-Üreticilerin İklim Değişikliği Algısı / <i>Farmers' Perceptions on Climate Change</i> 1.Kesinlikle katılmıyorum 2.Katılmıyorum 3.Kararsızım 4.Katılıyorum 5.Kesinlikle katılıyorum	0.425	
Faktör 1 İklim değişikliği yoktur, problem değildir		
IDA-7.İklim değişikliği yoktur		1.33
IDA-8.İklim değişikliğinin olup olmadığını bilmek için yeterli bulgu yoktur	0.789	1.37
IDA-6.İklim değişikliği büyük bir problem değildir. İnsan zekâsı kolaylıkla başa çıkabilir.		1.59
Faktör 2 İklim değişikliği vardır, doğal değişiklikler nedenleri arasındadır		
IDA-1.İklim değişikliği vardır ve çoğunlukla çevre ile ilgili doğal değişikliklerden kaynaklanmaktadır.	0.663	3.21
IDA-3.İklim değişikliği vardır ve çevredeki doğal değişiklikler ve insan faaliyetlerinden eşit düzeyde kaynaklanmaktadır.		2.82
Faktör 3 İklim değişikliği vardır, verim kaybı nedenidir ve uyum sağlamalıyız		
IDA-2.İklim değişikliği vardır ve çoğunlukla insanların faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır.		3.78
IDA-4.İklim değişikliğinin etkileri verim kayıplarına sebep oluyor, işletmeye zarar veriyor.	0.504	4.36
IDA-5.İklim değişikliğine uyum sağlamalıyız. Üretim davranışımızı (kuraklığa dayanıklı anaç kullanmak, çeşit değişikliği yapmak, budama zamanını değiştirmek, örtü altına almak vb.) değiştirirsek daha az verim kaybı yaşarız.		3.96
RA- Üreticilerin İklim Değişikliğine İlişkin Risk Algıları / <i>Farmers' Risk Perceptions on Climate Change</i> 1.Hiç endişeli değilim 2.Endişeli değilim 3.Kararsızım 4.Endişeliyim 5.Çok endişeliyim	0.691	
Faktör 1 Aşırı yağış ve etkisi		
RA-6.Daha sık görülen aşırı yağışlar		1.84
RA-7.Su birikintileri ve doymuş topraklarda artışlar	0.775	1.70
RA-1.Artan sel baskınları		1.72
RA-10.Artan toprak erozyonu		1.95
Faktör 2 Hastalık, zararlılar ve diğer olumsuzluklar		
RA-4.Artan böcek popülasyonu ve baskısı		3.17
RA-3.Yabancı ot baskısının artması	0.719	2.86
RA-5.Bitki hastalıklarının daha çok olması		3.59
RA-14.Daha sık görülen fırtına ve hortumlar		2.31
Faktör 3 Don ve dolu etkisi		
RA-13.Artan don zararları	0.829	3.83
RA-12.Artan dolu zararları		3.94
Faktör 4 Kuraklık ve etkisi		
RA-8.Bitkilerde artan sıcaklık stresi	0.546	4.02
RA-11.Artan verim kayıpları		3.96
RA-2.Uzun süren yağışsız dönemler ve kuraklık		4.45
UD-Üreticilerin İklim Değişikliğine İlişkin Uyum Davranışları / <i>Farmers' Adaptation Behaviors on Climate Change</i> 1.Kesinlikle uygulamam 2.Uygulamam 3.Kararsızım 4.Uygularım 5.Kesinlikle uygulamam	0.623	
Faktör 1 Üretim teknolojisini geliştirmek		
UD-2.Mevcut işletmeyi güçlendirmek veya büyütmek. Örneğin; girdilere, alet ekipmana veya araziye daha çok yatırım yapmak		3.15
UD-3.Farklı bitki veya çeşitlerin yetiştiriciliğine yönelmek, çeşitlendirmek		3.14
UD-4.İşletmeye yeni teknolojileri ilave etmek, kullanmak; örneğin; hassas tarım, GPS, yeni sulama sistemleri, tahmin ve erken uyarı sistemleri vb.	0.811	3.04
UD-5.Toprak koruma uygulamaları yapmak. Örneğin; toprak işlemez ya da azaltılmış toprak işleme, yüzey akışı, toprak erozyonu, girdileri azaltmaya yönelik örtü bitkileri kullanmak		2.74
UD-6.Kenar koruma uygulamaları yapmak. Örneğin; gübre, tarım ilacı akışı ve toprak erozyonunu azaltmak için tampon şerit, filtre şerit, drenaj vb. uygulamak		2.63
Faktör 2 Üretimi azaltmak, sektörden çıkmak		
UD-8.Arazilerin bir kısmını satmak veya kiraya vermek	0.747	1.99
UD-11.Üretim faaliyetlerini azaltmak. Örneğin; arazileri işlememek, stokları azaltmak veya elden çıkarmak vb.		1.93
UD-12.Sektörden çıkmak, üreticiliği bırakmak		1.89
Faktör 3 Finansal tedbirler		
UD-1.Tarım sigortası yaptırmak		3.21
UD-7.Anız, bitki artıklarını tarlada/bağ bahçede yakmamak	0.380	3.68
UD-10.Nakit akışı ve borçları yeniden yapılandırmak		2.75
Faktör 4 Geçim stratejileri geliştirmek		
UD-9.Tarımsal gelirini desteklemek için aile bireylerinin tarım dışı bir işte çalışması	0.880	2.77

Ölçeklerde yer alan soruların homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediği ağırlıklı standart değişim ortalaması ile elde edilir. Ölçekteki k sorunun varyansları toplamının genel varyansa oranlanması ile elde edilen ve 0-1 arasında değeri alan katsayı Cronbach Alfa katsayısıdır. Alfa ( $\alpha$ ) katsayısı  $0.00 \leq \alpha < 0.40$  ise ölçek güvenilir değil,  $0.40 \leq \alpha < 0.60$  ise güvenilirliği düşük,  $0.60 \leq \alpha < 0.80$

ise ölçek oldukça güvenilir,  $0.80 \leq \alpha < 1.00$  ise ölçek son derece güvenilirdir [10]. Ancak Schmitt [17], kabul edilebilir ya da edilemez seviye için kati bir  $\alpha$  değeri olmadığını, genel kabul gören standartlara göre düşük  $\alpha$  seviyelerine sahip ölçümlerin de nispeten faydalı olabileceğini belirtir.

Güvenirlilik analizi sonucuna göre;

İDA-Üreticilerin İklim Değişikliği Algısı ölçeğinin genel ölçek Cronbach alfa katsayısı 0.240 olup ölçek güvenilirlik düzeyi düşüktür (Çizelge 6). Ancak tespit edilen düşük Cronbach  $\alpha$  değerinin ölçekte yer alan madde sayısının az olmasından kaynaklı olabileceği bilinmelidir [Kılıç, 2016]. Ölçeğin güvenilirliğini artırılması için tek tek maddelere ait elde edilen Cronbach  $\alpha$  değeri gözden geçirilmiştir. İDA ölçeğinin 3. alt boyutunda yer alan her bir maddenin, hesaplanan Cronbach  $\alpha$  değerlerinden hangisi toplamda elde edilen  $\alpha$  değerini düşürüyorsa o madde ölçekten çıkartılarak ölçeğin güvenilirliği yükseltilir. Buna göre İDA ölçeğinin 3. Faktöründen İDA-2 maddesinin çıkartılması gerektiği belirlenmiştir. İDA-4 ve İDA-5 maddelerin Cronbach  $\alpha$  değeri 0.504 olarak bulunmuş, ölçeğin genel güvenilirlik değeri ise 0.425 olup bu haliyle İDA ölçeği kullanılabilir.

RA ölçeği alt boyutlarıyla güvenilirlik katsayısı uygun bulunmuştur. RA-Üreticilerin İklim Değişikliğine İlişkin Risk Algıları ölçeğinin genel ölçek Cronbach katsayısı 0.691 olup ölçek oldukça güvenilirdir.

UD-Üreticilerin İklim Değişikliğine İlişkin Uyum Davranışları ölçeğinin genel ölçek Cronbach katsayısı 0.623 olup ölçek oldukça güvenilirdir.

Üreticilerin iklim değişikliği ve risk algıları ile uyum davranışlarını ölçmek amacıyla yapılan keşfedici faktör analizi sonuçlarına göre; İDA ölçeği, RA ve UD ölçeklerinin geçerli ve güvenilir olduğu ortaya konmuştur.

Araştırma bulgularına göre üreticiler, 5 puan üzerinden 3.78 puan ortalaması ile iklim değişikliğinin varlığını ve çoğunlukla insan kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonucu doğrular ifade, 4.36 puan ortalaması ile iklim değişikliğinin verim kaybına sebep olduğu, işletmelerine zarar verdiği şeklindeki İDA-4 maddesidir. İklim değişikliğinin büyük bir problem olduğunu ifade eden çiftçiler, değişime uyum sağlamaları gerektiğini de düşünmektedir (3.96 puan ortalaması). İklim değişikliğine ilişkin en çok risk algısı kuraklık ve etkilerine dairdir. Uzun süren yağışsız dönemler ve kuraklık 4.45 puan ortalaması ile ilk sırada, bitkilerde artan sıcaklık stresi (4.02 puan) ve verim kayıpları (3.96) üreticilerin algıladıkları diğer risklerdir. Üreticiler, iklim değişikliğine karşı uyum davranışı olarak anız yakmadıklarını (3.68 puan), tarım sigortası yaptırdıklarını (3.21 puan), mevcut işletmelerini güçlendirip alet ekipmana yatırım yaptıklarını (3.15 puan) ve farklı bitki ve çeşitlere yöneldiklerini belirtmişlerdir (3.14) (Çizelge 6). Araştırma kapsamındaki üreticilerin sözlü olarak ifadesinde de özellikle Adıyaman'da üzüm yetiştiriciliği yerine Antep fıstığı, Elazığ ve

Malatya'da badem yetiştiriciliğine yöneldikleri belirlenmiştir. Benzer sonuçları diğer araştırmalarda da görmek mümkündür. Örneğin; ABD mısır üreticileri üzerine yapılan bir çalışmada çiftçilerin iklim değişikliği risklerine karşı öncelikle yeni teknolojiler ve tarım sigortasına güvendiği tespit edilmiştir. Çiftçiler iklim değişikliği etkilerinin ciddiyetine bağlı olarak gereken uzun vadeli değişiklikleri uygulamamaktadır. Aslında bu tür kesitsel çalışmalar (cross-sectional) anket tasarımına güvenmek, belirli bir zamanda çiftçilerin tutum ve davranışlarına ilişkin ölçümlere sahip olmak anlamı taşımaktadır ki bu durum araştırmanın sınırlılığı olarak görülebilir. Gözlemden ziyade rapor edilen uyum davranışları analiz edilmektedir [14]. Dolayısıyla risk yönetimi ve uyum davranışları konularında derinlemesine nitel araştırmaların yapılması yararlı olabilecektir.

## SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, çiftçilerin iklim değişikliği algılarını (İDA), risk algılarını (RA) ve uyum davranışlarını (UD) ölçmeye yönelik ölçek geliştirmektir. Ölçek maddeleri hazırlanırken literatürden yararlanılmış, projede görev alan akademisyen ve araştırmacıların görüşleri de alınmıştır. Örneklem grubunu oluşturan 8 il 35 ilçeden 466 çiftçiden elde edilen verilere KFA uygulanmıştır. Verilerin analiz için uygunluğu test edilmiş ve her üç ölçek için de uygun bulunmuştur. Buna göre KMO değerleri 0.50'den büyük ve Bartlett testi sonuçları anlamlıdır. Bu kapsamda taslak ölçekler İDA ölçeği kapsamında belirlenen 3 faktör, RA ölçeği ve UD ölçeği kapsamında 4'er faktör ile nihai halini almıştır. Güvenilirlik analizi sonucunda ise İDA-2 maddesinin ilgili alt faktör grubundan çıkartılması halinde İDA ölçeği kullanılabilir. RA ve UD ölçeklerinin ise geçerli ve güvenilir olduğu bulunmuştur. Üreticilerin iklim değişikliğinin varlığı ve nedenlerine dair düşüncelerini belirlemeye, risk algılarını tespiti ve uyum davranışlarının neler olduğunu belirlemeye yönelik ölçeklerde yer alan sorular aynı zamanda çiftçiler için konuya ilişkin farkındalık oluşturma açısından da yarar sağlayacaktır.

Araştırma bulgularına göre üreticiler, iklim değişikliğinin varlığına inanmakta ve çoğunlukla insan kaynaklı olduğunu düşünmektedir. İşletmelerine zarar veren, büyük bir problem olarak gördükleri iklim değişikliğine yönelik en çok risk algısı uzun süren yağışsız dönemler, kuraklık ve bitkilerde artan sıcaklık stresidir. Üreticiler, iklim değişikliğine uyum davranışı olarak tarım sigortası yaptırmakta, tarım alanları içinde anız ve bitki

artıklarını yakmamaktadır. Ayrıca mevcut işletmelerini güçlendirmeye çalışmakta, ekonomik koşullarına uygun alet ekipmana yatırım yapmakta, farklı bitki ve çeşitlere yönelmektedir. Nehir, göl, gölet ve sulama kanalı kenarları gibi alanlar dışında araştırma kapsamındaki tüm alanlarda mevcut yeraltı suyu seviyelerinin daha derine indiği, bu durumun verimi düşüren, enerji giderleri ve maliyetleri artıran bir unsur olduğu çiftçiler tarafından sıkça dile getirilmiştir.

İklim değişikliğine ilişkin üreticilerin düşünceleri, risk algıları ve uyum davranışları, nicel analizler yanında derinlemesine nitel araştırmalarla da incelenebilir. Özellikle bölgesel düzeyde ve işletme yapısının dikkate alındığı, küçük ölçekli işletmeler için pratik uygulama örneklerinin yer aldığı çalışmalardan ayrıntılı bilgi elde edilebilecektir.

## TEŞEKKÜR

Proje kapsamında yürütülen çalışmalara verdikleri destekten dolayı TAGEM yöneticilerine, proje ekibine, araştırma kapsamındaki İl/İlçe Tarım Orman Müdürlükleri yönetici ve personeline teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2018. Türk Dil Kurumu ([www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bilimsanat&arama=kelime&guid=tdk.gts.5bebe7bf1a21c8.29524356](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&arama=kelime&guid=tdk.gts.5bebe7bf1a21c8.29524356)).
2. Arbuckle, J.G., Morgon, L.W., Hobbs, J. 2013. Farmers beliefs and concerns about climate change and attitudes towards adaption and mitigation: Evidence from Iowa. *Climate Change*, 118:551-563.
3. Arbuckle, J.G., Morgon, L.W., Hobbs, J. 2015. Understanding farmer perspective on climate change adaptation and mitigation: The roles of trust in sources of climate information, climate change beliefs, and perceived risk. *Environment and Behavior*, 47(2):205-233.
4. Bal, H. 2001. Bilimsel araştırma yöntem ve teknikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 20:113-115.
5. Below, T.B., Mutabazi, K.D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., Tscherning, K. 2012. Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environmental Change*, 22(2012):223-235.
6. BUGEM, 2017. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Verileri ([www.tarimorman.gov.tr/sgb/belgeler/sagmenuveriler/bugem.pdf](http://www.tarimorman.gov.tr/sgb/belgeler/sagmenuveriler/bugem.pdf)).
7. Büyüköztürk, Ş. 2006. Veri analizi el kitabı. Pegem A Yayıncılık, Ankara, 126s.
8. FAO, 2015. Climate change and food security: risks and responses. (<https://www.fao.org/>).
9. IPCC, 2022. Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change ([www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/](http://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/)).
10. Kalaycı, Ş. (Ed.) 2006. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 330s.
11. Karasar, N. 2005. Araştırmalarda rapor hazırlama. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 34s.
12. Kim, H.Y. 2013. Statistical notes for clinical researchers: Assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 37(44):52-54.
13. Lorenzo-Seva, U., Ferrando, P.J. 2021. Factor analysis 2006-2021 (<https://psico.fcep.urv.cat/utilitats/factor>).
14. Mase, A.S., Graming, B.M., Prokopy, L.S. 2017. Climate change beliefs, risk perceptions, and adaptation behavior among Midwestern U.S. crop farmers. *Climate Risk Management* 15(2017):8-17.
15. Niles, M.T., Lubell, M., Haden, V.R. 2013. Perceptions and responses to climate policy risks among California farmers. *Global Environmental Change* 23(2013):1752-1760.
16. Pickson, R.B., He., G. 2021. Smallholder farmers' perceptions, adaptation constraints, and determinants of adaptive capacity to climate change in Chengdu. *SAGE Open* July-September 2021:1-16.
17. Schmitt, N. 1996. Uses abuses of coefficient Alpha. *Psychological Assessment*, 8(4):350-353.
18. Şencan, H., Fidan, Y. 2020. Likert verilerinin kullanıldığı keşfedici faktör analizlerinde normallik varsayımı ve faktör çıkarma üzerindeki etkisinin SPSS, Factor ve PRELIS yazılımlarıyla sınanması. *Business Management Studies: An International Journal* 8(1):640-687.
19. Torres, M.A.O., Kallas, Z., Herrera, S.I.O. 2020. Farmers' environmental perceptions and preferences regarding climate change adaptation and mitigation actions; towards a sustainable agricultural system in México. *Land Use Policy*, 99(2020):1-14.
20. TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu 2017, 2019 yılları bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>).
21. Watson, S.C. 2017. Establishing evidence for internal structure using exploratory factor Analysis. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 50(4):232-238.
22. Yaşlıoğlu, M.M. 2017. Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: keşfedici ve doğrulayıcı

faktör analizlerinin kullanılması. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi 46(Özel Sayı):74-85.

23.Zobeidi, T., Yazdanpanah, M., Forouzani, M., Khosravipour, B. 2016. Climate change discourse among Iranian farmers. Climatic Change 138:521-535.

## BATMAN İLİ BAĞCILIĞI, SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Tuba UZUN<sup>1\*</sup>, Ayşe ALTIN<sup>2</sup>, Cüneyt UYAK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt; ORCID: 0000-0003-2625-0684

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt; ORCID: 0000-0002-7412-60661

<sup>3</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van; ORCID: 0000-0002-6101-6845

### ÖZ

Bu çalışma, 2021 yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, Batman ilinde bağcılığın yapıldığı ilçe ve köyler gezilerek bağlar yerinde incelenmiş ve buralarda bağcılık ile uğraşan üreticiler ile görüşülerek sorunlar yerinde tespit edilmiş ve elde edilen veriler doğrultusunda çözüm önerileri geliştirilmiştir. Batman ili Merkez, Gercüş, Hasankeyf, Beşiri, Sason ve Kozluk ilçelerindeki çiftçi kayıt sistemine kayıtlı toplam 3231 üreticiden oransal örnek hacmi formülüyle belirlenen 105 katılımcı ile yüz yüze anket yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS istatistiki paket programı ile değerlendirilmiştir. Çalışmada üreticilerin yaş ortalaması, meslekleri, eğitim durumları, verimleri ile ürünlerini değerlendirme şekilleri, bağ işletmelerinin büyüklüğü ve örgütlenme durumları gibi sosyodemografik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İlçede, bağcılıkla uğraşan üreticilerin yaş ortalamalarının 51.55 olduğu, öğrenim durumları bakımından ise %49.5'inin ilkökul mezunu olduğu belirlenmiştir. Bağ alanlarının %51.7'sinin 1-10 da arasında olduğu ve arazilerinin kendi mülkiyetleri olduğu tespit edilmiştir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan üzümün çoğunluğunun yerel üzüm çeşitlerinden oluştuğu saptanmıştır. Üreticiler üzümü şaraplık olarak kullanmayıp üzüm sırasını; pestil, pekmez, sucuk gibi ürünlerde değerlendirip, bir kısmını kendi tüketimleri için kullanıp, geri kalan kısmını sattıklarını beyan etmişlerdir. Üreticilerin %3.8'i kooperatif ya da birlik üyesi olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %60'ının üzüm üretiminden iyi para kazanmadığı tespit edilmiştir. Üreticilerin %52.4'ünün alet ve ekipman varlıklarının bulunduğu saptanmıştır. Üreticilerin tamamı bağlarında terbiye ve destek sistemi kullanmadıklarını bildirmişlerdir. Anket sonuçlarına göre; katılımcıların büyük çoğunluğunun öğrenim durumlarının temel düzeyde olduğu, arazilerinin miras yoluyla kaldığı ve maliyetli olduğu için yeni bağcılık sistemlerini kullanmadıkları, üzümde elde edilen kardan memnun olmadıkları için alternatif ürün olarak badem ve Antepfıstığına yöndikler, bilgisiz oldukları ve sorunları diğer çiftçilerle birlikte çözdükleri belirlenmiştir. Bu sorunların giderilebilmesi için yetiştiricilikten pazarlamaya kadar üreticilere eğitimler verilmesi, kooperatifler aracılığıyla örgütlenmelerinin sağlanması, danışmanlık sisteminin yerleştirilmesi, üreticilerin bilinçlendirilmesi gibi çözümlerin bir an önce hayata geçirilmesi gerekli görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Üretim, pazarlama, karlılık, anket, sosyodemografik özellikler

### VITICULTURE OF BATMAN PROVINCIAL, PROBLEMS AND SOLUTION SUGGESTIONS

#### ABSTRACT

This study was carried out in 2021. Within the scope of the study, the districts and villages where viticulture is made in Batman were visited and the vineyards were examined on-site, and the problems were identified on the spot by interviewing the producers dealing with viticulture and solution suggestions were developed in line with the obtained data. It was conducted using face-to-face survey method with 105 participants determined by the proportional sample volume formula from a total of 3231 producers registered in the farmer registration system in Batman province Merkez, Gercüş, Hasankeyf, Beşiri, Sason and Kozluk counties. The data obtained were evaluated with the SPSS statistical package program. In the study, it was aimed to determine the sociodemographic characteristics of the producers such as the average age, occupation, educational status, productivity and way of evaluating their products, the size of the vineyard enterprises and their organizational status. It has been determined that the average age of the producers dealing with viticulture in the district is 51.55% and 49.5% of them are primary school graduates in terms of educational status. It has been determined that 51.7% of the vineyard areas are between 1-10 decares and their lands are their own property. It has been determined that the majority of grapes grown in the region consist of local grape varieties. Producers do not use grapes as wine holders; They declared that they used some of them for their own consumption and sold the rest. It was determined that 3.8% of the producers were members of cooperatives or unions. It has been determined that 60% of the producers cannot earn good money from grape production. It has been determined that 52.4% of the manufacturers have tools and equipment assets. All of the producers reported that they did not use a training and support system in their vineyards. According to the survey results; It was determined that the majority of the participants had a basic level of education, they did not use new viticulture systems because their lands were inherited and it was costly, they were not satisfied with the profits obtained from grapes, they turned to almond and pistachio as an alternative product, they were ignorant and they solved the problems together with other farmers. In order to overcome these problems, it is considered necessary to implement solutions such as training the producers from breeding to marketing, ensuring their organization through cooperatives, establishing a consultancy system, and raising the awareness of the producers.

**Keywords:** Production, Marketing, Profitability, Survey, Sociodemographic characteristics

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: tubabekar@gmail.com

## GİRİŞ

Asma geçmişten günümüze hemen hemen tüm medeniyetlerin önemle üzerinde durduğu ve yaygın olarak yetiştirdiği meyve türlerinden biridir [22]. Dünyada bağcılık geniş alanlarda yapılsa da üretiminin en iyi yapılacağı iklim kuşağı 34°-49° kuzey ve güney enlemi arasındadır [24]. 2020 yılı itibariyle henüz üretimde olmayan bağ alanları da dâhil olmak üzere, dünyada toplam bağ alanı varlığı 7.3 milyon hektardır [8]. Elverişli iklim kuşağında yer alan Türkiye, tarımda birçok alanda olduğu gibi bağcılıkta da gerek üretim alanı gerekse üzüm verimi açısından dünyanın önemli ülkeleri arasında yer almaktadır. Dünyada bağ alanı varlığı ile Türkiye 5. sırada yer almaktadır. Ancak, bağ yüzey alanı bakımından İran, Türkiye, Portekiz, Özbekistan ve ABD gibi ülkelerde 2017'den beri önemli azalma göstermiştir. Özellikle Türkiye'nin son 7 yılda bağ alanı varlığında önemli bir düşüş olduğu gözlemlenmiştir [8]. 2021 yılı istatistiki verilerine göre 3.902.211 dekar alanda, 1.856.929 ton sofralık, 1.430.160 ton kurutmalık ve 382.911 ton şaraplık olmak üzere toplam 3.670.000 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir [21]. Üzüm üretimi bölgeler bazında incelendiğinde ise Ege Bölgesi'nde çekirdeksiz kuru üzüm, Akdeniz Bölgesi'nde ilk turfanda sofralık üzüm, Marmara Bölgesi'nde şaraplık ve sofralık üzüm, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi'nde şaraplık, sıralık, sofralık ve çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştiriciliği gelişme göstermiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Batman ili, Batman çayı ile Fırat ve Dicle'den gelen alüvyal topraklara sahiptir [1]. Oldukça verimli bu toprak varlığı ile özellikle Batman Merkez, Kozluk ve Beşiri ilçelerinde her çeşit tarımsal ürün ve endüstriyel bitki yetişmektedir. Ancak, Batman ili bağ alanı ve üretim yönünden mevcut konumunu her geçen gün kaybetmektedir. Özellikle son yıllarda Antep fıstığının fiyatının artmasıyla yetiştiriciliği cazip hale gelmiş, birçok bağ alanı bozularak fıstığa çevrilmiştir. Eldeki bağların büyük çoğunluğu da yaşlı, verimsiz ve yozlaşmış durumdadır. Yörede bağ alanlarının ve üzüm üretiminin hızlı bir düşüş göstermesi, bağcılık kültürünün ciddi manada kaybolmaya yüz tuttuğunun en önemli göstergesidir. Geleneksel yöntemlerle yetiştiricilik yapan üreticilere modern tekniklerle yetiştiricilik yapıldığında bağcılığın karlı bir bitkisel üretim kolu olduğu gösterilmelidir. Bunun içinde üreticinin kazancını artıracak uygulamalar yaparak cazibesini arttırmak gerekmektedir.

Üreticiler, bağların kurulum aşamasından başlayarak ürününü pazarlama aşamasına kadar olan

süreçte birçok sorunla karşılaşmaktadırlar. Bu sorunlara bağlı olarak üretilen ürünler üreticiye istenilen ölçüde gelir sağlamamakta ve ciddi kayıplara sebep olmaktadır. Çalışmada, Batman yöresindeki üzüm üreticilerinin mevcut durumlarını analiz etmek, sorunlarını belirlemek ve bu sorunlara çözüm önerileri sunmak hedeflenmiştir. Batman yöresinin ekonomisinde önemli bir payı olan üzüm üretiminin gelişimini sağlıklı ve planlı bir şekilde gerçekleştirmek ve sürdürülebilir hale getirmek yörenin geleceği açısından oldukça önemlidir. Yörede üzüm üretiminin geliştirilmesi bu tarımsal faaliyetin mevcut durumunun ortaya konması, sorunlarının tespiti ve çözümü ile mümkün olacaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışma, 2021 yılında Batman ili merkez ve ilçeleri ile bunlara bağlı bağ yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı köylerde yürütülmüştür. Verilerin toplanmasında birincil ve ikincil veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Bağ yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunlar, üretim yapısı, istihdam yapısı, girdi temini ve pazarlamada karşılaşılan sorunların belirlenmesi amacıyla birincil veriler kullanılmıştır. Birincil veriler, Batman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, İlçe Müdürlükleri, Batman Ziraat Odası'ndaki Çiftçi Kayıt Sistemine kayıtlı bağcılar ve üreticilerle yüz yüze anket yöntemi ve karşılıklı mülakat yöntemleri ile elde edilmiştir. Batman ilinde üzüm üretiminin mevcut durumunu belirlemek amacıyla Batman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ve ilçe müdürlükleri ile Türkiye İstatistik Kurumundan elde edilen ikincil verilerden de yararlanılmıştır [2].

Çalışmada, Tarım ve Orman Bakanlığı Batman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Çiftçi Kayıt Sistemine dâhil olan üzüm üreticilerinin tamamı araştırmanın toplam ana kitlesini oluşturmuştur. Yapılan ön çalışmada 2020 yılı itibariyle çiftçi kayıt sistemine kayıtlı üzüm işletmelerinin sayısının 3231 olduğu belirlenmiştir.

Bu işletmelerde anket yapılacak üreticilerin sayısının belirlenmesinde oransal örnek hacmi formülü kullanılmıştır [10, 18, 17]. %95 güven aralığı ve %10 hata payı kabul edilip,  $p=0.50$ ,  $(1-p)=0.50$  dikkate alınarak örneğe girecek işletme sayısı Beşiri ilçesinde 6, Kozluk ilçesinde 10, Sason ilçesinde 5, Hasankeyf ilçesinde 19, Gercüş ilçesinde 60, Batman merkez de 5 olmak üzere toplam 105 işletme olarak belirlenmiştir.

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{px}^2 + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi,

N = Toplam üretici sayısı,

p = Örneğe girecek üreticilerin oranı,

$\sigma p^2$  = Oranın varyansıdır.

Örneklerin dağılımında, İl ve İlçe Tarım Müdürlükleri'nden alınan teknik bilgiler ışığında bağcılık alanlarının yoğunluğu dikkate alınmıştır.

### Metot

Anket çalışması sonucu elde edilen veriler derinlemesine ve yüzeysel yaklaşım ölçeklerinin güvenilirlik katsayıları SPSS paket programında Cronbach alfa ( $\alpha$ ) güvenilirlik katsayısı ve Excel kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizlerinde üzüm üreticilerinin sosyo-ekonomik ve demografik özellikleri belirlenmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Üreticilerin Sosyodemografik Özellikleri

Araştırmaya, Batman ili Merkez, Gercüş, Hasankeyf, Beşiri, Sason ve Kozluk ilçeleri dâhil olmak üzere toplam 6 ilçesinden 105 üretici dâhil edilmiştir. Çalışmaya katılan tüm üreticilerin yaşları 22 ile 93 arasında değişmekle birlikte ortalama yaş  $51.55 \pm 12.77$  olarak tespit edilmiştir. Hanede yaşayan kişi sayısının; %22.9'unda 0-4 arası, %70.5'inde 5-10 arası, %6.7'sinde ise 11 ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin eğitim durumlarına bakıldığında ise; %49.5'i ilkokul mezunu, %12.4'ü ortaokul mezunu, %21.9'u lise mezunu, %5.7'si ön lisans mezunu, %3.8'i lisans mezunu ve %1.9'u lisansüstü mezunu olup %4.8'i okuryazar olmadığı saptanmıştır. Üreticilerin %44.8'i çiftçi, %5.7'si işçi, %19'u devlet memuru, %6.7'si serbest meslek, %1'i esnaf ve %1'i diğer mesleklerden birine bağlı olarak çalışmaktadır. Ancak üreticilerin %1'nin çalışmadığı ve %21'inin ise emekli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin %39'unun SSK'ya, %20'sinin Yeşil Kart'a, %22.9'unun Emekli Sandığı'na ve %11.4'ünün Bağ-Kur'a bağlı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Batman ili Merkez ilçeye bağlı üreticilerin yaşları 53 ile 93 arasında değişmekle birlikte ortalama  $69.20 \pm 17.69$  olarak belirlenmiştir. Hanede yaşayan kişi sayısı; üreticilerin %20'sinde 0-4 arası, %60'ında 5-10 arası, %20'sinde ise 11 ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %20'si ilkokul mezunu, %20'si ortaokul mezunu, %20'si lise mezunu, %20'si ön lisans mezunu iken üreticilerin %20'sinin okuryazar olmadığını tespit edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen bireylerin %20'sinin çiftçi, %20'sinin devlet memuru ve %60'ının emekli olduğu

saptanmıştır. Ayrıca üreticilerin %40'ı SSK, %40'ı Emekli Sandığı sosyal güvencesine sahipken üreticilerin %20'sinin sosyal güvenceye sahip olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Batman ili Gercüş ilçesine bağlı üreticilerin yaşları 22 ile 83 arasında değişmekle beraber ortalama  $49.78 \pm 13.31$  olarak saptanmıştır. Hanede yaşayan kişi sayısı; üreticilerin %31.7'sinde 0-4 arası, %63.3'ünde 5-10 arası, %5'inde ise 11 ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin %45'i ilkokul mezunu, %21.7'si lise mezunu, %15'i ortaokul mezunu, %5'i ön lisans mezunu, %5'i lisans mezunu, %3.3'ü lisansüstü mezunu iken, üreticilerin %5'inin okuryazar olmadığı belirlenmiştir. Üreticilerin mesleklerine göre dağılımları incelendiğinde; bireylerin %41.7'sinin çiftçi, %21.7'sinin devlet memuru, %18.3'ünün emekli, %8.3'ünün işçi, %6.7'sinin serbest meslek çalışanı, %1.7'sinin esnaf ve %1.7'sinin işsiz olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin sosyal güvence durumlarına bakıldığında ise bireylerin %38.3'ü SSK, %21.7'si Emekli Sandığı, %20'si Yeşil Karta %13.3'ü Bağ-Kur güvencesine sahipken üreticilerin %6.7'sinin sosyal güvencesinin bulunmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Batman ili Hasankeyf ilçesine bağlı üreticilerin yaşları 27 ile 64 arasında değişmekle birlikte ortalama  $48.95 \pm 9.51$  olarak belirlenmiştir. Hanede yaşayan kişi sayısı; üreticilerin %5.3'ünde 0-4 arası, %89.5'inde 5-10 arası, %5.3'ünde ise 11 ve üzerinde olduğu saptanmıştır. Araştırmaya katılan bireylerin %68.4'ünün ilkokul mezunu, %10.5'inin ortaokul mezunu ve %21.1'inin ise lise mezunu olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin mesleklerine göre dağılımları incelendiğinde; %52.6'sı çiftçi, %26.3'ü devlet memuru, %10.5'i serbest meslek çalışanı, %5.3'ü işçi ve %5.3'ü emekli olduğu görülmektedir. Üreticilerin %57.9'unun SSK, %26.3'ünün Yeşil Kart, %10.5'inin Emekli Sandığı ve %5.3'ünün Bağ-Kur güvencesine sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Batman ili Beşiri ilçesine bağlı üreticilerin yaşları 46 ile 70 arasında değişmekle birlikte ortalama  $58.67 \pm 8.89$  olarak belirlenmiştir. Hanede yaşayan kişi sayısı; üreticilerin %33.3'ünde 0-4 arası ve %66.7'sinde 5-10 arası olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin %33.3'ünün ilkokul mezunu, %33.3'ünün lise mezunu ve %33.3'ünün ise ön lisans mezunu olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %50'sinin çiftçi, %16.7'sinin devlet memuru ve %16.7'sinin ise emekli olduğu saptanmıştır. Ayrıca araştırmaya dâhil edilen bireylerin sosyal güvenceleri ise; %66.7'sinin Emekli Sandığı, %16.7'sinin SSK ve %16.7'sinin Bağ-Kur olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).



Batman ili Sason ilçesine bağlı üreticilerin yaşları 39 ile 67 arasında değişmekle beraber ortalama  $54.60 \pm 10.55$  olarak tespit edilmiştir. Hanede yaşayan kişi sayısı; üreticilerin %20'sinde 0-4 arası ve %80'inde 5-10 arası olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %40'ı ilkököl mezunu, %20'si ortaokul mezunu, %20'si lise mezunu iken; üreticilerin %20'sinin okuryazar olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca bireylerin %80'inin çiftçi ve %20'sinin ise emekli olduğu saptanmıştır. Üreticilerin sosyal güvence durumlarına bakıldığında ise bireylerin %40'ının Emekli Sandığı ve %20'sinin Yeşil Kart güvencesine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Batman ili Kozluk ilçesine bağlı üreticilerin yaşları 40 ile 65 arasında değişmekle beraber ortalama  $52.50 \pm 7.849$  olarak bulunmuştur. Hanede yaşayan kişi sayısı; üreticilerin %80'inde 5-10 arası, %20'sinde 11 ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %70'inin ilkököl mezunu, %20'sinin lise mezunu ve %10'unun lisans mezunu; %60'ının çiftçi, %30'unun emekli ve %10'unun ise serbest meslek mensubu olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin sosyal güvence durumlarına bakıldığında ise bireylerin %40'ının SSK, %30'unun Yeşil Kart, %20'sinin Bağ-Kur ve %10'unun Emekli Sandığı sosyal güvencesine sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Üreticilerin sosyodemografik özelliklerinin ilçelere göre dağılımı

Table 1. Distribution of producers' sociodemographic characteristics

Sosyodemografik özellikler Sociodemographic characteristics	Merkez		Gercüş		Hasankeyf		Beşiri		Sason		Kozluk		Toplam	
Yaş (Ortalama) / Age (Average)	69.20		49.78		48.95		58.67		54.60		52.50		51.55	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Hanedeki Kişi Sayısı / Number of People in Household														
0-4 arası	1	20.0	19	31.7	1	5.3	2	33.3	1	20.0	-	-	24	22.9
5-10 arası	3	60.0	38	63.3	17	89.5	4	66.7	4	80.0	8	80.0	74	70.5
11 ve üzeri	1	20.0	3	5.0	1	5.3	-	-	-	-	2	20.0	7	6.7
Eğitim Durumu / Educational Status														
Okuryazar değil	1	20.0	3	5.0	-	-	-	-	1	20.0	-	-	5	4.8
İlkokul	1	20.0	27	45.0	13	68.4	2	33.3	2	40.0	7	70.0	52	49.5
Ortaokul	1	20.0	9	15.0	2	10.5	-	-	1	20.0	-	-	13	12.4
Lise	1	20.0	13	21.7	4	21.1	2	33.3	1	20.0	2	20.0	23	21.9
Ön lisans	1	20.0	3	5.0	-	-	2	33.3	-	-	-	-	6	5.7
Lisans	-	-	3	5.0	-	-	-	-	-	-	1	10.0	4	3.8
Lisansüstü	-	-	2	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.9
Meslek / Job														
Çiftçi	1	20.0	25	41.7	10	52.6	1	16.7	4	80.0	6	60.0	47	44.8
Emekli	3	60.0	11	18.3	1	5.3	3	50.0	1	20.0	3	30.0	22	21.0
Devlet memuru	1	20.0	13	21.7	5	26.3	1	16.7	-	-	-	-	20	19.0
Serbest meslek	-	-	4	6.7	2	10.5	-	-	-	-	1	10.0	7	6.7
İşçi	-	-	5	8.3	1	5.3	-	-	-	-	-	-	6	5.7
Esnaf	-	-	1	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.0
İşsiz	-	-	1	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.0
Diğer	-	-	-	-	-	-	1	16.7	-	-	-	-	1	1.0
Sosyal Güvence / Social Security														
SSK	2	40.0	23	38.3	11	57.9	1	16.7	-	-	4	40.0	41	39.0
Emekli Sandığı	2	40.0	13	21.7	2	10.5	4	66.7	2	40.0	1	10.0	24	22.9
Yeşil Kart	-	-	12	20.0	5	26.3	-	-	1	20.0	3	30.0	21	20.0
Bağ-Kur	-	-	8	13.3	1	5.3	1	16.7	-	-	2	20.0	12	11.4
Sosyal Güvencesi Yok	1	20.0	4	6.7	-	-	-	-	2	40.0	-	-	7	6.7

Bağcılıkla uğraşan üreticilerinin yaş ortalamalarının araştırıldığı çalışmalarda, Kiracı vd. [15], Çanakkale de yapılan çalışmada 53.5; Çakır vd. [6], Diyarbakır ili Dicle ilçesinde yapılan çalışmada 52; Özatak vd. [19], Hakkâri ilinde yapılan çalışmada 47; Çakır vd. [5], Mardin ili Savur ilçesinde yapılan çalışmada 47; Gazioğlu Şensoy vd. [9] Siirt ili ve bazı ilçelerinde yapılan çalışmada %36'sının 40-60 yaş aralığında olduğunu; Kiracı [14], Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde yapılan çalışmada 58; Kızılaslan ve Somak [12], Tokat ili Erbaa ilçesinde yapılan çalışmada 51.21; Yılmaz [26], Trakya'da yapılan çalışmada 48; Yener ve Cebeci [25], Manisa ili Sarıgöl ilçesi yapılan çalışmada %50.39'unun 41-60 yaş aralığında

olduğunu; Kızılay ve Akçaöz [13], Antalya ilinde yapılan çalışmada 56; Karabat ve Atış [11], Manisa ilinde yapılan çalışmada 51 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgularla daha önce yapılmış çalışmaların paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Bağ üreticilerinin öğrenim durumlarının araştırıldığı daha önceki çalışmalarda ilkököl mezunu olma oranlarını, Kızılay ve Akçaöz [19], Antalya ilinde yapılan çalışmada %63.3; Peker [20], Konya ilinde yapılan çalışmada %52; Çakır vd. [6], Diyarbakır ili Dicle ilçesinde yapılan çalışmada %41; Özatak vd. [19], Hakkâri ilinde yapılan çalışmada %37.3; Çakır vd. [5], Mardin ili Savur ilçesinde yapılan çalışmada %75; Gazioğlu Şensoy vd. [9],

Siirt ili ve bazı ilçelerinde yapılan çalışmada %48; Kiracı [14], Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde yapılan çalışmada %81.3; Kızılaslan ve Somak [12], Tokat ili Erbaa ilçesinde yapılan çalışmada %31.43; Yılmaz [26], Trakya’da yapılan çalışmada %78.7; Yener ve Cebeci [25], Manisa ili Sarıgöl ilçesi yapılan çalışmada %59.69; Kızılay ve Akçaöz [13], Antalya ilinde yapılan çalışmada %63.3’ünün ilkökul mezunu olduğu yaş ortalamalarının yüksek eğitim düzeylerinin düşük olması nedeniyle üreticilerin tarım ile ilgili eğitim programlarını takip edemedikleri görülmüştür.

Hanede yaşayan ortalama kişi sayısının araştırıldığı daha önceki çalışmalar incelenecek olursa, Çelik ve Karakaya [7], Bingöl ili Adaklı ilçesinde yapılan çalışmada 5.6 kişi; Kızılay ve Akçaöz [13], Antalya ilinde yapılan çalışmada 3.3 kişi; Kiracı vd. [15], Çanakkale de yapılan çalışmada 3.3 kişi; Çakır vd. [4], Diyarbakır ili Eğil ilçesinde yapılan çalışmada 5.6 kişi; Kiracı [14] Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde yapılan çalışmada 4 kişi; Kızılaslan ve Somak [12], Tokat ili Erbaa ilçesinde yapılan çalışmada %50’sinin 4-5 kişiden oluşmakla birlikte çalışmamızla benzer nitelikte olduğu tespit edilmiştir.

Üreticilerin mesleklerinin araştırıldığı daha önceki çalışmalarda Özatak vd. [19], Hakkâri ilinde yapılan çalışmada %60.8’inin çiftçilikle uğraştığını; Kiracı [14], Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde yapılan çalışmada %94.5’inin çiftçilikle uğraştığı tespit edilmiş ve çalışmamızla benzer nitelikte olduğu saptanmıştır.

Bağ üreticilerinin sosyal güvencesinin araştırıldığı daha önceki çalışmalarda, Gazioğlu Şensoy vd. [9], Siirt ili ve bazı ilçelerinde yapılan çalışmada %48’in sosyal güvencesinin olmadığı tespit edilmiştir.

### **Bağların Genel Özellikleri**

Batman Merkez ve tüm ilçeleri dahil çalışmada yer alan üreticilerin genel bağ alanı varlığının; %57.1’inde 1 ile 10 dekar arasında, %20’sinde 11 ile 21 dekar arasında ve %22.9’unda ise 21 dekar ve üstünde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %9.5’inin tek çeşitle kurulmuş bağa, %82.9’unun ise çok çeşitle kurulmuş bağa sahip olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin %3.8’i herhangi bir tarım kooperatifine veya birliğine üye olduğunu, %27.6’sı ise Batman’da kooperatif olması durumunda üye olabileceği belirtmişlerdir. Üreticilerin bağ yetiştiriciliğini tercih etme nedenleri arasında ilk sırada büyüklerinin de bağ yetiştiriciliği yapması, ikinci sırada gelirinin yüksek olması ve üçüncü sırada ise herkesin bunu yetiştirmesi yanıtını vermişlerdir. Üreticilerin belirttiği bağ yetiştiriciliği önündeki en önemli engeller arasında ilk sırada pazarlamanın olmaması, ikinci sırada arazi yapısının engebeli olması, üçüncü

sırada yeterli bilgiye sahip olmamalarının yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Batman ili Merkez ilçeye bağlı üreticilerin sahip oldukları üretim alanının, 1 ile 10 dekar arasında olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %20’sinin tek çeşitle kurulmuş bağa, %80’inin ise çok çeşitle kurulmuş bağa sahip olduğu saptanmıştır. Üreticilerin %20’si herhangi bir tarım kooperatifine veya birliğine üye olduğu, %20’sinin ise Batman’da kooperatif olması durumunda üye olabileceği belirlenmiştir. Üreticilerin bağ yetiştiriciliğini tercih etme nedenleri arasında ilk sırada herkesin bunu yetiştirmesi, ikinci sırada gelirinin yüksek olması ve üçüncü sırada büyüklerinin de bu işi yapması yanıtının yer aldığı belirlenmiştir. Üreticilerin belirttiği bağ yetiştiriciliği önündeki en önemli engeller arasında ilk sırada yeterli bilgiye sahip olmamaları ve iklim şartları, ikinci sırada pazarlama olmaması, üçüncü sırada ise yetiştiricilik esnasında karşılaşılan problemler ve maddi imkânsızlıklarının yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Batman ili Gercüş ilçesine bağlı üreticilerin sahip oldukları üretim alanının, %43.3’ünün 1 ile 10 dekar arasında, %23.3’ünün 11 ile 20 dekar arasında ve %33.3’ünün ise 21 dekar ve üstünde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %10’unun tek çeşitle kurulmuş bağa, %90’unun ise çok çeşitle kurulmuş bağa sahip olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin %3.3’ü herhangi bir tarım kooperatifine veya birliğine üye olduğunu %5’inin ise Batman’da kooperatif olması durumunda üye olabilecekleri belirlenmiştir. Üreticilerin bağ yetiştiriciliğini tercih etme nedenleri arasında ilk sırada büyüklerinin de bağ yetiştiriciliğini yapması, ikinci sırada herkesin bunu yetiştirmesi ve üçüncü sırada gelirinin yüksek olması yanıtlarının yer aldığı tespit edilmiştir. Üreticilerin belirttiği bağ yetiştiriciliği önündeki en önemli engeller arasında ilk sırada pazarlama olmaması, ikinci sırada arazi yapısının engebeli olması, üçüncü sırada ise yetiştiricilik esnasında karşılaşılan problemler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Batman ili Hasankeyf ilçesine bağlı üreticilerin sahip oldukları üretim alanının, %68.4’ünün 1 ile 10 dekar arasında, %21.1’inin 11 ile 20 dekar arasında ve %10.5’inin ise 21 dekar ve üstünde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %15.8’i herhangi bir tarım kooperatifine veya birliğine üye olduğunu, %78.9’unun ise Batman’da kooperatif olması durumunda üye olabilecekleri saptanmıştır. Üreticilerin bağ yetiştiriciliğini tercih etme nedenleri arasında ilk sırada büyüklerinin de bağ yetiştiriciliğini yapması, ikinci sırada başka ürün yetiştirmemesi, üçüncü sırada ise arazinin küçük olması, masrafının az olması, gelirinin yüksek olması ve riskinin fazla olmamasının yer aldığı

belirlenmiştir. Üreticilerin belirttiği bağ yetiştiriciliği önündeki en önemli engeller arasında ilk sırada arazi yapısının engebeli olması, ikinci sırada yeterli bilgiye sahip olmaması, üçüncü sırada pazarlamanın olmamasının yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Batman ili Beşiri ilçesine bağlı üreticilerin sahip oldukları üretim alanının, %83.3'ünün 1 ile 10 dekar arasında ve %16.7'sinin 11 ile 20 dekar arasında olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin hepsi çok çeşitle kurulmuş bağa sahip olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin hiçbiri herhangi bir tarım kooperatifine veya birliğine üye olmadığı, %50'sinin ise Batman'da kooperatif olması durumunda üye olabileceği belirlenmiştir. Üreticilerin bağ yetiştiriciliğini tercih etme nedenleri arasında ilk sırada büyüklerinin de bağ yetiştiriciliğini yapması, ikinci sırada arazinin küçük olması, gelirin yüksek olması ve kendi ihtiyacı olmasının yer aldığı belirlenmiştir. Üreticilerin belirttiği bağ yetiştiriciliği önündeki en önemli engeller arasında ilk sırada arazi yapısının engebeli

olması, yeterli bilgiye sahip olmaması ve iklim şartları, ikinci sırada yetiştiricilik esnasında karşılaşılan problemler, üçüncü sırada ise pazarlama olmamasının yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 2).

Batman ili Sason ilçesine bağlı üreticilerin sahip oldukları üretim alanının, 1 ile 10 dekar arasında olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %20'sinin tek çeşitle kurulmuş bağa, %80'inin ise çok çeşitle kurulmuş bağa sahip olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin hiçbiri herhangi bir tarım kooperatifine veya birliğine üye olmadığı, %60'ının ise Batman'da kooperatif olması durumunda üye olabileceği saptanmıştır. Üreticilerin tümünün bağ yetiştiriciliğini tercih etme nedeninin büyüklerinin de bağ yetiştiriciliğini yapması olduğu yanıtını vermişlerdir. Üreticilerin belirttiği bağ yetiştiriciliği önündeki en önemli engeller arasında ilk sırada yetiştiricilik esnasında karşılaşılan problemlerin olması, ikinci sırada ise pazarlama olmamasının yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. İncelenen bağların genel özellikleri

Table 2. Distribution of general properties of vineyards

Genel Özellikler General Features	Merkez		Gercüş		Hasankeyf		Beşiri		Sason		Kozluk		Toplam	
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bağ Alanı (dekar) / Vineyard Area (decare)														
1 - 10 Arasında	5	100	26	43.3	13	68.4	5	83.3	5	100	6	60.0	60	57.1
11 - 20 Arasında	-	-	14	23.3	4	21.1	1	16.7	-	-	2	20.0	21	20.0
21 ve Üstünde	-	-	20	33.3	2	10.5	-	-	-	-	2	20.0	24	22.9
Bağ yetiştiriciliğinin Tercih Edilme Nedenleri / Reasons for Choosing Vineyard Cultivation														
Büyüklerimiz yaptığımızdan	1	20.0	54	90.0	17	89.5	4	66.7	5	100	7	70.0	88	83.8
Gelirinin yüksek olmasından	2	40.0	11	18.3	1	5.3	1	16.7	-	-	3	30.0	18	17.1
Herkes bunu yetiştirdiğinden	3	60.0	13	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-	16	15.2
Başka ürün yetiştirmediğinden	-	-	10	16.7	2	10.5	-	-	-	-	-	-	12	11.4
Kendi ihtiyacım için	1	20.0	6	10.0	-	-	1	16.7	-	-	-	-	8	7.6
Arazim küçük olduğundan	-	-	3	5.0	1	5.3	1	16.7	-	-	-	-	5	4.8
Masrafı az olduğundan	-	-	3	5.0	1	5.3	-	-	-	-	1	10.0	5	4.8
Hobi olarak	1	20.0	4	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.8
Riski fazla olmadığından	-	-	2	3.3	1	5.3	-	-	-	-	-	-	3	2.9
Herhangi Bir Tarım Kooperatifine veya Birliğine Üyelik Durumu / Membership Status of Any Agricultural Cooperative or Union														
Evet	1	20.0	2	3.3	3	15.8	-	-	-	-	-	-	4	3.8
Hayır	3	60.0	55	91.7	1	5.3	3	50.0	2	40.0	6	60.0	72	68.6
Batman'da kooperatif olsa üye olurum	1	20.0	3	5.0	15	78.9	3	50.0	3	60.0	4	40.0	29	27.6
Bağ Yetiştiriciliğinin Önündeki En Önemli Engel / The Most Important Obstacle to Vineyard Cultivation														
Pazarlama olmaması	1	20.0	29	48.3	5	26.3	1	16.7	1	20.0	3	30.0	40	38.1
Arazi yapısının engebeli olması	-	-	18	30.0	9	47.4	3	50.0	-	-	4	40.0	34	32.4
Yeterli bilgiye sahip olamama	4	80.0	10	16.7	6	31.6	3	50.0	-	-	2	20.0	25	23.8
Yetiştiricilik esnasında karşılaşılan problemler	1	20.0	13	21.7	3	15.8	2	33.3	3	60.0	1	10.0	23	21.9
İklim şartları	4	80.0	5	8.3	3	15.8	3	50.0	-	-	4	40.0	19	18.1
Diğer	2	40.0	4	6.7	-	-	-	-	2	40.0	6	60.0	14	13.3
Maddi imkânsızlıklar	1	20.0	-	-	1	5.3	-	-	-	-	1	10.0	9	8.6
Bağdaki Üzüm Çeşitlerinin Durumu / Status of Grape Varieties in the Vineyard														
Tek çeşitle kurulmuş bağ	1	20.0	6	10.0	1	5.3	-	-	1	20.0	1	10.0	10	9.5
Çok çeşitle kurulmuş bağ	4	80.0	51	90.0	15	78.9	5	83.3	4	80.0	8	80.0	87	82.9

Batman ili Kozluk ilçesine bağlı üreticilerin sahip oldukları üretim alanının, %60'ının 1 ile 10 dekar arasında, %20'sinin 11 ile 20 dekar arasında ve %20'sinin ise 21 dekar ve üstünde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin %10'unun tek çeşitle kurulmuş bağa, %80'ninin ise çok çeşitle kurulmuş bağa sahip olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin

hiçbirinin herhangi bir tarım kooperatifine veya birliğine üye olmadığı, %40'ının ise Batman'da kooperatif olması durumunda üye olabileceğini belirtmişlerdir. Üreticilerin bağ yetiştiriciliğini tercih etme nedenleri arasında ilk sırada büyüklerinin de yapması, ikinci sırada gelirin yüksek olması, üçüncü sırada masrafının az olmasının yer aldığı

belirlenmiştir. Üreticilerin belirttiği bağ yetiştiriciliği önündeki en önemli engeller arasında ilk sırada diğer sebepler, ikinci sırada arazi yapısının engebeli olması, üçüncü sırada iklim şartlarının yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Üreticilerin sahip oldukları ortalama bağ alanı varlıklarının araştırıldığı daha önceki çalışmalarda, Çelik ve Karakaya [7], Bingöl ili Adaklı ilçesinde yapılan çalışmada 5.8 da; Kiracı vd. [15], Çanakkale’de yapılan çalışmada 9.7 da, Çakır vd. [4], Diyarbakır ili Eğil ilçesinde yapılan çalışmada %21’inin 20 da’ın altında olduğunu, Çakır vd. [6], Diyarbakır ili Dicle ilçesinde yapılan çalışmada %72’sinin 30 da ve altında olduğunu; Korkutal vd. [16], Edirne ili Uzun Köprü ilçesinde yapılan çalışmada 10 da’dan küçük olduğunu; Özatağ vd. [19], Hakkâri ilinde yapılan çalışmada %80.4’ünün 5 da’ın altında olduğunu; Uyak vd. [23], Siirt ilinde yapılan çalışmada genellikle 5-10 da büyüklüğünde olduğunu, Kiracı [14], Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde yapılan çalışmada %36.7’sinin 11.1-20 da arasında olduğunu, Yılmaz [26], Trakya’da yapılan çalışmada %77’sinin 10.99 da ve altında olduğunu, Yener ve Cebeci [25], Manisa ili Sarıgöl ilçesi yapılan çalışmada %31.01’inin 21-40 da arasında olduğunu belirlemişlerdir ve çalışmada elde edilen verilerle benzer nitelikte olduğu tespit edilmiştir.

Üreticilerin herhangi bir kooperatif veya birliğe üye olup olmamalarının araştırıldığı diğer çalışmalarda; Çakır vd. [4], Diyarbakır ili Eğil ilçesinde yapılan çalışmada üreticilerin tamamının kooperatife ya da herhangi bir birlik üyesi olmadıkları belirlenmiştir. Çakır vd. [6], Diyarbakır ili Dicle ilçesinde yapılan çalışmada %98’inin kooperatiflere veya birliklere üye olmadıkları saptanmıştır. Çakır vd. [5], Mardin ili Savur ilçesinde yapılan çalışmada üreticilerin tamamının kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları belirlenmiştir. Cebeci vd. [3], tarafından yapılan çalışmada yetiştiricilerin %86’sı kooperatif veya da birliklere üye olduklarını belirtmişlerdir.

### Terbiye ve Destek Sistemine İlişkin Bilgilerin Dağılımı

Batman Merkez ve tüm ilçelerinde, çalışmada yer alan üreticilerin çoğu telli terbiye sistemleri hakkında bilgi sahibi olmadığını, terbiye sistemleri kullananların ise %11.4’ünün çardak sistemini %5.7’sinin telli terbiye sistemini tercih ettiği tespit edilmiştir. Üreticilerin bağında kullandıkları destek sistemi bakımından birinci sırada yüksek telli sisteminin, ikinci sırada t dayanak sisteminin, üçüncü sırada basit telli sisteminin ve herek sisteminin yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Terbiye ve destek sistemine ilişkin bilgilerinin dağılımı

Table 3. Distribution of information on the training and support system

Bağın Terbiye Şekli Training Form of The Vineyard	Merkez		Gercüş		Hasankeyf		Beşiri		Sason		Kozluk		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bağda Kullanılan Terbiye Sistemi / Training System Used in the Vineyard														
Herhangi bir terbiye şekli vermiyorum	1	20.0	52	86.7	6	31.6	2	33.3	3	60.0	2	20.0	63	60.0
Goble	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20.0	-	-	1	1.0
Çardak	-	-	2	3.3	6	31.6	-	-	2	40.0	2	20.0	12	11.4
Kordon	-	-	1	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.0
Telli terbiye	-	-	2	3.3	-	-	1	16.7	-	-	3	30.0	6	5.7
Terbiye sistemi hakkında bilgim yok	4	80.0	3	5.0	10	52.6	3	50.0	-	-	3	30.0	26	24.8
Bağda Kullanılan Destek Sistemi / Support System Used in the Vineyard														
Herhangi bir destek sistemi kullanmıyorum	4	80.0	56	93.3	18	94.7	3	50.0	3	60.0	5	50.0	89	84.8
Yüksek telli sistem	1	20.0	3	5.0	1	5.3	1	16.7	1	20.0	1	10.0	7	6.7
T dayanak sistemi	-	-	1	1.7	-	-	-	-	-	-	1	10.0	4	3.8
Basit telli sistem	1	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	2	20.0	2	1.9
Herek sistemi	-	-	-	-	-	-	1	16.7	1	20.0	-	-	2	1.9
Çok telli sistem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10.0	1	1.0
Pergola sistemi	-	-	1	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.0

Batman ili Merkez ilçede yer alan üreticilerin tümünün terbiye sistemleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları saptanmıştır. Üreticilerin destek sistemi olarak yüksek telli sistemi ve basit telli sistemi eşit oranda kullandıkları tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Batman ili Gercüş ilçesindeki üreticilerin çoğunun bağdaki terbiye sistemleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir. Üreticilerin bağında kullandıkları destek sistemi bakımından birinci sırada yüksek telli sisteminin, ikinci sırada t dayanak

sisteminin ve pergola sisteminin yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Batman ili Hasankeyf ilçesindeki üreticilerin çoğunun bağdaki terbiye sistemleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir. Üreticilerin bağında kullandıkları destek sistemi bakımından sadece yüksek telli sistemin tercih edildiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Batman ili Beşiri ilçesindeki üreticilerin çoğunun bağdaki terbiye sistemleri hakkında bilgi sahibi olmadığı saptanmıştır. Üreticilerin bağında

kullandıkları destek sistemi olarak yüksek telli sistemi ve herak sistemini eşit oranda kullandıkları tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Batman ili Sason ilçesindeki üreticilerin çoğa terbiye sistemleri hakkında bilgi sahibi olmasına karşın, terbiye sistemleri kullananların %40'ının çardak, %20'sinin goble sistemini tercih ettiği belirlenmiştir. Üreticilerin bağında kullandıkları destek sistemi olarak yüksek telli sistemi ve herak sistemini eşit oranda kullandıkları tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Batman ili Kozluk ilçesindeki üreticilerin çoğu terbiye sistemleri hakkında bilgi sahibi olmadığını, terbiye sistemleri kullananların ise %30'unun telli terbiye, %20'sinin çardak sistemini tercih ettiği tespit edilmiştir. Üreticilerin bağında kullandıkları destek sistemi bakımından birinci sırada basit telli sisteminin, ikinci sırada ise t dayanak sisteminin, çok telli sisteminin ve yüksek telli sisteminin yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

#### ***Alet ve Ekipman Varlığına İlişkin Bilgilerinin Dağılımı***

Batman Merkez ve tüm ilçeler dahil çalışmada yer alan üreticilerin %52.4'ü bağlarında kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip olmadığını, %83.8'i alet-ekipman temini sırasında destek almadığını ve %37.1'i ekipman konusunda alacakları destekten haberlerinin olmadığını beyan etmişlerdir. Batman ili Merkez ilçedeki üreticilerin %80'i bağlarında kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip

olduklarını, %60'ı alet-ekipman temini sırasında destek almadıklarını ve %60'ı ekipman konusunda alacakları destekten haberlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Batman ili Gercüş ilçesindeki üreticilerin %38.3'ü bağlarında kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip olmadığını, %86.7'si alet ve ekipman temini sırasında verilen desteklerden faydalanmadığını ve %33.3'ü ekipman konusunda alacakları destekten haberlerinin olmadığını bildirmişlerdir. Batman ili Hasankef ilçesindeki üreticilerin %52.6'sı bağlarında kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip olmadığını, %84.2'si alet ve ekipman temini sırasında destekten faydalanmadığını ve %36.8'i alet-ekipman konusunda alacakları destekten haberlerinin olmadığını belirtmiştir. Batman ili Beşiri ilçesindeki üreticilerin %66.7'si bağlarında kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip olduğunu ve %83.3'ü alet-ekipman temini sırasında destek almadıklarını ifade etmişlerdir. Batman ili Sason ilçesindeki üreticilerin %60'ı bağlarında kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip olmadığını, tamamı alet ve ekipman temini sırasında destekten faydalanmadığını ve %60'ı ise alet-ekipman konusunda alacakları destekten haberlerinin olmadığını bildirmişlerdir. Batman ili Kozluk ilçesindeki üreticilerin %70'i bağlarında kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip olduklarını, %70'i alet-ekipman temini sırasında destek almadıklarını ve %40'ı alet-ekipman konusunda alacakları destekten haberlerinin olmadığını beyan etmişlerdir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Alet ve ekipman varlığına ilişkin bilgilerinin dağılımı

Table 4. Distribution of information regarding the presence of tools and equipment

Alet ve Ekipman Tools and Equipment	Merkez		Gercüş		Hasankef		Beşiri		Sason		Kozluk		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bağınızda kullanmak üzere yeterli alet ve ekipmana sahip misiniz? / Do you have enough tools and equipment to use in your vineyard?														
Evet	4	80.0	23	38.3	9	47.4	4	66.7	2	40.0	7	70.0	49	46.7
Hayır	1	20.0	36	60.0	10	52.6	2	33.3	3	60.0	3	30.0	55	52.4
Alet/Ekipman temini sırasında destekten faydalandınız mı? / Did you benefit from support during the procurement of tools/equipment?														
Evet	1	20.0	8	13.3	2	10.5	1	16.7	-	-	3	30.0	15	14.3
Hayır	3	60.0	52	86.7	16	84.2	5	83.3	5	100	7	70.0	88	83.8
Alet/Ekipman desteğinden neden faydalanamadınız? / Why couldn't you benefit from Tool/Equipment support?														
Haberim yok	3	60.0	20	33.3	7	36.8	2	33.3	3	60.0	4	40.0	39	37.1
Şartları sağlayamadım	-	-	17	28.3	3	15.8	2	33.3	2	40.0	3	30.0	27	25.7
Arazim küçük	1	20.0	17	28.3	6	31.6	-	-	2	40.0	-	-	26	24.8
Destek alamadım	-	-	10	16.7	3	15.8	2	33.3	2	40.0	1	10.0	18	17.1

#### ***Pazarlama ve Satışa İlişkin Bilgilerin Dağılımı***

Batman Merkez ve tüm ilçeler dahil çalışmada yer alan üreticilerin %16.2'sinin 100 kg ve altında, %74.3'ünün 101 kg ile 500 kg arasında, %4.8'sinin 501 kg ile 1000 kg arasında ve %4.8'inin ise 1001 kg ve üstü dekara üzüm aldıkları tespit edilmiştir. Üreticilerin %61.9'unun hasat ettiği üzümleri pazarlayabildiği saptanmıştır. Buna ek olarak üreticilerin %83.8'inin üzümlerini hemen pazarladığı ve %1'inin ise 1 ay sonra üzümlerini pazarladığı

tespit edilmiştir. Üreticilerin üzümleri pazarlama biçimleri olarak; birinci sırada işleyerek (pekmez, kuru üzüm vb.) sattığı, ikinci sırada pazarda sattığı, üçüncü sırada marketlere sattığı saptanmıştır. Üreticilerin satamadığı üzümleri nasıl değerlendirdikleri incelendiğinde birinci sırada başka ürünlere işleyerek değerlendirdiği, ikinci sırada ise kurutma yaparak değerlendirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin %62.9'unun sattığı üzümlerden kar ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5).

Batman ili Merkez ilçedeki üreticilerin %20'sinin 100 kg ve altında ve %80'inin 101 kg ile 500 kg arasında dekara üzüm aldıkları saptanmıştır. Üreticilerin %40'ının hasat ettiği üzümleri pazarlayabildiği belirlenmiştir. Buna ek olarak üreticilerin tamamının üzümlerini hemen pazarladığı tespit edilmiştir. Üreticilerin üzümleri pazarlama biçimleri olarak; birinci sırada meyve - sebze haline sattığı, ikinci sırada toplar tüccara sattığı, üçüncü sırada işleyerek sattığı saptanmıştır. Üreticilerin satmadığı üzümleri nasıl değerlendirdikleri incelendiğinde birinci sırada başka ürünlere işleyerek değerlendirdiği, ikinci sırada ise kurutma yaparak değerlendirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin %40'ının sattığı üzümlerden kar ettiği saptanmıştır (Çizelge 5).

Batman ili Gercüş ilçesindeki üreticilerin %6.7'sinin 100 kg ve altında, %85'inin 101 kg ile 500

kg arasında, %6.7'sinin 501 kg ile 1000 kg arasında ve %1.7'sinin ise 1001 kg ve üstü dekara üzüm aldıkları saptanmıştır. Üreticilerin %68.3'ünün hasat ettiği üzümleri pazarlayabildiği saptanmıştır. Buna ek olarak üreticilerin %80'inin üzümlerini hemen pazarladığı ve %1.7'sinin ise 1 ay sonra üzümlerini pazarladığı tespit edilmiştir. Üreticilerin üzümleri pazarlama biçimleri olarak; birinci sırada pazarda sattığı, ikinci sırada işleyerek sattığı, üçüncü sırada marketlere sattığı saptanmıştır. Üreticilerin satmadığı üzümleri nasıl değerlendirdikleri incelendiğinde birinci sırada başka ürünlere işleyerek değerlendirdiği, ikinci sırada ise kurutma yaparak değerlendirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin %66.7'sinin sattığı üzümlerden kar ettiği saptanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Pazarlama ve satışa ilişkin bilgilerin dağılımı

Table 5. Distribution of information on marketing and sales

Pazarlama ve Satış Marketing and Sales	Merkez		Gercüş		Hasankeyf		Beşiri		Sason		Kozluk		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Üzümde yaklaşık dekara veriminiz kaç kilogramdır? / How many kilograms is your yield per decare of grapes?														
100 ve altında	1	20.0	4	6.7	7	36.8	4	66.7	-	-	1	10.0	17	16.2
101-500 arasında	4	80.0	51	85.0	11	57.9	1	16.7	5	100	6	60.0	78	74.3
501-1000 arasında	-	-	4	6.7	-	-	1	16.7	-	-	-	-	5	4.8
1001 ve üstünde	-	-	1	1.7	1	5.3	-	-	-	-	3	30.0	5	4.8
Asma başına yaklaşık veriminiz kaç kilogramdır? / How many kilograms is your approximate yield per vine?														
10 ve altında	2	40.0	7	11.7	13	68.4	5	83.3	1	20.0	4	40.0	32	30.5
11-20 arasında	3	60.0	28	46.7	3	15.8	-	-	3	60.0	2	20.0	39	37.1
21-30 arasında	-	-	19	31.7	1	5.3	1	16.7	-	-	3	30.0	24	22.9
31-40 arasında	-	-	3	5.0	-	-	-	-	-	-	1	10.0	4	3.8
41-50 arasında	-	-	3	5.0	2	10.5	-	-	1	20.0	-	-	6	5.7
Hasat ettiğiniz üzümleri pazarlayabiliyor musunuz? / Are you able to market the grapes you harvest?														
Evet	2	40.0	41	68.3	12	63.2	1	16.7	3	60.0	6	60.0	65	61.9
Hayır	3	60.0	19	31.7	7	36.8	5	83.3	2	40.0	4	40.0	40	38.1
Hasat ettiğiniz üzümleri ne zaman pazarlarsınız? / When do you market the grapes you harvest?														
Hemen	5	100	48	80	18	94.7	2	33.3	5	100	10	100	88	83.8
1 ay sonra	-	-	1	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.0
Hasat ettiğiniz üzümleri nasıl pazarlarsınız? / How do you market the grapes you harvest?														
İşler satarım	1	20.0	26	43.3	11	57.9	-	-	5	100	4	40.0	47	44.8
Pazarda satarım	-	-	28	46.7	9	47.4	2	33.3	2	40.0	5	50.0	46	43.8
Marketlere satarım	-	-	11	18.3	2	10.5	-	-	-	-	2	20.0	15	14.3
Meyve-sebze haline satarım	2	40.0	5	8.3	3	15.8	1	16.7	-	-	1	10.0	12	11.4
Toplar tüccara satarım	1	20.0	7	11.7	1	5.3	-	-	-	-	2	20.0	11	10.5
Üretici birliği ya da kooperatife satarım	-	-	1	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.0
Satamadığınız üzümleri nasıl değerlendiriyorsunuz? / How do you evaluate the grapes you cannot sell?														
Başka ürünlere işleyerek	4	80.0	53	88.3	16	84.2	2	33.3	5	100	8	80.0	88	83.8
Kurutma yaparak	3	60.0	37	61.7	13	68.4	4	66.7	-	-	7	70.0	64	61.0
Sattığınız üzümlerden kar elde ediyor musunuz? / Do you make a profit from the grapes you sell?														
Evet	2	40.0	40	66.7	13	68.4	1	16.7	4	80.0	6	60.0	66	62.9
Hayır	3	60.0	20	33.3	6	31.6	5	83.3	1	20.0	4	40.0	39	37.1

Batman ili Hasankeyf ilçesindeki üreticilerin %36.8'inin 100 kg ve altında, %57.9'unun 101 kg ile 500 kg arasında ve %5.3'ünün ise 1001 kg ve üstü dekara üzüm aldıkları saptanmıştır. Üreticilerin %63.2'sinin hasat ettiği üzümleri pazarlayabildiği saptanmıştır. Buna ek olarak üreticilerin %94.7'sinin üzümlerini hemen pazarladığı belirlenmiştir. Üreticilerin üzümleri pazarlama biçimleri olarak;

birinci sırada işleyerek sattığı, ikinci sırada pazarda sattığı, üçüncü sırada meyve-sebze haline sattığı tespit edilmiştir. Üreticilerin satmadığı üzümleri nasıl değerlendirdikleri incelendiğinde birinci sırada başka ürünlere işleyerek değerlendirdiği, ikinci sırada ise kurutma yaparak değerlendirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin %68.4'ünün sattığı üzümlerden kar ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5).

Batman ili Beşiri ilçesindeki üreticilerin %66.7'sinin 100 kg ve altında, %16.7'sinin 101 kg ile 500 kg arasında ve %16.7'sinin 501 kg ile 1000 kg arasında dekara üzüm aldıkları saptanmıştır. Üreticilerin %16.7'sinin hasat ettiği üzümleri pazarlayabildiği belirlenmiştir. Buna ek olarak üreticilerin %33.3'ünün üzümlerini hemen pazarladığı tespit edilmiştir. Üreticilerin üzümleri pazarlama biçimleri olarak; birinci sırada pazarda sattığı ve ikinci sırada meyve-sebze haline sattığı saptanmıştır. Üreticilerin satamadığı üzümleri nasıl değerlendirdikleri incelendiğinde birinci sırada başka ürünlere işleyerek değerlendirdiği, ikinci sırada ise kurutma yaparak değerlendirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin %16.7'sinin sattığı üzümlerden kar ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5).

Batman ili Sason ilçesindeki üreticilerin tamamının 101 kg ile 500 kg arasında dekara üzüm elde ettikleri tespit edilmiştir. Üreticilerin %60'ının hasat ettiği üzümleri pazarlayabildiği saptanmıştır. Buna ek olarak üreticilerin tamamının üzümlerini hemen pazarladığı tespit edilmiştir. Üreticilerin üzümleri pazarlama biçimleri olarak; birinci sırada işleyerek sattığı, ikinci sırada pazarda sattığı saptanmıştır. Üreticilerin tamamının satamadığı üzümleri başka ürünlere işleyerek değerlendirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca üreticilerin %80'inin sattığı üzümlerden kar ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5).

Batman ili Kozluk ilçesindeki üreticilerin %10'unun 100 kg ve altında, %60'ının 101 kg ile 500 kg arasında ve %30'unun ise 1001 kg ve üstü dekara üzüm aldıkları saptanmıştır. Üreticilerin %60'ının hasat ettiği üzümleri pazarlayabildiği tespit edilmiştir. Buna ek olarak üreticilerin tamamının üzümlerini hemen pazarladığı belirlenmiştir. Üreticilerin üzümleri pazarlama biçimleri olarak; birinci sırada pazarda sattığı, ikinci sırada işleyerek sattığı, üçüncü sırada toplar tüccara sattığı saptanmıştır. Üreticilerin satamadığı üzümleri nasıl değerlendirdikleri incelendiğinde birinci sırada başka ürünlere işleyerek değerlendirdiği, ikinci sırada ise kurutma yaparak değerlendirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin %60'ının sattığı üzümlerden kar ettiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Bağ üreticilerinin elde ettikleri üzüm veriminin araştırıldığı daha önceki bir çalışmada; Korkutal vd. [16], Edirne ili Uzunköprü ilçesinde yapılan çalışmada Yeniköy'de %30.56'sının 1000 kg/da; Kırçasalih'te %44'ünün 1000 kg/da ve Aslıhan'da %35.29'unun 500 kg/da sofralık üzüm verimi almaktadır. Şaraplık üzüm veriminin Yeniköy ve Kırçasalih'te 500 kg/da iken, Aslıhan köyünde 600 kg/da olduğu belirlenmiştir. Özatak vd. [19] Hakkâri ilinde yapılan çalışmada %64.7 üreticinin omca başına aldıkları verimin 1-10 kg arası olduğunu, Çakır vd. [5], Mardin ili Savur

ilçesinde yapılan çalışmada %72 üreticinin omca başına aldıkları verimin 10 kg olduğunu; Gazioğlu Şensoy vd. [9] Siirt ili ve bazı ilçelerinde yapılan çalışmada %68'inin omca başına aldıkları verimin 5-10 kg olduğunu tespit etmişlerdir.

## SONUÇ

Bu çalışmada, üreticilerin sosyodemografik özellikleri ile bağların genel özellikleri, kullanılan alet ve ekipman varlığı, pazarlama ve satışa ilişkin bilgileri ortaya konulmuştur.

Batman yöresinde yapılan bağcılık, ülke genelinde olduğu gibi küçük ve çok parçalı bağ alanlarında yapılmaktadır. Bu yapı, üretim, pazarlama, ürün işleme gibi faaliyetlerde dezavantajlar oluşturmaktadır.

Üreticilerin üzümünü satın alan işleyen aynı zamanda girdi temin eden birlikler; üreticilere göre sayıca oldukça azdır ve kendi içlerinde örgütlenmişlerdir. Girdi satın almada ve ürün arzında üreticiler, karşılarındaki bu güçlü birlikler karşısında pazar koşullarına boyun eğmek zorunda kalmaktadırlar.

Batman yöresi bağlarının tamamına yakını herhangi terbiye sistemi kullanmamaktadır. Üreticilikte mekanizasyon düşük düzeydedir. Bu durum yetiştiricilik faaliyetinde yoğun emek kullanımını gerektirmekte ve verimliliği düşürmektedir.

Bağcılar genellikle atalarından kalan bağı kullanmaktadırlar. Bu durum ıslah edilerek kaliteli, yüksek verimli, sağlıklı ve üstün nitelik kazanmış materyal kullanımına engel teşkil etmektedir.

Üreticiler uzun yıllardır miras yoluyla kalan yerel çeşitlerin yetiştiriciliğinde ısrarcı olmaları nedeniyle değişen piyasadaki koşullardan olumsuz etkilenmektedirler.

Üreticiler bağcılıktan yeterli verimi alamadıklarından dolayı alternatif ürün olan badem ve fıstık yetiştiriciliğine yönelerek bağlara badem ve fıstık fidanlarını diktiklerini beyan etmişlerdir. Bu durumda, kalite ve verim kaybına yol açmakta, ilerleyen yıllarda ise bağların sökülüne kadar yol açmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Alaeddinoğlu, F. 2010. Batman şehri ve fonksiyonel özellikleri. Doğu Coğrafya Dergisi, 15(24):19-42.
2. Anonim, 2020. Üzüm değerlendirme raporu, <https://www.tarimorman.gov.tr/bugem/belgeler/m%c4%b01l%c4%b0%20tarim/%c3%9cr%3%bcn%20masalar%4%b1%20%3%9cr%3%bcn>



- %20de%4%9ferlendirme%20raporlar%4%b1%20yay%4%b1mland%4%b1/%c3%9cz%3%bcm%20de%4%9ferlendirme%20raporu.pdf (Erişim: 22.08.2021).
3. Cebeci, N.A., Yener, H., Aydın, Ş. 2010. Alaşehir yöresi bağ işletmelerinin pazarlama ve örgütlenme durumu üzerine bir araştırma. C.B.Ü. Soma M.Y.O. Teknik Bilimler Dergisi (2):13.
  4. Çakır, A., Karakaya, E., Kuzu, K. 2014. Diyarbakır ili Eğil ilçesi bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(4):490-500.
  5. Çakır, A., Karakaya, E., Uçar, H.K. 2015. Mardin ili Savur ilçesi bağ işletmelerinin mevcut durumu ve potansiyeli. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1):9-19.
  6. Çakır, A., Odabaşıoğlu, M.İ., İşlek, F., Alanko, M. 2017. Diyarbakır ili Dicle ilçesi bağcılığının mevcut durumu, başlıca sorunları ve çözüm önerileri. Alatarım Dergisi, 16 (2):37-46.
  7. Çelik, A., Karakaya, E. 2017. Bingöl ili Adaklı ilçesi elma üreticilerinin tarımsal ilaç kullanımında bilgi tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi ve ekonomik analizi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(2):119-129.
  8. FAO, 2021. FAOSTAT İnternet Tarım İstatistikleri. www.fao.org (Erişim: 14.08.2022).
  9. Gazioğlu Şensoy, R.İ., Kısaca, G., Baş, E.Ö., Yılmaz, Y. 2020. Siirt ili ve bazı ilçelerinde mevcut bağcılık işletmelerinin yapısal özellikleri ve tarımsal uygulamalara yaklaşımlarının belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 30:2.
  10. Güneş, T., Arıkan, R. 1988. Tarım ekonomisi istatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1049, Ankara.
  11. Karabat, S., Atış, E. 2012. Manisa ili bağ alanlarında kullanılan tarımsal ilaçların gıda güvenliğine etkisinin koşullu değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(1):17-25.
  12. Kızılaslan, N., Somak, E. 2013. Tokat ili Erbaa ilçesinde bağcılık işletmelerinde tarımsal ilaç kullanımında üreticilerin bilinç düzeyi. Gaziosmanpaşa J. of Scientific Research, 4:79-93.
  13. Kızılay, H., Akçaöz, H. 2009. Elma yetiştiriciliğinde ilaç ve gübre kullanımında ekonomik kaybın incelenmesi: Antalya ili örneği. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(1):113-119.
  14. Kiracı, M.A. 2001. Tekirdağ ili Şarköy ilçesi bağcılığının mevcut durumu, üreticilerin sorunlarının çözümüne ilişkin örgütlenme olanaklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
  15. Kiracı, M.A., Şenol, M.A., Kıran, T., Candar, S. 2018. Çanakkale bağcılığının mevcut durumu, gelişimi ve üreticilerin eğitim ihtiyaç analizi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6(Özel Sayı):77-84.
  16. Korkutal, İ., Bahar, E., Dünder, D.G. 2019. Edirne ili Uzunköprü ilçesi bağcılık yapısının incelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 7(1):127-136.
  17. Miran, B. 2003. Temel İstatistik, İzmir, s:137.
  18. Newbold, P. 1995. Statistics for business and economics. Prentice Hall, New Jersey, USA.
  19. Özatak, Ö.F., Doğan, A., Kazankaya, A., Uyak, C. 2018. Hakkâri ili bağ yetiştiriciliğinin analizi. Bahçe 47(Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu):443-450.
  20. Peker, E.A. 2012. Konya ili domates üretiminde tarımsal ilaç kullanımına yönelik çevresel duyarlılık analizi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(1):47-54.
  21. TÜİK, 2021. <https://data.tuik.gov.tr/bulten/index?p=.bitkisel-uretim-1.tahmini-2021-37247> (Erişim: 15.08.2021).
  22. Uyak, C., Doğan, A. 2021. Muş ili bağ yetiştiriciliğinin analizi. ISPEC 7. International Conference on Agriculture, Animal Sciences and Rural Development 18-19 September 2021, Muş/Turkey, 1:383-400.
  23. Uyak, C., Doğan, A., Kazankaya, A. 2011. Siirt ili bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilim Dergisi 21(3):225-234.
  24. Yalçın, N., Gürsöz, S., Öcal Kara, F. 2021. Mardin ili bağcılığının mevcut durumu. ADYÜTAYAM 9(2):80-89.
  25. Yener, H., Cebeci, N.A. 2013. Manisa ili Sarıgöl ilçesi bağ işletmelerinin yapısal özellikleri ve bazı kültürel işlemlerin uygulanma durumları üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50(2):223-230.
  26. Yılmaz, F. 2018. Trakya'da bağcılık yapan tarım işletmelerinin ekonomik analizi ve planlaması. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

## SALAMURALIK YAPRAKLA BİRLİKTE ÜZÜM ÜRETİMİNE YÖNELİK BAĞCILIĞIN EKONOMİK ANALİZİ (TEKİRDAĞ İLİ YAPINCAK ÜZÜM ÇEŞİDİ ÖRNEĞİ)

Mehmet Ali ŞENOL<sup>1\*</sup>, Mehmet Ali KİRACI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-1215-5742

<sup>2</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-6604-3765

### ÖZ

Bu çalışma ile salamuralık yapraklık özellikleri bakımından coğrafi işaret tescilli bulunan Yapıncak üzüm çeşidinin yaprak ve üzüm üretiminin birlikte yapıldığı yetiştiricilikte üreticilerin ekonomik açıdan kullanabileceği üretim modelinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tekirdağ ilinde üzüm ve yaprak hasadının birlikte hedeflendiği 10 model ile sadece yaprak ve sadece üzüm hasadı yapılan 2 model ile birlikte toplamda 12 farklı üretim modeli bulunan ve tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulan deneme bağlarında ekonomik analiz için gerekli veri alımları 2018-2019 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; 7 defa yaprak hasadı ve üzümün en fazla %50 oranında azaltıldığı model ekonomik açıdan önerilen model olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Salamuralık yaprak, Yapıncak, ekonomik analiz

### ECONOMIC ANALYSIS OF VITICULTURE FOR GRAPE PRODUCTION WITH PICKLED LEAVES (THE EXAMPLE OF YAPINCAK GRAPE VARIETIES IN TEKİRDAĞ PROVINCE)

#### ABSTRACT

This study aimed to determine the production model that can be used economically by the producers in the cultivation where the leaf and grape production of the Yapıncak grape variety that has geographical indication registration in terms of pickled vine leaves characteristics. The data for economic analysis was obtained from the experimental vineyards, which found 12 different production models in total, with 10 models in which grape and leaf harvesting were targeted together and 2 models with only leaf and only grape harvesting in Tekirdağ province. This experiment was established with 3 replications in the randomized blocks trial design. As a result of the study, the model with together 7 times leaf harvesting and at most 50% reduced product was the economically recommended model.

**Keywords:** Pickled grape leaf, Yapıncak, economic analysis

### GİRİŞ

Asmanın meyvesi üzüm, yaş ve kuru olarak tüketilmesi yanı sıra şarap, pekmez, sirke vb. gıda sanayiinde mamul maddeye dönüştürülmektedir. Üzümün bu yaygın değerlendirme şekilleri yanında asma yaprakları da salamuraya işlenerek geleneksel mutfak kültürümüz içerisinde önemli bir yeri olan “sarma” yapımında kullanılmaktadır. Salamura yaprak, Anadolu’da yüzyıllardır süregelen bir koruma ve saklama metodudur.

Salamura yaprak, taze asma yaprağının bileşiminde bulunan karbonhidrat, protein ve diğer organik maddelerin mikroorganizmalar ve özellikle laktik asit bakterileri tarafından biyokimyasal değişime uğratılması ile elde edilen fermente bir üründür. Fermantasyon sonunda, ortam pH’sının düşmesiyle diğer birçok mikroorganizma faaliyeti durdurulmaktadır. Bu sayede, çok az bir maliyet ve

enerji harcanarak asma yapraklarının uzun süre muhafazası sağlanmış olmaktadır.

Salamura yaprak üretiminde başarıyı etkileyen en önemli etkenlerden biri çeşit seçimidir. Üzüm çeşidine bağlı olarak asma yaprakları şekil, kalınlık, tüylülük ve dilimlilik gibi özellikler bakımından farklı özellikler göstermektedir. Salamuraya işlenecek yaprakların, ince, az tüylü ve mümkün olduğunca dilimsiz bütün halde olması makbuldür. Bu nitelikleri ile en önemli sarmalık çeşit Sultani Çekirdeksiz’dir. Bu nedenle, sarmalık yaprak üretimi, Ege Bölgesi için önemli bir ek gelir kaynağıdır. Aynı durum, Tokat yöresi için de geçerlidir. Hatta bu yörenin en önemli şaraplık ve şıralık üzüm çeşidi olan Narince’nin, daha çok yaprakları için yetiştirildiği ifade edilmektedir. Bunların yanı sıra, Trakya’da özellikle Tekirdağ ilinde yetiştirilen Yapıncak üzüm çeşidinin yaprakları da yaygın olarak bu amaçla değerlendirilmektedir. [10, 7, 1, 2].

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: mehmetali.senol@tarimorman.gov.tr

Ülkemizde henüz sadece yemeklik yaprak üretimine yönelik bağ tesisi mevcut değildir. Yurt içi ve yurt dışında salamuralık asma yaprağına olan talebin her geçen gün artması, birim alandan getirisinin yüksek olması, aile işletmeciliğine uygun bir üretim dalı olması, üzüm yetiştiriciliğine göre bakım ve masrafının düşük olması, bağcılık için ekolojinin çok uygun olmadığı bölgelerde yaprak üretimin mümkün olması “salamuralık asma yaprak üretim”ine yönelik bağcılığın yeni bir üretim modeli olarak karşımıza çıkarmaktadır [6].

Salamuralık yaprak üretimi yapılan bağların büyük bir kısmında hem üzüm hem de yaprak olarak değerlendirilmektedir. Tokat ilinde bağlarda ana ürün olarak yaprağı, yan ürün olarak ise üzüm üretimini esas alan bir yetiştiricilik yapılmaktadır. Aşırı miktarda yaprak toplama asmada kalan üzümlerin istenilen olgunluk seviyesine ulaşmamasına ve dolayısıyla üzümün kalitesinin düşük olmasına neden olduğu bildirilmiştir [4]. Asma yaprağı üretimini ekonomik açıdan analiz amacıyla yürütülen bir çalışmada Narince üzüm çeşidinde iki farklı düzeyde (üç ve beş dönem) salamuralık yaprak ve farklı dönemlerde üzüm (olgun ve koruk) hasadını içeren altı farklı üretim modeli brüt ve net kar açısından karşılaştırılmış ve üç dönem salamuralık yaprak + olgun üzüm yetiştiriciliğinin en yüksek değerleri gösterdiği saptanmıştır [5].

Bağcılık yapan işletmeler, faaliyetlerini planlarken üzüm ya da yaprak üretiminden hangisini yapması gerektiği konusunda kararsızlıklar yaşamaktadır. Hatta bazı üreticiler hem yaprak hem de üzüm üretimini birlikte yapmak istemektedirler. Ancak bu durumda bir asmadan ne kadar üzüm ne kadar yaprak almasının uygun olacağını bilmek istemektedirler. Bu uygunluk ise asmanın fizyolojik açısından bir gereklilik olduğu kadar, üretim ekonomisinin doğal bir gereği olarak ta kar maksimizasyonu beklentilerini karşılayabilmeleri nedeniyle ekonomik açıdan analizleri zorunlu kılmaktadır.

Çalışmada, hem yaprak hem üzüm hasadı yapan üreticiler için teknik ve ekonomik bakımdan en uygun üretim modelini belirlemek ve yemeklik yaprak üretimi yapan üreticiler için teknik öneriler geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışma bu çerçevede Yapıncak üzüm çeşidinde 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmanın materyali salamuralık yaprak üretimi için Marmara Bölgesi'nde yaygın olarak

yetiştiriciliği yapılan Yapıncak üzüm çeşidi oluşturmuştur. Veriler, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulan deneme bağından 2 yıl (2018 ve 2019) süre ile hasat edilen üzüm ve yapraklardan elde edilmiştir.

Bağda asmaların ürün/üzüm yükünün teoride eşit olmasını sağlamak amacıyla aynı kış ve yaz budamaları uygulanmış ve bağ içindeki tüm asmalarda aynı sayıda göz ve sürgün bırakılmıştır. Ayrıca bağda toprak işleme, çapalama, yabancı ot mücadelesi ve bitki besleme gibi tüm kültürel işlemler yöntem, miktar, doz ve zaman olarak homojen (eşit) olarak yapılmıştır. Deneme bağında sulama yapılmamıştır.

Deneme bağında asmalardan üzüm ve yaprak üretim dengesi üreticilerin pratikteki uygulamaları göz önüne alınarak 12 farklı üretim modeli olarak belirlenmiştir. Bu üretim modelleri şunlardır;

1. Her asmadan; 3 kez yaprak hasadı + Tam üzüm hasadı (Y3-Ü100),
2. Her asmadan; 3 kez yaprak hasadı + %25 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y3-Ü75),
3. Her asmadan; 3 kez yaprak hasadı + %50 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y3-Ü50),
4. Her asmadan; 3 kez yaprak hasadı + %75 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y3-Ü25),
5. Her asmadan; 5 kez yaprak hasadı + Tam üzüm hasadı (Y5-Ü100)
6. Her asmadan; 5 kez yaprak hasadı + %25 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y5-Ü75),
7. Her asmadan; 5 kez yaprak hasadı + %50 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y5-Ü50),
8. Her asmadan; 5 kez yaprak hasadı + %75 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y5-Ü25),
9. Her asmadan; 7 kez yaprak hasadı + %50 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y7-Ü50),
10. Her asmadan; 7 kez yaprak hasadı + %75 oranında azaltılmış üzüm hasadı (Y7-Ü25),
11. Her asmadan üzüm salkımlarının tamamı alınarak sadece yaprak hasadı (olabildiğince yaprak hasadı) (Y),
12. Her asmadan hiç yaprak hasat etmeden sadece üzüm hasadı (Ü),

Çalışmada yaprak hasadı, çiçeklenme başlangıcından yaklaşık 10 gün önceki dönemde başlamış ve 7'şer gün ara ile devam ederek üzümlerin ben düşme döneminden 20 gün öncesine kadar (yaklaşık 60 gün) devam etmiştir. Yapraklar henüz tam büyüklüklerine ulaşmadan ve genellikle olgun yaprağın 1/3'ü ile 2/3'ü büyüklüğüne eriştiği dönemde sağlam olanların, yaprak sapı 1-2 cm'ye kısaltılacak şekilde koparılması ile yaprak hasadı gerçekleştirilmiştir.

Üzüm hasadı ise, beyaz şaraplık üzümlerde olgunluk kriteri için belirlenen sıra 11-12 bome

düzeyine ulaştığında yapılmış ve hasat edilen üzümler, “öncelikle şaraplık, daha sonra ise şıralık (pekmez) olarak değerlendirilebilecekler” şeklinde sınıflandırılmıştır.

### Metot

Deneme bağında ekonomik analize ilişkin ölçüm, tartım, süre tutulması vb. şekillerde alınan sırasıyla tüm üretim modellerinde üretim masrafları, brüt üretim değeri, brüt kar, net kar ve oransal kar hesaplanmıştır.

Üretim Masrafları (TL da<sup>-1</sup>) = Değişken Masraflar (TL da<sup>-1</sup>) + Sabit Masraflar (TL da<sup>-1</sup>)

Değişken masraflar olarak; işgücü masrafları, materyal masrafları ve döner sermaye faizi alınmıştır. Değişken masraf grubunu oluşturan masraf unsurlarının belirlenmesinde dışarıdan temin edilen hammadde ve yardımcı maddelerde maliyet bedeli, işletmeden temin edilenlerde ise çiftlik avlusu fiyatı esas alınmıştır. Değişken masraflar toplamının %3’ü genel idare giderleri olarak hesaplanmıştır. Döner sermaye faizi, değişken masraflara T.C. Ziraat Bankasının bitkisel üretim kredilerine aynı yıl uyguladığı faiz oranının yarısı alınmıştır. Arazi kirası ise çıplak arazi değerinin %5’i olarak alınmıştır [8].

Sabit Masraflar, tesis döneminde yapılan işçilik, girdi ve malzeme giderleri, arazi kirası, alet-makine kirası, diğer dolaysız giderlerden oluşmaktadır [3].

Brüt Üretim Değeri (TL da<sup>-1</sup>) = Verim (kg da<sup>-1</sup>) × Satış Fiyatı (TL kg<sup>-1</sup>)

Brüt Kar (TL da<sup>-1</sup>) = Brüt Üretim Değeri (TL da<sup>-1</sup>) – Değişken Masraflar (TL da<sup>-1</sup>)

Net Kar (TL da<sup>-1</sup>) = Brüt Üretim Değeri (TL da<sup>-1</sup>) – Üretim Masrafları (TL da<sup>-1</sup>) (Prodüktif değer artışları oldukça küçük değerlerde olduğu için göz ardı edilmiştir.)

Oransal Kar = Brüt Üretim Değeri (TL da<sup>-1</sup>) / Üretim Masrafları (TL da<sup>-1</sup>)

Çalışmada işçilik masraf hesaplamalarında erkek işgücü (EİG) dikkate alınmış olup zaman ve miktar kayıtları tutularak hesaplanmış ve birim alana uyarlanarak kullanılmıştır. Bedeli ise işin yapıldığı zamanda işçilik fiyatlarına (Yevmiye) göre hesaplanmıştır. Gerek hasat edilen üzümler ve gerekse yaprakların fiyatlandırılması cari piyasa 2018 ve 2019 yılları değeri ile yapılmıştır.

Ekonomik analizin yanı sıra üretim modellerine göre; 1 da bağ için gerekli işgücü miktarı, 1 da bağ için işgücü masrafı, 1 da bağda ilaçlama gideri (TL), 1 da bağda ilaçlama için gerekli işgücü miktarı (EİG da<sup>-1</sup>) hesaplanarak yaprak üretimini hedefleyen üreticilerin karar vermesine yardımcı olunmaya çalışılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 1’de üretim modellerine göre bir omcadan toplam olarak hasat edilen yaprak miktarları görülmektedir. Çalışmanın her iki yılında omca başına hasat edilen yaprak miktarı açısından sadece yaprak üretimi modeli en yüksek (816.70-1096.20 g) iken Y3-Ü75 uygulaması en düşük (175.90-209.07 g) değeri göstermiştir. Hasat edilen yaprak miktarı üretim modellerine göre hasat sayısına bağlı olarak artan değerler göstermiştir.

Çizelge 2’de ise dekardan bir defada ve toplam hasat edilen yaprak miktarları görülmektedir. Çalışmanın ilk yılında, 1 hasatta en yüksek (20.690 kg) miktarda yaprak sadece yaprak üretimi uygulamasından, en düşük (10.946 kg) ise Y5-Ü100 uygulamasından elde edilmiştir. Hasat edilen toplam yaprak miktarı ise üretim modellerindeki hasat sayısına paralel bir seyir göstermektedir.

Çizelge 1. Omca başına yaprak verimi (g omca<sup>-1</sup>)

Table 1. Leaf yield per vine (g vine<sup>-1</sup>)

Üretim modelleri / Production models	2018	2019
Y3-Ü100	182.02	247.29
Y3-Ü75	175.90	209.07
Y3-Ü50	194.73	260.91
Y3-Ü25	210.00	364.02
Y5-Ü100	240.03	327.15
Y5-Ü75	332.07	399.60
Y5-Ü50	433.67	463.80
Y5-Ü25	383.90	370.80
Y7-Ü50	564.03	626.29
Y7-Ü25	517.90	542.15
Y	816.70	1096.20

Çizelge 2. Üretim modellerinde yaprak verim değerleri

Table 2. Leaf yield in production models

Üretim modelleri/ Yıllar Production models/ Years	1 dekardan bir defada hasat edilen toplam yaprak miktarı (kgda <sup>-1</sup> ) Total amount of leaves harvested from one decare at once		1 dekardan hasat edilen toplam yaprak miktarı (kg da <sup>-1</sup> ) Total amount of leaves harvested from one decare	
	2018	2019	2018	2019
Y3-Ü100	13.834	18.795	41.501	56.385
Y3-Ü75	13.368	15.889	40.105	47.667
Y3-Ü50	14.800	19.829	44.399	59.487
Y3-Ü25	15.960	27.664	47.880	82.992
Y5-Ü100	10.946	14.917	54.728	74.585
Y5-Ü75	15.142	18.223	75.711	91.115
Y5-Ü50	19.775	21.149	98.876	105.745
Y5-Ü25	17.506	19.380	87.529	96.900
Y7-Ü50	18.371	20.398	128.600	142.786
Y7-Ü25	16.869	17.658	118.081	123.606
Y	20.690	27.770	186.208	249.930

Çalışmanın ikinci yılında ise, 1 hasatta en yüksek (27.770 kg) miktarda yaprak sadece yaprak üretimi uygulamasından, en düşük (14.917 kg) ise Y5-Ü100 uygulamasından elde edilmiştir. Hasat edilen toplam yaprak miktarı ise üretim modellerindeki hasat

sayısına paralel bir seyir göstermektedir. Y5-Ü100 uygulaması her iki yıl en fazla yaprak hasat edilen uygulama olmuştur. Çizelge 3'te 100 yaprağın ağırlığı ve 100 gramdaki yaprak sayısının üretim modellerine göre değişimi görülmektedir. Üretim modelleri arasında bu özellikler bakımından önemli farklılıklar görülmemiştir.

Çizelge 4'te üretim modellerinde üzüm verimi 2018 ve 2019 yılları verileri görülmektedir. Çalışmanın ilk yılı olan 2018 yılında 5 defa yaprak hasadı ve üzümün tamamı bırakılan asmalarda (Y5-Ü100) verim en yüksek düzeyde olmuştur. Bu modeli sırasıyla Y3-Ü100, Y5-Ü75, Y5-Ü50 ve Y3-Ü75 üretim modelleri izlemektedir. Üzümün %50 ve %25 oranında bırakıldığı (Y7-Ü50 ve Y7-Ü25) üretim modelleri ile 3 defa yaprak hasadı ile üzümün %25 oranında bırakıldığı modelde verim en düşük bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılı olan 2019 yılında ise, dekara üzüm verimi en yüksek 3.094 kg da<sup>-1</sup> ile sadece üzüm hasadı yapılan uygulamadan alınırken en düşük verim ise 1.196 kg/da ile 5 defa yaprak hasadı yapılan ve üzümün %25 oranına düşürüldüğü uygulamadan (Y5-Ü25) alınmıştır.

Çizelge 3. Üretim modellerinde yaprak ağırlıkları ve yaprak sayısı

Table 3. Leaf weights and number of leaves in production models

Üretim modelleri/Yıllar Production models/Years	100 yaprak ağırlığı (g) 100 leaf weight		100 g'daki yaprak sayısı (adet) Number of leaves per 100 grams	
	2018	2019	2018	2019
	Y3-Ü100	366.89	391.05	27.26
Y3-Ü75	355.26	356.91	28.15	28.02
Y3-Ü50	378.41	402.45	26.43	24.85
Y3-Ü25	381.15	448.66	26.24	22.29
Y5-Ü100	350.53	336.05	28.53	29.76
Y5-Ü75	376.32	365.36	26.57	27.37
Y5-Ü50	396.44	369.53	25.22	27.06
Y5-Ü25	375.98	426.91	26.60	23.42
Y7-Ü50	406.34	377.84	24.61	26.47
Y7-Ü25	396.31	366.15	25.23	27.31
Ü	364.85	364.85	27.41	27.41

Çizelge 4. Üretim modellerine ilişkin üzüm verimi değerleri (kg.da<sup>-1</sup>)

Table 4. Grape yield values for production models

Üretim modelleri/Yıllar Production models/Years	Verim (kg omca <sup>-1</sup> ) Yield		Toplam verim (kg da <sup>-1</sup> ) Total yield	
	2018	2019	2018	2019
Y3-Ü100	10.524	9.330	2.399	2.127
Y3-Ü75	8.228	8.637	1.876 ABCD	1.969
Y3-Ü50	8.087	8.467 BC	1.844	1.930 BC
Y3-Ü25	7.237	6.100 CD	1.650	1.391 CD
Y5-Ü100	11.164	9.597	2.545	2.187
Y5-Ü75	9.106	9.380	2.076	2.139
Y5-Ü50	8.875	8.127 BC	2.024	1.853 BC
Y5-Ü25	6.144	5.243	1.401	1.196
Y7-Ü50	6.713	10.080	1.530	2.298
Y7-Ü25	5.417	5.263	1.235	1.200
Ü	10.792	13.573 A	2.461	3.094

Çizelge 5'te üretim modellerinde 1 işçinin 1 da alan için üzüm ve yaprak hasadı süreleri görülmektedir. Üzüm hasadı her iki yılın ortalaması 3.0 h da<sup>-1</sup> iken, yaprak hasadı için bu değer 21.4 h da<sup>-1</sup>'a ulaşmaktadır. Yaprak hasadı, üzüm hasadında 7 kattan fazla bir süre tutmaktadır. Dolayısıyla bu durum yaprak hasadı işçilik masraflarına yansıyor, yaprak üretim modellerinde maliyeti artırıcı etkiye sahip olmaktadır.

Çizelge 6'da üretim modellerinde bir işçi tarafından 1 saatte hasat edilen yaprak miktarları görülmektedir. Üretim modellerinde her iki yılın ortalaması olarak bir işçinin 4.2 kg yaprak toplayabileceği anlaşılmaktadır. Yaprak hasadı genellikle sabahın erken saatlerinde 3-4 saatlik bir zaman diliminde yapılırsa da, bu miktarı gün boyu yapıldığı varsayımıyla bir işçinin günde 32.6 kg yaprak hasadı yapması mümkündür. 1 işçinin günlük yevmiyeni hasat ettiği yaş yaprağın satış bedeline oranladığımızda yaprak hasat işçilik bedelinin yaş yaprak satış fiyatının yaklaşık %20'sine karşılık gelmektedir (2019 yılı için bir günde hasat edilen yaprakların bedeli = 32.6 kg × 15 TL/kg = 489 TL ve 1 günlük yevmiye 100 TL/ 489 TL = %20.4).

Çizelge 5. Üzüm ve yaprak hasat süreleri

Table 5. Grape and leaf harvest times

Üretim modelleri/ Yıllar Production models/Years	Üzüm hasadı süresi (h da <sup>-1</sup> ) Grape harvest times		Yaprak hasadı süresi (h da <sup>-1</sup> ) Leaf harvest times	
	2018	2019	2018	2019
	Y3-Ü100	4.1	4.4	9.1
Y3-Ü75	2.8	4.4	10.4	10.8
Y3-Ü50	2.4	2.9	10.3	10.9
Y3-Ü25	2.0	2.1	11.4	14.6
Y5-Ü100	3.5	4.6	12.4	20.4
Y5-Ü75	2.7	3.9	17.5	21.3
Y5-Ü50	2.7	2.4	20.3	24.1
Y5-Ü25	2.0	1.9	18.8	24.3
Y7-Ü50	1.9	3.0	28.6	35.6
Y7-Ü25	2.1	1.6	26.1	29.3
Y	0.0	0.0	46.3	56.8
Ü	2.9	7.4	0.0	0.0
Ortalama	3.0		21.4	

Çizelge 6. Bir saatte hasat edilen yaprak miktarı (kg.h<sup>-1</sup>)

Table 6. Amount of leaves harvested per hour

Üretim modelleri / Production models	2018	2019
Y3-Ü100	3.99	5.13
Y3-Ü75	3.89	4.41
Y3-Ü50	3.89	5.46
Y3-Ü25	3.86	5.68
Y5-Ü100	3.13	3.66
Y5-Ü75	3.73	4.28
Y5-Ü50	5.26	4.39
Y5-Ü25	3.06	3.99
Y7-Ü50	4.93	4.01
Y7-Ü25	2.55	4.22
Y	4.02	4.40
Ü	0.00	0.00
Ortalama / Average	3.85	4.51

Çizelge 7 ve 8'de 2018 ve 2019 yıllarında değişken masraf unsurlarının üretim modellerine toplam değişken masraflar içinde aldığı paylar görülmektedir. Sadece yaprak ve sadece üzüm üretimi modelleri dışında kalan üzüm ve yaprağın birlikte hedeflendiği modellerde (10 model) bitki koruma işlemleri için yapılan masraflar en büyük masraf unsuru olup, daha sonra sırasıyla çapalama giderleri, yaz budaması işlemleri ve yaprak hasadı masrafları gelmektedir. Bitki koruma işlemleri için yapılan masraflar ilk yıl, %26-28, ikinci yılı biraz daha yüksek bir oranda %30-34 oranlarında pay almaktadır. Çapalama her iki yılda %22-25 arasında modellere göre değişen önemli bir masraf unsurudur. Yaprak hasat işçiliği ise üretim modellerine göre en az yaprak toplanan modellerde %6.5-7'den başlayarak 7 defa yaprak hasadı yapılan modellerde %16-18'e çıkmaktadır. Sadece yaprak hasadı yapılan modelde bitki koruma işlemleri için yapılan masraflar ilk yıl %17.1 ve ikinci yıl %17.8 oranındadır. Bu oranlarla üzüm ve yaprağın birlikte hedeflendiği modellerden oldukça düşüktür. Yaprak hasadı için bitki koruma işlemlerinin azaltılması bu duruma etkili olmuştur. Sadece üzüm hasadı yapılan modelde ise tam tersi bir durum söz konusu olup bitki koruma masrafları ilk yıl %33.8 ve ikinci yıl %36.5 oranındadır. Dolayısıyla üzümü hastalık ve zararlılardan korumak için daha fazla ilaçlama yapıldığı ortadadır. Sadece yaprak hasadı modelinde yaprak hasadı işçiliği masrafları model için en büyük masraf unsurudur. Çalışmanın ilk yılında toplam değişken masrafların %29.9 ve ikinci yılında %32.1'i yaprak hasadı işçilik masraflarıdır ki, bu oranlar bitki koruma masraflarının yaklaşık iki katına yakın oranlardır.

Çizelge 9 ve 10'da üretim modellerinde bir dekar bağdan elde edilen yaprak ve üzümlerin brüt üretim değerleri ve toplam brüt üretim değerleri görülmektedir. Çizelge 9'da çalışmanın ilk yılı verileri görülmektedir. İlk yıl şaraplık olarak değerlendirilebilecek üzüm çıkmamıştır. Üretim değeri, yaprağın 12.00 TL kg<sup>-1</sup> ve pekmezlik üzümün 1.00 TL kg<sup>-1</sup> olarak belirlenen cari fiyatlar kullanılarak yapılmıştır. Buna göre en yüksek brüt üretim değeri sırasıyla Y5-Ü50, Y5-Ü100, Y7-Ü50 üretim modellerinden elde edilirken, en düşük üretim değeri ise Y3-Ü25 ve Y üretim modellerinden elde edilmiştir. Brüt üretim değerlerinde belirleyici olan asmalarda bırakılan üzüm miktarı olmuştur ki yüksek verimli olan çeşitte yaprak üretim değerinin tek başına bir ekonomik değer olamayacağı söylenebilmektedir.

Çizelge 10'da ise çalışmanın ikinci yılında bir dekar bağda brüt üretim değerleri görülmektedir.

Yaprak gelirleri, bir dekar alandan hasat edilen yaprak miktarı ile Yapıncak çeşidi yapraklarının yörede üretici eline geçen fiyat olan 15 TL/kg<sup>-1</sup>'in çarpılmasıyla hesap edilmiştir. Üzüm gelirleri hesaplanmasında ise önce denemede hasat edilen üzümler şaraplık ve pekmezlik olarak değerlendirilebilirliğine göre kalite bakımından sınıflandırılmıştır. Buna göre üzüm miktarı %25 ve %50 oranında bırakılmış uygulamalarda üzümlerin SÇKM, asit ve bome değerleri şaraplık değerlendirilmeye uygun bulunmuştur. Şaraplık üzüm geliri, bir dekar alandan hasat edilen şaraplık üzüm ile Yapıncak çeşidinin şaraplık alımında yörede üretici eline geçen piyasa cari fiyatı olan 2.3 TL/kg'ın çarpılmasıyla hesap edilmiştir. Diğer uygulamalardan hasat edilen üzümlerin pekmez üretiminde değerlendirilebileceği belirlenmiştir. Yörede Yapıncak çeşidi üzümlerinin üretici eline geçen satış fiyatı olan 1.3 TL/kg ile bir dekar alandan hasat edilen pekmezlik üzüm miktarı çarpılarak pekmezlik üzüm geliri hesaplanmıştır. Buna göre en yüksek brüt üretim değeri sırasıyla Y7-Ü50 (7427.21 TL), Y5-Ü50 (5848.09 TL) ve Y3-Ü50 (5331.28 TL) üretim modellerinden elde edilirken, en düşük brüt üretim değeri ise Y3-Ü75 (3274.72 TL), Y3-Ü100 (3610.86 TL) ve Y (3749.04 TL) üretim modellerinden elde edilmiştir. Brüt üretim değerlerinde belirleyici olan üzümlerin şaraplık olarak değerlendirilebilmesi olmuştur. Diğer taraftan yüksek verimli olan Yapıncak çeşidinin sadece yaprak üretimi için yetiştirilmesinin ekonomik olmayacağı söylenebilir.

Brüt Kâr, brüt üretim değerinden değişken masrafların çıkartılması ile elde edilen değerdir. Bir işletmede net bir gelir elde edebilmek için toplam brüt kârın, değişken masrafların dışında kalan masraf unsurlarından büyük olması gerekir. Bu bakımdan işletmede gelir elde etmek için brüt kârı azamiye çıkarmak amaçlanır. Brüt kar işletmelerin başarısını gösterir ve birbirleri arasındaki rekabet güçlerinin belirlenmesinde kullanılan bir ölçüttür [9]. Modeller göre kârlılıkları daha anlaşılır bir şekilde ortaya koyabilmek ve karşılaştırabilmek içinde oransal kârlar hesaplanmıştır. Oransal (nispi) kâr brüt üretim değerinin masraflar toplamına oranlanmasıyla elde edilir ve bu oran yapılan 1 TL'lik masrafa karşılık elde edilen geliri ifade etmektedir.

Çizelge 11 ve 12'de üretim modellerinin yapılan ekonomik analiz sonucunda üretim ve değişken masrafları ile brüt kâr, net kârları ve oransal kârları görülmektedir.

Çizelge 7. Değişken masraf kalemlerinin üretim modellerine göre dağılımı (2018)

Table 7. Distribution of variable costs

Üretim modelleri Production models	Bitki koruma Plant protection	Yaz budaması Summer pruning	Kış budaması Winter pruning	Çapalama Hoeing	Gübreleme Fertilization	Toprak işleme Tillage	Üzüm hasadı Grape harvest	Yaprak hasadı Leaf harvest	Sermaye faizi Capital interest	Toplam Total
Y3-Ü100	28.5	10.2	6.4	26.3	4.1	7.5	3.2	7.2	6.5	100.0
Y3-Ü75	27.6	12.6	6.2	25.6	4.0	7.3	2.2	8.0	6.5	100.0
Y3-Ü50	27.4	13.6	6.1	25.4	4.0	7.2	1.8	7.9	6.5	100.0
Y3-Ü25	26.8	15.1	6.0	24.7	3.9	7.1	1.5	8.5	6.5	100.0
Y5-Ü100	30.0	9.6	6.0	24.9	3.9	7.1	2.6	9.3	6.5	100.0
Y5-Ü75	28.2	11.6	5.7	23.4	3.7	6.7	1.9	12.3	6.5	100.0
Y5-Ü50	27.4	12.0	5.5	22.7	3.6	6.5	1.8	13.9	6.5	100.0
Y5-Ü25	27.6	12.8	5.5	22.9	3.6	6.6	1.4	13.0	6.5	100.0
Y7-Ü50	26.3	11.5	5.2	21.4	3.4	6.1	1.2	18.4	6.5	100.0
Y7-Ü25	26.4	12.5	5.2	21.5	3.4	6.2	1.4	16.9	6.5	100.0
Y	17.1	10.2	5.2	21.5	3.4	6.1	0.0	29.9	6.5	100.0
Ü	33.8	10.7	6.7	27.6	4.3	7.9	2.4	0.0	6.5	100.0

Çizelge 8. Değişken masraf kalemlerinin üretim modellerine göre dağılımı (2019)

Table 8. Distribution of variable costs

Üretim modelleri Production models	Bitki koruma Plant protection	Yaz budaması Summer pruning	Kış budaması Winter pruning	Çapalama Hoeing	Gübreleme Fertilization	Toprak işleme Tillage	Üzüm hasadı Grape harvest	Yaprak Hasadı Leaf harvest	Sermaye Faizi Capital interest	Toplam Total
Y3-Ü100	34.9	6.9	3.9	27.3	3.2	7.9	2.7	6.7	6.5	100.0
Y3-Ü75	33.8	9.6	3.8	26.5	3.1	7.7	2.6	6.4	6.5	100.0
Y3-Ü50	33.8	10.4	3.8	26.5	3.1	7.7	1.7	6.4	6.5	100.0
Y3-Ü25	32.7	11.5	3.6	25.6	3.0	7.4	1.2	8.3	6.5	100.0
Y5-Ü100	32.8	6.5	3.7	25.7	3.1	7.4	2.6	11.7	6.5	100.0
Y5-Ü75	32.0	8.5	3.6	25.1	3.0	7.3	2.2	11.9	6.5	100.0
Y5-Ü50	31.8	8.5	3.5	24.9	3.0	7.2	1.3	13.3	6.5	100.0
Y5-Ü25	31.0	10.7	3.4	24.3	2.9	7.0	1.0	13.1	6.5	100.0
Y7-Ü50	29.2	9.2	3.2	22.9	2.7	6.6	1.5	18.1	6.5	100.0
Y7-Ü25	30.2	10.4	3.4	23.7	2.8	6.8	0.8	15.4	6.5	100.0
Y	17.8	4.2	3.6	25.4	3.0	7.3	0.0	32.1	6.5	100.0
Ü	36.5	7.9	4.1	28.6	3.4	8.3	4.7	0.0	6.5	100.0

Çizelge 9. Bir dekar bağda brüt üretim değeri (2018)

Table 9. GPV in one decare of vineyard

Üretim modelleri Production models	Yaprak / Leaf			Pekmezlik üzüm / Molasses grape			Toplam BÜD Total GPV (TL)
	Miktar (kg) Amount	Fiyat (TL) Price	Gelir (TL) Income	Miktar (kg) Amount	Fiyat (TL) Price	Gelir (TL) Income	
Y3-Ü100	41.500	12.00	498.00	2399	1.00	2399	2897.40
Y3-Ü75	40.151	12.00	481.81	1876	1.00	1876	2357.32
Y3-Ü50	44.400	12.00	532.80	1844	1.00	1844	2376.70
Y3-Ü25	47.881	12.00	574.57	1650	1.00	1650	2224.67
Y5-Ü100	54.728	12.00	656.74	2545	1.00	2545	3202.12
Y5-Ü75	72.012	12.00	864.14	2076	1.00	2076	2984.63
Y5-Ü50	98.876	12.00	1186.51	2024	1.00	2024	3210.01
Y5-Ü25	87.529	12.00	1050.35	1401	1.00	1401	2451.26
Y7-Ü50	128.600	12.00	1543.20	1530	1.00	1530	3073.68
Y7-Ü25	118.081	12.00	1416.97	1235	1.00	1235	2651.97
Y	186.208	12.00	2234.50	0.000	1.00	0.000	2234.49
Ü	0.000	0	0.00	2461	1.00	2461	2460.50

Çalışmanın ilk yılında en yüksek net kâr 1166.5 TL ile Y5-Ü100, en düşük ise -47.1 TL Y modeli olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise, en yüksek net kâr 4664.3 TL ile Y7-Ü50, en düşük ise 799.8 TL ile Y3-Ü75 üretim modelinden elde edilmiştir. Önceki yıl sadece pekmezlik üzüm alınan ve en düşük net kâra sahip Y3-Ü25 modelinin ikinci yılda şaraplık üzüme uygun üzüm verimi ile oldukça iyi bir net karlılık göstermesi ve yine önceki yıl en yüksek net karlılığa sahip Y5-Ü100 modelini geride bırakması

dikkat çekici olmuştur. Diğer taraftan Y5-Ü50 uygulaması net karlılık açısından ikinci sıradaki yerini ikinci yılda korumuştur. Sadece yaprak hasadı yapılan model oransal karlılık bakımından ilk yıl 0.98 ve ikinci yıl 1.50 oranlarına olmuştur. En yüksek karlılık ise ilk yıl Y5-Ü100 (1.57) ikinci yıl Y7-Ü50 (2.69) modelleri olmuştur. 2019 yılında tüm üretim modellerinde oransal kârın yükseldiği görülmektedir. Özellikle üzümün %50 oranında azaltıldığı modellerdeki yükseliş dikkati çekmektedir ve bu



durum bu modellerde üzümün şaraplık olarak değerlendirilebilmesinden kaynaklanmaktadır.

### SONUÇ

Çalışmanın her iki yılında yaprak ve üzüm kalitesinden ödün vermeden birlikte yürütülebileceği üretim modeli 7 defa yaprak hasadı ve üzümün en fazla %50 oranında azaltılması (Y7-Ü50) olmuştur. İlk yıl 1.57 oranı ile Y5-Ü100, ikinci yıl 2.69 oranı ile Y7-Ü50 üretim modeli en yüksek oransal kâra sahip olmuştur. 2 yılın ortalamasına göre oransal kar

açısından değerlendirme yapıldığında Y7-Ü50 (2.09) modelini Y5-Ü50 (1.90) ve Y3-Ü50 (1.71) modelleri izlemiştir.

Üzüm ile yaprak yetiştiriciliğinin birlikte yürütülmesinde üzümün hangi amaçla değerlendirileceği ve buna göre üzümün birim fiyatının değişkenliği en önemli belirleyici unsur olduğu belirlenmiştir. Hasat edilen üzümlerin kalitelerinin farklı olması şaraplık ya da pekmezlik değerlendirilmesine ve daha farklı fiyat oluşumuna etkilidir.

Çizelge 10. Bir dekar bağda brüt üretim değeri (2019)

Table 10. GPV in one decare of vineyard

Üretim modelleri <i>Production models</i>	Yaprak / Leaf			Şaraplık üzüm / Wine grape		Pekmezlik üzüm / Molasses grape		Toplam BÜD <i>Total GPV (TL)</i>
	Miktar (kg) <i>Amount</i>	Fiyat (TL) <i>Price</i>	Gelir (TL) <i>Income</i>	Miktar (kg) <i>Amount</i>	Gelir (TL) <i>Income</i>	Miktar (kg) <i>Amount</i>	Gelir (TL) <i>Income</i>	
Y3-Ü100	56.38	15.00	845.70	0.00	0.00	2127.00	2765.10	3610.86
Y3-Ü75	47.67	15.00	715.05	0.00	0.00	1969.00	2559.70	3274.72
Y3-Ü50	59.49	15.00	892.35	1930.00	4439.00	0.00	0.00	5331.28
Y3-Ü25	82.99	12.00	1244.85	1391.00	3199.30	0.00	0.00	4444.21
Y5-Ü100	74.59	15.00	1118.85	0.00	0.00	2187.00	2843.10	3961.89
Y5-Ü75	91.11	15.00	1366.65	0.00	0.00	2139.00	2780.70	4147.40
Y5-Ü50	105.75	15.00	1586.25	1853.00	4261.90	0.00	0.00	5848.09
Y5-Ü25	108.70	15.00	1630.50	1196.00	2750.80	0.00	0.00	4381.26
Y7-Ü50	142.79	15.00	2141.85	2298.00	5285.40	0.00	0.00	7427.21
Y7-Ü25	123.61	15.00	1854.15	1359.00	3125.70	0.00	0.00	4979.82
Y	249.94	15.00	3749.10	0.00	0.00	0.00	0.00	3749.04
Ü	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3094.00	4022.20	4022.20

Çizelge 11. Ekonomik analiz (2018)

Table 11. Economic analysis

Üretim modelleri <i>Production models</i>	BÜD (TL) <i>GPV</i>	Değişken masraflar (TL) <i>Variable expenses</i>	Brüt kâr (TL) <i>Gross profit</i>	Üretim masrafları (TL) <i>Production costs</i>	Net kâr (TL) <i>Net profit</i>	Oransal kâr <i>Proportional profit</i>
Y3-Ü100	2897.4	1285.4	1612.0	1960.7	936.7	1.48
Y3-Ü75	2357.9	1329.8	1028.1	2006.5	351.4	1.18
Y3-Ü50	2376.7	1341.2	1035.5	2018.2	358.5	1.18
Y3-Ü25	2224.7	1379.5	845.1	2057.7	166.9	1.08
Y5-Ü100	3202.1	1358.1	1844.0	2035.7	1166.5	1.57
Y5-Ü75	2940.2	1449.7	1490.6	2130.0	810.3	1.38
Y5-Ü50	3210.0	1493.1	1717.0	2174.6	1035.4	1.48
Y5-Ü25	2451.2	1482.0	969.2	2163.3	288.0	1.13
Y7-Ü50	3073.7	1580.3	1493.4	2264.5	809.2	1.36
Y7-Ü25	2652.0	1577.9	1074.1	2262.1	389.9	1.17
Y	2234.5	1596.9	637.6	2281.6	-47.1	0.98
Ü	2460.5	1238.9	1221.6	1912.8	547.7	1.29

Çizelge 12. Ekonomik analiz (2019)

Table 12. Economic analysis

Üretim modelleri <i>Production models</i>	BÜD (TL) <i>GPV</i>	Değişken masraflar (TL) <i>Variable expenses</i>	Brüt kâr (TL) <i>Gross profit</i>	Üretim masrafları (TL) <i>Production costs</i>	Net kâr (TL) <i>Net profit</i>	Oransal kâr <i>Proportional profit</i>
Y3-Ü100	3610.9	1709.1	1901.8	2397.2	1213.7	1.51
Y3-Ü75	3274.7	1784.5	1490.2	2474.9	799.8	1.32
Y3-Ü50	5331.3	1791.5	3539.8	2482.0	2849.3	2.15
Y3-Ü25	4444.2	1864.0	2580.2	2556.7	1887.5	1.74
Y5-Ü100	3961.9	1811.9	2150.0	2503.0	1458.9	1.58
Y5-Ü75	4147.4	1874.1	2273.3	2567.1	1580.3	1.62
Y5-Ü50	5848.1	1890.1	3958.0	2583.7	3264.5	2.26
Y5-Ü25	4381.3	1960.1	2421.2	2655.7	1725.6	1.65
Y7-Ü50	7427.2	2064.2	5363.0	2762.9	4664.3	2.69
Y7-Ü25	4979.8	1975.6	3004.3	2671.6	2308.2	1.86
Y	3749.0	1810.4	1938.6	2501.5	1247.5	1.50
Ü	4022.2	1639.6	2382.6	2325.6	1696.6	1.73

Şaraplık üzümler pekmezlik üzümlere göre daha yüksek fiyatla pazarlanabileceği için brüt üretim değerini artırmaktadır. Üretim modellerindeki asmalarda üzümün %50'den fazla bırakılması üzümün şaraplık olarak değerlendirilmesini mümkün kılmamaktadır.

Üzüm ve yaprağın birlikte hedeflenmesi durumunda üzümün hastalık ve zararlılardan korunması amacıyla yapılan bitki koruma masraflarının yüksek olması yaprak amaçlı üretimi avantajlı konuma getirmektedir. Zira üzüm ve yaprağın birlikte hedeflendiği modellerde bitki koruma masrafları %26-35 arasında oranlarda iken, sadece yaprak üretimi modelinde %17-18 oranlarındadır.

Yaprak hasadı işçiliği, üzüm ve yaprak üretiminin birlikte yürütüldüğü üretim modellerinde yaprak hasadının sayısına bağlı olarak toplam masraflar içinde payı değişirken sadece yaprak üretimi hedeflenen modelde en büyük masraf unsurudur. Bu üretim modelinde üretim masraflarının çalışmanın ilk yılı %29.9 ve ikinci yılı %32.1 yaprak hasat işçiliğidir.

Üretim maliyetleri içerisinde yer alan, toprak işleme, çapalama, gübreleme ve kış budaması işlemlerinin maliyetlere etkisi diğer masraf unsurlarına göre düşük ve üretim modellerine göre farklıdır. Yaz budaması işlemleri ise asmalarda bırakılacak salkım sayının dengelenmesi amacıyla yapılan işçilik masrafları nedeniyle yaprak amaçlı üretim maliyetlerini küçük miktarlarda artırmaktadır.

Bir işçi bağda asmalara verilen terbiye şekline bağlı olarak değişmekle birlikte bir günde yaklaşık olarak 30-35 kg yaprak hasadı yapabilmektedir. 1 kg yaprağın hasat işçiliği yaprağın satış fiyatı içerisinde %20 oranındadır.

Çalışmada sadece yaprak üretimi amacıyla bağcılık faaliyetinin yapılması ekonomik açıdan önerilen bir model olmamıştır. Ancak bağın düzenli sulanması, uygun bitki besleme programı yürütülmesi ve sık dikim vb. ile ekonomik bir faaliyet olabilir.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2011-a. <http://www.haberler.com/uzum-den-once-yapragi-kazandiriyor-2716637-haberi/> (Erişim: Mayıs 2012).
2. Anonim, 2011-b. <http://www.milliyet.com.tr/ekonomi/sondakika.aspx?atype> (Erişim: Mayıs 2012)
3. Birinci, A., Er, K. 2006. Bursa ili Karacabey ilçesinde organik ve konvansiyonel şeftali üretiminin ekonomik açıdan mukayesesi ve pazarlaması üzerine bir araştırma. Tarım Ekonomisi Derneği (TAREKODER), ([www.tarekoder.org/webfolders/files/2006\\_1\\_03.pdf](http://www.tarekoder.org/webfolders/files/2006_1_03.pdf)) (Erişim: Mayıs 2008).
4. Cangı, R., Kaya, C., Kılıç, D., Yıldız, M. 2005. Tokat yöresinde salamuralık asma yaprak üretimi, hasad ve işlemede karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. 6. Ulusal Bağcılık Sempozyumu, Tekirdağ, 19-23 Eylül 2005, 2:632-640.
5. Cangı, R., Adınır, M., Yağcı, Topçu N., Sucu, S. 2011. Salamuralık yaprak üretilen bağlarda farklı üretim modellerinin ekonomik analizi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(2):77-84.
6. Cangı, R., Yağcı, A., Kılıç, D. 2012. Iğdır yöresinde salamuralık asma yaprağı üretim imkanları. 1. Uluslararası Iğdır Sempozyumu, 21-23 Nisan 2012, Iğdır.
7. Çelik, H., Kunter, B., Söylemezoğlu, G., Ergül, A., Çelik, H., Karataş, H., Özdemir, G., Atak, A. 2010. Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. TZM 7. Teknik kongresi 11-15 Ocak 2010, Ankara, s:493-513.
8. Demircan, V., Yılmaz, H., Binici, T. 2005. Isparta ilinde elma üretim maliyeti ve gelirinin belirlenmesi. Tarım Ekonomisi Derneği (Tarekoder) ([www.tarekoder.org/webfolders/files/2005\\_2\\_02.pdf](http://www.tarekoder.org/webfolders/files/2005_2_02.pdf)) (Erişim: Mayıs 2008).
9. Gülcü, M. 2010. Traditional grape products of Thracian region and local production form in Turkey. 33. World Congress of Vine and Wine, 20-25 June 2010, Tbilisi, Georgia.
10. Göktürk, N., Artık, N., Yavaş, İ., Fidan, Y. 1997. Bazı üzüm çeşitleri ve asma anacı yapraklarının yaprak konservesi olarak değerlendirilme olanakları üzerinde bir araştırma. Gıda 22(1):15-23.

## TÜRKİYE’DE TİCARİ BOYUTTA SALAMURALIK OLARAK KULLANILAN ASMA YAPRAKLARININ FİZİKSEL, DUYUSAL VE KALİTE ÖZELLİKLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çağrı OVAYURT<sup>1\*</sup>, Gökhan SÖYLEMEZOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh., Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir; ORCID: 0000-0001-7740-9195

<sup>2</sup>Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0002-7959-0407

### ÖZ

Üzümün sofralık, kurutmalık, şaraplık-şıralık ve cevizli sucuk, pekmez, köfter gibi gastronomik lezzetler şeklinde değerlendirilmesine ek olarak yapraklarının salamuralık olarak kullanılması çok yaygın kullanılan değerlendirme şekillerindedir. Salamura yaprak üretimi yüzyıllardır uygulanmaktadır. Araştırmada, Ankara Üniversitesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu’ndaki koleksiyon bağında bulunan Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yapıncak ve Emir çeşitlerinin fiziksel özellikleri, duysal karakteristikleri ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplanan yapraklar %10 tuz ve %0.25 sitrik asit içeriği ile salamura yapılmıştır. Standart iç malzemesi ile hazırlanmış, aynı süre ve pişirme tekniği uygulanmış yaprak sarma ve salamura yapraklar, Ticari Narince ve Ticari Sultani Çekirdeksiz çeşitlerinin kontrol olduğu, 9 panelistin katılımı ile duysal analize tabi tutulmuştur. Fiziksel analiz sonuçlarında; yaprak en uzunlukları 12.3-14.7 cm, boy uzunlukları 9.4-10.2 cm, yaprak büyüklükleri 128.9-179 cm<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Duyusal analizde en yüksek beğenilen çeşit (%89.1) Tekirdağ Çekirdeksizi olmuştur. Kalite analizlerinde taze ve salamura yaprak için ayrı ayrı pH (taze:3.14-3.24, salamura:3.03-3.13), titrasyon asitliği (taze:1.95-2.08, salamura:1.31-1.8), kül miktarı (taze:%0.48-1.57, salamura: %3.06-5.95), kuru madde miktarı (taze:%18.30-24.63, salamura:%14.07-25.87), protein miktarı (taze:3.07-5.32 g, salamura:3.06-4.29 g), toplam diyet lif miktarı (taze:12.06-14.01 g 100 g<sup>-1</sup>, salamura:10.06-10.67 g 100 g<sup>-1</sup>) ve fenolojik bileşik (taze:1780-3130 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, salamura:1110-2250 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) miktarları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Salamura yaprak, fiziksel özellikler, duysal analiz, kalite analizleri

### EVALUATION OF VINE LEAVES USED AS COMMERCIAL SIZE IN TURKEY FOR PHYSICAL, SENSORY AND QUALITY PROPERTIES

#### ABSTRACT

In addition to the gastronomic tastes of grapes, such as dried grape, wine, grape juice and walnut sausage, molasses, kofter, it is one of the most widely used in brine. The production of brine leaves has been practiced for centuries. Our research is on the evaluation of physical properties, sensory and quality characteristics of Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdag Çekirdeksizi, Yapıncak and Emir cultivars in the collection vineyard at Ankara University Kalecik Viticulture Research and Application Station. Collected leaves were brined with 10% salt and 0.25% citric acid content. Stuffed grapevine leaves, prepared with standard stuffing and using the same cooking technique, were subjected to sensory analysis with the participation of 9 panelists, of whom commercial Narince and commercial Sultani Çekirdeksiz cultivars were controlled. In the physical analysis; leaf width varies between 12.3-14.7 cm, lengths of 9.4-10.2 cm, leaf sizes between 128.9-179 cm<sup>2</sup>. In the sensory analysis, the most liked variety (89.1%) was Tekirdağ Çekirdeksiz. In quality analysis, pH (fresh: 3.14-3.24, brine: 3.03-3.13), titration acidity (fresh: 1.95-2.08, brine: 1.31-1.8), ash content (fresh: 0.48-1.57%, brine: 3.06-5.95%), dry matter content (fresh: 18.30-24.63%, brine: 14.07-25.87%), protein (fresh: 3.07-5.32 g, pickled: 3.06-4.29 g), total dietary fiber (fresh: 12.06-14.01 g 100 g<sup>-1</sup>, brine: 10.06-10.67 g 100 g<sup>-1</sup>) and phenological compound (fresh: 1780-3130 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, brine: 1110-2250 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) for fresh and pickled leaves separately were determined.

**Keywords:** Brined leaves, physical properties, sensory analysis, quality analysis

### GİRİŞ

Asma, bir yaşlı dalları sayesinde yeniden çoğaltılabilen, üzümleri koruk evresindeyken suyu ile bizlere farklı bir lezzet sunan ya da salataları süsleyen, beyaz, yeşil, kırmızı, siyah, mor renkli

üzümleri ile soframızda yeri olan, kurutulmuş üzümlerle bir besin deposu olarak karşımıza çıkan, işlenen üzümlerin şıra, şarap, pekmez ve sirkeye dönüştüğü, cevizli sucuk, orcık, muska, pestil, köme gibi hızlı tüketim ürünleri ile beslenme düzenimize giren, taze ve salamura yapraklar ile Anadolu-

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: baralcagri@yahoo.com

Osmanlı mutfağının temeli olan yaprak sarmalının ana malzemesi olmayı başarmıştır.

Dünyada hızla artan nüfus beraberinde besin maddelerine olan ihtiyacı da arttırmıştır. Gıdada çeşitlilik ve ulaşılabilirliğin ön planda olması ile Akdeniz mutfağında çeşitli formları ile karşımıza çıkan sarma yemeği sağlıklı bir alternatiftir [1].

Sarmalık olarak nitelendirilen asma yaprakları taze ya da salamura olarak tüketilmektedir. Ancak taze formu kısa bir süre beslenme düzenimizde yer alabildiği için, salamura yapılarak yıl boyu tüketilebilmesine olanak sağlamıştır. Salamura için, dolayısıyla yemeklik asma yaprağı için tüketiciler tarafından tercih edilen özellikler; yaprakların ince, tüysüz, dilimliliğinin az olması, sarmaya uygun avuç içi büyüklüğünde olması, ekşimsi bir tada sahip olması, piştiğinde renginin kararmamasıdır.

Dünyamızda artan besin ihtiyacı ve aynı zamanda artan sağlık sorunlarının çözümü sağlıklı ve bilinçli bir beslenme düzeni olarak görülmektedir. Bitkisel kökenli, daha sağlıklı ve farklı tarifler ile kolaylıkla değişebilen ve bizlere büyük bir lezzet sunan yaprak sarması yüzyıllardır koruduğu önemini giderek artırmaktadır.

Ülkemizde hemen hemen her yörede, bahçelerde bulunan asmalardan ya da üzüm yetiştiriciliği yapılan bağlardan ek bir ürün ve aynı zamanda ek gelir elde etmek amacıyla salamura yapılmaktadır. Ancak ticari boyutta salamuralık yaprak üretimi alanları genellikle Ege Bölgesi, Tokat ve Tekirdağ yöresidir. En çok tercih edilen çeşitlerin başında Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yapıncak, Emir gelmektedir.

Araştırmada, ülkemizde ticari olarak salamuralık yaprak olarak değerlendirilen bu çeşitlerin toplandıkları dönemdeki detaylı fiziksel özellikleri ve görünümleri, kalite özellikleri duyu analizi sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir. İnce, damarsız, yaprak sarması için uygun şekilsel özelliklere sahip bu çeşitlerin, duyu analizlerde farklı damak tatlarına sahip kişilerce değerlendirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca kalite analizleri ile beslenme ve diyet açısından farklılıkları gözler önüne serilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda bulunan gen kaynaklarından olan ve ülkemizde yaprakları sıklıkla salamuralık olarak değerlendirilen Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdağ Çekirdeksizi,

Yapıncak ve Emir çeşitleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

### Metot

Seçilen asma çeşitlerinde yapraklar Haziran ayının 2. haftasında en üst salkımdan sonraki 4.yapraktan itibaren toplanarak bekletilmeden "Descriptor for Grape" metotlarına göre fiziksel tanımlamaları yapılmış, kalite analizleri için ayrılan taze yaprak örnekleri -20°C'de muhafaza edilmiştir. Asma yaprakları toplandıkları gün salamura yapılmıştır.

**Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesinde Uygulanan Metot:** Fiziksel özelliklerin belirlenmesinde uygulanan metot, kavram birliğinin sağlanması amacıyla IBPGR, OIV ve UPOV tarafından kabul edilen ve 1983'te "Descriptors for Grape" adıyla yayınlanmış, 1997 yılında güncellenmiş olan metottur [2]. Metotta, her özellik için açıklayıcı bilgilerle birlikte genellikle OIV ve UPOV kriterlerine göre 0-9 arasında rakamlar verilerek oluşturulan skalalar kullanılmıştır. Yaprak eni, yaprak boyu, yaprak büyüklüğü, yaprak üst yüzü rengi, dilim sayısı, tüylülük durumu özellikleri her bir çeşit için 10'ar yaprak üzerinden değerlendirilmiştir. Toplanan yaprak örnekleri yapılarının bozulmaması amacıyla hemen yaprak üst yüzü rengi Royal Horticultural Society Sixth Edition (2015)'in Mavi-Yeşil, Yeşil ve Sarı-Yeşil Fan 3 renk skalasına göre belirlenmiş, tartılmış ve tüylülük durumu-genel yaprak görünümüne ilişkin görüntüleri alınmıştır [3].

Yaprakların fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan ampelografik tanımlamalar:

1. Yaprak eni (cm),
2. Yaprak boyu (cm) [çok kısa (<8), kısa (8-14.4), orta (14.5-19.4), uzun (19.5-26.0), çok uzun (>26)>] -IBPGR 6.1.19, OIV 066, TESCİL-,
3. Yaprak büyüklüğü [çok küçük (<75), küçük (75-149), orta (150-224), büyük (225-300), çok büyük (<300)] -IBPGR 4.2.6, OIV 065, UPOV 30, TESCİL-,
4. 100 g'da yaprak adedi,
5. Dilim sayısı (dilimsiz, üç, beş, yedi, yediden fazla) -IBPGR 4.1.7, OIV 068, UPOV 32, TESCİL-,
6. Üst yüzünün rengi (çok açık yeşil, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil, çok koyu yeşil) -IBPGR 6.1.21, OIV 069, UPOV 33, TESCİL-,
7. Tüylülük durumu (yok, çok seyrek, seyrek, orta, sık, çok sık) -IBPGR 6.1.15, OIV 053, UPOV 26, TESCİL-,

Yaprak örnekleri çeşme suyu, %10 tuz içeriği ve %0.25 sitrik asit [4] ile salamura yapılmıştır ve gıdayla temasa uygun 1.35 lt'lik pet salamura

kaplarına etiketlenerek konulmuştur. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarında duyusal analizler için muhafaza edilmiştir.

•*Duyusal Analiz:* Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yapıncak ve Emir çeşitlerine ait yapraklar standart iç malzemesi (1 kg pirinç, 1 kg kuru soğan, 330 gram zeytinyağı, 165 gram domates salçası, 1 tatlı kaşığı tuz, 1 çay kaşığı kırmızıbiber) ile her çeşitten 20-24 adet yaprak sarması bir örnek hazırlanmıştır. Aynı pişirme tekniği ve süresine tabi tutulan yaprak sarmaları ve aynı süre ve sıcaklık derecesindeki içme suyunda bekletilen salamura yaprak örnekleri 9 panelistin beğenisine sunulmuştur. Ayrıca duyusal analizde kontrol grubu olarak K1-Ticari Sultani Çekirdeksiz, K2-Ticari Narince çeşitlerine ait yapraklar, çalışmamız bünyesinde yer alan Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yapıncak ve Emir çeşitleri ile birlikte panelistlerin beğenisine sunulmuştur. Ancak panelistler hangi çeşidi değerlendirdiğini bilmeden, tarafsızlığın korunabilmesi adına kör tadım yapmışlardır. Bunun için çeşitlere önceden verdiğimiz numaralar kullanılmıştır. Duyusal değerlendirmede yaprak sarma için; renk, lezzet, liflilik ve genel kalite kriterleri 1-5 arasında puanlanmıştır. Salamura yaprakta ise renk, lezzet, koku, liflilik ve yaprağın sertlik, şekil ve büyüklük gibi genel kalite kriterleri açısından sarmaya uygunluğu puanlanmıştır. Genel kalite kriterleri, yaprak sarma için arzu edilen görüntüyü sağlamış olması, ana damarlar ve yan damarların sertliğinin belirginliği gibi özellikleri kapsamaktadır.

#### **Kalite Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Metot**

Ülkemizde sıklıkla salamuralık yaprak olarak değerlendirilen çeşitlere ait yaprakların kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla pH değeri, titrasyon asitliği, toplam kuru madde, kül, protein (g 100 g<sup>-1</sup>), toplam diyet lif (g 100 g<sup>-1</sup>), toplam fenolik bileşik (mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) analizleri yapılmıştır.

•*pH Değerinin Belirlenmesi:* Cmeroğlu [4], yöntemine göre salamura suyuna elektrotun daldırılması ve dondurulmuş taze yaprak örneklerinde homojenize edilen örnekte ölçüm yapılmasını kapsamaktadır [5].

•*Titrasyon Asitliği Tayini:* Homojenize edilen salamura ve taze yaprak örneklerinin %1'lik fenol fitalein indikatörü ile 0.1 N NaOH ile titre edilmesi ile %laktik asit cinsinden belirlenmiştir [5].

•*Toplam Kuru Madde Tayini:* Cmeroğlu [5] yöntemi dahilinde homojen halde örneklerin darası alınmış kurutma kaplarında tartılması ardından 103±2°C'lik etüvde 4 saat kurutulması ve tartım

yapılarak sonuçlarında %kuru madde olarak belirlenmesidir.

•*Kül Miktarı Tayini:* AOAC yöntemine göre 550°C kül fırınında 4 saat yakılarak elde edilen ağırlık farkı %kül miktarı olarak hesaplanmıştır [6].

•*Protein Tayini:* AOAC yöntemi kullanılarak homojenize edilmiş taze ve salamura yaprak örneklerinin yakılması sırasında harcanan N'un sabit faktör ile çarpılmasıyla protein miktarları hesaplanmıştır [6].

•*Toplam Diyet Lif Miktarı Tayini:* Diyet lif miktarı standart AOAC-991.43 metotları takip edilerek ve diyet lifi analiz kiti kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar g 100 g<sup>-1</sup> verilmiştir [6].

•*Toplam Fenolik Bileşik Tayini:* Folin-Ciocalteu colorimetric metoduna göre belirlenmiştir [6]. AOAC yöntemi ile Gallik asit eğrisi hazırlanarak ve mg GAE 100 g<sup>-1</sup>'a göre ölçü hesaplanmıştır [6].

#### **BULGULAR VE TARTIŞMA**





















Araştırma kapsamındaki çeşitlerin fiziksel özellikleri olan yaprak eni, yaprak boyu, yaprak büyüklüğü, 100 g'da yaprak adedi, dilim sayısı, yaprak üst yüzü rengi ve tüylülük durumu Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çeşitlerin fiziksel özellikleri incelendiğinde; en uzun yaprak eni 14.7 cm ile Sultani Çekirdeksiz çeşidine, en kısa yaprak en uzunluğu 12.3 cm ile Emir çeşidine ait olduğu görülmektedir. Yaprak boyu ise en uzun olan çeşidimiz 10.2 cm ile Sultani Çekirdeksiz, en kısa yaprak boyu ise 9.4 cm ile Emir ve Yapıncak çeşitlerine aittir. Descriptor for Grape'e göre yaprak boyları -Kısa- olarak değerlendirilmektedir. Yaprak büyüklüklerine bakıldığında Narince çeşidinin yaprakları 128.9 cm<sup>2</sup> ile en küçük, Sultani Çekirdeksiz çeşidi ise 179 cm<sup>2</sup> ile en büyük yaprak olmuştur. Descriptor For Grape'e göre Narince, Tekirdağ Çekirdeksiz, Yapıncak ve Emir çeşitleri -Küçük-, Sultani Çekirdeksiz çeşidi -Orta- olarak değerlendirilmektedir. 100 g'da yaprak adedi en fazla 37 adet ile Sultani Çekirdeksiz çeşidinde, en düşük 23 ile Emir çeşidindedir. Yapıncak çeşidi 3 dilimli, diğer çeşitler 5 dilimlidir. Tüylülük durumunda ise Sultani Çekirdeksiz çeşidinde -Yok-, Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde -Çok Seyrek-, Emir çeşidinde -Seyrek-, Narince ve Yapıncak çeşidi -Orta- dır. Yaprak üst yüzü rengi Narince'de 143AB, Sultani Çekirdeksiz'de 143A, Tekirdağ Çekirdeksizi'nde NN137B, Yapıncak'ta 144AB olarak belirlenmiştir. Çeşitlere ait taze yaprak, salamura yaprak, tüylülük durumu ve yaprak sarma görüntüleri Şekil 1'de verilmiştir. Çeşitlerin fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesinde LSD ve CV değerleri ile harf grupları oluşturulmuş ve

çeşitlerin arasındaki fark yaprak eni ve yaprak büyüklüğü özellikleri için istatistiki açıdan önemli, yaprak boyu açısından önemsiz bulunmuştur.

Gülcü ve Demirci [8] çalışmalarında, Narince çeşidini çok seyrek tüylü, az dilimli, Yapıncak çeşidini orta tüylü ve az dilimli olarak sınıflandırmışlardır ve Narince çeşidi ortalama yaprak ağırlığını 2.83 g olarak belirtmişlerdir. Demirhan [9] serada yetiştirilen asma fidanlarından toplanan Narince çeşidi yaprak en uzunluğunu 13.23 cm, boy uzunluğunu 10.47 cm, yaprak ağırlığını 2.65 g ortalama yaprak alanını 142.3 cm<sup>2</sup>, Sultani Çekirdeksiz çeşidi yaprak en uzunluğunu 15.17 cm, boy uzunluğunu 11.83 cm, yaprak ağırlığını 3.08 g,

ortalama yaprak alanını 182.3 cm<sup>2</sup> olarak tespit etmiştir. Narince çeşidinin az dilimli, orta sertlikte, orta tüylülükte, Sultani Çekirdeksiz çeşidinin ise az tüylü ve az dilimli olduğunu bildirmiştir. Diğer bir çalışmada Sultani Çekirdeksiz taze yaprağının 2.8 g olduğu, tane tutumundan sonra su verildiği takdirde 1. kalite yaprak elde edildiği ifade edilmiştir [10]. İç ve Denli [11] ise, Sultani Çekirdeksiz çeşidinde 100 g yaprak ağırlığında 40-49 adet yaprak bulunduğunu ve bir yaprağa ait ortalama ağırlığın 2.3 g olduğunu bildirmişlerdir. Narince çeşidinde yaprak ağırlığı ve boyutların yaprak hasat dönemine göre değişiklik gösterebildiğini belirtmişlerdir.

Çeşit <i>Cultivar name</i>	Taze yaprak <i>Fresh leaf</i>	Salamura yaprak <i>Brined leaf</i>	Tüylülük durumu <i>Hairiness condition</i>	Yaprak sarma <i>Stuffed vine leaf</i>
Narince				
Sultani Çekirdeksiz				
Tekirdağ Çekirdeksizi				
Yapıncak				
Emir				

Şekil 1. Çeşitlerin taze yaprak (ön/arka yüz), salamura yaprak, tüylülük durumu (ön/arka yüz) ve yaprak sarması görüntüleri

Figure 1. Fresh leaf (front/back side), brine leaf, hairiness status (front/back side) and stuffed grapevine leaf images of cultivars

Duyusal özellikler; yaprak sarma ortalama puanları 20 puan üzerinden, salamura yaprak ortalama puanı 25 puan üzerinden belirlenmiş ve toplam puan 45 üzerinden değerlendirilmiştir. Panelistler tarafından en çok beğenilen çeşit; 40.1 puan ile Tekirdağ Çekirdeksizi, en az beğeni puanı alan çeşit 30 ile Narince olmuştur (Çizelge 2).

Duyusal analiz sonuçlarına göre; yaprak sarma ortalama puanı göre en yüksek puan 17.2/20 ile Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidine, 15.8/20 ile Yapıncak çeşidine, 14.6/20 ile kontrol grupları olan K1-Sultani Çekirdeksiz ve K2-Narince çeşitlerine, 13.8/20 ile Emir çeşidine, 13.1/20 ile Sultani Çekirdeksiz çeşidine ve 12.2/20 ile Narince çeşidine aittir. Salamura yaprak ortalama puanı ise; 22.9/25 ile

Tekirdağ Çekirdeksizi, 20.8/25 ile K1-Sultani Çekirdeksiz, 19.2/25 ile K2-Narince, 19.1/25 ile Sultani Çekirdeksiz, 18.8/25 ile Emir, 18.6/25 ile Yapıncak, 17.8/25 ile Narince çeşitlerine aittir. Toplam 45 puan üzerinden hesaplanan toplam beğeni yüzdelerine göre; %89.1 ile en çok beğeni alan çeşidin Tekirdağ Çekirdeksizi olduğu, %66.7 ile en az beğenilen çeşidin Narince çeşidi olduğu belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçları LSD ve CV değerleri ile oluşturulan harf grupları ile çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Farklı tuz konsantrasyonlarında salamura yapılan bir çalışmada Narince, Hamburg Misketi, 41B, Kober 5BB çeşit ve anaçlarının duyusal analiz sonuçlarında genel olarak artan tuz konsantrasyonları

ile beğenin arttığını saptamıştır. %3,5 tuzlu salamura oranının en olumlu olduğu ve Narince çeşidinin ilk sırada olduğu belirtilmiştir [12]. Gülcü ve Demirci [8], Trakya İlkeren ve Tekirdağ Çekirdeksiz, Narince ve Yapıncak çeşidi asma yapraklarının kalite özelliklerini araştırmışlardır. Salamura yapraklarda yapılan duyusal teste Narince çeşidi toplam 12.4-13.8 puan almıştır. %14.5 tuzlu salamurada hazırlanan yaprakların daha çok beğenildiği bildirilmiştir. Semerci [13] tezinde aşılı Narince fidanlarından toplanan yaprakların 18.12 toplam puan ile en yüksek puanı aldığını, bunu Sultani Çekirdeksiz'in takip ettiğini, bağdan toplanan Narince yapraklarının ise 12 puan aldığını ifade etmiştir.

Çizelge 1. Çeşitlere ait fiziksel özellikler

Table 1. Physical properties of varieties

Çeşit adı Cultivar name	Yaprak eni Leaf width (cm)	Yaprak boyu Leaf length (cm)	Yaprak büyüklüğü Leaf size (cm <sup>2</sup> )	100 g'da yaprak adedi Number of leaves per 100 g	Dilim sayısı Number of slices	Yaprak üst yüzünün rengi Leaf top colour	Tüylülük durumu Hairiness condition
Narince	12.5 (b) (c)	9.6 (kısa) (a)	128.9 (küçük) (c)	35	5 dilimli	143AB	Orta
Sultani Çekirdeksiz	14.7 (a)	10.2 (kısa) (a)	179 (orta) (a)	37	5 dilimli	143A	Yok
Tekirdağ Çekirdeksizi	13.3 (b)	9.9 (kısa) (a)	134.1 (küçük) (b) (c)	32	5 dilimli	NN137B	Çok seyrek
Yapıncak	12.4 (c)	9.4 (kısa) (a)	143.3 (küçük) (b)	35	3 dilimli	144AB	Orta
Emir	12.3 (c)	9.4 (kısa) (a)	129.3 (küçük) (c)	23	5 dilimli	137B	Seyrek
LSD	0.63	0.62	8.4				
CV	%7.6	%10	%9.26				
p	p<0.0001	p<0.29	p<0.0001				

\*LSD: Least Significant Difference; CV: Varyasyon Katsayısı / Coefficient of Variation

Çizelge 2. Duyusal analiz sonuçları

Table 2. Sensory analysis results

Çeşit adı Cultivar Name	Yaprak sarma ort. puan (.../20) Brined leaf average score	Salamura yaprak ort. puan (.../25) Stuffed leaf average score	Toplam puan (.../45) Total score	Toplam beğeni yüzdesi (%) Percentage of satisfaction
Narince	12.2 (d)	17.8 (c)	30 (c)	66.7
Sultani Çekirdeksiz	13.1 (d)	19.1 (c)	32.2 (c)	71.6
Tekirdağ Çekirdeksizi	17.2 (a)	22.9 (a)	40.1 (a)	89.1
Yapıncak	15.8 (b)	18.6 (c)	34.3 (b)	76.2
Emir	13.8 (d)	18.8 (c)	32.6 (c)	72.4
K1- Sultani Çekirdeksiz	14.6 (c)	20.8 (b)	35.3 (b)	78.4
K2- Narince	14.6 (c)	19.2 (c)	33.8 (c)	75.1
LSD	2.3	2.6	3.7	
CV	%16.5	%13.8	%11.8	
p	p<0.001	p<0.0032	p<0.0001	

\*LSD: Least Significant Difference; CV: Varyasyon Katsayısı / Coefficient of variation

Çizelge 3. Çeşitlere ait kalite özellikleri (pH, titrasyon asitliği, toplam fenolik bileşik, toplam kuru madde)

Table 3. Quality characteristics of varieties (pH, titration acidity, total phenolic compound, total dry matter)

Çeşit adı Cultivar name	pH		Titrasyon asitliği (%) Titration acidity		Toplam fenolik bileşik (mg GAE 100 g <sup>-1</sup> ) Total phenolic compound		Toplam kuru madde (%) Total dry matter	
	T(*)	S(**)	T	S	T	S	T	S
Narince	3.16 (c)	3.13 (a)	1.92 (c)	1.35 (d)	2750 (b)	2250 (a)	20.01 (c)	19.56 (c)
Sultani Çekirdeksiz	3.24(a)	3.07 (b)	1.95 (c)	1.31 (e)	1780 (d)	1395 (d)	18.30 (d)	14.07 (e)
Tekirdağ Çekirdeksizi	3.19 (b)	3.03 (c)	2.04 (b)	1.61 (c)	2240 (c)	1805 (c)	22.26 (b)	21.09 (b)
Yapıncak	3.14 (d)	3.04 (c)	2.08 (a)	1.8 (a)	3130 (a)	1110 (e)	24.63 (a)	25.87 (a)
Emir	3.15 (c) (d)	3.05 (c)	2.05 (b)	1.67 (b)	2840 (b)	2015 (b)	19.44 (c)	16.84 (d)
LSD	0.01	0.02	0.03	0.03	244.5	96.9	1.04	1.2
CV	%0.2	%0.4	%0.7	%0.9	%3.7	%2.2	%2.6	%3.3
p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

(\*) T: Taze yaprak (\*\*) S: Salamura yaprak / (\*) F: Fresh leaf (\*\*) B: Brined leaf

LSD: least significant difference, CV: Varyasyon Katsayısı / Coefficient of Variation



Araştırma bünyesinde yer alan çeşitlere ilişkin kalite özellikleri (pH, titrasyon asitliği (%), toplam fenolik bileşik (mg GAE 100 g<sup>-1</sup>), toplam kuru madde (%), kül (%), toplam diyet lif (g 100 g<sup>-1</sup>), protein (g 100 g<sup>-1</sup>) Çizelge 3 ve 4'te verilmiştir. Tüm özellikler hem taze yaprak (T), hem de salamura yaprak (S) için ayrı ayrı yer almaktadır.

Çeşitlere ait pH değerleri incelendiğinde taze yaprakta en yüksek pH değeri 3.24 ile Sultani Çekirdeksiz, en düşük 3.14 ile Yapıncak çeşidinde, salamura yaprakta ise en yüksek pH değeri 3.13 ile Narince, en düşük 3.03 ile Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidindedir. Titrasyon asitliği taze yaprakta en yüksek Yapıncak çeşidinde (%2.08), en düşük Narince çeşidinde (%1.92), salamura yaprakta en yüksek Emir çeşidinde (%1.67), en düşük Sultani Çekirdeksiz çeşidinde (%1.31) belirlenmiştir. Toplam Fenolik Bileşik taze yaprakta en yüksek Yapıncak çeşidinde (3130 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>), en düşük Sultani Çekirdeksiz çeşidinde (1780 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>)'tir. Salamura yaprakta ise en yüksek Narince çeşidinde (2250 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>), en düşük ise Yapıncak çeşidinde (1110 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) tayin edilmiştir. Toplam kuru madde miktarı taze yaprakta en yüksek %24.63 ile Yapıncak çeşidinde, en düşük %18.30 ile Sultani Çekirdeksiz çeşidinde, salamura yaprakta en yüksek %25.87 ile Yapıncak çeşidinde, en düşük %14.07 ile Sultani Çekirdeksiz çeşidinde belirlenmiştir. LSD ve CV değerlerine bakılarak harf grupları oluşturulan çeşitler arasında istatistiki açıdan farklılıklar önem arz etmektedir.

Gülcü ve Demirci [8], Narince çeşidi yaprak ağırlığı 2.83 g, pH değerini 3.10-3.18, kuru madde miktarını %24.09, Yapıncak çeşidi yaprak ağırlığını 3.38 g, kuru madde içeriğini %18.48, Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidi toplam kuru madde içeriğini %24.18 olarak tayin etmişlerdir. Salamura

yaprakların titrasyon asitliği değerleri %0.94 ile 1.30 arasında saptanmış, en yüksek asitlik değeri %14.5 tuz + %1 sitrik asitli salamurada üretilen Trakya İlkeren çeşidi asma yapraklarında laktik asit cinsinden %1.30 olarak belirlenmiştir. Bir diğer araştırmada Narince çeşidinde fenolik madde miktarının 29.35 mg.g<sup>-1</sup>, Boğazkere çeşidinde 28.58 mg.g<sup>-1</sup>, Sultani Çekirdekiz çeşidinde 26.88 mg.g<sup>-1</sup> olarak tayin etmişlerdir [14]. Güler ve Candemir [15], Sultani Çekirdeksiz, Sultan 1, Sultan 7, Saruhanbey ve Narince üzüm çeşitlerinde fenolik madde miktarını 9.72-14.22 mg.g<sup>-1</sup> gallik asit cinsinden tespit etmişlerdir. Ülkemizde en fazla yemeklik asma yaprağı üretilen Tokat'ın Erbaa ilçesinde Narince çeşidinin yaprak eni 14.25-17.70 cm, boy değeri 13.75-17.35 cm, yaprak alanının 125.68-180.72 cm<sup>2</sup>, yaprak ağırlığının 2.01-4.05 g arasında değiştiği saptanmıştır [16].

Kül miktarı taze yaprakta en yüksek %1.57 ile Tekirdağ Çekirdeksizinde, en düşük %0.48 ile Yapıncak çeşidinde, salamura yaprakta en yüksek değer %5.95 ile Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde, en düşük değer %3.60 ile Narince çeşidinde tayin edilmiştir. Toplam diyet lif miktarı taze yaprakta en yüksek Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde (14.01 g 100 g<sup>-1</sup>), en düşük Narince çeşidinde (12.06 g 100 g<sup>-1</sup>), salamura yaprakta en yüksek Tekirdağ Çekirdeksiz çeşidinde (10.67 g 100 g<sup>-1</sup>), en düşük Yapıncak çeşidinde (10.28 g 100 g<sup>-1</sup>) olarak belirlenmiştir. Protein miktarı taze yaprakta en yüksek Narince çeşidinde (5.32 g 100 g<sup>-1</sup>), en düşük Yapıncak çeşidinde (3.07 g 100 g<sup>-1</sup>), salamura yaprakta en yüksek Sultani Çekirdeksiz (3.29 g 100 g<sup>-1</sup>), en düşük Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde (3.06 g 100 g<sup>-1</sup>) tayin edilmiştir. LSD ve CV değerlerine bakılarak harf grupları oluşturulan çeşitler arasında istatistiki açıdan farklılıklar önemlidir.

Çizelge 4. Çeşitlere ait kalite özellikleri (kül, toplam diyet lif, protein)

Table 4. Quality characteristics of varieties (ash, total dietary fiber, protein)

Çeşit adı Cultivar name	Kül (%) / Ash		Toplam diyet lif (g 100 g <sup>-1</sup> ) / Total dietary fiber		Protein (g 100 g <sup>-1</sup> )	
	T(*)	S(**)	T	S	T	S
Narince	1.19 (d)	3.60 (d)	12.06 (e)	10.06 (e)	5.32 (a)	3.80 (b)
Sultani Çekirdeksiz	1.42 (b)	5.06 (c)	12.25 (d)	10.13 (d)	4.05 (b)	4.29 (a)
Tekirdağ Çekirdeksizi	1.57 (a)	5.95 (a)	14.01 (a)	10.67 (a)	3.67 (d)	3.06 (d)
Yapıncak	0.48 (e)	5.00 (c)	13.23 (b)	10.28 (c)	3.07 (e)	3.26 (c)
Emir	1.36 (c)	5.34 (b)	12.56 (c)	10.49 (b)	3.77 (c)	3.28 (c)
LSD	0.03	:0.16	0.04	0.03	0.02	0.03
CV	%1.3	%1.6	%0.1	%0.2	%0.2	%0.4
p	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

(\*) T: Taze yaprak (\*\*) S: Salamura yaprak / (\*) F: Fresh leaf (\*\*) B: Brined leaf  
LSD: least Significant Difference, CV: Varyasyon Katsayısı / Coefficient of Variation

## SONUÇ

Ülkemizde çoğu asma çeşidi tüketiciler tarafından genç yaprak dönemindeyken toplanarak etkin ve kolay bir muhafaza şekli olan salamuraya

işlenmektedir. Ayrıca geleneksel salamura dışında salamura yaprak işletmelerince bu işlemler yapılarak ticari boyutta salamura yaprak üretimi gerçekleştirilmektedir. Salamuraya işlenecek yaprakta aranan genel özellikler, mümkün olduğunca az

dilimlilik özelliğine sahip olması, tüysüz, ince yapıda olması, ana damarların belirgin olmaması, pişme esnasında kararmaması ve ekşimsi bir tada sahip olmasıdır. Bu özelliklere sahip çeşitlerden ekonomik anlamda önem taşıyan ve ihracatta yeri olan çeşitlerden Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yapıncak ve Emir çeşitleri besinsel değerleri, fayda durumları göz önüne alınarak aynı zamanda önemli bir tüketici kriteri olan lezzet yönüyle ele alınmış ve fiziksel özelliklerin hem Descriptor for Grape'e göre değerlendirilmesi hem de duyusal analiz esnasında koku, liflilik, yaprak sarması yapmaya uygunluk, sarmada istenen renk ve görüntünün sağlanması özellikleri ile birlikte değerlendirilmiştir. Yemeklik (taze ya da salamura) asma yaprağı yetiştiriciliğinin doğru çeşit seçimi ile başladığı göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca doğru dönemde yaprak toplanarak ve yılda birkaç kez yapılan bu işlemin aynı yaprak kalitesinde iken devam ettirilmesi yemeklik yaprak kalitesinde bir bütünlük sağlayacaktır. Bu çalışmada, aynı bölgede yetiştiriciliği yapılan, aynı dönemde toplanan, aynı salamura tekniği ve yaprak sarması hazırlığına tabi tutulan Narince, Sultani Çekirdeksiz, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yapıncak ve Emir çeşitlerinin farklı fiziksel özellikleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Duyusal analiz ve kalite analizlerinde de bu farklılıklar istatistiksel açıdan önem arz etmektedir. Bu çalışmada duyusal analizler yönüyle panelistler tarafından en çok beğenilen çeşit Tekirdağ Çekirdeksizi olmuştur. Bunu K1 Sultani Çekirdeksiz, Yapıncak ve K2 Narince çeşitleri izlemiştir. Ayrıca bu çalışmada, ticari olarak salamuralık yaprak üretiminde kullanılan bu çeşitlerin yaprak toplama döneminde genel fiziksel özellikleri ve kalite özelliklerinin duyusal analizler ile desteklenmiş olması yapılan çalışmaları destekler, yapılacak çalışmalara yön verir niteliktedir.

#### KAYNAKLAR

1. Ertürk, A. 2009. Tekirdağ ilinde yetiştirilen Yapıncak üzüm çeşidinin yapraklarında salamura öncesi ve sonrası fungusit kalıntı miktarı. Namık Kemal Üniversitesi Bitki Koruma, Doktora Tezi, Tekirdağ.
2. Anonymous, 1997. Descriptor for grapevine (*Vitis* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italy, 58.
3. Print Book, English 2015. 6. Edition. Publisher RHS Media, Royal Horticultural Society, London.
4. Ünver, A., Ozcan, M., Arslan, D., Akin, A. 2007. The lactic acid fermentation of three different grape leaves grown in Turkey. Journal of Food Processing and Preservation, 31(1):73-82.
5. Cemeroglu, B. 2007. Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:34. Ankara.
6. AOAC, 1990. Official methods of analysis (15. ed.). Association of official analytical chemists, Inc., Virginia, USA.
7. Singleton, V.L., Rossi, J.J.A. 1965. Colorimetric of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture 16(3):144-158.
8. Gülcü, M., Demirci, A.Ş. 2011. A research on quality properties of some pickled frape leaves. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty 8(3).
9. Demirhan, Y. 2006. Narince ve sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinden salamuralık asma yaprağı üretimine gibberellik asit ve humik asit uygulamalarının etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Yüksek Lisans Tezi, Konya, 53s.
10. Özcan, B, Köylü, M, Bağdatlıoğlu, N, Noyaner, B. 2004. Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait yaprakların alım zamanı ve miktarının kuru üzüm kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. TAGEM/GY/01/11 /3.3/060, 111:35
11. İç, E, Denli, Y. 1997. Sultani asma yapraklarında salamura yaprak üretimi. Gıda 22(2):105-108.
12. Göktürk Baydar, N., Babalık, Z., Hallaç, Türk, F., Çetin, E.S. 2014. Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey. Tarım Bilimleri Dergisi (Fen) 17(1):67-76.
13. Semerci, G. 2019. Asma fidanı yapraklarının salamuralık olarak değerlendirilme imkanları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat.
14. Babalık, Z., Demirci, T., Aşçı, Ö.A., Baydar, N.G. 2019. Brassinosteroids modify yield, quality, and antioxidant components in grapes (*Vitis vinifera* cv. Alphonse Lavallée). Journal of Plant Growth Regulation pp:1-10.
15. Güler, A., Candemir, A. 2014. Total phenolic and flavonoid contents, phenolic compositions and color properties of fresh grape leaves. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences (Special Issue: 1):778-782.
16. Cangi, R., Yağcı, A. 2016. Salamuralık asma yaprağı üretimi. Kırsal Kalkınma Dergisi 5:22-23 (www.tdk.gov.tr/content/file/yayin/dergi/kirsal\_kalkinma\_sayi-5.pdf).

## RED GLOBE ÜZÜM ÇEŞİDİNİN ÜÇ FARKLI TERBİYE SİSTEMİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EKONOMİK ANALİZİ VE KARLILIK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Seçkin GARGIN<sup>1\*</sup>, Süleyman AKOL<sup>2</sup>, Akay ÜNAL<sup>3</sup>, Alamettin BAYAV<sup>4</sup>, Alim GÖKTAŞ<sup>5</sup>, Yusuf ÖZTÜRK<sup>6</sup>, Meltem EMRE<sup>7</sup>, Kemal YILMAZ<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Dr., Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta; ORCID: 0000-0001-6491-431X

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta; ORCID:

<sup>3</sup>Zir. Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID:

<sup>4</sup>Dr., Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Isparta; ORCID:

<sup>5</sup>Zir. Yük. Müh., Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, Gönen/Isparta; ORCID:

<sup>6</sup>Zir. Yük. Müh., Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, Sarayönü/Konya; ORCID:

<sup>7</sup>Zir. Yük. Müh., Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir; ORCID:

<sup>8</sup>Zir. Yük. Müh., Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, Aksu/Isparta; ORCID:

### ÖZ

2013-2020 yılları arasında yürütülen çalışmada, “Red Globe” üzüm çeşidi için Isparta ilinin Eğirdir ilçesinde ekolojik koşullarında farklı terbiye şekillerinin verim, gelişme ve ürün kalitesi etkilerini ve ekonomik kazanç etkisi incelenmiştir. Üç farklı terbiye sisteminde yetiştirilen Red Globe üzüm çeşidi ile bölgede modern bağcılığın yaygınlaşması hedeflenirken, önerilebilecek ekonomik ve kar sağlayan terbiye sisteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme bağı tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde 41B anacı üzerine aşılı “Red Globe” çeşidi ile 2013 yılında kurulmuştur. Uygulanan terbiye şekilleri ve destek sistemleri; Çift kollu pergola, Rasyonel Pergola (Çardak) ve Dört telli V sistemidir. Tüm sistemlerde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler 3×2 m’dir. Tüm sistemler çalışmada materyal ve metot uygun olarak oluşturulmuştur. Çalışmada fenolojik gözlemler, kalite analizleri, verim ve pomolojik analizler yapılmıştır. İklim verileri 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 yıllarında alınmıştır. İstatistiki analiz sonucunda verim ve kalite kriterleri yönünden önemli derecede farklılıkların oluşmadığı tespit edilmiştir. Sistemlerin kurulum maliyeti özellikle dikkate alınmıştır. Yıllar süresince alınan gözlemler sonunda ekonomik analiz yapılmıştır. Sistemlerin kurulum ve işletme sırasındaki dezavantajları ve avantajları da dikkate alınarak yapılan değerlendirme sonucunda tüm sistemlerde kaliteli üzüm üretimi yapılabileceği görülmekle birlikte karlılık açısından Dört Telli V sisteminin biraz daha öne çıktığı kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Eğirdir, bağ, terbiye sistemleri, Red Globe, karlılık

### ECONOMIC ANALYSIS AND DETERMINATION OF PROFITABILITY OF RED GLOBE GRAPE VARIETIES IN THREE DIFFERENT TRAINING SYSTEMS

#### ABSTRACT

Study was carried out between 2013 and 2020 the effects of different training methods on yield, development and product quality and the effect on economic income were investigated in the ecological conditions of the "Red Globe" grape variety in Eğirdir district of Isparta province. It was aimed to spread modern viticulture in the region with the Red Globe grape variety grown in three different training systems and to determine the economical and profitable training system that can be recommended. The experimental vineyard was established in 2013 with the "Red Globe" variety grafted on the 41B rootstock with 3 replications, 5 plants in each replication, according to the randomized blocks experimental design. Applied training forms and support systems were; double arm pergola, a Rational Pergola and a four-wire V system. In all systems, the distances between rows and between rows are 3×2 m. All systems were constructed in accordance with the material and method. In the study, phenological observations, quality analyzes, yield and pomological analyzes were made. Climate data was taken in 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020. As a result of the statistical analysis, it was determined that there were no significant differences in terms of yield and quality criteria. The installation cost of the systems has been taken into account. As a result of the economic evaluation made by considering the disadvantages and advantages of the systems, it was seen that quality grape production can be made in all systems, but it has been concluded that the Four Wire V system stands out a little more in terms of profitability.

**Keywords:** Eğirdir, vineyard, training systems, Red Globe, profitability

### GİRİŞ

Dünya’da bağcılık için elverişli iklim kuşağında yer alan ülkemiz çok eski ve köklü bağcılık kültürü

ile zengin bir yetiştiricilik potansiyeline sahiptir [3]. Yurdumuzun hemen her yeri iklim yönünden bağcılık yapmaya uygundur.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: seckin.gargin@tarimorman.gov.tr

Akdeniz iklimi ile Orta Anadolu iklimi arasındaki geçit bölgesinde yer alan Göller Bölgesi ve Isparta, Burdur illeri bu iklim özelliği ile birçok tarım ürününün yetiştiği bir konumda bulunmaktadır. Yörenin tarımsal deseni içinde yer alan bitki türlerinden birisi de bağcılık faaliyetleridir. İklim koşullarının bağcılık için son derece elverişli olmasına karşın, bölgede bağcılık geleneksel yöntemlerle ve yöreye özgü bazı çeşitler kullanılarak yapılmaktadır. Bu da verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Isparta ve Burdur illeri son yıllarda bağcılıkta önemli gelişmelerin gözlemlendiği illerdir. Eğirdir ilçesinde özellikle elma türü yaygın yetiştirilmekte olup, meyvecilik de söz sahibi bir konumdadır. Eğirdir ilçesi de bağcılıkta önemli ilçelerden biridir. Eski bağcılığın yoğun anlamda yapıldığı ilçelerden biridir. Eğirdir, pazara geç dönemde kaliteli sofralık üzüm sunabilecek geçit iklimi ekolojisine sahiptir. Ayrıca turizm bölgelerindeki önemli pazarlara çok yakın konumdadır. Son yıllarda özellikle son turfanda geçici renkli taneli sofralık üzüme talebin arttığı ve yüksek fiyatla satıldığı görülmektedir [6]. Bu talep doğrultusunda bölgenin son turfanda üzüm üretiminde avantajlı olduğunu göstermektedir. Göller Bölgesi pazarın isteği olan geç dönemde sofralık üzüm talebine cevap verebilecek geçit ikliminden kaynaklanan ekolojiye sahiptir. Artan geç dönemdeki sofralık üzüm talebine en ekonomik şekilde cevap verebilecek sofralık üzüm üretimi yapılabilir olması en büyük avantajlardan biridir. Ekolojiden kaynaklanan gecikme ile soğuk hava koşullarında daha az muhafaza edilerek, daha uzun süre arz sağlanabilmektedir. Buda ürünün daha doğal daha az enerji harcanarak tüketime sunulması demektir. Ekonomik kazanım açısından buda bölge için önemli bir avantajdır.

Ekolojik faktörler, omcalara verilecek şekli önemli ölçüde etkilediklerinden, öncelikle değişik yörelerde farklı terbiye şekillerinin denenmesi ve yöreye uygun sistemlerin belirlenerek uygulamaya konulması bağcılıkta verim ve kalitenin artırılması bakımından büyük önem taşımaktadır. Sofralık üzüm yetiştiriciliği açısından önemli bir potansiyel olan bölgemizde değişik zamanlarda olgunlaşan yurt iç ve yurt dışında standartlara girmiş ümit var üzüm çeşitlerinin yetiştirilmeye başlanmış olması, halen bağcılığın yapıldığı yöremiz için önemli bir gelişmedir.

Ayrıca sofralık üzüm üretimi ve ihracatında söz sahibi olan ülkelerdeki gibi çardak ve diğer yüksek terbiye sistemleri gibi birim alanda yüksek verim ve kalite alınabilmesine olanak sağlayabilen sistemler yaygın değildir. Bağcılıkta kaliteyi düşürmeden ürün miktarını artırmak, kültürel işlemlerin mekanizasyon

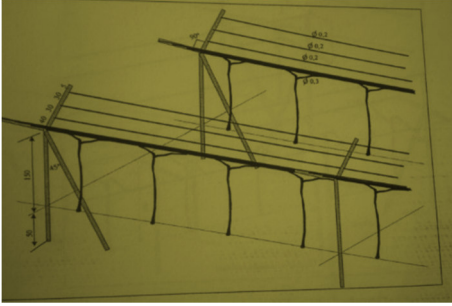
yolu ile yapılmasını sağlamak amacıyla asmalara verilecek birçok şekil geliştirilmiştir. Bu şekillerin oluşturulabilmesi için asmaların farklı şekillerde desteğe alınması gerekmektedir. [5, 8, 2], bağcılıkta kaliteyi düşürmeden birim alandan alınacak ürünü artırmak kültürel işlemlerin mekanizasyon yolu ile en iyi ekonomik bir şekilde yapılmasını sağlamak amacıyla birçok terbiye şekilleri geliştirilmiştir. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılanı sıra üzerinde asmaların bir hat şeklinde desteğe alındığı değişik kordon şekilleridir. Bunun yanında yaprak sisteminin yatay veya eğik konumda tutulmasını sağlayan çardak sistemi pergola gibi çeşitli terbiye şekilleri halen kullanılmaktadır. Uygun terbiye şekli ile asmalarda en iyi gelişme, verim ve tane kompozisyonunun elde edilmesinin yanı sıra, olumsuz iklim faktörleri ile hastalık ve zararlıların etkilerinin de en aza indirilmesi amaçlanmaktadır [7]. Ekolojik faktörler, omcalara verilecek şekli önemli ölçüde etkilediklerinden, öncelikle değişik yörelerde farklı terbiye şekillerinin denenmesi ve yöreye uygun sistemlerin belirlenerek uygulamaya konulması bağcılıkta verim ve kalitenin artırılması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Eğirdir (Isparta)'de yürütülen ve sonuçlanma aşamasına gelen "Eğirdir (Isparta) Koşullarında Bazı Üzüm Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi" projesi sonuç raporunda "Red Globe" çeşidinin öne çıktığı ve bölge için tavsiye edilebilir olduğu bildirilmişti. Özellikle çeşidin renklenmesi, verim ve kalite özellikleri açısından olumlu veriler alınmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak Red Globe çeşidi için uygun terbiye sistemlerinin araştırılması, yöre bağcılığının geliştirilmesi için gereklidir. Ticari öneme sahip bu çeşidin, Göller Bölgesi şartlarında uygun terbiye şeklinin tespit edilerek, bölge bağcılığının kalkınması amaçlanmaktadır.

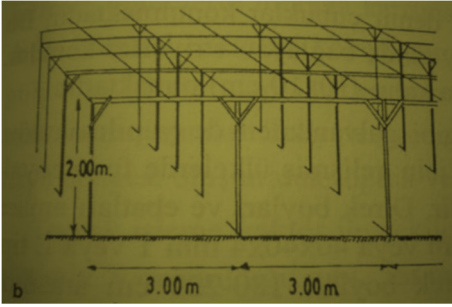
## MATERYAL VE METOT

Deneme Isparta ilinin Eğirdir ilçesinde bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün arazisinde Kuzey-Güney yönünde kurulmuştur. Deniz seviyesinden yüksekliği 920 m olup, karasal geçiş iklimi özelliğine sahiptir. Deneme alanının coğrafi koordinatları 38°16'55" Kuzey enlemleri, 30°44'39" Doğu boylamlarıdır. Bitkisel materyal olarak 41 B (Chasselas × Berlandieri) Amerikan anacı üzerine aşılı Red Globe üzüm çeşidi kullanılmıştır. "Red Globe" üzüm çeşidi konik salkım yapısında olan çok iri (1000 g), dolgun tanelidir. Tane morumsu kırmızı yuvarlak renkte 12-14 g, 3-4 çekirdeklidir. Geç mevsimde olgunlaşır. Kısa budandır. Ülkemiz için yeni bir çeşit olup, ihracata uygun sofralık yetiştiricilikte yaygınlaşmaktadır. Deneme bağı

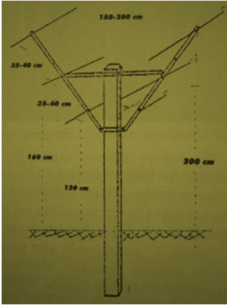
tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü her tekerrürde 5 bitki bulunacak şekilde 41B anacı üzerine aşılı “Red Globe” çeşidi ile 2012 yılında kurulmuştur. Terbiye destek sistemleri 2013 yılında kurulmuştur. Uygulanan terbiye şekilleri ve destek sistemleri; Çift kollu pergola, Rasyonel Pergola (Çardak) ve Dört telli V sistemi olmuştur. Tüm sistemlerde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler 3×2 m olarak yapılmıştır. Terbiye sistemlerinin karşılaştırılması olması nedeniyle; budama şekilleri, omcada bırakılacak göz miktarları eşit seviyede tutulmuştur. Çift kollu pergola gövde Yüksekliği 150 cm, sürgünlere destek ‘V’ benzeri yaklaşık 90 derece açı oluşturan, her biri 105 cm, uzunluğunda eğik yüzeyler şeklindedir. Budama iki taraflı çok yıllık sabit kollar üzerinde kısa olarak yapılmaktadır.



Şekil 1. Çift kollu Pergola  
Figure 1. Double-armed Pergola



Şekil 2. Çardak (Rasyonel Pergola)  
Figure 2. Arbor (Rational Pergola)



Şekil 3. Dört telli V sistem  
Figure 3. Four-wire V system

Rasyonel pergola (çardak) çok telli sistemler içerisinde üstü kapalı olarak bilinen şekillere

“çardak” ya da “pergola” denilmektedir. Çardak sistemi terimi üstü tamamen kapalı sistemler için kullanılmaktadır. Çardak sisteminde toprak seviyesinden en az 200 cm yükseklikte bir çatı oluşmaktadır. Çatı kısmının asmanın yeşil aksami ile tamamen kapatılması esastır. Dört telli V sisteminde yerden 125-130 cm, yükseklikte 100-125 cm uzunluğunda iki adet köşebent “V” şekli oluşturacak şekilde bağlanmıştır. Üst nokta yerden 200 cm, üst açıklık 150-200 cm, olan 25-30 cm aralıklı dört paralel telden oluşmuştur. Ürün çubukları alttaki tele, yeşil sürgünler üstteki tele 90 derece açıyla bağlıdır.

Terbiye sistemleri 2013 yılında oluşturulmuştur. Yine metotta bahsedilen veriler 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında alınmıştır. Çalışmada her yıl düzenli olarak fenolojik gözlemler (uyanma, çiçeklenme tarihi, ben düşme, hasat tarihleri, yaprak döküm zamanı), kalite analizleri, verim (kg omca<sup>-1</sup>), verim (kg da<sup>-1</sup>), salkım sayısı adet/omca), ortalama salkım ağırlığı (g), 100 tane ağırlığı (g), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (g L<sup>-1</sup>), olgunluk indisi, vejetatif gelişmenin takibi, budama artığı ağırlığı, meyve kabuk rengi ölçümleri, degüstasyon (duyusal değerlendirme), iklim verileri alınmıştır. Terbiye sistemlerinin ekonomik maliyet analizleri ve istatistik ve ekonomi uzmanı yardımıyla yapılmıştır. İstatistik analizler ile birlikte tüm yapılan uygulamalar masraf ve kazançlar proje başında sonuna dek kayıt altına alınmıştır. Farklı terbiye sistemlerine ait brüt üretim değerinin dekara üretim masraflarına bölünmesi ile terbiye sistemlerinin ürün elde edildikten sonraki gelir/masraf oranları hesaplanmıştır. Proje sonunda ekonomik analiz yapılarak terbiye sistemleri arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur. Üretim maliyetinin belirlenmesinde sabit ve değişen masraf unsurları belirlenerek üretim maliyetleri hesaplanmıştır. Projede son iki yılda elde edilen ürün miktarı, pratikte kullanılmakta olan sınıflandırma metoduna göre sınıflandırılmış ve her kalite sınıfındaki meyve miktarı cari piyasa fiyatları ile çarpılarak brüt üretim değeri elde edilmiştir. Birim ürün maliyeti, brüt kar ve net kar hesaplanarak terbiye sistemleri arasında karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bazı veriler JMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş, varyasyon kaynaklarının ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. Verim ve meyve kalite değerlendirmeleri için meyveler uygun hasat döneminde toplanmıştır. Omca başı verim değerlerinin, bir dekarda bulunan ağaç sayısı ile çarpılması sonucunda dekara verim elde edilmiştir. Çalışmanın ekonomik başarı düzeyinin değerlendirilebilmesi için birim alana üzüm üretiminin karlılık düzeyleri ortaya konulmuştur.

İklimden kaynaklı riskleri minimize etmek adına son altı yıllık veri değerleriyle çalışılmıştır. Ürün miktarı, üzüm ticaretinde kullanılmakta olan sınıflandırma metoduna göre sınıflandırılmış, her kalite sınıfındaki meyve miktarı, bölgedeki cari piyasa fiyatları ile çarpılarak brüt üretim değeri elde edilmiştir. Cari piyasa fiyatları bölgedeki çiftlik avlusu fiyatları baz alınarak elde edilmiştir. Sabit ve değişken masraf unsurları belirlenerek üretim maliyetleri hesaplanmıştır. Ekonomik analiz 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 üretim dönemi için yapılmıştır. Ekonomik analizde öncelikle terbiye sistemleri bazında deneme bağında yapılan işlemlerin ve kullanılan materyallerin miktarları ile bunların masrafları ve işgücü masrafları belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra elde edilen ürünlerin gelirleri ile üretim değerleri ve nihayetinde karlılık düzeyleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Ekonomik analiz için aşağıda verilen formüller hesaplanan veriler kullanılmıştır:

1. Üretim Masrafları (ÜM) (TL),

$ÜM (TL da^{-1}) = Değişken\ Masraflar\ (DM) (TL da^{-1}) + Sabit\ Masraflar\ (SM) (TL da^{-1})$

$ÜM (TL kg^{-1}) = ÜM (TL da^{-1}) / Verim (kg da^{-1})$

Ayrıca sofralık üzüm üretimi ve ihracatında söz sahibi olan ülkelerdeki gibi çardak ve diğer yüksek terbiye sistemleri gibi birim alanda yüksek verim ve kalite alınabilmesine olanak sağlayabilen sistemler yaygın değildir. DM olarak; işgücü ve masrafları, materyal masrafları ve döner sermaye faizi alınmıştır. Değişken masraf grubunu oluşturan masraf unsurlarının belirlenmesinde dışarıdan temin edilen hammadde ve yardımcı maddelerde maliyet bedeli, işletmeden temin edilenlerde ise çiftlik avlusu fiyatı esas alınmıştır. DM toplamının %3'ü genel idare giderleri olarak hesaplanmıştır. Döner sermaye faizi, değişken masraflara T.C. Ziraat Bankasının bitkisel üretim kredilerine aynı yıl uyguladığı faiz oranının yarısı alınmıştır [4]. Tesis Amortismanı masrafı terbiye sistemlerinin tesis edilip bağ tam verim dönemine geçtiği döneme kadar toplam 3 yıllık sabit masrafların bağın ekonomik ömrü olan 40 yıl üzerinden bir yıla karşılık gelen miktarı olarak alınmıştır. Kira bedeli yine bölgede bağ arazilerinin ortalama kira bedeli TL da<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. SM içerisinde yer alan tesis masrafları, işçilik giderleri; yaz ve kış budamaları, toprak hazırlama, dikim, gübreleme, sulama, çapalama, ilaçlama ve hasat, malzeme giderleri; bağ direği, bağ teli; fidan, gübre, ilaç ve yakıt, diğer giderler; arazi kirası, alet-makine kirası, diğer dolaysız giderlerden oluşmaktadır [1]. Yıllık bakım işlemlerinde harcanan işgücü miktarları belirlenmiş ve bu işlemlerde kullanılan erkek/kadın işgücü miktarları işgücü tipine göre yevmiye ücreti (Erkeklerde o yıl geçerli TL 8

saat<sup>-1</sup> ve kadınlarda o yıl geçerli TL 8 saat<sup>-1</sup>) ve kış budaması işçiliği ise o yıl geçerli olan TL da<sup>-1</sup> üzerinden hesaplanmıştır. Masraf unsurlarının (İlaç, gübre, ambalaj malzemesi vb.) fiyatlandırılmasında bölgede oluşan piyasa cari fiyatları üzerinden yapılmıştır. Üzüm geliri ise yıllık üretici eline geçen 1 kg Red Globe üzüm çeşidi piyasa cari fiyatı olan o yılın geçerli rayici TL kg<sup>-1</sup> alınmıştır. Fiyatlandırmada toprak işleme, ilaçlama, gübreleme vb. traktör ve ekipmanı ile yapılan faaliyetlerde fiyatlandırma işlemlerde 1 da için alternatif maliyet yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

2. Brüt Üretim Değeri (BÜD) (TL),

3. Brüt Kar (BK) (TL),

4. Net Kar (NK) (TL),

5. Oransal Kar,

Birim alana brüt üretim değeri, üretim masrafı, brüt, net, oransal kar ve birim ürün maliyetinin hesaplanmasında şu formüller kullanılmıştır [4].

$BÜD (TL da^{-1}) = Verim (kg da^{-1}) \times Üreticinin\ Eline\ Geçen\ Üzüm\ Satış\ Fiyatı (TL kg^{-1})$

$BK (TL da^{-1}) = BÜD (TL da^{-1}) - DM (TL da^{-1})$

$NK (TL da^{-1}) = BÜD (TL da^{-1}) - ÜM (TL da^{-1})$

$Oransal\ Kar = BÜD (TL da^{-1}) / ÜM (TL da^{-1})$

Oransal karın 1'den yüksek çıkması o faaliyetin ekonomik olarak uygulanabilirliğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. 1'den ne kadar yüksek çıkarsa faaliyet o derece karlı olarak tanımlanmaktadır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 1'de Çardak, Çizelge 2'de Çift Kollu pergola ve Çizelge 3'te Dört telli V terbiye sistemlerinde 2015 üretim dönemine göre üretim masrafları görülmektedir. Buna göre Çardak terbiye sistemi 2.574,47 TL ile üretim masraflarının en yüksek olduğu buna karşılık 1 da alandan alınan 1.610,0 kg ile en düşük üzümün hasat edildiği terbiye sistemi olmuştur. Çift Kollu pergola terbiye sistemi üretim masraflarında 1.960,06 TL ile en düşük masraf içeren bu karşılık 1 da'dan 1.294,0 kg üzüm verimi alınmıştır. Dört telli V terbiye sisteminde ise üretim masrafları 1.917,06 TL üretim masrafına sahip olup, üzüm verimi 1.416,0 kg ile en yüksek terbiye sistemidir. 1 kg üzüm maliyetinde sıralama ise; Çardak sistemi 1.59 TL, Çift Kollu pergola sistemi 1.51 TL ve Dört telli V sistemi 1.35 TL şeklindedir.

Çizelge 1. Çardak sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2015 yılı)

Table 1. Annual production costs for 1 decare vineyard in arbor system (year 2015)

GİDERLER / EXPENSES	Tutarı Cost (TL)
<b>A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses</b>	
Kış Budaması ve Çubuk İndirme <i>Winter Pruning and Stick Lowering</i>	250,00
Ahır gübresi yıllık dağıtım <i>Annual distribution of barnyard manure</i>	0
Gübreleme (1 defa) / <i>Fertilization (1 time)</i>	30,00
Çapalama ve ot olma (2 defa) <i>Hoing and herb cleaning (2 times)</i>	240,00
Sulama (4 defa) / <i>Irrigation (4 times)</i>	180,00
Yeşil Budama (3 defa) / <i>Green Pruning (3 times)</i>	240,00
İlaçlama (8 kez) / <i>Spraying (8 times)</i>	280,00
Hasat ve Kasalama / <i>Harvesting and Packing</i>	300,00
Nakliye / <i>Transport</i>	50,00
<b>Toplam / Total</b>	<b>1.570,00</b>
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / <i>Pesticide</i>	250,00
Kimyevi Gübre / <i>Chemical fertilizer</i>	180,00
Ambalaj Malzemesi / <i>Packaging Material</i>	45,00
<b>Toplam / Total</b>	<b>475,00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>2.045,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / <i>Capital interest (%4)</i>	81,80
Yönetim ve Diğer Giderler (%3) <i>Management and Other Expenses (3%)</i>	61,35
Arazi Kirası / <i>Land Rent</i>	120,00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / <i>Facility Depreciation (40 years)</i>	266,32
Sabit Masraflar Toplamı / <i>Total Fixed Costs</i>	529,47
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>2.574,47</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / <i>Grape Yield (kg da<sup>-1</sup>)</i>	1.610,00
<b>1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost</b>	<b>1,59</b>

Çizelge 2. Çift kollu pergola sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2015)

Table 2. Annual production costs for 1 decare vineyard in double arm pergola system (2015)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme <i>Winter Pruning and Stick Lowering</i>	
Ahır gübresi yıllık dağıtım <i>Annual distribution of barnyard manure</i>	140,00
Gübreleme (1 defa) / <i>Fertilization (1 time)</i>	30,00
Çapalama ve ot olma (2 defa) <i>Hoing and herb cleaning (2 times)</i>	240,00
Sulama (4 defa) / <i>Irrigation (4 times)</i>	120,00
Yeşil Budama (3 defa) / <i>Green Pruning (3 times)</i>	280,00
İlaçlama (8 kez) / <i>Spraying (8 times)</i>	180,00
Hasat ve Kasalama / <i>Harvesting and Packing</i>	50,00
Nakliye / <i>Transport</i>	1040,00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / <i>Pesticide</i>	250,00
Kimyevi Gübre / <i>Chemical fertilizer</i>	180,00
Ambalaj Malzemesi / <i>Packaging Material</i>	40,00
<b>Toplam / Total</b>	<b>470,00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>1.510,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / C. Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / <i>Capital interest (%4)</i>	60,40
Yönetim ve Diğer Giderler (%3) <i>Management and Other Expenses (3%)</i>	45,30
Arazi Kirası / <i>Land Rent</i>	120,00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / <i>Facility Depreciation (40 years)</i>	224,36
Sabit Masraflar Toplamı / <i>Total Fixed Costs</i>	450,06
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>1.960,06</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / <i>Grape Yield (kg da<sup>-1</sup>)</i>	1.294,00
<b>1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost</b>	<b>1,51</b>

Çizelge 3. Dört telli V sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2015 yılı)

Table 3. Annual production costs for 1 decare vineyard in a four-wire V system (year 2015)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme <i>Winter Pruning and Stick Lowering</i>	
Ahır gübresi yıllık dağıtım <i>Annual distribution of barnyard manure</i>	120,00
Gübreleme (1 defa) / <i>Fertilization (1 time)</i>	30,00
Çapalama ve ot olma (2 defa) <i>Hoing and herb cleaning (2 times)</i>	240,00
Sulama (4 defa) / <i>Irrigation (4 times)</i>	100,00
Yeşil Budama (3 defa) / <i>Green Pruning (3 times)</i>	280,00
İlaçlama (8 kez) / <i>Spraying (8 times)</i>	180,00
Hasat ve Kasalama / <i>Harvesting and Packing</i>	50,00
Nakliye / <i>Transport</i>	1.000,00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / <i>Pesticide</i>	250,00
Kimyevi Gübre / <i>Chemical fertilizer</i>	180,00
Ambalaj Malzemesi / <i>Packaging Material</i>	40,00
<b>Toplam / Total</b>	<b>470,00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>1.470,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / <i>Capital interest (%4)</i>	58,80
Yönetim ve Diğer Giderler (%3) <i>Management and Other Expenses (3%)</i>	44,10
Arazi Kirası / <i>Land Rent</i>	120,00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / <i>Facility Depreciation (40 years)</i>	224,16
Sabit Masraflar Toplamı / <i>Total Fixed Costs</i>	447,06
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>1.917,06</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / <i>Grape Yield (kg da<sup>-1</sup>)</i>	1.416,00
<b>1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost</b>	<b>1,35</b>

Çizelge 4'te Terbiye sistemlerinin Brüt Üretim Değerleri, Çizelge 5'te ise yapılan nihai sonuç olarak ekonomik analiz verileri görülmektedir. Buna göre en yüksek BÜD, en yüksek brüt kar ve en yüksek net kar Dört telli V terbiye sisteminden elde edilmiştir. Doğal olarak en yüksek oransal kar da bu terbiye sistemindedir. Dolayısıyla bu sistem ekonomik faydası en yüksek olan terbiye sistemidir. Çift Kollu pergola sistemi ise en düşük BÜD, en düşük brüt kar ve en düşük net kar ve en düşük oransal kar oranına sahip terbiye sistemi olmuştur. Bu sonuçlarda üzüm veriminin düşük, üretim masraflarının yüksek olması etkili bulunmuştur. Yapılan ekonomik analizde Çardak sistemi, Dört telli V terbiye sisteminden sonra gelen terbiye sistemidir.

Çizelge 4. Terbiye sistemlerinde 1 dekar bağ için brüt üretim değerleri (BÜD) 2015

Table 4. Gross production values for 1 decare vineyard in training systems (BÜD) 2015

Terbiye sistemleri <i>Training systems</i>	Üzüm miktarı (kg) <i>Grape quantity (kg)</i>	Satış fiyatı (TL/kg) <i>Sale price (TL/kg)</i>	Gelir (TL) <i>Income</i>
Çardak	1610,0	2,75	4.427,50
Çift Kollu Pergola	1294,0	2,75	3.558,50
Dört Telli V	1416,0	2,75	3.894,00



Çizelge 5. Terbiye sistemlerinin ekonomik analizi (2015)

Table 5. Economic analysis of training systems (2015)

Terbiye sistemleri Training system	BÜD (TL)	Değişen masraflar (TL) Changing costs	Brüt kar (TL) Gross profit	Üretim masrafları (TL) Production costs	Net kar (TL) Net profit	Oransal kar Pro portional profit
Çardak	4.427,00	2.045,00	2.382,00	2.547,78	1.879,22	1.73
Çift Kollu Pergola	3.358,50	1.510,00	1.848,00	1.960,06	1.397,94	1.71
4 Telli V	3.894,00	1.470,00	2.424,00	1.917,00	1.977,00	2.03

Çizelge 6. Çardak sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2016 yılı)

Table 6. Annual production costs for 1 decare vineyard in arbor system (year 2016)

GİDERLER / EXPENSES	Tutarı Cost (TL)
<b>A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses</b>	
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	280.00
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	40.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	280.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoeing and herb cleaning (2 times)	200.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	280.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	320.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	320.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	60.00
Nakliye / Transport	1.780.00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	250.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	180.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	30.00
Toplam / Total	460.00
Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs	2.240.00
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital Interest (%4)	89.60
Yönetim ve diğer gid./management and other expenses (3%)	67.20
Arazi Kirası / Land Rent	130.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.36
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	511.16
Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total	2.751,16
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.458,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.88

Çizelge 6'de Çardak, Çizelge 7'de Çift Kollu pergola ve Çizelge 8'te Dört telli V terbiye sistemlerinde 2016 üretim dönemine göre üretim masrafları görülmektedir. Buna göre Çardak terbiye sistemi 2.751,16 TL ile üretim masraflarının en yüksek olduğu buna karşılık 1 da alandan alınan 1.458,0 kg ile en düşük üzümün hasat edildiği terbiye sistemi olmuştur. Çift Kollu pergola terbiye sistemi üretim masraflarında 2.078,46 TL ile en düşük masraf içeren bu karşılık 1 da'dan 1.244,0 kg üzüm verimi alınmıştır. Dört Telli V terbiye sisteminde ise üretim masrafları 2.055,46 TL üretim masrafına sahip olup, üzüm verimi 1.449,0 kg ile en yüksek terbiye sistemidir. 1 kg üzüm maliyetinde sıralama ise; Çardak sistemi 1.88 TL, Çift Kollu pergola sistemi 1.67 TL ve Dört telli V sistemi 1.42 TL şeklindedir.

Çizelge 7. Çift kollu pergola sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2016)

Table 7. Annual production costs for 1 decare vineyard in double arm pergola system (2016)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	160.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	30.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoeing and herb cleaning (2 times)	280.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	140.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	300.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	180.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	50.00
Nakliye / Transport	1.140.00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	250.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	180.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	40.00
Toplam / Total	470.00
Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs	1.610.00
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	65.20
Yönetim ve diğer gid./management and other expenses (3%)	48.90
Arazi Kirası / Land Rent	130.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.36
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	468.46
Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total	2.078,46
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.244,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.67

Çizelge 8. Dört telli V sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2016 Yılı)

Table 8. Annual production costs for 1 decare vineyard in a four-wire V system (Year 2016)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	140.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	30.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoeing and herb cleaning (2 times)	240.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	180.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	200.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	280.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	50.00
Nakliye / Transport	1.120.00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	250.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	180.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	40.00
Toplam / Total	470.00
Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs	1.590.00
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	63.60
Yönetim ve diğer gid./management and other expenses (3%)	47.70
Arazi Kirası / Land Rent	130.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.16
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	465.46
Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total	2.055,46
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.449,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.42

Çizelge 9'da Terbiye sistemlerinin Brüt Üretim Değerleri, Çizelge 10'da ise yapılan nihai sonuç

olarak ekonomik analiz verileri görülmektedir. Buna göre en yüksek BÜD, en yüksek brüt kar ve en yüksek net kar Dört telli V terbiye sisteminden elde edilmiştir. Doğal olarak en yüksek oransal kar da bu terbiye sistemindedir. Dolayısıyla bu sistem ekonomik faydası en yüksek olan terbiye sistemidir. Çift Kollu pergola sistemi ise en düşük BÜD, en düşük brüt kar ve en düşük net kar ve en düşük oransal kar oranına sahip terbiye sistemi olmuştur. Bu sonuçlarda üzüm veriminin düşük, üretim masraflarının yüksek olması etkili bulunmuştur. Yapılan ekonomik analizde Çardak sistemi Dört telli V terbiye sisteminden sonra gelen terbiye sistemidir.

Çizelge 9. Terbiye sistemlerinde 1 dekar bağ için brüt üretim değerleri (2016)

Table 9. Gross production values for 1 decare vineyard in training systems (BÜD) 2016

Terbiye sistemleri Training systems	Üzüm miktarı (kg) Grape quantity	Satış fiyatı (TL/kg) Sale price(₺/kg)	Gelir (TL) Income (₺)
Çardak	1458.0	3.25	4.378,50
Çift Kollu Pergola	1244.0	3.25	4.043,00
4 Telli V	1449.0	3.25	4.709,25

Çizelge 10. Terbiye sistemlerinin ekonomik analizi (2016)

Table 10. Economic analysis of training systems (2020)

Terbiye sistemleri Training system	BÜD (TL)	Değişen masraflar (TL) Changing costs	Brüt kar (TL) Gross profit	Üretim masrafları (TL) Production costs (TL)	Net kar (TL) Net profit	Oransal kar (TL) Proportional profit
Çardak	4.378,50	2.240,00	2.138,50	2.751,16	1.627,34	1.59
Çift Kollu Pergola	4.043,00	1.610,00	2.433,00	2.078,46	1.964,54	1.94
4 Telli V	4.709,25	1.590,00	3.119,25	2.055,46	2.023,79	2.29

Çizelge 11’de Çardak, Çizelge 12’de Çift Kollu pergola ve Çizelge 13’te Dört Telli V terbiye sistemlerinde 2017 üretim dönemine göre üretim masrafları görülmektedir. Buna göre Çardak terbiye sistemi 2.833,45 TL ile üretim masraflarının en yüksek olduğu buna karşılık 1 da alandan alınan 1.425,0 kg ile en düşük üzümün hasat edildiği terbiye sistemi olmuştur.

Çift Kollu pergola terbiye sistemi üretim masraflarında 2.055,66 TL ile en düşük masraf içeren bu karşılık 1 da’dan 1.511,0 kg üzüm verimi alınmıştır. Dört Telli V terbiye sisteminde ise üretim masrafları 2.141,06 TL üretim masrafına sahip olup, üzüm verimi 1.441,0 kg ile en yüksek terbiye sistemidir. 1 kg üzüm maliyetinde sıralama ise; Çardak sistemi 1.59 TL, Çift Kollu pergola sistemi 1.51 TL ve Dört telli V sistemi 1.42 TL şeklindedir.

Çizelge 11. Çardak sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2017 yılı)

Table 11. Annual production costs for 1 decare vineyard in arbor system (year 2017)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	280.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	35.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoeing and herb cleaning (2 times)	320.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	220.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	280.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	320.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	340.00
Nakliye / Transport	60.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>1.855,00</b>
B. Malzeme Giderleri / Material Expenses	
İlaç / Pesticide	250.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	180.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	30.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>460.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>2.315,00</b>
C. Diğer Giderler / Other Expenses	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	92.60
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	69.45
Arazi Kirası / Land Rent	130.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.36
<b>Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs</b>	<b>516.41</b>
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>2.833,45</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.425,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.98

Çizelge 12. Çift kollu pergola sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2017)

Table 12. Annual production costs for 1 decare vineyard in double arm pergola system (2017)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	180.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	30.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoeing and herb cleaning (2 times)	280.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	140.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	300.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	160.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	40.00
Nakliye / Transport	1.130,00
B. Malzeme Giderleri / Material Expenses	
İlaç / Pesticide	250.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	180.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	40.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>460.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>1.590,00</b>
C. Diğer Giderler / Other Expenses	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	63.60
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	47.70
Arazi Kirası / Land Rent	130.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.36
<b>Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs</b>	<b>465.66</b>
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>2.055,66</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.511,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.36

Çizelge 13. Dört telli V sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2017 yılı)

Table 13. Annual production costs for 1 decare vineyard in a four-wire V system (year 2017)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	140.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	30.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoing and herb cleaning (2 times)	240.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	280.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	240.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	240.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	40.00
Nakliye / Transport	1.210,00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	250.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	180.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	30.00
Toplam / Total	460.00
Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs	1.670,00
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	66.80
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	50.10
Arazi Kirası / Land Rent	130.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.16
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	471.06
Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total	2.141,06
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.441,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.48

Çizelge 14. Terbiye sistemlerinde 1 dekar bağ için brüt üretim değerleri (2017)

Table 14. Gross production values for 1 decare vineyard in training systems (BÜD) 2017

Terbiye sistemleri Training systems	Üzüm miktarı (kg) Grape quantity (kg)	Satış fiyatı (TL/kg) Sale price(₺/kg)	Gelir (TL) Income
Çardak	1425.0	3.80	5.415,00
Çift Kollu Pergola	1511.0	3.80	5.741,80
4 Telli V	1441.0	3.80	5.475,80

Çizelge 15. Terbiye sistemlerinin ekonomik analizi (2017)

Table 15. Economic analysis of training systems (2017)

Terbiye sistemleri Training system	BÜD (TL)	Değişen masraflar (TL) Changing costs	Brüt kar (TL) Gross profit	Üretim masrafları (TL) Production costs	Net kar (TL) Net profit	Oransal kar Pro portional profit
Çardak	5.415,00	2.315,00	3.100,00	2.833,45	2.311,55	1.81
Çift Kollu Pergola	5.741,80	1.590,00	3.881,80	2.055,66	3.416,14	2.79
4 Telli V	5.475,80	1.671,00	3.804,80	2.141,06	3.334,74	2.55

Çizelge 14'te Terbiye sistemlerinin Brüt Üretim Değerleri, Çizelge 15'te ise yapılan nihai sonuç olarak ekonomik analiz verileri görülmektedir. Buna göre en yüksek BÜD, en yüksek brüt kar ve en yüksek net kar Çift Kollu pergola terbiye sisteminden elde edilmiştir. Doğal olarak en yüksek oransal kar da bu terbiye sistemindedir. Dolayısıyla bu sistem ekonomik faydası en yüksek olan terbiye sistemidir.

Çardak sistemi ise en düşük BÜD, en düşük brüt kar ve en düşük net kar ve en düşük oransal kar oranına sahip terbiye sistemi olmuştur. Bu sonuçlarda üzüm veriminin düşük, üretim masraflarının yüksek olması etkili bulunmuştur. Yapılan ekonomik analizde Dört telli V sistemi Çift Kollu pergola terbiye sisteminden sonra gelen terbiye sistemidir.

Çizelge 16'da Çardak, Çizelge 17'de Çift Kollu pergola ve Çizelge 18'te Dört Telli V terbiye sistemlerinde 2018 üretim dönemine göre üretim masrafları görülmektedir. Buna göre Çardak terbiye sistemi 2.988,95 TL ile üretim masraflarının en yüksek olduğu buna karşılık 1 da alandan alınan 1.522,0 kg ile en düşük üzümün hasat edildiği terbiye sistemi olmuştur. Çift Kollu pergola terbiye sistemi üretim masraflarında 2.177,46 TL ile en düşük masraf içeren bu karşılık 1 da'dan 1.561,0 kg üzüm verimi alınmıştır. Dört telli V terbiye sisteminde ise üretim masrafları 2.177,46 TL üretim masrafına sahip olup, üzüm verimi 1.561,0 kg ile en yüksek terbiye sistemidir. 1 kg üzüm maliyetinde sıralama ise; Çardak sistemi 1.97 TL, Çift Kollu Pergola sistemi 1.51 TL ve Dört telli V sistemi 1.39 TL şeklindedir.

Çizelge 16. Çardak sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2018 yılı)

Table 16. Annual production costs for 1 decare vineyard in arbor system (year 2018)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	300.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	30.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoing and herb cleaning (2 times)	320.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	240.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	280.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	340.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	360.00
Nakliye / Transport	60.00
Toplam / Total	1.930,00
<b>B. Malzeme Giderleri / B. Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	260.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	190.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	45.00
Toplam / Total	495.00
Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs	2.425,00
<b>C. Diğer Giderler / C. Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	95.80
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	71.85
Arazi Kirası / Land Rent	140.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	266.32
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	573.95
Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total	2.988,95
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.522,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.97

Çizelge 17. Çift kollu pergola sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2018 yılı)

Table 17. Annual production costs for 1 decare vineyard in double arm pergola system (year 2018)

GİDERLER / EXPENSES	Tutarı Cost (TL)
A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	
Kış Budaması ve Çubuk İndirme / Winter Pruning and Stick Lowering	200.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	30.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) / Hoeing and herb cleaning (2 times)	300.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	150.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	320.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	180.00
Nakliye / Transport	40.00
Toplam / Total	1.220,00
B. Malzeme Giderleri / Material Expenses	
İlaç / Pesticide	260.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	190.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	45.00
Toplam / Total	495.00
Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs	1.715,00
C. Diğer Giderler / Other Expenses	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	68.20
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	51.06
Arazi Kirası / Land Rent	140.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.36
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	483.62
Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total	2.198,62
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.449,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.51

Çizelge 18. 4 Telli V sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2018 yılı)

Table 18. Annual production costs for 1 decare vineyard in a four-wire V system (year 2018)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme / Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım / Annual distribution of barnyard manure	160.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	30.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) / Hoeing and herb cleaning (2 times)	240.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	280.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	240.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	220.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	35.00
Nakliye / Transport	1.205,00
B. Malzeme Giderleri / B. Material Expenses	
İlaç / Pesticide	260.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	195.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	35.00
Toplam / Total	490.00
Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs	1.695,00
C. Diğer Giderler / C. Other Expenses	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	67.60
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	50.70
Arazi Kirası / Land Rent	140.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.16
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	482.46
Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total	2.177,46
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.561,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.39

Çizelge 19'da Terbiye sistemlerinin Brüt Üretim Değerleri, Çizelge 20'de ise yapılan nihai sonuç

olarak ekonomik analiz verileri görülmektedir. Buna göre en yüksek BÜD, en yüksek brüt kar ve en yüksek net kar Dört telli V terbiye sisteminden elde edilmiştir. Doğal olarak en yüksek oransal kar da bu terbiye sistemindedir. Dolayısıyla bu sistem ekonomik faydası en yüksek olan terbiye sistemidir. Çift Kollu pergola sistemi ise en düşük BÜD, en düşük brüt kar ve en düşük net kar ve en düşük oransal kar oranına sahip terbiye sistemi olmuştur. Bu sonuçlarda üzüm veriminin düşük, üretim masraflarının yüksek olması etkili bulunmuştur. Yapılan ekonomik analizde Çardak sistemi Dört telli V terbiye sisteminden sonra gelen terbiye sistemidir.

Çizelge 21'de Çardak, Çizelge 22'de Rasyonel Pergola ve Çizelge 23'te Dört telli V terbiye sistemlerinde 2019 üretim dönemine göre üretim masrafları görülmektedir. Buna göre Çardak terbiye sistemi 3.203,52 TL ile üretim masraflarının en yüksek olduğu buna karşılık 1 da alandan alınan 1.655,0 kg ile en düşük üzümün hasat edildiği terbiye sistemi olmuştur. Çift Kollu pergola terbiye sistemi üretim masraflarında 2.362,36 TL ile en düşük masraf içeren bu karşılık 1 da'dan 1.719,0 kg üzüm verimi alınmıştır. Dört telli V terbiye sisteminde ise üretim masrafları 2.321,36 TL üretim masrafına sahip olup, üzüm verimi 1.769,0 kg ile en yüksek terbiye sistemidir. 1 kg üzüm maliyetinde sıralama ise; Çardak sistemi 1.99 TL, Çift Kollu pergola sistemi 1.37 TL ve Dört telli V sistemi 1.31 TL şeklindedir.

Çizelge 19. Terbiye sistemlerinde 1 dekar bağ için brüt üretim değerleri (2018 yılı)

Table 19. Gross production values for 1 decare vineyard in training systems (BÜD) 2018

Terbiye sistemleri / Training systems	Üzüm miktarı (kg) / Grape quantity (kg)	Satış fiyatı (TL/kg) / Sale price (TL/kg)	Gelir (TL) / Income
Çardak	1522.0	4.00	6.088,00
Çift Kollu Pergola	1449.0	4.00	5.796,00
Dört Telli V	1561.0	4.00	6.244,00

Çizelge 20. Terbiye sistemlerinin ekonomik analizi (2018 yılı)

Table 20. Economic analysis of training systems (2018)

Terbiye sistemleri / Training system	BÜD (TL)	Değişen masraflar (TL) / Changing costs	Brüt kar (TL) / Gross profit	Üretim masrafları (TL) / Production costs	Net kar (TL) / Net profit	Oransal kar / Proportional profit
Çardak	6.088,00	2.425,00	3.633,00	2.988,95	3.099,05	2.03
Çift Kollu Pergola	5.796,00	1.715,00	4.081,00	2.198,75	3.597,25	2.63
Dört Telli V	6.244,00	1.695,00	4.549,00	2.177,46	4.066,54	2.86

Çizelge 21. Çardak sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2019 yılı)

Table 21. Annual production costs for 1 decare vineyard in arbor system (year 2019)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	320.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	40.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoing and herb cleaning (2 times)	340.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	300.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	300.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	340.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	380.00
Nakliye / Transport	70.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>2.090,00</b>
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	270.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	200.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	45.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>510.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>2.605,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	104.00
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	78.20
Arazi Kirası / Land Rent	150.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	266.32
<b>Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs</b>	<b>598.52</b>
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>3.203,52</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.655,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.99

Çizelge 22. Çift kollu pergola sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2019 yılı)

Table 22. Annual production costs for 1 decare vineyard in double arm pergola system (year 2019)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	220.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	40.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoing and herb cleaning (2 times)	320.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	200.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	320.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	200.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	50.00
Nakliye / Transport	1.350.00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	270.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	200.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	40.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>510.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>1.860,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	72.60
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	55.40
Arazi Kirası / Land Rent	150.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.36
<b>Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs</b>	<b>502.36</b>
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>2.362,36</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.719,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.37

Çizelge 23. Dört telli V sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2019 yılı)

Table 23. Annual production costs for 1 decare vineyard in a four-wire V system (year 2019)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme Winter Pruning and Stick Lowering	
Ahır gübresi yıllık dağıtım Annual distribution of barnyard manure	200.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	40.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) Hoing and herb cleaning (2 times)	320.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	200.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	320.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	180.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	50.00
Nakliye / Transport	1.310,00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	270.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	200.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	40.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>510.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>1.820,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	72.40
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	54.80
Arazi Kirası / Land Rent	150.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.16
<b>Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs</b>	<b>501.36</b>
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>2.321,36</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.769,00
1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost	1.31

Çizelge 24. Terbiye sistemlerinde 1 dekar bağ için brüt üretim değerleri (2019 yılı)

Table 24. Gross production values for 1 decare vineyard in training systems (BÜD) 2019

Terbiye sistemleri Training systems	Üzüm miktarı (kg) Grape quantity (kg)	Satış fiyatı (TL/kg) Sale price (TL/kg)	Gelir (TL) Income
Çardak	1.655.0	4.50	7.447,50
Çift Kollu Pergola	1.719.0	4.50	7.735,50
4 Telli V	1.769.0	4.50	7.960,50

Çizelge 25. Terbiye sistemlerinin ekonomik analizi (2019)

Table 25. Economic analysis of training systems (2019)

Terbiye sistemleri Training system	BÜD (TL)	Değişen masraflar (TL) Changing costs	Brüt kar (TL) Gross profit	Üretim masrafları (TL) Production costs	Net kar (TL) Net profit	Oransal kar Pro portional profit
Çardak	7.447,50	2.605,00	4.842,50	3.203,52	4.243,98	2.32
Çift Kollu Pergola	7.735,50	1.860,00	5.875,50	2.362,36	5.373,14	3.27
4 Telli V	7.960,50	1.820,00	6.140,50	2.321,36	5.639,14	3.42

Çizelge 24'de Terbiye sistemlerinin Brüt Üretim Değerleri, Çizelge 25'de ise yapılan nihai sonuç olarak ekonomik analiz verileri görülmektedir. Buna göre en yüksek BÜD, en yüksek brüt kar ve en yüksek net kar Dört telli V terbiye sisteminden elde edilmiştir. Doğal olarak en yüksek oransal kar da bu terbiye sistemindedir. Dolayısıyla bu sistem ekonomik faydası en yüksek olan terbiye sistemidir.

Çardak sistemi ise en düşük BÜD, en düşük brüt kar ve en düşük net kar ve en düşük oransal kar oranına sahip terbiye sistemi olmuştur. Bu sonuçlarda üzüm veriminin düşük, üretim masraflarının yüksek olması etkili bulunmuştur. Yapılan ekonomik analizde Çift Kollu Pergola sistemi Dört telli V terbiye sisteminden sonra gelen terbiye sistemidir.

Çizelge 26'de Çardak, Çizelge 27'de Rasyonel Pergola ve Çizelge 28'te Dört Telli V terbiye sistemlerinde 2020 üretim dönemine göre üretim masrafları görülmektedir. Buna göre Çardak terbiye sistemi 3.604,22 TL ile üretim masraflarının en yüksek olduğu buna karşılık 1 da alandan alınan 1.797,0 kg ile en düşük üzümün hasat edildiği terbiye sistemi olmuştur. Çift Kollu Pergola terbiye sistemi üretim masraflarında 2.984,46 TL ile en düşük masraf içeren bu karşılık 1 da'dan 1.853,0 kg üzüm verimi alınmıştır. Dört Telli V terbiye sisteminde ise üretim masrafları 2.962,80 TL üretim masrafına sahip olup, üzüm verimi 1.898,0 kg ile en yüksek terbiye sistemidir. 1 kg üzüm maliyetinde sıralama ise; Çardak sistemi 2.00 TL, Çift Kollu Pergola sistemi 1.61 TL ve Dört telli V sistemi 1.56 TL şeklindedir.

Çizelge 26. Çardak sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2020 yılı)

Table 26. Annual production costs for 1 decare vineyard in Arbor System (year 2020)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme <i>Winter Pruning and Stick Lowering</i>	
Ahır gübresi yıllık dağıtım <i>Annual distribution of barnyard manure</i>	360.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	50.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) <i>Hoeing and herb cleaning (2 times)</i>	380.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	360.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	360.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	400.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	400.00
Nakliye / Transport	70.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>2.380,00</b>
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	300.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	240.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	50.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>590.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>2.970,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	118.80
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	89.10
Arazi Kirası / Land Rent	160.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	266.32
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	634.22
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>3.604,22</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.797.00
<b>1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost</b>	<b>2.00</b>

Çizelge 29'da Terbiye sistemlerinin Brüt Üretim Değerleri, Çizelge 30 ve Çizelge 31'de ise yapılan nihai sonuç olarak ekonomik analiz verileri görülmektedir. Buna göre en yüksek BÜD, en yüksek

brüt kar ve en yüksek net kar Dört Telli V terbiye sisteminden elde edilmiştir.

Çizelge 27. Çift kollu pergola sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2020)

Table 27. Annual production costs for 1 decare vineyard in double arm pergola system (2020)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme <i>Winter Pruning and Stick Lowering</i>	
Ahır gübresi yıllık dağıtım <i>Annual distribution of barnyard manure</i>	320.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	50.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) <i>Hoeing and herb cleaning (2 times)</i>	380.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	300.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	400.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	320.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	70.00
Nakliye / Transport	1.840,00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	300.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	240.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	50.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>590.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>2.430,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	97.20
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	72.90
Arazi Kirası / Land Rent	160.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.36
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	554.46
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>2.984,46</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.853,00
<b>1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost</b>	<b>1.61</b>

Çizelge 28. Dört telli V sisteminde 1 dekar bağ için yıllık üretim masrafları (2020 yılı)

Table 28. Annual production costs for 1 decare vineyard in a four-wire V system (year 2020)

A. İşçilik ve Kiralama Giderleri / Labor and Rental Expenses	Tutarı Cost (TL)
Kış Budaması ve Çubuk İndirme <i>Winter Pruning and Stick Lowering</i>	
Ahır gübresi yıllık dağıtım <i>Annual distribution of barnyard manure</i>	320.00
Gübreleme (1 defa) / Fertilization (1 time)	50.00
Çapalama ve ot olma (2 defa) <i>Hoeing and herb cleaning (2 times)</i>	380.00
Sulama (4 defa) / Irrigation (4 times)	280.00
Yeşil Budama (3 defa) / Green Pruning (3 times)	400.00
İlaçlama (8 kez) / Spraying (8 times)	320.00
Hasat ve Kasalama / Harvesting and Packing	70.00
Nakliye / Transport	1.820,00
<b>B. Malzeme Giderleri / Material Expenses</b>	
İlaç / Pesticide	300.00
Kimyevi Gübre / Chemical fertilizer	240.00
Ambalaj Malzemesi / Packaging Material	50.00
<b>Toplam / Total</b>	<b>590.00</b>
<b>Değişen Masraflar Toplamı / Total of Changing Costs</b>	<b>2.410,00</b>
<b>C. Diğer Giderler / Other Expenses</b>	
Sermaye Faizi (%4) / Capital interest (%4)	96.40
Yönetim ve diğer gid. (%3) / Management and other expenses	72.30
Arazi Kirası / Land Rent	160.00
Tesis Amortismanı (40 yıl) / Facility Depreciation (40 years)	224.16
Sabit Masraflar Toplamı / Total Fixed Costs	552.86
<b>Üretim Masrafları Toplamı / Production Costs Total</b>	<b>2.962,80</b>
Üzüm Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) / Grape Yield (kg da <sup>-1</sup> )	1.898,00
<b>1 kg Üzüm Maliyeti (TL) / 1 kg Grape Cost</b>	<b>1.56</b>

Doğal olarak en yüksek oransal kar da bu terbiye sistemindedir. Dolayısıyla bu sistem ekonomik faydası en yüksek olan terbiye sistemidir. Çardak sistemi ise en düşük BÜD, en düşük brüt kar ve en düşük net kar ve en düşük oransal kar oranına sahip terbiye sistemi olmuştur. Bu sonuçlarda üzüm veriminin düşük, üretim masraflarının yüksek olması etkili bulunmuştur. Yapılan ekonomik analizde Çift Kollu Pergola sistemi Dört telli V terbiye sisteminden sonra gelen terbiye sistemidir.

Çizelge 29. Terbiye sistemlerinde 1 dekar bağ için brüt üretim değerleri (BÜD) (2020)

Table 29. Gross production values for 1 decare vineyard in training systems (BÜD) 2020

Terbiye sistemleri Training systems	Üzüm miktarı (kg) Grape quantity (kg)	Satış fiyatı (TL/kg) Sale price (TL/kg)	Gelir (TL) Income
Çardak	1.797,0	5.25	9.434,25
Çift Kollu Pergola	1.853,0	5.25	9.728,25
4 Telli V	1.898,0	5.25	9.964,50

Çizelge 30. Terbiye sistemlerinin ekonomik analizi (2020)

Table 30. Economic analysis of training systems (2020)

Terbiye sistemleri Training system	BÜD (TL)	Değişen masraflar (TL) Changing costs	Brüt kar (TL) Gross profit	Üretim masrafları (TL) Production costs	Net kar (TL) Net profit	Oransal kar Proportional profit
Çardak	9.434,25	2.970,00	6.464,25	3.604,22	5.830,03	2.61
Çift Kollu Pergola	9.728,25	2.430,00	7.298,25	2.984,46	6.743,79	3.26
4 Telli V	9.964,50	2.410,00	7.824,50	2.962,80	7.001,70	3.36

Çizelge 31. Terbiye sistemlerinin oransal kar analizi (6 yıl ortalaması)

Table 31. Proportional profit analysis of training systems (6 years average)

Terbiye Sistemlerinin Oransal Kar Analizi (6 yıl ortalaması) Proportional Profit Analysis of Finishing Systems (6 years average)	
Çardak	2.01
Rasyonel Pergola	2.60
4 Telli V	2.75

Yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre telli terbiye sistemlerinin oransal karlılığı yörede yaygın olarak kullanılan Goble sisteminin oldukça üzerindedir. Bu duruma etkili olan Goble sisteminde üretim masraflarının az olmasına karşın ciddi derecede üzüm veriminin Goble sisteminde telli terbiye sistemlerine göre oldukça düşük olmasıdır. Dört telli V terbiye sisteminde 2.75 oranı ile en yüksek oransal karlılığa ve dolayısıyla en yüksek ekonomik faydası olabilecek bir terbiye sistemi olarak belirlenmiştir. Çift Kollu Pergola terbiye sistemi de 2.60 oransal karlılığı ile yörede ekonomik açıdan 4 telli V terbiye sisteminden sonra önerilebilecek terbiye sistemi olarak belirlenmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak günümüzde gelişen teknoloji ve yapılan araştırma sonuçları dikkate alındığında bağcılık açısından gövde yüksekliği, terbiye sistemi ve taç yönetiminin önemi son yıllarda dikkat çekmektedir. Nitekim modern üretim şekillerinin geleneksel yöntemlere göre pek çok üstün yanlarının olduğu bilinmektedir. Öyle ki yöremizde geçmişten günümüze kadar gelmiş ve halen uygulamasının yapıldığı goble sistemi (yerde sürünen geleneksel yöntem) ile yapılan yetiştiricilik birçok yönden (verim, kalite, kanopi yönetimi, kültürel mücadeleler, hastalık ve zararlıların kontrolü) modern sistemlerin gerisinde kalmıştır. Tüm bu nedenler dikkate alındığında bölge bağcılığında geleneksel sistemin yerine modern sistemlere geçişinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bilgiler ışığında planladığımız projemizde uygun telli terbiye şeklinin belirlenmesi için 2015-2020 yılları arasında verim ve kalite değerleri alınmış, karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarımız dikkate alındığında sistemi olarak 4 Telli V destek sistemi ön plana çıkmıştır. Ayrıca yürütülen bu çalışmada bölgede uygulanan Goble deneme deseni içerisinde yer almamasına rağmen, uzun yıllar bu sistem ile yapılan yetiştiricilikte alınan verilerin sonuçları kendi sonuçlarımız karşılaştırıldığında projemizin önemi bir kez daha ön plana çıkmıştır. Üzüm verimi ve salkım özellikleriyle ilgili kaynak özetleri ve bulgular da sunulan literatürler de verilen ve tarafımızdan da elde edilen değerler, deneme alanı koşulları için önerilen 4 telli V terbiye şekli ve daha fazla göz yükü uygulamalarının salkım ve tane ağırlığı ile şıra kalitesi bakımından da olumsuz sonuçlara neden olmayacağı kanaatinin oluşmasına neden olmuştur. Salkım ve tanelerle birlikte verimde sağlanan artışın, bu uygulamalarda ışık yoğunluğunun bir miktar yüksek olmasına bağlı, fotosentez, sürgün ve yaprak sayısı ile yaprak alanının artışından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yürüttüğümüz çalışmada terbiye sistemlerinde ekonomik analiz sonucu belirleyici olmuştur. Diğer yandan 4 Telli terbiye sisteminin kültürel mücadele ve işçilik maliyetlerinin düşük olması da bölge açısından modern bağcılığa geçilmesi gerektiğini bir kez daha göstermiştir. Nihai olarak bölgemizde bundan sonra kurulacak bağ alanlarında telli terbiye sisteminin 4 telli V destek sistemi ile desteklenen çift kollu sabit kordon terbiye şeklinin daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.



### KAYNAKLAR

1. Birinci, A., Er, K. 2006. Bursa ili Karacabey ilçesinde organik ve konvansiyonel şeftali üretiminin ekonomik açıdan mukayesesi ve pazarlaması üzerine bir araştırma. Tarım Ekonomisi Derneği (www.tarekoder.org/webfolders/files/2006\_1\_03.pdf; Erişim: Mayıs 2008).
2. Branas, J. 1974. Viticulture Conditions de l'initiation Floral. Montpellier. pp:299-305.
3. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Ankara. 253s.
4. Demircan, V., Yılmaz, H., Binici, T. 2005. Isparta ilinde elma üretim maliyeti ve gelirinin belirlenmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi 11(2):71-80.
5. Galet, P. 1970. Precis de Viticulture imp. Dehan. Montpellier. pp:135-140.
6. Kiracı, M.A., Sağlam, M., Boz, Y., Aydın, S. 2009. Türkiye sofralık üzüm pazarlamasında iç ve dış pazar araştırmaları. 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, Manisa, 1:190-200.
7. Reynolds, A.G., Wardle, D.A., Cliff, M.A., King, M. 2004. Impact of training system and vine spacing on vine performance. berry composition and wine sensory attributes of Seyval and Chancellor. American Journal of Enology and Viticulture 55(1):84-95.
8. Winkler, A.J. 1972. General viticulture. University of California Press, Berkeley, pp:146-181.

## TÜRKİYE VE ABD ÇEKİRDEKSİZ KURU ÜZÜM SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİNE DAİR KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME

Yüksel SAVAŞ<sup>1\*</sup>, Nurdan GÜNGÖR SAVAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0001-5749-2518  
<sup>2</sup>Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa; ORCID: 0000-0002-3450-4747

### ÖZ

ABD çekirdeksiz kuru üzüm üretimi 20. yüzyılın ilk çeyreğinde oldukça hızlı gelişim göstermiştir. Türkiye’de ise üretim savaş yıllarının etkisiyle gerilemiş olup ABD’nin bu yıllarda ulaştığı üretim rakamlarına ancak 20. yüzyılın sonunda ulaşmıştır. Geçtiğimiz yüzyılda Dünya üretiminde lider olan ABD’de üretim alanları 21. yüzyılda azalma eğilimine girmiş, Türkiye’nin üretim miktarında ise artış devam etmiştir. Son 10 yılda Türkiye kuru üzüm ihracat miktarındaki artışın büyük oranda ABD’nin ihracat piyasasında oluşturduğu boşluktan kaynaklandığı ve gıda satın bu durumun devamlılığına göre şekilleneceği değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuru üzüm, Türkiye, ABD

### A COMPARATIVE STUDY ON THE DEVELOPMENT OF TÜRKİYE AND THE USA SEEDLESS RAISIN INDUSTRY

#### ABSTRACT

The production of seedless raisins in the USA showed a rapid development in the first quarter of the 20<sup>th</sup> century. In Türkiye, on the other hand, production declined with the effect of the war years, and the production figures reached by the USA in these years were only reached at the end of the 20<sup>th</sup> century. The production areas in the USA, which was the leader in world production in the last century, started to decrease in the 21<sup>st</sup> century, while the increase in the amount of production in Türkiye continued. It is considered that the increase in the amount of Türkiye’s exports in the last 10 years is mostly due to the gap created by the USA in the export market and the course will be shaped according to the continuity of this situation.

**Keywords:** Seedless raisin, Türkiye, USA

### GİRİŞ

Türkiye ve ABD geçtiğimiz yüzyılda çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ülkeler olarak Dünya üretiminde ilk iki sırayı paylaşmışlardır. Üzümün anavatanı olan bölgede yer alan Türkiye’nin aksine ABD’de çekirdeksiz üzüm üretimi 19. yüzyılın sonlarında başlamış ve baş döndürücü bir hızda gelişim göstermiştir. 20. yüzyılın başında 40 bin ton dolayındaki ABD üretimi çeyrek yüzyıl sonrasında 200 bin ton seviyelerinin üzerine çıkmış, aynı dönemde 50 bin ton dolayında gerçekleşen Türkiye üretimi savaş yıllarının etkisiyle 30 bin tonun altına kadar gerilemiştir. Türkiye 200 bin tonluk üretim rakamlarına ise 20. yüzyılın sonunda ulaşabilmiştir. Bu çalışmada iki ülkenin kuru üzüm sektörünün geçmişten günümüze gelişimleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

### BULGULAR

#### Üretim Bölgelerinin Genel Özellikleri

İki ülkede de kuru üzüm üretimi kurak mevsimin Eylül ayını kapsayacak kadar devam ettiği, uygun koşullara sahip belirli bir bölgede sınırlanmıştır. Türkiye’de çekirdeksiz kuru üzümün ana üretim bölgesi Gediz Ovası, ABD’de ise Fresno şehrinin merkezinde olduğu San Joaquin Vadisi’nin orta bölümüdür.

Gediz Ovası kuzeyde Simav dağları (1664 m) ve Yund dağları (1084 m), güneyde Bozdağ (2157 m) ile Manisa dağları (1517 m) arasında kalan tektonik çöküntü üzerinde yer almakta olup 1,8 milyon ha genişliğindeki bir havzanın sularını denize boşaltan Gediz Nehri ve kollarının taşıdığı alüvyonların birikmesiyle oluşmuştur. Bölgede dağların denize dik olarak uzanması deniz etkisini ovanın iç kısımlarına kadar ulaşmasına olanak sağlar. Ovanın genel iklim özellikleri yazların kurak ve sıcak, kışların ılık ve yağışlı geçmesidir. Ovanın başlıca sulama kaynağı

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: yukselsav@gmail.com

Gediz Nehri olup bu nehirle birleşen Alaşehir Çayı, Kemalpaşa (Nif) Çayı ve Kum Çayı diğer önemli yerüstü su kaynaklarını oluşturur. Gediz Nehri üzerinde 1954-1960 yılları arasında inşa edilen Demirköprü barajı ile önemli miktarda sulama suyu depo edildiği gibi taşkın kontrolü de yapılmaktadır. 1938 ve 1945 yılları arasında inşa edilen set ile oluşturulan Marmara Gölü rezervuarı, bağlantılı kanal ve regülatör sistemleri sayesinde kurak yaz mevsiminde ova sulanabilmekte olup, ayrıca yeraltı su kaynaklarından da yararlanılmaktadır [1].

ABD kuru üzüm üretimi Kaliforniya eyaletindeki San Joaquin vadisinde Fresno şehrinin merkezinde olduğu yaklaşık 100 km yarıçapındaki bir alanda gerçekleştirilmektedir. Kuru üzüm üretimi 1870'li yıllarda, demiryolunun bölgeye gelişi ve Sierra Nevada'nın en büyük boşaltıcısı Kings Nehrinden sağlanan sulama olanakları sayesinde hızla gelişmiştir. 1920'li yıllara gelindiğinde Kings nehrinden kanallar ile yapılan sulamanın mümkün olan en üst sınıra ulaşıldığı belirtilmekte olup nehrin debisinin azaldığı aylarda sulamanın devamlılığı için Kings nehri üzerinde Pine Flat rezervuarı projesinden bahsedilmeye başlanmıştır [6]. 1954 yılında inşa edilen Pine Flat Barajı taşkın önleme, sulama ve elektrik üretimi hizmetlerine devam etmektedir.

### **Üretim Tekniği**

ABD ve Türkiye üretim sürecindeki temel farkın üzümlerin kurutulması sürecinde olduğu görülmektedir. Türkiye'de üzümler geleneksel olarak bandırma çözeltisi adı verilen Potasyum karbonat ve zeytinyağı çözeltisine bandırılıp kurutulmaktadır. ABD ise doğrudan sergilere serilen üzümler daha uzun sürede kurumakta ve esmer renkli olmaktadır. Düzgün ve büyük parsellerdeki Kaliforniya bağlarında üzümler asma sıraları arasında kurutulmaktadır. Türkiye'de ise bağlar düzensiz ve çok daha küçük parsellerde olup üzümler bağ kenarlarında ayrılan sergi yerlerinde kurutulur. ABD'de sergi materyali olarak kâğıt parçaları kullanılmakta olup kuruma işlemi tamamlanan kuru üzümler kâğıtlar katlanarak toplanmaktadır. Türkiye'de ise genellikle toprak zemin üzerine serilen kanaviçe sergiler kullanılmakta olup geçmiş yıllardan kalma beton sergi yerleri de bulunmaktadır. En kaliteli kuru üzümlerin elde edilebildiği çok katlı telli kurutma sistemleri ise yaygınlaşmamıştır.

Kuru üzüm üretiminde üreticileri en çok zorlayan ve en önemli maliyet unsurlarından olan üzümlerin hasat edilip kurutulması işlemi, yıllık işgücü ihtiyacının kabaca yarısını oluşturmaktadır. ABD'de hasatta mekanizasyonun için deneysel çalışmalar 1970'li yıllarda hız kazanmış olmakla birlikte yaygınlaşması işgücü temininde yaşanan sıkıntıların

etkisiyle 1990'lı yıllarda gerçekleşmiştir. Günümüzde Kaliforniya kuru üzüm üretim alanlarının %31'i olan 166 bin dekar alan makine ile hasat edilmektedir. Makineli hasat yönteminde %64'lük oranla en yaygın yöntem, üzümlerin bulunduğu dalların asma ile bağlantısının kesilip 3-4 gün sonra pörsüyen üzümlerin makine ile toplanarak uzun kâğıt sergilere serildiği yöntemdir. Diğer yaygın bir yöntemde üzümlerin asma üzerinde tamamen kuruması beklenmekte olup bu yöntemin payı %30 civarındadır [14]. Türkiye'de üzümlerin asmalardan toplanması tamamen işçiler tarafından yapılmakta olup son yıllarda üzümlerin serilmesi ve sergiden kaldırılması işlerinde bazı makineler kullanılmaktadır. Bu makineler yerel imalatçılar tarafından üretilen, üzümlerin bandırma çözeltisi ile yıkanıp aynı anda serildiği makineler ile sergide kuruyan üzümlerinin toplandığı ya da hem toplanıp hem savrulduğu kombine makinelerdir.

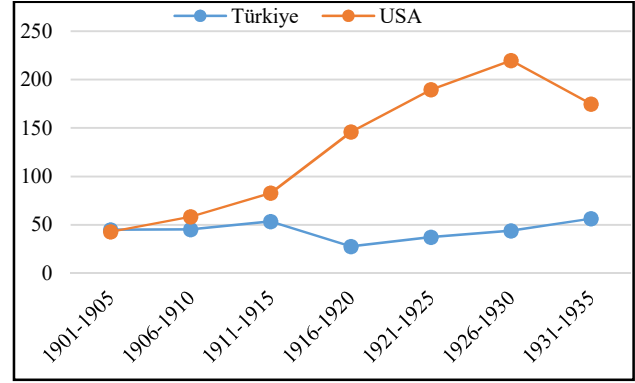
### **Üretimin Tarihsel Gelişimi**

ABD çekirdeksiz kuru üzüm üretimi Kaliforniya Eyaletinde bulunan San Joaquin Vadisinde kökeni Türkiye olan verimli bir üzüm çeşidinin "Thompson Seedlees" ismiyle yaygınlaşması ile 1870'li yıllarda başlamıştır. Demiryolunun bölgeye gelmesiyle ABD'nin doğusundaki eyaletlere nakliye olanağı ve Sierra Nevada'nın yüksek dağlarındaki karların ovaya sağladığı sulama olanakları ile hızla gelişim göstermiştir. 1873 yılında 54 ton olan Kaliforniya kuru üzüm üretimi, 1880 yılında 675 tona, 1889 yılında 9000 tona ulaşmıştır. Fresno bölgesinin genel üretim içindeki payının da hızla arttığı görülmektedir. 1885 yılında Fresno bölgesinin üretimdeki payı %26 iken 1889 yılına gelindiğinde bu oran %48'e çıkmıştır [7]. ABD kuru üzüm üretim miktarının 20. yüzyılın hemen başında 45 bin tonun üzerinde olduğu, üretimdeki bu gelişmenin ABD'nin kuru üzüm ithalatını büyük oranda azalttığı görülmektedir. 1885 yılında 24.500 ton olan ABD kuru üzüm ithalatı 1902 yılında 3000 tona gerilemiştir 1900'lerin başında ABD kuru üzüm üretiminin çok büyük oranda çekirdeksiz kuru üzümünden oluştuğu görülmektedir. Bu yıllarda 40 bin ton düzeyine çıkan ABD çekirdeksiz kuru üzüm üretimi 1. dünya savaşından hemen önce 80 bin tona, savaş yıllarında yükselen fiyatların da etkisiyle 1920'lerde 150 bin ton seviyelerine, çıkmıştır. ABD, savaş yıllarında kuru üzüm pazarında Türkiye'nin boşluğunu değerlendirerek ihracatını arttırmıştır (Şekil 1). 1913 yılında %64'ü Kanada'ya olmak üzere yaklaşık 13 bin ton kuru üzüm ihracatı yapan ABD'nin bu yılki ihracatında İngiltere ve İskoçya'nın payı %6 iken 1922 yılında bu ülkelerin payının %47 olduğu ve yaklaşık 43 bin tonluk ihracat rakamına ulaşıldığı

görülmektedir [6]. ABD çekirdeksiz kuru üzüm üretim alanlarının tarihsel seyri incelendiğinde, 1930-50 periyodunda 600 bin dekar dolayındaki üretim alanında artış eğilimi olduğu, 1950'li yıllarda 700 bin dekar seviyelerinde durağan bir seyir izlendiği ve 1960'lı yıllardaki artışla yaklaşık 900 bin dekar üretim seviyelerine ulaşıldığı görülmektedir. 1970'li yıllarda üretim alanı grafiği yatay bir seyir izlemiştir, bu yıllarda yaşanan meteorolojik afetler kuru üzüm üretiminde büyük oranda azalmalara ve fiyatların 3 misline kadar artmasına neden olmuştur. Yükselen fiyatlar 1980'lerin başında gerçekleşen hızlı üretim alanı artışı ile yanıtlanmıştır. 1990'lı yıllar boyunca 1 milyon dekar seviyelerinin hemen üzerinde yatay bir seyrinde devam edilmiştir [5]. 1999 yılında üretim alanında zirve noktası görülmüş ve 2000 yılından sonra üretim alanlarında istikrarlı bir azalış eğilimine girilmiştir. 2021 yılına gelindiğinde 550 bin dekar alandan 179 bin ton çekirdeksiz kuru üzüm üretildiği görülmektedir. Üreticilerin kuru üzüm yerine badem ve antepfıstığı gibi ürünlere yöneldikleri, Fresno şehrinde 2002 yılında 399 bin da alanda badem, 53 bin da alanda antepfıstığı üretildiği, 2017 yılı itibarıyla bu alanların sırasıyla 908 bin ve 365 bin dekara çıktığı görülmektedir [15].

Türkiye bağıcılığın anavatanı kabul edilen coğrafyada yer almakta olup binlerce yıllık bağıcılık kültürüne sahiptir. 19. yüzyılın son çeyreğinde Avrupa'da ve özellikle Fransa bağlarında görülen filoksera tahribatının üzüm fiyatlarına yansıyan etkisinin, henüz filokseranın görülmediği Aydın Vilayeti bağ alanlarında artışa neden olduğu görülmektedir. O yıllarda Aydın Vilayeti İzmir, Saruhan (Manisa), Aydın, Denizli ve Menteşe (Muğla) olmak üzere beş sancaktan oluşmaktadır. Bu bölgede Fransa bağlarının amerikan asma anaçları ile yenilenmesine kadar geçen sürede önemli miktarlarda şarap ve rakı üretilerek ihraç edildiği ve toplam bağ alanının 1,1 milyon dönüme ulaştığı belirtilmektedir [9]. 1891 tarihli Aydın Vilayet Salnamesinde 15-20 sene zarfında bağ alanlarının 8-10 kat arttığı, İzmir, Çeşme, Urla, Tire ve Manisa kazalarının bağıcılıkta ileri gittiği, vilayetin yapılan toplam ihracat gelirinin yaklaşık yarısının üzüm ihracatından elde edildiği ifade edilmiştir [4]. 19. yüzyılın sonunda Aydın Vilayetinde yayılan filoksera sebebiyle 550 bin dönümden fazla bağ yok olmuş bu bağların 250 bin dönüm kadarı amerikan asmalarıyla yenilenmiştir. Gediz Nehrinin etrafındaki kumlu topraklarda filoksera etkin olamamış ve bu bölgede tahribat sınırlı kalmıştır. 1908 tarihli bir istatistiğe göre Aydın Vilayeti genelinde %40'ı (350 bin da) çekirdeksiz üzüm olmak üzere toplam 858.600 dönüm bağ bulunduğu ifade edilmiştir [9]. 20. yüzyıl başlarında 50 bin ton seviyelerine ulaşılan

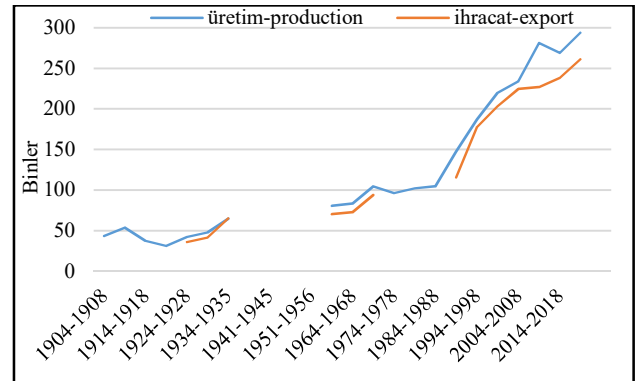
çekirdeksiz kuru üzüm üretimi 1. Dünya savaşı yıllarında 30 bin tonun altına kadar düşmüş, 1930'lu yıllarda savaş öncesi seviyelere tekrar ulaşılmıştır (Şekil 1). Bu yıllarda çekirdeksiz kuru üzüm, ülkeye en büyük ihracat geliri sağlayan ürünler sıralamasında tütünden sonra ikinci sırada yer almaktadır [2]. 1970'li yıllarda 100 bin ton seviyelerine ulaşılan ÇKÜ üretim miktarı 1980'li yılların sonuna kadar yatay bir seyir izlemiştir. Gediz Ovasında yüksek sistem bağıcılığa geçilmesi ile birlikte, 1990'lı yıllarda üretim miktarında hızlı bir artış döneminin başladığı ve 25 yılda üretim miktarının 2,5 katına çıktığı görülmektedir (Şekil 2). Türkiye'de son 10 yılda 5 kez 300 bin tonun üzerinde olmak üzere yıllık ortalama 278 bin ton üretim gerçekleştirilmiş olup 2021 yılında yaklaşık 75 bin ha alandan 290 bin ton çekirdeksiz kuru üzüm elde edilmiştir.



Kaynak: Baade, 1937

Şekil 1. 1901-1935 yıllarında ABD ve Türkiye kuru üzüm üretiminin seyri (bin ton)

Figure 1. The course of raisin production in the USA and Turkey in 1901-1935 (thousand tons)



Kaynak: www.comtrade.un.org

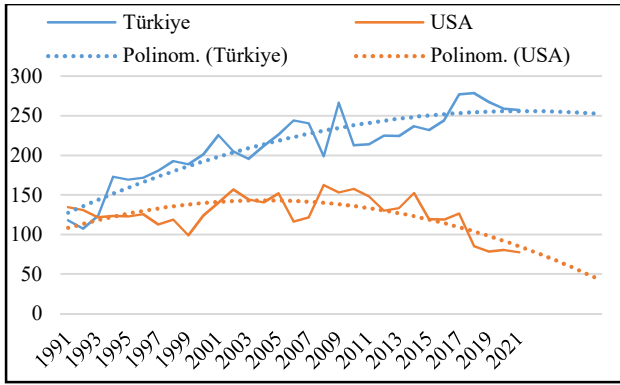
Şekil 2. Türkiye çekirdeksiz kuru üzüm üretim ve ihracatının seyri (bin ton)

Figure 2. The course of Türkiye production and export of seedless raisins (thousand tons)

Her iki ülkede de bazı yıllarda yaşanan olumsuz hava olaylarının üretimin büyük oranda azalmasına

neden olabildiği, böyle yıllarda ürün fiyatlarının aniden yükseldiği ve bu fiyat şoklarının sonrasında üretim alanlarının arttığı anlaşılmaktadır [5, 12].

ABD 2021 yılında 77.580 ton çekirdeksiz kuru üzüm ihracatı yapmış olup, son 5 yılın ortalaması 89.742 tondur. Türkiye 2021 yılında 257.163 ton, son 5 yılın ortalamasında 266.239 ton ihracat gerçekleştirmiştir [14]. ABD ve Türkiye'nin kuru üzüm ihracat miktarı değişiminde son 30 yılın tamamı için anlamlı bir korelasyon olmadığı (Şekil 3), son 11 yıl için ise ihracat miktarları arasında anlamlı ve negatif yönlü, büyük bir korelasyon olduğu görülmüştür ( $r = -0,75$ ,  $n = 11$ ,  $p < 0,05$ ).



Kaynak: www.trademap.org

Şekil 3. Son 30 yılda Türkiye ve ABD kuru üzüm ihracatının seyri (bin ton)

Figure 3. The course of Turkish and US raisin exports in the last 30 years (thousand tons)

### Örgüt ve Düzenlemeler

ABD kuru üzüm üretim alanlarının 1880'li yıllarda baş döndürücü bir hızda artış göstermesi aşırı üretim sorunu ile yüzleşmeyi kaçınılmaz kılmıştır. 1890'lı yıllarda kuru üzüm fiyatlarında yaşanan büyük düşüş, direnç gösteremeyen birçok yeni bağcının iş bırakmasına yol açmıştır. 1889'da paketleyiciler tarafından, kuru üzümler paketleme evine teslim edildiğinde yetiştiricilere küçük bir avansın ödendiği, paketleme ve satış için sabit bir ücretin alındığı ve satıştan sonra varsa kalan tutarın yetiştiriciye ödendiği komisyon sistemi uygulamaya koyulmuştur. Büyük ölçüde pazarlamanın üretim artışı ile uyumlu olmayışından kaynaklanan dengesizlik düşük fiyat olarak kendini göstermiş, üreticiler ise düşük fiyatlardan paketleyicileri sorumlu tutma eğiliminde olmuşlardır. Üreticilerce koşulların kendi lehlerine çevrilmesi için birçok başarısız örgütlenme girişiminde bulunulmuştur. 1892'de Kaliforniya Eyaleti Üzüm Yetiştiricileri Birliği ve 1894 yılında kurulan Kaliforniya Üzüm Yetiştiricileri ve Paketleyicileri Şirketi, yetiştirici ve paketleyici işbirliğini sağlamada başarısız olmuştur. Kalite ve miktarı kontrol etmek için mahsulün bir

havuzda toplanmasını, dernek işlerini yönetmek için becerikli ve deneyimli kişilerin yüksek maaşlar ile görevlendirilmesini ve işbirliği yapmayı reddeden yetiştiricilere karşı sosyal dışlama yapılmasını öneren Fresno şehrinin başlıca bağcılarının birinin çabaları ve liderliğiyle 1898'de Kaliforniya Üzüm Yetiştiricileri Derneği kurulmuştur. Bu dernek üretim alanının dikkate değer bir bölümünün (%85-90) kontrolünü sağladıysa da bu durum ancak bir kaç yıl sürdürülebilmiştir [6].

1911 yılında Fresno'da bir kuru üzüm borsası kurularak üreticileri piyasanın gidişatından haberdar etmek için fiyatlar ve satışlar yayınlanmıştır. Ayrıca bir istatistik bürosu oluşturularak tüm üzüm bağlarının alanı ve mahsul durumunu hesaplayabilmek için kuru üzüm bölgesinde araştırma yapılmış, her çiftlik, üzüm çeşitleri, asmaların yaşları ve yetiştiricinin adı gösterilecek şekilde kaydedilmiştir. Bu kayıt çalışmaları, mahsulün kontrolü elde etmek için üreticilerin %85'ini örgütlemeleri gerektiğini bilen lider üreticilere sonraki kooperatif çalışmalarında fayda sağlamıştır. 1913 yılında Kaliforniya Birleşik Kuru Üzüm Şirketi adlı bir kooperatifin kurulmasıyla birlikte, ürün pazarlaması için işbirliği yapılan yeni bir döneme girilmiştir. Kooperatif ilk kurulduğunda mevcut 6.500 üreticiden 4.400'ünü üye yapmayı başarmıştır. Ayrıca faaliyet gösteren 21 paketleyici firmanın 16'sıyla sözleşme yapılmış olup başarılı reklam kampanyaları ile Sun-Maid markası yaratılmıştır. Bazı paketleyicilerin tekelleşme itirazlarına başlarda kayıtsız kalınmış olmakla birlikte, üreticilerin %88'inin elde edilmesi, Fresno yakınlarında devasa bir kuru üzüm işleme tesisi kurulması ve kuru üzüm fiyatlarının oldukça yükselmesinden sonra federal düzenleyiciler tarafından anti tröst yasaları ihlali gerekçesiyle 1920 yılında dava açılmıştır. İki yıl sonra, kooperatifin yapısında bazı değişikliklerle çalışmaya devam etmesine izin veren bir rıza kararnamesi ve tarım kooperatiflerini anti tröst yasasından muaf tutan federal Capper-Volstead yasası çıkarılmış aynı yıl kooperatif, markası ile özdeşleşmek için kendisini Kaliforniya'nın Sun-Maid Kuru Üzüm Üreticileri olarak adlandırmıştır [6]. 1920'li yıllar mali sıkıntılar yaşayan kooperatif iflas etmiş ve varlıkları alacaklılarının eline geçmiştir. 1930 yılında Federal hükümetten alınan kredilerle tekrar üreticilerce sahiplenilen kooperatif dağıtım işlevini 1952'de tekrar geri alana kadar başka şirketlere devretmiştir.

Büyük buhranın etkileriyle tarım ürünlerinin fiyatlarının oldukça düştüğü yıllarda ABD hükümeti bir dizi mali reform ve yönetmelikler çıkarmış olup bunlardan birisi 1937 tarihli Tarımsal Pazarlama Anlaşması'dır. Bu anlaşma hükümleri çerçevesinde

1949 yılında Kuru Üzüm İdari Komitesi kurulmuştur. Bu komite elde edilen kuru üzüm mahsulünün bir kısmının piyasaya arzını kısıtlayarak fiyat seviyesini muhafaza etmeyi amaçlamaktadır. 1951 yılında Kaliforniya Kuru Üzüm Danışma Kurulu (CALRAB) kurulmuş ve 1994 yılına kadar faaliyetine devam etmiştir. Bu kurul 1986 yılında gerçekleştirdiği dans eden kuru üzüm animasyon filmleri ile ulusal çapta tanınan bir kampanyaya imza atmıştır. 1967 yılında Sun-Maid üyesi olmayan bir başka grup üretici tarafından Kuru Üzüm Pazarlığı Derneği (RBA) kurulmuştur. 1998 yılında kapanan CALRAB'ın işlevini devir alan Kaliforniya Kuru Üzüm Pazarlama Kurulu oluşturulmuştur [13]. 2015 yılına gelindiğinde Marvin Horne adlı üreticinin Tarım Bakanlığı ile girdiği hukuki mücadele “özel mülkiyete tazminatsız el konulamayacağı” hükmüyle karara bağlanmış ve böylece Kuru Üzüm İdari Komitesinin ürün arzını kısıtlama işlevi ortadan kalkmıştır [11].

Türkiye’de doğrudan çekirdeksiz kuru üzüm ile ilgili bir düzenleme “Aydın Vilâyeti Çekirdeksiz Kuru Üzüm Mahsulünün Temini Revacı Hakkında Kanun” adıyla 1910 yılında yasalaşmıştır. Bu düzenlemeye göre gerekli hallerde üzüm arzını kısıtlamak üzere “Üzüm İdaresi” adlı bir kurum kurulacak, beşi tüccardan yedisi çiftçilerden olmak üzere 12 azadan oluşan bir İdare Meclisi tarafından idare edilecektir. 45 bin tondan fazla ortaya çıkan yıllık ürünün üçte biri stoklanacak, üçte ikisi çiftçilerin her birinden üretimi oranında ve kötü cinsinden olmak üzere ayrılarak ispirto ve şarap üretiminde kullanılacak, elde edilen gelirden reklam, promosyon ve üzüm idaresinin masrafları düşüldükten sonra kalan tutar hak sahiplerine dağıtılacaktır [11]. Üzüm İdaresi’nin, 1898 yılında Kaliforniya Üzüm Yetiştiricileri Derneğini kurucusu tarafından savunulan kalite ve miktar kontrolü için mahsulün bir havuzda toplanması fikrine yakın olduğu görülmekte olup benzer sorunlara benzer çözümlerin akıllara geldiği anlaşılmaktadır. Savaş ve işgal yıllarının hemen öncesinde yasalaşan “Üzüm İdaresi” hayata geçmemiştir.

1917 yılında Manisa’da bağcılara gerekli malzemeyi alıp dağıtmak, uygun faizle kredi vermek üzere Manisa Bağcılar Bankası adıyla bir şirketin kurulduğu görülmektedir [3]. Büyük buhranın etkilerinin görüldüğü 1930’lu yıllarda Alaşehir’de ardından Manisa, Turgutlu ve Salihli’de Bağcılar Kooperatifleri kurulmuştur. İlk defa 1932 yılında hükümet Ziraat Bankasına Manisa Borsasından üzüm alımı yaptırarak düşen fiyatlara müdahale etmek istemiştir 1935 yılında 2834 sayılı Tarım Satış Kooperatifleri yasası çıkarılmış, aynı yıl hükümet kontrolündeki iki bankanın ortaklığında Üzüm

Kurumu şirketi kurulmuş olup bu kurum bankaların ilk hecelerinden oluşturulan Tariş ismi ile anılmıştır. Üzüm Kurumu piyasaya istikrar verecek tarzda alımlar yapmış ve aldığı üzümleri depolayarak yeni müşterilere satmak yönünde faaliyetlerde bulunmuştur. 1937 yılında Alaşehir, Manisa ve Turgutlu Üzüm Satış Kooperatifleri kurulmuştur. Aynı yıl Üzüm Kurumu yönetimi tarafından İzmir Satış Kooperatifleri Birliği kurulmuş ve iki yıl tek elden yönetilmiştir. Üzüm Kurumu 1939 yılında Tariş adını İzmir Satış kooperatifleri Birliğine yadigar bırakarak tasfiye olmuştur [16]. Günümüzde Tariş Üzüm Satış Kooperatifleri Birliği şemsiyesi altında 13 Kooperatif faaliyetlerine devam etmektedir.

Çekirdeksiz kuru üzüm için çok önemli bir düzenleme olan 1311 sayılı “Türkiye Bağcılığının Modernleştirilmesi ve Bağcılığımızın Kalkındırılması Hakkında Kanun” 1970 yılında çıkarılmıştır. Bu düzenleme ile %5 faiz ile yüksek sisteme geçilmesi ve beton sergi yerlerinin yapılması için kredi verilmesi karara bağlanmış olup özellikle 1983 yılından sonra kredi kullanımında artış olmuştur [10]. 1990’lı yıllarda bağların taban arazilere doğru yayıldığı ve %90’ında yüksek sisteme geçildiği görülmektedir [8]. 1990’lı yıllarda çekirdeksiz üzüm bağlarında yaşanan verim artışı ile birlikte üretim ve ihracat miktarlarının hızlı arttığı görülmektedir (Şekil 2).

Çekirdeksiz kuru üzümde 1964 yılından itibaren destekleme alımları yapılmaya başlanmıştır. 1987’den sonra 2017 yılına kadar 1991-93 yıllarındaki 3 yıllık istisna dışında destekleme alımı yapılmamıştır. 2017 yılında 4600 ton ile başlayan alımlar 2018 yılı hariç devam etmiş olup alımlar Toprak Mahsulleri Ofisi marifetiyle yapılmaktadır.

## SONUÇ

Türkiye ve ABD’nin 20. yüzyıl başında birbirlerine yakın miktarlarda kuru üzüm üretimi gerçekleştirdiği görülmektedir. Savaş ve işgal yılları ve ardından nüfus mübadelesi, Türk kuru üzüm sektörünü geriletmiş, alıcı pazarlarda yükselen fiyatların da etkisiyle Kaliforniya kuru üzüm sektörü hızla gelişim göstermiştir. Türkiye savaş öncesi konumuna 1930’lu yıllarda tekrar gelebilmiş bu sırada ABD, üretimini 200 bin tonun üzerine çıkarmıştır. Türkiye’nin bu üretim rakamlarına ulaşabilmesi ise ancak 20. yüzyılın sonunda mümkün olabilmiştir. 21. yüzyılda ABD üretim alanları azalma eğilimine girmiş, kuru üzüm üretim alanlarında badem ve antepfıstığı gibi ürünler üretilmeye başlanmıştır.

İki ülkenin üretim alanları karşılaştırıldığında ABD üretim parsellerinin çok daha büyük ve düzenli olduğu görülmektedir. ABD’de 3 bin kadar üretici bulunmakta olup bu miktar Türkiye’nin onda biri kadardır. ABD’de kuru üzüm sektöründe faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşlarının daha güçlü ve aktif oldukları, sektörde devletin düzenleyici rolü ile yer aldığı, Türkiye’de ise sivil toplum kuruluşlarının daha zayıf, üretim ölçeğinin küçük, üretim alanlarının düzensiz ve çok parçalı olduğu görülmektedir.

Türkiye’de çekirdeksiz kuru üzüm sektörü için en belirleyici devlet politikası 1964 yılından sonra çeyrek yüzyıl boyunca devam eden ve son yıllarda tekrar başlayan müdahale alımları olmuştur. ABD’de ise 1949 yılında hayata geçirilen ve kuru üzüm arzını kontrol eden idari bir komite faaliyet göstermiştir. 2015 yılında yüksek mahkemenin anayasanın özel mülkiyetin tazminatsız el konulamayacağı hükmüne atıf yaparak aldığı kararlar neticesinde ABD Kuru Üzüm İdari Komitesinin arz kısıtlama fonksiyonu işlevsiz hale gelmiştir. Komitenin arzı kısıtlama işlevi ancak el konulacak ürünlerin piyasa fiyatından tazmin edilmesi ile mümkün olacak olup bu durum Türkiye’de uygulanan müdahale alımına denk gelecektir.

Son çeyrek asırda ABD kuru üzüm üretim alanlarının azaldığı, Türkiye’de ise bu süreçte üretim ve ihracatın arttığı görülmektedir. Türkiye kuru üzüm ihracatında son 10 yılda yaşanan artışın büyük oranda ABD’nin ihracat piyasasındaki payının azalması ile mümkün olduğu ve gidişatında buna bağlı olacağı anlaşılmaktadır.

#### KAYNAKLAR

1. Anonim, 2018. Gediz nehir havzası yönetim planı. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 637s.
2. Baade, F. 1937. Kuru üzüm ekonomimizin inkişaf imkânları. İktisat Vekâleti Neşriyatı, Ankara, 254s.
3. Bilgi, N. 2013. Manisa Bağcılar Bankası: kuruluşu ve örgütlenme süreci (1917-1927). Tarih İncelemeleri Dergisi 28(1):105-131.
4. Cavid, İ. 1891 Aydın Vilayet Salnamesi. Türk Tarih Kurumu Basımevi, 2010, 1034s.
5. Christensen, L.P. 2000. Raisin production manual. University of California Agriculture & Natural Resources Communication Services Publication 3393, California, 295p.
6. Colby, C.C. 1924. The California raisin industry. A Study in Geographic Interpretation, Annals of the Association of American Geographers, 14:2, 49-108, (doi: 10.1080/00045602409356893).
7. Eisen, G. 1890. A practical treatise on the raisin grapes, their history, culture and curing. H.S. Crocker & Company, Stationers and Printers, San Francisco, 266p.
8. Işın, F., Özerin, G. 1997. Ege Bölgesi bağcılığının sosyo-ekonomik yapısı, pazara arz ve yayım. Ege Bölgesinde Çekirdeksiz Kuru Üzümün Bugünkü Durumu, Geleceği, Sorunları ve Çözüm Önerileri Paneli (14 Ekim 1996), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 94, Menemen-İzmir, s:10-20.
9. Kazım, H. 1912. Bağcılık. Tanin Matbaası, İstanbul, 478s.
10. Özerin, G. 1986. Çekirdeksiz kuru üzümde uygulanan politikanın ege bölgesinde üretim ve üretici açısından sonuçlarının değerlendirilmesi. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 144s.
11. Savaş, Y. 2015. Üzüm idaresi. Apelasyon Sayı 22, (www.apelasyon.com/yazi/22/uzum-idaresi), (Erişim: Mayıs 2022).
12. Savaş, Y., Işın, F. 2022. Çekirdeksiz kuru üzümde fiyat analizi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 59(2):363-373.
13. Sun-Maid, 2022. (www.sunmaid.com/), (Erişim: Eylül 2022).
14. ITC, 2021. Dried grape (080620) statistics. (www.trademap.org), (Erişim: Eylül 2022).
15. USDA, 2022. (www.nass.usda.gov/statistics\_by\_state/california/), (Erişim: Eylül 2022)
16. Uyar, H. 1993. Tariş üzüm kurumu: tarihsel bir değerlendirme (www.ataturkilkeleri.deu.edu.tr/pdf/dergisayi6-7/cilt2\_sayi6-7\_hakki\_uyar.pdf), (Erişim: Eylül 2022).







BAHÇE

ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

## BAHÇE Yayın İlkeleri

BAHÇE, Türkçe ve İngilizce olarak bahçe bitkilerine yönelik farklı anabilim dallarından özgün araştırma, derleme, davetli derleme ve editöre mektupları kabul eden ve yılda iki kez (Mayıs ve Kasım) yayınlanan açık erişimli süreli bir ziraat dergisidir.

Dergiye gönderilen makaleler başka yerde yayınlanmamış ve yayın hakkı devredilmemiş olmalıdır. Çalışmaların bilimsel etik alanındaki her türlü sorumluluğu yazar/larına aittir. Yayın hakkı Bahçe dergisine aittir. Yazar/lara telif hakkı ödenmez.

Hazırlanan makalelerin başvuruları dergimize <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce> adresinden yapılabilmektedir.

Makaleler Yayın Kurulu tarafından incelenerek iki adet hakeme gönderilir. Hakem önerileri ve yazarın cevap hakkı dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından kabul veya ret kararı alınır. İhtilafli durumlarda Dergi Danışma Kurulu üyelerinin kararı bağlayıcıdır. Gerekli olması durumunda üçüncü bir hakemden görüş alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir. Makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ekleme ya da çıkarma yapılamaz.

Yayınlanan makale "Etik Kurul İzin Belgesi" alınmasını gerektiren bir çalışma ise: iznin hangi kurumdan, hangi tarihte ve hangi karar veya sayı numarası ile alındığı makalenin ilk sayfasında dipnot olarak verilmelidir.

## BAHÇE Yazım Kuralları

**Sayfa düzeni ve yazı karakteri:** Makaleler A4 ebadındaki kağıda, her taraftan 2,5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **11 punto büyüklüğünde, tek satır aralığı ve Times New Roman karakteri** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 15'i geçmemesine özen gösterilmelidir. Paragrafların ilk satırı 0.5 cm içeriden başlamalı, paragraflar arası boşluk bırakılmamalıdır. Makale tek sütun halinde düzenlenmelidir.

Makale metni sırasıyla; Başlık, yazarların isim, adres ve ORCID numaraları, Öz, Anahtar Kelimeler, İngilizce başlık, Abstract, Keywords, Metin, Teşekkür (gerekli ise) ve Kaynaklar bölümünden oluşmalıdır.

**Makale Başlığı:** Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı 10 punto olacak şekilde yazılmalıdır.

**Yazar isim(ler)i:** Başlığın altına bir boşluk bırakılarak yazar(lar)ın isim ve soyisimleri yazılmalı, yazar(lar)ın ünvanı, adresi ve ORCID numaraları yazar isimlerinin altında bir boşluk bırakılarak verilmelidir. Yazar isim ve adresleri 10 punto ile yazılmalıdır. Sorumlu yazara ait eposta adresi ilk sayfada dipnot olarak verilmelidir.

**Öz ve Anahtar Kelimeler:** Türkçe Öz, yazar(lar)ın isim, adres ve ORCID numaraları altında 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, Anahtar Kelimeler verilmelidir. Ardından makalenin İngilizce başlığı ve Abstract 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına Keywords yazılmalıdır. Anahtar kelimelerin seçiminde Agris–Caris sınıflandırmasından faydalanılması tavsiye edilir. Anahtar kelimelerin 7'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

**Metin:** Yazı genel olarak a) Giriş, b) Materyal ve Metot, c) Bulgular, d) Tartışma, e) Sonuç(lar), f) Kaynaklar bölümlerinden meydana gelmelidir, c ve d maddeleri "**Bulgular ve Tartışma**" başlığı altında tek bölümde incelenebilir. Derleme makaleler, materyal, metot ve bulgular başlıkları dikkate alınmadan diğer kurallara uyumlu olarak yazılır.

Makalenin metin bölümünde bulunan Ana başlıklar koyu ve büyük harfle, İkinci derece başlıklar koyu, italik ve küçük harfle, Üçüncü derece başlıklar normal tümce düzeninde ve italik olarak verilir. Ana başlıklar üstten iki alttan tek satır boşlukla, ikincil başlıklar alt ve üstten tek satır boşlukla, üçüncül başlıklar boşluksuz satır olarak yer almalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.

**GİRİŞ:** Bu bölümde sorunun ne olduğu ortaya konulacak ve sorunun, çalışmanın başındaki durumu belirtilecektir. Sadece konuya uygun ve gerekli olan literatür bilgileri aktarılacaktır. Sonunda araştırmanın amacı yazılacaktır.

**MATERYAL VE METOT:** Kullanılan materyal ve uygulanan metot kısa ve öz bir şekilde açıkça anlatılmalıdır. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

**BULGULAR:** Araştırma bulguları sunuşunda, metin yazısı, çizelge ve şekiller birbirlerini tamamlayıcı olmalıdır.

**Şekiller ve Çizelgeler:** Makalede yer alan şekil, grafik, fotoğraf vb. "şekil"; sayısal değerler ise "çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içinde atıfta bulunulmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altında, çizelgelerin üstünde verilmelidir. Açıklamalar Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır. Ayrıca çizelge ve şekil içerisinde kullanılan ifadelerin İngilizce karşılıkları da yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve özetlenerek verilmelidir. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilmelidir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden başlanmalıdır. Şekiller baskı tekniğinin gereği olarak Microsoft Office programında düzenlenmelidir. Fotoğraflar baskıya uygun olarak seçilmelidir. Şekil ve Çizelge örnekleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler<sup>2</sup>

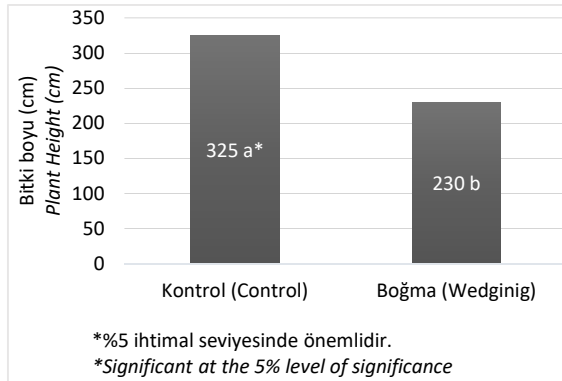
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001<sup>2</sup>

	MES (kg) <i>Fruit firmness</i>	SÇKM (%) <i>Soluble solids</i>	L-ascorbik Acid (mg 100g <sup>-1</sup> )	Tanen (mg l <sup>-1</sup> ) <i>Tannin</i>	Pektin (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Pectin</i>	T. Şeker (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Total Sugar</i>
1. Hasat <i>1<sup>st</sup> Harvest</i>	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat <i>2<sup>st</sup> Harvest</i>	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat <i>3<sup>st</sup> Harvest</i>	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat <i>4<sup>st</sup> Harvest</i>	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat <i>5<sup>st</sup> Harvest</i>	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

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>2</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

**Birimler:** Makalelerde SI (Systeme International d'Units) ölçü birimleri kullanılacaktır. Ondalık ayırmalarda virgül yerine nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" yerine üstel ifade kullanılmalıdır (örn: mg/l yerine mg l<sup>-1</sup>).

**TARTIŞMA:** Bu bölümde sonuçlar irdelenerek, daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genellemesi yapılmalıdır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurularak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılmalıdır.



BAHÇE

ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

**SONUÇ/LAR:** Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

**KAYNAKLAR:** Çalışmada faydalanılan kaynaklar yazarların soyadlarına göre sıraya konularak numaralanmalıdır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde baş harfi büyük diğer kısmı küçük harflerle yazılmalıdır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve köşeli parantez içine konulmalı, cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilmelidir. (Örneğin: Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değişmektedir [2]. Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur [3, 5, 1]. Kibar ve Uslu [10] yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanılmayan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Kaynak verilmesine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

**Kitap:**

1. Özbek, N., 1969. Deneme tekniği (I. Sera denemesi, tekniği ve metotları). *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): *Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

**Çeviri:**

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği (Çeviri: "Plant propagation" H.T. Hartman ve D.E. Kester). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları 79. 610 s.*

**Makale / Bildiri:**

4. Büyükyılmaz, M., Bulagay, A.N., Burak, M., 1994. Marmara bölgesi için ümitvar armut çeşitleri–III. *Bahçe 23(1–2):79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. EurepGap uygulamalarının Türk yaş meyve–sebze üretimi ve rekabet gücü üzerine etkileri. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16–18 Eylül 2004. Tokat. Cilt 1:315–322.*

**Tez:**

6. Akpınar, I., 1990. Değişik turuncgil anaçları üzerine aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro portakal meyvelerinin muhafazası üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 146s.*

**Sürelî Yayınlar:**

7. Anonymous, 1951. Soil survey manual hand book. *18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonim, 2000. Tarımsal yapı (üretim, fiyat, değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

**Elektronik Kaynaklar:**

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither reform? Ten years of the transition. *Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Erişim Tarihi: Mayıs 2000).*



**BAHÇE**

ISSN 1300–8943 e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

Adres: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK:15 77102, YALOVA

**Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**

Makale Başlığı	
Yazar İsimleri	
Tüm Yazarlara ait ORCID Numarası	
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.



BAHÇE

ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

### BAHÇE Publication Principles

BAHÇE is an open access, periodical agricultural journal published twice a year (May and November), accepting original research, reviews and letters to the editor from different departments of horticulture in Turkish and English.

Articles submitted to the journal must not have been published elsewhere and the right of publication must not have been transferred. All responsibilities in the field of scientific ethics of the studies belong to the author/s. The copyright belongs to Bahçe magazine. No royalties are paid to the author/s.

Applications of prepared articles can be made to our journal at <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>.

The articles are reviewed by the Editorial Board and sent to two referees. The decision of acceptance or rejection is taken by the Editorial Board, taking into account the referee's suggestions and the author's right to reply. In disputed cases, the decision of the Journal Advisory Board members is binding. If necessary, the opinion of a third referee is taken. Changes and corrections suggested by the referee or the Editorial Board are forwarded to the responsible author. No additions or deletions can be made on the article, except for these changes and corrections.

If the article is a study that requires obtaining an "Ethics Committee Permission Certificate", it should be given as a footnote, in the form of: from which institution, on which date and with which decision or issue number the permission was obtained, on the first page of the article.

### BAHÇE Article Preparation Rules

**Page layout and font:** Article should be written in A4 paper, space for all sides should be 2.5 cm, **11 punt and Times New Roman font by Windows processor**. Article with Figures and Tables should not exceed 15 pages. The first line of paragraphs should start within 0.5 cm from inside, no spaces between paragraphs should be left. The article should be organized in a single column.

The text of the article is; title, authors name, address and ORCID numbers, Turkish abstract, Turkish keywords, English title, English abstract, English keywords, text, acknowledgment (if necessary), and references.

**Article title:** Article title should be written in Turkish and English at 10 punt.

**Author name(s):** Name and surname of the author(s) should be written under the article title after one space. Title and address of the author(s) should be written after one space. Author names and addresses should be written in 10 punt. The email address of the responsible author should be given as a footnote on the first page.

**Abstract and Key words:** Turkish abstract should be not exceeding 200 words and written under the name and address, write key words. Then the English title of the article and the abstract should be given not to exceed 200 words, just below the key words should be written. It is advisable to use the Agris–Caris classification in the selection of keywords. Care must be taken that do not exceed 7 key words.

**Text:** Generally article should be consist of a) **Introduction**, b) **Material and Method**, c) **Findings**, d) **Discussion**, e) **Result/s** and f) **References** parts. Part c and d can be examined in one part named as "Findings and Discussion". Main titles in the article should be written bold and capital letter, second degree titles should be written bold, italic and small letter, third degree titles should be written as normal text but italic. Main titles are written two space from up and one space from down, second degree titles are written one space from up and down and third degree titles are written without spaces. Paragraphs are started 0.5 cm in side. Text of article:

**INTRODUCTION:** In this part, problem is defined and status of the problem before the study is expressed. Literatures are written only needed and concerned with subject of the article. Aim of the article is written at the end.

**MATERIAL AND METHOD:** Used material and applied method should be explained short and concise format under separate titles.

**FINDINGS:** Text, figures and tables should be complementing each other in the presentation of findings.

**Figures and Tables:** Figure, graphic, photo etc. should be named as "figure" and numeric values in chart should be named as "table" in the article. Author should give refer the figures and tables in the text. Captions should be written up side the figures and down side the tables. Captions should be written in Turkish and English. Additionally meaning of the expressions in figures and tables should be written in English. Figures and tables should be given combined and summarized as possible as. Instead of recurrences, mean of recurrences should be written in tables. Variance analysis table which was prepared to determine the differences between the mean values should not be given in the article. Applied test method and significance of the difference level of the mean values should be written under the table. Footnote in tables should be start from the last letter of the alphabet and differences of the mean values should be indicate with letter by starting from first letter of the alphabet. Small letter should be used in both. Because of the publication technique, figures should be prepared in Microsoft Office programs. For publication appropriate photos should be selected. Examples of figure and table are given at below.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler<sup>2</sup>

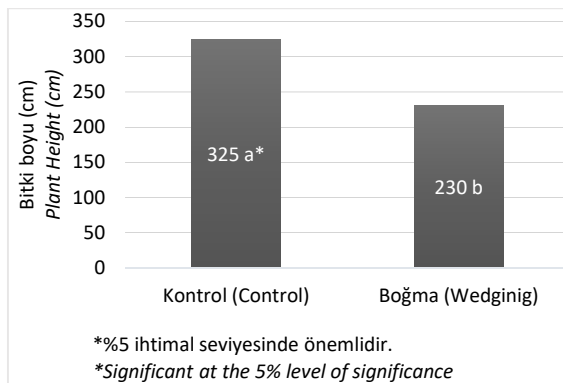
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001<sup>2</sup>

	MES (kg) <i>Fruit firmness</i>	SÇKM (%) <i>Soluble solids</i>	L-ascorbik <i>Acid (mg 100g<sup>-1</sup>)</i>	Tanen (mg l <sup>-1</sup> ) <i>Tannin</i>	Pektin (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Pectin</i>	T. Şeker (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Total Sugar</i>
1. Hasat <i>1<sup>st</sup> Harvest</i>	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat <i>2<sup>st</sup> Harvest</i>	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat <i>3<sup>st</sup> Harvest</i>	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat <i>4<sup>st</sup> Harvest</i>	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat <i>5<sup>st</sup> Harvest</i>	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD <sub>0.05</sub>	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. N.S.	1.46

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>2</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)





BAHÇE

ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

**Units:** SI (Systeme International d'Units) units should be used in the article. Instead of comma, point should be used in decimal number distinctions.

**DISCUSSION:** Results are investigated and compared with the prior research result and the differences are generalized in this part. Author should be set a contact between the result and the aim which are expressed in Introduction part. Unsolved part of the problem should be discussed under the light of the literature.

**RESULT(S):** Obtained findings should be evaluated according to contribution to science/applications and expressed as proposals.

**REFERENCES:** Utilized references should be written in order of author last names and enumerated. Author names should be written with small letter in text and references. References should be given after the sentence or before the sentence after the author name by number with parenthesis. (Example: Fruit juice content show differences depend on regions in Satsuma [2]. There are not any differences among the regions according to fruit weights [3, 5, 12]. Kibar and Uslu [10] showed that in their study... etc). Only utilized references are given in this part. Review articles are prepared according to this guide but without material and method and findings parts.

Example of reference writings are as follows:

**Books:**

1. Özbek, N., 1969. Experimental technique (I. Greenhouse experiment, technique and methods). *A.U. Agricultural Faculty Publications 406. Ankara University Printing House, Ankara. 346p.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): *Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp:3–37.*

**Translates:**

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Techniques for growing garden plants (Translation: "Plant propagation" by H.T. Hartman and D.E. Kester). *Cukurova University Faculty of Agriculture, Publications 79. 610p.*

**Articles:**

4. Buyukyılmaz, M., Bulagay, A.N., Burak, M., 1994. Pomegranate pear variety for Marmara region—III. *Garden 23(1–2):79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. The effects of EurepGap applications on Turkish fruit and vegetable production and competitiveness. *Turkey VI. Agricultural Economics Congress, 16–18 September 2004. Tokat. Volume 1:315–322.*

**Thesis:**

6. Akpınar, I., 1990. Studies on the preservation of Washington Navel, Valencia and Moro orange fruits, grafted on various citrus rootstocks (Master Thesis). *Cukurova University Institute of Natural and Applied Sciences Horticulture Department, Adana, 146p.*

**Periodicals:**

7. Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. 18. *U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonymous, 2000. Agricultural Structure (Production, Price, Value). *Statistics Institute of Turkish Republic Prime Ministry, Publication No: 2614, June 2002, Ankara. 598 p.*

**Electronic References:**

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither Reform? Ten Years of the Transition. Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, ([www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html](http://www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html)), (Access: May 2000).



BAHÇE  
ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375  
Dergi web sayfası – *Journal home page*  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

#### BAHÇE

ISSN 1300–8943 e-ISSN 2791-6375

Web page of journal: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

e–mail: [yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr](mailto:yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr)

Address: Ataturk Horticultural Central Research Institute, Post Box: 15 77102, Yalova/TURKEY

#### Manuscript Submission and Copyright Release Form

Article title	
Author/s	
Corresponding authors	
ORCID numbers of all 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 belonging 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.