

INTERNATIONAL JOURNAL OF ANATOLIA AGRICULTURAL
ENGINEERING SCIENCES
-IJAAES-



**ULUSLARARASI
ANADOLU ZİRAAT MÜHENDİSLİĞİ BİLİMLERİ DERGİSİ
-UAZİMDER-**

Uluslararası Hakemli Dergi
International Peer Reviewed Journal

INTERNATIONAL JOURNAL OF ANATOLIA AGRICULTURAL
ENGINEERING SCIENCES
-IJAAES-

e-ISSN : 2667-7571

Yıl /Year : 2021

Cilt /Volume : 3

Sayı/ Issue : 3



**ULUSLARARASI
ANADOLU ZİRAAT MÜHENDİSLİĞİ BİLİMLERİ DERGİSİ
-UAZİMDER-**

Uluslararası Hakemli Dergi
International Peer Reviewed Journal

Baş Editör

Prof.Dr.Turan KARADENİZ

Editör Yardımcıları

Dr.Öğr.Üyesi Mehmet Akif ÖZCAN

Dr.Öğr. Üyesi Tuba BAK

Öğr.Gör. Levent KIRCA

Öğr.Gör. Muharrem ARSLAN

Arş.Gör.Dr. Emrah GÜLER

Arş.Gör. Fatih TEKİN

Editör Kurulu

Prof.Dr. Bekir Erol AK

Prof.Dr. İbrahim BAKTIR

Prof.Dr. Hüseyin ÇELİK

Prof.Dr. Cafer GENÇOĞLAN

Prof.Dr. Ahmet KAZANKAYA

Prof.Dr. Ali KAYGISIZ

Prof.Dr. Fatih KILLI

Prof.Dr. Mustafa MİDİLLİ

Prof.Dr.Ferhad MURADOĞLU

Prof.Dr. Koray ÖZRENK

Prof.Dr. Fatih ŞEN

Prof.Dr. Halil Güner SEFEROĞLU

Prof.Dr. Aydın UZUN

Prof.Dr. Zeynel DALKILIÇ

Prof.Dr. Handan ESER

Prof.Dr. Anar HATAMOV

Doç.Dr. Beyhan KİBAR

Doç.Dr. Gülsüm YALDIZ

Doç.Dr. İhsan CANAN

Doç.Dr. Nezih OKUR

Dr. Öğr. Üyesi Serdar GÖZÜTOK

Dr. Öğr. Üyesi Hatice İKTEN

Dr.Öğr. Üyesi Hayri SAĞLAM

Dr. Gülay BEŞİRLİ

Dr. Yılmaz BOZ

Dr. Filiz PEZİKOĞLU

Uluslararası Editör Kurulu

Prof.Dr. Prof. Maria Luisa BADENES

Prof.Dr. Valerio CRISTOFORİ

Prof.Dr. Louise FERGUSON

Prof.Dr. Boris KRŠKA

Prof.Dr. Shawn MEHLENBACHER

Prof. Dr. Kourosh VAHDATI

Prof. Dr. Stefan VARBAN

Doç.Dr. Patrik BURG

Doç.Dr. Sergei KARA

Doç.Dr. Radócz LÁSZLÓ

Dr. Merce ROVIRA

Danışma Kurulu

Prof.Dr. Mehmet Atilla AŞKIN

Prof.Dr. Seyit Mehmet ŞEN

Prof.Dr. Naci TÜZEMEN

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

| ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE | |
|--|--------------|
| Şanlıurfa'da Yetiştirilen Bazı Nar (<i>Punica granatum L.</i>) Çeşitlerinin Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri | 63-72 |
| Ali İKİNCİ, Emine DURSUN | |
| Türkiye Doğal Türlerinden <i>Berberis vulgaris L.</i> (Adi Kadın Tuzluğu) Odununun Anatomik Yapısı | 73-77 |
| Mustafa ARSLAN | |
| DERLEME MAKALE/REVIEW ARTICLE | |
| Üzümde Bulunan Fitokimyasallar ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri | 78-86 |
| Özlem ÇALKAN SAĞLAM, Hayri SAĞLAM, Emre MERT | |

Şanlıurfa'da Yetiştirilen Bazı Nar (*Punica granatum L.*) Çeşitlerinin Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri

Ali İKİNCİ^{1*}, Emine DURSUN²

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye
[ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8149-7095> (A. İKİNCİ)]

²Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
[ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5627-5140> (E. DURSUN)]

*Sorumlu yazar: aliikinci@harran.edu.tr

Öz

Bu araştırma 2018 yılında Şanlıurfa ilinin Merkez, Bozova, Harran ve Suruç ilçelerinde yetiştirilen Devediş, Hicaznar, Katırbaşı, Suruç ve Suruç Karası nar çeşitleri üzerinde yürütülmüştür. Nar bahçelerinden optimum hasat döneminde toplanan meyve örneklerinde bazı pomolojik ve kimyasal özellikler incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, incelenen çeşitlerin meyve ağırlığı 201.55-637.50 g arasında, meyve boyu 66.93-98.21 mm arasında, meyve eni 69.49-105.28 mm arasında, şekil indeksi 0.861-0.974 arasında, kaliks boyu 15.66-25.44 mm arasında, kaliks çapı 19.31-26.39 mm arasında, 100 dane ağırlığı 23.66-47.76 g arasında, dane randımanı %43.55-68.98 arasında, meyve suyu hacmi 94-120 ml arasında, kabuk alt zemin rengi beş örnekte sarı, bir örnekte yeşil-sarı, bir örnekte kırmızı, kabuk üst zemin rengi üç örnekte kırmızı, iki örnekte açık pembe, bir örnekte pembe, bir örnekte siyah, dane rengi üç örnekte kırmızı, üç örnekte açık pembe, bir örnekte pembe, suda çözünür kuru madde miktarı %14.60-16.60 ve titre edilebilir asit miktarı %0.67-2.74 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nar, Pomoloji, Meyve ağırlığı, SÇKM, Titre edilebilir asit miktarı

Pomological and Chemical Properties of Some Pomegranate (*Punica granatum L.*) Cultivars Grown in Şanlıurfa

Abstract

This research was conducted on Devediş, Hicaznar, Katırbaşı, Suruç and Suruç Karası pomegranate cultivars grown in Şanlıurfa's Central, Bozova, Harran and Suruç districts in 2018. Some pomological and chemical properties were investigated in fruit samples collected from pomegranate orchards during the optimum harvest period. According to the data obtained, the fruit weight of the examined varieties was between 201.55-637.50 g, fruit length between 66.93-98.21 mm, fruit width between 69.49-105.28 mm, shape index between 0.861-0.974, calyx length between 15.66-25.44 mm, calyx diameter between 19.31-26.39 mm, 100 grain weight between 23.66-47.76 g, grain yield between 43.55-68.98%, juice volume between 94-120 ml, shell bottom ground color is yellow in five samples, green-yellow in one sample, red in one sample, upper shell ground color is red in three samples, light pink in two samples, pink in one sample, black in one sample, red in three samples, light pink in three samples, pink in one sample, water soluble dry matter content was found between 14.60-16.60% and the amount of titratable acid content was found between 0.67-2.74%.

Keywords: Pomegranate, Pomology, Fruit weight, TSS, Titratable acid content

1. Giriş

Dünyada kültüre alınan en eski tarım ürünlerinden olan narın kültür tarihi, insanlık

tarihi kadar eski olup, çeşitli kaynaklarda yetiştiricilik geçmişinin 5.000 yıl öncesine dayandığı belirtilmektedir (Glozer ve Ferguson, 2008; Oğuz ve ark., 2011). Dünyada tropik ve

subtropik iklimlerin hâkim olduğu geniş bir alana yayılmış olan nar, bu bölgelerde 1000 m rakıma kadar yetiştirilebilmektedir (Kurt ve Şahin, 2013). Nar; Afganistan, Fas, Filistin, Irak, İran, Kıbrıs, Mısır, Suriye, Suudi Arabistan, Tunus, Türkiye, Hindistan, ABD, Çin, İspanya, İsrail, İtalya ve Tayland başta olmak üzere, dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmektedir (Gündoğdu ve ark., 2013). Dolayısıyla, kültüre alınan en eski tarım ürünlerinden olan nar bitkisi, insanlık tarihinde önemli bir konuma sahiptir (Şimşek ve İkinci, 2017).

Nar bitkisinin çok çeşitli iklim ve toprak koşullarına kolayca adapte olabilmesi, çoğaltmasının çok kolay olması, birim alandan yüksek verim elde edilmesi ve erken meyveye yatması gibi avantajlara sahip olmasıyla birlikte, ülkemizde daha önce çit ve süs bitkisi olarak yetiştirilmesine rağmen, günümüzde kapama bahçe halinde ticari üretim için yetiştiriciliğinin yapılmasıyla, nar üretim miktarında önemli artışlar meydana gelmiştir (İkinci ve Kılıç, 2016). Tüketicilerin son yıllarda narın insan sağlığına olan faydası konusunda bilinçlenmeleri, dünyada ve ülkemizde nara ilginin artmasına ve alternatif ürünler içerisinde tüketiminin hızla yükselmesine neden olmuştur. Buna bağlı olarak, Türkiye’de dikim alanlarında görülen hızlı artışlarla birlikte üretilen ve depolanan ürün miktarı da yükselmiştir (Şen ve Eroğul, 2012).

Türkiye’nin son on yılda nar üretim alanı 206 073 dekardan 284 632 dekara, meyve veren ağaç sayısı 6 431 358 adetten 13 670 173 adede ve nar üretim miktarı %288’lik bir artışla 208 502 tondan 600 021 tona yükselmiştir (Anonim, 2020). Türkiye nar üretiminde Antalya (141 044 ton), Mersin (101 676 ton), Adana (78 483 ton), Muğla (75 975 ton) ve Denizli (44 233 ton) illeri başta gelmektedir. Şanlıurfa ili ise 11 549 tonluk üretimi ile 11. sırada yer almaktadır (Anonim, 2020).

Dünyada ve ülkemizde değişik nar çeşitlerinin veya genotiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi konusunda birçok araştırma yürütülmüştür. Yürütülmüş olan bu çalışmaların bir kısmı adaptasyon amaçlı olurken, birçok araştırmada da yerel çeşit veya genotipler üzerinde yürütülen seleksiyon çalışmaları, çalışmaların esas amaçlarını oluşturmuştur. Onur (1983) ve Tibet ve Onur (1999), Akdeniz Bölgesi narları; Polat ve ark. (2002), Hatay’ın Dört Yol ilçesinde yetiştirilen Hicaz, Katırbaşı, Çekirdeksiz ve Kara Mehmet nar çeşitleri; Kazankaya ve ark. (2003), Pervari (Siirt) narlarının meyve özelliklerinin belirlenmesi; Özkan (2003), Tokat’ın Niksar ilçesinden alınan beş nar genotipinin fiziksel ve

kimyasal özelliklerinin belirlenmesi; Yıldız ve ark. (2003), Bitlis’in Hizan ilçesinde yetişen nar genotipleri; Muradoğlu ve ark. (2006), Hakkari yöresinden selekte edilen 46 nar genotipi; Kazankaya ve ark. (2007), Siirt’te selekte edilen 25 nar genotipi; Durgaç ve ark. (2008), Hatay’da yetiştirilen 6 nar genotipi; Ak ve ark. (2009), Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nden seçilen bazı nar çeşitleri; Gündoğdu ve ark. (2010), Siirt’in Şirvan ilçesi yerel nar genotipleri; Tehranifar ve ark. (2010), 20 İran nar çeşidi; Zaouay ve Mars (2011), Tunus’ta 21 yerel nar çeşidi; Gündoğdu ve ark. (2015), Türkiye’de yetiştirilen önemli bazı nar çeşitleri; Okatan ve ark. (2015), Bitlis’in Narlıdere ilçesinde yetiştirilen 17 nar genotipi; İkinci ve Kılıç (2016), Şanlıurfa’nın Siverek ilçesinde doğal olarak yetişen 15 yerel nar genotipi; Boğuş (2018), Şırnak’ta yetiştirilen yerel ve standart nar çeşitleri ile önemli nar genotipleri; Al-Jabbari ve ark. (2019), Salakhani ve Zivzik nar çeşitleri; Çiçek ve ark. (2019), Diyarbakır’ın Çermik ve Dicle ilçelerinde yetiştirilen 10 nar genotipi; Öztürk ve ark. (2019), Mardin’in Artuklu ve Kızıltepe ilçelerindeki 18 nar genotipi ve Passafiume ve ark. (2019), İtalya’da 3 nar çeşidi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarda, çeşit veya genotiplerinin bazı önemli pomolojik ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir.

Bu çalışma, Şanlıurfa ili genelinde yoğun olarak yetiştirilen nar çeşitlerinin pomolojik ve kimyasal özellikleri üzerine rakımın etkisinin araştırılması olarak planlanmıştır. Çalışmada; Şanlıurfa’nın Bozova, Harran, Merkez ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinden toplanan 5 değişik nar çeşidinin (Hicaznar, Katırbaşı, Devediş, Suruç ve Suruç Karası) bazı pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak Şanlıurfa’nın Bozova, Harran, Merkez ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinden hasat edilen 3 nar çeşidi ve 2 nar genotipine (Devediş, Hicaznar, Katırbaşı, Suruç ve Suruç Karası) ait 7 nar örneği kullanılmıştır. Nar bahçelerinden, 10 Ekim -21 Ekim 2018 tarihleri arasında her çeşit ve genotipe ait bitkilerin farklı yönlerinden rastgele seçilen 15 adet meyve örneği alınmış ve toplanan örnekler karton kutulara konularak, laboratuvara getirilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Pomolojik Analizler

Araştırmada; nar çeşitlerine ve genotiplerine ait meyvelerin pomolojik özellikleri, bu konuda daha önce yapılan çalışmalar (Tibet ve Onur 1999; Gündoğdu 2006; Cemeroğlu, 2007; İkinci ve Kılıç, 2016) dikkate alınarak yapılmıştır. Nar bahçelerinden toplanan meyve örneklerinin pomolojik özelliklerden meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), şekil indeksi, kaliks boyu (mm), kaliks çapı (mm), 100 dane ağırlığı (g), dane randımanı (%), meyve suyu hacmi (ml), kabuk alt zemin rengi, kabuk üst zemin rengi ve dane rengi tespit edilmiştir.

2.2.2. Meyve Suyu Kimyasal Analizleri

Meyveler paslanmaz çelik bıçakla 2-4 parçaya ayrılarak, dane dokusuna zarar vermeyecek şekilde elle danelenmiştir. Danelerin katı meyve sıkacağı (Pro 120, Moulinex, Fransa) ile suyu çıkarılmış, çıkarılan sular kaba filtre kâğıdından geçirilmiş ve nar suyu örnekleri kimyasal analizler yapıncaya kadar -18°C'de muhafaza edilmiştir. Nar çeşitlerine ve genotiplerine ait meyve suyu örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) (%) ve titre edilebilir asitlik (%) belirlenmiştir. SÇKM miktarı, nar danelerinin katı meyve sıkacağı ile sıkılmasıyla elde edilen nar suyundan alınan birkaç damla meyve suyu el tipi refraktometre (Greinorm GN032, Almanya) üzerine damlatılarak okuma yapılmış ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Titre edilebilir asit (TA) miktarı, 10 ml meyve suyunun 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilerek, harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g sitrik asit 100 ml-1 olarak ifade edilmiştir (Gündoğdu 2006; Cemeroğlu, 2007; Karaçalı, 2009; İkinci ve Kılıç, 2016).

2.3. İstatiksel Analizler

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 5 meyve olacak şekilde yürütülmüştür. Kimyasal meyve analizlerinde, her örnek için iki paralel okuma yapılmıştır. Bazı önemli nar fizikokimyasal özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler, ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. İncelenen fizikokimyasal özellikler bakımından çeşit ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Varyans

analizinde anlamlı fark bulunduğu, gruplar arası çoklu karşılaştırmalar için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Verilerin analizinde "JMP® 8.0" (SAS Institute, Inc.) istatistik paket programı kullanılmış, istatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Meyve Ağırlığı

Araştırmada incelenen çeşit ve genotiplerin meyve ağırlıkları karşılaştırıldığında, en yüksek değer 637.50 g ile Hicaznar (Harran) çeşidinde ve en düşük değer 201.55 g ile Suruç Karası çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 1 ve Şekil 1). Türkiye'nin değişik yörelerinde nar çeşitleri üzerinde yürütülen araştırmalarda; Hicaznar çeşidinde 319.8-621.4 g (Polat ve ark., 2002; Özden ve ark., 2017), Devedişçi çeşidinde 256.8-387.5 g (Ak ve ark., 2009), Katırbaşı çeşidinde 330.4-610.0 g (Durgaç ve ark., 2008; Ak ve ark., 2009), Suruç çeşidinde 402.3-633.7 g ve Suruç Karası çeşidinde 157.4-330.2 g arasında (Ak ve ark., 2009; Özden ve ark., 2017) meyve ağırlığı değerleri tespit edilmiştir.

Ülkemizin farklı illerinde yürütülen araştırmalarda Katırbaşı, Suruç ve Suruç Karası çeşitlerinin meyve ağırlığı ile ilgili elde edilen değerlerle, araştırmamızda elde etmiş olduğumuz değerlerin benzer olduğu, Devedişçi çeşidinin meyve ağırlığı ile ilgili elde etmiş olduğumuz değerlerin, diğer çalışmalardan daha yüksek olduğu, Merkez ve Bozova ilçelerinden temin etmiş olduğumuz Hicaznar çeşidinin meyve ağırlıkları ile ilgili elde etmiş olduğumuz değerlerin, ise diğer araştırma sonuçlarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumun ağaç yaşı, dikim mesafesi, bir ocaktaki gövde sayısı, meyve tutum düzeyi, gübreleme, sulama, budama, hasat zamanı ve ekolojik farklılıklardan kaynaklanmış olabileceğini söyleyebiliriz.

3.2. Meyve Eni

Araştırmada incelenen çeşit ve genotiplerde en yüksek meyve eni değeri Hicaznar (Harran) çeşidinde 105.28 mm ve en düşük meyve eni değeri ise Suruç Karası çeşidinde 69.49 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1 ve Şekil 1). Türkiye'de yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinin incelendiği değişik araştırmalarda; Hicaznar çeşidinde 85.3-100.6 mm (Polat ve ark., 2002; Durgaç ve ark., 2008; Gündoğdu ve ark., 2015), Katırbaşı çeşidinde 85.0-102.9 mm (Polat ve ark., 2002; Durgaç ve ark., 2008; Gündoğdu ve ark., 2015),

Siirt'in Şirvan ilçesinde yetiştirilen 24 nar genotipinde 67.27-86.92 mm (Gündoğdu ve ark., 2010), Siirt' in Şirvan ilçesinde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinde 76.9-82.2 mm (İzol, 2012), Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde yetiştirilen 15 nar genotipinde 80.12-109.61 mm (İkinci ve Kılıç, 2016) ve Mardin'in Artuklu ve Kızıltepe ilçelerinde yetiştirilen 18 nar genotipinde 72.8-108 mm (Öztürk ve ark., 2019) arasında ortalama meyve eni değerleri belirlenmiştir.

Ülkemizde nar çeşit ve genotiplerinin meyve enlerinin belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda saptanan değerlerle, araştırmamızdaki bulgular benzer aralıkta yer almıştır.

3.3. Meyve Boyu

Araştırmada incelenen çeşit ve genotiplerin meyve boyları 66.93 mm (Hicaznar - Merkez) - 98.21 mm ile (Hicaznar - Harran) arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 1 ve Şekil 1). Türkiye'de yetiştirilen nar çeşit ve genotipleri üzerinde yapılan araştırmalarda; Hicaznar çeşidinde 74.4-87.4 mm (Polat ve ark., 2002; Durgaç ve ark., 2008; Boğuç, 2018), Katırbaşı çeşidinde 78.7-93.7 mm (Polat ve ark., 2002; Durgaç ve ark., 2008; Boğuç, 2018), Siirt'in Şirvan ilçesinde yetiştirilen 24 nar genotipinde 60.79-78.67 mm (Gündoğdu ve ark., 2010), Siirt' in Şirvan ilçesinde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinde 70.5-75.0 mm (İzol, 2012), Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde yetiştirilen 15 nar genotipinde 69.60-92.72 mm (İkinci ve Kılıç, 2016) ve Mardin'in Artuklu ile Kızıltepe ilçelerinde yetiştirilen 18 nar genotipinde 65.00-95.80 mm (Öztürk ve ark., 2019) arasında ortalama meyve boyu değerleri saptanmıştır.

Ülkemizde Katırbaşı çeşidinde meyve boyu ile ilgili yapılan çalışmalarda saptanan değerler ile

araştırmamızdaki verilerin benzerlik gösterdiği, Harran ilçesinden temin etmiş olduğumuz Hicaznar çeşidinde meyve boyu değerinin, diğer çalışmalarda belirlenen değerlerden daha yüksek olduğu, Merkez ve Bozova ilçelerinden temin etmiş olduğumuz Hicaznar çeşidinde meyve boyu değerlerinin ise diğer araştırma sonuçlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamızda Devediş, Suruç ve Suruç Karası çeşit ve genotiplerinde saptadığımız değerlerin ise literatürde bildirilen meyve boyu değer aralıkları içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. Merkez, Bozova ve Harran ilçelerinden temin ettiğimiz Hicaznar çeşitleri kendi aralarında değerlendirildiğinde, meyve boyu bakımından aralarında önemli farklılık saptanmıştır.

3.4. Şekil İndeksi

Araştırmada incelenen çeşit ve genotiplerin şekil indeksleri karşılaştırıldığında, en yüksek değer 0.974 ile Suruç Karası genotipinde, en düşük değer ise 0.861 ile Suruç genotipinde tespit edilmiştir (Çizelge 1 ve Şekil 1). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen nar çeşit ve genotipleri üzerinde yürütülmüş olan araştırmalarda 0.833-0.914 (İkinci ve Kılıç, 2016; Boğuç, 2018) arasında şekil indeksi değerleri saptanmıştır.

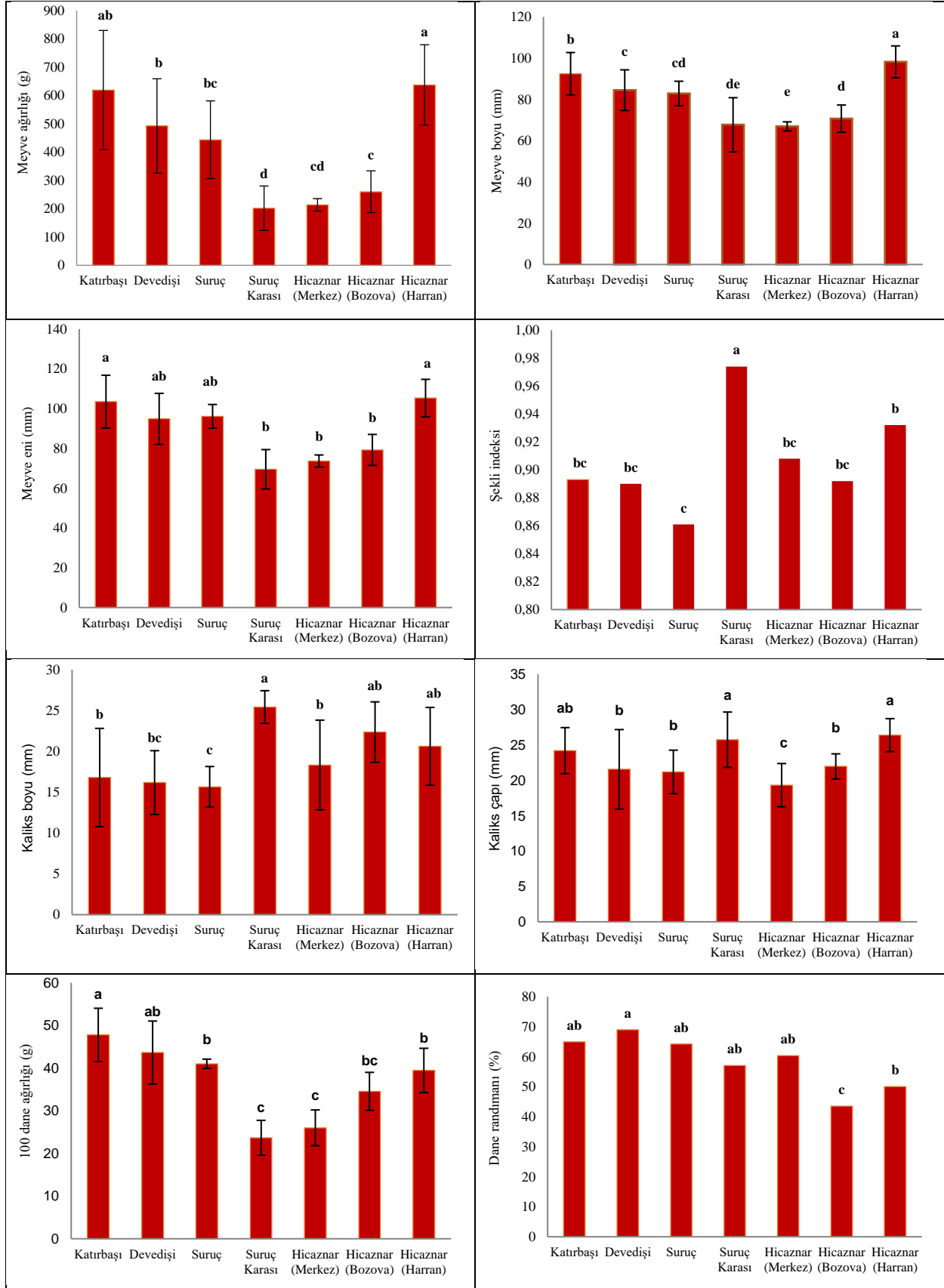
Araştırmamızda incelediğimiz çeşit ve genotiplerde saptadığımız şekil indeksi değerlerinin, literatür sonuçları ile kısmen uyumlu olduğu, Suruç Karası ve Harran ilçesinden temin etmiş olduğumuz Hicaznar çeşitlerinin şekil indeksi değerlerinin ise literatür değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu farklılığın kültürel işlemler, meyve tutum düzeyi, budama şiddeti, sulama miktarı, gübreleme miktarı, dikim mesafesi, bitki yaşı ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Çizelge 1. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen bazı nar çeşitlerinin ve genotiplerinin meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve şekil indeksi değerleri

Table 1. Fruit weight, fruit width, fruit length and shape index values of some pomegranate varieties and genotypes grown in Şanlıurfa province

| Çeşitler (Varieties) | Meyve ağırlığı Fruit weight (g) | Meyve eni Fruit width (mm) | Meyve boyu Fruit length (mm) | Şekil indeksi Shape index |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Katırbaşı | 619.06 ± 210.87 ab* | 103.49 ± 13.27 a | 92.43 ± 10.30 b | 0.893 bc |
| Devediş | 492.36 ± 166.74 b | 94.83 ± 12.82 ab | 84.48 ± 9.86 c | 0.890 bc |
| Suruç | 443.60 ± 137.45 bc | 96.13 ± 5.95 ab | 82.86 ± 5.95 cd | 0.861 c |
| Suruç Karası | 201.55 ± 78.74 d | 69.49 ± 9.91 b | 67.72 ± 13.12 de | 0.974 a |
| Hicaznar (Merkez) | 213.66 ± 22.03 cd | 73.64 ± 3.06 b | 66.93 ± 2.21 e | 0.908 bc |
| Hicaznar (Bozova) | 260.00 ± 73.89 c | 79.23 ± 7.79 b | 70.68 ± 6.61 d | 0.892 bc |
| Hicaznar (Harran) | 637.50 ± 141.84 a | 105.28 ± 9.44 a | 98.21 ± 7.73 a | 0.932 b |

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.



Şekil 1. Şanlıurfa’da yetiştirilen bazı nar çeşitlerinin ve genotiplerinin pomolojik özellikleri

Figure 1. Pomological characteristics of some pomegranate cultivars and genotypes grown in Şanlıurfa province

3.5. Kaliks Boyu

Araştırmada incelenen çeşitlerin kaliks boyları karşılaştırıldığında, en yüksek değer 25.44 mm ile Suruç Karası çeşidinde ve en düşük değer ise 15.66 mm ile Suruç çeşidinde tespit edilmiştir (Şekil 1). Türkiye'nin farklı bölgelerinde yürütülen çeşitli araştırmalarda; Hicaznar çeşidinde 17.54-25.48 mm (Gündoğdu ve ark., 2015; Boğuç, 2018) ve yerel nar genotiplerinde 11.00-22.49 mm (Muradoğlu ve ark., 2006; İkinci ve Kılıç, 2016; Öztürk ve ark., 2019) arasında kaliks boyu değerleri saptanmıştır.

Ülkemizin diğer yörelerinde yapılan araştırmalarda saptanan kaliks boyu değerleriyle, araştırmamızda incelediğimiz nar çeşitlerinde saptadığımız değerlerin, benzer değer aralıkları içerisinde yer aldığı belirlenmiştir.

3.6. Kaliks Çapı

Araştırmamızda incelediğimiz çeşitlerde ve genotiplerde 19.31 mm (Hicaznar-Merkez) - 26.39 mm (Hicaznar-Harran) arasında kaliks çapı değerleri tespit edilmiştir (Şekil 1). Türkiye'de nar çeşit ve genotipleri üzerinde yürütülen bazı araştırmalarda 9.15 mm-22.50 mm (Muradoğlu ve ark., 2006; Gündoğdu ve ark., 2015; İkinci ve Kılıç, 2016; Boğuç, 2018; Öztürk ve ark., 2019) arasında kaliks çapı değerleri belirlenmiştir.

Ülkemizde Hicaznar çeşidinde kaliks çapının incelendiği araştırmalarda saptanan değerlerle, Merkez ve Bozova ilçelerinden temin etmiş olduğumuz Hicaznar çeşidinde saptadığımız değerlerin benzer olduğu, Harran ilçesinden temin etmiş olduğumuz Hicaznar çeşidinin kaliks çapı değerinin, literatür değerlerinden yüksek olduğu, Katırbaşı, Devediş, Suruç ve Suruç Karası çeşitlerinde saptadığımız değerlerin ise literatürde bildirilen kaliks çapı değerleri ile uyumlu olduğu belirtilebilir.

3.7. 100 Dane Ağırlığı

Araştırmada incelenen çeşitlerin 100 dane ağırlıkları karşılaştırıldığında, Suruç Karası genotipi 23.66 g ile en düşük değere sahip olurken, Katırbaşı çeşidi ise 47.76 g ile en yüksek değere sahip olmuştur (Şekil 1). Türkiye'nin değişik yörelerinde nar çeşitleri üzerinde yürütülen araştırmalarda 100 dane ağırlığı, Hicaznar çeşidinde 27.2-37.4 g arasında (Ak ve ark., 2009; Boğuç, 2018), Devediş çeşidinde 26.7-34.7 g arasında (Ak ve ark., 2009), Katırbaşı çeşidinde 29.8-44.7 g arasında (Polat ve ark., 2002; Ak ve

ark., 2009), Suruç çeşidinde 39.2-61.2 g arasında ve Suruç Karası çeşidinde 19.2-32.3 g arasında (Ak ve ark., 2009; Özden ve ark., 2017) saptanmıştır.

Araştırmamızda elde etmiş olduğumuz verilerin, literatürde yer alan araştırmalarla genellikle benzerlik gösterdiği, Merkez ilçeden temin etmiş olduğumuz Hicaznar çeşidinin 100 dane ağırlığının, literatür sonuçlarından kısmen düşük, Devediş çeşidinin 100 dane ağırlığının ise diğer araştırmalarda elde edilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkta yetiştirilme bölgesi, bakım koşulları ve hasat zamanının etkili olduğu düşünülmektedir.

3.8. Dane Randımanı

Araştırmada incelediğimiz çeşitlerde ve genotiplerde en yüksek dane randımanı oranı %68.98 ile Devediş çeşidinde, en düşük oran ise %43.55 ile Hicaznar (Bozova) çeşidinde saptanmıştır (Şekil 1). Türkiye'nin farklı yörelerinde yürütülen çalışmalarda, Hicaznar çeşidinde %39.8-59.4 arasında (Polat ve ark., 2002; Gündoğdu ve ark., 2015), Katırbaşı çeşidinde %50.4-64.1 (Polat ve ark., 2002; Gündoğdu ve ark., 2015), Devediş çeşidinde %35.4-50.2, Suruç çeşidinde %54.0 ve Suruç Karası çeşidinde % 67.6 (Ak ve ark., 2009) oranlarında dane randımanı değerleri tespit edilmiştir.

Katırbaşı ve Hicaznar çeşitlerinden elde etmiş olduğumuz veriler ile literatürde yer alan verilerin benzerlik gösterdiği, Suruç Karası genotipinde elde etmiş olduğumuz değerlerin literatür sonuçlarından düşük, Devediş çeşidi ve Suruç genotipinde elde etmiş olduğumuz dane randımanı değerlerinin ise diğer çalışmalarda elde edilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde etmiş olduğumuz sonuçlardaki farklılıklara ağaç yaşı, kültürel işlemler ve hasat zamanının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

3.9. Meyve Suyu Hacmi

Araştırmada incelenen çeşitlerde en yüksek meyve suyu hacmi Hicaznar (Merkez) çeşidinde 120.00 ml ve en düşük değer ise Devediş çeşidinde 94.00 ml olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Türkiye'nin farklı yörelerinde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinin incelendiği çalışmalarda 26-296 ml arasında (Kazankaya ve ark., 2003; Gündoğdu ve ark., 2010; İkinci ve Kılıç, 2016; Boğuç, 2018; Öztürk ve ark., 2019) meyve suyu hacmi değerleri belirlenmiştir. Meyve suyu hacmine ilişkin

bulgularımızın, literatürdeki bulgular ile uyumlu bulunmuştur.

3.10. Kabuk Alt Zemin Rengi

Araştırmada incelenen çeşitlerde ve genotiplerde kabuk alt zemin rengi Katırbaşı, Devediş ve Hicaznar (Merkez, Bozova ve Harran) çeşitlerinde sarı, Suruç genotipinde yeşil-sarı ve Suruç Karası genotipinde kırmızı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Türkiye’de yetiştirilen nar çeşit ve genotipleri üzerinde yapılan araştırmalarda kabuk alt zemin rengi, Tokat’ın Niksar ilçesinde 5 nar genotipinde sarı (Özkan, 2003), Hatay’ın Dört Yol ilçesinde 4 çeşitte yeşil ve sarı (Polat ve ark., 2002), Şanlıurfa’nın Siverek ilçesinde 11 genotipte sarı, 4 genotipte yeşilimsi sarı (İkinci ve Kılıç, 2016) ve Diyarbakır’ın Çermik ve Dicle ilçelerinde 7 genotipte turuncu-kırmızı, 3 genotipte turuncu (Çiçek ve ark., 2019) olarak belirlenmiştir.

3.11. Kabuk Üst Zemin Rengi

Araştırmada incelenen çeşitlerde ve genotiplerde kabuk üst zemin rengi Katırbaşı çeşidinde pembe, Devediş ve Suruç çeşitlerinde açık pembe, Suruç Karası çeşidinde siyah ve Hicaznar (Merkez, Bozova ve Harran) çeşidinde kırmızı olarak saptanmıştır.

Türkiye’de yetiştirilen nar çeşitleri ve genotipleri üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarda kabuk üst zemin rengi; Tokat’ın Niksar ilçesinde 5 nar genotipinde pembe ve kırmızı (Özkan, 2003), Hatay’ın Dört Yol ilçesinde 4 çeşitte pembe ve kırmızı (Polat ve ark., 2002), Şanlıurfa’nın Siverek ilçesinde 8 genotipte pembe, 7 genotipte açık pembe (İkinci ve Kılıç, 2016), Diyarbakır’ın Çermik ve Dicle ilçelerinde 4 genotipte mor, 2 genotipte pembe-kırmızı, 1 genotipte turuncu-kırmızı, 3 genotipte turuncu (Çiçek ve ark., 2019) olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda belirlemiş olduğumuz kabuk üst zemin renkleri, diğer çalışmalarda tespit edilen kabuk üst zemin renkleri ile kısmen benzerdir. Araştırmamızda yer alan Suruç Karası genotipinin, diğer çeşitlerin aksine, oldukça koyu renge sahip olduğu görülmüştür.

3.12. Dane Rengi

Araştırmada incelenen çeşitlerde ve genotiplerde dane rengi Katırbaşı çeşidinde pembe; Devediş, Suruç ve Suruç Karası çeşitlerinde açık pembe ve Hicaznar (Merkez,

Bozova ve Harran) çeşidinde kırmızı olarak tespit edilmiştir (Şekil 2).

Türkiye’nin farklı yörelerinde yetiştirilen nar çeşit ve genotipleri üzerinde yapılan çalışmalarda; Hicaznar çeşidinde kırmızı-koyu kırmızı, Katırbaşı ve Devediş çeşitlerinde pembe-açık pembe, Suruç çeşidinde pembe, Suruç Karası çeşidinde açık pembe (Polat ve ark., 2002; Ak ve ark., 2009; Gündoğdu ve ark., 2015), Şanlıurfa’nın Siverek ilçesinde 7 genotipte açık pembe, 4 genotipte pembe, 4 genotipte kırmızısı pembe (İkinci ve Kılıç, 2016), Diyarbakır’ın Çermik ve Dicle ilçelerinde 3 genotipte koyu mor, 2 genotipte mor, 2 genotipte orta kırmızı, 3 genotipte pembe-kırmızı (Çiçek ve ark., 2019) olarak belirlenmiştir.

Çeşitlerimizde belirlediğimiz dane renkleri, diğer araştırmalarda belirlenen dane renkleri ile uyum sağlamaktadır. Çeşit, olgunluk ve ekolojik koşullar dane renginin oluşumunda önemli faktörlerdir.

3.13. Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

Araştırmada incelenen nar çeşitlerinin ve genotiplerinin suda çözünür kuru madde SÇKM miktarı bakıldığında; en yüksek değer Hicaznar (Merkez) çeşidinde %16.60, en düşük değer ise Devediş çeşidinde %14.60 olarak tespit edilmiştir (Şekil 2).

Türkiye’nin farklı yörelerinde yetiştirilen nar çeşitleri üzerinde yapılan araştırmalarda, suda çözünür kuru madde miktarı; Hicaznar çeşidinde %13.50-17.25 arasında (Gündoğdu ve ark., 2015; Özden ve ark., 2017), Katırbaşı çeşidinde %11.50-14.60 arasında (Ak ve ark., 2009; Gündoğdu ve ark., 2015), Devediş çeşidinde %13.30-15.10 arasında (Ak ve ark., 2009), Suruç genotipinde %12.39-15.16 arasında (Yılmaz ve ark., 1993; Özden ve ark., 2017) ve Suruç Karası genotipinde %14.50-17.50 arasında (Ak ve ark., 2009; Özden ve ark., 2017) saptanmıştır.

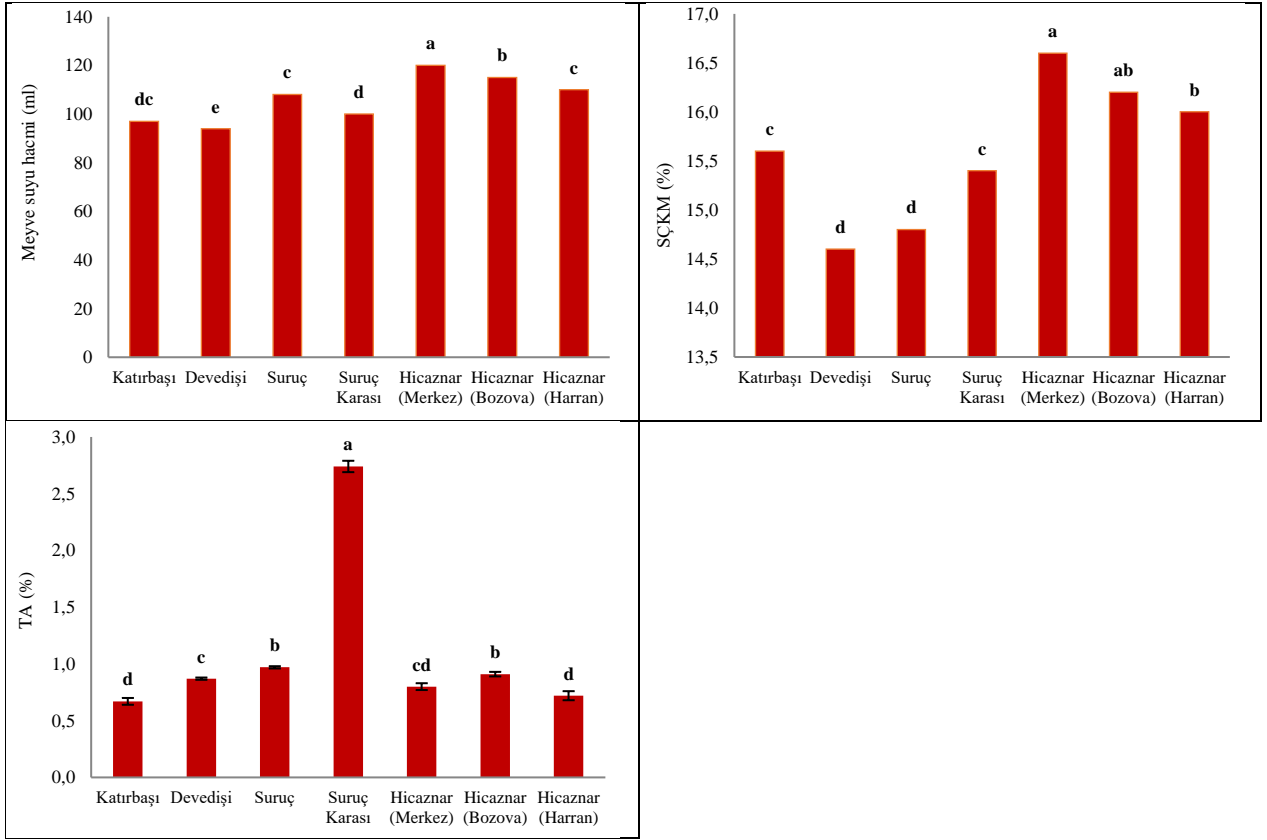
Devediş, Suruç, Suruç Karası ve Hicaznar genotiplerinde SÇKM miktarı değerlerine ilişkin bulgularımızın, araştırmamızdan önceki çalışma bulgularıyla uyumlu olduğu, Katırbaşı çeşidinde saptanmış olduğumuz SÇKM miktarı değerinin ise önceki çalışmalarda elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.14. Titre Edilebilir Asit Miktarı

Araştırmada incelenen çeşitlerinin ve genotiplerinin titre edilebilir asit miktarına bakıldığında en yüksek asitlik oranı %2.74 ile

Suruç Karası çeşidinde, en düşük değer ise %0.67 ile Katırbaşı çeşidinde tespit edilmiştir. Titre edilebilir asit miktarı bakımından Suruç Karası

çeşidini, %0.97'lik oranla Suruç ve %0.91'lik oranla Hicaznar (Bozova) çeşitleri takip etmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen bazı nar çeşitlerinin ve genotiplerinin pomolojik ve kimyasal özellikleri

Figure 2. Pomological and chemical characteristics of some pomegranate cultivars and genotypes grown in Şanlıurfa province



Şekil 3. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen bazı nar çeşitlerinin ve genotiplerinin dane renkleri

Figure 3. The grain colors of some pomegranate cultivars and genotypes grown in Şanlıurfa province

Türkiye'nin farklı yörelerinde yetiştirilen nar çeşitleri üzerinde yapılan araştırmalarda, Hicaznar çeşidinde %1.04-2.20 arasında, Katırbaşı çeşidinde %0.40-0.96 arasında (Ak ve ark., 2009; Gündoğdu ve ark., 2015), Devedişçi çeşidinde %0.30-0.50 arasında (Ak ve ark., 2009), Suruç çeşidinde %1.34-1.70 arasında ve Suruç Karası çeşidinde %2.91-3.30 arasında (Ak ve ark., 2009; Özden ve ark., 2017) titre edilebilir asit oranları belirlenmiştir.

Titre edilebilir asit miktarı değerlerine ilişkin bulgularımızın, önceki çalışmalarda elde edilen değerlerle kıyaslandığında Suruç, Suruç Karası ve Hicaznar çeşitlerinde titre edilebilir asit miktarı değerlerine ilişkin bulgularımızın düşük, Devedişçi çeşidinde belirlediğimiz değerin yüksek, Katırbaşı çeşidinde belirlemiş olduğumuz değerin ise benzer olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç

Türkiye nar üretim değerinde son onbeş-yirmi yılda dikkat çekici artış olmuştur. Narın insan sağlığına etkileri üzerine bilimsel araştırmaların yaygınlaşması ve nar konusunda yapılan çeşitli yazılı ve görsel yayınlardan sonra, özellikle 2000'li yılların başından itibaren ülkemiz nar üretimi ve yetiştiricilik alanı gözle görülür bir artış göstermiştir. Türkiye'de 2000'li yıllarda 59 000 ton olan nar üretiminin, 2020 yılında 600 000 ton'a çıkmasında, koyu kırmızı dış kabuğu ve aynı şekilde koyu kırmızı daneleri ve mayhoş tadıyla dış pazarlarda iyi fiyattan alıcı bulan 'Hicaznar' çeşidinin katkısı oldukça fazladır. Hicaznar çeşidinin yüksek verimi, taşımaya elverişliliği ve depolamaya uygunluğuyla da 2000'li yıllardan itibaren ülkemizde kurulan nar bahçelerinde daha çok tercih edilmesini sağlamıştır. Ülkemiz nar üretim miktarının %10'unun karşılandığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki illerde yeni nar bahçesi tesisi, özellikle 2000-2010 yılları arasında devletimizin vermiş olduğu desteklemelerle önemli düzeyde artış göstermiştir. Nar bitkisinin gen merkezlerinden biri olan ve çok iyi bir nar ekolojisine sahip olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, önemli bazı yerli çeşitlerimizle adaptasyon çalışmalarına ağırlık verilmesi, bu bölge illerinde yoğun olarak yetişen yerel genotiplerin korunması ve bu genotipler arasından yapılacak olan seleksiyonlarla, ümitvar olduğu belirlenen genotiplerin üretime kazandırılması konularına ağırlık verilmesi yararlı olacaktır.

5. Çıkar Çatışması

Yazarlar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazılması konusunda herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

6. Teşekkür

Bu araştırma, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 19033 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne destekleri için teşekkür ederiz.

7. Ek

Bu makale, Emine DURSUN'un "Bazı Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri, Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Ak, B. E., Özgüven, A. I., İkinci, A., Yılmaz, C., Parlakçı, H. 2009. Some pomological traits of different pomegranate varieties grown in Sanliurfa-Turkey. I. International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits, 16-19 October 2006, Acta Horticulturae, 818: 115-119.
- Al-Jabbari, K.H., Pakyurek, M., Yavic, A. 2019. Identification of morphological and pomological characteristics of Iraq pomegranate (*Punica granatum* L.) variety Salakhani and comparing with variety Zivzik. International Journal of Secondary Metabolite, 6(3), 270-282.
- Anonim, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri. https://tuikweb.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1001. (Erişim tarihi: 03 Mayıs 2021).
- Boğuş, F. 2018. Şırnak ilinde yetişen yerel ve standart nar çeşitleri ile önemli nar genotiplerin pomolojik ve bazı kimyasal özelliklerin karakterizasyonu (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 34, Bizim Büro Basımevi, Kızılay, Ankara, 535 s.
- Çiçek, M., Pakyurek, M., Celik, F. 2019. Determination of morphological and pomological characteristics of pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes grown in Diyarbakır. International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences, 3(3): 196-202.
- Durgac, C., Ozgen, M., Simsek, O., Kacar, Y.A., Kıyga, Y., Celebi, S., Gunduz, K., Serce, S.

2008. Molecular and pomological diversity among pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars in eastern Mediterranean region of Turkey. African Journal of Biotechnology, 7(9): 1294-1301.
- Glozer, K., Ferguson, L. 2008. Pomegranate production in Afghanistan, UCDAVIS College of Agricultural & Environmental Sciences, 32 p.
- Gündoğdu, M. 2006. Pervari (Siirt) yöresi nar (*Punica granatum* L.) populasyonlarında mahalli tiplerin seleksiyonu (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gündoğdu, M., Yılmaz, H., Şensoy, R.G., Gündoğdu, Ö. 2010. Şirvan (Siirt) yöresinde yetiştirilen narların pomolojik özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20(2): 138-143.
- Gündoğdu, M., Yılmaz, H., Canan, İ. 2015. Nar (*Punica granatum* L.) çeşit ve genotiplerin fizikokimyasal karakterizasyonu. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 1(2): 57-65.
- İkinci, A., Kılıç, M. 2016. Siverek (Şanlıurfa) yöresinde yetiştirilen yerel nar (*Punica granatum* L.) genotiplerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(4): 556-562.
- İzol, G. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen Zivzik ve Görümlü narlarının fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Karaçalı, İ. 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Bornova, İzmir. 486 s.
- Kazankaya, A., Gundogdu, M., Dogan, A., Balta, M. F., Celik, F. 2007. Physico-chemical characteristics of pomegranate (*Punica granatum* L.) selections from southeastern Turkey. Asian Journal of Chemistry, 19(4): 2981-2992.
- Kazankaya, A., Gündoğdu, M., Aşkın, M.A., Muradoğlu, F. 2003. Pervari (Siirt) narlarının meyve özellikleri. Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül, s: 141-143, Antalya.
- Kurt, H., Şahin, G. 2013. Bir ziraat coğrafyası çalışması: Türkiye'de nar (*Punica granatum* L.) tarımı. Marmara Coğrafya Dergisi, 27: 551-574.
- Muradoglu, F., Balta, M. F., Ozrenk, K. 2006. Pomegranate (*Punica granatum* L.) genetic resources from Hakkari, Turkey. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2(6): 520-525.
- Oğuz, H. İ., Ukav, İ., Eroğlu, D. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde nar (*Punica granatum* L.) üretimi ve pazarlanması. GAP VI. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs, s: 108-112, Şanlıurfa.
- Okatan, V., Akca, Y., Ercisli, S., Gozlekci, S. 2015. Genotype selection for physico-chemical fruit traits in pomegranate (*Punica granatum* L.) in Turkey. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 14(2): 123-132.
- Onur, C. 1983. Akdeniz Bölgesi narlarının seleksiyonu (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ozkan, Y. 2003. Determination of pomological characteristics of Nıksar district pomegranates (*Punica granatum* L.) of the Tokat province. Acta Horticulturae, 598: 199-203.
- Özden, A. N., Ak, B. E., Özden, M. 2017. Farklı nar (*Punica granatum* L.) çeşitlerinin pomolojik, fitokimyasal özellikleri ve antioksidan kapasiteleri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(2): 164-176.
- Öztürk, İ., Pakyürek, M., Çelik, F. 2019. Mardin ili Artuklu ve Kızıltepe ilçelerinde yetiştirilen yerel nar (*Punica granatum* L.) genotiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(4): 925-933.
- Passafiume, R., Perrone, A., Sortino, G., Gianguzzi, G., Saletta, F., Gentile, C., Farina, V. 2019. Chemical-physical characteristics, polyphenolic content and total antioxidant activity of three Italian-grown pomegranate cultivars. Official Journal of the Society of Nutrition and Food Science, 16: 9-14.
- Polat, A. A., Caliskan, O., Kamiloglu, Ö. 2002. Determination of pomological characteristics of some pomegranate cultivars in Dörtöyol (Turkey) conditions. Acta Horticulturae, 940: 401-405.
- Şen, F., Eroğlu, D. 2012. Adıyaman ilinde yetiştirilen 'Hicaznar' nar çeşidinin depolama sürecindeki kalite değişiminin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2): 103-111.
- Şimşek, M., İkinci, A. 2017. Narın (*Punica granatum* L.) insan sağlığına etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(4): 494-506.
- Tehraniyar, A., Zarei, M., Nemati, Z., Esfendiyari, B., Vazifeshenas, M. R. 2010. Investigation of physico-chemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. Scientia Horticulturae, 126: 180-185.
- Tibet, H., Onur, C. 1999. Antalya'da nar (*Punica granatum* L.) çeşit adaptasyonu (III). Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül, Ankara.
- Yıldız, K., Muradoğlu, F., Oğuz, H.G., Yılmaz, H. 2003. Hizan'da yetişen narların pomolojik özellikleri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08-12 Eylül, s: 238-240, Antalya.
- Zaouay, F., Mars, M. 2011. Diversity among Tunisian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars as assessed by pomological and chemical traits. International Journal of Fruit Science, 11(2): 151-166.

Türkiye Doğal Türlerinden *Berberis vulgaris* L. (Adi Kadın Tuzluğu) Odununun Anatomik Yapısı

Mustafa ARSLAN

Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 14001 Bolu-Türkiye
[ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7517-0149>]

*Sorumlu yazar: mustafaarslanbolu@ogm.gov.tr

Öz

Berberidaceae familyasının *Berberis* cinsine mensup ve Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren dört türden birisi olan *Berberis vulgaris* L. üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada Trabzon İli, Maçka İlçesi sınırlarındaki 350 m. rakımdaki lokasyondan örnek alınarak odun anatomik özellikleri belirlenmiştir. Halkalı dizilişe sahip trahelerde ortalama trahe sayısı 616.48 adet/mm²; ortalama teğetsel ve radyal çapları ilkbahar ve yaz odununda sırası ile 49.51, 63.29 (ilkbahar); 14.63, 19.74 (yaz) (µm) olarak tespit edilmiştir. Özışınları heteroselüler ve mültiseri olup, ortalama özışınları sayısı 4.8 adet/mm² ve 3 adet/mm, ortalama maksimal yükseklik 1796.76 µm (106 hücre) ve maksimal genişlik 101.43 µm (8 hücre) belirlenmiştir. **Anahtar Kelimeler:** Odun anatomisi, *Berberis vulgaris* L., Trahe, Özışını.

Wood Anatomy of *Berberis vulgaris* L. from Turkey’s Natural Species

Abstract

This study has been done on *Berberis vulgaris* L., which is one of the four species of the *Berberis* genus of the Berberidaceae family that naturally spread in Turkey. The samples were taken from the location in the borders of Maçka district of Trabzon province and their anatomical features were determined. Growth ring wood ring porous, and mean number of porous 616.48/mm². Tangential and radial mean diameters are measured as 49.51, 63.29; 14.63, 19.74 (µm) in earlywood and latewood, respectively. Rays heterogeneous and multiseri, Mean number of rays 4.8/mm² and 3/mm, mean maximal heigh 1796.76 µm (106 cell) and mean maximal diameter 101.43 µm (8 cell) were found.

Key Words: Wood anatomy, *Berberis vulgaris* L. , Vessel, Ray.

1. Giriş

Berberis vulgaris L. Berberidaceae familyasına mensup Türkiye’de doğal olarak yetişen türlerimizdendir (Anşin ve Özkan, 1993). *Berberis* cinsi içerisinde *Berberis cretica* L., *Berberis crataegiana* DC. ve *Berberis integerrima* B. türleri de ülkemizde doğal olarak bulunmaktadır (Davis, 1965). *Berberis vulgaris* L. En fazla 2 m.’ye kadar boylanabilen, kışın yaprağını döken kalın dallı dikenli bir çalıdır. Genç gövdelerin sarı renkli kabuğu siyah lentisellidir. Yaşlılarda kabuk gri renklidir. Boyları 1-2 cm.’ye ulaşan dikenler genel olarak üçlüdür (Kayacık, 1981). Boyları dikenlerden daha uzun olan yapraklar değişik formdadır.

Bunlar yumurta, ters yumurta biçiminde eliptik yapıdadır. Uzunlukları 3-8 cm, kenarları düzenli ince dişlidir, üst yüzlerinde stomaları yoktur. Salkım halinde çiçek kurulları 15-25 çiçekten oluşmuştur. Eliptik bir yapıda 8-12 mm. boylarındaki meyve olgunlaşınca gayet güzel parlak kırmızı bir renk alır (Kayacık, 1981; Yücel ve ark.,1995). Berberislerin odun, kök, ve kabuklarında zehirli, berberin adındaki alkaloid (C₂₀ H₁₉ O₅) bulunur, bu nedenle odunu açık sarı renge sahiptir. Odunları tornacılıkta, kürdan yapımında kullanılır. Kök, kabuk ve odunundan elde edilen, güzel sarı renkli boya maddesi ile yün ve deriler boyanır (Kayacık, 1981).

Meyveleri yöre halkı tarafından reçel yapımında kullanılabilirdiği gibi çay olarak da tüketilebilmektedir. Kök, kabuk, yaprak ve meyvesi geleneksel tıpta antihistamik, antikolinerik, antinosiseptif, iltihap giderici (Mokhber-Dezfuli ve ark., 2014), damar daraltıcı, safra söktürücü, müshil (Baytop, 1967), kuvvet verici (Tuzlacı, 2016), ateş düşürücü (Asımgil, 1993) olarak da kullanılabilir (Arslanoğlu ve Ayna, 2019).

Berberis vulgaris doğada taşlı yamaçlarda, orman içi boşluklar veya çalılar arasında 900-1500 rakımlarında bulunur. Vatanı Avrupa ile Kuzey Amerika ve Asya'dır (Anşin ve Özkan, 1993). Türkiye'de özellikle Kuzey Anadolu'da yayılmıştır. İstanbul, Kastamonu: Taşköprü, Samsun, Tokat, Çoruh: Artvin dolaylarında sık sık rastlanır (Davis, 1965).

Berberis vulgaris kırmızı renkli güzel meyvelerinden ötürü uzun zaman önce süs bitkisi olarak kültüre alınmıştır. Meyve ve yaprak bakımından birçok bahçe formları vardır. Bunlardan meyveleri beyaz renkteki alba, sarı renkteki lutea, tatlı meyveli dulcis ile kırmızı yapraklı atropurpurea, yapraklarının kenarları sarı bantlı olan aureomarginata, yaprak kenarı beyaz bantlı marginata parkçılıkta makbul süs bitkileridir. Son yıllarda bunlardan kırmızı yapraklısı (atropurpurea) İstanbul'un park ve bahçelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir (Kayacık, 1981).

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yetişen, diri örtü elemanı olan *Berberis vulgaris*'in odun yapısının belirlenmesi, ilkbahar ve yaz döneminde trahelerin gelişim durumları, yıllık halka sınırında teğetsel ve radyal gruplaşma durumları, birim alandaki özışını miktarı ve ölçüleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Berberis vulgaris'in anatomik özelliklerini incelemek için örnek, Maçka'nın Yeşil Yurt Mahallesi Güney bakı, rakım 350 m.'den alınmıştır (Şekil 1).

Odun elemanının özelliklerinin incelenmesi için örnek bitki gövdesinden 1,5x1,5x1,5 cm boyutunda küpler çıkarılmıştır. Çıkarılan küpler yumuşatılmak ve dokular arasındaki havayı çıkartmak üzere damıtık su içerisinde örnek suyun dibine çökene kadar kaynatıldıktan sonra eşit ölçüde Alkol-Gliserin-Damıtık su karışımı içerisinde kesitler alınmaya kadar bekletilmiştir. Ayrıca bu karışıma mantar zararlarına karşı kristal halde küçük parça Asit-Fenik ilave edilmiştir. Bu

hale getirilmiş küplerden "Reichert Mikrotomunda" Angiosperm (Kapalı Tohumlular)'ın odunları için kullanılan iki numaralı bıçak ile kesitler alınmıştır. Bu kesitler, boyunca ışınal, enine ve boyuna teğetsel olmak üzere 15-20 mikron kalınlığında üç yerde alınmıştır.



Şekil 1. *Berberis vulgaris* L. habitusu, çiçek ve meyve.

Figure 1. *Berberis vulgaris* L.: habit, flowers and fruits.

Damıtık su içerisinde alınan kesitler devamlı preparatlar haline getirilirken önce 15-20 dakika Sodyum Hipoklorit ile saydamlaştırılmış, bu sürenin sonunda damıtık suyla yıkanmıştır. Bir iki dakika süre Asetik asitle ortam nötrallaştırılıp yeniden damıtık suyla yıkandıktan sonra safranin içerisinde boyanmıştır. Boyama işleminden sonra damıtık suyla iyice yıkanan kesitler sıra ile %50, %70, %95 alkol serilerinden geçirilerek Gliserin-Jelatin içerisinde devamlı preparat haline getirilmiştir (Gerçek, 1984; Aytuğ, 1959) odun elamanları üzerinde yapılan ölçüm ve sayımlar Euromex mikroskop ve Reichert projeksiyon mikroskopunda gerçekleştirilmiştir.

Enine kesitlerde trahelerin milimetredeki sayıları saptanmış teğetsel ve radyal çapları ölçülmüştür. Trahelerin ışınsal yönde, teğetsel yönde konumları ve küme biçimindeki gruplaşmalar incelenmiştir. Trahelerin milimetre karedeki sayılarının saptanması Reichert projeksiyon mikroskobu (Vizopan) ile gerçekleştirilmiştir.

Objektif x10 ile çalışıldığında ekrandaki 12.5 cm., 1 mm'ye karşılık gelmektedir. 1 mm²'deki trahe sayısını saptamak için bir kenarı 12.5 cm. olan kare şeklindeki şeffaf milimetrik kağıt kullanılmıştır. Bu alan projeksiyon mikroskobundaki preparat üzerinde görülen 1 mm²'lik alana karşılık gelmektedir. Materyalimizde trahelerin konumu ilkbahar-yaz odunu diye ayrılarak 1 mm²'lik alanda sayım yapılmıştır. Objektif x40 ile çalışıldığından 12.5 cm²'lik 50 cm²'lik alana adapte ettirilerek 12.5 cm²'lik alanda bulunan değer alana uydurulmak için elde edilen değer 16 ile çarpılarak 50 cm²'lik alanda (x40 objektif) kaç trahe olduğu saptanmıştır.

Boyuna teğetsel kesitlerde özışınlarının özellikleri (maksimal yükseklik ve maksimal genişlikleri) hücre olarak sayılmış ve mikron olarak ölçülmüştür.

Her bir özellik için 30 sayım ve ölçüm gerçekleştirilmiştir. 1mm²'deki özışını sayıları Reichert projeksiyon mikroskobundan yararlanılarak (objektif x10) saptanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Traheler

Berberis vulgaris L. odununda traheler yıllık halkalar içerisinde düzenli (halkalı) diziliştir. İlkbahar odununda geniş, yaz odununda dar halkalıdır (Şekil 2).

1 mm²'deki Trahe sayısı: \bar{x} = 616.48 (σ =104.48) saptanmıştır. Trahelerin teğetsel ve radyal çapları enine kesitte ölçülmüştür. İlkbahar odununda radyal çap (μ m): \bar{x} = 63.29 (σ =16.60); teğetsel çap (μ m): \bar{x} = 49.51 (σ =16.46). Yaz Odununda radyal çap (μ m): \bar{x} = 19.74 (σ =4.35); teğetsel çap (μ m): \bar{x} = 14.63 (σ =3.28) ölçülmüştür. Merve ve ark. (2005)'de trahe sayısı 208-864/mm², teğetsel çapları 30-97 μ m (ilkbahar odunu) ve 11-43 μ m (yaz odunu) olarak belirlenmiştir. Carlquist (1995)'de ortalama trahe sayısı 407/mm² olarak belirtilmiştir.

Yıllık halka sınırında teğetsel yönde trahe gruplaşması fazla, radyal yönde çok az olduğu belirlenmiştir.

Kesitlerde tespit edilen özellikler Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 2. *Berberis vulgaris* L. odununda enine kesit.

Figure 2. *Berberis vulgaris* L.: transverse section of wood.

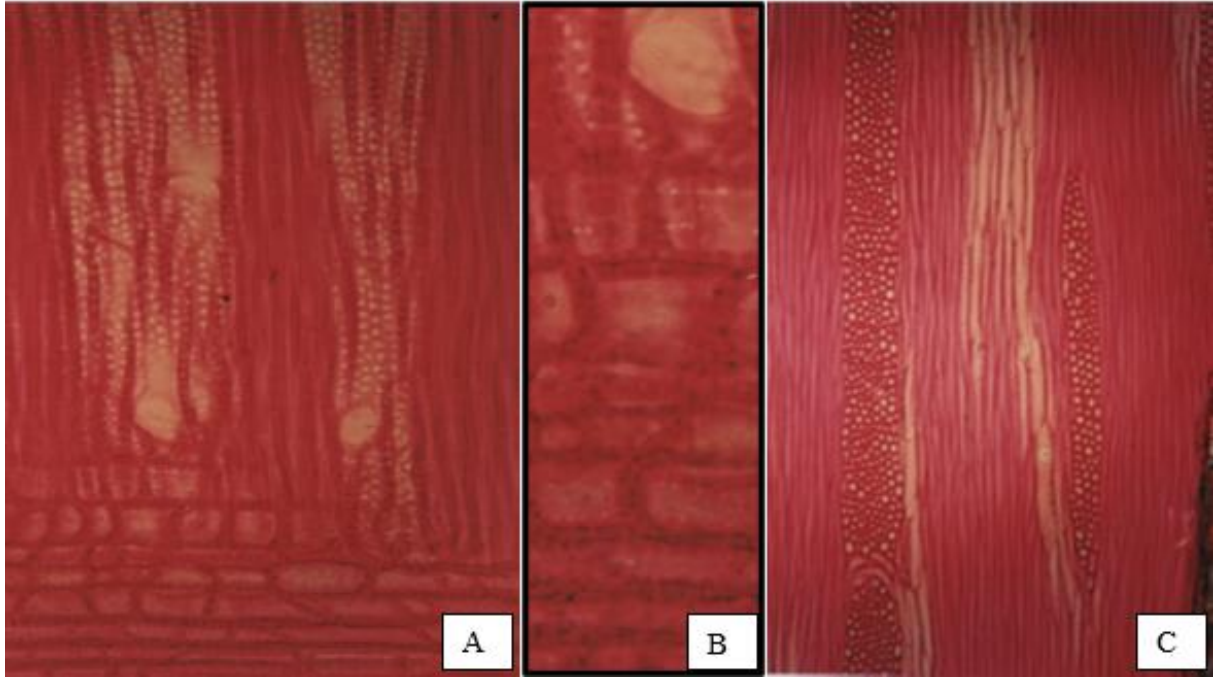
3.2. Özışınları

Berberis vulgaris L. odununda özışınları heteroselüler (heterojen)'dir (Şekil 3A ve B). Çok sıralı mültiseri özışınlarına rastlanmıştır. Merve ve ark. (2005) çalışmalarında *Berberis vulgaris* L.'in öz ışınlarını homoselüler (homojen) olarak tanımlamışlardır. *Berberis* cinsinde öz ışınlarının homeselüler Tip II yapısına sahip olduğu Rancusi ve ark. (1987); Kribs (1935)'de ifade edilmektedir.

Ancak mültiseri öz ışınlarının üzerinde bazı dik kılıf hücrelerinin olduğu, başka türlerde de en az tek bir hücre tabakası olabildiği ve odun dokusu arttıkça dik hücrelerin azaldığı belirtilmektedir (Carlquist,1995). Anonim (2021)'de homojen öz ışınlarının bazen bir veya iki genişlemiş marjinal hücre ile heterojen yapıya sahip olabildikleri ifade edilmektedir. Özışınlarının teğet kesitte 1 mm²'de sayıları \bar{x} = 4.8 (σ =1.157); 1 mm'deki sayısı \bar{x} = 3 (σ =0.91) belirlenmiştir.

Özışınlarının maksimal yükseklik \bar{x} = 106 (hücre sayısı); 1796.76 (μ m), maksimal genişlik

\bar{x} = 8 (hücre sayısı); 101.43 (μm) olarak öz ışını sayısını 1-4 adet, özışını yüksekliğini de ölçülmüştür (Şekil 3C). Merev ve ark. (2005), 240-2400 (μm) olarak tespit etmişlerdir. özışını genişliği 3-14 (hücre sayısı), milimetredeki



Şekil 3. A. Radyal kesit, B. Heterojen öz ışınları, C. Multiseri öz ışınları
Figure 3. A. Radial section, B. Heterocellular rays, C. Multiseriate rays

Tablo 1. Berberis vulgaris L. Odunu'nun Anatomik Özellikleri
Table 1. Berberis vulgaris L.: Wood Anatomical Features.

| Berberis vulgaris L. | | | | \bar{x} | σ | |
|--------------------------------|-----------------|---|---|--|----------|-------|
| Odun Wood | Trahe Vessel | 1 mm ² 'deki Trahe Sayısı The Number of Vessel in 1 mm ² | | 616.48 | 104.48 | |
| | | Trahe Çapı Vessel Diameter | İlkbahar Odununda The Earlywood | Teğetsel Çap (μ) Tangential Diameter (μ) | 49.51 | 16.46 |
| | | | | Radyal Çap (μ) Radial Diameter (μ) | 63.29 | 16.60 |
| | | Yaz Odununda The Latewood | Teğetsel Çap (μ) Tangential Diameter (μ) | 14.63 | 3.28 | |
| | | | Radyal Çap (μ) Radial Diameter (μ) | 19.74 | 4.35 | |
| | | Trahe Gruplaşması Group Vessel | | Yıllık halka sınırında teğetsel yönde trahe gruplaşması fazla, radyal yönde çok az. Trache grouping in the tangential direction is high at the growth-ring boundary, very little in the radial direction. | | |
| | Özışını Ray | 1 mm ² 'deki Özışını Sayısı The Number of Rays in 1 mm ² | | 4.8 | 1.157 | |
| | | 1 mm'deki Özışını Sayısı The Number of Rays in 1 mm | | 3 | 0.91 | |
| | | Maksimal Yükseklik Max Height | Hücre (Cell) | 106 | | |
| | | | Mikron (Micron) | 1796.76 | | |
| Maksimal Genişlik Max Width | Hücre (Cell) | 8 | | | | |
| | Mikron (Micron) | 101.43 | | | | |

\bar{x} : Aritmetik ortalama, σ : Standart sapma / \bar{x} : Arithmetic mean, σ : Standard deviation

4. Sonuç

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren Berberis cinsine ait dört türden biri olan *Berberis vulgaris* L. üzerine yapılan bu çalışmada türün Trabzon İli, Maçka ilçesindeki 350 m. yükseltiyeye sahip lokasyondan örnek alınmıştır. Buradan alınan gövde örnekleri üzerinde enine, radyal ve teğetsel kesitler alınarak türün anatomik özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışma *Berberis vulgaris*'in odun anatomik özelliklerini ortaya koyan bir temel alan çalışmasıdır. Türün odun anatomisi üzerine çok fazla çalışma bulunmamakla birlikte elde edilen sonuçlar birkaç çalışma ile karşılaştırılabilmiştir. Yıllık halka içerisinde düzenli (halkalı) dizilişe sahip trahe oluşumlarının ilkbahar odununda daha geniş, yaz odununda dar halkalı olduğu belirlenmiştir. Ölçümlerde trahelerin radyal çaplarının teğetsel çaplardan daha geniş olduğu tespit edilmiştir. Özışınları heteroselüler (heterojen) olup özışınlarının multiseri olduğu belirlenmiştir. Tür ile ilgili yapılan diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında mm² ve mm'deki trahe sayısı, özışın genişliği, yüksekliği vb. farklılıkların türün genetik özellikleri ve yetiştirme ortamı koşullarından kaynaklanabileceği söylenebilir. Türün anatomik özelliklerinin genetik, toprak ve ekolojik koşullar ile olan ilişkisini daha fazla ortaya koyabilmek için farklı doğal yayılış alanlarından daha çok örnekleme yapılarak incelenmesi uygun olacaktır.

Teşekkür

KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Botanik Ana Bilim Dalı hocalarımızdan Prof.Dr.Ziya GERÇEK'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Anonim,2021.<http://www.woodanatomy.ch/species.php?code=BBVU>
Anşin, R. ve Özkan, Z.C., 1993. Tohumlu bitkiler (Spermatophyta) odunsu taksonlar, 1. Baskı, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:19, Trabzon.

- Arslanoğlu, S.F. ve Ayna, O.F., 2019. Anadolu coğrafyasında yayılış gösteren berberis türleri ve geleneksel kullanımı. International Journal of Life Sciences and Biotechnology. 2 (1), pp 36-42.
Asımgil, A., 1993. Şifalı bitkiler. Timaş Yayınları, İstanbul.
Aytuğ, B., 1959. Türkiye Gökmar (Abies tourn.) türleri üzerine morfolojik esaslar ve anatomik araştırmalar. İ.Ü. Or. Fak. Der. Seri A. Cilt IX, sayı 2, s.165-217, İstanbul.
Baytop, A., 1967. Farmasötik Botanik. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Eczacılık Fakültesi Yayın No:6, 1967, İstanbul.
Carlquist, S., 1995. "Wood anatomy of Berberidaceae: Ecological and phylogenetic considerations" Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany. Vol. 14 (2), pp. 85-103.
Davis, P.H., 1965. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol.1, Edinburgh University Press, Edinburgh.
Gerçek, Z., 1984. Türkiye'de yetişen *Camellia sinensis* L. Kutzein iç morfolojik özellikleri ve farklı yetiştirme koşullarının bu özellikler üzerine etkisi (Doktora Tezi). KTÜ Basımevi. Trabzon.
Kayacık, H., 1981. Orman ve park ağaçlarının özel sistematığı. 4. Cilt. Angiospermae. İÜ. Yayın No: 2766. Orman Fak.Yay.No: 287. 4. Baskı. s. 212-215. İstanbul.
Kribs, D.A., 1935. Salient lines of structural specialization in the wood rays of dicotyledons. Bot. Gaz. 96: pp. 547-557.
Merev, N., Gerçek, Z., Serdar, B., Erşen Bak, F., Birtürk, T., 2005. Wood anatomy of some Turkish plants with special reference to perforated ray cells. Turk j.Bot. 29, pp. 269-281. TÜBİTAK.
Mokhber-Dezfuli, N., Saeidnia S., Gohari, AR., 2014. Kurepaz-Mahmoodabadi, M., Phytochemistry and pharmacology of Berberis species. Pharmacogn Rev. pp. 8-15.
Rancusi, M., Nishida, M., and Nishida, H., 1987. Xylotomy of the important Chilean woods, In M. Nishida [ed.], Contributions to the botany in the Andes II. Academia Scientific Book Co., pp. 68-153.Tokyo.
Tuzlacı, E., 2016. Türkiye'nin geleneksel ilaç bitkileri. İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul.
Yücel, E., Yaltırık, F. ve Öztürk, M.,1995, Süs bitkileri (Ağaçlar ve Çalılar), Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları No:833/1, Eskişehir.

Üzümde Bulunan Fitokimyasallar ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Özlem ÇALKAN SAĞLAM^{1*} Hayri SAĞLAM¹ Emre MERT²

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bilecik, Türkiye
[ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2365-0842> (Ö.ÇALKAN SAĞLAM), 0000-0002-7448-9502 (H. SAĞLAM)]

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi, Bilecik, Türkiye
[ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5298-867X> (E. MERT)]

*Sorumlu yazar: ozlem.saglam@bilecik.edu.tr

Öz

Fitokimyasallar, son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkileri ve özellikle bazı kanser türleri ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu olmalarıyla dikkat çekmektedir. Bu bileşiklerin sağlık açısından en önemli etkisi, vücutta serbest oksijen molekülleri ve serbest radikallerle reaksiyona giren antioksidanlar gibi işlev görmeleridir. Tüm meyve türlerinde olduğu gibi üzümde de meyve içeriği beslenme açısından büyük önem taşımaktadır. Üzüm meyvesi beslenme açısından önemli olduğu kadar sağlık açısından da önemli bileşikler içermesi nedeniyle oldukça değerlidir. Sofralık üzüm çeşitlerinin fiziksel özelliklerinin yanında kimyasal nitelikleri, başta fenolik bileşikler bakımından sahip olunan potansiyel, kalite unsurları olarak önem kazanmıştır. Üzüm gerek sofralık tüketim ve gerekse bunlardan elde edilen çok çeşitli üzüm ürünlerinin fenolik bileşikler bakımından çok zengin olması ve insan sağlığı açısından önemli bioaktif özellikleri sebebiyle günlük beslenmemizde mutlaka yer alması gereken gıda maddelerindedir. Bu çalışmada üzümün fitokimyasal içerikleri ile bu içeriklerin insan sağlığına olan etkileri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, Fitokimyasal, Antioksidant, Fenolik maddeler, Üzüm ve sağlık

Phytochemicals in Grape and Their Effects on Human Health

Abstract

In recent years, phytochemicals have attracted attention with their positive effects on health and especially their protectiveness against some types of cancer and heart diseases. The most important health effects of these compounds are that they act as antioxidants that react with free oxygen molecules and free radicals in the human body. As in all fruit types, the fruit content of grapes is of great importance in terms of nutrition. Grape fruit is very valuable because it contains important compounds in terms of health as well as nutrition. In addition to the physical properties of table grape varieties, their chemical properties, especially the potential in terms of phenolic compounds, have gained importance as quality elements. Grape is one of the foodstuffs that must be included in our daily diet because of its richness in phenolic compounds and important bioactive properties for human health. In this study, the phytochemical contents of grapes and their effects on human health were determined.

Key words: Grape, Phytochemical, Antioxidant, Phenolic substances, Grape and health

1. Giriş

Köklü bir tarımsal geçmişe sahip olan bağcılık, özellikle Anadolu'da insanların önemli geçim kaynaklarından biri olarak, çeşitli ürünleri ile sofralarımızı ve yemek kültürümüzü

zenginleştirmiştir. Kuru üzüm, pekmez, sofralık üzüm ve şarap yüzyıllardır bu toprakların damak zevkine hitap etmiş olup besin içeriği çok zengin ürünlerdendir (Çelik ve ark., 1998).

Anadolu'da yaşamış olan uygarlıklar yıllar boyu üzüm yetiştiriciliğinde çok önemli bir paya

sahiptir. Günümüzde de birçok insanın geçim kaynağını teşkil etmekte olan üzüm, tarih boyunca her uygarlığın vazgeçemediği bir tarım ürünü olmayı başarmıştır (Oraman, 1972; Çelik ve ark., 1998; Mullins et al., 1992).

Üzümde yoğun olarak bulunan glikoz ve fruktoz şekerleri difüzyon yoluyla doğrudan kana geçme özelliğinden dolayı özellikle bebek ve çocukların beslenmesinde önemlidir. İnsan sağlığı üzerinde önemli rolleri olan üzüm ve üzüm ürünleri, değişik tat ve besin değerlerinin yanında vitamin ve mineral bakımından da zengin olmasından dolayı enerji kaynağı olarak kullanılır. Üzüm, güzellik iksiri, beyin için temel enerji kaynağı ve zayıflama rejimlerinin ana ürünüdür. Kabuk ve çekirdekleri bağırsak metabolizmasını hızlandırır. Hücrelerde değişim sonucunda tümör oluşumuna izin verebilecek hücre için moleküller üzerine serbest radikallerin saldırısını bloke eder ve sonuçta kanser oluşumunu engeller. Alerji ve kireçlenmelerde iltihap oluşumunu engeller. İçerdiği bioflavonoidler sayesinde C vitamini aktivitesini artırır (Ateş, 2015).

Besin değerinin yanı sıra üzümün (*Vitis vinifera*) terapötik (tedavi edici) değeri binlerce yıldır bilinmektedir. Mısırlılardan Antik Yunan filozoflarına kadar yaklaşık 6000 yıldır bu meyve tüketilmekte ve birçok iyileştirici etkisinden bahsedilmektedir (Kar et al., 2006). Her meyvede olduğu gibi üzümde de karbonhidratlar, mineraller, proteinler ve vitaminler vardır. Ancak üzümün iyileştirici etki sağlamasının asıl nedeni içermiş olduğu antosiyanin, flavanol, fenolik asit, kaffeik asit, kateşin, quersetin ve resveratrol gibi fenol ve polifenollere ilaveten flavonoidler, proantosiyanidinler ve antosiyanidinlerdir (Xia ve ark., 2010; Lim, 2013).

Üzüm ayrıca kalsiyum, potasyum, sodyum ve demir gibi mineral madde içerikleri bakımından yüksek olan bir meyvedir. Bunun yanı sıra üzüm A, B1, B2, Niacin (B3) ve C vitamini içeriği bakımından da oldukça zengindir (Çelik ve ark., 1998).

Bu maddeler yönünden zengin bir içeriğe sahip olması nedeniyle bitkilerdeki fizyolojik çalışmalara da konu olmuş, bunun sonucunda da bitkilerdeki oksidatif stres ve savunma mekanizmalarının reaksiyonlarının insanlardakine oldukça benzediği bildirilmiştir (Sivritepe, 2001). Yapılan bir çalışmada çeşit/genotiplerin toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesinin hastalıklar yönünden hassas veya dayanıklı olmasına bağlı olmaksızın mildiyö ve külleme sonrasında her ikisinin miktarlarında ciddi artışlar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca külleme sonrası

çeşit/genotiplerin genelinde daha yüksek miktarda fenolik madde ve antioksidan aktivite artışları olduğu tespit edilmiştir (Atak ve Göksel, 2019).

Aerobik organizmaların canlı dokularında hücresel metabolik süreçleri incelendiğinde serbest radikallerin toksik özellik gösterdiği bilinmektedir. En önemli serbest radikaller; hidrojen peroksit radikali, hidroksil radikali ve süperoksit anyonudur (Gencer, 2004).

Serbest radikaller, bir atom ya da molekül yörüngesinde eşleşmemiş bir elektron bulunduran, yüksek oranda reaktif kimyasal türleridir. İnsan anatomisinde doğal metabolik faaliyetler sırasında serbest radikaller oluşur ancak radikal dengeleyen/durduran (antioksidan) sistemlerle bu oluşan serbest radikaller yok edilerek herhangi bir sitotoksosite meydana gelmez. Bu denge radikaller lehine bozulduğunda oksidatif stres meydana gelmektedir. Serbest radikaller DNA, protein ve lipidlerde yapısal bozukluklara neden olurken, hücre membranının yapı ve fonksiyonunda da bozulma meydana gelir. Bundan dolayı serbest radikaller damar tıkanıklığı, kireçlenme, dokulardaki kansızlık, merkezi sinir sistemindeki rahatsızlıklar, gastrit, kanser gibi yüzlerce hastalığa neden olabilir (Güzelhan ve ark., 2000; Vinayaka, 2009; Rathod, 2009; Karaca ve Güder, 2009; Sivritepe, 2000).

Bitkisel ürünler ve bunlardan elde edilen işlenmiş gıdalarda doğal olarak bulunan maddelere fitokimyasallar (bitki kimyasalları) adı verilmektedir. Dünyada 8000'den fazla fitokimyasalın tanımlandığı bilinmektedir (Bravo, 1998). Fitokimyasal bileşikler, genel anlamda alkaloidler, karotenoidler, azot içeren bileşikler, organosülfür bileşikler ve fitokimyasalların en büyük ailesi olan fenolik bileşikler şeklinde sınıflandırılabilir (Savaş, 2010).

Tat ve aromayı oluşturan tanenler ile renklenmeyi sağlayan antosiyaninlerin insan sağlığı açısından önemi her geçen gün daha iyi anlaşılmaktadır. Antosiyaninlerin kanser hücrelerini baskıladığı ve çoğalmalarını engellediği bilinmektedir. Ayrıca antioksidan kullanımının kanseri önleme ve pek çok hastalığa yakalanma riskini azalttığı belirtilmektedir (Cornelli, 2009). Yapılan birçok çalışmada kanser hastalarında düşük antioksidan seviyesi ve yüksek oksidatif stres gözlemlenmiştir (Arı ve ark., 2017). Bu durumda üzüm çeşitlerinde antosiyanin oranının yüksek olması kanserlere karşı koruyucu etkiye sahip oldukları anlamına gelebilir.

Fitokimyasallar, son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkileri ve özellikle bazı kanser türleri ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu olmalarıyla

dikkat çekmektedir. Bu bileşiklerin sağlık açısından en önemli etkisi, vücutta serbest oksijen molekülleri ve serbest radikallerle reaksiyona giren antioksidanlar gibi işlev görmeleridir. Bu çalışmada üzümün fitokimyasal içerikleri ile bu içeriklerin insan sağlığına olan etkileri değerlendirilmiştir.

2. Stres Faktörü ve Serbest Radikaller

Fenolik bileşiklerin, insan sağlığı üzerinde son derece önemli etkilerde buldukları pek çok araştırma sonucu ile belirlenmiştir. Fenolik bileşikler, serbest radikalleri bağlama yeteneği olan antioksidan bileşiklerdir (Kanner et al., 1994; Visioli and Galli, 1998). Antioksidan moleküller, DNA'ya, hücrelere ve bağışıklık sistemine saldırarak kalp ve damar hastalıklarına, kansere ve erken yaşlanmaya neden olan, serbest radikaller olarak bilinen molekülleri tutarak etkisiz hale getiren bileşiklerdir (Renaud and De Lorgeril, 1992; Tomera, 1999).

Stres terminolojisinde indirgenmiş oksijen formları serbest elektronlar olarak tanımlanmakta ve bitkilerde meydana gelen oksijen formları temel olarak; superoksit (O_2^-), hidroksil (OH), perhidroksil (HO_2), peroksi (ROO), alkoksi (RO), fenoksi (C_6H_4O) formları ile hidrojen peroksit (H_2O_2) ve singlet oksijen (1O_2) formlarından ibarettir (McKersie and Leshem, 1994; Edreva, 1998; Sivritepe, 2001). Bu formların tamamı, aktif oksijen (AO) olarak adlandırılmaktadır (Edreva, 1998).

Stres koşulları ortaya çıktıktan hemen sonra, hücrede AO birikimi meydana gelmekte ve belli bir düzeyde birikimden sonra hücrede savunma ya da sinyal fonksiyonu gibi hücre için vazgeçilmez etkiler yarattığı kabul edilmektedir. Bu sebeple stres koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan AO birikimi hücrenin dengede ve kontrol altında tutması gereken bir sürece neden olmaktadır (Sivritepe, 2001).

Radyasyon, virüsler, ultraviyole ışınları, sigara dumanı ve hücre metabolizmasının toksik ürünleri, ateşli hastalıklar, çoklu doymamış yağ asitleri içeren diyetler, serbest radikal oluşturan kaynakların bir bölümüdür (Gök ve ark., 2006).

Demir ve bakır gibi geçiş metal iyonları da canlı sistemde serbest radikal oluşturan güçlü birer oksidatif katalist olarak görev yapmaktadırlar. Demir oksidatif reaksiyonları teşvik etmede daha etkili bir metaldir (Halliwell et al., 1990).

3. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler üzümün olgunlaşması sırasında tanede sentezlenir ve depolanır. Fenolik bileşikler şekerlerin katabolizması sırasında ikincil ürün olarak oluşur. Bitkilerde fotosentez ile oluşan karbonun yaklaşık %2'si fenolik bileşiklere dönüşmektedir (Merken and Beecher, 2000; Harborne and Williams, 2001).

Fenolik bileşikler, en az bir aromatik halka ve bu halkaya bağlı en az bir hidroksil grubu bulunduran ve doğal olarak mevcut olan organik bileşikler olup kolaylıkla okside olabilmeye özelliklerinden dolayı antioksidan aktivite gösterirler (Savaş, 2010). Üzümler için renk, tat ve aromadan sorumlu olmaları ile kalitenin en önemli bileşenleri olmalarının yanında, beslenme ve sağlık üzerinde destekleyici etkilerinin olduğu bilinmektedir (Kunter ve ark., 2013). Fenolik bileşikler, şekerler ve organik asitlerden sonra üzümde en fazla miktarda bulunan bileşik grubudur. Ancak, toplam fenolik bileşik kapsamı anlamında, genel olarak siyah üzüm çeşitlerinin beyaz çeşitlere göre daha zengin olduğu belirtilmektedir (Yang and Xiao, 2013).

Fenolik bileşikler ve daha yaygın olarak kullanılan ismi ile polifenoller benzen halkası içeren maddelerdir. Fenollerin en basit bileşikler dahi en az bir adet OH grubu içermektedirler. Meyvelerde en çok bulunan fenolik asitler; sinamik asit, kafeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit ve benzerleridir. En yaygın sinamik asit türevi kafeik asitin quinik asit ile yaptığı ester olan "klorogenik asittir". Günümüzde sekiz binden fazla polifenol türevli madde tespit edilmiştir. En basit fenollerden en karmaşık yapı olan taninlere kadar bu maddeler bitki yapılarında bulunmaktadır (Pazourek et al., 2005). Son zamanlardaki çalışmalarda polifenollerin kanser ve geriatric bozuklukların önlenmesinde önemli rol oynadıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda üzümde de bulunan fenolik bileşiklerin kardiyovasküler hastalıklar, bazı kanser türleri ve bazı dejeneratif hastalıkların gelişimini inhibe ettiği, plazma oksidasyon stresini azalttığı ve yaşlanmayı yavaşlattığı bilinmektedir (Xia et al., 2010).

Üzüm, polifenoller açısından oldukça zengindir. Bu polifenollerin nörodejenaratif bozuklukları önlemede veya azaltmada önemli rol oynadıklarına dair birçok klinik çalışma mevcuttur (Zhao et al., 2020).

Antioksidan polifenollerin oksidatif stresi (reaktif oksijen ile meydana gelen stres) azaltmalarından dolayı kardiyovasküler hastalık

ve kanser risklerini de azalttığına dair bulgular vardır. Bu bileşiklerin Alzheimer hastalığının başlangıcını da geciktirdiği gösterilmiştir (Arts and Hollman, 2005). Üzümün önemli oranda polifenol içeren bitkiler arasında yer aldığı yapılan çalışmalarla bildirilmiştir.

Bununla birlikte üzüm çeşitleri ve üzüm parçaları (kabuk, meyve eti, çekirdek) arasında fenolik madde içeriği açısından büyük farklılıklar bulunduğu; toplam fenolik madde içeriği ve antioksidant aktivitenin çeşitlere göre önemli düzeyde değiştiği ifade edilmektedir (Atak et al., 2011; Göktürk Baydar et al., 2011).

Üzüm, yapısındaki yüksek miktardaki fenolik bileşikler ve antosiyaninler sayesinde doğal bir antioksidan kaynağı olarak kabul edilmektedir (Ames et al., 1993). Antioksidan moleküller, erken yaşlanma ve kansere neden olan serbest radikaller olarak bilinen molekülleri etkisiz hale getirmektedir (Tomera, 1999). Bu moleküller, okside olabilen bileşiklerin oksidasyonunu önleyerek vücutta antibakteriyel, antikanserojen ve kalp damar hastalıkları riskini azaltıcı etki gösterirler.

3.1. Antosiyaninler

Antosiyaninler, fenolik maddelerin en kapsamlı alt grubudur. Üzümde tane kabuğunda bulunmakta ve üzümlerin kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren doğal renk maddeleri olarak tanımlanmaktadır (Ho et al., 2001).

Antosiyaninler; meyve, sebze ve bitkilere renk veren, suda çözünen doğal pigmentlerdir (Ahmad, 1995; Voinea et al., 2004). Renk vermelerinin dışında antosiyaninler sağlık için faydalıdır. Sağlığa yararlı oluşları antioksidan özellikleri, kronik iltihap ve kardiyovasküler yüksek tansiyona olan etkileri, kanser önleyici olmaları ile ilgilidir (Benov and Fridovich, 1998).

Antosiyaninler sadece serbest radikal süpürücü değildirler. Demir, çinko, bakır gibi ağır metalleri bağlama yeteneğine de sahiptirler. Ayrıca glutatyon-S-transferaz ve süperoksit dismutaz gibi antioksidan enzimleri uyarıcıdır. Antosiyaninlerin C vitamini ve diğer flavonoidler üzerinde sinerjik etkileri de vardır. Genellikle glukoz, galaktoz, arabinoz, ramnoz, ksiloz, fruktoza bağlıdır (Voinea et al., 2004).

Antosiyaninler üzümde renk dönüşümü yani ben düşmeyle oluşmaya başlar. Bu aşamada basit monomer ve serbest antosiyaninler halindedirler. Olgunlaşma süresince birikirler, kısmen polimerize olurlar. Olgunluk anından sonra

maksimum düzeye ulaşırlar. Antosiyaninlerin %10-15 kadarı polimerler halindedir. Şeker miktarını artıran ışık, sıcaklık gibi faktörler renk maddesi miktarını da arttırırlar. Üzümde bulunan en önemli antosiyanidin pigmentleri malvidin, siyanidin, peonidin, petunidin ve delfinidindir. Üzümde genel olarak bu pigmentler bulunmakla birlikte miktarları çeşide göre farklılık göstermektedir. Üzümdeki antosiyanidinler arasında miktar olarak en fazla bulunan malvidindir ve siyah üzümlerde rengin temelini malvidin mono glikozit oluşturmaktadır (Ribéreau-Gayon et al., 2000). Antosiyaninler, bitkiler aleminde bulunan bir grup polifenolik pigmentlerdir. Polifenollerin beyin sağlığından kalp sağlığına, diyabetten bazı kanser tiplerine kadar faydaları bilinmektedir. Ayrıca bitkilerden alınarak saflaştırılmış formlarıyla yapılan bilimsel araştırmalarda antosiyaninlerin özellikle virüsün hücrelere yapışmasını engellediği ve de eğer bulaşmışsa da virüsün hücre içerisinde çoğalmasını durdurduğuna dair ciddi bilimsel yayınlar bulunmaktadır (Kannan and Kolandaivel, 2018; Mohammadi et al., 2019).

3.2. Tanenler (flavan-3-oller)

Tanenler, üzümlerin tane sapı, tane kabuğu ve çekirdekte bulunan fenolik bileşiklerle şekerlerin esterlerinden oluşan kompleks yapılardır (Harbertson et al., 2002). Flavonoid biyosentezinde ara ürün olarak yer alan tanenler renksiz bileşikler olup, C halkası üzerinde hidroksi grubunun yerini belirlemek için “flavan-3-oller” olarak da adlandırılmaktadır. Tanenler, kimyasal olarak, hidrolize olabilen tanenler ve kondanse tanenler olarak iki gruba ayrılmaktadır (Haslam, 1998). Üzümde bulunanlar kondanse tanenler olup, (+)-kateşin, (-)-epikateşin, (+)-gallokateşin, (-)-epigallokateşin ve (-)-epikateşin 3-gallat üzüm tanesinde en fazla bulunan tanen yapılarıdır.

Üzümdeki tanen miktarı ben düşme aşamasından hemen önce en yüksek düzeye ulaşmakta ve sonraki günlerde miktarı azalmaktadır. Tanenler daha çok kabuğun iç hücrelerinde yer almaktadır. Olgunlaşmaya bağlı olarak polimerizasyon derecesi artmaktadır (Gagne et al., 2006). Tanenler sıcakta iyi çözünür, şıranın ısıtılması tanen miktarını artırır ve antosiyaninlerle kopolimerizasyonunu hızlandırır (Toprak, 2011).

Tanenler; proteinler, mineraller, nişasta ve sindirim enzimleriyle kompleks oluşturarak gıdaların besleyici değerinde azalmaya neden olmaktadır. Tanen içeriği yüksek bazı gıdaların

çok fazla tüketilmesinin bazı kanser türlerini tetiklediğine ilişkin çalışmalar mevcuttur. Ancak bu durumun yanı sıra belli oranlarda tanen içeriğine sahip pek çok bitkisel gıda kan basıncını düşürme, kanın pıhtılaşmasını hızlandırma ve serum lipit düzeyini düşürme gibi fizyolojik özellikler göstermektedir. Bahsedilen olumlu ve olumsuz bütün özelliklerin sergilenmesi tanenlerin cinsi ve dozajı ile alakalıdır. Büyük miktarlarda tüketilen tanenler beslenme bozuklukları, kanser oluşumları gibi sağlık açısından olumsuz etkilere neden olurken yeterli dozlarda ve doğru bir kullanımla vücuda alınan tanenlerin pek çok olumlu etkisi de göz ardı edilmemelidir (Ergezer ve Çam, 2008).

3.3. Karotenoidler

Karotenoid bitkilerde ve bazı diğer fotosentetik mikroorganizmalarda (yosunlar, bazı mantarlar ve bazı bakterilerde) bulunan biyolojik pigmenttir. Altı yüzün üzerinde bilinen karotenoid vardır; ksantofiller ve karotenler olarak iki sınıfa ayrılır (Pfander, 1987). Doğal pigmentler olan karotenoidler bitkilerde sentezlenir, sarıdan kırmızıya kadar renklendirme özellikleri vardır; yaklaşık olarak 100.000.000 renk tonunu verebilirler.

Üzümdeki karotenoid miktarı çeşide bağlı olarak 900-2500 µg/kg arasında değişmekte olup, üzümde belirlenmiş olan karotenoidler lutein, p-karoten, neoksantin ve lutein-5,6-epoksittir. Bunlar arasında da miktar olarak üzümde en çok bulunanlar lutein ve p-karotendir (Cabaroğlu, 2003).

Karotenoidlerin insan sağlığı üzerinde önemli etkileri vardır (Cadenas and Packer, 2002). Yapıları gereği serbest radikalleri etkili bir şekilde bertaraf ederler ve bağışıklık sistemini güçlendirirler. Epidemiyolojik çalışmalarda; diyetinde ve kan plazmasında yüksek oranda beta-karoten bulunan kişilerde akciğer kanser riskinin anlamlı derecede azaldığı bulunmuştur (Richard, 1997). Diğer yandan sigara kullananların yüksek dozda beta-karoten almasının kanser riskini artırdığı bulunmuştur. Karotenoidlerin yapısındaki konjuge çifte bağlar yüksek antioksidan aktivite göstermelerine yol açmaktadır. Dolayısıyla karotenoidler biyolojik antioksidan gibi davranmaktadırlar (Sies and Stahl, 1995; Ateş, 2015).

3.4. Flavonoidler (Flavonoller)

Fenolik bileşiklerin diğer bir grubu flavonoidlerdir. Flavonoidlerin C halkasında bulunan C-4'deki karbonil grubunun mevcut olmaması halinde flavanol oluşur. Flavonoller flavonların indirgenmiş türevleridir. En önemlileri kateşin ve epikateşin'dir. Kateşin ve epikateşinin gallik asitle kombinasyonları sonucu 12 kateşin ve epikateşin galler meydana gelir (Ateş, 2015).

Flavonoller çoğunlukla şekerlerle birleşerek üzüm tanesinde glikozit şeklinde bulunmaktadırlar. Üzümde bulunan flavonoller, kuersetin, kaemferol, mirisetin ve izoramnetin'dir (Keskin ve ark., 2017).

Kuersetin ve kaemferol glikozitleri özellikle beyaz üzüm çeşitlerinin kabuklarında yüksek miktarda bulunurken, daha az miktarda da izoramnetin glikozitleri bulunmaktadır (Mattivi et al., 2006; Rodriguez-Montealegre et al., 2006).

Flavonoidler oksidatif hasara karşı etkili olmasından dolayı kanser, diabetes ve kardiovasküler hastalıklara karşı koruyucu etkileri vardır. Flavonoidlerin antioksidan aktivitelerinin hidroksil gruplarının pozisyonu ve sayısı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Birçok flavonoid molekülünün en çok bilinen özelliklerinden birisi de serbest radikalleri tutma özelliğidir. Yüksek derecede reaktif olan bu serbest radikallerin çoğunluğu normal fizyolojik olaylar sırasında özellikle solunum zincirinde ve oksijenazlar ile katalizlenen oksidasyonlarda meydana gelir. Flavonoidlerin prooksidan özelliği bunların mitokondrial solunumu inhibe edici özelliğinden kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Flavonoidlerin insan ve hayvanlarda, in vivo ve in vitro çalışmalardan sağlanan verilere göre antiviral, antialerjik, metal iyonu tutucusu, hipoglisemik, hipolipidemik, antienflamatuar ve antitümör aktivitelerinin olduğu saptanmıştır (Arakawa et al., 2002).

3.5. Fenolik asitler

Fenolik bileşiklerin diğer grubu, fenolik asitler, flavonoid olmayan bileşikler olarak da adlandırılır ve üzümde en yaygın olanları hidroksisinnamik asit ve gallik asit türevleri ile trans-resveratrol'dür. Üzüm tanesinde etli kısmının ekstrakte olabilen fenolik madde miktarı %10 veya daha azdır. Kalanın yani %90'lık kesimin 2/3 sini çekirdekte ve 1/3 ise üzüm kabuğunda bulunmaktadır (Gülcü ve ark., 2008). Kafeik, kumarik ve ferulik asitler üzüm ve şaraplardaki en yaygın hidroksisinnamik asit türevleridir.

Hidroksisinnamik asit türevleri sırada ve beyaz şaraplarda fazla miktarda bulunan fenolik bileşik grubudur. Siyah üzüm çeşitlerinde larisitrin ve şiringetin türevleri de belirlenmiştir (Mattivi et al., 2006).

3.6. Resveratrol

Resveratrol (trans-3,4',5-trihydroxystilbene), bitkilerin çoğunda bulunan bir fenolik bileşiktir. Bitkilerin fungi patojenlerini inhibe eder, bitki-parazit etkileşimini düzenler (Pace-Asciak, et al., 1995). Üzümün içerdiği resveratrol, bitkinin yaralanması, UV ışığına maruz kalması, patojenlerin saldırması gibi nedenlere bağlı olarak bitki tarafından savunma mekanizması olarak üretilen bir bileşiktir. Yapılan çalışmalarda üzümdeki resveratrolün sıcaklık, mikrobiyal enfeksiyon, üzümün yetiştirilme şekli, ultraviyole radyasyon ve ozona maruz kalması gibi çevresel koşullardan etkilendiği ve oranının değiştiği belirlenmiştir (Yaman et al., 2012). Resveratrol sınırlı sayıda bitki tarafından sentezlenir. Normalde bitkilerde yüksek miktarlarda bulunmamaktadır, ancak stres durumlarında sentezi arttırılmaktadır. özellikleri ön plana çıkan ve doğal bir polifenol olan resveratrolun lipid peroksidasyonunu ve buna bağlı hücre ölümünü önlediği bilinmektedir (Frankel et al., 1993; Xu et al., 2002). Çok sayıda çalışma resveratrolün koroner kalp hastalığına karşı koruyucu etkisi olduğunu öne sürmektedir. Bu etkinin özellikle LDL'nin oksidasyonuna karşı koruma yoluyla olabileceği (Frankel et al., 1993) veya trombosit agregasyonunu azaltmasına bağlı olabileceği ileri sürülmüştür (Pace-Asciak, 1995).

3.7. Melatonin

Melatonin (N-asetil-3-(2-aminoetil)-5-metoksiindol) uzun bir süre sadece omurgalılarda bulunan bir nörohormon olarak düşünülmekteydi. Bugün ise bakterilerde, protozoalarda, alglerde, bitkilerde ve mantarlarda melatonin varlığı bilinmektedir. Üzümde melatonin çok yakın bir zamanda belirlenmiştir. Bu bileşik kronobiyotik (biyolojik ritim parametrelerini etkileme yeteneğinde olan ajanlar) ve antioksidan madde olarak biyolojik şekilde aktiftir. Sekiz farklı üzüm çeşidinde, HPLC ve ELISA testleri ile melatonin içeriği iki farklı çalışmada belirlenmiştir. Bu çalışmalara göre, çeşitlerin melatonin içeriği 0,870 ng/g (Croatina)-0,965 ng/g (Nebbiolo) arasında değişmiştir. Üzüm çeşitleri arasında melatonin içeriği bakımından önemli farklılık

olduğu ifade edilmiştir (Iriti and Faoro, 2006; Iriti and Faoro, 2009).

Melatoninin bağışıklık sistemini olumlu etkileyerek ve stresi azaltarak yaşam süresini artırdığına, yaşlanma bulgularını azalttığına, kanser gelişmesini durdurucu yönde etki gösterdiğine yönelik yapılmış birçok çalışma vardır (Çetin, E. 2005; Atasoy ve Erbaş, 2017).

4. Sonuç

Günümüzde doğal ve sağlıklı beslenme giderek yaygınlaşmakta ve önem kazanmaktadır. Üzüm ve ürünleri (üzüm suyu, pekmez, pestil, üzüm sucuğu, kuru üzüm vb) zengin besin içeriği ve ihtiva ettiği fenolik maddeler nedeniyle hastalıklardan koruma ve yaşlanma karşıtı olma özellikleri nedeniyle her yaş grubundaki insan için günlük beslenme alışkanlıkları içerisinde mutlaka yer alması ve tüketilmesi gereken besin maddelerindedir. Yukarıda da belirtildiği gibi üzümün içeriğinde bulunan bileşikler; kalp hastalıkları, kanser, yüksek tansiyon ve kolesterol gibi günümüzün önemli rahatsızlıklarına karşı önemli ölçüde önleyici etkiye sahiptir. Hatta son yıllarda yapılan çalışmalarda antosiyaninlerin özellikle virüsün hücrelere yapışmasını engellediği ve de eğer bulaşmışsa da virüsün hücre içerisinde çoğalmasını durdurduğuna dair ciddi bilimsel yayınların bulunması içinde bulunduğumuz pandemi sürecindeki beslenmemizde de üzüm ve üzüm ürünlerine (üzüm suyu, pekmez, pestil, üzüm sucuğu, kuru üzüm vb.) yer vermemiz gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte özellikle küçük yaşta itibaren çocuklara üzüm ve ürünlerinin sevdirmesi için toplum olarak bazı çalışmalar yapılması da bir gerçektir. Bu amaçla özellikle çocukların seveceği yeni ürünlerin elde edilerek piyasaya sürülmesi, üzüm ve ürünlerinin tüketilmesine yönelik teşvik edici çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

Ayrıca insan beslenmesi ve sağlığı üzerinde önemli etkileri olan üzümün kimyasal bileşiminin çeşitler bazında yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konulması daha bilinçli bir tüketim alışkanlığının oluşması bakımından büyük önem taşımaktadır.

5. Kaynaklar

Ahmad, S., 1995. *Antioxidant Mechanisms of the Enzymes and Proteins* (pp.238-265). Oxidative

- stress and antioxidant defences in biology., Eds. S.Ahmad, Chapman and Hall, America.
- Ames, B. N., Shigena, M. K., Hagen, T. M., 1993. Oxidants , Antioksidants And The Degenerative Diseases Of Aging The Proceeding Of The National Acedemy Of Sciences (USA). 90:7915–7922.
- Arakawa, H., Kanemitsu, M., Tajima, N., and Maeda, M., 2002. Chemiluminescence Assay for Catechin Based on Generation of Hydrojen Peroxide in Basic Solution. *Analy. Chim. Acta*, 472, 75-82.
- Arı, M., Serdal Ögüt, S., Kaçar Döğer, F., 2017. Kanserın Önlenmesinde Antioksidanların Rolü, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi C.1, S.2, s.67-74.
- Arts, I. C. and Hollman, P. C., 2005. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies (pp.317S-325). *Am J Clin Nutr*.
- Atak, A., Altındışli, A. and Göksel, Z., 2011. Phytochemical Properties of Some Grapevine (*Vitis vinifera* L.)Hybrids. *Americ. Journal of Food Technology* 6 (9),843-850. <https://dx.doi.org/10.3923/ajft.2011.843.850>.
- Atak, A., Göksel, Z., 2019. Determination of Some Phenolic Substance Changes in Cultivar/Genotypes of Different *Vitis* Species, Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 56 (2):153-161, DOI: 10.20289/zfdergi.467136.
- Atasoy, Ö. B., Erbaş, O., 2017. Melatonin hormonunun fizyolojik etkileri. *FNG & Bilim Tıp Dergisi*, 2017; 3 (1): 52-62, Doi: 10.5606/fng.btd.2017.011.
- Ateş, S., 2015. Farklı Üzüm Çeşitlerinin Olgunlaşma sürecinde Polifenol İçerikleri ile Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 100 s.
- Benov, L. and Fridovich, I., 1998. Growth in iron-enriched medium partially compensates *Escherichia coli* for the lack of manganase and iron süperoxide dismutase, *The J. of Biolo. Chem.*,273, 10313-10316.
- Bravo, L., 1998. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutr Rev*, 56, 317-333.
- Cabaroğlu, T., 2003. Üzümlerde Aroma Maddeleri ve Şarapçılık Açısından Önemi. *Gıda Dergisi*, 28, 599-605.
- Cadenas, E., Packer, L., 2002. *Handbook of Antioxidants*, Marcel Dekker, New York-Basel, 0-8247-0547-5.
- Cornelli, U., 2009. Antioxidant use in nutraceutics. *Clin Dermatol*.27; 175-94.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y., Fidan, Y., Marasalı, B., ve Söylemezoğlu, G., 1998. *Genel Bağcılık*. Ankara: Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi 1.
- Çetin, E., 2005. Melatonin ve Bağışıklık Sistemi. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 2005; 2: 119-23.
- Edreva, A., 1998. Molecular bases of stress in plants. *Bitkilerde stres fizyolojisinin moleküler temelleri*, 1-33. İzmir: E. Ü. Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi.
- Ergezer, H., Çam, M., 2008. Tanenler: Sınıflandırma, Yapıları ve Sağlık Üzerine Etkileri, Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Frankel, E. N., Waterhouse, A. L., Kinsella, J. E., 1993. Inhibition of human LDL oxidation by resveratrol. *The Lancet*, , 341 (8852):1103-1104.
- Gagne, S., Saucier, C. and Genly, L., 2006. Composition and cellular localization of tannins in Cabernet Sauvignon skins during growth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(25): pp.9465-9471.
- Gencer, S., 2004. Fakoemülsifikasyon Cerrahisinde Serbest Radikal Hasarına Karşı İntraoperatif Askorbik Asit Kullanımı. İstanbul.
- Gorham, J., and Coughlan, S. J., 1980. Inhibition of Photosynthesis by Stilbenoids, *Phytochem.*,19(10), 2059-2064.
- Gök, V., Kayacıer, A., Telli, R., 2006. Hayvansal ve Mikrobiyal Doğal Antioksidanlar, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2, 35-40.
- Göktürk Baydar, N., Babalık, Z., Hallaç Türk, F. and Çetin, S., 2011. Phenolic Composition and Antioxidant Activities of Wines and Extracts of Some Grape Varieties Grown in Turkey. *Journal og Agricultural Sciences* (17) (2011) 67-76
- Gülcü, M., Demirci, A. Ş., Güner, K. G., 2008. Siyah Üzüm; Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi, Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Güzelhan, Y., Sayar, K., Öztürk, M., ve Kara, İ., 2000. Şizofrenide serbest radikaller. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, 90-96.
- Halliwell, B., Gutteridge, J. M. C., 1990. Role of free radicals and catalytic metal ions in human disease. *Methods Enzymol*. 186; 1-85.
- Harbertson, J. F., Kennedy, J. A. and Adams, D. O., 2002. Tannin in skins and seeds of Cabernet sauvignon, Syrah, and Pinot noir berries during ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(1): pp.54-59.
- Harborne, J. B. and Williams, C.A., 2001. Anthocyanins and other flavonoids. *Nat. Prod. Rep.*, 18: pp.310-333.
- Haslam, E., 1998. Practical polyphenolics. from structure to molecular recognition and physiological action. Cambridge University Press, p. 422.
- Ho, P., Silvia, M. C. and Hogg, T.A., 2001. Changes in colour and phenolic composition during the early stages of maturation of port in wood, stainless steel and glass. *J. Science of Food and Agric*, 81, 1269-1280.
- Iriti, M., Faoro, F., 2006. Grape phytochemicals: A bouquet of old and new nutraceuticals for human health. *Med. Hypoth*. 67, 833-838.

- Iriti, M., Faoro, F., 2009. Bioactivity of grape chemicals for human health. *Nat Prod Commun*, 4, 611-634.
- Kannan, S., Kolandaivel, P. J., 2018. The inhibitory performance of flavonoid cyanidin-3-sambubioside against H274Y mutation in H1N1 influenza virus. *Biomol Struct Dyn*. 2018 Dec;36(16):4255-4269. doi: 10.1080/07391102.2017.1413422.
- Kanner, J., Frankel, E., Granit, R., German, B. and Kinsella, J. E., 1994. Natural antioxidants in grape and wines. *Ibid*. 42: pp.64-69.
- Kar, P., Laight, D., Shaw, K. M. and Cummings, M. H., 2006. Flavonoid-rich grape seed extracts: a new approach in high cardiovascular risk patients?. *International journal of clinical practice*, 60(11), 1484-1492.
- Karaca, Ş., Güder, H., 2009. Dermatolojide Antioksidan Sistem, *Turkish Journal of Dermatology*, 3, 32-39.
- Keskin, N., Gökçen İ. S., Kunter, B., Cantürk, S., Karadoğan, B., 2017. Üzüm Fitokimyasalları ve Türkiye’de Yetiştirilen Üzüm Çeşitleri Üzerindeki Araştırmalar, *Turkish Journal of Forest Science* 1(1) 2017: 93-111.
- Kunter, B., Cantürk, S. ve Keskin, N., 2013. Üzüm tanesinin histokimyasal yapısı. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 3, 17-24.
- Lim, T., 2013. Fruits Vitaceae. T. Lim içinde, *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants* (Cilt VI, s. 450-482). Dordrecht, Holland: Springer Science and Business Media.
- Mattivi, F., Guzzon, R., Vrhovsek, U., Stefanini, M. and Velasco, R., 2006. Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins. *J. Agric. Food Chem*, 54, 7692-7702.
- McKersie, B. and Leshem, Y., 1994. Stress and stress coping in cultivated plants. *Nederland: Kluwer Academic Publishers*.
- Merken, H. M. and Beecher, G., 2000. Measurement of food flavonoids by highperformance liquid chromatography: A review. *J. Agric. Food Chem.*, 48(3): pp.577-599.
- Mohammadi Pour, P., Fakhri, S., Asgary, S., Farzaei, M. H., Echeverría, J., 2019. The Signaling Pathways, and Therapeutic Targets of Antiviral Agents: Focusing on the Antiviral Approaches and Clinical Perspectives of Anthocyanins in the Management of Viral Diseases. *Front Pharmacol* Nov 8;10:1207. doi: 10.3389/fphar.2019.01207.
- Mullins, M., Bouquet, A. and Williams, L., 1992. *Biology Of The Grapevine*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge Univ. Press.
- Oraman, M. N., 1972. Bağcılık tekniği II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 470, 402.
- Pace-Asciak, C. R., Hahn, S. E., Diamandis, E. P., Soleas, G. and Goldberg, D. M., 1995. The red wine phenolics trans-resveratrol and quercetin block human platelet aggregation and eicosanoid synthesis: implication for protection against coronary heart disease. *Clin. Chim. Acta*, 235, 207-219.
- Pazourek, J., Gajdosova, D., Spanila, M., Farkova, M., Novotna, K. and Havel, J., 2005. Analysis of polyphenols in wines: correlation between total polyphenolic content and antioxidant potential from photometric measurements prediction of cultivars and vintage from capillary zone electrophoresis fingerprints using artificial neural network. *J. of Chromatography A.*, 1081, 48-54.
- Pfander, H., 1987. *Key to Carotenoids*, Birkhäuser Verlag, Basel.
- Rathod, N. R., 2009. Free radical scavenging activity of *Calotropis gigantea* on streptozotocin-induced diabetic rats, *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 71(6), 615-621.
- Renaud, S. and De Lorgeril, M., 1992. Wine, alcohol, platelets and the French paradox for coronary heart disease. *The Lancet*. 339: pp.1523-1526.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A. and Dubourdieu, U., 2000. *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*, 441 p, John Wiley and Sons Ltd.
- Richard, A. Larson, 1997. *Naturally Occuring Antioxidants*, Boca Raton, Lewis Publishers.
- Rodriguez-Montealegre, R., Romero Peces, R., Chacon Vozmediano, J. L., Martinez Gascuena, J. and Garcia Romero, E., 2006. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 687-693.
- Savaş, G., 2010. Farklı pişirme yöntemlerinin siyah pirincin fenolik bileşenlere ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi. *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Sies, H., Stahl, W., 1995. Vitamins E and C, β -carotene, and other carotenoids as antioxidants, *American Journal of Clinical Nutrition*, 62, 1315-1321
- Sivritepe, N., 2001. Doğada Oksidatif Stres: Asma, Üzüm ve Şarapta Antioksidantlar. *ANADOLU*(2), 108-135.
- Sivritepe, N., 2000. Asma, üzüm ve şaraptaki antioksidantlar. *Gıda. Dünya Yayınları*. 12, 73-78.
- Tomera, J.F., 1999. Current Knowledge of the Health Benefits and Disadvantages of Wine Consumption. *Trends in Food Science Technology*. 10: pp.129-138.
- Toprak, F. E., 2011. Ankara ve Nevşehir İllerinde Yetiştirilen Kalecik Karası Üzüm Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerine araştırmalar, Ankara Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 64 s.
- Vinayaka, K.S., 2009. Free radical scavenging and insecticidal activity of *Elaeagnus kologa* Schldl., *Drug Invention*, 1(1), 74-77.

- Visioli, F. and Galli, C., 1998. Olive oil Polyphenols and Their Potential Effects on Human Health. *J.Agric. Food Chem.*, pp.4292-4296.
- Voinea, M., Georgescu, A., Manea, A., Dragomir, E., Manduteanu, I., Popov, D. and Simionescu, M., 2004. Superoxide dismutase entrapped-liposomes restore the impaired endothelium-dependent relaxation of resistance arteries in experimental diabetes. *Eur. J. of Pharma.*, 484, 111 – 118.
- Wang, Q., Xu, J., Rottinghaus, G. E., Simonyi, A., Lubahn, D., Sun, G. Y., Sun, A. Y., 2002. Resveratrol protects against global cerebral ischemic injury in gerbils. *Brain Res.*, 27; 958(2): 439-47.
- Xia, E. Q., Feng Deng, G., Guo, Y-J. and Li H-B., 2010. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. *Int. J. Mol. Sci.* 2010, 11, 622-646; doi:10.3390/ijms11020622.
- Yang, J., Xiao, Y.Y., 2013. Grape phytochemicals and associated health benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53, 1202-1225.
- Zhao, D., Simon, J. E. and Wu, Q., 2020. A critical review on grape polyphenols for neuroprotection: Strategies to enhance bioefficacy, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60:4, 597-625, DOI: 10.1080/10408398.2018.1546668.