

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ANKARA-KALECİK KOŞULLARINDA BAZI SOFRALIK ÜZÜM
ÇEŞİTLERİNİN OLGUNLUK AŞAMASINDA ŞEKER VE ORGANİK ASİT
KOMPOZİSYONUNUN BELİRLENMESİ**

Osman Batur ÜNAL

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2021**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANKARA-KALECİK KOŞULLARINDA BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN OLGUNLUK AŞAMASINDA ŞEKER VE ORGANİK ASİT KOMPOZİSYONUNUN BELİRLENMESİ

Osman Batur ÜNAL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Birhan KUNTER

Bu çalışmada, Ankara-Kalecik koşullarında adaptasyon amaçlı yetiştirilmekte olan 8 yerli (Barış, Horoz Karası, Köhnü, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova İncisi, Yalova Misketi), 9 yabancı (Alphonse Lavallée, Big Perlon, Lival, Prima, Ribol, Royal, Victoria, Isabella, Kyoho) kökenli toplam 17 sofralık üzüm çeşidinin, 2018 ve 2019 hasat döneminde şeker ve organik asit bileşenleri ve miktarı karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Teknolojik olgunluk parametreleri belirlenmiş ve çeşitlerin olgun tanelerinde, yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemi ile şeker ve organik asit analizi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya konu olan üzüm çeşitlerinde glikoz ve fruktoz miktarları çeşit özelliği olarak farklılıklar göstermiştir. En yüksek glikoz ve fruktoz miktarı 2019 yılında Köhnü çeşidinde belirlenmiştir (glikoz: 11.10 g/100g, fruktoz: 12.12 g/100g). *Labrusca* genotipleri olan Isabella ve Kyoho şeker kompozisyonu bakımından *vinifera* çeşitlerine benzer özellikler göstermiştir. Çalışılan çeşitlerde sukroz belirlenmemiştir.

Vinifera çeşitlerinin organik asit içerikleri; 2018 yılında tartarik asit 1.48g/L (Ribol) – 5.58 g/L (Royal), malik asit 1.09 g/L (Yalova İncisi) – 4.40 g/L (Barış) aralığında; 2019 yılında tartarik asit 1.41 g/L (Royal) – 4.55 g/L (Prima), malik asit 1.03 g/L (Yalova İncisi) – 4.52 g/L (Lival) aralığında ölçülmüştür. 2018 yılında toplam asit içeriğinin 4.54 g/L (Horoz Karası) – 9.18 g/L (Barış) aralığında, 2019 yılında toplam asit içeriğinin 3.95 g/L (Royal) – 9.31 g/L (Big Perlon) aralığında olduğu belirlenmiştir. Yedi üzüm çeşidinde malik asit içeriğinin daha yüksek olduğu ve bu özelliğin her iki yılda korunduğu tespit edilmiştir. *Labrusca* melezi olan Kyoho organik asit bileşenlerinin en yüksek miktarlarda belirlendiği çeşit olmuştur.

Nisan 2021, 51 sayfa

Anahtar Kelimeler: Asma, sofralık üzüm, şeker, organik asit, HPLC

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF BERRY SUGAR AND ORGANIC ACID COMPOSITION AT THE MATURITY STAGE OF SOME TABLE GRAPE CULTIVARS IN ANKARA-KALECİK CONDITIONS

Osman Batur ÜNAL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Advisor: Prof. Dr. Birhan KUNTER

In this study, 17 table grape varieties (8 indigenous “Barış, Horoz Karası, Köhnü, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova İncisi, Yalova Misketi” and 9 introduced “Alphonse Lavallée, Big Perlon, Lival, Prima, Ribol, Royal, Victoria, Isabella, Kyoho”) which are grown for adaptation in Ankara-Kalecik conditions were analyzed for sugar and organic acid composition and content comparatively in the vintage year 2018 and 2019. Technological maturity parameters were determined and sugar and organic acid analysis were performed on the ripened berries of the varieties by high pressure liquid chromatography (HPLC).

The amount of glucose and fructose in the varieties differed in terms of variety characteristics. The highest amount of glucose and fructose were measured in 2019 in Köhnü (glucose: 11.10 g/100g, fructose: 12.12 g/100g). *Labrusca* genotypes Isabella and Kyoho showed similar characteristics to *vinifera* varieties in terms of sugar composition. Sucrose was not determined in the cultivars studied.

For *vinifera* varieties; in 2018, tartaric acid was in the range of 1.48g/L (Ribol)-5.58 g/L (Royal), malic acid 1.09 g/L (Yalova İncisi)-4.40 g/L (Barış). In 2019, tartaric acid was measured in the range of 1.41 g/L (Royal)-4.55 g/L (Prima), malic acid 1.03 g/L (Yalova İncisi)-4.52 g/L (Lival). The total acid content was between 4.54 g/L (Horoz Karası) and 9.18 g/L (Barış) in 2018, and 3.95 g/L (Royal) and 9.31 g/L (Big Perlon) in 2019. It was determined that the malic acid content was higher in seven varieties in both years. Kyoho (*Labrusca* hybrid) was the cultivar in which organic acid components were determined in the highest amounts.

April 2021, 51 pages

Key Words: Grapevine, table grape cultivar, sugar, organic acid, HPLC

TEŞEKKÜR

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yürüttüğüm bu çalışma süresince, idari ve uygulama aşamalarını başarıyla yürütebilmem için olanak sağlayan Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Başkanlığına, Anabilim Dalı öğretim üye ve yardımcıları ile idari personeline teşekkür ederim.

Çalışma materyalleri temin ettiğim Kalecik Bağcılık Araştırma İstasyonunda çalışma olanağı sağlayan başta Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığına ve Ziraat Yüksek Mühendisi Hayati ÇETİNER (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi)'e teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarını yürüttüğüm iki farklı laboratuvar ortamında olanakları kullanma yolumu açan Prof. Dr. Nurdan Tuna GÜNEŞ (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), Doç. Dr. Nurhan KESKİN ve Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU'na (Van YYÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), şükranlarımı sunarım. İstatistik değerlendirmelerdeki emekleri için Prof. Dr. Sıddık KESKİN'e (Van YYÜ Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı) teşekkür ederim. Ayrıca pandemi koşullarında çalışmalarımı yürütebilmem için teknik destek veren Kimyager Yunus GÜLTAKTI (Van YYÜ Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi), Arş. Gör. Onur TEKİN (Van YYÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), Arş. Gör. İbrahim Samet GÖKÇEN (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) ve Ahmet Çağlar KAYA (Van YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD Yüksek Lisans Öğrencisi)'ya teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca büyük özveri ile beni destekleyen aileme, özellikle annem Müzeyyen Ünal'a, teşekkür ederim.

Bu çalışmanın başından sonuna kadar her konuda beni destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Birhan KUNTER'e (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) teşekkür ederim.

Osman Batur ÜNAL

Ankara, Nisan 2021

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	4
2.1 Üzümlerde Olgunluk ve Hasat Zamanını Belirlemede Kullanılan Kriterler.....	4
2.2 Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Olgun Tane Bileşiminde Şekerlerin Bulunuşu	8
2.3 Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Olgun Tane Bileşiminde Organik Asitlerin Bulunuşu	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM	19
3.1 Materyal	19
3.2 Yöntem	21
3.2.1 Üzüm çeşitlerinde hasat ve tane örneklerinin alınması	21
3.2.2 Suda çözünür kuru maddenin belirlenmesi	21
3.2.3 Titrasyon asitliğinin belirlenmesi ve pH ölçümü	21
3.2.4 Şeker ve organik asit içeriğinin kromatografik analizi	22
3.2.5 Deneme deseni ve istatistik değerlendirme	25
4. BULGULAR.....	26
4.1 Üzüm Çeşitlerinin Hasadı Ve Olgunluk Parametreleri	26
4.2 Üzüm Çeşitlerinde Şeker Bileşenlerinin Dağılımı Ve Miktarı	29
4.3 Üzüm Çeşitlerinde Organik Asit Bileşenlerinin Dağılımı Ve Miktarı	34
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	40
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ	50

KISALTMALAR DİZİNİ

SÇKM	Suda çözünür kuru madde
OIV	Uluslararası Bağ ve Şarap Ofisi
EU	Avrupa Birliği
UNECE	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu
TA	Toplam Asit
HPLC	Yüksek basınçlı sıvı kromatografisi
GI	Glisemik İndeks
rpm	Dakikadaki devir sayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Çalışmanın materyalini oluşturan yerli ve yabancı kökenli üzüm çeşitlerine ait salkım görüntüleri	20
Şekil 3.2	Şeker standartlarına ait kromotogram örneği	22
Şekil 3.3	Organik asit standartlarına ait kromotogram örneği.....	22
Şekil 3.4	Üzüm örneklerinde şeker ve organik asitlerin HPLC analizine hazırlanmasında ekstraksiyon çalışmaları (a: süzüntülerin 0.45 µ çapındaki membran filtreden geçirilmesi; b: örneklerin HPLC’de okumaya hazır hale getirilmesi; c: üzüm örneğine H2SO4 eklenmesi; d: homojen hale getirme; e,f: sep-pak C18 kartuştan geçirme)	24

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Şaraplık üzüm çeşitlerinde yapılacak şarabın niteliğine bağlı olarak, üzümelerde hasatta bulunması gereken suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri	5
Çizelge 3.1 Çalışmanın materyalini oluşturan üzüm çeşitleri	19
Çizelge 4.1 Üzüm çeşitlerinin hasat zamanı ve olgunluk parametreleri	29
Çizelge 4.2 Üzüm çeşitlerinde şeker kompozisyonu ve bulunuş miktarları (g/100 g) ile glikoz/fruktoz oranının karşılaştırılması	32
Çizelge 4.3 Üzüm çeşitlerinde organik asit kompozisyonu ve bulunuş miktarları (g/L) ile tartarik/malik asit oranının 2018 yılı için karşılaştırılması	36
Çizelge 4.4 Üzüm çeşitlerinde organik asit kompozisyonu ve bulunuş miktarları (g/L) ile tartarik/malik asit oranının 2019 yılı için karşılaştırılması	37

1. GİRİŞ

Asmanın ürünü üzüm salkımı ve dolayısıyla üzümdür. Üzüm hasat edildikten sonra olgunlaşma süreçlerine sahip olmayan bir meyvedir. Bu nedenle hasat zamanının belirlenmesi önemlidir. Sofralık üzümlerde hızlı değerlendirme yapabilmek için olgunluk indikatörü üzüm suyundaki suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) ve bu kavram içerisinde de ana bileşen olan şeker miktarı olup, Brix derecesi veya % olarak ifade edilebilmektedir. Böylece pratik anlamda hasat kararı vermek için görsel özellikler ve şeker birikimini ifade eden SÇKM öne çıkmakla birlikte, üzümlerde tat kavramı, şeker ve organik asitlerin oranı ve bileşimine bağlıdır (Topalovic and Mikulic-Petkovsek 2010, Muñoz-Robredo vd. 2011).

Üzüm tanesinin büyüme ve gelişmesi kısa süreli bir durgunluk dönemi ile kesintiye uğrayan iki safhada incelenmektedir. Bu safhalardan ilkinde üzüm tanesi yeşil ve sert bir yapıda olup bu bölümdeki hızlı büyüme ve gelişmeler tanede irilik artışına neden olan hızlı bölünmeleri, embriyonun gelişmesi ile ilgilidir. Bu safhada üzümlerde organik asitler baskın bileşenlerdir. Tane gelişmesinin başlangıç aşamasında yeşil ve sert taneler şekerlerin üretimine katılsa da, kısa süre sonra taneler üreten olmaktan çıkıp, üretilenlerin kullanıldığı alanlara dönüşürler. Esas itibariyle şeker birikiminin başlangıcı, durgun fazın hemen ardından gelen ikinci hızlı büyüme aşamasının başlangıcındaki “ben düşme (veraison)” ile tanımlanmaktadır. Bu safhada yapraklarda fotosentez ürünü olan şekerler glikoz formunda olduğu halde, floem yoluyla tanelere şeker taşınımı sakkaroz formuna dönüşerek gerçekleşmektedir (Robinson and Davies 2000). Şekerler taneye girdikten sonra yeniden glikoz ve fruktoza indirgenmektedir. Heksoz şekerlerinin (glikoz ve fruktoz) üzüm suyundaki miktarı toplam karbonhidratların %99’unu oluşturmaktadır. Bu nedenle refraktometre değeri olarak ölçülen SÇKM değeri (°Brix veya %), şekerleri ifade etmektedir. Heksoz şekerlerinin olgun tanede hemen hemen eşit oranda bulunduğu ve taze tane ağırlığının %8-12’sini oluşturduğu ifade edilmektedir. Glikoz ve fruktoz arasındaki denge üzümün tat kavramını, tatlı, ekşi, acı, buruk olmak üzere başlıca dört duyunun oransal dağılımı ile oluşturmaktadır (Winkler vd. 1974, Coombe ve McCarthy 2000, Conde vd.2007, Bashir ve Kaur 2018).

Genel olarak, sofralık üzümler için SÇKM değerinin 15-18 °Brix'e ulaşması olgunluk olarak kabul edilmekle birlikte, bu genel ifadeye standart nitelik kazandırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Avrupa Birliği standartlarında çekirdekli sofralık üzüm çeşitleri için minimum pazarlama standardı (L 157 /15.6.2011) SÇKM değeri üzerinden 12-13 °Brix, çekirdeksiz üzümlerde ise 14 °Brix olarak belirlenmiştir. Ancak bu standart pazarlamaya konu olan bütün üzüm çeşitlerinde yeterli şeker/asit oranı olmasının zorunlu olduğunu bildirmektedir (EU 2011). Uluslararası Bağ ve Şarap Ofisi (OIV) standartlarında ise çeşitlere göre 12.5-16 °Brix değerleri arasında olgun kabul edilebileceği ve bu aralıkta şeker /asit oranının 20/1 olması gerektiğini bildirmektedir (OIV 2008).

Genel bir kural olarak sofralık üzümler şaraplık üzümlere göre daha düşük SÇKM değerinde hasat edilmektedir. Tercih edilen tat kompozisyonunun oluşmasında toplam asitliğin iyileştirici ve dengeleyici etkisi tartışılmaz bir öneme sahiptir

SÇKM değeri bakımından farklı standart yaklaşımlar olması tür ve çeşit esasına dayanan farklılıkları işaret etmektedir. Üzümlerde şeker ve asitlerin kompozisyonu ve dağılımını inceleyen önceki çalışmalar, daha çok şaraplık üzüm çeşitlerinde şarap kalitesinin irdelenmesine yönelik olmasının yanı sıra bu çalışmalarda yeni genotiplerin ıslahı ve adaptasyonu ile ilişkili olarak incelenmiştir (Ağaoğlu 2002, De Bolt vd.2007, Ali vd. 2009, Shiraishi ve Fujishima 2010, Pavloušek ve Kumšta 2011). Sofralık üzüm çeşitlerinde ise tat çeşide özgü bir karakter olarak dikkate alınmakta ve ticari açıdan her çeşidin farklı bir ürün olarak kapasitesi ve değerlendirilmesi öne çıkmaktadır. Şeker birikimi ve oranının genotip ve özellikle sıcaklık etkisi altında farklılık gösterdiği, *vinifera* çeşitlerinde sakkaroz birikiminin çok düşük, *vinifera x labrusca* melezlerinde ise yüksek oranlarda gerçekleştiği belirlenmiştir. Sofralık üzümlerin melezleme ıslahı ile geliştirilmesi çalışmalarında şeker metabolizmasının öngörüsünde ebeveyn seçiminin önemi vurgulanmaktadır (Liu vd. 2006 ve 2007).

Basha vd. (2012) şekerler arasındaki oransal dağılımın, genetik yapı ve şeker metabolizmasında görev alan genlerin, genotiplerde farklı düzeylerde ifade bulmasından (ekspresyonundan) kaynaklanabileceği düşüncesini ileri sürmüşlerdir. Sofralık üzümlerde refraktometre değerinin belirli bir orana bağlanması güç olduğu, genotip x çevre ilişkisine bağlı olarak %15'ten daha düşük değerlerde de üzümün olgun olarak değerlendirilebileceği; bu değerlendirmede asit içeriğinin önemli olduğu, dolayısıyla SÇKM değerinin tek başına tat kriteri olamayacağı ve bunun özellikle serin-soğuk ekolojilerdeki yetiştiricilikte önemli olduğu bildirilmektedir (Maante vd. 2015).

Tanenin oluşumu ve gelişimine ek olarak üzüm ve tatlılık kavramı insan beslenmesinde glisemik indeks (GI) değeri ile sağlık üzerinde etkili bir karakterdir. Glikoz miktarı referans olarak dikkate alındığında besinler GI değerlerine göre düşük (< 55), orta (55-69) ve yüksek (>70) olarak sınıflandırılmaktadır. Üzüm uzun yıllar şeker deposu olarak nitelendirilerek şeker hastaları için riskli bir meyve olarak düşünülmüşse de; taze üzümün GI değeri 50-53 arasında olup orta düzeydeki besinler arasında yer almaktadır. Üzüm ve üzüm ürünlerinin kan şekerini yükseltme hızı üzerindeki çalışmaların da sınırlı olduğu bildirilmekte ancak, üzümün bileşiminde yer alan organik asitler ve fenolik maddelerin etkisiyle tüketim sırasında şekerin kana karışma hızının yavaş olduğu bu nedenle tip 2 diyabet için risk oluşturma düzeyinin düşük olduğu belirtilmiştir (Zunino, 2009).

Üzüm çeşitlerinin şeker ve organik asit kompozisyonlarının bilinmesi beslenme için çeşit tercihi konusunda da önemli bilgiler sağlayacaktır.

Üzüm çeşitlerinde özgün tat oluşumundaki etkileri tartışmasız olan şeker ve asitlerin profili konusundaki çalışmalar, ülkemiz bağ ekolojilerinde yetiştirilmekte olan sofralık üzüm çeşitlerinin potansiyelini anlamak, adaptasyon ile ilişki kurmak ve ıslah amaçlı çalışmalarda bilinçli seçimlerinin yapılabilmesi bakımından önem verilmesi gereken bir alandır. Bu amaçla yürütülmüş olan Yüksek Lisans tez çalışması ile Ankara Üniversitesi Kalecik Bağcılık Araştırma İstasyonu'nda önceki yıllarda koleksiyona aktarılmış olan 17 adet yerli ve yabancı kökenli üzüm çeşidinin şeker ve organik asit profili belirlenmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Üzümlerde Olgunluk ve Hasat Zamanını Belirlemede Kullanılan Kriterler

Asmanın meyvesi olan üzüm, bileşik salkım yapısı üzerinde yerleşmiş her biri tane olarak adlandırılan, klimakterik olmayan etli-sulu yapılardır. Üzüm tanesinin gelişmesi, iki gelişme dönemi ile bu iki dönemi ayıran durgun safhadan oluşan çift sigmoid gelişme eğrisi ile tanımlanmaktadır. Çiçeklenme ve tozlanma ile başlayan ilk gelişme safhası hücre bölünmesi ve genişlemesi ile tanımlanırken, durgun safhanın bitimi ile başlayan ikinci safha olgunlaşma ve tanelerin maksimum hacmine ulaştığı periyottur. Her iki safha üzüm tanesinin morfolojik ve biyokimyasal şekillenmesinde farklı karakterler üzerinde belirleyicidir (Winkler vd. 1974, Coombe 1976, Mullins vd. 1992, Coombe ve McCarthy 2000, Conde vd. 2007, Bondada vd. 2017).

Üzümlerin salkım üzerindeki gelişme farklılıkları ve hasattan sonra olgunlaşma karakterine sahip olmamaları olgunluk ve hasat kararının verilmesini zorlaştırmaktadır. Hasat için, arzu edilen kalite parametrelerine ulaşılan kadar beklemek ve doğru olgunluk kriterinde hasat etmek önemlidir. Bunun nedeni, üzümler bir kez toplandığında fiziksel ve kimyasal kalite özellikleri bakımından gelişme özelliğinde olmamalarıdır. Diğer yandan hasadın gecikmesi, üzümlerde biyokimyasal bozulmalar, tane çatlaması, çürükçül mantarların gelişmesi gibi yeme ve pazarlama kalitesini olumsuz etkilemektedir (Dami 2014). Bu nedenle tane gelişmesini etkileyen faktörler ile hasat kriterlerinin incelenmesi önemlidir.

Üzümlerde tat, tanenin biyokimyasal bileşenlerinden şekerler, organik asitler ve fenolik maddeler ile şekillenmektedir. Tanein biyokimyasal yapısı ise, birincil düzeyde genotip ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir (Muñoz-Robredo vd. 2011). Diğer taraftan üzümler için tat ve olgunluk kriterlerinin daha çok şaraplık üzüm çeşitlerinden elde edildiği gerçeği sofralık üzümlerin biyokimyasal olgunluk kriterlerinin tanımlanmasını geciktirmiştir (Adler vd. 2000, Liu vd. 2006).

Üzümde olgunluk kavramı iki temel bileşene dayalı olarak ifade edilmektedir. Bunlar, suda çözünür kuru maddenin temel bileşeni olan toplam şeker ve tartarik asit miktarı olarak ifade edilen titrasyon asitliğidir. Ancak bu kavramlar için geliştirilmiş olan standartlar temelde şaraplık üzümlere bağlı olarak geliştirilmiştir. Üzüm çeşitlerinin tanımlanmasında kullanılan OIV kodlarına göre (Kod no:505) şıranın şeker içeriği %18-24 arasında; asit içeriği ise tartarik asit eşdeğeri ≤ 3 ile $15 \geq$ sınırları arasında beş sınıfa ayrılarak değerlendirilmiştir (OIV 2001).

Şaraplık üzüm çeşitleri için hasat zamanında SÇKM değerinin %18-24 arasında, titre edilebilir asitlik kapsamının tartarik asit eşdeğeri olarak 4.0-9.0 g/L arasında gerçekleşmiş olması beklenmektedir. Bu genel değerlendirme, üzümden yapılacak şarabın niteliğine bağlı olarak alt gruplara ayrılarak sınıflandırılmıştır (Giese 2008). Şaraplık üzüm çeşitlerinin uygun olgunluk kriterlerini ifade eden bu değerlendirmeye ait veriler Çizelge 2.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 2.1 Şaraplık üzüm çeşitlerinde yapılacak şarabın niteliğine bağlı olarak, üzümlerde hasatta bulunması gereken suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik ve pH değerleri

Şarabın Niteliği	SÇKM (%)	TA (g/L)	pH
Köpüren	17.0-20.0	7.0-9.0	2.8-3.2
Beyaz Sofra	19-23	7.0-8.0	3.0-3.3
Kırmızı Sofra	20-24	6.0-7.5	3.2-3.4
Tatlı Sofra	22-25	6.5-8.0	3.2-3.4
Tatlı	23-26	5.0-7.5	3.3-3.7

Diğer taraftan, dünya bağcılığında sofralık üzümlerin önem kazanmasıyla birlikte, bu çeşitlere uygun yeni standartların geliştirilmesi ihtiyacı olduğu kabul edilmektedir. Bu konuda önemli ilerlemeler sağlanmakta olduğu da açıktır. Uluslararası Bağ ve Şarap Ofisi (OIV) standartlarında çeşitlere göre 12.5-16 °Brix değerleri arasında olgun kabul edilebileceği belirtilmektedir (OIV 2008). Avrupa Birliği'nin ticaret kriterlerinde çekirdekli sofralık üzüm çeşitleri için minimum pazarlama standardı SÇKM değeri

üzerinden 12-13 °Brix , çekirdeksiz üzümlerde ise 14 °Brix olarak belirlenmiştir (EU 2011). Ancak her iki standart kapsamında şeker/asit oranının dikkate alınmasının önemli olduğu bildirilmiştir.

Sofralık üzümlerde refraktometre ölçümü pratik bir veri olmakla birlikte, olgunluk standardı olarak, °Brix değerinin tartarik asit değerine (g/100 ml) oranının dikkate alınmasının önerildiği ancak şeker/asit oranı genel olarak tüm üzüm çeşitlerine uygulamaktan daha çok, ekoloji ve çeşide bağlı bir değerlendirme kriteri olarak önem kazanmıştır (Cirami vd. 1992).

Sofralık üzüm çeşitlerinde olgunluğun belirlenmesinde şeker/ asit oranını dikkate alan ilk çalışmalardan birini gerçekleştirmiş olan Nelson vd. (1963), aynı üzüm çeşidinin serin ekoloji ve sıcak ekolojilerde yetiştirilmesi durumunda, serin ekolojide yüksek asit, sıcak ekolojide ise düşük asit birikiminin neden olduğu tat farklılığını değerlendirmişlerdir. Olgunlukta aynı Balling derecesinde serin ekolojide ekşi, sıcak ekolojide ise tatlı duyusunun hissedilmesinde ana faktörün şeker ile denge oluşturan asit miktarı olduğunu, bu nedenle şeker/asit oranına bağlı bir indeksin olgunluğun değerlendirilmesinde önemli olduğunu açıklamışlardır. Perlette, Sultani ve Cardinal çeşitlerinde 19.6:1-30.7:1 arasında değişen şeker/asit oranının olgunluk kriteri olarak değerlendirilmesinin daha uygun olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, düşük asitli çeşitlerde olgunluk indisinin, yüksek asit içeren çeşitlerden daha yüksek oranda olmasının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Guelfat-Reich ve Safran (1971) ise, İsrail koşullarında yetiştirilen üç üzüm çeşidi için (Queen of the Vineyard, Perlette ve Sultani) olgunluk kararının verilmesinde, tek bir kriterin kullanılmasının mümkün olmadığını; Queen of the Vineyard gibi düşük asit oranına sahip üzüm çeşitleri için °Brix , Sultani örneğinde olduğu gibi yüksek asitliğe sahip üzüm çeşitleri için asit derecesinin dikkate alınmasının, Perlette gibi orta düzeyde asit içeriğine sahip olan çeşitlerde ise °Brix ve asitin birlikte değerlendirilmesinin daha uygun olacağını bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre bu üç üzüm çeşidi için şeker/asit oranına bağlı bir değerlendirme yapılması uygun bulunmamıştır.

Crisosto ve Crisosto (2002) Red Globe üzüm çeşidinin Amerikalı ve Çinli tüketiciler tarafından beğenilme durumunu olgunluk kriterlerine bağlı olarak incelemişlerdir. Red Globe üzüm çeşidinin SÇKM değerinin %16'dan daha düşük olması her iki grupta daha yüksek beğeni kazanmıştır. Amerikalı tüketiciler için şeker/asit oranı beğeni için öne çıkarken, Çinli grup titrasyon asitliğinin %0.8'i geçmesi durumunda şeker/asit oranına bağlı tat durumunu beğenmemişlerdir.

İsrail koşullarında düşük asit ve yüksek pH değerinin öne çıktığı Mystery ve Prime üzüm çeşitleri için organoleptik bir çalışma yürüten Sonogo vd. (2002), her iki üzüm çeşidi için şeker miktarının ana kriter olması gerektiğini, şeker/asit oranının yıl ve bağ yerine bağlı olarak geniş bir aralıkta dağılan değerler vermesi nedeniyle olgunluk kriteri olarak uygun olmadığını tat denemelerine bağlı olarak ifade etmişlerdir. Çeşitlerde SÇKM değerinin %14'ü geçmesi en uygun hasat değeri olarak bildirilmiştir.

Üzümde olgunluk ve tüketici beğenisine sunum için uygun indisin seçiminde Crimson Seedless çeşidini değerlendiren Jayasena ve Cameron (2008), tüketici beğenisi ile olgunluk kriterleri olarak °Brix, asit ve °Brix /asit değerlerine bağlı korelasyon çalışmasının sonucunda, sırasıyla 0.58, 0.79 ve 0.85 (r^2) olarak ilişkiyi belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre tüketici beğenisini gösteren kriterin °Brix/asit oranı olduğunu ifade ederek, önceki çalışmalarda ulaşılan karşı görüşlerle tartışmışlardır.

Sofralık üzüm çeşitlerinin olgunluk ve tüketici beğenisine uygun hasat kriterleri için standart getirmek amacına yönelik çalışmalarda farklı sonuç ve görüşler sunulmuştur. Bu konuda Rolle vd (2013), OIV kriterlerinde 12.5-16.0 °Brix değeri arasındaki üzüm çeşitleri için şeker/asit oranının 20 olması koşulunu olgunluk olarak değerlendirdiği standardına karşılık, bu çalışmada Alphonse Lavallée çeşidinde 16.0 °Brix ölçümünde şeker/asit oranının 14.7 olarak gerçekleştiğini, benzer şekilde 14.2 °Brix ölçümüne sahip Black Magic çeşidinde şeker/asit oranının 25.0 olarak belirlendiğini, Alphonse Lavallée çeşidi için olgunluk ve tüketici beğenisi bakımından sorun olmadığını, dolayısıyla üzüm çeşidinin kimyasal olgunluk özelliklerinin fiziksel özellikleri ve tekstür analizinin önemli

olduğunu, kırmızı siyah çeşitler için rengin en önemli fiziksel özellik olarak değerlendirilmesi gerektiği yorumunu yapmışlardır.

Olgunluk kriteri olarak şeker/asit oranına bağlı değerlendirme yapan Jedi vd. (2019), Fas koşullarında yetiştirilen Superior Seedless, Early Sweet, Flame Seedless, Addari ve Abbou üzüm çeşitlerinde (çekirdeksiz-sofralık) şeker/asit oranlarını belirlemişlerdir. Araştırmada olgunluk için benzer kuru madde değerleri arasında hasat yapılmış olmasına karşın (% 15.80 Abbou ve %16.53 Flame), çeşitlerin şeker/asit oranı geniş bir aralıkta değişim göstermiştir (Superior 26.24 ile Flame 67.57). Bu değişime neden olan tartarik asit miktarı ise en düşük Flame 2.44 g/L ve en yüksek Superior 6.04 g/L çeşidinde ölçülmüştür. Araştırmacılar, elde edilen büyük farklılıkları çeşit özelliğinin yanı sıra yetiştirilme koşullarının aynı olmayışı ile açıklamışlardır.

Üzümlerin olgunluk kriterleri konusunda kolay uygulanabilir olan ancak çeşit karakterine bağlı olarak farklı kimyasal bileşimin neden olduğu ancak başlıca bileşenler olarak şeker, asit ile şeker/asit oranı ve son yıllarda fenolik madde birikimine bağlı değerlendirmelerin dikkate alınması önem kazanmıştır. Bu zengin kompozisyon nedeniyle kuramsal temeller kapsamında, sofralık üzüm çeşitlerinde şeker ve organik asit bileşiminin önemi ve dağılımı konusunda önceki ve güncel kaynakçalar izlenerek aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

2.2 Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Olgun Tane Bileşiminde Şekerlerin Bulunuşu

Üzüm taneleri karakteristik olarak fotosentez ürünlerinin biriktirildiği organlardır. Bu kapsamda tane büyüme ve gelişme evreleri boyunca olgunluk ögesi olan bileşenlerin üretildiği değil, biriktirildiği organdır.

Üzümde şeker içeriği, olgunluğun birincil bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Tanede olgunluk mekanizmalarında, özellikle şaraplık üzüm çeşitleri için son üründe yani şarapta alkol miktarının belirleyicisi şekerler olup, şeker oranı ürün işlem basamaklarının başarısı için önem taşımaktadır (Boulton vd.1996). Ancak şekerler yalnızca alkole dönüşüm için

değil aynı zamanda, antosiyaninlerle birlikte sekonder metabolitlerin sentezi, tane hücrelerinin genişlemesi için gerekli osmotik kuvvetin sağlanması ve sinyal mekanizmaları ile gen ekspresyonlarının şekillenmesinde önemlidir (Davies vd. 2012).

Ben düşme tanede şeker birikiminin başladığı nokta olarak tanımlanmakta ve bu aşamadan itibaren üzüm tanesi şeker biriktirerek olgunluk aşamasını tamamlamaktadır. Yapraklarda fotosentez ürünü olan glikoz, ben düşme ile birlikte ksilem yoluyla taşınımın durması ile floem yoluyla ve sakkaroz formunda tanelere aktarılmaktadır. Sakkaroz tane dokularında mezofil hücrelerinde vakuollere aktarıldıktan sonra glikoz ve fruktoza indirgenmektedir (Robinson and Davies 2000).

Üzümün olgunlaşmasında şekerlerin önemi konusundaki ilk bilgilerden birini ifade eden Kliwer (1966), güncel bilgilerde de geçerliliğini korumakta olan, olgun tanede eşit düzeyde glikoz ve fruktoz bulunduğunu, sakkarozun ise çok sınırlı miktarda bulunabileceğini bilgisini kazandırmıştır. Ayrıca Thompson Seedles (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde; glikoz, fruktoz dışında, galaktoz, sakkaroz, maltoz, melibiyoz, rafinoz ve stakiyoz şekerlerinin tanelerde varlığını belirlemiştir.

Soulis ve Avgerinos (1984), sofralık üzümlerde glikoz ve fruktoz miktarı ve oranının önemini ve özellikle olgunlaşmanın sorun olduğu serin ekolojilerde toplam şeker miktarı yetersiz olsa bile fruktoz miktarı yüksek genotipler seçilerek tüketime yönelik kalitenin sağlanabileceğini bildirerek, Razakı üzüm çeşidinin olgunlaşma ve aşırı olgunlukta şeker miktarını çalışmışlardır. Çalışma sonucunda Razakı çeşidinin 1.95-1.55 arasında değişen glikoz:fruktoz oranı ile, orta düzeyde tatlılık oranına sahip bir çeşit olduğu yorumu yapılmıştır.

Üzümde şekerlerin bulunma oranını konsantrasyon verileri ile açıklayan Shiraishi (1993), glikoz–fruktozun 45.9-131.0 mg/ml miktarının sakkarozun ise toplam şekerlerin %2.0' sinden daha az oranda bulunduğunu bildirirken; başka bir çalışmada genel bir değerlendirme olarak glikoz ve fruktozun olgun tane ağırlığının %8-12'sini oluşturduğu, bildirilmiştir (Bashir ve Kaur 2018).

Üzüm çeşitlerinde bu üç şeker yapısının miktarlarının değişimi üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Liu vd. (2006), 98 üzüm çeşidinde üzümler için ana şekerler olan glikoz ve fruktozun değişimini inceledikleri çalışmalarında, glikozun 45.86-122.89 mg/mL, fruktozun ise 47.64-131.04 mg/mL arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Tüm çeşitler için fruktoz içeriği ortalaması 77.5 mg/mL (2003 yılı için) ve 78.4 mg/mL (2004 yılı için) olarak belirlenmiştir. Yine tüm çeşitler için glikoz içeriği ortalaması ise 73.1 mg/mL (2003 yılı için) ve 74.2 mg/mL (2004 yılı için) olarak belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan çeşitlerin “glikoz/(fruktoz+sakkaroz) oranları” 0.56-1.08 arasında bulunmuştur. *V. labrusca* ve *V. vinifera* melezleri olan Honey Juice ve Botany Garden No 180 çeşitleri düşük “glikoz / (fruktoz + sakkaroz) oranları” ile diğerlerinden ayrılmıştır. Bu oran Honey Juice için 0.56 ve 0.61 (2003 ve 2004 yılları) ve Botany Garden No 180 için ise 0.61 ve 0.67 (2003 ve 2004 yılları) olarak belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan 98 çeşidin 74’ünde her iki yılda da sakkaroz miktarının 1 mg/mL’den az bulunduğu ya da hiç bulunmadığı bildirilmiştir. Kalan 24 çeşit içinse sakkaroz içeriği 1-49.7 mg/mL aralığındadır. Sakkaroz içeriği en yüksek olan 10 çeşit *V. labrusca* ve *V. vinifera* çeşitleri arasındaki melezlerdir. Sakkaroz içeriği en yüksek olan çeşitler Honey Juice ve Botany Garden No 180 olarak belirlenmiştir. Bu çeşitlerin sakkaroz içerikleri 27.1-49.7 mg/mL arasındadır ve sakkaroz toplam çözünebilir şekerlerin %16.5-25.3 kadardır.

Cardinal üzüm çeşidinde Topalovic ve Mikulic-Petkovsek (2010) glikoz miktarını olgunluk aşamasında tanede 97.10 g/kg ile birincil şeker grubu olarak belirlerken, fruktoz 70.10 g/kg, sakkaroz ise 6.65 g/kg olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Cardinal üzüm çeşidi tatlılık derecesi yüksek bir genotip olarak değerlendirilmiştir.

Sabır vd (2010) Adana koşullarında Mart ayının son haftası ile Ağustos ayı ilk haftası arasında gerçekleşen vejetasyon sürecinde, Alphonse Lavallée, Hamburg Misketi, Isabella, Italia ve İskenderiye Misketi üzüm çeşitlerinde glikoz ve fruktoz içeriğini tane gelişiminin dört ayrı safhasında incelemişlerdir. Olgunluk aşamasında glikoz ve fruktozun değişimini sırasıyla, 86.4-107.0 g/L (Hamburg Misketi-İtalia) ve 73.1- 91.9 g/L (Hamburg Misketi-İtalia) olarak belirlemişlerdir.

Dört *vinifera* çeşidi ile türler arası melez niteliğinde 11 asma genotipinin şeker biriktirme kabiliyetini glikoz, fruktoz ve toplam şeker verilerine dayalı olarak ifade eden Pavloušek ve Kumšta (2011), üzüm çeşitlerinde glikoz ve fruktoz miktarlarının bireysel anlamda hasat yılına bağlı olarak değiştiğini ancak glikoz/fruktoz oranının değişmediğini vurgulamışlardır.

Muñoz-Robredo vd. (2011) Thompson Seedless, Red Globe ve Crimson Seedless üzüm çeşitlerinde şekerlerin dağılımını incelemiş, Thompson Seedless çeşidinde fruktozun daha yüksek miktarda bulunduğunu (8.74g/100g), sakkarozun her üç çeşitte belirlendiğini ancak değerlerin 0.73-0.91 g/100g arasında oldukça düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Estonya'da soğuk iklim koşullarında polietilen örtü altında yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinde (Osella, Kosmonavt, Mars, Swenson Red, Somerset Seedless, Canadice, Arkadia, Supaga) organik asit birikiminin olgunlaşma sürecindeki durumunu belirleyen Maante vd. (2015), refraktometre değeri olarak 13.9 ile 22.5 °Brix arasında değişen şeker birikimini ifade eden suda çözünür kuru madde birikimine ulaşılabildiğini tespit etmiştir.

Ülkemiz coğrafyasında kuzey doğu tarım bölgesinin lokal bir alanını temsil eden Iğdır koşullarında yerel ve standart nitelikteki dokuz üzüm çeşidinin şeker içeriğini çalışmış olan Eyduran vd. (2015), glikoz miktarı bakımından 9.51-16.47 g/100 g arasında, fruktoz içeriği bakımından ise 8.03- 15.55 g/100 g arasında bir değişim belirlemişlerdir.

Yine ülkemiz bağcılığında serin bir ekoloji olarak sınırlı alanlarda söz konusu olduğu Van ekolojisinde Silfoni, Ağın Beyazı, Kış Kırmızısı, Öküzgözü ve yörenin en önemli gen kaynağı olan Erciş üzüm çeşidinin şeker içeriğini inceleyen Gazioğlu Şensoy (2015), en yüksek fruktoz ve glikoz miktarlarının Şilfoni çeşidinde (17.947 g/100 ml and 16.670 g/100 ml) elde edildiğini belirlemiştir. Erciş ve Öküzgözü üzüm çeşitleri en düşük şeker içeriğinin belirlendiği iki genotip olarak izlenmiştir. Çalışılan çeşitlerde sakkaroz belirlenememiştir.

Çin'in kuzey doğu bölgesinde 27 *V.vinifera*, 14 *V.labrusca*, *V.labrusca* X *V.vinifera* ve 4 *V.amurensis*, *V.amurensis* X *V.vinifera* melezi toplam 45 üzüm çeşidinde başlıca şekerlerin dağılımını HPLC analizi ile inceleyen Yinshan vd. (2017), tüm genotipler içerisinde en yüksek glikoz miktarının *V.amurensis*X *V.vinifera* melezi olan Beibinghon, en yüksek fruktoz miktarını *V.labrusca* X *V.vinifera* melezi olan Canadice Seedless çeşidinde belirlemişlerdir. *V.vinifera* çeşitlerinde glikoz ve fruktoz dağılımı sırasıyla, 53.24 (Tenzan)-124.18 (Autumn Seedless) mg/ml ve 48.39 (Tenzan)-103.00 (Autum Black) mg/ml arasında değişmiştir. Sakkaroz yalnız *V.labrusca* ve *V.labrusca* X *V.vinifera* melezlerinde belirlenmiştir. Araştırmacılar çeşitlerin tatlılık kavramında öne çıkan fruktoz miktarını değerlendirdikleri çalışmalarında, yüksek fruktoz içeren genotiplerin ıslah çalışmalarında tatlı sofralık üzümlerin ıslah edilmesi için kullanılabileceği yorumunu paylaşmışlardır.

Altı üzüm çeşidiyle yapılan başka bir çalışmada SÇKM 17.4-21.5 °Brix aralığında belirlenmiştir. En düşük değer Italia Rubi çeşidinde, en yüksek değer ise Muscat de Hambourg çeşidinde ölçülmüştür. 79.1 g/L değeri ile Alphonse Lavallee en düşük 102.1 g/L ile Centennial Seedles en yüksek fruktoz değerlerine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Söz konusu glikoz olduğunda; 75.8 g/L ile Italia Rubi en düşük, 93.9 g/L ile Italia en yüksek değerleri almışlardır. Düşük seviyelerde bulunan sakkaroz içinse; 1.6 g/L ile Italia en düşük, 4.4 g/L ile Muscat de Hambourg en yüksek değerlerde bulunmuştur. Alphonse Lavallee dışındaki tüm çeşitler için fruktozun glikozdan daha fazla bulunduğu bildirilmiştir (Aubert ve Chalot 2018).

Da Silva vd. (2019) tarafından iki farklı anaç üzerinde yetiştirilen dört üzüm çeşidiyle yapılan araştırma sonuçlarına göre çalışılan çeşitlerin meyve sularında toplam şeker en düşük 124 g/L ile IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen IAC 138-22 Maximo çeşidinde, en yüksek ise 151 g/L ile IAC 766 anacı üzerinde yetiştirilen BRS Cora çeşidinde ölçülmüştür. Ölçümü yapılan şekerler detaylı bir şekilde incelenmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen IAC 138-22 Maximo 65.1 g/L ile en düşük, IAC 766 anacı üzerinde yetiştirilen IAC 138-22 Maximo 74.2 g/L ile en yüksek glikoz değerlerine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen IAC

138-22 Maximo fruktoz açısından da 59.2 g/L ile en düşük değeri verirken, IAC 766 anacı üzerinde yetiştirilen BRS Cora 76.9 g/L ile en yüksek değere sahip olmuştur.

2.3 Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Olgun Tane Bileşiminde Organik Asitlerin Bulunuşu

Organik asitler, yapılarında karboksil grubu (-COOH) bulunduran organik bileşiklerdir. Üzümlerde organik asitlerin şekerler ile karşılaştırıldığında daha az miktarda bulundukları ve taze meyve suyunun toplam ağırlığının %1'ini aşmadıkları bildirilmiştir. Tane kompozisyonunda şekerlere göre daha az miktarda bulunmalarına karşın organik asitler tat dengesinde belirleyici görevleri olan bileşenler olarak değerlendirilmektedir (Nelson 1985, Bashir ve Kaur 2018).

Üzüm tanesinin başlıca organik asit bileşenlerinin tartarik asit ve malik asit olduğu ve bu iki bileşeni sitrik asit, süksinik asit, fumarik asit ve diğerlerinin izlediği; tartarik ve malik asitlerin toplam asidin %69-%92'sini oluşturduğu birçok kaynakta bildirilmiştir (Kliewer 1966, Lakso ve Kliewer 1975, Garcia vd. 1993, Lamikanra vd. 1995).

Organik asitler, tane büyümesinin erken periyodunda yüksek birikim eğilimi göstermektedir. Olgunlaşma safhasında ben düşme ile birlikte tane kompozisyonunda malik asit miktarında keskin bir azalma meydana gelirken ve tartarik asit miktarında olgunluğa kadar meydana gelen değişim oldukça azdır. Üzüm tanesinin kompozisyonunda organik asitlerin bulunuşu şaraplık üzüm çeşitleri için, şarap kalitesi üzerindeki etkisi nedeniyle tartışmasız bir öneme sahiptir (Conde vd. 2007).

Sofralık üzümlerde ise tat dengesinin oluşmasında organik asit kompozisyonunun önemi bildirilmiştir. Bu kapsamda tane kompozisyonunda tartarik ve malik asit oranının çeşide özgü bir karakter olduğu ifade edilmiş, ayrıca, organik asitlerin miktarı ve dağılımının çeşidin yetiştirildiği ekolojide özellikle sıcaklık ile ilişkili olduğu çalışmalarla açıklanmıştır. Belirtilen bu bütünlük ile ilgili ulaşılan kaynaklar incelendiğinde, ilk detaylı sonuçların Kliewer (1966) tarafından belirlendiği söylenebilir. *Vitis vinifera* L.

Thompson Seedles çeşidinde yapılan çalışmada 23 organik asit, yaprak, gövdeye ait kabuklar, kökler ve tanelerde saptanmıştır. Bunlar, malik, tartarik, sitrik, izositrik, askorbik, cis-akonitik, okzalik, glikolik, glioksilik, , süksinik, laktik, glutarik, fumarik, pirolidon karboksilik, a-ketoglutarik, oksalo-asetik, galakturonik, glukuronik, şikimik, kinik, klorojenik ve kafeik asitlerdir (Kliwer, 1966).

Liu vd. (2006), *V.vinifera*, *V.labrusca*, *V.amurensis*, *V.thunbergi* türlerine ait çeşitler ve türler arası melezlerden oluşan 98 üzüm çeşidinde organik asit içeriğini iki yıl süre ile incelemişlerdir. İki yılın en düşük ve en yüksek bulguları sıralı olarak verildiğinde, tartarik asit içeriğinin 1.57- 9.09 ve 1.54-9.05 mg/ml, malik asit içeriğinin ise 0.38- 6.05 ve 0.36 -7.06 mg/ml arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmanın bazı önemli sonuçları şöyledir: Organik asit miktarı, *vinifera* çeşitlerinde, *vinifera X labrusca* melezlerine göre daha yüksek ve ayrıca genel olarak şaraplık çeşitlerde sofralık çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur.

Sabır vd. (2010), beş üzüm çeşidinde olgunluk döneminde başlıca organik asitler olan, tartarik, malik ve sitrik asit miktarlarını belirlemişlerdir. Bulgulara göre çeşitler arasında tartarik asit: 3.8-5.2 g/L malik asit: , 2.8-3.6 g/L ve sitrik asit: 0.2-0.4 g/L olacak şekilde bir değişim göstermiştir.

Topalovic ve Mikulic-Petkovsek (2010) Cardinal üzüm çeşidinde tartarik ve malik asitin olgunluk aşamasındaki değişimini incelemiş, olgun üzümde tartarik asit 1.90 g/kg, malik asit 0.97 g/kg olarak belirlenmiştir.

Pavloušek ve Kumšta (2011), dört *vinifera* çeşidi ile türler arası melez 11 asma genotipinin organik asit içeriğinin hasat yılına bağlı olarak değiştiğini vurgulamıştır. Araştırmada sınır değerleri olarak tartarik asit miktarının 5.02-9.05 g/L, malik asit miktarının 1.59-5.19 g/L, sitrik asit miktarının ise 0.14-0.41 g/L, arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Muñoz-Robredo vd. (2011) dünya ticaretinde önemli olan ve Şili’de yetiştirilen Thompson Seedless, Red Globe ve Crimson Seedless üzüm çeşitlerinde tartarik, malik ve sitrik asit kompozisyonunu incelemişlerdir. Çeşitlerde genel olarak tartarik asit miktarı diğerlerine oranla fazla belirlenmiş, sitrik asit Red Globe ve Crimson Seedless çeşitlerinde belirlenememiştir.

Beyaz-sofralık 10 üzüm çeşidinin İtalya koşullarında 10 yaşlı asmalarının kimyasal kompozisyonu ile tekstür ve renk karakterlerinin olgunluktaki karşılaştırmalı değerlendirmesini gerçekleştiren Rolle vd. (2011), üzümler için iki önemli organik asidin dağılımını çalışmalarında sunmuşlardır. Ulaşılan sonuçlara göre, tartarik asit 1.28 g/kg (Vincere)-2.39 g/kg (Sultana), malik asit 0.70 g/kg (Vincere)-4.15 g/kg (Moscato di Terracina) arasında belirlemiş ve çalışılan 10 üzüm çeşidinin yedisinde malik asit miktarının daha yüksek bulunduğu belirtilmiştir.

Keskin vd. (2013a), Sivas-Gemerek için yöresel asma gen kaynaklarının kalite değerlerini ortaya koymak amacıyla özgün dokuz üzüm çeşidinin organik asit profilini incelemişlerdir. Yöre koşullarında tartarik asit miktarının 3.25-4.21 g/L, malik asit miktarının 1.34-2.05 g/L, sitrik asit miktarının 0.30-0.50 g/L, fumarik asit miktarının 0.11- 0.46 g/L, süksinik asit miktarının ise 0.05-0.29 g/L arasında değiştiğini ve yerel çeşitlerin farklı profil içeriklerine sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Keskin vd.(2013b), Red Globe, Alphonse Lavalée, Trakya İlkeren ve Buca Razakısı üzüm çeşitlerinde organik asit dağılımını başlıca beş asit düzeyinde, bazı bağcılık uygulamaları ile karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Çeşitlerin tümünde tartarik asit miktarı daima yüksek bulunmuştur. Kontrol omcalarında Trakya İlkeren çeşidi tartarik asit içeriği en yüksek genotip (4.98 mg/g) olarak belirlenirken, ikinci önemli asit grubu olan malik asit içeriği Alphonse Lavallée çeşidinde (1.74 mg/g) daha yüksek bulunmuştur. Sitrik, süksinik ve fumarik asit grupları daima 1.0 mg/g dan daha düşük miktarlarda belirlenmiştir.

Preiner vd. (2013), üç yılı kapsayan ve yedi üzüm çeşidinde tartarik asit, malik asit ve sitrik asit içeriğini sunmuş oldukları çalışmalarında, organik asit içeriğinin çeşide özgü olduğunu; ancak asitlerin olgun üzümdeki miktarının yıllar düzeyinde değiştiğini bildirmişlerdir. Tartarik asit 4.5 -7.18 g/L, malik asit 0.31-3.40 g/L ve sitrik asit 110.0-368 mg/L değerleri arasında değişen miktarlarda tespit edilmiştir.

Kırmızı-siyah tane rengine sahip beş üzüm çeşidinde tartarik, malik ve sitrik asit değişimi incelenmiştir (Piedmont-İtalya). Çalışmada Alphonse Lavallée çeşidinde malik asitin öne çıktığı, Black Magic, Cardinal, Perlon ve Regina Nera çeşitlerinde tartarik asitin öne çıkmakla birlikte, Cardinal ve Regina Nera çeşitlerinde sayıca az ancak istatistik anlamda tartarik asit ile benzer miktarlarda malik asit miktarları belirlenmiştir. Çeşitlerde tartarik asit miktarlarının değişimi yakın seyrederken, malik ve sitrik asitlerin miktarı çeşide özgü farklılıklar göstermiştir. Alphonse Lavallée sitrik asit içeriği en yüksek genotip olarak belirlenmiştir (Rolle vd.2013).

Gazioğlu Şensoy (2015), Van yöresinde yetiştirilen beş üzüm çeşidinde (Silfoni, Agin Beyazi, Kis Kirmizisi, Okuzgozu ve Ercis) tartarik asidin 9.60-24.33 g/L, malik asidin 1.48-3.10 g/L, sitrik asidin 29.41-62.39 mg/L, süksinik asidin 0.35-0.96 g/L, laktik asidin 0-10.73 mg/L, fumarik asidin 0.07-0.40 mg/L değerleri arasında değiştiğini, asetik asidin ise hiçbir çeşitte tespit edilemediğini bildirmiştir.

Tartarik asidin üzüm çeşidinde asit içeriğinin ana unsuru olduğu kabul edilmekle birlikte Yinshan vd. (2017), bazı *vinifera* çeşitlerinde tartarik asit düzeyi ile eşit kabul edilecek miktarlarda malik asit içeriğini belirlemiş, ayrıca *vinifera X labrusca* melezi bazı çeşitlerde malik asit ve sitrik asit en yüksek iki organik asit olarak ölçülmüştür. Sofralık nitelikteki bir *vinifera* çeşidi olan Italia da tartarik asit 1.63 mg/ml, malik asit 2.31 mg/ml olarak daha yüksek miktarda belirlenmiştir. *Vinifera X Labrusca* melezi olan Black Muscat çeşidinde de benzer şekilde malik asit miktarı daha bulunmuş ve 2.01 mg/ml'ye karşılık 2.32 mg/ml olarak ölçülmüştür. Diğer taraftan *vinifera* çeşitleri olan Shennong Cuifeng ve Bixiang Wuhe çeşidinde sitrik asit miktarı, öncü tartarik asit ve malik asit miktarlarından daha yüksek olarak sırasıyla 2.28 mg/ml ve 2.37 mg/ml olarak

belirlenmiştir. Genel olarak çalışmaya konu olan 43 üzüm çeşidi için tartarik asit 1.28 mg/ml–6.82 mg/ml, malik asit 0.09 mg/ml–3.95 mg/ml, sitrik asit 0.08 mg/ml–4.43 mg/ml aralığında ölçüm değerleri sergilemiştir.

Altı üzüm çeşidinde gerçekleştirilen bir çalışmada toplam asit miktarı en düşük 5.2 g/L ile Alphonse Lavallee çeşidinde, en yüksek de 8.9 g/L ile Centennial Seedles çeşidinde belirlenmiştir. Aynı çalışmada tartarik asit değeri en düşük 4.0 g/L ile Alphonse Lavallee çeşidinde belirlenmişken, en yüksek tartarik asit içeriğine sahip olan çeşit 6.4 g/L ile Centennial Seedles olmuştur. Malik aside bakıldığında ise 3.5 g/L ile Muscat de Hambourg en yüksek, 0.8 g/L ile Centennial Seedles en düşük değerleri almışlardır (Aubert ve Chalot 2018).

Brezilya’da tropikal koşullarda kullanılan *Vitis caribaea* melezi anaçlar üzerinde yetiştirilen dört üzüm çeşidinin organik asit dağılımı incelenmiştir. Toplam asit miktarı 5,14 g/L ile IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen IAC 138-22 Maximo çeşidinde en düşük, 8,39 g/L ile IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen BRS Cora çeşidinde en yüksek düzeyde belirlenmiştir. Tartarik asit içeriği bakımından 2.13 g/L ile IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen IAC 138-22 Maximo en düşük, 4.01 g/L ile IAC 766 anacı üzerinde yetiştirilen Isabel Precoce çeşidinde en yüksek değeri göstermiştir. Malik asit söz konusu olduğunda; IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen IAC 138-22 Maximo, en düşük değer olan 2.24 g/L ve IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen BRS Cora en yüksek değer olan 4.96 g/L olarak ölçülmüşlerdir. Üzümlerde sitrik asit değerlerine bakıldığında; en düşük değer, 0.13 g/L ile IAC 572 anacı üzerinde yetiştirilen BRS Carmen çeşidinde, en yüksek değer ise 0.48 g/L ile IAC 572 üzerinde yetiştirilen BRS Cora çeşidinde ölçülmüştür. Yalnızca BRS Carmen ve IAC 138-22 Maximo çeşitlerinde anaçtan bağımsız olarak asetik asit 0,21 g/L – 0,66 g/L aralığında saptanmış olup çalışmaya konu olan hiçbir çeşitte laktik aside rastlanmamıştır (Da Silva, 2019).

Uyak vd. (2020), 14 lokal genotipe ait üzümlerde Bitlis (Hizan) ekolojisinde olgunluk kriterleri bakımından organik asit içeriklerini incelemişlerdir. Tartarik asit, malik asit ve sitrik asit bileşimine ek olarak, süksinik asit, fumarik asit ve okzalik asit içeriğinin

belirlendiği çalışmada, tartarik asit miktarının 1362.06 µg/g (Sapı Beyaz) ile 4269.90 µg/g (Hüsni Beyaz) arasında, malik asit miktarının ise 1073.70 µg/g (Alaki) ile 2858.69 µg/g (Kuş Üzümlü) arasında değiştiği saptanmış ancak diğer dört organik asidin de önemli düzeyde varlığı belirlenmiştir.



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

Tez çalışması, 2017-2020 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir.

Bağ alanında yürütülen çalışmalar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda, laboratuvar çalışmaları Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı, kromatografik analizler ise Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür.

3.1 Materyal

Çalışmaya konu olan 17 adet üzüm çeşidi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda 2005 yılında tesis edilmiş olan koleksiyon parselinde yetiştirilmekte olup olgun üzüm materyalleri bu parselde ait omcalardan elde edilmiştir.

Çalışmalar sekiz yerli dokuz yabancı kökenli üzüm çeşidi üzerinde yürütülmüştür (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Çalışmanın materyalini oluşturan üzüm çeşitleri

Yerli Çeşitler	Yabancı Çeşitler
Barış	Alphonse Lavallée
Horoz Karası	Big Perlon
Köhnü	Lival
Tekirdağ Çekirdeksizi	Prima
Trakya İlkeren	Ribol
Uslu	Royal
Yalova İncisi	Victoria
Yalova Misketi	Isabella (<i>V.labrusca</i>)
	Kyoho (<i>V.labrusca</i>)



Şekil 3.1 Çalışmanın materyalini oluşturan yerli ve yabancı kökenli üzüm çeşitlerine ait salkım görüntüleri

3.2 Yöntem

3.2.1 Üzüm çeşitlerinde hasat ve tane örneklerinin alınması

Üzüm çeşitleri salkım sapı renginin kahverengine dönüşmeye başlaması, tanede bir örnek renklenme ve yumuşamanın olduğu fiziksel olgun görünüm aşamasında suda çözünür kuru madde (SÇKM) değeri de belirlenerek hasat edilmiştir. SÇKM değerinin standart değerlerin altında olmamasına dikkat edilmiştir (12.5-16 °Brix. OIV, 2008) . Koleksiyon parselinde her çeşitten altı adet olgun salkım hasat makası ile kesilerek alınmıştır.

Hasat sonrasında en fazla iki gün +7 C de soğuk hava deposunda tutulan salkımlar analize hazırlanırken salkımın her yönünden taneleme yapılarak çok sayıda tane elde edilmiştir. Bu taneler iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki tanelerde suda çözünür kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik (TA) analizleri yapılmıştır. İkinci gruba ayrılan taneler ise kromatografik analizler için, çekirdekli çeşitlerde çekirdek çıkarıldıktan sonra tüm tane hızla blender ile parçalanıp falcon tüplerine aktarılmış ve aynı gün kuru buz içerisinde analizlerin gerçekleştirileceği Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi'ne transfer edilmiştir. Bu örnekler analiz zamanına kadar -20 °C sıcaklıkta korunmaya alınmıştır.

3.2.2 Suda çözünür kuru maddenin belirlenmesi

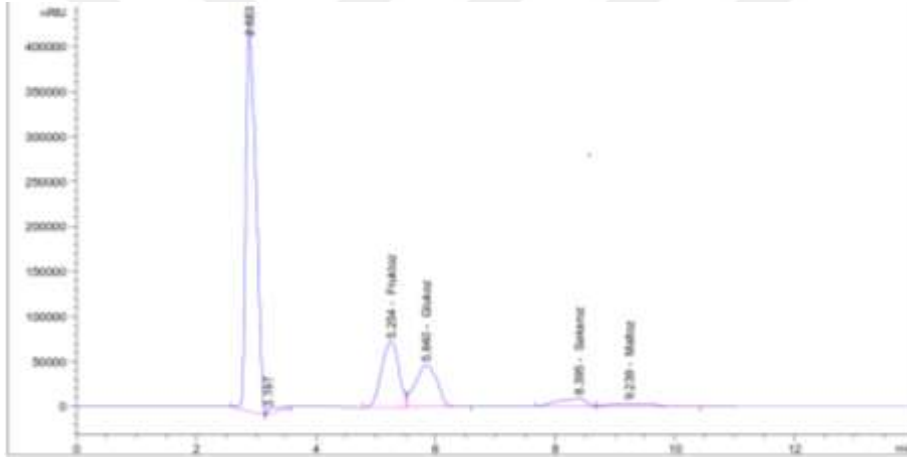
Üzüm tanelerinin ezilerek sıkılması sonucu elde edilen taze üzüm suyundan alınan 5 ml'lik örneklerde dijital masa tipi refraktometre (Leica) ile SÇKM (°Brix) kapsamı belirlenmiştir.

3.2.3 Titrasyon asitliğinin belirlenmesi ve pH ölçümü

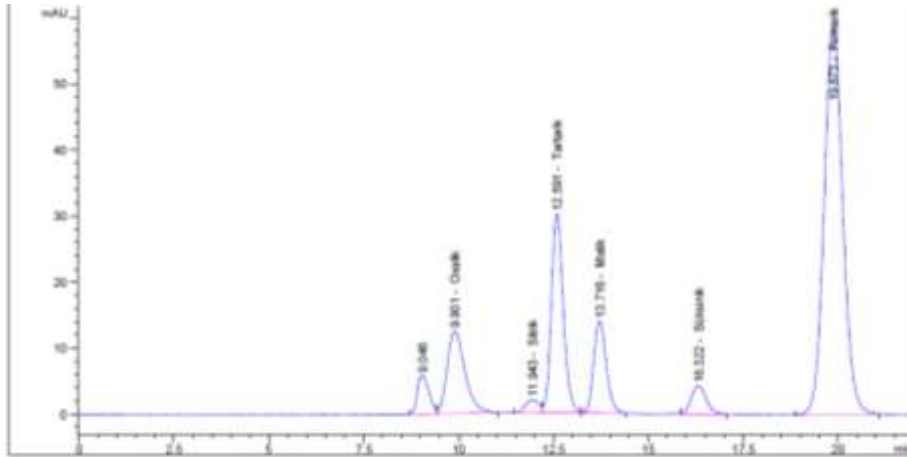
Seyreltilmiş taze üzüm suyunun otomatik titratör (Mettler Toledo DL-50) kullanılarak 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e ulaşması yöntemine ile, tartarik asit ve malik asit eşdeğeri kullanılarak belirlenmiştir (g/L). Bu çalışma sırasında üzüm suyunun pH değeri de ölçülmüştür.

3.2.4 Şeker ve organik asit içeriğinin kromatografik analizi

Çalışmada şeker ve organik asit içerikleri, yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde (HPLC) (Agilent 1100 Series model G1362A RID) dışsal standartlar kullanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla farklı konsantrasyonlarda hazırlanan şekerler için fruktoz, glikoz, sakkaroz ve maltoz (Sigma), organik asitler için ise tartarik asit, malik asit, sitrik asit, süksinik asit ve okzalik asit (Sigma) standartlarından yararlanılmıştır. Cihazda elde olunan piklerin tanımlanması ve kuantifikasyonunda, standartlar için çizilen kalibrasyon kurvelerinden yararlanılmıştır (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3). Tüm çalışmalar Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden alınan bilimsel ve teknik destek ile yürütülmüştür.



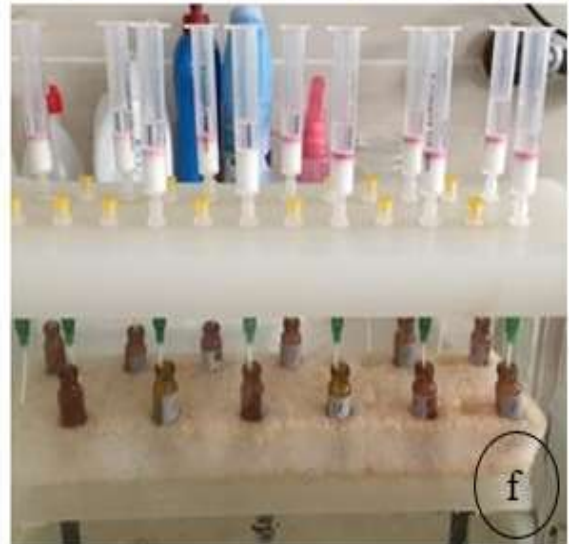
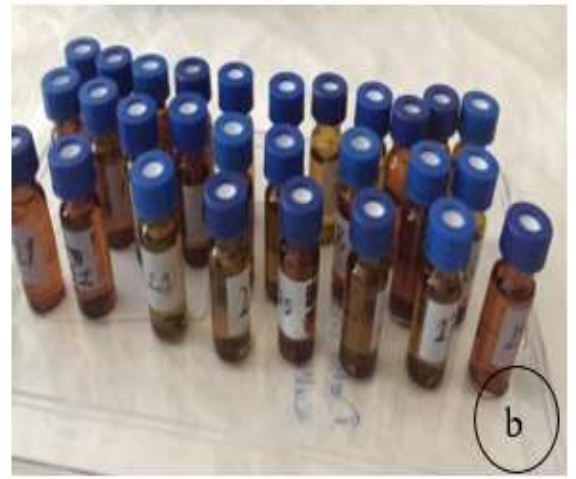
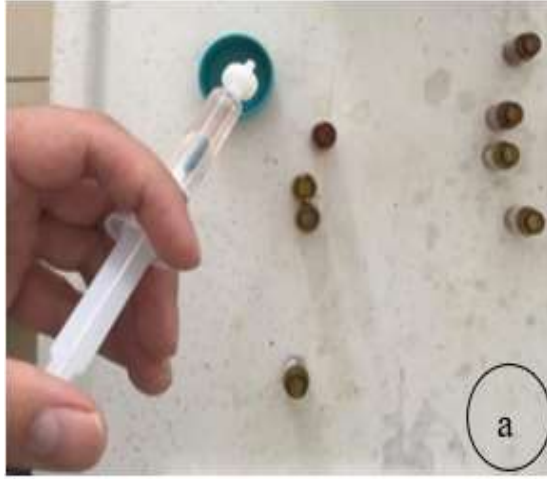
Şekil 3.2 Şeker standartlarına ait kromatogram örneği



Şekil 3.3 Organik asit standartlarına ait kromatogram örneği

Üzüm tanelerinin şeker içeriği TS 13359 metoduna göre, daha önce hazırlanmış olan pulp örneklerinden 5 g alınarak üzerine 40 ml ultra saf su eklenmiştir. Bu çözelti, içinde 25 ml metanol bulunan olan 100 ml'lik ölçülü balonuna aktarıldıktan sonra son hacim ultra saf su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. 10.000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildikten sonra süzüntüler 0.45 µm çapındaki membran filtreden geçirilerek (Şekil 3.3.a) viallere alınmıştır (Şekil 3.3.b). Elde edilen ekstraktlar doğrudan Agilent 1100 Series model G1362A RID refraktif indeks dedektörlü HPLC cihazına enjekte edilerek Hypersil GOLD Amino 5µm 250 x 4.6 mm (Thermo) kolonu ile örneklerdeki şeker miktarları belirlenmiştir. Analiz sırasında kolon fırını sıcaklığı 30 °C olarak ayarlanmıştır. Sistemde mobil faz olarak 1.3 ml/dk akış hızında Asetonitril:Su (80:20) kullanılmıştır.

Organik asitlerin ekstraksiyonu, Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından önerilen yöntem modifiye edilerek yapılmıştır. Üzüm örneklerinden 1 g alınarak santrifüj tüplerine aktarılmış ve üzerine 20 ml 0.009 N H₂SO₄ eklenerek (Şekil 3.3c) homojenizatör (Heidolph Silent Crusher M) ile homojen hale getirilmiştir (Şekil 3.3d). Daha sonra çalkalayıcı (Heidolph Unimax 1010) üzerinde 1 saat karışması sağlanan örnekler 15 dakika süre ile 15000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım ilk önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0.45 µm membran filtreden (Millipore Millex-HV Hydrophilic PVDF, Millipore) ve son olarak C₁₈ sep-pak kartuştan geçirilmiştir (Şekil 3.3e ve Şekil 3.3f). Organik asitlerin analizi Aminex HPX - 87 H, 300 mm x 7.8 mm kolon (BioRad) ve Agilent 1100 model G1315B DAD dedektörlü HPLC sisteminin birlikte kullanılmasıyla gerçekleştirilmiş. Okumalar 214 nm dalga boyunda yapılmıştır. Analiz sırasında kolon fırını sıcaklığı 30 °C olarak ayarlanmıştır. Sistemde mobil faz olarak 0.4 ml/dk akış hızında 0.45 µm membran filtreden geçirilmiş 0.009 NH₂SO₄ kullanılmıştır.



Şekil 3.4 Üzüm örneklerinde şeker ve organik asitlerin HPLC analizine hazırlanmasında ekstraksiyon çalışmaları (a: süzüntülerin 0.45 μ çapındaki membran filtreden geçirilmesi; b: örneklerin HPLC’de okumaya hazır hale getirilmesi; c: üzüm örneğine H_2SO_4 eklenmesi; d: homojen hale getirme; e,f: C_{18} sep-pak kartuştan geçirme).

3.2.5 Deneme deseni ve istatistik değerlendirme

Bağ koşullarında örnek alma işleminde  tekerrür ve her tekerrürde iki omca bulunacak şekilde toplam altı adet omcadan birer salkım alınmış ve tane örnekleri elde edilmiştir.

Laboratuvar alışmaları Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ele alınan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler; ortalama $\pm$ standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu zellikler bakımından eşitleri karşılaştırmada Tek Yönlü Varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı eşitleri belirlemede Duncan oklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik (anamlılık) düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:21) ve MINITAB (ver: 19) istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular yıllara göre düzenlenmiş ve bu düşünceye uygun olarak 2018 ve 2019 yıllarına ait bulgular ayrı ayrı sunulmuştur.

4.1 Üzüm Çeşitlerinin Hasatı Ve Olgunluk Parametreleri

Çalışmada üzüm çeşitlerinin hasat zamanı ve olgunluk parametrelerine ilişkin ön bulgular Çizelge 4.1’de toplu olarak sunulmuştur.

Çizelgeden incelenebileceği gibi, 2018 yılında hasat 13/08-6/09 tarihleri arasında tamamlanmıştır. Genel olarak SÇKM değerlerinin 14.1 °Brix (Big Perlon) ile 21.0 °Brix (Yalova Misketi) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çalışmada Ağustos ayının ikinci yarısında hasat edilmeleri nedeniyle Ankara-Kalecik koşullarında ilk hasat grubu Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova İncisi, Yalova Misketi, Lival, Prima ve Kyoho çeşitleri oluşturmuştur. Bu grupta Yalova Misketi SÇKM değeri en yüksek (21.0 °Brix) olan çeşit, Tekirdağ Çekirdeksizi ise en düşük (16.2 °Brix) olarak değerlendirilmiştir. Ağustos ayı sonunda olgunlaşan ve bu çalışmada ikinci grup olarak tanımlanan iki çeşit Horoz Karası ve Victoria’dır. Bu iki çeşidin hasat zamanında SÇKM değerleri yakın olup, Horoz Karası için 19.4 °Brix, Victoria için 19.6 °Brix olarak ölçülmüştür. Barış, Köhnü, Alphonse Lavallée, Big Perlon, Ribol, Royal ve Isabella Eylül ayının ilk haftasındaki olgunlaşma tarihleri ile üçüncü grup olarak değerlendirilmişlerdir. Bu grupta Isabella 20.1 °Brix ile en yüksek, Big Perlon 14.1 °Brix ile en düşük SÇKM değerini göstermiştir.

Sofralık üzüm çeşitlerinin olgunluk zamanının belirlenmesinde öncelikli olarak değerlendirilen SÇKM değerlerine ilave olarak öncü olgunluk parametresi anlamında titre edilebilir asitlik (TA), °Brix/TA ve taze üzüm şırasının pH değerleri belirlenmiştir.

2018 yılı verileri titre edilebilir asitlik değerleri bakımından incelendiğinde; Victoria 5.07 g/L ile en düşük, Tekirdağ Çekirdeksizi 8.78 g/L ile en yüksek değere sahip olmuşlardır.

İlk hasat grubu (Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova İncisi, Yalova Misketi, Lival, Prima ve Kyoho çeşitleri) için titre edilebilir asitlik 5.38 g/L (Yalova İncisi) ile 8.78 g/L (Tekirdağ Çekirdeksizi) arasında belirlenmiştir. İkinci hasat grubu olarak tanımlanan iki çeşit Horoz Karası ve Victoria'dır. Bu iki çeşidin hasat zamanında titre edilebilir asitlik değerleri Horoz Karası için 5.97 g/L, Victoria için ise 5.07 g/L olarak ölçülmüştür. Eylül ayının ilk haftasında olgunlaşan ve üçüncü grup olarak belirlenen Barış, Köhnü, Alphonse Lavallée, Big Perlon, Ribol, Royal ve Isabella çeşitleri arasında Isabella 7.18 g/L ile en yüksek, Köhnü 5.08 g/L ile en düşük titre edilebilir asitlik değerlerini göstermişlerdir.

Aynı hasat yılına, olgunluğun önemli bir göstergesi olarak kullanılan °Brix/TA değerleri açısından bakıldığında; ikinci hasat grubunda yer alan Victoria 38.65 ile en yüksek değere ulaşırken, birinci hasat grubundaki Tekirdağ Çekirdeksizi 18.45 ile en düşük değere sahip olmuştur.

SÇKM değerleri en düşük olan üç çeşit; Big Perlon (14.1 °Brix), Alphonse Lavallée (14.6 °Brix) ve Lival (14.7 °Brix) °Brix/TA değerleri açısından 20.27-23.46 arasındaki değerlere ulaşmışlardır. Tekirdağ Çekirdeksizi, tüm çeşitler içinde °Brix/TA değeri 20.0'nin altında ölçülen tek çeşit olmuştur.

2018 yılında çalışmaya konu olan 17 çeşidin pH değerleri 3.0 (Tekirdağ Çekirdeksizi) ile 3.6 (Uslu ve Yalova İncisi) arasında belirlenmiştir.

2019 yılında orta erkenci çeşitler olarak nitelendirilen Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova İncisi, Yalova Misketi, Lival, Prima ve Kyoho aynı grupta Ağustos ayının ilk haftasında hasat edilmişlerdir. SÇKM değerleri 14.0-20.9 °Brix arasında değişmiştir. Horoz Karası ve Victoria çeşitleri de 2018 yılına benzer şekilde ikinci grupta hasat edilmiş ancak bu yılda Royal çeşidi de bu gruba katılmıştır. SÇKM değerleri 15.2-21.9 °Brix arasındadır. Son grup Eylül ayının ikinci haftasında hasat edilmiştir. Barış,

Köhnü, Alphonse Lavallée, Big Perlon, Ribol ve Isabella çeşitlerinin oluşturduğu bu grupta SÇKM değerleri 14.5-21.5 °Brix arasında ölçülmüştür.

2019 yılındaki titre edilebilir asitlik değerleri incelendiğinde; Isabella 4.75 g/L ile en düşük, Tekirdağ Çekirdeksizi 9.00 g/L ile (2018 yılında da olduğu gibi) en yüksek değere sahip olmuşlardır. İlk hasat edilen grup (Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova İncisi, Yalova Misketi, Lival, Prima ve Kyoho çeşitleri) için titre edilebilir asitlik 6.06 g/L (Lival) ile 9.00 g/L (Tekirdağ Çekirdeksizi) arasında belirlenmiştir İkinci hasat grubu olarak tanımlanan üç çeşit Horoz Karası, Royal ve Victoria'dır. Bu üç çeşidin hasat zamanında titre edilebilir asitlik değerleri Horoz Karası için 6.54 g/L, Royal için 6.86 g/L Victoria için ise 4.81 g/L olarak ölçülmüştür. Sonbaharın ilk haftasında olgunlaşan ve üçüncü grup olarak belirlenen Barış, Köhnü, Alphonse Lavallée, Big Perlon, Ribol ve Isabella çeşitleri arasında Big Perlon 6.73 g/L ile en yüksek, Isabella 4.75 g/L ile en düşük titre edilebilir asitlik değerlerini göstermişlerdir.

2019 yılına °Brix/TA değerleri açısından bakıldığında; son hasat grubunda yer alan Isabella'nın 45.26 ile en yüksek değeri, birinci hasat grubundaki Trakya İlkeren'in 17.36 ile en düşük değere sahip oldukları belirlenmiştir.

SÇKM değerleri en düşük olan üç çeşit olan Yalova İncisi (13.9 °Brix), Trakya İlkeren (14.0 °Brix) ve Big Perlon (14.5 °Brix); °Brix/TA değerleri açısından 17.36-21.85 arasındaki değerlere ulaşmışlardır. Trakya İlkeren çeşidi tüm çeşitler içinde °Brix/TA değeri 20.0'nin altında ölçülen tek çeşit olmuştur.

Bu yılda çeşitlerin pH değerleri 3.4 (Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren) ile 3.7 (Ribol, Uslu ve Yalova İncisi) arasında ölçülmüştür.

Çizelge 4.1 Üzüm çeşitlerinin hasat zamanı ve olgunluk parametreleri

	Çeşit	Hasat tarihi	SÇKM (°Brix)	TA (g/L)	°Brix/TA	pH
2018	Barış	06/09	18.3	6.84	26.75	3.4
	Horoz Karası	28/08	19.4	5.97	32.49	3.4
	Köhnü	06/09	17.2	5.08	33.85	3.2
	Tekirdağ Çekirdeksizi	14/08	16.2	8.78	18.45	3.0
	Trakya İlkeren	13/08	16.3	7.04	23.15	3.3
	Uslu	13/08	19.0	6.09	31.19	3.6
	Yalova İncisi	14/08	17.2	5.38	31.97	3.6
	Yalova Misketi	14/08	21.0	6.67	31.48	3.4
	Alphonse Lavallée	06/09	14.6	6.59	22.15	3.4
	Big Perlon	06/09	14.1	6.01	23.46	3.2
	Lival	14/08	14.7	7.25	20.27	3.2
	Prima	13/08	17.3	6.88	25.14	3.3
	Ribol	06/09	18.6	6.30	29.52	3.3
	Royal	06/09	18.1	6.30	28.73	3.5
	Victoria	28/08	19.6	5.07	38.65	3.5
	Isabella	06/09	20.1	7.18	27.99	3.2
	Kyoho	14/08	17.4	7.80	22.30	3.3
2019	Barış	16/9	15.2	5.65	26.90	3.6
	Horoz Karası	2/9	21.9	6.54	33.48	3.6
	Köhnü	16/9	19.1	6.44	29.65	3.6
	Tekirdağ Çekirdeksizi	2/8	18.1	9.00	20.11	3.4
	Trakya İlkeren	8/8	14.0	8.06	17.36	3.4
	Uslu	8/8	15.6	7,34	21.25	3.7
	Yalova İncisi	8/8	13.9	6.36	21.85	3.7
	Yalova Misketi	8/8	20.5	7.46	27.47	3.6
	Alphonse Lavallée	16/9	17.7	6.17	28.68	3.6
	Big Perlon	16/9	14.5	6.73	21.54	3.5
	Lival	8/8	16.3	6.06	26.89	3.5
	Prima	8/8	18.8	7,98	23.55	3.6
	Ribol	16/9	19.8	6.71	29.50	3.7
	Royal	2/9	15.2	6.86	22.15	3.6
	Victoria	2/9	17.2	4.81	35.75	3.6
	Isabella	16/9	21.5	4.75	45.26	3.6
	Kyoho	8/8	20.9	7.96	26.25	3.5

4.2 Üzüm Çeşitlerinde Şeker Bileşenlerinin Dağılımı Ve Miktarı

Ankara-Kalecik koşullarında yetiştirilmekte olan 17 üzüm çeşidinde hasat olgunluğunun gerçekleştiği dönemde şeker bileşenlerinin HPLC analiz sonuçlarının değerlendirilmesiyle elde edilen dağılımına ait bulgular Çizelge 4.2 de sunulmuştur.

Çizelge 4.2'den izlenebileceği gibi, üzüm çeşitlerinde ana şeker grupları olarak glikoz ve fruktoz belirlenmiştir. Olgunluk döneminde üzerinde çalışılan çeşitlerde sakkaroz varlığı tespit edilememiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllara bağlı olarak bulgular değerlendirildiğinde, 2018 yılında 17 üzüm çeşidinin sekizinde (Barış, Trakya İlkeren, Yalova İncisi, Yalova Misketi, Big Perlon, Victoria, Isabella, Kyoho) glikoz; dokuzunda (Horoz Karası, Köhnü, Tekirdağ Çekirdeksizi, Uslu, Alphonse Lavallée, Lival, Prima, Ribol, Royal) fruktoz miktarı daha yüksek miktarda belirlenmiştir. Çeşitler arasında glikoz miktarı en yüksek çeşit olan Royal 10.33 g/100 g glikoz miktarına sahiptir. Glikoz miktarının en düşük miktarda belirlendiği çeşit Yalova Misketi olup 6.94 g/100 g glikoz olarak ölçülmüştür. En yüksek glikoz miktarının ölçüldüğü Royal çeşidini izleyen çeşitler ile istatistik olarak öncelikle Barış, Horoz Karası, Köhnü, Trakya İlkeren, Uslu, Alphonse Lavallée, Lival, Prima, Isabella ve Kyoho ile benzer bir grup oluşturmuştur. Bu grubu daha düşük düzeyde benzer ikinci grup olan Big Perlon ve Ribol ve üçüncü en düşük istatistik benzerliğinin belirlendiği Yalova Misketi ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitleri ile olan benzerlik izlemiştir (Çizelge 4.2).

Çeşitlerin fruktoz miktarları incelendiğinde yine Royal çeşidinde en yüksek miktar belirlenmiştir (11.08 g/100 g). İkinci en yüksek fruktoz içeriğine sahip olan grup istatistik olarak Royal'den ayrılan Horoz Karası ve Köhnü çeşitleridir. Sırasıyla 10.31 g/100 g ve 10.25 g/100g fruktoz miktarının belirlendiği bu iki çeşit ile farklı derecelerde benzerlik gösteren grupta Uslu, Lival, Kyoho, Barış, Alphonse Lavallée, Prima, Trakya İlkeren ve Isabella yer almıştır. Yalova İncisi ve Victoria çeşitleri farklı bir grup oluştururken, Big Perlon ve Yalova Misketi en düşük fruktoz miktarının belirlendiği çeşitler olarak farklılık göstermiştir. Fruktoz miktarının düşük bulunduğu bu çeşitlerde elde edilen ölçüm değerleri sırasıyla, 6.63 g/100 g (Big Perlon) ve 6.35 g/100 g (Yalova Misketi) olarak belirlenmiştir.

Glikoz/fruktoz oranının 1:1 olarak gerçekleştiği tek çeşit Barış olmuştur. Barış dışında kalan çeşitlerde oranın glikoz veya fruktoz yönünde değişimi söz konusudur. Glikoz >

fruktoz olan çeşitler Trakya İlkeren (1.03), Yalova İncisi (1.01), Yalova Misketi (1.09), Big Perlon (1.14), Victoria (1.05), Isabella (1.06) Kyoho (1.02); Glikoz < fruktoz olan çeşitler HorozKarası (0.91), Köhnü (0.92), Tekirdağ Çekirdeksizi (0.89), Uslu (0.96), Alphonse Lavallée (0.92), Lival (0.91), Prima (0.97), Ribol (0.95) ve Royal (0.93)'dir (Çizelge 4.2).

Toplam şekerler bakımından 2018 yılında 21.42 g/100 g (Royal) ile 13.29 g/100 g (Yalova Misketi) arasında değişen miktarlar belirlenmiştir. Royal çeşidi toplam şeker miktarı ile istatistik olarak tüm çeşitlerden farklılık gösterirken, Yalova Misketi, Big Perlon (14.21 g/100 g) ve Ribol (14.57 g/100 g) ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Şekerlerin kompozisyonu, miktarı ve oranı bakımından *vinifera* çeşitleri ile *labrusca* genotipleri arasında ayrılık oluşturabilecek farklılık belirlenmemiştir.

Çizelge 4.2 Üzüm çeşitlerinde şeker kompozisyonu ve bulunuş miktarları (g/100 g) ile glikoz/fruktoz oranının karşılaştırılması

Yıl	Çeşit	Glikoz	Fruktoz	Glikoz/Fruktoz	Toplam Şeker
2018	Bariş	9.30±0.14 abcd	9.29±0.53 cd	1.00±0.04 cde	18.59±0.67 bc
	Horoz Karası	9.40±0.32 abcd	10.31±0.38 b *	0.91±0.00 f *	19.71±0.70 bc
	Köhnü	9.45±0.48 abcd	10.25±0.27 b *	0.92±0.02 ef	19.71±0.76 bc
	T.Çekirdeksizi	7.06±0.18 ı *	7.86±0.11 e *	0.89±0.01 f	14.92±0.29 e
	T.İlkeren	9.57±0.44 abcd*	9.25±0.22 cd *	1.03±0.02 bcd	18.82±0.67 bc
	Uslu	9.75±0.07 abc	10.06±0.12 bc	0.96±0.00 def *	19.82±0.20 b
	Yalova İncisi	8.38±0.47 efg	8.22±0.15 e *	1.01±0.03 bcd	16.61±0.63 d
	Y. Misketi	6.94±0.01 ı *	6.35±0.07 f *	1.09±0.01 ab *	13.29±0.08 f
	A Lavallée	8.69±0.26 cde	9.43±0.38 cd	0.92±0.00 ef	18.12±0.64 c
	Big Perlon	7.58±0.25 ghı	6.63±0.05 f	1.14±0.02 a	14.21±0.31 ef
	Lival	8.90±0.22 bcde	9.69±0.17 bcd	0.91±0.00 f *	18.59±0.39 bc
	Prima	8.99±0.04 bcde	9.27±0.04 cd *	0.97±0.00 def	18.26±0.09 bc
	Ribol	7.12±0.07 hı	7.45±0.30 e	0.95±0.04 def	14.57±0.24 ef
	Royal	10.33±0.47 a *	11.08±0.29 a *	0.93±0.01 ef *	21.42±0.77 a
	Victoria	7.99±0.07 fgh	7.54±0.10 e	1.05±0.02 bc	15.54±0.03 de
	Isabella	9.57±0.23 abc *	9.01±0.12 d *	1.06±0.04 bc	18.59±0.11 bc
	Kyoho	9.93± ab *	9.65±0.23 bcd *	1.02±0.00 bcd	19.58±0.42 bc
2019	Bariş	9.17±0.09 bcd	9.69±0.24 c	0.94±0.01 ef	18.87±0.34 bcd
	Horoz Karası	8.89±0.14 cde	8.51±0.20 def	1.04±0.00 bc	17.40±0.34 defg
	Köhnü	11.10±0.51 a	12.12±0.34 a	0.91±0.01 f	23.22±0.85 a
	T.Çekirdeksizi	11.08±0.56 a	11.08±0.79 b	1.00±0.02 bcde	22.17±1.36 a
	Trakya İlkeren	6.20±0.08 h	5.83±0.08 k	1.06±0.02 ab	12.03±0.00 j
	Uslu	10.00±0.14 b	9.73±0.16 c	1.02±0.00 bcd	19.73±0.30 b
	Yalova İncisi	9.30±0.29 bc	9.82±0.17 c	0.94±0.04 ef	19.12±0.12 bc
	Y.Misketi	8.79±0.11 cde	9.03±0.02 cd	0.97±0.01 cdef	17.82±0.59 cdef
	A. Lavallée	8.24±0.46 def	8.56±0.35 de	0.96±0.01 def	16.81±0.82 efgh
	Big Perlon	6.50±0.32 h	6.53±0.08 ijk	0.99±0.03 bcde	13.03±0.40 ij
	Lival	9.18±0.05 bcd	9.26±0.05 cd	0.99±0.00 bcde	18.44±0.10 bcde
	Prima	8.14±0.45 ef	7.81±0.13 efg	1.04±0.03 bc	15.95±0.14 gh
	Ribol	6.81±0.10 gh	6.90±0.13 hij	0.98±0.00 cdef	13.71±0.24 ı
	Royal	8.09±0.07 ef	7.25±0.10 fgh	1.11±0.00 a	15.35±0.18 h
	Victoria	8,37±0,19 cdef	8,05±0,12 def	1,03±0,00 bcd	16,42±0,32 fgh
	Isabella	7.63±0.18 fg	7.68±0.07 fgh	0.99±0.03 bcde	15.32±0.11 h
	Kyoho	6.67±0.04 h	6.39±0.01 jk	1.04±0.00 bc	13.06±0.05 ij

a,b,c.,↓ :Aynı yılda, her özellik için aynı sütunda farklı küçük harfi alan çeşitler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

*: 2019 yılından olan farkı önemlidir (p<0.05)

2019 yılının fruktoz verilerine bakıldığında, yine Köhnü 12.12 g/100g içerik ile en yüksek değere sahip çeşit olarak görülmektedir. Köhnü'yü 11.08 g/100 g içerik ile Tekirdağ Çekirdeksizi izlemiştir. Daha düşük düzeyde fruktoz içeriği ile istatistiksel olarak bir grup oluşturan çeşitler Yalova İncisi, Uslu, Barış, Lival ve Yalova Misketi olmuştur. Alphonse Lavallée, Horoz Karası, Victoria ve Prima bir grupta toplanırken, Royal ve Isabella başka bir istatistiksel grup oluşturmuşlardır. Fruktoz içeriği bakımından en düşük çeşitler Ribol, Big Perlon, Kyoho ve Trakya İlkeren'i içeren bir grupta toplanmışlardır. En düşük fruktoz içeriği, 5.83 g/100g değeri ile Trakya İlkeren çeşidinde belirlenmiştir.

2019 yılında yalnızca Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde glikoz/ fruktoz oranı 1 olarak belirlenmiştir. Glikoz >Fruktoz olan çeşitler Horoz Karası (1.04), Trakya İlkeren (1.06), Uslu (1.02), Prima (1.04), Royal (1.11), Victoria (1.03) ve Kyoho (1.04) olarak görülmektedir. Glikoz<Fruktoz olan çeşitler ise Barış (0.94), Köhnü (0.91), Yalova İncisi (0.94), Yalova Misketi (0.97), Alphonse Lavallée (0.96), Big Perlon (0.99), Lival (0.99), Ribol (0.98), ve Isabella (0.99) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

2019 yılı için yapılan ölçümlerde toplam şeker bakıldığında; değerlerin 23.22 g/100g (Köhnü) ile 12.30 g/100g (Trakya İlkeren) arasında değiştiği belirlenmektedir. 2018 yılıyla karşılaştırıldığında, 2019 yılının toplam şeker değerlerinin daha fazla gruba ayrıldığı ve daha dağınık bir yapıda olduğu görülmektedir (Çizelge4.2).

Üzüm çeşitlerinde 2018 ve 2019 yılı şeker verilerinin yıllar arasındaki değişimi istatistik olarak değerlendirildiğinde, glikoz ve fruktoz miktarı ile glikoz/fruktoz oranı, çeşitlere bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Yıllar arasında glikoz miktarındaki değişimin önemli bulunduğu çeşitler, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Yalova Misketi, Royal, Isabella ve Kyoho; fruktoz miktarının yıllara göre önemli farklılık gösterdiği çeşitler ise, Horoz Karası, Köhnü, Tekirdağ çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Yalova İncisi, Yalova Misketi, Prima, Royal, Isabella ve Kyoho'dur. Buna paralel olarak glikoz/fruktoz oranı Horoz Karası, Uslu, Yalova Misketi, Lival ve Royal çeşitlerinde yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. Ulaşılan bu sonuç, şeker kompozisyonunun yıllara göre değişim gösterecek nitelik taşıdığını ortaya koymuştur. Ancak bu değişimin

glikoz/fruktoz oranına yansımalarının daha az sayıda çeşitte belirlendiği dikkati çekmektedir. Ayrıca çeşitlerin toplam şeker miktarında yıllar arasında istatistik fark belirlenmemiş, bu gruptaki farklılıklar çeşit düzeyinde gerçekleşmiştir.

4.3 Üzüm Çeşitlerinde Organik Asit Bileşenlerinin Dağılımı Ve Miktarı

Çalışmada üzüm çeşitleri için temel organik asit bileşenleri olan tartarik ve malik asitler ile bazı üzüm çeşitlerinde önemi vurgulanmakta olan sitrik asit öncelikli olmak üzere, diğer organik asitlerden süksinik asit ve okzalik asitlerin üzüm çeşitlerindeki bulunuşu ve miktarlarının HPLC analiz sonuçları ve elde edilen bulgulara bağlı olarak değerlendirilen toplam asit ile başlıca asitler olan tartarik ve malik asitlerin oransal ifadesi yıllara göre Çizelge 4.3 ve 4.4’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3’de toplu olarak sunulmuş olan 2018 yılı bulgularına göre, üzerinde çalışılan 17 üzüm çeşidinde baskın durumda olan organik asidin tartarik asit olmadığı tespit edilmiştir. Tartarik ve malik asit dağılımı bakımından bu yılda Köhnü, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova İncisi, BigPerlon, Prima, Royal, Victoria, İsabella, Kyoho çeşitlerinde tartarik asit miktarı daha yüksek bulunmuştur. En yüksek ve en düşük tartarik asit miktarları *vinifera* çeşitleri arasında Royal: 5.58 g/L ile Ribol: 1.48 g/L arasında değişmiştir. *Labrusca* genotipleri olan Isabella ve Kyoho çeşitlerinde sırasıyla 5.40 g/L ve 10.33 g/L olarak ölçülen daha yüksek değerler dikkate alındığında tüm çeşitler içerisinde en yüksek tartarik asit miktarı Kyoho çeşidinde belirlenmiştir.

Malik asit miktarı öne çıkan çeşitler Barış, Horoz Karası, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yalova Misketi, Alphonse Lavallée, Lival ve Ribol olarak tespit edilmiştir. Malik asitin bulunuş miktarının değişimi *vinifera* çeşitleri arasında en yüksek Barış çeşidinde tespit edilen 4.40 g/L ile en düşük miktar olarak belirlenen 1.09 g/L değerinin elde edildiği Yalova İncisi arasında değişmiştir. *Labrusca* genotipleri olan Isabella için 3.75 g/L malik asit değeri istatistik anlamda Barış, Uslu, Alphonse Lavallée, Big Perlon, Lival, çeşitleri ile benzerlik gösterdiği, Kyoho çeşidinin ise 17 genotip içerisinde tartarik asitte olduğu gibi yine en yüksek malik asit miktarına (9.62 g/L) sahip olduğu bulunmuştur.

Sitrik asit Kyoho dışında tüm genotiplerde 1.00 g/L'nin altında, en yüksek Tekirdağ çekirdeksizi: 0.88 g/L ile Yalova Misketi: 0.29 g/L arasında değişim göstermiştir. Sitrik asit miktarı bakımından yine Kyoho çeşidi 2.60 g/L ile en yüksek içeriğe sahip genotip olarak kendini göstermiştir. Kyoho çeşidinin süksinik ve okzalik asit içeriği de dikkat çekici bir biçimde yüksektir. Süksinik asit miktarı 1.12 g/L, okzalik asit miktarı ise 0.52 g/L düzeyindedir. Kyoho dışındaki tüm çeşitlerde okzalik asit eser miktarda bulunmuştur.

Yukarıda açıklanmaya çalışılan organik asit dağılımı toplam asit miktarı olarak değerlendirildiğinde en düşük asitlik değeri 4.54 g/L ile Horoz Karasına ait olmuştur. *Vinifera* çeşitleri arasında en yüksek toplam asitlik 9.18 g/L ile Barış çeşidinde belirlenmiştir. Ancak tüm genotipler içerisinde Kyoho'da çok yüksek toplam asitlik değeri 24.21 g/L ile elde edilmiştir.

Çeşitlerin tartarik /malik asit oranı Yalova İncisi (3.47) ve Royal (3.04) çeşitleri dışında 0.44 (Isabella)-1.66 (Victoria) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.3 Üzüm çeşitlerinde organik asit kompozisyonu ve bulunuş miktarları (g/L) ile tartarik/malik asit oranının 2018 yılı için karşılaştırılması

Yıl	Çeşit	Tartarik	Malik	Sitrik	Süksinik	Okzalik	Toplam Asit	T/M
2018	Barış	4.31±0.54 dc	4.40±0.77 b	0.34±0.02 fg *	0.11±0.01 ı	0.01±0.00 e	9.18±0.19 c	1.03±0.30 de
	Horoz Karası	1.89±0.08 fg	2.06±0.04 hij	0.31±0.01 g	0.25±0.00 c	0.02±0.01 de	4.54±0.11 ı	0.91±0.02 de
	Köhnü	3.46±0.32 e	2.30±0.03 ghı	0.39±0.00 ef	0.11±0.01 ı	0.05±0.00 c	6.32±0.37 g	1.50±0.12 c
	T.Çekirdeksizi	1.98±0.02 fg	3.03±0.02 ef	0.88±0.02 b *	0.21±0.01 cdef	0.01±0.00 e	6.12±0.04 g	0.65±0.01 ef
	Trakya İlkeren	3.90±0.07 cde	2.62±0.04 fgh	0.61±0.02 c	0.17±0.01 efgh	0.01±0.00 e	7.32±0.08 f	1.48±0.00 c
	Uslu	4.13±0.04 cde	3.79±0.11 bcd	0.64±0.04 c	0.16±0.01 gh	0.02±0.00 de	8.75±0.12 cd	1.09±0.04 d
	Yalova İncisi	3.78±0.06 de *	1.09±0.03 j	0.32±0.03 fg	0.24±0.01 cd	0.03±0.00 cde	5.46±0.14 h *	3.47±0.06 a
	Yalova Misketi	2.53±0.08 f	3.19±0.02 def	0.29±0.01 g	0.17±0.02 efg	0.04±0.00 cd	6.22±0.10 g	0.79±0.02 def
	A.Lavallée	4.07±0.08 cde	4.31±0.02 b	0.46±0.01 de	0.12±0.01 hı	0.03±0.00 cde	9.00±0.13 c	0.94±0.01 de
	Big Perlon	3.62±0.20 de	3.61±0.06 cde *	0.47±0.01 d	0.21±0.01 cde	0.04±0.00 cd	7.96±0.09 e *	1.00±0.07 de
	Lival	3.48±0.07 e *	4.03±0.02 bc	0.52±0.02 d	0.19±0.01 efg	0.02±0.01 de	8.25±0.06 de	0.86±0.01 de
	Prima	4.53±0.20 c	2.80±0.16 ef	0.49±0.02 d	0.20±0.02 defg	0.01±0.00 e	8.05±0.04 e	1.62±0.17 c
	Ribol	1.48±0.47 g	3.25±0.03 def	0.51±0.02 d	0.16±0.00 gh	0.02±0.00 de	5.44±0.44 h	0.45±0.15 f
	Royal	5.58±0.03 b *	1.83±0.12 ij	0.48±0.02 d	0.13±0.02 hı	0.04±0.00 cd	8.08±0.19 e *	3.04±0.18 b *
	Victoria	2.51±0.04 f	1.51±0.02 jk	0.50±0.02 d	0.21±0.00 cdef	0.01±0.00 e	4.75±0.09 ı	1.66±0.00 c
	Isabella	5.40±0.03 b	3.75±0.19 bcd	0.37±0.01 fg	0.56±0.01 b *	0.09±0.00 b	10.18±0.15 b	1.44±0.08 c
	Kyoho	10.33±0.09 a *	9.62±0.05 a	2.60±0.05 a	1.12±0.02 a	0.52±0.02 a	24.21±0.14 a *	1.07±0.01 d

a,b,c.,↓ : Aynı yılda, her özellik için aynı sütunda farklı küçük harfi alan çeşitler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

*: Yıllar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

Çizelge 4.4 Üzüm çeşitlerinde organik asit kompozisyonu ve bulunuş miktarları (g/L) ile tartarik/malik asit oranının 2019 yılı için karşılaştırılması

Yıl	Çeşit	Tartarik	Malik	Sitrik	Süksinik	Okzalik	Toplam Asit	T/M
2019	Barış	3.98±0.99 cd	4.09±0.91 bc	0.67±0.02 c *	0.14±0.00 g	0.01±0.00 g	8.90±0.09 c	1.08±0.48 de
	Horoz Karası	2.01±0.04 fg	2.13±0.03 fg	0.34±0.01 fg	0.25±0.00 c	0.01±0.00	4.74±0.00 h	0.94±0.03 def
	Köhnü	3.64±0.21 cd	2.19±0.01 fg	0.40±0.02 f	0.11±0.00 g	0.05±0.00 c	6.39±0.19 f	1.66±0.08 b
	T.Çekirdeksizi	1.94±0.03 fg	3.12±0.01 de	1.03±0.02 b *	0.24±0.01 cd	0.02±0.01 fg	6.35±0.01 f	0.62±0.01 ef
	Trakya İlkeren	3.81±0.02 cd	2.49±0.03 ef	0.60±0.00 d	0.19±0.00 ef	0.01±0.00 g	7.10±0.00 e	1.53±0.02 bc
	Uslu	4.23±0.03 c	3.75±0.05 bcd	0.68±0.01 c	0.17±0.02 f	0.02±0.00 ef	8.87±0.00 c	1.13±0.02 ef
	Yalova İncisi	3.14±0.02 de *	1.03±0.04 h	0.31±0.01 g	0.24±0.00 c	0.02±0.00 fg	4.75±0.06 h *	3.04±0.11 a
	Yalova Misketi	2.61±0.13 ef	3.12±0.06 de	0.30±0.01 g	0.19±0.01 ef	0.05±0.00 c	6.27±0.19 fg	0.83±0.02 def
	A. Lavallée	4.16±0.07 c	4.23±0.02 b	0.47±0.01 e	0.11±0.01 g	0.04±0.00 cd	9.02±0.11 bc	0.98±0.01 def
	Big Perlon	4.18±0.20 c	4.39±0.11 b *	0.49±0.01 e	0.20±0.00 def	0.05±0.00 c	9.31±0.30 bc *	0.95±0.02 def
	Lival	3.93±0.02 cd *	4.52±0.42 b	0.53±0.03 e	0.20±0.01 def	0.02±0.00 fg	9.21±0.43 bc	0.87±0.07 def
	Prima	4.55±0.12 bc	2.55±0.04 ef	0.49±0.00 e	0.21±0.01 cde	0.02±0.00 ef	7.84±0.06 d	1.78±0.07 b
	Ribol	1.71±0.15 fg	3.32±0.01 cde	0.50±0.02 e	0.18±0.00 ef	0.02±0.00 ef	5.75±0.18 g	0.51±0.04 f
	Royal	1.41±0.39 g *	1.90±0.02 fg	0.47±0.02 e	0.12±0.02 g	0.03±0.00 de	3.95±0.36 ı *	0.74±0.21 def *
	Victoria	2.50±0.02 ef	1.48±0.03 gh	0.52±0.03 e	0.23±0.01 cd	0.02±0.00 fg	4.75±0.01 h	1.69±0.01 b
	Isabella	5.28±0.02 b	3.11±0.14 de	0.39±0.01 f	0.65±0.00 b *	0.08±0.00 b	9.53±0.13 b	1.70±0.08 b
	Kyoho	10.99±0.03 a *	9.68±0.08 a	2.63±0.03 a	1.13±0.00 a	0.49±0.00 a	24.94±0.07 a *	1.13±0.00 ef

a,b,c.,↓ : Aynı yılda, her özellik için aynı sütunda farklı küçük harfi alan çeşitler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

*: Yıllar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

Üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinde organik asitlerin 2019 yılındaki kompozisyonuna ait bulgular Çizelge 4.4'de sunulmuştur. Elde edilen verilere göre bu yılda da organik asitlerden tartarik veya malik asit içeriği bakımından farklılık gösteren çeşitlerin, Big Perlon ve Royal çeşitleri dışında 2018 yılındaki gibi gerçekleştiği, tartarik asit bakımından öne çıkan genotiplerin Köhnü, Trakya İlkere, Uslu, Yalova İncisi, Prima, Victoria, Isabella ve Kyoho olduğu; buna karşılık malik asit içeriğinin daha yüksek olduğu genotiplerin Barış, Horoz Karası, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yalova Misketi, Alphonse Lavallée, Big Perlon, Lival, Ribol ve Royal olduğu görülmüştür. Big Perlon ve Royal çeşitleri değerlendirildiğinde, Big perlon için 2018 ve 2019 bulgularının hemen hemen aynı olduğu görülmüştür. Royal çeşidi ise, 2018 de 5.58 g/L değerindeki tartarik asit miktarı ile tartarik asit zengini bir çeşit olarak değerlendirilirken, 2019 yılında tartarik asit için 1.41 g/L, malik asit için 1.90 g/L değerleri ile yakın bulgularla malik asit ağırlıklı bir sonuç vermiştir.

2019 yılı tartarik asit içeriği öncelikle *labrusca* genotipleri olan Isabella ve Kyoho'da daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan *vinifera* çeşitlerinde en yüksek ve en düşük tartarik asit miktarları Prima (4.55 g/L) ve Royal (1.41 g/L) çeşitlerinde elde edilmiştir.

Bu yılda malik asit içeriği açısından öne çıkan çıkan çeşitler Barış, Horoz Karası, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yalova Misketi, Alphonse Lavallée, Big Perlon, Lival, Ribol ve Royal olmuştur. 2018 yılıyla karşılaştırıldığında listeye Big Perlon ve Royal çeşitlerinin eklendiği görülmektedir. *Vinifera* çeşitleri arasında, en yüksek malik asit içeriğine sahip olan çeşit 4.52 g/L ile Lival, en düşük malik asit içeriğine sahip olan çeşit ise 2018 yılında olduğu gibi 1.03 g/L ile Yalova İncisi olarak belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan *labrusca* genotiplerinden olan Isabella, 3.11 g/L değeriyle istatistiksel olarak Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova Misketi ile benzerlik göstermiştir. Kyoho ise 2018 yılında olduğu gibi bu yılda da 17 çeşit içerisinde tartarik asit gibi malik asit içeriği (9.68 g/L) de en yüksek olan çeşit olmuştur.

2019 yılı sitrik asit verilerine bakıldığında; Kyoho'nun 2.63 g/L ile en yüksek içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Kyoho ile Tekirdağ Çekirdeksizi (1.03 g/L) dışındaki tüm çeşitlerin sitrik asit değerleri 1.00 g/L'nin altında kalmıştır. Yalnızca *Vinifera* genotiplerine bakıldığında; en yüksek sitrik asit içeriği Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde (1.03 g/L), en düşük sitrik asit içeriği ise Yalova Misketi çeşidinde (0.30 g/L) belirlenmiştir. 2018 yılında olduğu gibi, bu yıl da dikkat çekici olan Kyoho çeşidinin ölçülebilen tüm asitler için değerlerinin diğer çeşitlere göre oldukça yüksek olduğudur. Bu çeşidin süksinik asit miktarı 1.13 g/L, okzalik asit miktarı da 0.49 g/L olarak ölçülmüştür. Kyoho dışında kalan çeşitler için sitrik asit içerikleri 0.30 -1.03 g/L, süksinik asit içerikleri 0.11-0.65 g/L, okzalik asit içerikleri 0.01-0.08 g/L arasındadır. Bir başka *labrusca* genotipi olan Isabella çeşidinin süksinik ve okzalik asit değerlerinin Kyoho dışında kalan 15 çeşitten yüksek olması da dikkat çekicidir.

Elde edilen değerlere toplam asit miktarı açısından baktığımızda; 3.95 g/L ile Royal en düşük değere sahip olurken, 24.94 g/L ile Kyoho en yüksek değere sahip olmuştur. Toplam asit değeri en yüksek ikinci çeşit ise yine bir *labrusca* genotipi olan Isabella'dır (9.53 g/L). *Vinifera* çeşitleri içinde en yüksek toplam asit içeriği 9.31 g/L ile Big Perlon'da belirlenmiştir.

Çalışmaya konu olan çeşitlerin tartarik / malik asit oranlarına bakıldığında en yüksek oran, 2018 yılında olduğu gibi, 3.04 değeri ile diğerlerinden oldukça farklılaşan Yalova İncisi'nde belirlenmiştir. Yalova İncisi dışındaki çeşitler için bu değer 0.51 (Ribol) ile 1.78 (Prima) arasındadır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada Ankara-Kalecik koşullarında adaptasyon parselinde yetiştirilmekte olan 17 sofralık üzüm çeşidinde birbirini izleyen iki yılda teknolojik olgunluk ifade edildikten sonra, hasat edilmiş üzümlerde HPLC yöntemi ile şeker ve organik asit kompozisyonu, organik maddenin niteliğine ve miktarına bağlı olarak belirlenmiştir.

Üzüm çeşitlerinin tümünde, iki temel şeker bileşeni olan glikoz ve fruktoz belirlenmiş olup, olgun üzüm tanelerinde sakkaroz varlığı tespit edilememiştir. Sakkarozun, genel olarak *V.vinifera* çeşitlerinde olgunluk aşamasında belirlenmediği(Yinshan vd.2017). veya iz miktarda belirlenebildiğinin (Liu vd., 2006, Muñoz-Robredo vd., 2011) ifade edildiği çalışmalar ile uyumlu bulunmuştur. Diğer taraftan belirtilen çalışmalarda saf veya melez *V. labrusca* genotiplerinde sakkaroz içeriğinin, genotipe bağlı olmakla birlikte, önemli olduğu sonuçları dikkate alındığında, tez çalışmasında *V.labrusca* genotipleri olan Isabella ve Kyoho çeşitlerinde de sakkaroz belirlenmemiş olması genotipler ile ilişkili olarak değerlendirilmiştir. Söz konusu iki genotip için önceki çalışmalarda şeker bileşenlerine ait bulgulara rastlanılmamıştır.

Çalışılan üzüm çeşitlerinde glikoz ve fruktoz miktarı yıllar esas alınarak değerlendirildiğinde, glikoz ve fruktoz içeriği bakımından çeşit kararlılığının bulunmadığı, ancak çeşitler arasında her iki şeker bileşeninin miktarı bakımından istatistik olarak önemli farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, 2018 yılında glikoz miktarı 6.94 g/100 g (Yalova Misketi)- 10.33 g/100 g (Royal); 2019 yılında 6.20 g/100g (Trakya İlkeren)- 11.10 g/100 g (Köhnü) arasında değişmiştir. Uç değerleri oluşturan çeşitlerin yıllara göre farklılığı istatistik anlamda genel olarak önemli olmakla birlikte, en yüksek ve en düşük sınır değerlerinin yıllar arasındaki yakınlığı da açık bir biçimde izlenebilmektedir. Fruktoz miktarları bakımından gerçekleşmiş olan değişim değerlendirildiğinde 2018 yılında 6.35 g/100 g (Yalova Misketi)- 11.08 g/100 g (Royal); 2019 yılında ise 5.83 g/100g (Trakya İlkeren)- 12.12 g/100g (Köhnü) arasında değiştiği belirlenmiştir. Glikoz miktarlarına benzer şekilde fruktoz değişimi de çeşitler arasında farklılık göstermekte ve aynı çeşit için yıllar arasındaki farklılık da önemli olarak değerlendirilmiştir. Glikoz ve fruktoz miktarının toplanması ile elde edilen toplam şeker

miktarının çeşide özgü değişimi beklenen bir sonuç olmuştur. Çalışmada glikoz/fruktoz oranının 2018 yılında 0.89 (Tekirdağ Çekirdeksizi)- 1.14 (Big Perlon); 2019 yılında 0.91 (Köhnü)- 1.11 (Royal) arasında değişmiştir.

Çalışmamızda şeker kompozisyonu ve dağılımında ulaşılan bulgular yorumlandığında, şekerlerin miktarının ve glikoz/fruktoz oranının çeşitlere ve hasat yılına göre farklı olduğu açıktır. Bulgular, Liu vd. (2006) ile Pavloušek ve Kumšta (2011) tarafından yapılan çalışmalarda detaylı olarak vurgulanmış olan genotip ve hasat yılı etkisinin önemi görüşleri ile paralel bulunmuştur.

Glikoz ve fruktoz şekerlerinin tatlılık derecelendirmeleri farklıdır. Fruktozun daha tatlı bir şeker olduğu bilinmektedir. Üzüm genotipleri arasında glikoz ve fruktoz miktarı birikimi bakımından farklılıkların belirlenmiş olması ve bunun kaynak verileri ile uyumu dikkate alındığında, adaptasyon ve buna bağlı çeşit önerilerinin oluşturulmasında şeker kompozisyonunun önemi karşımıza çıkmaktadır. Tekrarlanan sonuçların değerlendirilmesi yetiştiricilik ve özellikle çevre koşullarına bağlı değişimlerin anlaşılmasının mümkün kılındığı bir ileri aşamada, ıslah çalışmaları için hedeflenen tat kavramına uygun genotiplerin seçiminde şeker kompozisyonunun kullanılabilir olacağı Yinshan vd. (2017) tarafından da bildirilmiştir.

Sofralık üzümlerde olgunluğun diğer ögesi olan organik asitler, sofralık üzüm çeşitlerinde tat dengesinin önemli unsurudur. Bu çalışmada HPLC analizleri ile üzüm çeşitleri için birincil öneme sahip olan tartarik asit içeriğine ilave olarak ikinci önemli organik asit olan malik asit ile diğer asitler grubunda yer alan sitrik asit, süksinik asit ve okzalik asit miktarlarının çeşitlere göre değişiminin aynı yıl içerisinde önemli olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda tartarik ve malik asit birikimi bakımından belirlenen farklılıkların, birbirini izleyen iki yılda bir çeşit dışında aynı karakterde olduğunun tespiti yapılmıştır. Buna göre 2018 yılında tartarik veya malik asit içeriği önemli olan çeşit, 2019 yılında da aynı özelliğe sahip olmuştur. Bu kural yalnızca Royal çeşidinde değişmiştir. Royal çeşidinde 2018 yılında tartarik asit içeriği daha yüksek bulunurken (tartarik: 5.58 g/L, malik: 1.83 g/L); 2019 yılında her iki asit düzeyi düşük ve yakın olmakla birlikte, malik asit içeriğinin

daha yüksek olduğu bir sonuç elde edilmiştir (tartarik:1.41 g/L, malik: 1.90 g/L). . Onbeş *vinifera* eşidi için her iki yıl ortak olarak değerlendirildiğinde en yüksek tartarik asit miktarı 4.55 g/L olarak tespit edilirken, *V.labrusca* kanı taşıyan iki genotipte tartarik asit miktarı daha yüksek olup, *labrusca X vinifera* melezi olan Kyoho eşidi en yüksek bulgunun elde edildiği genotip olmuştur. Kyoho zm çeşidi malik asitin yanı sıra sitrik asit ve süksinik asit içeriği en yüksek çeşit olmuştur.

Sofralık zm çeşitlerinde tartarik asit miktarının mutlak hakim asit olmadığı, bazı üzüm çeşitlerinde olgun tanedeki malik asit miktarının tartarik asitten daha yüksek miktarda bulunduğu önceki çalışmalarda da bildirilmiştir (Rolle vd.2011, Keskin vd. 2013b, Yinshan vd. 2017). Çalışmada malik asit içeriği daha yüksek bulunan genotipler arasında en yüksek malik asit miktarı 2018 yılında Barış (4.40 g/L), 2019 yılında Big Perlon (4.39 g/L) eşitlerinde belirlenmiştir. Organik asit miktarının yıla bağlı değişimi, tartarik asit için dört çeşitte (Yalova İncisi, Lival, Royal, Kyoho), malik asit için yalnız Big Perlon eşidinde önemli bulunmuştur.

Vinifera eşitleri dikkate alındığında, 2018 yılında tartarik asitin 5.58 g/L (Royal)-1.48g/L (Ribol) arasındaki değişimi asitliğin düşük olduğu yönünde bir bulgu olmakla birlikte, malik asidin 4.40 g/L (Barış) - 1.09g/L (Yalova İncisi) arasında değişen miktarlardaki katkısı ve diğer asitlerin de katılmasıyla, toplam asitlik 4.54 g/L (Horoz Karası)-9.18 g/L (Barış) arasında değişen değerlere yükselmiştir. Çeşitlerin çoğunluğunda (11eşit)¹ toplam asit yüksek asit olarak tanımlanabilecek 6.0 g/L üzerinde gerçekleşmiştir. Bu durum *vinifera* eşitleri için 2019 yılında da benzer olup, 4.55 g/L (Prima)-1.41 g/L (Royal) arasında değişen düşük tartarik asit değerlerine karşılık, 9.31 g/L (Big Perlon)-3.95 g/L (Royal) arasında değişen toplam asitlik bulgularına ulaşılmıştır. Buna göre, 10 eřitte² yüksek asitlik (≥ 6.0 g/L) kavramından söz edilebilir. *Labrusca* genotiplerinde ise her iki yılda da toplam asitlik *vinifera* eşitlerine göre daha yüksek bulunmuştur. *Labrusca* genotiplerini çalışmış olan Liu vd. (2006) ve Yinshan vd. (2017)

¹ Barış, Khn, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova Misketi, Alphonse Lavalle, Big Perlon, Lival, Prima, Royal

² Barış, Khn, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Uslu, Yalova Misketi, Alphonse Lavalle, Lival, Prima,

ile karşılaştırıldığında toplam asit, Isabella için benzer ancak Kyoho için yaklaşık üç kat yüksek farklılıkta belirlenmiştir. Bu durum Kyoho çeşidinde hasadın yıllara göre sırasıyla 17.4 °Brix ve 20.9 °Brix değerinde uygun nitelikte yapılmış olmasına ve HPLC analizlerinde toplam şeker miktarının 19.58 g/100g (2018 yılı) ve 13.06 g/100g (2019 yılı) olmasına karşın, toplam asidin 24.21g/L ve 24.94 g/L olarak belirlenmesi beklenmeyen bir sonuç olmuştur.

Tartarik/malik asit oranı 2018 yılında Yalova İncisi ve Royal dışında, 2019 yılında ise yalnızca Yalova İncisi çeşidinde > 3 olarak gerçekleşmiş, diğer tüm genotiplerde 2018 yılında 0.45-1.66, 2019 yılında 0.51-1.78 arasında gerçekleşmiştir. Tartarik asit/malik asit oranı konu ile ilgili kaynaklarda kullanılan ve β oranı olarak ifade edilen (Kliewer vd. 1967) bir kriter olup, çalışmada Yalova İncisi dışındaki tüm çeşitler yüksek, orta-yüksek ve orta malik asit içeren genotipler sınıfında yer almıştır.

Sonuç olarak bu çalışma ile 17 üzüm çeşidinin Ankara-Kalecik koşullarında şeker ve organik asit kompozisyonu incelenmiştir. Elde edilen ve tartışılan bulguların sonucu aşağıda özetlenmiştir.

1.Üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinde olgunluk aşamasında glikoz ve fruktoz miktarı çeşit özelliği olarak farklılıklar göstermiştir. Olgunluk aşamasında sakkaroz belirlenmemiştir. Genel olarak çeşitlerde yıllara göre şeker miktarları farklı bulunmamış, az sayıda çeşitte belirlenen farklılıklara karşın toplam şeker, glikoz/fruktoz oranı bakımından çeşidin özgün karakteri öne çıkmıştır.

2. *Labrusca* genotipleri olan Isabella ve Kyoho şeker kompozisyonu bakımından *vinifera* çeşitlerine benzer özellikler göstermiştir.

3. Organik asit içeriğine göre Barış, Horoz Karası, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yalova Misketi, Alphonse Lavallée, Lival ve Ribol çeşitlerinin malik asitçe zengin genotipler olduğu ve her iki yılda da bu özelliğin korunduğu belirlenmiştir.

4. Genel olarak çeşitlerin toplam asit miktarlarının yüksek olduğu söylenebilir.

5. Tekrarlanan alışmalar ile şeker kompozisyonun daha iyi anlaşılması ve tartarik-malik asit içeriği bakımından çeşit farklılıklarının ortaya konulmasının, a) tketic-i-tat isteğine uygun genotiplerin belirlenmesi, b) adaptasyon çalışmalarının ifade edilmesine uygun kriter olarak kullanılmaları, c) gelecek çalışmalarda ekolojiye uyumlu çeşit nerileri ve d) ıslah çalışmalarında doğru genotiplerin seçilmesi çalışmaları için önemli olduğunu düşünmekteyiz.



KAYNAKLAR

- Adler, E., Hoon, M. A., Mueller, K. L., Chandrashekar, J., Ryba, N. J. ve Zuker, C. S. 2000. A novel family of mammalian taste receptors. *Cell* 100:693-702.
- Ağaoğlu, Y.S. 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi-I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:5, Rekmay Ltd, 445, Ankara.
- Ali, K., Maltese, F., Hae Choi, Y. ve Verpoorte, R. 2009. Metabolic constituents of grapevine and grape-derived products. *Phytochemistry Reviews*, 9, 357–378.
- Aubert, C. ve Chalot, G. 2018. Chemical composition, bioactive compounds, and volatiles of six table grape varieties (*Vitis vinifera* L.). *Food Chemistry* 240, 524–533.
- Basha, S. M., Vasanthaiah, H. K., Kambiranda, D. M., Easwaran, K. ve Queeley, G. 2012. Genetic variation in sugar composition among muscadine, Florida hybrid bunch and bunch grape genotypes. *International Journal of Wine Research* 2012:4 15–23.
- Bashir, S. ve Kaur, N. 2018. The biochemistry of grape berry development. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(2): 1692-1699.
- Bevilacqua, A.E. ve Califano, A.N. 1989. Determination of organic acids in dairy products by high-performance liquid chromatography. *J. Food Sci.* 54: 1076-1079.
- Bondada, B., Harbertson, E., Shrestha, M. P. ve Keller, M. 2017. Temporal extension of ripening beyond its physiological limits imposes physical and osmotic challenges perturbing metabolism in grape (*Vitis vinifera* L.) berries. *Scientia Horticulturae* 219:135-143.
- Boulton, R. B., Singleton, V. L., Bisson, L. F. ve Kunkee, R. E. 1996. Principles and practices of winemaking. Chapman and Hall, New York, 604 p.
- Cirami, R. M., Cameron, I. J. ve Hedberg, P. R. 1992. Special cultural methods for table grapes. In: (eds.) Coombe and Dry. *Viticulture, Volume 2 Practices*. Winetitles. Adelaide. 279–301pp.
- Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Alberto C. P., Dias, A. C. P., Tavares, M. R., Sousa, M. J., Agasse, A., Delrot, S. ve Gerós, H. 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *Food-Global Science Books* 1(1), 1-22.
- Coombe, B. G., 1976. Development of fleshy fruits. *Annual Review of Plant Physiology* Vol. 27:207-228.

- Coombe, B. G. ve McCarthy, M. G. 2000. Dynamics of grape berry growth and physiology of ripening, *Aust. J. of Grape Wine Res.* 6:131-135.
- Crisosto C. H. ve Crisosto G. M. 2002. Understanding American and Chinese consumer acceptance of 'Redglobe' table grapes. *Postharvest Biology and Technology* 24 155–162.
- Dami, I. 2014. Determining grape maturity and fruit sampling. *Agriculture and Natural Resources Fact Sheet*. The Ohio State University.
- Da Silva, M. J. R., Da Silva Padilhab, C. V., Dos Santos Limab M., Pereirac, G. E., Filhoa, W. G. V., Mourad, M. F. ve Tecchioa, M. A. 2019, Grape juices produced from new hybrid varieties grown on Brazilian rootstocks – Bioactive compounds, organic acids and antioxidant capacity. *Food Chemistry*, 289, 714-722.
- Davies, C., Boss, P. K., Geros, H., Lecourieux, F. ve Delrot, S. 2012. Source / Sink relationships and molecular biology of sugar accumulation in grape berries. In: *The Biochemistry of The Grape Berry* 44-66, Bentham Books.
- DeBolt, S., Melino, V. ve Ford, C. M. 2007. Ascorbate as a biosynthetic precursor in plants. *Annals of Botany* 99, 3-8.
- EU 2011. Marketing Standard for Table Grapes. *Official Journal of the European Union, Legislation* 157, Vol.54, Part 9: 103-109.
- Eyduran, S. P., Akin, M., Ercisli, S., Eyduran, E. ve Maghradze, D. 2015. Sugars, organic acids, and phenolic compounds of ancient grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) from Iğdir province of Eastern Turkey. *Biological Research*, 48:2.
- Garcia Romero, E., Sanchez Muñoz, G., Martin Alvarez, P. J. ve Cabezudo Ibanez, M. 1993. Determination of organic acids in grape musts, wines and vinegars by high-performance liquid chromatography. *J. Chrom. A.* 655:111-117.
- Gazioğlu Şensoy, R. I. 2015. Determination of organic acids, sugars, and macro-micro nutrient contents of must in some grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *Journal of Animal & Plant Sciences* 25:3.
- Giese, W. G. 2008. Wine Grape Quality : When Is It Time to Pick? In: *Wine Grape Production Guide for Eastern North America* (Tony K. Wolf, ed.) Ithaca, New York: Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service (NRAES), Cooperative Extension, p: 282-293.
- Guelfat-Reich ve S., Safran, B. 1971. Indices of maturity for table grapes as determined by variety. *American Journal of Enology and Viticulture* 22: 13-18.
- Jayasena, V. ve Cameron, I. 2008. °Brix/acid ratio as a predictor of consumer acceptability of Crimson Seedless table grapes. *Journal of Food Quality*, 31, 736-750.

- Jediyi, H., Naamani, K., Elkoch, A., Dihazi, A., El Alaoui El Fels, A. ve Arkize, W. 2019. First study on technological maturity and phenols composition during theripeness of five *Vitis vinifera* L grape varieties in Morocco. *Scientia Horticulturae*, 246:390-397.
- Keskin, N., Yağcı, A.ve Keskin, S. 2013a. Sivas-Gemerek yöresi üzümlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Tarım Bilimleri Dergisi* 23(3): 271-278.
- Keskin, N., İşçi, B. ve Gökbayrak, Z. 2013b. Effects of cane-girdling and cluster and berry thinning on berry organic acids of four *Vitis vinifera* L. table grape cultivars. *ACTA Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus* 12(6):115-125.
- Kliewer, W. M. 1966. Sugars and organic acids of *Vitis vinifera*. *Plant Physiology*, 41, 923-931.
- Kliewer, W. M., Howarth, L.ve Omori, M. 1967. Concentrations of tartaric acid and malic acids and their salts in *Vitis vinifera* grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 18: 42-54.
- Lakso, A. N. ve Kliewer, W. M. 1975. The influence of temperature on malic acid metabolism in grape berries. *Plant Physiology*, 56,370-372.
- Lamikanra, O., Inyang, D. ve Leong, S. 1995. Distribution and effect of grape maturity on organic acid content of red Muscadine grapes. *Journal of American Chemical Society*, 43: 3026-3028.
- Liu, H. F., Wu, B. H., Fan, P. G. ve Li, S. H. 2006. Sugar and acid concentrations in 98 grape cultivars analyzed by principal component analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86, 1526-1536.
- Liu, H. F., Wu, B. H., Fan, P. G., Xu, H. Y. ve Li, S. H. 2007. Inheritance of sugars and acids in berries of grape (*Vitis vinifera* L.). *Euphytica*, 153, 99-107.
- Maante, M., Vool, E., Ratsep, R. ve Karp, K., 2015. The effect of genotype on table grapes soluble solids content. *Agronomy Research*, 13(1), 141-147.
- Mullins, M. G., Bouquet, A. ve Williams, L. E. 1992. *Biology of the grapevine*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Muñoz-Robredo, P., Robledo, P., Manríquez, D., Molina, R. ve Defilippi, B. G. 2011. Characterization of sugars and organic acids in commercial varieties of table grapes. *Chilean Journal of Agricultural Research* 71, 452-458.
- Nelson K. E., Baker, G. A., Winkler, A. J., Amerine, M. A., Richardson, H. B. ve Jones, F. R. 1963. Chemical and sensory variability in table grapes. *Hilgardia*, 34 (1), 1-42.

- Nelson, K.E. 1985. Harvesting and handling California table grapes for market. Second Edition, UCANR Publications.
- OIV 2001. Descriptor list for grape varieties and *Vitis* species (2nd edition). <http://www.oiv.int/public/medias/2274/code-2e-edition-finale.pdf>.
- OIV, 2008. Standart on minimum maturity requirements for table grapes. <http://www.oiv.int/public/medias/369/viti-2008-1-en.pdf>. Erişim tarihi: 15.02.2020.
- Pavlouşek, P. ve Kumşta, M. 2011. Profiling of primary metabolites in grapes of interspecific grapevine varieties: Sugars and organic acids. *Czech Journal of Food Science*, 29(4), 361-372.
- Preiner, D., Tupajic, P., Kontic, J. K., Andabaka, Z., Markovic, Z.ve Maletic, E. 2013. Organic Acids Profiles of the Most Important Dalmatian Native Grapevine (*V.vinifera* L.) Cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 32: 162-168.
- Robinson, S.P. ve Davies, C. 2000. Molecular Biology of grape berry ripening. *Australian Journal of Grape Wine Res.*,6:168-74.
- Rolle, I., Giocosa, S., Gerbi, V. ve Novello, V. 2011. Comparative Study of Texture Properties, Color Characteristics and Chemical Composition of Ten White Table-Grape Varieties. *American Journal of Enology and Viticulture*, 62:1.
- Rolle, L., Giacosa, S., Gerbi, V., Bertolino, M. ve Novello, V. 2013. Varietal Comparison of The Chemical, Physical, and Mechanical Properties of Five Colored Table Grapes. *International Journal of Food Properties*, 16:3, 598-612.
- Sabır, A., Kafkas, E. ve Tangolar, D. 2010. Distribution of major sugars, acids and total phenols in juice of five grapevine (*Vitis* spp.) cultivars at different stages of berry development. *Spanish Journal of Agricultural Research* 8(2), 425-433.
- Shiraishi, M. 1993. Three descriptors for sugars to evaluate grape germplasm. *Euphytica*, 71:99-106.
- Shiraishi, M. ve Fujishima, H. 2010. Evaluation of table grape genetic resources for sugar, organic acid, and amino acid composition of berries. *Euphytica* 174, 1-13.
- Sonego, L., Lurie, S., Zuthi, Y., Kaplonov, Y., Ben-Arie, R. ve Kosto, I. 2002. Factors Affecting Taste Scores of Early Season Seedless Table Grape Cv. Mystery and Prime. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 544-548.
- Soulis, T. P. ve Avgerinos, A. S. 1984. Changes in the glucose: Fructose ratio during the growth period of the razaki grape. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 35, 527-530.

- Topalovic, A. ve Mikulic-Petkovsek, M. 2010. Changes in sugars, organic acids and phenolics of grape berries of cultivar Cardinal during ripening. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8 (3&4): 223-227.
- Uyak, C., Doğan, A., Gazioğlu, R. İ., Keskin, N., Çavuşoğlu, Ş., Çakmakçı, Ö., Çelik, F.ve Kunter, B. 2020. Hizan (Bitlis) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Fenolik Bileşik ve Organik Asit İçeriklerinin Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23 (4):824-834.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliwer, W. M. ve Lıder, L. A. 1974. *General Viticulture*, University of California: Berkeley, CA.
- Yinshan, G., Zaozhu, N., Kai, S., Jia, Z., Zhıhua, R., Yuhui, Z., Quan, G., Hongyan, G. ve Xiuwu, G. 2017. Composition and content analysis of sugars and organic acids for 45 grape cultivars from northeast region of China. *Pak. J. Bot.*, 49(1): 155-160.
- Zunino, J.S. 2009. Type 2 Diabetes and glycemic response to grapes or grape products. *The Journal of Nutrition Supplement: Grapes and Health*, July 22: 1794-1800.