



# Müşküle (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinde salkımların omcalar üzerinde bekletilmesinin tane kalitesi ve biyokimyasal özelliklere etkisi

## *The effect of keeping clusters on vines on berry quality and biochemical properties of Müşküle (*V. vinifera* L.) grape variety*

Alper DARDENİZ<sup>1</sup> , Esra ŞAHİN<sup>2\*</sup> , Harun ÇOBAN<sup>3</sup> , Çağlar KAYA<sup>4</sup> 

<sup>1,2,3,4</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100 Merkez-ÇANAKKALE

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-3480-662X>; <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-3850-3407>; <sup>3</sup><https://orcid.org/>; <sup>4</sup><https://orcid.org/0009-0005-0599-2031>;  
<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0002-7054-3081>

### To cite this article:

Dardeniz, A., Şahin, E., Çoban, H. & Kaya, Ç. (2025) Müşküle (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinde salkımların Omcalar üzerinde bekletilmesinin tane kalitesi ve biyokimyasal özelliklere etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 29(1): 74-84

DOI: 10.29050/harranziraat.1588000

### \*Address for Correspondence:

Esra ŞAHİN

e-mail:

esrasahin@comu.edu.tr

### Received Date:

19.11.2024

### Accepted Date:

20.12.2024

### ÖZ

Bu araştırma, 'ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yer alan 'Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'nda, 2020 ve 2021 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, Müşküle (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinde salkımların omca üzerinde bekletilmesinin tane kalitesi ile biyokimyasal özelliklere etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, hasat olgunluğundan (EL-38; 23.10.2020-13.10.2021) itibaren altı hafta boyunca, birer haftalık periyotlarla örneklem yapılmıştır. İki yıllık bulgulara göre; tane eni, tane boyu ve pH değerlerinde haftalar arasında önemli bir değişiklik tespit edilememiştir. Tane ağırlığı hafif dalgalı seyir izlemiş ancak 6. haftada (4.35 g tane<sup>-1</sup>) en yüksek değere ulaşmış, kabuk kalınlığı 0.250 mm tane<sup>-1</sup>'den, 6. ve 5. haftalarda 0.180 ve 0.160 mm tane<sup>-1</sup>'ye düşmüştür. Haftalar ilerledikçe olgunlaşmaya bağlı olarak tanelerde kabuk renginin yeşilimsi-sarıdan daha sarı tonlara doğru değiştiği, parlaklığın ve renk canlılığının azaldığı tespit edilmiştir. SÇKM değeri ilk haftalara kıyasla 6. haftada yaklaşık %0.50 artış göstermiş, asitlik değeri haftalar ilerledikçe giderek azalmış, olgunluk indisi ise giderek artış göstererek 51'den 56'ye yükselmiştir. Toplam fenolik bileşik ve tanen miktarlarında olgunluk ilerledikçe azalmaların meydana geldiği belirlenerek, en düşük değerlerin 6. haftada sırasıyla 3.09 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup> ve 0.557mg kg<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma, erken sonbahar donlarının görülmediği yıllarda Çanakkale gibi ekolojilerde, üzüm salkımlarının pazarlama değerinin yüksek olduğu bir dönemde satışa sunulabilmesi için omcalar üzerinde bekletilmesinin ekonomik avantajlar sağlayacağını ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fenolik bileşik, kalite, Müşküle, olgunluk, *V. vinifera* L.

### ABSTRACT

This research was conducted in the 'Table Grape Varieties Application and Research Vineyard' located in the 'ÇOMÜ Dardanos Campus, Faculty of Agriculture, Plant Production Research and Application Unit' in 2020 and 2021. The aim was to determine the effects of keeping the clusters on the vine in the Müşküle (*V. vinifera* L.) grape variety on berry quality and biochemical properties. In this context, sampling was carried out in one-week periods for six weeks, starting from harvest maturity (EL-38; 23.10.2020-13.10.2021). According to the two-year findings; no significant change was detected between weeks in berry width, berry length and pH values. Berry weight followed a slightly fluctuating course but reached the highest value in the 6th week (4.35 g berry<sup>-1</sup>),



and skin thickness decreased from 0.250 mm berry<sup>-1</sup> to 0.180 and 0.160 mm berry<sup>-1</sup> in the 6th and 5th weeks. It was determined that as the weeks progressed, the skin color of the berries changed from greenish–yellow to more yellow tones due to ripening, and the brightness and color vibrancy decreased. The TSS value increased by approximately 0.50% in the 6th week compared to the first weeks, the acidity value gradually decreased as the weeks progressed, and the maturity index gradually increased from 51 to 56. It was determined that total phenolic compound and tannin amounts decreased as maturity progressed, and the lowest values were determined to be 3.09 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup> and 0.557 mg kg<sup>-1</sup> in the 6th week, respectively. This research reveals that in early autumn years when frosts are not seen in ecologies such as Çanakkale, keeping grape clusters on vines so that they can be offered for sale during a period when their marketing values are high will provide economic advantages.

**Key Words:** Phenolic compound, quality, Müşküle, maturity, *V. vinifera* L.

## Giriş

Üzüm, hem ılıman hem de tropikal bölgelerde yetişen en önemli ticari meyve ürünlerinden biridir. Zengin besin içeriği, insan sağlığına fayda sağlayan biyoaktif bileşikler barındırması ve çok yönlü değerlendirme imkânları sunması gibi özellikleri, bu ürünü oldukça değerli ve popüler kılmaktadır. Türkiye, dünya bağcılığında öne çıkan ülkeler arasında yer almakta olup, geniş üzüm çeşitliliği, uygun iklim koşulları ve elverişli toprak özellikleri sayesinde bağcılık açısından stratejik bir öneme sahiptir (Kesici ve ark., 2010). Dünyada, 2022 yılında toplam 87.615.444 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiş olup, Türkiye 384.537 ha bağ alanı ile İspanya, Fransa, İtalya ve Çin'den sonra dünyada beşinci, 4.165.000 ton üzüm üretimiyle Çin, İtalya, Fransa, İspanya ve ABD'den sonra altıncı sırada yer alarak önemli bir konumda bulunmaktadır (FAO, 2024). Elde edilen üzüm üretiminin %50.42'sini sofralık üzüm (2.099.859 ton), %40.38'ini kurutmalık üzüm (1.681.808 ton) ve %9.20'sini şaraplık üzüm (383.333 ton) çeşitleri oluşturmaktadır. Çanakkale ilinde 2022 yılında 45.657 da üzüm üretim alanından, 16.959 ton sofralık, 28.504 ton şaraplık olmak üzere toplam 45.463 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2024).

Klimakterik olmayan bir meyve olan üzüm, hasattan sonra daha fazla olgunlaşmamakta olup, yeme olumunda hasat edilmesi gerekmektedir. Üzümün olgunlaşma süreci, 'ben düşme' evresiyle başlayarak hasat dönemine kadar devam eden; ağırlık, şeker oranı, asitlik, renk, fenolik bileşikler ve aroma gibi pek çok fiziksel ve biyokimyasal özelliğin değişimini içeren karmaşık bir

süreçtir (Winkler ve ark., 1974; Gomez ve ark., 1995; Piazzolla ve ark., 2015; Harput ve Dardeniz, 2020; Altın Dünya ve Dardeniz, 2023; Şahin ve ark., 2024). Olgunlaşma sürecinde gerçekleşen fiziksel ve özellikle biyokimyasal değişimler eşzamanlı olarak meydana gelmemekte, her bir bileşik farklı dinamiklerle gelişim göstermektedir. Üzümdeki asit miktarı, tanenin birinci ve ikinci gelişim evrelerinde artmakta, 'ben düşme' başlangıcı olan üçüncü evrede en yüksek seviyeye ulaşmakta ve bu aşamadan sonra hızlı bir şekilde azalmaktadır (Ağaoğlu, 2002). Ben düşme döneminden hasat dönemine kadar SÇKM (Suda Çözünebilir Kuru Madde) ve pH değerlerinde sürekli bir artış gözlenmektedir (Ağaoğlu, 2002; Cangı ve ark., 2011; Yüksel, 2014; Şan, 2016). Optimum üzüm kalitesinin sağlanabilmesi için, tane ağırlığı, kabuk rengi, tanenin saptan kopma direnci, SÇKM, pH, asitlik ve tanen içeriği gibi biyokimyasal ve duyuşal özelliklerin dikkate alınarak, üzümün en uygun olgunluk aşamasında hasat edilmesi son derece önemlidir (Altındişli ve ark., 1997). Bununla birlikte, üzüm kalitesine etki eden faktörlerin sayısının artması, kalite değerlendirme sürecini daha karmaşık ve zor hale getirebilmektedir.

Sofralık üzümde SÇKM oranı, pazarlama standartlarının belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Türk Standartları Enstitüsü'nün Çekirdeksiz Sofralık Üzüm Standardı'na (TS 101) göre; SÇKM değerinin en az 16 °Brix olması gerekmektedir. Ancak, çekirdekli sofralık üzümler için bir standart henüz ülkemizde oluşturulmamıştır. Üzüm tanelerindeki fenolik bileşikler, renk, tat ve koku oluşumunda temel rol oynamalarının yanı sıra, insan beslenmesi ve sağlığı üzerinde de önemli etkilere sahiptir (Kunter ve

ark., 2013; Keskin ve ark., 2017). Bu bileşikler, üzüm tanesi histokimyasında şeker ve organik asitlerden sonra en fazla bulunan önemli bileşik grubunu oluşturur. Üzüm tanelerinde fenolik bileşiklerin profili ve yoğunluğu, üzüm çeşidi, ekolojik koşullar, bağda uygulanan kültürel işlemler ve olgunluk aşamaları gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2000). Hem dünya genelinde hem de Türkiye’de gözlemlenen döngüsel mevsim kaymalarına bağlı olarak, üzüm çeşitlerinin fenolojik tarihlerinde olduğu gibi birçok diğer türde de değişimler gözlenmektedir. Üzüm tanesinin gelişim aşamalarında, tane büyüklüğü ve rengi gibi dışsal değişimlerin yanı sıra, olgunluk düzeyi, fenolik bileşik profili, aroma bileşenleri ve bunların yoğunluklarında da farklılıklar meydana gelmektedir.

Üzüm salkımlarının hasat olgunluğundan itibaren kalitenin korunarak yaklaşık bir ay kadar omcalar üzerinde bekletilmesiyle, pazar değerinin daha yüksek ve talebin daha güçlü olduğu bir dönemde satışa sunulabilme imkânı doğmaktadır (Kara ve Çoban, 2002).

Bu çalışmada, ‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Araştırma ve Uygulama Birimi’nde yer alan ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’nda yetiştirilen Müşküle (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinde salkımların omcalar üzerinde bekletilmesinin tane kalitesi ve biyokimyasal özelliklere etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma, 40° 4' 26.40" K enlem ve 26° 21' 42.84" D boylam derecelerinde bulunan ‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Araştırma ve Uygulama Birimi’ndeki ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’nda, kurak şartlar altında yetiştirilen Müşküle üzüm çeşidi üzerinde, 2020 ve 2021 vejetasyon yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü bağ 2.0 da büyüklüğünde ve 3.0 x 1.5 metre aralık ve mesafede tesis edilmiştir. 5BB Amerikan asma anacı üzerine aşılı omcalar tek

kollu sabit kordon terbiye şekline sahip olup, araştırmanın başlatıldığı yıl itibariyle 17 yaşındadır. Müşküle üzüm çeşidi salkımları; kanatlı konik şekilli, orta büyüklükte (200–300 g), seyrek sıklıkta olup, taneleri; yeşil–sarı, eliptik şekilli, orta irilikte, 1–3 adet çekirdekli, tane eti sert–sulu, kabuk kalınlığı kalın ve nötral aromaya sahiptir. Kış budaması kısa yapılan bir üzüm çeşidi olup, geç mevsimde olgunlaşmaktadır (Çelik, 2006).

Çanakkale ilinin 2020 yılının Ekim ve Kasım aylarına ait iklim verileri şu şekildedir: ortalama sıcaklık değerleri 18.7°C ve 14.3°C; maksimum sıcaklık 24.7°C ve 17.0°C; minimum sıcaklık 14.8°C ve 9.2°C; toplam yağış miktarı 48.7 kg m<sup>-2</sup> ve 0.1 kg m<sup>-2</sup>, nispi nem %77.5 ve %79.4’tür. Çanakkale ilinin 2021 yılının Ekim ve Kasım aylarına ait iklim verileri şu şekildedir: ortalama sıcaklık değerleri 18.1°C ve 15.8°C; maksimum sıcaklık 21.5°C ve 19.1°C; minimum sıcaklık 15.4°C ve 13.0°C; toplam yağış miktarı 74.5 kg m<sup>-2</sup> ve 24.6 kg m<sup>-2</sup>, nispi nem %64.8 ve %68.2’dir.

Müşküle üzüm çeşidinde salkımların omcalar üzerinde bekletilmesinin tane kalitesi ile biyokimyasal özelliklere etkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada; hasat olgunluğundan (EL–38) itibaren birer haftalık periyodlarda toplam altı hafta boyunca tane örnekleri alınmıştır (1. hafta: 23.10.2020 ve 13.10.2021; 2. hafta: 30.10.2020 ve 19.10.2021; 3. hafta; 6.11.2020 ve 26.10.2021; 4. hafta; 13.11.2020 ve 02.11.2021; 5. hafta: 20.11.2020 ve 09.11.2021; 6. hafta: 27.11.2020 ve 16.11.2021). Farklı olgunluk dönemlerinde alınan bu tane örnekleri ÇOMÜ Bahçe Bitkileri Pomoloji Laboratuvarı’na getirilerek, tane eni (mm tane<sup>-1</sup>), tane boyu (mm tane<sup>-1</sup>), tane ağırlığı (g tane<sup>-1</sup>), tane boyut indeksi (tane boyu tane eni<sup>-1</sup>), kabuk kalınlığı (mm tane<sup>-1</sup>), tane kabuk rengi (L, Chroma ve Hue), SÇKM (%), pH, asitlik (%) (Cemeroğlu, 2007), olgunluk indisi, toplam fenolik bileşik miktarı (mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) (Singleton ve Rossi, 1965; Slinkard ve Singleton, 1977; Göttingerová ve ark., 2021) ve toplam tanen miktarı (mg kg<sup>-1</sup>) (AOAC, 1998; Tangolar ve ark., 1999) parametreleri incelenmiştir.

Müşküle üzüm çeşidinde kış budaması; araştırmanın yürütüldüğü yılların mart ayı

içerisinde 2–3 gözden kısa budama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Yaz budaması ise; dip sürgünler ile obur sürgünlerin alınması, yazlık sürgünlerin en alt boğumlarındaki 2–3 adet dip yaprak ile koltuk sürgünlerinin dipte bir yaprak kalacak şekilde uçlarının alınması ve ikinci sürgün bağlama teli seviyesinin 5–10 cm üzerinden uç alma işleminin yapılması şeklinde uygulanmıştır. İlkbahar döneminde sıra aralarında mekanik toprak işleme, sıra üzerlerinde ise çapalama işlemi gerçekleştirilmiş, kış budaması sonrasında ölü kol (*Phomopsis viticola* Sacc.) için omcalara %5'lik bordo bulamacı ile bağ küllemesi (*Uncinula necator* "Schwein" Burr) ve bağ mildiyösü (*Plasmopara viticola*) için yazlık sürgünlerin 5–10 cm'ye (nisan sonu) ulaşmasıyla birlikte ben düşme dönemine kadar kimyasal mücadelelere devam edilmiştir.

Yürütülen bu araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmış ve her tekerrürde 3'er adet omcaya yer verilmiştir. Elde edilen araştırma bulguları 'SAS 9.1.3. Portable' istatistik paket programı kapsamında varyans analizi ile belirlenmiş, incelenen parametrelerde dönemler arasındaki farklılık LSD çoklu karşılaştırma testiyle  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu araştırmadan elde edilen tane özelliklerine ait değerler; Çizelge 1 ve Çizelge 2'de, tane rengine ait değerler; Çizelge 3'te, tane olgunluğuna ait değerler; Çizelge 4 ve Çizelge 5'te, toplam fenolik bileşik ve tanen miktarı ise; Çizelge 6, Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

Müşküle üzüm çeşidinde 2020 ve 2021 yılları ile iki yıllık ortalama tane eni ve tane boyu değerlerinde haftalar arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. İki yıllık ortalama değerlerine bakıldığında; tane eni 17.41 mm tane<sup>-1</sup> (3. hafta) ile 17.68 mm tane<sup>-1</sup> (5. hafta) arasında; tane boyu ise 19.17 mm tane<sup>-1</sup> (3. hafta) ile 19.42 mm tane<sup>-1</sup> (1. hafta) arasında değişkenlik göstermiştir. 2020 yılındaki en yüksek tane ağırlığı; 4. haftadan (4.20 g tane<sup>-1</sup>), en düşük değer ise 1. haftadan (3.94 g

tane<sup>-1</sup>) elde edilmiş olup, sırasıyla 3. hafta (3.96 g tane<sup>-1</sup>), 2. hafta (4.11 g tane<sup>-1</sup>), 5. hafta (4.15 g tane<sup>-1</sup>) ve 6. hafta (4.17 g tane<sup>-1</sup>) ara grupta yer almıştır. 2021 yılındaki en yüksek tane ağırlığı ise; son dönem olan 6. haftada (4.53 g tane<sup>-1</sup>), en düşük tane ağırlığı ise 4. haftada (4.23 g tane<sup>-1</sup>) saptanmıştır. Sırasıyla 3. hafta (4.28 g tane<sup>-1</sup>), 1. hafta (4.39 g tane<sup>-1</sup>), 5. hafta (4.45 g tane<sup>-1</sup>) ve 2. hafta (4.47 g tane<sup>-1</sup>) ara grubu oluşturmuştur. İki yıllık ortalama tane ağırlıklarına bakıldığında; en düşük değer 3. haftadan (4.12 g tane<sup>-1</sup>), en yüksek değer 6. haftadan (4.35 g tane<sup>-1</sup>) elde edilirken, sırasıyla 1. hafta (4.16 g tane<sup>-1</sup>), 4. hafta (4.22 g tane<sup>-1</sup>), 2. hafta (4.29 g tane<sup>-1</sup>) ve 5. hafta (4.30 g tane<sup>-1</sup>) farklı ara grupları meydana getirmiştir (Çizelge 1).

Tane boyut indeksi değerlerine bakıldığında; 2021 yılında en yüksek değer 4. haftadan (1.137), en düşük değerler ise sırasıyla 5. hafta (1.107) ve 2. haftadan (1.111) belirlenmiştir. Bunları sırasıyla 6. hafta (1.117), 3. hafta (1.123) ve 1. hafta (1.130) takip etmiştir. İki yıllık ortalama tane boyut indeksi değerlerine göre; en yüksek değer 4. haftada (1.110), en düşük değer ise 5. haftada (1.087) saptanmıştır. Sırasıyla 6. hafta (1.097), 1. hafta (1.100), 2. hafta (1.100) ve 3. hafta (1.100) ara grubu oluşturmuştur. 2020 yılı tane kabuk kalınlığı incelendiğinde; en yüksek değer 1. haftadan (0.280 mm tane<sup>-1</sup>), en düşük değerler ise sırasıyla 5. hafta (0.183 mm tane<sup>-1</sup>) ve 2. haftadan (0.193 mm tane<sup>-1</sup>) alınmıştır. Sırasıyla 3. hafta (0.207 mm tane<sup>-1</sup>), 4. hafta (0.227 mm tane<sup>-1</sup>) ve 6. hafta (0.247 mm tane<sup>-1</sup>) farklı ara gruplarda yer almıştır. 2021 yılı en yüksek tane kabuk kalınlığı; 2. haftadan (0.237 mm tane<sup>-1</sup>), en düşük ise 6. haftadan (0.113 mm tane<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Sırasıyla 5. hafta (0.133 mm tane<sup>-1</sup>), 4. hafta (0.160 mm tane<sup>-1</sup>), 3. hafta (0.187 mm tane<sup>-1</sup>) ve 1. hafta (0.223 mm tane<sup>-1</sup>) farklı ara grupları oluşturmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre; en yüksek tane kabuk kalınlığı 1. haftada (0.250 mm tane<sup>-1</sup>), en düşük ise 5. haftada (0.160 mm tane<sup>-1</sup>) belirlenmiş olup, 6. hafta (0.180 mm tane<sup>-1</sup>), 4. hafta (0.190 mm tane<sup>-1</sup>), 3. hafta (0.200 mm tane<sup>-1</sup>) ve 2. hafta (0.217 mm tane<sup>-1</sup>) farklı ara grupları meydana getirmiştir (Çizelge 2).

Müşküle üzüm çeşidinde tane renk değerlerinden parlaklığı ifade eden L değerlerine göre; 2020 yılında en yüksek değer 4. haftadan (36.74), en düşük değer ise son dönem olan 6. haftadan (35.19) elde edilmiştir. Sırasıyla 2. hafta (35.65), 1. hafta (36.30), 5. hafta (36.35) ve 3. hafta (36.51) farklı ara grupları teşkil etmiştir. 2021 yılı L değerleri incelendiğinde; en yüksek değer 1. haftada (34.59) en düşük değer ise yine son dönem olan 6. haftada (26.16) saptanmıştır. Sırasıyla 5. hafta (28.31), 2. hafta (32.20), 3. hafta (32.27) ve 4. hafta (33.57) farklı ara gruplarda yer almıştır. İki yıllık ortalama L değerlerinde; en yüksek değer 1. haftada (35.45) elde edilirken, en düşük değer 6. haftada (30.67) belirlenmiştir. Bunu sırasıyla 5. hafta (32.33), 2. hafta (33.93), 3. hafta (34.39) ve 4. hafta (35.15) izlemiştir. 2020 yılında en yüksek Chroma değeri; 2. haftada (10.67), en düşük değerler ise sırasıyla 5. hafta (9.22), 6. hafta (9.38) ve 4. haftada (9.62) tespit edilirken, 3. hafta (9.90) ve 1. hafta (10.40) farklı ara grupları oluşturmuştur. 2021 yılı en yüksek Chroma değerleri sırasıyla 3. hafta (11.20), 4. hafta (10.99), 2. hafta (10.79) ve 1. haftadan (10.52), en düşük değerler sırasıyla 5. hafta (5.78) ve 6. haftadan (6.07) alınmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre; en yüksek Chroma değerleri sırasıyla 2. hafta (10.73), 3. hafta (10.55), 1. hafta (10.46) ve 4. haftada (10.30), en düşük değerler sırasıyla 5. hafta (7.50) ve 6. haftada (7.72) belirlenmiştir (Çizelge 3).

Müşküle üzüm çeşidinde 2020 yılına ait Hue değerlerine göre; en yüksek değerler sırasıyla 2. hafta (98.71), 1. hafta (97.78) 3. hafta (96.55) ve 4. haftadan (95.89) elde edilirken, en düşük değerler sırasıyla 6. hafta (92.57) ve 5. haftadan (92.80) alınmıştır. 2021 yılında en yüksek Hue değeri 1. haftadan (102.73), en düşük değer ise 6. haftadan (97.87) alınmıştır. 3. hafta (100.27), 4. hafta (100.82), 5. hafta (101.38) ve 2. hafta (101.85) farklı ara grupları oluşturmuştur. İki yıllık ortalama Hue değerlerine göre; en yüksek değerler sırasıyla 2. hafta (100.28) ve 1. haftada (100.26), en düşük değer ise 6. haftada (95.22) saptanmıştır. Sırasıyla 5. hafta (97.09), 4. hafta (98.35) ve 3. hafta (98.41) ara grubu meydana getirmiştir (Çizelge 3). Elde

edilen iki yıllık tane rengi değerlerine göre; hasat olgunluğundan itibaren 6. haftanın sonuna kadar tane kabuğunda pus tabakasının oldukça belirginleşmesiyle birlikte, parlaklığın ve renk canlılığının da azaldığı görülmektedir. Böylece tane renginin ise yeşilimsi-sarıdan daha sarı tonlara doğru değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Tane kabuk rengi ve olgunlaşma arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Üzüm çeşidine özgü olmak üzere koyu mor ve kırmızı çeşitlerde renk parlak-koyu, renksiz çeşitlerde ise açık ve kehribar sarısı renk oluşturma durumu olgunluğu yansıtmaktadır. Üzüm çeşitlerinde kabuk ve salkım sapının rengi üzümler olgunlaştıkça değişim göstermektedir (Çoban, 2023). Khalil ve ark. (2023)'nın yürütmüş oldukları konuyla ilgili bir araştırmada, Sultanina, Flame Seedless ve NARC Black üzüm çeşitlerinde erken olgunluk dönemlerinde L değerinin yüksek olmasıyla tanelerin daha parlak, olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte L değerinin azalmasıyla birlikte ise tane üzerinde pus tabakası oluşumunun ve donuklaşmanın göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilmiş olan araştırma bulgularıyla literatür bildirişleri uyum içerisindedir.

Müşküle üzüm çeşidinde 2020 yılı SÇKM değerlerinde dönemler arasında önemli bir farklılık tespit edilememiş olup, %20.97 (2. hafta) ile %21.63 (5. hafta) değerleri arasında değişkenlik göstermiştir. 2021 yılı SÇKM değerlerine bakıldığında; en yüksek değerler sırasıyla 6. hafta (%20.37), 4. hafta (%20.23) ve 5. haftada (%20.17), en düşük değerler ise; sırasıyla 2. hafta (%19.40), 3. hafta (%19.57) ve 1. haftada (%19.67) belirlenmiştir. İki yıllık ortalama SÇKM değerlerine göre; en yüksek değerler sırasıyla 6. hafta (%20.95), 5. hafta (%20.90) ve 4. haftadan (%20.88), en düşük değer ise; 2. haftadan (%20.18) elde edilmiştir. 1. hafta (%20.41) ve 3. hafta (%20.52) ara grupta yer almıştır. 2020 yılı ve iki yıllık ortalama pH değerlerinde dönemler arasında önemli bir farklılık belirlenememiştir.

Çizelge 1. Müşküle üzüm çeşidinin tane özelliklerine ait değerler

Table 1. The values of berry characteristics of the Müşküle grape variety

Dönemler Periods	Tane eni (mm tane <sup>-1</sup> ) Berry width (mm berry <sup>-1</sup> )			Tane boyu (mm tane <sup>-1</sup> ) Berry length (mm berry <sup>-1</sup> )			Tane ağırlığı (g tane <sup>-1</sup> ) Berry weight (g berry <sup>-1</sup> )		
	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.
1. Hafta	17.11	18.17	17.64	18.38	20.47	19.42	3.94 b	4.39 ab	4.16 bc
2. Hafta	17.02	18.32	17.67	18.45	20.35	19.40	4.11 ab	4.47 ab	4.29 ab
3. Hafta	16.79	18.03	17.41	18.04	20.29	19.17	3.96 ab	4.28 ab	4.12 c
4. Hafta	16.93	17.97	17.45	18.31	20.40	19.36	4.20 a	4.23 b	4.22 abc
5. Hafta	17.10	18.27	17.68	18.30	20.21	19.26	4.15 ab	4.45 ab	4.30 ab
6. Hafta	16.93	18.38	17.66	18.16	20.51	19.34	4.17 ab	4.53 a	4.35 a
LSD (0.05)	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	0.254	0.287	0.161

ÖD: Önemli Değil. LSD: Least Significant Difference.

Çizelge 2. Müşküle üzüm çeşidinin tane özelliklerine ait değerler

Table 2. The values of berry characteristics of the Müşküle grape variety

Dönemler Periods	Tane boyut indeksi (tane boyu tane eni <sup>-1</sup> ) Berry size index (berry length berry width <sup>-1</sup> )			Tane kabuk kalınlığı (mm tane <sup>-1</sup> ) Thickness of berry skin (mm berry <sup>-1</sup> )		
	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.
1. Hafta	1.073	1.130 ab	1.100 ab	0.280 a	0.223 ab	0.250 a
2. Hafta	1.087	1.111 b	1.100 ab	0.193 c	0.237 a	0.217 ab
3. Hafta	1.073	1.123 ab	1.100 ab	0.207 bc	0.187 abc	0.200 b
4. Hafta	1.083	1.137 a	1.110 a	0.227 bc	0.160 bcd	0.190 bc
5. Hafta	1.073	1.107 b	1.087 b	0.183 c	0.133 cd	0.160 c
6. Hafta	1.077	1.117 ab	1.097 ab	0.247 ab	0.113 d	0.180 bc
LSD (0.05)	ÖD	0.024	0.019	0.051	0.067	0.039

ÖD: Önemli Değil. LSD: Least Significant Difference.

Çizelge 3. Müşküle üzüm çeşidinin tane rengine ait değerler

Table 3. The values of berry color of the Müşküle grape variety

Dönemler Periods	L			Chroma			Hue		
	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.
1. Hafta	36.30 ab	34.59 a	35.45 a	10.40 ab	10.52 a	10.46 a	97.78 a	102.73 a	100.26 a
2. Hafta	35.65 bc	32.20 b	33.93 c	10.67 a	10.79 a	10.73 a	98.71 a	101.85 ab	100.28 a
3. Hafta	36.51 ab	32.27 b	34.39 bc	9.90 bc	11.20 a	10.55 a	96.55 a	100.27 b	98.41 b
4. Hafta	36.74 a	33.57 ab	35.15 ab	9.62 c	10.99 a	10.30 a	95.89 a	100.82 b	98.35 b
5. Hafta	36.35 ab	28.31 c	32.33 d	9.22 c	5.78 b	7.50 b	92.80 b	101.38 ab	97.09 b
6. Hafta	35.19 c	26.16 d	30.67 e	9.38 c	6.07 b	7.72 b	92.57 b	97.87 c	95.22 c
LSD (0.05)	0.983	1.644	0.958	0.692	0.859	0.576	2.954	1.682	1.815

LSD: Least Significant Difference.

Çizelge 4. Müşküle üzüm çeşidinin tane olgunluğuna ait değerler  
Table 4. The values of berry maturity of the Müşküle grape variety

Dönemler Periods	SÇKM (%) TSS (%)			pH		
	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.
1. Hafta	21.15	19.67 b	20.41 ab	3.83	3.70 b	3.77
2. Hafta	20.97	19.40 b	20.18 b	3.87	3.74 b	3.80
3. Hafta	21.47	19.57 b	20.52 ab	3.73	3.71 b	3.73
4. Hafta	21.53	20.23 a	20.88 a	3.74	3.73 b	3.74
5. Hafta	21.63	20.17 a	20.90 a	3.63	3.72 b	3.68
6. Hafta	21.53	20.37 a	20.95 a	3.61	3.91 a	3.76
<b>LSD (0.05)</b>	ÖD	0.463	0.644	ÖD	0.061	ÖD

ÖD: Önemli Değil. LSD: Least Significant Difference.

Çizelge 5. Müşküle üzüm çeşidinin tane olgunluğuna ait değerler  
Table 5. The values of berry maturity of the Müşküle grape variety

Dönemler Periods	Asitlik (%) Acidity (%)			Olgunluk indisi (%SÇKM%asitlik <sup>-1</sup> ) Maturity indeks (TTS acidity <sup>-1</sup> )		
	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.
1. Hafta	0.350 b	0.463 a	0.410 a	60.47 a	42.55 d	51.51 b
2. Hafta	0.413 a	0.383 e	0.397 ab	51.24 c	50.73 a	50.99 b
3. Hafta	0.410 a	0.400 de	0.400 ab	53.51 bc	49.24 a	51.37 b
4. Hafta	0.350 b	0.443 ab	0.397 ab	61.53 a	45.76 c	53.65 ab
5. Hafta	0.370 ab	0.440 bc	0.403 ab	58.28 ab	46.12 bc	52.20 b
6. Hafta	0.347 b	0.420 cd	0.383 b	62.41 a	48.82 ab	55.62 a
<b>LSD (0.05)</b>	0.047	0.021	0.021	6.125	2.909	3.083

LSD: Least Significant Difference.

Çizelge 6. Müşküle üzüm çeşidine ait toplam fenolik bileşik ve tanen miktarı  
Table 6. Total phenolic compound and tannin content of the Müşküle grape variety

Dönemler Periods	Toplam fenolik bileşik miktarı (mg GAE 100 ml <sup>-1</sup> ) Total phenolic compound content (mg GAE 100 ml <sup>-1</sup> )			Toplam tanen miktarı (mg kg <sup>-1</sup> ) Total tannin content (mg kg <sup>-1</sup> )		
	2020	2021	Ort.	2020	2021	Ort.
1. Hafta	4.55 a	5.63 a	5.09 a	0.862 a	1.284 a	1.073 a
2. Hafta	4.00 ab	5.52 a	4.76 ab	0.830 ab	1.184 a	1.007 ab
3. Hafta	3.84 abc	4.94 b	4.39 bc	0.730 ab	1.180 a	0.955 ab
4. Hafta	3.80 abc	4.81 b	4.30 b	0.669 bc	1.119 a	0.894 bc
5. Hafta	3.69 bc	3.75 c	3.72 c	0.659 bc	0.916 b	0.787 c
6. Hafta	3.05 c	3.12 d	3.09 d	0.541 c	0.573 c	0.557 d
<b>LSD (0.05)</b>	0.813	0.322	0.489	0.172	0.176	0.163

LSD: Least Significant Difference.

Müşküle üzüm çeşidinin 2021 yılı pH değerleri incelendiğinde; en yüksek değer son dönem olan 6. haftada (3.91), en düşük değerlerin ise; sırasıyla 1. hafta (3.70), 3. hafta (3.71), 5. hafta (3.72), 4. hafta (3.73) ve 2. haftadan (3.74) alındığı saptanmıştır (Çizelge 4).

Üzüm tanesinin olgunlaşma dönemine bağlı olarak SÇKM ve pH değerlerinin artış gösterdiği, özellikle 2021 yılı ve iki yıllık ortalama verilerde belirlenmiştir. Literatürde Cabernet Sauvignon (Bindon ve ark., 2013), Gewürtztraminer, Pinot Noir, Syrah, Narince (Cangi ve ark., 2011), Sultani Çekirdeksiz, Yuvarlak Çekirdeksiz, Çalkarası ve Şiraz (Otağ, 2015) üzüm çeşitlerinde olgunlaşmaya bağlı olarak SÇKM ve pH değerlerinde artışlar olduğu belirtilmektedir. Bu araştırmadan elde edilmiş olan araştırma bulgularıyla, mevcut literatürde elde edilen sonuçlar uyum içerisindedir.

Müşküle üzüm çeşidinde 2020 yılına ait asitlik değerine göre; en yüksek değerler sırasıyla 2. hafta (%0.413) ve 3. haftadan (%0.410), en düşük değerler ise sırasıyla 6. hafta (%0.347), 1. hafta (%0.350) ve 4. haftadan (%0.350) elde edilmiş olup, 5. hafta %0.370 asitlik değeriyle ara grupta yer almıştır. 2021 yılında en yüksek asitlik değeri; 1. haftada (%0.463), en düşük değer ise 2. haftada (%0.383) belirlenmiştir. Sırasıyla 3. hafta (%0.400), 6. hafta (%0.420), 5. hafta (%0.440) ve 4. hafta (%0.443) farklı ara grupları teşkil etmiştir. İki yıllık ortalama asitlik değerlerine göre; en yüksek değer 1. haftada (%0.410), en düşük değer ise 6. haftada (%0.383) saptanmıştır. 2. hafta (%0.397), 4. hafta (%0.397), 3. hafta (%0.400) ve 5. hafta (%0.403) ara grupta yer almıştır (Çizelge 5).

Üzüm tanesinin ilk gelişim aşamasından ben düşme dönemine kadar asitlik değerinin arttığı, bu dönemden sonra ise hızlı bir şekilde azalmaya başladığı ve olgunlaşmaya yakın dönemden itibaren bu azalmanın daha yavaş bir seyir izlediği, çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Ağaoğlu, 2002; Şen, 2007). Literatürde özellikle olgunlaşma dönemine yakın süreçte asitlik değerindeki azalmanın yavaşladığına dair bulgular,

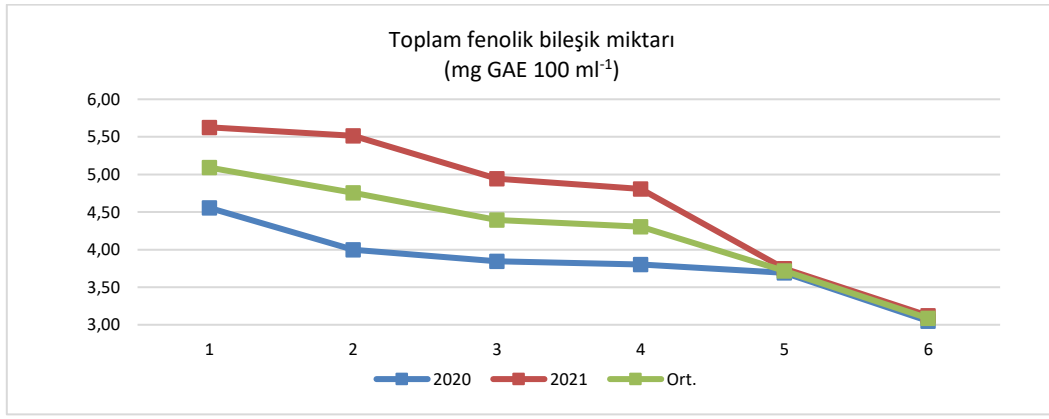
bu araştırmada elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir.

Müşküle üzüm çeşidinde 2020 yılına en yüksek olgunluk indisi değerleri; sırasıyla 6. haftada (62.41), 4. haftada (61.53) ve 1. haftada (60.47), en düşük değer ise 2. haftada (51.24) tespit edilmiştir. Sırasıyla 3. hafta (53.51) ve 5. hafta (58.28) farklı ara grupları meydana getirmiştir. 2021 yılında en yüksek olgunluk indisi; sırasıyla 2. hafta (50.73) ve 3. haftadan (49.24), en düşük değer ise 1. haftadan (42.55) alınmıştır. Sırasıyla 4. hafta (45.76), 5. hafta (46.12) ve 6. hafta (48.82) farklı ara grupları oluşturmuştur. İki yıllık ortalama olgunluk indisi değerlerine göre; en yüksek değer 6. haftada (55.62), en düşük değerler ise sırasıyla 2. hafta (50.99), 3. hafta (51.37), 1. hafta (51.51) ve 5. haftada (52.20) belirlenmiştir. 4. hafta ise 53.65 olgunluk indisi değeriyle ara grupta yer almıştır (Çizelge 5).

Müşküle üzüm çeşidinde, olgunlaşma süreci boyunca SÇKM değerindeki artış ve asitlik değerindeki azalmaya paralel olarak olgunluk indisinin de yükseldiği belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, farklı olgunluk dönemlerinde üzüm olgunluk özelliklerini inceleyen birçok araştırmacılar tarafından (Aydın, 2015; Otağ, 2015; Özdemir ve Sessiz, 2018; Doğan ve ark., 2018; Demir, 2019; Şahin ve ark., 2024) literatürde rapor edilen sonuçlarla uyum içerisindedir.

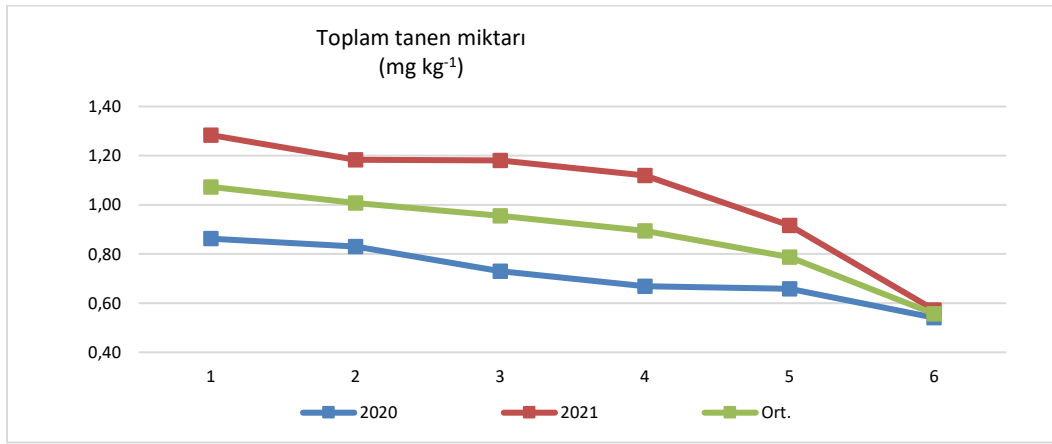
Müşküle üzüm çeşidinde 2020 yılında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı; 1. haftada (4.55 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), en düşük değer ise 6. haftada (3.05 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Sırasıyla 5. hafta (3.69 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), 4. hafta (3.80 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), 3. hafta (3.84 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) ve 2. hafta (4.00 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) farklı ara grupları oluşturmuştur. 2021 yılında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı; sırasıyla 1. haftada (5.63 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) ve 2. haftada (5.52 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), en düşük değer ise 6. haftada (3.12 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) saptanmıştır (Çizelge 6).





Şekil 1. Müşküle üzüm çeşidinde toplam fenolik bileşik miktarı grafiği

Figure 1. Total phenolic compound content graph in the Müşküle grape variety



Şekil 2. Müşküle üzüm çeşidinde tanen miktarı grafiği

Figure 2. Total tannin content graph in the Müşküle grape variety

Toplam fenolik bileşik miktarında 5. hafta (3.75 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), 4. hafta (4.81 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) ve 3. hafta (4.94 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) farklı ara grupları teşkil etmiştir. İki yıllık ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı 1. haftada (5.09 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), en düşük 6. haftada (3.09 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) bulunmuştur. Sırasıyla 5. hafta (3.72 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), 4. hafta (4.30 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>), 3. hafta (4.39 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) ve 2. hafta (4.76 mg GAE 100 ml<sup>-1</sup>) farklı ara grupları meydana getirmiştir (Çizelge 6).

Müşküle üzüm çeşidinde 2020 yılında en yüksek toplam tanen miktarı; 1. haftada (0.862 mg kg<sup>-1</sup>), en düşük değer ise 6. haftada (0.541 mg kg<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Sırasıyla 5. hafta (0.659 mg kg<sup>-1</sup>), 4. hafta (0.669 mg kg<sup>-1</sup>), 3. hafta (0.730 mg kg<sup>-1</sup>) ve 2. hafta (0.830 mg kg<sup>-1</sup>) farklı ara grupları oluşturmuştur. 2021 yılında en yüksek toplam tanen miktarı; sırasıyla 1. haftadan (1.284 mg kg<sup>-1</sup>), 2. haftadan (1.184 mg kg<sup>-1</sup>), 3. haftadan (1.180 mg kg<sup>-1</sup>) ve 4. haftadan (1.119 mg kg<sup>-1</sup>) elde

edilirken, en düşük değer 6. haftada (0.573 mg kg<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. 0.916 mg kg<sup>-1</sup> değeriyle 5. hafta ara grupta yer almıştır. İki yıllık ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek değer 1. haftada (1.073 mg kg<sup>-1</sup>), en düşük değer ise 6. haftada (0.557 mg kg<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Sırasıyla 5. hafta (0.787 mg kg<sup>-1</sup>), 4. hafta (0.894 mg kg<sup>-1</sup>), 3. hafta (0.955 mg kg<sup>-1</sup>) ve 2. hafta (1.007 mg kg<sup>-1</sup>) farklı ara grupları teşkil etmiştir (Çizelge 6).

Müşküle üzüm çeşidinde her iki araştırma yılında hasat olgunluğundan (1. hafta) itibaren 6. hafta dâhil olmak üzere alınan örneklerde, toplam fenolik bileşik ve toplam tanen miktarının giderek azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2). Üzüm çeşidi ve araştırma yıllarına bağlı olarak olgunluk ilerledikçe toplam fenolik bileşik miktarının da azaldığı, konuyla ilgili literatürde vurgulanmıştır (Deryaoğlu ve Canbaş, 2004; Jin ve ark., 2009; Cangı ve ark., 2011). Ben düşme dönemi öncesinde tane bünyesindeki yüksek tanen miktarının olgunluk ilerledikçe azalmasıyla, toplam

fenolik bileşik miktarında da azalma eğilimi görülmektedir.

## Sonuçlar

Bu araştırmada, Müşküle üzüm çeşidi salkımlarının hasat olgunluğundan itibaren altı hafta boyunca omcalar üzerinde bekletilmesinin tane kalitesi ve biyokimyasal özellikler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Bulgular, SÇKM ve olgunluk indisinde artış, asitlik ve toplam fenolik bileşik miktarında azalma ile olgunlaşma sürecinin karakteristik değişimlerini ortaya koymuştur. Tane ağırlığı, boyut ve kabuk kalınlığı gibi fiziksel özelliklerde hafif dalgalanmalar görülmüş, ancak genel olarak bu parametreler kaliteyi olumsuz etkilemeyecek şekilde korunmuştur. Tane renginde ise parlaklığın ve renk canlılığının azalarak yeşilimsi-sarıdan daha sarı tonlara geçiş olduğu tespit edilmiştir. Toplam tanen ve fenolik bileşik miktarındaki azalmalar, olgunlaşma sürecinin biyokimyasal özellikler üzerindeki etkilerini yansıtmaktadır.

Bu araştırma, erken sonbahar donlarının görülmediği yıllarda Çanakkale gibi ekolojilerde, üzüm salkımlarının pazarlama değerinin yüksek olduğu bir dönemde satışa sunulabilmesi için omcalar üzerinde bekletilmesinin ekonomik avantajlar sağlayacağını ortaya koymaktadır.

**Çıkar çatışması:** Beyanı Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

**Yazar katkısı:** Araştırmanın arazi ve laboratuvar kısmı, verilerin hesaplanması, istatistiki analizi ile değerlendirilmesi kısmında Alper Dardeniz ve Esra Şahin, makalenin yazımı ve literatür katkısı kısmında ise bütün yazarlar eşit oranda katkı sağlamışlardır.

**Ekler:** Bu araştırmadan elde edilen bulguların bir kısmı 'International Balkan Agriculture Congress' isimli kongrede sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y. S. (2002). *Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık*. Cilt II. Asma Fizyolojisi, Ankara: Kavaklıdere Eğitim Yayınlar., No: 5.
- Altın Dünya, Ç., & Dardeniz, D. (2023). Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin salkım ve tane özellikleri ile olgunluk kriterlerinin belirlenmesi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.)*, 11(1), 31–45. DOI: 10.33202/comuagri.1078966
- Altındışli, A., Kara, S., Çoban, H., & İlter, E. (1997). Erkenci sofralık olarak hasat edilen Yuvarlak Çekirdeksiz üzümlerde bazı olgunluk durumlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildirileri*, 61–66, Yalova.
- AOAC. (1998). *Official Methods of Analysis*, Method. 952–03, 16th Ed. Revision 4.
- Aydın, M. (2015). *Amasya'da yetiştirilen üzüm çeşitlerinin farklı olgunluk dönemlerindeki bazı kimyasal içeriklerinin belirlenmesi*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi). 53 s.
- Bindon, K., Varela, C., Kennedy J., Holt, H., & Herderich, M. (2013). Relationships between harvest time and wine composition in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon 1. Grape and wine chemistry. *Food Chem.*, 138, 1696–1705.
- Cangi, R., Saraçoğlu, O., Uluocak, O., Kılıç, D., & Şen, A. (2011). Kazova (Tokat) yöresinde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen kimyasal değişimler. *İğdir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 9–14.
- Cemeroğlu, B. (2007). *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Ankara. Bizim Büro Basımevi. Yayın No: 34. 535 s.
- Çelik, H. (2006). *Üzüm Çeşit Kataloğu*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3. 165 s. Ankara.
- Çoban, H. (2023). The effect of girdling and cluster tipping on nutrient content of Superior Seedless (*Vitis vinifera* L.) grape variety. *International Paris Congress on Agriculture & Animal Husbandry*, 48–55, (June 29–30), Paris–France.
- Demir, E. (2019). *Mecitözü ekolojisinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinde optimum hasat zamanlarının belirlenmesi*. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi). 72 s.
- Deryaoğlu, A., & Canbas, A. (2004). Elazığ yöresi Öküzgözü üzümlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. *Gıda*, 28(2), 131–140.
- Doğan, A., Uyak, C., Kazankaya, A., Küsmüş, S., & Özatak, F. (2018). Malatya yöresinde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen kimyasal değişimler. *BAHÇE 47* (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu), 55–62.
- FAO. (2024). The Food and Agriculture Organization. (Erişim adresi: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>), (Erişim Tarihi: 18.01.2024).
- Gomez, E., Martinez, A., & Laencina, J. (1995). Chances in Volatile Compounds During Maturation of same grape varieties. *J. Sci. Food Agric*, 67, 229–233.

- Göttingerová, M., Kumšta, M., Rampáčková, E., Kiss, T., & Nečas, T. (2021). Analysis of phenolic compounds and some important analytical properties in selected apricot genotypes. *HortScience*, 1(aop), 1–7.
- Harput, N., & Dardeniz, A. (2020). Cardinal üzüm çeşidinde aynı vejetasyon dönemi içerisinde çift ana ürün alma olanaklarının araştırılması. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.)*, 8(2), 359–366. DOI: 10.33202/comuagri.657157.
- Jin, Z. M., He, J. J., Bi, H. Q., Cui, X. Y., & Duan, C. Q. (2009). Phenolic compound profiles in berry skins from nine red wine grape cultivars in northwest China. *Molecules*, 14(12), 4922–4935.
- Kara, S., & Çoban, A. (2002). Örtü altına alınmış asmada üzümün omca üzerinde muhafazası üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3), 25–32.
- Kesici, A., Haspolat, G., & Oğuz, B. (2010). Ülkemiz florasında doğal olarak yayılış gösteren süs bitkilerinin survey–toplanması, muhafazası ve değerlendirilmesi. *Anadolu J AARI*, 20(2): 89–95.
- 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), 93–111.
- Khalil, U., Rajwana, I. A., Razzaq, K., Farooq, U., Saleem, B. A., & Brecht, J. K. (2023). Quality attributes and biochemical changes in white and colored table grapes as influenced by harvest maturity and ambient postharvest storage. *South African Journal of Botany*, 154, 273–281.
- Kunter, B., Cantürk, S., & Keskin, N. (2013). Üzüm tanesinin histokimyasal yapısı. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*, 3, 17–24.
- Otağ, M. R. (2015). *Denizli Çal yöresinde yetişen bazı üzüm çeşitlerinin farklı olgunlaşma evreleri ve kurutulması sonrasında bazı özellikleri ile resveratrol içeriğinin belirlenmesi*. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı (Doktora Tezi). 149 s.
- Özdemir, G., & Sessiz, A. (2018). Öküzgözü Boğazkere ve Şire üzüm çeşitlerine ait tanelerin farklı olgunluk dönemlerinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimlerin belirlenmesi. *BAHÇE 47*, (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu), 243–248.
- Piazzolla, F., Pati, S., Amodio, M. L., & Colelli, G. (2015). Effect of harvest time on table grape quality during on–vine storage. *Journal of the Science Food Agriculture*, 96(1), 131–139. DOI:10.1002/jsfa.7072
- Ribéreau–Gayon, P., Gloires, Y., Maujean, A., & Dubourdieu, D. (2000). *Handbook of Enology Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*. John Wiley and Sons Ltd., West Sussex, England. 129–185.
- Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic– phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144–158.
- Slinkard, K., & Singleton, V. L. (1977). Total phenol analyses: automation and comparison with manual Methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28, 49–55.
- Şahin, E., Turhan, R., & Dardeniz, A. (2024). Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde (*V. vinifera* L.) farklı olgunluk dönemlerinin tane biyokimyasal özelliklerine etkilerinin belirlenmesi. *7th International Congress on Agriculture, Environment and Health.*, 30 Mayıs–1 Haziran. 85–95. Bursa.
- Şan, H. F. (2016). *Ülkemizde üretilen önemli yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin şeker ve organik asit içeriklerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD., Adana. 93 s.
- Şen, A. (2007). *Kazova (Tokat) ekolojisinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinde etkili sıcaklık toplamlarının ve optimum hasat zamanının belirlenmesi*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., (Yüksek Lisans Tezi). 90 s.
- Tangolar, S., Büyüktaş, N., Gök, S., & Ergenoğlu, F. (1999). Fenolik bileşiklerin asma sürgün uçlarında vejetasyon dönemindeki dağılımı ve sürgün ucu kültüründeki etkisi. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 383–388. Ankara.
- TÜİK. (2024). Türkiye İstatistik Kurumu (Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>), (Erişim Tarihi: 18.01.2024).
- Winkler, A. J. J., Cook, A., Kliewer, W. M., & Lider, L. A. (1974). *General Viticulture* (2nd ed.). Berkeley, CA: University of California Press. 633 pp.
- Yüksel, D. (2014). Bazı şaraplık ve sofralık üzüm çeşitlerinde toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve antioksidan kapasite miktarlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. (Yüksek lisans tezi). *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Ankara. 100 s.