



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**FARKLI HASAT ZAMANLARININ KINALI YAPINCAK BEYAZ
ŞARABININ BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Buse YALÇINTAŞ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ayşegül KIRCA TOKLUCU

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**FARKLI HASAT ZAMANLARININ KINALI YAPINCAK BEYAZ
ŞARABININ BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Buse YALÇINTAŞ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ayşegül KIRCA TOKLUCU

ÇANAKKALE – 2022



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Buse YALÇINTAŞ tarafından Prof.Dr. Ayşegül KIRCA TOKLUCU yönetiminde hazırlanan ve **28/01/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Farklı Hasat Zamanlarının Kınalı Yapıncak Beyaz Şarabının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Ayşegül KIRCA TOKLUCU

(Danışman)

Prof. Dr. Yonca YÜCEER

Doç. Dr. Oktay YEMİŞ

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 28/01/2022

.....
Doç. Dr. Yener PAZARCIK

Enstitü Müdürü

.././2022

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Buse YALÇINTAŞ

28/01/2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ayşegül KIRCA TOKLUCU' ya,

Duyusal değerlendirme ve uçucu bileşen analiz süreçlerinin yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen saygı değer hocam Prof. Dr. Yonca KARAGÜL YÜCEER'e,

Tezimin analiz sürecinde desteklerini esirgemeyen sevgili Arş. Gör. Nesrin Merve ÇELEBİ'ye,

Tez sürecimin her aşamasında beni cesaretlendiren ve ilerlememdeki en büyük destekçim olan sevgili arkadaşım Gıda Müh. Doktora Öğrencisi Merve SALMAN'a

İş hayatı ile tez sürecimi birlikte yürütebilmem için desteklerini esirgemeyen sevgili ekip arkadaşım Ezgi Gül ADANIR'a

Hasat ve üretim sürecinde bana her konuda destek olan arkadaşlarım Kimyager Tuğçe SÜSLÜOĞLU ve Bağcı Galip MENİZ' e

Çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.”

Buse YALÇINTAŞ

Çanakkale, Ocak 2022

ÖZET

FARKLI HASAT ZAMANLARININ KINALI YAPINCAK BEYAZ ŞARABININ BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Buse YALÇINTAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Yeterlik Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ayşegül KIRCA TOKLUCU

28/01/2022, 50

Bu çalışmada; Trakya bölgesine ait Kınalı Yapıncak (*Vitis vinifera* L.) üzümünün farklı olgunluk seviyelerinde son ürüne olan etkileri araştırılmıştır. Bu kapsamda elde edilen beyaz şarapların kimyasal, fiziksel ve duyuşsal parametreleri, uçucu bileşen profilleri, toplam fenolik madde miktarları (TFM) ve toplam antioksidan aktiviteleri (TAA) değerlendirilmiştir. Şarapların TFM ve TAA düzeyleri spektrofotometrik metotlarla belirlenmiştir. Şarapların uçucu bileşen profilinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesinde ise Gaz Kromatografisi - Kütle Spektrometresi (GC-MS) cihazı kullanılmıştır.

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen üzümlerden üretilen şarapların TFM miktarları olgunluk seviyesinin artmasıyla birlikte önce artan sonra azalan bir profil sergilemiştir. TFM, standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda en yüksek düzeyde belirlenmiştir. Şarapların TFM miktarı gallik asit cinsinden erken hasatta 558,750 mg/L, standart hasatta 637,500 mg/L ve geç hasatta 529,688 mg/L olarak saptanmıştır. Şarapların TAA miktarları sırasıyla 5,255 mM troluks/mL, 5,250 mM troluks/mL ve 3,68 mM troluks/mL olarak belirlenmiştir. TAA miktarının belirli bir olgunluk seviyesinden sonra düşüşe geçtiği saptanmıştır.

Şaraplarda toplamda 8 adet yüksek alkol, 15 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 9 adet diğer bileşen olmak üzere toplam 32 adet uçucu bileşen tanımlanmıştır. Standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda 8 adet yüksek alkol tanımlanmış olup, bileşenlerin toplam miktarları 5.428,25 mg/L olarak belirlenmiştir. Yüksek alkolde en fazla çeşit ve miktar

standart hasat şaraplarında elde edilmiştir. Şaraplardaki toplam ester miktarı ise olgunlaşmanın artmasıyla birlikte artış göstermiştir. Şarapların toplam ester miktarları sırasıyla 238,38 µg/L, 398,31 µg/L ve 524,38 µg/L olarak belirlenmiştir. Şarap örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçlarında ise geç hasat edilen şarapların genel aroma yoğunluğu, denge ve genel izlenim açısından daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kıvalı Yapıncak, Beyaz Şarap, Hasat Tarihi, Olgunluk Seviyesi, Uçucu Bileşen, Toplam Fenol, Antioksidan Kapasite



ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT HARVEST TIMES ON SOME QUALITY PROPERTIES OF KINALI YAPINCAK WHITE WINE

Buse YALÇINTAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Food Engineering

(Advisor: Prof. Dr. Ayşegül KIRCA TOKLUCU)

28/01/2022, 50

In this study the effects of Kinalı Yapıncak (*Vitis vinifera* L.) grapes from the Trakya region on the final product were investigated at different maturity levels. In this context, chemical, physical and sensory parameters, volatile component profiles, amounts of total phenolic substance (TFM) and total antioxidant activities (TAA) of the obtained white wines were evaluated. TFM and TAA levels of wines were determined by spectrophotometric methods. Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) device was used to define the volatile component profile and their amounts of the wines.

TFM amounts of wines produced from grapes obtained at different harvest dates showed a profile that first increased and then decreased with the increasing the ripeness level. TFM was determined high in wines produced at the standard harvest date. The TFM amount of the wines in terms of gallic acid was determined as 558,750 mg/L in the early harvest, 637,500 mg/L in the standard harvest and 529,688 mg/L in the late harvest. The TAA amounts of their wines were determined as 5,255 mM trolox/mL, 5,250 mM trolox/mL and 3.68 mM trolox/mL, respectively. It was determined that the amount of TAA decreased after a certain maturity level.

In wines; total of 32 volatile compounds were identified, including 8 high alcohols, 15 esters and 9 belong to different compound groups. 8 high alcohols were defined in the wines produced at the standard harvest date and the total amounts of the components were determined as 5.428,25 mg/L. Considering all harvest dates, the highest number of varieties and amounts in high alcohols were obtained from the samples of the wines produced on the

standard harvest date. The total amount of ester in the wines increased with the increase in ripening. The total ester amounts of the wines were determined as 238,38 $\mu\text{g/L}$, 398,31 $\mu\text{g/L}$ and 524,38 $\mu\text{g/L}$. In the sensory evaluation results of the wine samples, it was determined that the wines harvested late got higher scores in terms of general aroma intensity, balance and general impression.

Keywords: Kınalı Yapıncak, White Wine, Harvest Date, Ripeness Level, Volatile Compound, Total Phenol, Antioxidant Capacity



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

4

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

10

3.1. Materyal	10
3.2. Yöntem	11
3.2.1 Beyaz Şarap Üretimi	11
Hasat ve Nakliye	11
Ayıklama ve Presleme	12
Fermantasyon	12
Aktarma, Şişeleme ve Depolama	12
Numune Alma ve Numuneleri Depolama	12
3.2.2. Üzüm, Şıra ve Şarapta Yapılan Analizler	13
Salkım Ağırlığı	13

100 Tane Ağırlığı	13
Tanede Olgunluk Değerlendirmesi	13
% Suda Çözünür Kuru Madde (Briks)	14
pH Tayini	14
Bulanıklık Tayini	14
Toplam Asit Tayini	14
İndirgen Şeker Tayini	15
Yoğunluk Tayini	15
Alkol Tayini	15
Uçar Asit Tayini	15
Serbest ve Toplam SO ₂ Tayinleri	16
Toplam Fenolik Madde Tayini	16
Antioksidan Aktivite Tayini	17
Uçucu Bileşen Analizi	18
Duyusal Analiz	19
İstatistiksel Analizler	20

21

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Kınalı Yapıncak Üzümünün Özellikleri	21
4.2. Şıraların Özellikleri	22
4.2.1. Şıraların Genel Özellikleri	22
4.2.2. Şıraların Uçucu Bileşen Kompozisyonu	24
4.3. Alkol Fermantasyonunun Takibi	28
4.4. Şarapların Özellikleri	28
4.4.1. Şarapların Genel Özellikleri	28
4.4.2. Şarapların Toplam Fenolik Madde Miktarları ve Antioksidan Aktiviteleri	30
4.4.3. Şarapların Uçucu Bileşen Kompozisyonları	32
4.4.4. Şarapların Duyusal Değerlendirmeleri	38

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

42

KAYNAKÇA	45
EKLER	I
ÖZGEÇMİŞ	VII



SİMGELER VE KISALTMALAR

L	Litre
HL	Hektolitre
mL	Mililitre
μ L	Mikrolitre
μ m	Mikrometre
μ g	Mikrogram
Kg	Kilogram
g	Gram
mg	Miligram
%	Yüzde oranı
TA	Toplam asitlik
TFM	Toplam fenolik madde
TAA	Toplam antioksidan aktivite
GC-MS	Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometresi
SPME	Katı Faz Mikroekstraksiyon Tekniği
SO ₂	Kükürt dioksit
<i>S. cerevisiae</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
N	Normalite
NaOH	Sodyum Hidroksit
°Bx	Briks

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Hasat tarihleri	10
Tablo 2	Üzümde olgunluk durumu duyusal değerlendirme tablosu	13
Tablo 3	Üzümlerin özellikleri	21
Tablo 4	Şıraların genel özellikleri	22
Tablo 5	Şıraların uçucu bileşen kompozisyonu	26
Tablo 6	Şarapların genel özellikleri	29
Tablo 7	Şarapların toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktiviteleri	31
Tablo 8	Şarapların uçucu bileşen kompozisyonları	33
Tablo 9	Şarapların duyusal profilleri	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Kınalı Yapıncak üzümü	10
Şekil 2	Beyaz şarap üretimi akım şeması	11
Şekil 3	Gallik asit standart eğrisi	16
Şekil 4	Troloks standart eğrisi	17
Şekil 5	Şarapların duyuşal değerlendirme skor kağıdı örneği	20
Şekil 6	Üç farklı hasat tarihinde hasat edilen Kınalı Yapıncak çeşidinden üretilen şarapların fermantasyon takibi	28
Şekil 7	Şarapların duyuşal profili	40

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Şarap, üzüm şırası veya üzüm mayşesinin fermente edilmesi ile elde edilen alkollü bir içkidir. Üzüm yapısal yönden şaraba işlemek için en uygun meyvedir. Şaraba işlemek için *Vitis vinifera L.* türüne ait üzümler tercih edilir. Bu türün sahip olduğu zengin aroma ve şarap üretimine uygun şeker-asit dengesi sayesinde dışarıdan su, şeker veya asit eklenmesine gerek duyulmadan kaliteli şaraplar elde edilebilir (Güven, 2008).

Şarap üreticileri ve tüketiciler için şarap kalitesi önemli bir kriterdir. Örneğin, birçok tüketici seçtikleri şaraplarda renk, aroma, coğrafi köken, bağ bozumu ve üretim şekli gibi çeşitli faktörleri göz önünde bulundururlar. Bu özellikler, yüzlerce farklı bileşenden oluşan karmaşık yapıların bir sonucu olarak ortaya çıkar (Saurina, 2010).

Şaraplık üzümlerde üzümün kalitesini etkileyen birçok parametre vardır. Bunlardan başlıcaları; üzümün yetiştiği bölgenin iklim koşulları, toprak yapısı, bitki örtüsü, bağın anayoldan uzaklığı, yapılan ilaçlamanın kontrollü ve doğru olması, hasat zamanının iyi belirlenmesi, budamanın doğru bir şekilde yapılmış olması, hasat zamanı ve taşıma sırasında hırpalanmanın minimum olması ve oksidasyonun en aza indirilmesidir.

Optimum hasat zamanından önce ya da sonra hasat etmek; üzümün yeterli olgunluğa ulaşmamasına ya da aşırı olgunlaşmasına neden olur. Bu durum direkt olarak şarabın kalitesini etkiler. Üzümde olgunlaşma; ben düşme ile başlayan ve tam olgunluk ile biten fiziksel ve biyokimyasal değişkenlerin tamamını içerir. Bu değişkenler aynı anda ve orantılı şekilde gelişim göstermemekle birlikte pek çok çevresel faktöre bağlıdır. Bu faktörler üzümü ve beraberinde şarap kalitesini doğrudan etkiler. Bu nedenle hasat tarihinin doğru belirlenmesi şarap üretim sürecinin en önemli basamaklarından biridir (Moigne, 2008).

Doğru hasat tarihine karar vermek pek çok parametrenin dikkate alınmasını gerektirir. Hasat zamanına karar verilirken; üzüm çeşidi, iklim, topografya, mevsimsel hava koşulları ve bağ yönetimi uygulamaları göz önünde bulundurularak, hedeflenmiş bir şarap tarzı elde etmek için ilgili üzüm kompozisyonu hakkında yeterli bilgiye sahip olmak gerekir (Bindon, 2013).

Üzüm olgunluğunu belirlemek için geleneksel yöntemlerden biri; tanedeki suda çözünür kuru madde miktarının (Briks) toplam asitliğe oranını yorumlamaktır. Bu

maddelerin miktarı ve birbiri ile olan oranı şıranın bileşimini önemli ölçüde etkiler ve bu oran büyük ölçüde üzümün çeşidine bağlı olarak değişir ve hasat zamanına karar vermede yararlanılır (Aktan, 2000).

Üzüm meyvelerinde şeker içeriği (Briks) ve titre edilebilir asitlik (TA) arasındaki oran ile ifade edilen üzüm olgunluğu seviyesinin şarap kalitesi ve aroması üzerinde büyük etkisi vardır. Üzüm olgunlaşması döneminde, tanede şeker içeriği artarken toplam asitlik seviyesi azalır. Bu iki faktör arasındaki ilişki, şarapta koku-aktif bileşiklerin salınımını etkiler. Şeker miktarı arttıkça ve asitlik azaldıkça, şarap aroması “bitkisel” den “meyvemsi” aromalara dönüşür. Fakat geç hasatla birlikte oluşan aşırı olgunluk nedeniyle tanede artan şeker içeriği etanol üretiminde artışa neden olur ve şaraptaki koku aktif bileşiklerin uçuculuğunu azaltabilir ve taze meyvemsi aromalar alkolle ilişkili aromalara dönüşebilir (Rice, 2019).

Endüstriyel olgunluk, üzümde optimum şeker / asitlik oranına karşılık gelirken, teknolojik olgunluk fenolik ve aroma bileşiklerinin maksimum konsantrasyona ulaştığı aşama olarak tanımlanır. Genellikle endüstriyel olgunluk, hasat tarihinin ön göstergesidir; teknolojik olgunluk ise kaliteli şarapların üretimi için son zamanlarda dikkate alınan önemli bir kalite parametresidir (Moigne, 2008).

Bitkilerde yaygın şekilde bulunan bileşiklerin başında fenolikler gelmektedir. Bu bileşikler kimyasal açıdan üzümde bulunan karmaşık yapılardır. Şarapta bulunan fenolik maddeler renk, aroma, antioksidan etki ve fenolik bileşiklerden biri olan tanenin neden olduğu burukluk ve dolgunluk hissi nedeniyle içim kalitesi gibi kalite parametrelerine direkt olarak etki ederler (Bayram, 2016). Polifenoller kabuk, meyve eti ve çekirdek kısımlarında yer almaktadırlar. Fenolik bileşiklerin konsantrasyonları ben düşme evresi ile kabuk kısmında artış gösterirken, çekirdek kısmında ise ben düşme evresinden sonraki evrelerde azalarak devam etmektedir (Kelebek, 2009). *Vitis vinifera L.* türüne ait üzümlerdeki fenolik bileşikler, flavonoidler ve flavonoid olmayan bileşikler olarak iki sınıfa ayrılırlar. Flavonoid olmayan bileşikler, hidroksibenzoik asitlere ve hidroksisinnamik asitlere bölünmüş fenolik asitleri ve aynı zamanda stilbenler gibi diğer fenol türevlerini içerir. Flavonoidler ise flavonoller, flavanoller ve antosiyaninler gibi çok sayıda alt sınıfı kapsamaktadır. Genel olarak, toplam fenolik bileşiklerin ortalama konsantrasyonu tohumda 2178.8 mg/g gallik asit, kabukta 374.6 mg/g gallik asit eşdeğeri ve pulpta 23.8 mg/g gallik asit eşdeğeridir (Cosme, 2014).

Aroma ve lezzet şarabın duyuşal özelliklerine doğrudan etki ederek kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerden biridir (Selli, 2001). Yapılan pek çok çalışma şaraplarda 1000'in üzerinde aroma maddesi olduğunu ortaya koymuştur. Üzüm çeşidi başta olmak üzere; olgunlaşma evresi, çevresel faktörler, şaraba işleme süreci ve depolama olmak üzere sürecin her aşaması aroma bileşiklerinin oluşumunu ve miktarın etkileyen önemli faktörlerdir. Bu aroma bileşikleri; serbest ve bağılı şekilde olmak üzere iki farklı biçimde bulunurlar. Serbest formdaki aroma maddeleri uçucu özellikte olup, koku aktif bileşikleridir. Bağılı formdaki aroma maddeleri ise kokusuz yapıda olup, öncül aroma maddeleri olarak üzümün yapısında yer alırlar (Bayram, 2016). Uçucu olmayan aroma bileşikleri üzümde glikozid, karotenoid ve fenolaşitlerin yapısında bulunurlar ve bunlar olgunlaşma ve şaraba işleme sırasında çeşitli enzimatik reaksiyonlarla serbest aroma bileşiklerine dönüşürler. Bu uçucu bileşenler; terpenler, azotlu bileşikler, esterler ve bazı aromatik alkoller olup, çeşide özgü tipik koku kazandırmakla birlikte bu bileşikler kaliteyi doğrudan etkileyen önemli parametrelerdir (Cabaroğlu, 2003).

Bu çalışmada, Tekirdağ yöresine ait Kınalı Yapıncak (*Vitis vinifera L.*) üzümleri için kimyasal ve duyuşal açıdan hasat etmeye en uygun zamanı tespit etmek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Kınalı Yapıncak üzümleri üç farklı sürede hasat edilerek, bu üzümlerden elde edilen şıranın ve şarabın çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya konmuştur. Ayrıca, elde edilen şarap örneklerinin uçucu bileşenleri ve duyuşal özellikleri de belirlenerek, hasat zamanının şarabın aroması üzerine etkileri belirlenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma ile hem yerli üzüm çeşitlerimiz arasında şarap üretiminde büyük bir potansiyele sahip olan Kınalı Yapıncak şarabının çeşitli kalite özellikleri hem de bu üzüm çeşidinden şarap üretimi için uygun hasat zamanının belirlenmesi ile ilgili önemli bilgiler literatüre kazandırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Her üzüm çeşidinin kendine özgü farklı olgunluk durumları vardır. Bu farklılıklar dikkate alınarak yapılan hasat sayesinde o üzüme ait en iyi hasat zamanı belirlenir ve bu süreç şarabı doğrudan etkiler. Ayrıca farklı olgunluk durumlarına göre hasat edilen üzümlerden farklı karakterde şaraplar elde edilir. İklimin serin seyrettiği ülkelerde olgunluk kısa sürede tamamlanmaz, bu nedenle hasat geç yapılır. Böylece normal zamanda hasat edilen üzümün şarabı ile hasadı geciktirilen üzümün şarabı, cinsleri aynı olsa bile, farklı karakterlerde olurlar. Aynı üzüm olmasına rağmen bu farklı olgunluk dereceleri şarap kalitesinin de farklı olmasına neden olur (Aktan, 2000).

Olgunluk kavramı şarap kalitesini doğrudan etkiler ve çoğu faktöre bağlı olarak değişiklik gösterir. Ayrıca olgunlaşma sürecinin her cins için farklı seyretmesi optimum olgunluk düzeyinin belirlenmesini önemli bir parametre haline getirmiştir. Bu nedenle hasat zamanının şaraba olan etkisi; daha kaliteli şarapların elde edilebilmesi amacıyla literatürde pek çok araştırmanın konusu olmuştur.

Magarino vd., 2006 yılında Tinto Fino ve Cabernet Sauvignon kırmızı şaraplık üzümlerinde hasat tarihinin (üzümün olgunluk derecesi) şaraba olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada aralarında birer hafta olan üç farklı hasat tarihi ve ardışık iki bağbozumundan elde edilen üzümler kullanılmıştır. Sonuçlar, üzümlerin hasat tarihlerinin (üzümlerin olgunluk derecesi ile doğrudan ilişkili) şarapların renk parametrelerini etkilediğini göstermiştir. Üzümlerin olgunlaşma ile birlikte asitlik gelişimi incelendiğinde; ardışık iki yıl arasında ölçülen sonuçlar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. İlk yılda Cabernet Sauvigno üzümünde asitlikler sırasıyla 7.8 g/L, 7.6 g/L ve 6.4 g/L ve ikinc yılda ise 7.8 g/L, 7.4 g/L ve 6.6 g/L olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde olgunlaşmanın artmasıyla birlikte yıldan bağımsız olarak her iki çeşitte de asitlik değerlerinin şarap kalitesi için öneri değerlerinin altındaki seviyelere düştüğü belirtilmiştir.

Asproudi vd., (2018) Barbera ve Pinot Noir üzümlerinin erken hasat edilmesiyle üretilen şarapların kalite parametrelerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada mevsimsel eğilim, üzüm olgunlaşması ve şarap aroması arasındaki bağlantı değerlendirilmiştir. Hasat tam olgunluktan birer hafta önce olmak üzere üç farklı tarihte gerçekleştirilmiştir. Olgunlaşma süresi boyunca Barbera üzümünde hızlı bir şeker birikimi gözlenirken Pinot

Noir üzümü için hasat tarihleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmediği belirtilmiştir. Pinot Noir üzümleri, planlanan hasattan 15 gün öncesinde teknolojik olgunlaşma derecesine ulaşmıştır ve planlanan son hasat tarihine kadar geçen sürede üzümün teknolojik parametrelerinde önemli ölçüde değişiklik olmadığı görülmüştür.

Chang vd., (2015) farklı hasat tarihlerinde hasat edilen 'Doonuri' üzümlerinde ve bu üzümlerden elde edilen şaraplarda olgunlaşma sırasında meydana gelen uçucu bileşiklerdeki değişiklikleri aydınlatmak amaçlanmıştır. Bu amaçla 6 farklı hasat tarihi belirlenmiş ve bu hasat tarihinde hasat edilen üzümlerin aroma kompozisyonları çıkarılmıştır. Üzümlerde ve şarapta toplamda 10 adet alkol, 8 adet aldehit, 14 adet ester, 7 adet keton, 7 adet lakton ve diğer 3 koku aktif bileşiği olmak üzere toplamda 49 adet bileşik tespit edilmiştir. Aldehit konsantrasyonları, meyve gelişiminin ilk aşamasında şurada en yüksek seviyede tespit edilirken şarapta tespit edilememiştir. Genel aroma kompozisyonu değerlendirildiğinde en yüksek konsantrasyonlara son hasatta elde edilen şıralarda ulaşıldığı bildirilmiştir.

Zhao vd., (2019) Cabernet Sauvignon üzümleri ile yaptıkları bir çalışmada farklı hasat tarihlerinin Cabernet Sauvignon şarabının aroma özelliklerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışmada dört hasat tarihi belirlenmiştir. İlk hasat tarihi 25 Eylül 2016 (CK) olarak belirlenen standart hasat tarihidir. Diğer hasat tarihleri sırasıyla 3 Ekim (T1), 10 Ekim (T2) ve 17 Ekim (T3), olarak belirlenmiştir. Sıralı hasat süreci boyunca, taneler büzüşmeye başlamış ve tane ağırlığı ile boyutta azalma görülmüştür. Olgunlaşmayla birlikte meydana gelen dehidrasyon üzümlerin şeker içeriğinde bir artış sağlamıştır. Üzümlerde olgunluk seviyelerinin artmasıyla birlikte; şarapların uçucu profillerinde, antosiyanin kapasitelerinde, alkol oranlarında, toplam kuru madde ve pH miktarlarında artış görüldüğü bildirilmiştir.

Gómez-Míguez vd., (2007) İspanya'nın "Condado de Huelva" bölgesinde yetişen *Vitis vinifera cv. Zalema* üzümüyle yaptığı çalışmada olgunluk derecesinin üzümün renk ve aroma bileşenleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada iki farklı hasat zamanına ait üzümler incelenmiştir. İlk hasat bölgede Zalema üzümü için standart olarak belirlenen hasat zamanında gerçekleştirilmiştir. Standart hasat zamanı üretici tarafından tane ağırlığı, toplam asitlik ve suda çözünür kuru madde gibi olgunluğu belirlemek için kullanılan parametreler yorumlanarak belirlenmiştir. İkinci hasat zamanı ise standart hasat zamanı için kullanılan tarihten 10 gün önce olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni ise bölgedeki üreticilerin standart tarihten önce hasat edilecek üzümlerden daha kaliteli şaraplar elde edebileceklerini

öngörmeleridir. Hasat zamanının şarap üzerine etkilerini incelemek için şaraba renk, uçucu bileşen ve duyu analizler yapılmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda erken hasat ve standart hasat zamanı arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar gözlemlenmemesine rağmen, erken hasat üzümlerinden elde edilen şaraplarda yeşilimsi aromalar daha fazla olarak saptanmıştır. Eğitimli panelistler tarafından yapılan duyu analizi sonucunda ise erken hasat edilen üzümlerden elde edilen şarapların tahmin edilenin aksine yüksek kalite beyaz şarap olarak sınıflandırılmayacağı belirtilmiştir.

Rice ve vd., (2018) Amerika'nın Iowa eyaletinde yetişen Brianna ve Frontenac Grisbeyaz şaraplık üzümleriyle yaptıkları çalışmada, farklı hasat zamanlarında sağlanan üzümlerden yapılan şaraplarda aroma profilini etkileyebilecek temel koku aktif bileşiklerini karakterize etmeyi amaçlamışlardır. Brianna ve Frontenac Gris üzümleri, sırasıyla 15.4 Briks (3.09 pH) ve 19.5 Briks (3.00 pH) başlangıç değerlerinden başlanarak yaklaşık 7 gün arayla hasat edilmiştir. Koku-aktif bileşiklerinin belirlenmesi için, katı fazlı mikro-ekstraksiyon (SPME) kullanılarak uçucu aroma bileşikleri ekstre edilmiş ve gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) ve eşzamanlı olfaktometri (O) yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada şaraplarda 30'dan fazla koku aktif bileşik tespit edilmiştir. Brianna şaraplarındaki aromalar hasat süresi ilerledikçe "pamuk şekeri" ve "çiçek" ten, "muz" ve "tereyağ" aromalarına, ardından "bal", "karamel" ve bilinmeyen bir nötr aromaya dönüşmüştür. Frontenac Gris şarapları ise bilinmeyen bir nötr aromadan "meyveli" ve "gül" aromalarına dönüşmüştür. Bununla birlikte; artan olgunlukla beraber küf, çürük yumurta, sirke, olgun meyve gibi istenmeyen bazı kokular da tespit edilmiştir. Ayrıca duyu analizi sonuçları farklı olgunluk düzeylerinde hasat edilen şaraplarda meydana gelen aroma farklılıklarını net bir şekilde ortaya koymuştur. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, Brianna ve Frontenac Gris şaraplarının aroma profillerinin üzümlerin farklı hasat sürelerinde işlenmesinden etkilenebileceği hipotezini desteklemektedir.

Khairallah vd., (2016) Riesling üzümlüyle yaptıkları çalışmada, hasat zamanının buz şarabı (icewine) aroma bileşikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Riesling üzümlü için 12 Kasım 2002 (H1), 11 Aralık 2002 (H2) ve 7 Ocak 2003 (H3) olmak üzere 3 hasat tarihi belirlenmiştir. Aroma bileşiklerinin toplam konsantrasyonları H1 tarihinde hasat edilen üzümlerde en yüksek düzeyde seyretmiş ve hasat tarihinin ilerlemesi ile düşüşe geçmiştir. Hasat tarihi ilerledikçe, terpen ve norizoprenoid aglikonlar gibi birçok önemli aroma bileşiklerinin konsantrasyonları azalmış ve buna bağlı olarak koku-aktif olmayan

glikozidlerde artış saptanmıştır. Tanede optimal şeker seviyesine ulaşıldıktan sonra norisoprenoidlerin yanı sıra terpenler gibi aroma bileşiklerinde azalmalar saptanmıştır. Buna rağmen en geç hasat zamanı olan H3'te β -ionone, cis-rose oksit, etil benzoat, 1-octan-3-ol gibi bazı önemli koku aktif bileşenlerinde artış gözlemlenmiştir.

Benzer şekilde, Bowen ve vd., (2016) Kanada' da yetişen Riesling ve Vidal üzümlerinden elde edilen buz şaraplarında (icewines) hasat zamanının kimyasal ve duyuşal faktörler üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Üzümlerin hasat zamanı 19 Aralık 2004 (H1), 29 Aralık 2004 (H2), 18 Ocak 2005 (H3) ve 11 Şubat 2005 (H4) olarak belirlenmiştir. Duyusal ve kimyasal analizler sonucunda, farklı tarihlerde hasat edilen Vidal ve Riesling üzümlerinden elde edilen şarapların duyuşal profillerinde farklılıklar gözlemlenmiştir. Özellikle H1 tarihinde hasat edilen Riesling ve Vidal üzümlerinden elde edilen şaraplarla , H3' ten (Riesling) ve H4'ten (Vidal) hasat edilen üzümlerden elde edilen şaraplar duyuşal açıdan kıyaslandığında farklı bir duyuşal profile sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu analizler; hasat zamanı geçtikçe hem Vidal hem de Riesling buz şaraplarında çoğu uçucu bileşenlerin konsantrasyonunun arttığını göstermiştir. Bununla birlikte H3 ve H4 tarihlerinde hasat edilen üzümlerden elde edilen şarapların aroma ve lezzet açısından daha yoğun oldukları duyuşal ve kimyasal analizler sonucunda tespit edilmiştir.

Luna vd., (2018), farklı hasat zamanlarının Pinot Gris, Riesling, Cabernet Franc ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinden elde edilen şarapların duyuşal ve aroma içeriğine olan etkilerini incelemiştir. Ticari hasattan 3'er hafta arayla üç farklı hasat tarihi belirlenmiştir. Hasat tarihinin gecikmesi ile ester konsantrasyonlarında artışlar görülmüştür. Örneğin etil kaproat, izoamil asetat ve heksil asetat konsantrasyonlarında hasat zamanının uzamasıyla birlikte artış meydana gelmiştir. Geç hasat ile ise uçucu asitlerin azaldığı saptanmıştır. Hasat tarihinin gecikmesiyle birlikte yüksek alkollerden bazen feniletanol ve heksanol konsantrasyonlarında azalma meydana gelmiştir. Heksanol konsantrasyonundaki azalma kırmızı şaraplardaki karakterize ettiği otsu kokunun azalması ile ilişkilendirilmiştir. Genel olarak hasat zamanının uzamasıyla birlikte şarap aroma bileşiklerinin ve duyuşal karakterin geliştiği tespit edilirken, uzayan hasat zamanının oluşan iklim koşulları nedeniyle çürüme, Botrytis, dehidrasyon gibi farklı kalite kusurlarına da neden olabileceği belirtilmiştir.

Bindon vd., (2014), beş farklı hasat zamanında hasat edilen Cabernet Sauvignon üzümlerinden elde edilen şaraplarda üzüm olgunluğunun şarap kompozisyonu ve duyuşal

özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Geç hasat edilen üzümlerden üretilen şaraplarda koyu-kırmızı meyve, ağızda hissedilen yoğunluk ve viskozite için duyusal puanlar artarken, kırmızı meyve ve taze yeşil parametreleri için duyusal puanlar azalmıştır. Yapılan çalışmalar belirli etil esterlerin, bir dizi kırmızı şarap çeşidinde kırmızı meyve aromalarını vermekten sorumlu olduğunu göstermiştir (Pineau vd., 2009). Bu konuda yapılan bir çalışmada, üzüm hasat tarihine göre şarapta farklı etil ester oranlarında belirgin bir değişiklik saptanmamıştır. Bununla birlikte, şarap örneklerinde ölçülen tüm yağ asidi etil esterleri arasında, etil propanoatın, en erken hasattan en son hasata kadar %70 artışla, koyu-kırmızı meyve aroması ile en güçlü korelasyona sahip olması dikkat çekmiştir. Etil propanoatın koyu-kırmızı meyve karakterlerini tanımlamada önemli bir etil ester olduğu gözlemlendiğinden (Pineau vd., 2009), bu bileşiğin koyu meyve aroması ve lezzet özelliğine önemli bir katkıda bulunabileceğine dair bir kanıya varılmıştır.

Previtali vd., (2021), Cabernet Sauvignon ve Riesling üzümlerinde yaptıkları bir çalışmada 3 haftaya yayılan farklı olgunluk seviyelerinin şarap bileşimi üzerine olan etkilerini araştırmışlar ve farklı olgunlaşma oranlarının, şarapların fenolik ve aromatik bileşimi üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. Çalışmada 3. hafta sonunda hasat edilen üzümlerden üretilen şarapların 2. haftaya oranla aroma kompozisyonlarında daha anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Olgunluk seviyesinin artmasıyla birlikte, şaraplarda yeşil aromaların azalarak kırmızı meyve aromalarının arttığı gözlemlenmiştir.

Tian (2019), 11 hafta boyunca Sauvignon Blanc üzümünün gelişimini incelemiş ve üzümün olgunluk seviyesinin artmasıyla birlikte, meyve başına toplam fenolik madde içeriğinin meyve gelişiminin ve olgunlaşma döneminin önemli bir kısmı boyunca oldukça hızlı bir şekilde arttığını belirlemiştir. Cibrede meyve başına toplam fenolik içeriğinin olgunlaşma sırasında 0,07 ile 0,25 mg/tane arasında değiştiği tespit edilmiştir. Dördüncü örnekleme tarihinden sonra fenolik bileşik içeriğindeki ilk artış bir süre azalma göstermiş, ardından hasata doğru tutarlı olarak artış devam etmiştir. Genel olarak, olgunlaşma sırasında kabukta toplam fenolik ve tanen seviyesi artmıştır, ancak meyvenin büyümesiyle birlikte oluşan seyreltme etkisi sonucu olgunlaşma sırasında gram meyve başına fenolik konsantrasyonları azalan bir eğilim göstermiştir.

Ferrero-del-Tesove vd., (2020), Moistel üzümlerinde olgunluk düzeyinin şarabın fenolik madde ve aroma kompozisyonuna etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, bölgede gerçekleştirilen standart hasattan bir hafta önce ve bir hafta sonra olmak üzere üç farklı

zamanda hasat gerçekleştirilmiştir. Olgunluğun toplam asitlik (tartarik asit cinsinden) üzerinde önemli bir etki gösterdiği gözlenmiş ve ilk hasadın en yüksek asitlik seviyelerine sahip olduğu ölçülmüştür. Şaraplarda toplam asitliğinin 5,8 ile 6,7 g/L arasında değiştiği belirlenmiştir. Olgunluk seviyesinin pH ve uçucu asitlik üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiş olup, üç farklı hasat tarihinde de üretilen şarapların şeker miktarları 1,6 ile 2,6 g/L arasında değişiklik göstermiştir. Erken hasat edilen Moristel üzümünden üretilen şaraplarda beklenenin aksine "oksidasyon" aroma nüansları tespit edilmiştir. Bu özelliğin, serbest asetaldehit, feniletaldehit ve izoaldehitlerin yanı sıra tanenler ve ovalbumin ile çökelmeyen antosiyaninler ile ilgili olduğu belirtilmiştir.

Palomo vd., (2007), iki farklı hasat yılında farklı olgunluk seviyelerinde hasat edilen Muscat ve Albillo üzümleriyle yaptıkları bir çalışmada, olgunluk seviyesinin şarap aroması üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada 2002 yılında 21,6 briks ile hasat edilen Muscat üzümünün, 2001'de 26,5 briks ile hasat edilenden daha yüksek C6 alkol konsantrasyonları sergilediği tespit edilmiştir. Buna karşın, terpen bileşiklerinin (monoterpenler ve oksijenli terpenler) konsantrasyonlarının 2002 yılında daha düşük olduğu bulunmuştur. Nötr aromaya sahip olan Albillo şarapları Muscat çeşidinden farklı olarak her iki bağbozumunda da benzer C6 alkol içeriği sergilemiştir. Çalışmada, fermantasyon işlemi sırasında maya metabolizması nedeni ile bazı bileşiklerin değişikliklere uğradığı belirtilmiştir. Örneğin, 1-hekzanol miktarı şaraplarda sıradan daha fazla tespit edilmişken, (E)-2-heksen-1-ol ve 2-hekzan şaraplarda tespit edilmemiştir. Sonuç olarak aroma çeşitliliği ve duyuşal değerlendirme verileri dikkate alındığında 2001 yılında daha olgun olarak hasat edilen üzümlerden edilen şarapların, hasat olgunluğu için daha ideal olduğu bildirilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 . Materyal

Araştırmada materyal olarak Tekirdağ, Şarköy’e özgü yerli bir beyaz üzüm çeşidi olan “Kınalı Yapıncak” üzümü kullanılmıştır. Kınalı Yapıncak üzümü; kabukta kahverengi beneklere sahip, iri taneli ve etli bir üzüm çeşididir. Olgunlaşma ile birlikte kabukta yer alan benekler büyür ve giderek koyulaşır.



Şekil 1. Kınalı Yapıncak üzümü

Üzümler, 2019 hasat döneminde Şarköy, Mursallı’da bulunan “Suvla A.Ş.” bünyesine ait bağlardan Tablo 1’de belirtilen tarihlerde 50’şer kg elle hasat edilerek, aşağıda belirtilen yöntemle beyaz şaraba işlenmiştir.

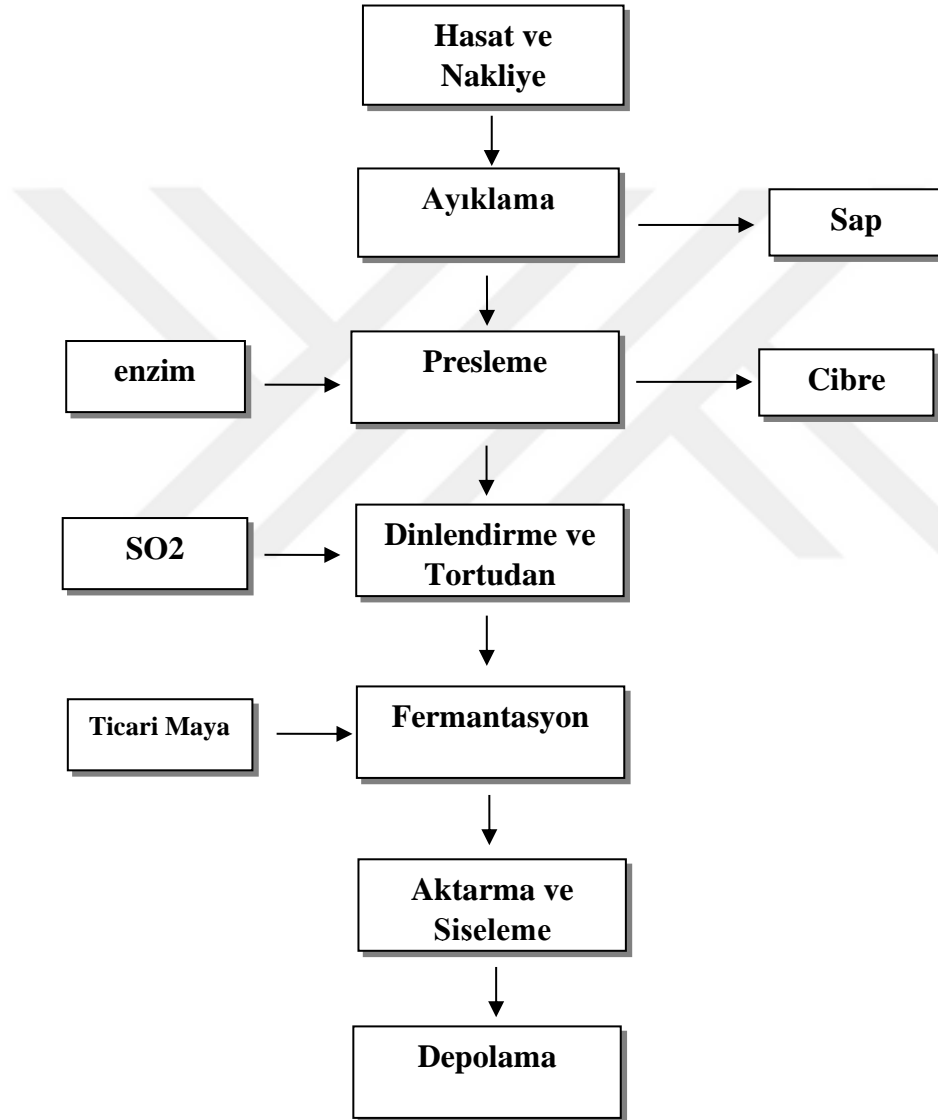
Tablo 1
Hasat tarihleri

Üzümler	Hasat Tarihleri
Erken Hasat	09.09.2019
Standard Hasat	17.09.2019
Geç Hasat	25.09.2019

3.2. Yöntem

3.2.1. Beyaz Şarap Üretimi

Belirtilen tarihlerde hasat edilen üzümler doğrudan şaraphaneye (Suvla A.Ş., Eceabat, Çanakkale) getirilerek, burada 2 tekerürlü olarak beyaz şaraba işlenmiştir. Beyaz şarap üretimine ilişkin akım şeması Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Beyaz şarap üretimi akım şeması

Hasat ve Nakliye

Üzümler; erken hasat (9 Eylül), şaraphanede kullanılan standart hasat (17 Eylül) ve geç hasat (25 Eylül) olmak üzere üç farklı zamanda elle hasat edilmiştir. Hasat tarihleri bağda

taneye yapılan analizlerin, yöresel üzümün fiziko-kimyasal yapısına hakim bir önolog rehberliğinde değerlendirilmesi ile belirlenmiştir. Belirlenen sürelerde hasat edilen üzümler doğrudan şaraphaneye taşınarak üretim sürecine başlanmıştır.

Ayıklama ve Presleme

Şaraphaneye getirilen üzümler sap, çöp ve çürük tanelerden ayıklanarak salkımlar bir gece 10 °C soğuk hava deposunda dinlendirilmiş ve ertesi gün presleme işlemine tabi tutulmuştur. Presleme işlemi, şaraphanede bulunan manuel üzüm presi kullanılarak yapılmıştır. Presleme sonucu elde edilen şıraya 3 g/hL düzeyinde enzim eklenerek (Lafazym-Press, Laffort) bir gece 10°C soğuk hava deposunda dinlendirilmiştir. Tortusundan ayrıldıktan sonra şıraya 15 g/hL düzeyinde SO₂ ilave edilerek fermantasyon aşamasına geçilmiştir.

Fermantasyon

Fermantasyon, 10 L' lik hava kilitli cam kaplarda iki tekerürlü olarak 15-20°C'lik soğutmalı fermantasyon odasında gerçekleştirilmiştir. Fermantasyonu başlatmak için şıraya ticari *S. cerevisiae* suşu (Revelation Thiols, IOC, 20 g/hL) inoküle edilmiştir. Fermantasyon takibi günlük sıcaklık ve dansimetre ölçümü ile takip edilmiştir. Fermantasyonlar ortalama 18 gün sürmüştür.

Aktarma, Şişeleme ve Depolama

Fermantasyonu tamamlanan şaraplar aktarılarak tortusundan ayrılmış ve ham şaraplar 10°C' de 10 gün dinlendirilerek, ikinci aktarma gerçekleştirilmiştir. Ardından şaraplar 75 cL' lik yeşil renkli cam şarap şişelere doldurulmuş ve şişe kapama aleti ile mantar tıpayla kapama yapılmıştır. Şarap şişeleri 1 ay süreyle, 13°C sabit sıcaklıkta, dikey konumda depolanmıştır.

Numune Alma ve Numuneleri Depolama

Şıradan Numune Alma: Üzümlerin preslenmesi sonrasında alınan şıra örnekleri analizlerin gerçekleştirileceği zamana kadar -18°C'de dondurularak muhafaza edilmiştir.

Şaraptan Numune Alma: Şişelendikten sonra 1 aylık bekleme sürecini tamamlayan şarap örnekleri, analiz sürecine kadar -18°C’de dondurularak muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Üzüm, Şıra ve Şarapta Yapılan Analizler

Üzümde; salkım ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve % suda çözünür kuru madde analizleri yapılmıştır. Şırada; pH, bulanıklık, toplam asitlik, indirgen seker, toplam fenol, antioksidan aktivite ve uçucu bileşen analizleri yapılmıştır. Şaraplarda ise bu analizlere ek olarak yoğunluk, alkol, uçar asit, serbest ve toplam SO₂ analizleri ile duyuşal analizler yapılmıştır.

Salkım Ağırlığı

Üç farklı hasat zamanında hasat edilen salkımlardan rastgele olacak şekilde 3 adet seçilmiş ve hassas terazi ile tartılarak salkım ağırlığı “gram” cinsinden ifade edilmiştir (Akın, 2011).

100 Tane Ağırlığı

Her hasattan alınan 100 tanenin ağırlıkları hassas terazi ile tartılmış ve ortalama 100 tane ağırlığı gram cinsinden belirlenmiştir (Bahar, 2011).

Tanede Olgunluk Değerlendirmesi

Üzümde olgunluk değerlendirme teknik olgunluk, pulp olgunluğu (mezokarp), kabuk olgunluğu ve çekirdek olgunluğu olmak üzere 4 başlık altında değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme ticari bir değerlendirme olup; brix, asitlik ve pH parametrelerinin yanı sıra sektörde hasat kararı verilirken kullanılan duyuşal bir değerlendirmedir. Ticari olarak kullanılan puanlama sistemi 1’den 4’e kadar skalalandırılmış olup, her numaralandırma için Tablo 2’de verilen özellikler incelenmiştir.

Tablo 2

Üzümde olgunluk durumu duyuşal değerlendirme tablosu

Olgunluk	1	2	3	4
Teknik Olgunluk	Yüksek asidik	Tatlı-asidik	Asidikten çok tatlı	Çok tatlı, oldukça az asidik
	Jelatin yapıda pulp	Jelatin yapıda pulp	Sulu pulp	Oldukça sulu pulp

	Kabuk ve çekirekle yapışık pulp	Kabuk ve çekirekle yapışık pulp	Kabuk ve çekirekle az yapışık pulp	Kabuk ve çekirekle yapışık olmayan pulp
Pulp Olgunluğu	Yoğun biçimde otsu tat	Meyveden çok otsu tat	Çoğunlukla meyveli, hafif otsu	Yoğun meyveli, reçelimsi tat
Kabuk Olgunluğu	Pembe renk	Zayıf renk	Tek tip renk	Güçlü ve canlı renk
	Çiğnemesi zor kabuk yapısı	Orta derece çiğneme zorluğu	Oldukça çiğnenebilir kabuk	Ufalanan yapıda kabuk dokusu
	Yoğun otsu tat	Orta derece otsu tat	Zayıf otsu tat	Otsu olmayan tat
	Agresif tanenler	Büzücü (Buruk)	Zayıf Büzücü	Zayıf Büzücü
Çekirdek Olgunluğu	Ağırlıklı yeşil renkli çekirdek	Kahverengi – yeşil renkli çekirdek	Gri-kahverengi renkli çekirdek	Koyu kahverengi renkli çekirdek
	Yumuşak çekirdekler	Sert-yumuşak çekirdek yapısı	Sert çekirdek yapısı	Sert ve çabuk kırılan çekirdek yapısı
	Yoğun büzücü (Buruk) tat	Büzücü (Buruk) tat	Zayıf büzücü (Buruk) tat	Zayıf büzücü (Buruk) tat

% Suda Çözünür Kuru Madde (Briks)

Şıranın suda çözünür kuru madde düzeyi Abbe refraktometresi ile belirlenmiştir.

pH Tayini

pH değeri, potansiyometrik olarak Sartorius PB-11 (Almanya) marka pH-metre kullanılarak saptanmıştır.

Bulanıklık Tayini

Örneklerin bulanıklık düzeyi HACH marka, TL2300 model türbidimetre kullanılarak belirlenmiştir.

Toplam Asit Tayini

Toplam asit, pH ile izlenerek yürütülen titrasyonla saptanmıştır. Bu amaçla 10 mL şıra veya şarap örneği üzerine 20 mL saf su eklenerek, 0.1 N standardize edilmiş NaOH çözeltisi ve pH metre yardımıyla, pH 8.2' ye ulaşıncaya kadar titrasyon uygulanmıştır. Sonuçlar, tartarik asit cinsinden, Eşitlik 3.1'e göre "g/L" olarak hesaplanmıştır (Kelebek, 2009).

$$\text{Toplam Asitlik; } g/L = (75 \times N \times S) / M \quad (3.1)$$

N: Titrasyon için kullanılan NaOH çözeltisinin normalitesi

S: Titrasyon için harcanan 0,1N NaOH çözeltisi, mL

M: Alınan örnek miktarı, mL

İndirgen Şeker Tayini

Şıra ve şarap örneklerindeki indirgen şeker miktarı Luff-Schoorl metodu kullanılarak saptanmıştır (Güven, 2008). Öncelikle Carrez çözeltileri ile şıra ve şarap örneklerine durultma işlemi uygulanmış ve ardından gerektiği ölçüde seyreltme yapıldıktan sonra Luff çözeltisi ilave edilen örnekler kaynatılarak indirgen şekerler okside edilmiştir. Akan soğuk su altında soğutulan örnekler tiyosülfat çözeltisi ile titre edilmiş ve böylece kullanılmamış olan oksidasyon maddelerinin miktarı belirlenmiştir. Kör analiz yapıldıktan sonra ilgili harcanan tiyosülfat çözeltisi miktarına göre şaraptaki indirgen şeker “g/L” olarak tespit edilmiştir.

Yoğunluk Tayini

Şarapların yoğunlukları 20°C’de piknometre ile ölçülmüş ve sonuçlar “g/mL” olarak hesaplanmıştır (Ough,1988).

Alkol Tayini

Şaraplarda alkol tayini, Dujardin-Salleron (Fransa) ebulyometre kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar “% hacim/hacim” (v/v) olarak belirtilmiştir. Alkol derecesinin belirlenmesinde kaynama noktası ile alkol derecesinin karşılaştırılmasına dayanan skaladan yararlanılmıştır (Güven, 2008).

Uçar Asit Tayini

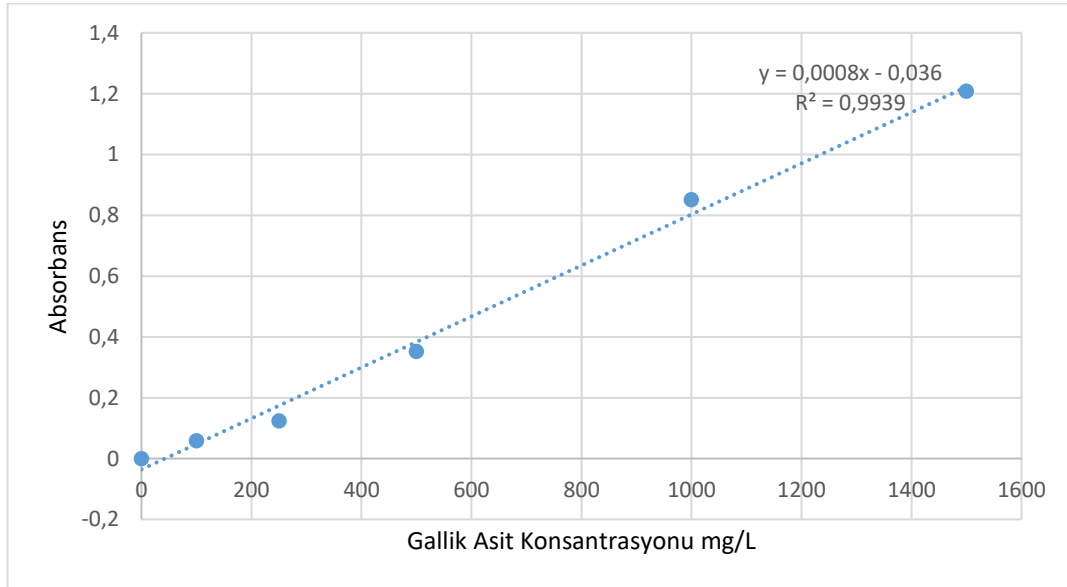
Uçar asit tayini; buharlı damıtma yöntemi kullanılarak destilatın standart sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmesi ile hesaplanmış ve sonuçlar “g/L asetik asit” olarak ifade edilmiştir (Akman, 1951).

Serbest ve Toplam SO₂ Tayinleri

Serbest SO₂ miktarı, %25'lik sülfürik asit (H₂SO₄) çözeltisi ilave edilen örneklerin nişasta indikatörü varlığında N/64'lük iyot (I₂) çözeltisi ile titrasyonu sonucu belirlenmiştir. Toplam SO₂ miktarı, 1N NaOH çözeltisi eklenen örnekler 15 dakika bekletildikten sonra aynı şekilde titre edilmiş (Güven, 2008) ve sonuçlar "mg/L" cinsinden verilmiştir.

Toplam Fenolik Madde Tayini

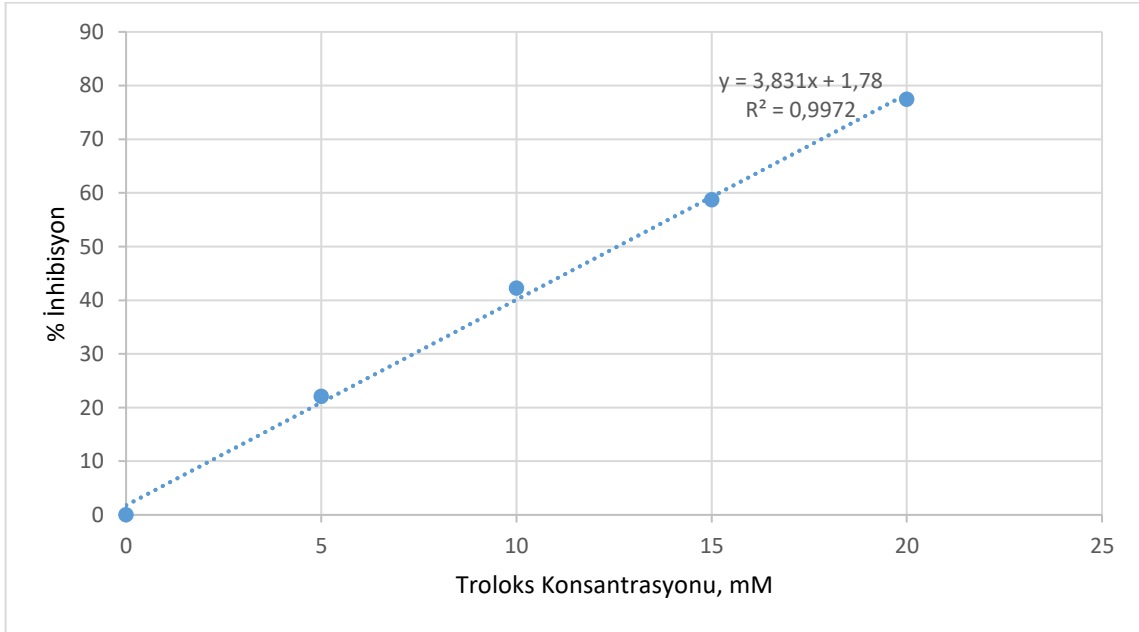
Analiz; Folin-Ciocalteu yöntemine göre yapılmıştır (Singleton, 1965). Yöntemin ilkesi, fenolik bileşiklerin alkali ortamda Folin-Ciocalteu ayracını indirgeyip, kendilerinin oksitlendiği bir redoks reaksiyonuna dayanmaktadır. 100 µL örnek üzerine 900 µL distile su, 5 mL 0,2 N Folin-Ciocalteu reaktifi ve 4 mL sodyum karbonat çözeltisi (75 g/L) eklenip, 2 saat inkübe edilmiştir. Ardından spektrofotometrede (Shimadzu, UV-1800 UV-VIS Spektrofotometre, Japonya) 765 nm'de absorbans değeri ölçülmüştür. Toplam fenolik madde miktarı Şekil 3'de verilen gallik asit standart eğrisi ile hesaplanmış ve sonuçlar "mg gallik asit/ L" olarak verilmiştir.



Şekil 3. Gallik asit standart eğrisi

Antioksidan Aktivite Tayini

Antioksidan aktivite tayini, Trolox eşdeğer antioksidan kapasitesi (TEAC) yöntemine göre yapılmıştır (Re, 1999). Bu yöntem, ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit))'nin oksidasyonu sunucunda üretilen ABTS^{•+} radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren bir örneğin eklenmesi sonucunda radikalın indirgenmesi ilkesine dayanmaktadır. ABTS^{•+} hazırlamak için; 2,45 mM potasyum persülfat içeren 7 mM'lık çözelti hazırlanmış ve karanlık bir ortamda oda sıcaklığında 12–16 saat bekletilmiştir. Böylece oksidasyon sağlanmıştır. Radikal çözeltisi, PBS (tuzlu fosfat tampon) çözeltisi ile 734 nm'de absorbans verecek şekilde seyreltilmiştir. Seyreltilen çözülden mikro küvete 1 mL alınmıştır. Karışımın spektrofotometrede başlangıç absorbans değeri ölçülmüştür. Radikal çözeltisi üzerine 10 µL örnek eklenerek her 1 dakikada toplamda 6 dakika absorbans değerleri okunmuş ve ABTS^{•+} çözeltisinin başlangıç absorbans değerine göre % azalma oranı hesaplanmıştır. Örnek hacmi değiştirilerek her örnek için 10, 15 ve 20 µL şeklinde 3 farklı hacim olacak şekilde aynı işlemler tekrarlanmıştır. 6 dakika sonunda belirlenen ortalama % inhibisyon değerlerinin örnek konsantrasyonlarına karşı grafik çizilmiştir. Her bir örneğe ilişkin eğrinin eğimi belirlendikten sonra, bu eğim değerleri Şekil 4'te verilen troloks standart eğrisinin eğim değerine oranlanmış ve TEAC değeri "mM troloks/mL" olarak hesaplanmıştır (Kırca ve vd., 2007).



Şekil 4. Troloks standart eğrisi

Uçucu Bileşen Analizi

Uçucu bileşen analizi için Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) (GC 6890, MS 6890N, Agilent Technologies, Wilmington, DE, ABD) kullanılmıştır. Uçucu bileşenlerin izolasyonu için katı faz mikroekstraksiyon tekniği (SPME) kullanılmıştır (Varela vd., 2009). Örneklerdeki uçucu bileşenlerin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesinde aşağıda verilen kromatografi koşulları kullanılmıştır.

GC-MS Koşulları

- Kolon: Polar olmayan HP5 kolonu (30 m × 0,25 mm i.d. × 0,25 µm film thickness, J&W Scientific, Folsom, CA)
- Taşıyıcı gaz: Helyum, 1,2 mL/ dk,
- Fırın programı: Başlangıç sıcaklığı 40 °C'de 2 dk, Ramp1: 2°C /dk, 120°C de 3 dk, Ramp2: 8°C /dk, 250°C de 2 dk,
- MS şartları: Kapiler arayüz (capillary interface) sıcaklığı 280°C, iyonizasyon enerjisi (ionization energy): 70 eV; kütle aralığı (mass range) 35 ile 350 amu, tarama hızı (scan rate) 4,45 scans s⁻¹

Uçucu Bileşenlerin İzolasyonu

Amber renkli 40 mL'lik SPME vialindeki (Supelco, Bellefonte, PA, ABD) 5 mL şıra/şarap örneğinin üzerine 10 µL iç standart karışımı ve 1 g NaCl ilave edilmiş ve vorteks (Grant bio, Hillsborough, İngiltere) ile karıştırıldıktan sonra 40°C'deki su banyosunda 20 dakika bekletilmiştir. Ardından SPME fiberi (2 cm-50/30 µm DVB/Carboxen/PDMS stable flex, Bellefonte, PA, ABD) vialin tepe boşluğuna batırılarak 40°C'de 20 dakika süre ile uçucu bileşenlerin fiber üzerinde toplanması sağlanmış ve GC-MS'e enjeksiyonu yapılmıştır.

Uçucu Bileşenlerin Tanımlanması

Uçucu bileşenlerin tanımlanmasında National Institute of Standards and Technology (NIST, 2008) ve Wiley Registry of Mass Spectral Data (Wiley, 2005) kütüphanelerinden yararlanılmıştır. Madde miktarlarının belirlenmesi için alkol ve ester olmak üzere iki iç standart kullanılmıştır: 4-metil 2-pentanol (4M2P; Aldrich, MO, ABD) ve metil nonanoat (MN; SAFC, St. Louis, MO, ABD). Uçucu bileşenlerden alkollerin konsantrasyonu 4M2P piki; esterler ve diğer bileşikler ise MN pikine dayalı olarak hesaplanmıştır. Hekzanoik asit konsantrasyonu 60 iyonuna dayalı olarak iyon ekstraksiyonu ile tespit edilmiştir. Uçucu

maddelerin miktarlarının belirlenmesi için Eşitlik 3.2 kullanılmıştır. İç standart karışımının 1 mL'inde 0,1 µL metil nonanoat ve 1 µL 4-metil 2-pentanol bulunmakta olup, metil alkolde çözdürülerek hazırlanmıştır.

Uçucu bileşenlerin alıkonma indeks değerlerinin (RI) belirlenmesi için aynı kromatografik koşullarda alkan serisi (C6-C25) (Aldrich, MO, ABD) enjeksiyonu yapılmıştır. Alıkonma indeks değerleri, Van den Dool ve Kratz (1963)'e göre alkan serisinin alıkonma zamanları dikkate alınarak aşağıda verilen "Eşitlik 3.3" ile hesaplanmıştır.

$$Madde\ Konsantrasyonu = C_{is} \times A_x / A_{is} \quad (3.2)$$

C_{is}: İç standart maddenin konsantrasyonu

A_x: Aranılan maddenin pik alanı

A_{is}: İç standart maddenin pik alanı

$$RI, Alıkonma\ İndeksi = 100n + \frac{(t_{Ra} - t_{Rn})}{(t_{RN} - t_{Rn})} \quad (3.3)$$

n: küçük alkanın karbon sayısı

t_{Ra}: ilgilenilen uçucu maddenin alıkonma zamanı

t_{Rn}: küçük alkanın alıkonma zamanı

t_{RN}: büyük alkanın alıkonma zamanı

Duyusal Analiz

Üretim süreci tamamlanmış olan şaraplar şişelenerek 12-13°C sıcaklıkta, 1 ay dinlenmeye bırakıldıktan sonra 6 kişilik eğitimli panelist eşliğinde duyuşal değerlendirme süreci gerçekleştirilmiştir. Panelistler 10 puanlı skala (0 = çok düşük lezzet yoğunluğu, 10 = çok yüksek lezzet yoğunluğu) kullanarak örneklerin lezzet profilini değerlendirmiştir (Meilgaard, 1999).

Örnekler 12-13°C sıcaklıkta, kodlanarak ve şarap tadım kadehlerinde servis edilmiştir. Duyusal değerlendirmede kullanılan skor kağıdı Şekil 5'te verilmiştir. Duyusal değerlendirme sürecinde, bir örnekten başka bir örneğe geçerken su, tuzsuz kraker gibi nötr tatlarla bir sonraki örneğe hazırlanmıştır.

Tarih:	Ad-Soyad:			Yaş:		
Görünüş	E1	E2	S1	S2	G1	G2
Berraklık						
Parlaklık						
Renk Yoğunluğu						
Viskozite						
Koku						
Çiçeğimsi Kokular						
Hayvansal Kokular						
Otsu Kokular						
Karamelize Kokular (Pamuk şeker, yanık şeker)						
Meyvemsi Kokular						
Kusurlu Koku (redüksiyon, mürekkep, vb.)						
Tat						
Acılık						
Tatlılık						
Asitlik						
Alkol						
Burukluk						
Meyvemsi						
Genel Aroma Yoğunluğu						
Gövde						
Denge						
Genel İzlenim						

Şekil 5. Şarapların duysal değerlendirme skor kağıdı örneği

İstatistiksel Analizler

Tüm veriler SPSS (statistical package for social sciences) for Windows 22 programı ile analiz edilmiştir. Farklı hasat zamanlarında hasat edilen üzümlerden elde edilen şıra ve şarapların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) testi uygulanmıştır. Elde edilen değerlerin farklılığının önemini yorumlamak amacıyla TUKEY ve Games-Howell çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada, Tekirdağ yöresine ait Kınalı Yapıncak (*Vitis vinifera L.*) çeşidinin farklı olgunluk düzeyine sahip üç farklı hasadından elde edilen üzümler kullanılmıştır. Farklı olgunluk seviyelerine sahip üzümlerden elde edilen şıralar ve bu şıralardan elde edilen şaraplar hasat tarihlerine göre “Erken Hasat (9.09.2019)”, “Standart Hasat (17.09.2019)” ve “Geç Hasat (25.09.2019)” olmak üzere üç farklı gruba ayrılmıştır. Her bir hasat tarihinde elde edilen üzüm, sıra ve şarapların genel özellikleri değerlendirilerek elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

4.1. Kınalı Yapıncak Üzümünün Özellikleri

Erken hasat (9.09.2019), standart hasat (17.09.2019) ve geç hasat (25.09.2019) olmak üzere 3 farklı hasat tarihinde hasat edilen üzümlerin tane ve salkım ağırlıkları ile olgunluk seviyeleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3
Üzümlerin özellikleri

Özellik	ÜZÜMLER		
	Erken Hasat	Standart Hasat	Geç Hasat
Tane Ağırlığı* (g)	149,17±33,34 ^a	201,77±9,77 ^a	212,09±9,98 ^a
Salkım Ağırlığı** (g)	482,18±82,72 ^a	630,17±28,93 ^a	637,86±51,32 ^a
Teknik Olgunluk***	2	3	4
Pulp Olgunluğu***	2	3	4
Kabuk Olgunluğu***	2	3	4
Çekirdek Olgunluğu***	2	3	4

* Her kasadan rastgele seçilen salkımlardan rastgele alınan 100 tanenin ağırlığı ölçülmüştür.

**Her kasadan rastgele seçilen 3 salkımın ağırlığı ölçülmüştür.

***Olgunluk seviyeleri Tablo 2’de belirtilen parametreler dikkate alınarak 4 üzerinden değerlendirilmiştir.

Hasat tarihleri sırasıyla ele alındığında; üzümlerin tane ve salkım ağırlıklarında olgunluk seviyesinin ilerlemesiyle birlikte artış gözlenmiştir. En yüksek değer 212,09 g tane ağırlığı ve 637,86 g salkım ağırlığı ile geç hasatta elde edilmiştir. Değerler istatistiksel olarak ele alındığında tarihler arasındaki kademeli artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P \geq 0,05$). Asproudi (2018), Pinot Noir üzümlerinde 6 gün arayla yaptıkları

üç farklı hasatta tane ağırlıklarını sırasıyla 1.54 g, 1.59 g ve 1.80 g olarak hesaplamıştır. Yapılan çalışmada üzümde olgunluk seviyesinin artmasıyla birlikte tane ağırlıklarında da kademeli bir artış tespit edilirken, istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmediği bulunmuştur.

Farklı hasat tarihlerinde hasat edilen üzümlerin olgunluk seviyeleri; pulp, kabuk, çekirdek ve teknik olgunluk parametreleri altında duyuşsal olarak ele alınmıştır. Üzümlerin olgunluk seviyeleri 1 (ham) ile 4 (olgun) arasında bir skalada değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda; hasat tarihleri ilerledikçe üzümlerin olgunluk seviyeleri ortalama erken hasatta 2, standart hasatta 3 ve geç hasatta 4 olarak skalandırılmıştır. Erken hasatta hasat edilen üzümlerde çekirdek rengi yeşilken, standart hasatta çekirdek renginin yeşilden kahverengiye dönmeye başladığı ve geç hasatta ise tamamen koyu kahverengi olduğu görülmüştür. Kınalı yapıncak üzüm çeşidinin bir özelliğı olarak olgunluk seviyesi arttıkça kabukta koyu kahverengi lekelerin arttığı görülmüştür.

4.2. Şıraların Özellikleri

4.2.1. Şıraların Genel Özellikleri

Farklı hasat tarihlerinde hasat edilen üzümlerden elde edilen şıraların genel özellikleri Tablo 4’de verilmiştir. Tablodaki değerler incelendiğinde; Kınalı Yapıncak (*Vitis vinifera* L.) çeşidinin erken hasat, standart hasat ve geç hasat olgunluk düzeylerinden elde edilen şıraların pH değerleri sırasıyla 2,92, 3,03 ve 3,3 olarak belirlenmiş olup, hasat tarihleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P \geq 0,05$). Benzer şekilde Asproudi (2018), Barbera üzümlerinden 3 farklı hasat tarihlerinde elde ettiği şıra örneklerinde pH değerlerini sırasıyla 2,82, 3,0 ve 3,02 olarak tespit edilmiş olup sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde pH değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Tablo 4
Şıraların genel özellikleri

Özellik	ŞIRALAR		
	Erken Hasat	Standart Hasat	Geç Hasat
pH	2,92±0,01 ^a	3,03±0,01 ^a	3,3±0,39 ^a
Brix	17,6±0,0 ^b	20,55±0,06 ^a	20,6±0,0 ^a

Toplam Asit* (g/L)	4,64±0,05 ^b	5,10±0,03 ^a	4,27±0,04 ^c
İndirgen Şeker (g/L)	168,94±0,53 ^b	207,81±0,76 ^a	209,87±0,54 ^a
Toplam fenolik madde (mg GAE/L)	529,063±7,779 ^b	579,063±7,169 ^a	485,313±5,827 ^c
Toplam antioksidan aktivite (mM TE/ml)	4,432±0,061 ^a	3,211±0,022 ^b	3,02±0,065 ^b

Sonuçlar ortalama±standart hata olarak verilmiştir. Aynı özellik için farklı küçük harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P \leq 0,05$).

*Tartarik asit cinsinden

Kınalı Yapıncak şıralarının toplam asitlik değerleri sırasıyla 4,64 g/L, 5,10 g/L ve 4,27 g/L olarak belirlenmiştir. Değerler istatistiksel olarak ele alındığında, hasat tarihleri arasındaki fark önemli bulunmuş ($P \leq 0,05$) olup, en yüksek asitlik değeri standart hasattan elde edilen şıra örneğinde ölçülmüştür. Bu durum toplam asitliğinin olgunluğun artmasıyla önce yükseldiğini, sonrasında da düşüşe geçtiğini göstermiştir. Magarino (2006), birer hafta arayla olacak şekilde üç farklı hasat tarihinde hasat edilen üzümlerde toplam asitlik değerlerini sırasıyla; Tinto Fino üzümünün sırasında 5,7 g/L, 5,9 g/L, 4,4 g/L ve Cabernet Sauvignon üzümünün sırasında 7,8 g/L, 7,4 g/L, 6,6 g/L olarak bildirmiştir. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde ikinci haftadan itibaren toplam asitlik değerindeki düşüşün şarap kalitesi için tavsiye edilen değer altında kaldığı belirtilmiştir.

Şıralarda toplam fenolik madde miktarları incelendiğinde üç hasat tarihi için de tespit edilen miktarlar arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($P \leq 0,05$). En yüksek miktar 579,063 mg/L ile standart hasat tarihinde tespit edilirken, en düşük miktar 485,313 mg/L ile geç hasatta tespit edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde fenolik madde miktarında önce bir artış ardından düşüş seyrettiği belirlenmiştir. Toplam antioksidan aktivite bakımından ise en yüksek değer 4,432 mM TE/mL ile erken hasatta tespit edilmiş ve diğer hasat tarihlerinde tespit edilen miktarlar ile arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Olgunluk seviyesinin artmasıyla birlikte antioksidan aktivite miktarında düşüş olduğu tespit edilmiştir. Değerler sırasıyla standart hasatta 3,211 mM TE/mL ve geç hasatta ise 3,02 mM TE/mL olarak ölçülmüş ve iki hasat tarihi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($P \geq 0,05$).

4.2.2. Şıraların Uçucu Bileşen Kompozisyonu

Kınalı Yapıncak üzüm şırasında GC-MS yöntemi kullanılarak uçucu bileşenlerin analizleri yapılmış ve elde edilen bulguların konsantrasyonları iç standart tekniği ile hesaplanmıştır. Şıraların uçucu bileşen profili yüksek alkoller, esterler ve diğer uçucu bileşenlerden oluşmaktadır. Şırada tespit edilen uçucu bileşenlerin konsantrasyonları Tablo 5’de verilmiştir.

Kınalı Yapıncak üzüm çeşidinin erken hasadından elde edilen şıralarda 6 adet yüksek alkol, 5 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 5 adet olmak üzere toplam 16 adet uçucu bileşen belirlenmiştir. Standart hasat tarihinde elde edilen üzümlerin şıralarında; 5 adet yüksek alkol, 4 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 8 adet olmak üzere toplam 17 adet uçucu bileşen tespit edilmiştir. Son olarak geç hasatta ise; 4 adet yüksek alkol, 3 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 5 adet olmak üzere toplam 12 adet uçucu bileşen tespit edilmiştir. Tespit edilen uçucu bileşenlerden yüksek alkoller standart hasattan elde edilen üzümlerin şırasında, ester bileşikleri ise geç hasattan elde edilen üzümlerin şırasında daha yüksek bulunmuştur.

Yüksek alkollerden 1-hekzanol erken hasatta tespit edilemezken, standart hasatta 1064,53 mg/L konsantrasyon miktarı ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Geç hasatta ise konsantrasyon miktarı yarıya düşerek 511,02 mg/L olarak belirlenmiştir. Diğer yandan Yao vd., (2021) Hutai-8 isimli yerel bir üzüm ile yaptıkları çalışmada; 1-hekzanol bileşeninin olgunlaşmanın artmasıyla birlikte konsantrasyonunun da artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada 77.47 mg/L olarak tespit edilen 1-hekzanol konsantrasyonu, son hasat tarihinde 370.05 mg/L olarak belirlenmiştir.

Tatlı, narenciye notalarıyla ilişkilendirilen benzil alkol ise olgunlaşma ile birlikte artış göstermiş ve standart hasatta 13,76 mg/L konsantrasyon miktarı ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Geç hasatta ise konsantrasyon miktarının tespit edilemeyecek seviyeye kadar düştüğü görülmüştür. Etil asetat ise; şıraların toplam esterler miktarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Tatlı, ananas aroması ile ilişkilendirilen etil asetat miktarında olgunluk seviyesinin ilerlemesiyle birlikte artış görüldüğü saptanmıştır. Benzer şekilde Oxime-, metoksi-fenil- konsantrasyonu da olgunlaşma ile artış göstermiştir.

(E)-2-Heksenal bileşiği en yüksek konsantrasyonuna 1106,62 µg/L ile erken hasatta ulaşmıştır. Standart ve geç hasat tarihlerinde elde edilen şıralarda ise sırasıyla; 166,59 µg/L ve 596,07 µg/L olarak belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde olgunlaşmanın artmasıyla

birlikte (E)-2-Heksenal konsantrasyonunda genel olarak bir düşüş görülse de, geç hasat tarihinde bileşiğin miktarında tekrar bir yükselme görülmüştür. Konsantrasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. (E)-2-heksenal da dahil olmak üzere C6 bileşikler, tüm meyve ve sebzelerde baskın aroma bileşikleridir ve olgunlaşmamış meyvelerle ilişkilendirilmektedirler (Buttery vd., 1988). Aynı zamanda (E)-2-Heksenal bileşiği fermantasyon ile birlikte kaybolmuş ve şaraplarda tespit edilememiştir. (E)-2-Heksenal bileşiğinin de bulunduğu birçok aldehit, mantar öldürücü etkiye sahiptir ve doğal mantar önleyici bileşikler olarak işlev görebilir (Song vd., 2007). Miktarın zamanla azalması ve son üründe tespit limitlerinin altına düşmesi mantar öldürücü etkisiyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Chang vd., (2015) yöresel Doonuri üzümündeki farklı hasat tarihlerinin şarap üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada; şıralarda (E)-2-Heksenal konsantrasyonunu ilk hasat tarihinde 4934 µg/L ile en yüksek miktarda belirlemişlerdir. Hasat tarihlerinin ilerlemesiyle birlikte miktarlar 138 – 268 µg/L arasında ölçülürken son hasat tarihinde (E)-2-Heksenal miktarı 323 µg/L ile bir miktar yükselme göstermiştir. Şarapta ise (E)-2-Heksenal miktarının tespit limitinin altında kaldığı bildirilmiştir. Üzümlerdeki olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte (E)-2-Heksenal konsantrasyonundaki değişimler Kınalı Yapıncak üzüm şıralarında belirlenen değerler ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 5
Şıraların uçucu bileşen kompozisyonu

Alkonma İndeksi (RI)	Uçucu Bileşenler	Tanımlayıcılar	Erken Hasat	ŞIRALAR	
				Standart Hasat	Geç Hasat
	Yüksek Alkoller (mg/L)				
872	İzoamil alkol	Alkol, Acı	33,05±8,61 ^a	-	26,66±1,47 ^{ab}
874	Heptanol	Üzüm, Tatlı	-	38,55±6,39	-
1416	3-Metil-2-bütenal	-	30,73±2,66	-	-
1538	(E)-2-hekzen-1-ol	Yeşil Çimen, Ot	63,86±6,23 ^b	390,41±,09 ^a	360,15±36,30 ^a
1561	4-Metil-1-pentanol	-	153,95±3,85	-	-
1567	1-hekzanol	Çiçek, Yeşil	-	1064,53±69,19 ^a	511,02±49,68 ^b
2711	2-etil-1-hekzanol	Mantar, Tatlı Meyveli	4,43±4,43 ^a	12,29±0,57 ^a	21,36±3,88 ^a
2749	Benzil Alkol	Narenciye, Tatlı	4,49±4,48 ^a	13,76±1,34 ^a	-
	Toplam		290,51	1.519,54	919,19
	Esterler (µg/L)				
527	Etil asetat	Tatlı, Ananas	11,82±0,54 ^a	45,32±14,17 ^a	53,57±11,24 ^a
2490	Etil hekzanoat	Konserve Ananas	-	0,79±0,32 ^a	-
1613	3-metilbütül asetat	Şekerleme – muz,	0,47±0,09	-	-
3690	Metil 2- metiloktanoat	-	0,49±0,09 ^a	3,12±0,77 ^a	3,08±1,04 ^a

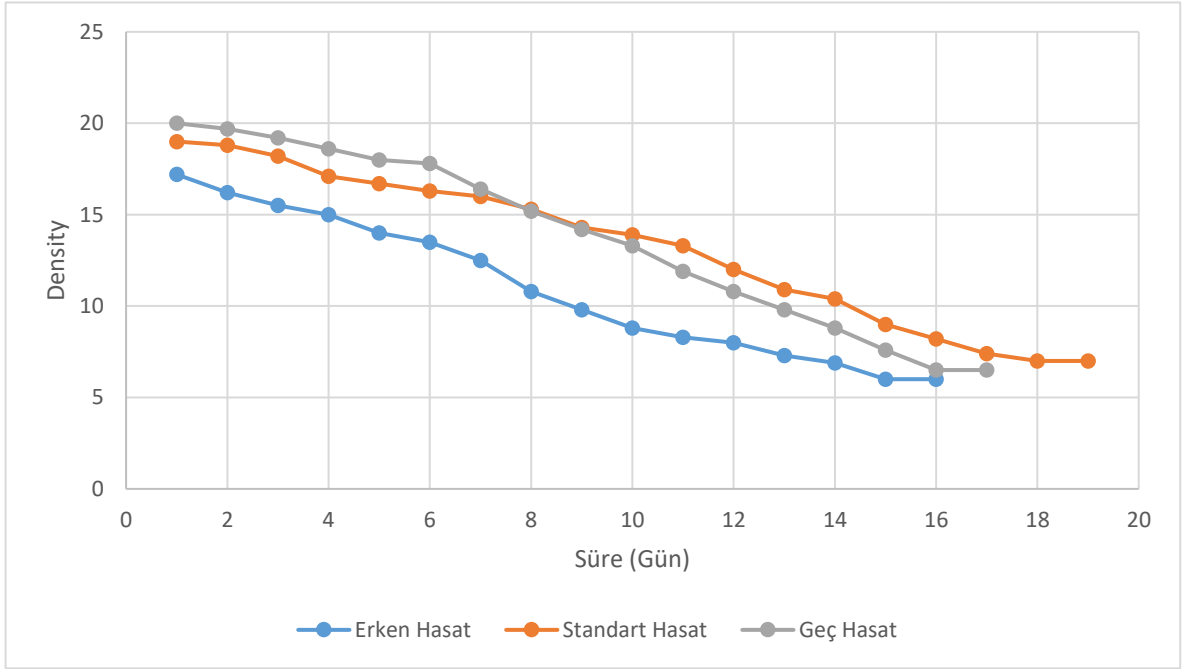
Tablo 5'in devamı

3935	Metil Salisilat	Yaprak	0,84±0,01 ^a	2,75±0,69 ^a	0,50±0,05 ^a
5585	Bütirik asit, 4- pentadekil ester	-	0,60±0,11 ^a		
Toplam			14,22	51,98	57,15
Diğerleri (µg/L)					
486	Asetik Asit	Ekşi	-	3,67±1,16	-
859	2-metil-2-büten	-	2,62±0,26 ^a	4,40±1,37 ^a	-
1447	3-hekzin	-	-	1,40±0,39	-
1698	5-metilhekzan-2-on	-	-	0,14±0,13 ^b	1,65±0,80 ^a
1736	Oksime-, metoksi-fenil-	Bal	4,35±0,47 ^a	6,84±2,25 ^a	11,67±1,37 ^a
1155	Hekzanal	Yoğun yeşil, çimen, elma	5,86±0,83 ^b	6,99±2,04 ^b	34,24±1,36 ^a
1465	(E)-2-Heksenal	Yeşil, badem, yaprağımsı	1106,62±12,34 ^a	166,59±14,06 ^c	596,07±6,46 ^b
3291	Nonanal	Yeşil, Keskin	0,88±0,01 ^a	1,23±0,26 ^a	1,25±0,78 ^a
Toplam			1.120,33	191,26	644,88

Sonuçlar ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir. Aynı uçucu bileşen için farklı küçük harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P≤0,05).

4.3. Alkol Fermantasyonunun Takibi

Kınalı yapıncak üzümünden elde edilen şıralarda gerçekleştirilen alkol fermantasyonu takibi günlük olarak dansimetre ile yoğunluk kontrolü yapılarak gerçekleştirilmiştir. Erken hasat, standart hasat ve geç hasat olmak üzere üç farklı hasat tarihinde elde edilen üzümünden üretilen şarap örneklerinin fermantasyon süresi boyunca yoğunluk değerlerindeki değişim Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Üç farklı hasat tarihinde hasat edilen Kınalı Yapıncak çeşidinden üretilen şarapların fermantasyon takibi

Erken hasat tarihinde hasat edilen Kınalı Yapıncak üzümünden elde edilen şarapların fermantasyonu 16 günde tamamlanarak standart ve geç hasat tarihinde üretilen şarapların fermantasyonuna göre daha kısa sürmüştür. En geç tamamlanan fermantasyon 19 gün ile standart hasat tarihinde elde edilen şaraplarda gerçekleşmiştir.

4.4. Şarapların Özellikleri

4.4.1. Şarapların Genel Özellikleri

Erken hasat (9.09.2019), standart hasat (17.09.2019) ve geç hasat (25.09.2019) olmak üzere 3 farklı hasat tarihinde hasat edilen üzümünden elde edilen beyaz şarapların

genel özellikleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6
Şarapların genel özellikleri

Özellik	ŞARAPLAR		
	Erken Hasat	Standart Hasat	Geç Hasat
Brix	3.88±0,4 ^c	6,1±0,05 ^b	6,3±0,05 ^a
pH	2,85±0,01 ^c	3,1±0,004 ^a	2,93±0,01 ^b
Toplam Asit (g/L)*	6,695±0,082 ^a	6,317±0,033 ^b	5,962±0,049 ^c
Bulanıklık (NTU)	1,797±0,302 ^c	8,445±0,901 ^a	3,313±0,365 ^b
Yoğunluk (g/ml)	0,992±0,001 ^a	0,994±0,001 ^a	0,991±0,001 ^a
İndirgen Şeker (g/L)	1,08±0,02 ^c	6,23±0,17 ^a	3,60±0,22 ^b
Alkol (V/V)	10,4±0,00 ^b	11,9±0,06 ^a	11,95±0,03 ^a
Toplam SO ₂ (mg/L)	169±1,06 ^a	155,87±0,43 ^b	150,12±0,43 ^c
Serbest SO ₂ (mg/L)	41,12±0,37 ^a	38,50±0,73 ^b	36,62±0,24 ^b
Uçar Asit (g/L)**	0,48±0,00 ^b	0,78±0,03 ^a	0,36±0,00 ^c

Sonuçlar ortalama±standart hata olarak verilmiştir. Aynı özellik için farklı küçük harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P \leq 0,05$).

*Tartarik asit cinsinden

**Asetik asit cinsinden

Tablo 6’da görüldüğü üzere; Kınalı Yapıncak şaraplarının pH değerleri sırasıyla 2,85 pH, 3,1 pH ve 2,93 pH ve toplam asitlik değerleri ise sırasıyla 6,695 g/L, 6,317 g/L ve 5,962 g/L olarak ölçülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde olgunlaşmanın artması ile birlikte toplam asitlik değerlerinde azalma olduğu görülmüştür. Toplam asitlik değerindeki bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Benzer şekilde Zhao vd., (2019) farklı hasat tarihlerinde Cabernet Sauvignon üzümünden elde edilen şarapların kalite parametrelerini değerlendirdikleri bir çalışmada şarapların asitlik seviyelerini sırasıyla; 5.72 g/L, 5.32 g/L, 5.16 g/L ve 5.05 g/L olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar olgunluk seviyesinin

artmasıyla birlikte şarapların toplam asitlik seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu belirtmişlerdir ($P \leq 0,05$).

Şaraplarda yoğunluk değerleri sırasıyla 0,992 g/mL, 0,994 g/mL ve 0,991 g/mL olarak belirlenmiştir. Farklı olgunluk seviyeleri dikkate alındığında hasat tarihlerinin değişmesi yoğunluklarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmamıştır ($P \geq 0,05$). Şarapların alkol dereceleri ise 10,4 (v/v) - 11,95 (v/v) arasında tespit edilmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak incelendiğinde en düşük alkol oranı erken hasat şaraplarında tespit edilmiş olup, bu değer standart ve geç hasattan elde edilen şarapların alkol oranlarına göre istatistiksel olarak farklıdır ($P \leq 0,05$). Bu durum, erken hasat edilen üzümlerden elde edilen şıranın indirgen şeker miktarının, standart ve geç hasat tarihlerinde hasat edilen üzümlerden elde edilen şıralara göre daha düşük olması ile açıklanabilir. Kınalı Yapıncak şaraplarının indirgen şeker miktarları 1,08 - 6,23 g/L arasında ölçülmüş olup, tebliğe göre sek şarap olarak isimlendirilmektedir.

Şarapın serbest SO_2 miktarları sırasıyla; 41,12 mg/L, 38,50 mg/L ve 36,62 mg/L olarak ölçülmüştür. Güven (2008), son ürünlerdeki 25-35 mg/L düzeyindeki serbest kükürt dioksit miktarının şarabın olgunlaşmasını olumlu yönde etkilediğini ve stabiliteyi sağladığını belirtmiştir. Ayrıca yeterli miktarda uygulanan kükürt dioksitin depolama esnasında oluşabilecek serbest aldehit oluşumunu da önleyeceğini belirtmiştir.

Şaraplardaki uçur asit miktarları incelendiğinde en yüksek uçur asit miktarının 0,78 g/L ile standart hasatta ölçüldüğü görülmüştür. En düşük miktar ise 0,36 g/L ile geç hasatta ölçülmüştür. Son üründe uçur asit miktarları 1,2 g/L'nin altında kalarak Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne (Tebliğ No: 2008/67) uygun olarak belirlenmiştir. Güven (2008), beyaz şaraplarda uçur asit miktarının 0,9 g/L'nin üstünde olması durumunda asetik asit bakterilerinin faaliyete geçerek sirkeleşme hastalığına neden olabileceğini belirtmiştir.

4.4.2. Şarapların Toplam Fenolik Madde Miktarları ve Antioksidan Aktiviteleri

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen üzümlerden üretilen Kınalı Yapıncak şaraplarının toplam fenolik madde miktarları ile antioksidan aktiviteleri erken, standart ve geç hasatta ayrı ayrı belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Şarapların toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktiviteleri

Özellik	ŞARAPLAR		
	Erken Hasat	Standart Hasat	Geç Hasat
Toplam fenolik madde (mg GAE/L)	558,750±6,229 ^b	637,500±7,089 ^a	529,688±5,668 ^c
Toplam antioksidan aktivite (mM TE/mL)	5,255±0,078 ^a	5,250±0,121 ^{ab}	4,785±0,107 ^b

Sonuçlar ortalama±standart hata olarak verilmiştir. Aynı özellik için farklı küçük harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P \leq 0,05$). Toplam fenolik madde miktarları gallik asit cinsinden mg/L olarak verilmiştir.

Tabloda görüldüğü üzere; farklı olgunluk seviyelerinde tespit edilen toplam fenolik madde miktarları sırasıyla; 558,750 (mg GAE/L), 637,500 (mg GAE/L) ve 529,688 (mg GAE/L) olarak belirlenmiştir. Şarapların toplam fenolik madde miktarı, şıra örneklerinde olduğu gibi olgunluk seviyesinin artmasıyla birlikte önce artan ve sonra azalan bir eğilim göstermiştir. Sonuçlar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Şarapların toplam antioksidan aktiviteleri ise 5,250 - 4,785 (mM TE/ml) düzeyinde tespit edilmiş olup, toplam antioksidan aktivite şıra örnekleriyle benzer şekilde en düşük geç hasat zamanında üretilen şaraplarda görülmüştür. Bulgular değerlendirildiğinde, şarapların toplam fenolik madde miktarları ve toplam antioksidan aktivite değerlerinin geç hasat zamanıyla birlikte düşüşe geçtiği anlaşılmaktadır.

Literatürde, son yıllarda yapılan bir dizi çalışma, fenolik bileşiklerin sentezinin üzüm olgunluğuyla doğrudan ilişkisi olduğunu göstermiştir. Örneğin; Lasanta vd., (2014), Tempranillo çeşidi ile yaptığı bir çalışmada dokuz farklı hasat tarihinde hasat edilen üzümlerden elde edilen şarapların toplam fenol miktarını incelemiştir. Yapılan çalışmada toplam fenol miktarının meyve olgunlaşmasıyla birlikte arttığı, ancak daha sonra olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte düşüşe geçtiği bildirilmiştir. Fenolik madde miktarındaki maksimum limitin olgunlaşmanın ilk başladığı tarihten (Temmuz 2012 başı), 34 gün sonra elde edildiği belirtilmiştir. Başka bir çalışmada ise Shivashankara vd., (2013), Shiraz üzümünün üç farklı olgunluk seviyesinden elde edilen şarapların toplam fenol ve antioksidan kapasitelerini incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda toplam antioksidan kapasite ve toplam fenol miktarının tam olgunlaşma düzeyinde, ileri olgunlaşmaya oranla daha fazla olduğu açıkça gösterilmiştir.

4.4.3. Şarapların Uçucu Bileşen Kompozisyonları

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen üzümlerden üretilen Kınalı Yapıncak beyaz şaraplarının uçucu bileşenleri GC-MS yöntemiyle tespit edilmiş ve bileşen konsantrasyonları iç standart yöntemiyle belirlenmiştir. Şarapların uçucu bileşen profili yüksek alkoller, esterler ve diğer uçucu bileşenlerden oluşmaktadır. Tespit edilen uçucu bileşenlerin konsantrasyonları Tablo 8’de verilmiştir.

Erken hasat tarihinde elde edilen üzümlerden üretilen beyaz şaraplarda; 5 adet yüksek alkol, 15 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 9 adet olmak üzere toplam 29 adet uçucu bileşen tespit edilmiştir. Standart hasat tarihinde elde edilen üzümlerin şaraplarında; 8 adet yüksek alkol, 13 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 8 adet olmak üzere toplam 29 adet uçucu bileşen tespit edilmiştir. Son olarak geç hasat tarihinde elde edilen üzümlerin şaraplarında ise; 6 adet yüksek alkol, 13 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 7 adet olmak üzere toplam 26 adet uçucu bileşen tespit edilmiştir.

Şaraplarda en yüksek toplam konsantrasyona sahip uçucu bileşenler yüksek alkoller olarak belirlenmiştir. Yüksek alkoller, maya tarafından Ehrlich ve biyosentez yolları kullanılarak üretilirler. Ortamda aminoasitlerin bulunması halinde Ehrlich yolu kullanılır. Fermantasyon sırasında *S. cerevisiae* mayası ortamda bulunan amino asidi hücre içerisine alarak aldehite dönüştürür. Aldehitler de indirgenerek yüksek alkollere dönüşür (Erten vd., 2003). Ortamda bulunan aminoasitler maya tarafından tüketildiğinde ise yüksek alkoller biyosentez yolu ile şekerden üretilmektedir (Berry vd., 1987).

Tablo 8
Şarapların uçucu bileşen kompozisyonları

Alıkonma İndeksi (RI)	Uçucu Bileşenler	Tanımlayıcılar	Erken Hasat	ŞARAPLAR	
				Standart Hasat	Geç Hasat
Yüksek Alkoller (mg/L)					
554	Izobütül alkol	Alkol	338,27±35,01 ^b	434,82±14,86 ^{ab}	636,71±61,27 ^a
3721	4-etilfenol	Deri, ahır	-	702,45 ±21,18 ^a	45,42±11,33 ^b
876	2-Metilbütan-1-ol	Malt	1377,04±21,41 ^a	1258±102,21 ^a	1616,67±101,09 ^a
1072	2,3-Bütandiol	Silgi	-	49,53±9,9 ^a	55,67±1,21 ^a
1564	1-Hekzanol	Yeşil, çimen, otsu, odunsu	215,31±29,91 ^a	73,27±0,27 ^b	93,64±3,22 ^b
2750	Benzil alkol	Narenciye, Tatlı	-	121,31±4,34 ^a	-
3351	Feniletil alkol	Çiçek, gül	2354,34±680,67 ^a	2768,78±195,85 ^a	1115,91±141,61 ^a
4764	4-etenil-2-metoksifenol	-	41,97±8,86 ^a	20,09±0,47 ^b	-
Toplam			4.326,93	5.428,25	3.564,02
Esterler (µg/L)					
527	Etil asetat	Tatlı, ananas	52,51±11,08 ^a	155,66±45,36 ^a	242,99±67,77 ^a
768	Etil proanoat	Plastik	0,81±0,12 ^a	-	-
1156	Etil bütanoat	Şekerleme-ahududu, muz	1,22±0,23 ^a	3,00±0,57 ^a	3,17±0,01 ^a

Tablo 8'in devamı

3835	Dietil bütanedionat	-	1,27±0,22 ^a	3,00±0,23 ^a	2,50±0,89 ^a
1613	İzoamil asetat	Muz	19,19±3,31 ^a	14,18±1,03 ^a	22,98±5,59 ^a
3936	Metil Salisilat	Yaprak	1,74±0,09 ^b	31,65±11,52 ^a	1,79±0,02 ^b
3690	Metil 2-metiloktanoat	-	1,73±0,05 ^b	1,65±0,01 ^b	1,93±0,02 ^a
5109	Etil Dekanoat	Tropik meyve, limonata	16,41±0,48 ^a	27,89±1,67 ^a	39,31±13,22 ^a
3968	Etil Oktanoat	Meyve	93,71±12,09 ^a	103,37±9,32 ^a	156,56±54,59 ^a
2490	Etil hekzanoat	Konserve ananas	35,85±4,76 ^a	33,96±4,10 ^a	36,23±2,64 ^a
5590	Etil dodekanoat	Yeşil çay, ananas (konserve)	1,01±0,04 ^a	1,19±0,28 ^a	0,66±0,66 ^a
4384	2-feniletıl asetat	Çiçek – gül yaprağı	5,53±0,38 ^a	17,51±6,74 ^a	6,36±0,25 ^a
2590	Hekzil asetat	Çiçek, ananas	1,90±0,21 ^a	-	-
1908	Oktıl 4-etılbenzoat	-	3,22±1,16 ^a	3,34±0,70 ^a	7,10±1,02 ^a
1625	2-metilbütıl asetat	Meyve, armut	2,28±0,05 ^a	1,91±0,60 ^a	2,80±0,92 ^a
	Toplam		238,38	398,31	524,38
	Diğerleri (µg/L)				
482	Asetik asit	Ekşi	5,33±0,44 ^b	27,85±2,55 ^a	8,16±1,57 ^b
3791	Oktanoik asit	Sert, peynir, yağlı	11,20±1,84 ^a	25,97±6,60 ^a	11,40±3,20 ^a
4997	Dekanoik asit	Yağlı, bozuk	4,01±1,23 ^a	19,35±7,49 ^a	14,29±8,02 ^a

Tablo 8'in devamı

866	Trans-2-penten	-	252,72±55,20 ^a	369,895±118,315 ^a	882,61±260,9 ^a
831	Benzoyl Bromide	-	7,96±2,04 ^a	5,02±2,97 ^a	9,32±2,70 ^a
2335	Hekzanoik asit	peynir, hoş olmayan, yağlı	1,87±0,73 ^a	5,17±0,59 ^a	2,80±1,11 ^a
3295	Nonanal	Yeşil, Keskin	2,03±0,09 ^a	-	-
1735	Oksime-, metoksi-fenil-	Bal	3,30±0,35 ^a	10,12±6,73 ^a	29,90±6,39 ^a
4050	Heptil izobütül keton	-	0,60±0,02 ^{ab}	0,84±0,28 ^a	-
Toplam			289,02	459,05	958,48

Sonuçlar ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir. Aynı uçucu bileşen için farklı küçük harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P \leq 0,05$).

Tablo 8 incelendiğinde, şaraplarda tespit edilen uçucu bileşenlerden yüksek alkollerin standart hasattan elde edilen üzümlerin şaraplarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Şaraplarda tespit edilen izobütül alkol konsantrasyonu olgunlaşmanın artmasıyla birlikte artış göstermiştir. Deri, ahır kokularıyla ilişkilendirilen 4-etilfenol bileşiği ise erken hasatta tespit edilmezken, standart hasatta 702.45 mg/L ile en yüksek miktarına ulaşmıştır ve geç hasatta 45,42 mg/L olarak belirlenmiştir.

En yüksek ikinci konsantrasyon miktarlarına sahip olan 2-Metilbütan-1-ol uçucu bileşiği şaraplarda sırasıyla; 1377,04 mg/L, 1258 mg/L, 1616,67 mg/L olarak belirlenmiş olup en yüksek miktarına geç hasatta ulaşmıştır.

Şaraplar arasında en yüksek konsantrasyona sahip alkol, çiçek-gül notalarıyla ilişkilendirilen feniletül alkol olarak belirlenmiştir. Feniletül alkol sırasıyla; 2354,34 mg/L, 2768,78 mg/L ve 1115,91 mg/L olarak belirlenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, olgunlaşmanın artmasıyla birlikte feniletül alkol önce artan sonra azalan bir profil sergilemiştir. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P \geq 0,05$). Zhao vd., (2019) Cabernet Sauvignon üzerinde 7 günlük periyotlarla yapmış olduğu benzer bir erken, standart ve geç hasat çalışmasında elde ettikleri şaraplarda feniletül alkol miktarlarını 134569,36 $\mu\text{g/L}$, 146411,1 $\mu\text{g/L}$ ve 143031,88 $\mu\text{g/L}$ olarak belirlemişlerdir. Çalışmada konsantrasyonların olgunlaşmanın artmasıyla birlikte önce arttığı ve ardından azaldığı bildirilmiş olup, sonuçlar bu çalışmadan elde edilen bulgularla benzerlik göstermiştir. Ayrıca çalışmada feniletül alkol uçucu bileşeni için belirtilen 14.000 $\mu\text{g/L}$ koku eşiği limiti dikkate alındığında erken hasat ve standart hasatta üretilen şaraplarda belirlenen konsantrasyonların koku eşiği üstünde olduğu, fakat geç hasatta üretilen şaraplarda konsantrasyonun koku eşiği altında kaldığı görülmüştür. Aynı çalışmada 8,000 $\mu\text{g/L}$ olarak belirlenen koku eşiği limiti göz önüne alındığında, 1-hexanol bileşiğinin konsantrasyonu standart hasat döneminde en yüksek seviyede olarak Kınalı Yapıncak'a göre farklılık göstermektedir.

1-hekzanol bileşiği erken hasatta en yüksek değerindeyken standart ve geç hasatta daha düşük konsantrasyonlarda bulunmuştur. Escudero vd., (2019)'nın Japanese Shine Muscat üzümü üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada, 1-hexanol aromasının depolama sırasındaki sıcaklıklardan etkilendiğini bildirilmiş olup, bu durum üzümlerin toplandıktan sonra hızlıca işlenmesi ya da uygun sıcaklıklarda depolanarak aroma kaybının önüne

geçilmesi gerekliliğini kanıtlar niteliktedir. Tatlı, narenciye notalarıyla ilişkilendirilen benzil alkol ise 121,31 µg/L miktarıyla sadece standart hasatta tespit edilmiştir.

Esterler, şaraplara meyvemsi tat ve koku karakteristikleri kazandıran önemli aroma maddeleridir (Peddie, 1990). Esterler genellikle maya tarafından biyokimyasal yollarla üretilirler (Calderbank vd., 1994). Şarap örneklerindeki ester bileşikleri incelendiğinde; toplam konsantrasyon miktarı en yüksek geç hasatta elde edilen şaraplarda bulunmuştur. Etil asetat, etil bütanoat, etil dekanat ve etil oktanoat aroma bileşiklerinde olgunlaşmanın artmasıyla birlikte konsantrasyonlarında bir artış belirlense de, sonuçlar istatistiksel olarak incelendiğinde önemli bulunmamıştır ($P \geq 0,05$). Kıvalı yapıncak şaraplarında etil oktanoat miktarları olgunluk sırasına göre; 93,71 µg/L, 103,37 µg/L, ve 156,56 µg/L olarak belirlenmiştir. Khairallah vd., (2016) üç farklı hasat tarihinde hasat edilen Riesling üzümünden elde ettikleri şaraplarda etil oktanoat miktarını sırasıyla; 715 µg/L, 479 µg/L ve 285 µg/L olarak belirlemişlerdir. Kıvalı yapıncak şaraplarında elde edilen sonuçlardan farklı olarak olgunluğun artmasıyla birlikte konsantrasyonlarda azalma olduğu görülmüştür. Aynı şekilde metil salisilat ve 2-feniletal asetat bileşikler de en yüksek konsantrasyonlarına sırasıyla; 31,65 µg/L ve 17,51 µg/L ile standart hasatta ulaşmıştır ve olgunluğun artmasıyla birlikte bileşiklerin miktarında azalma görülmüştür. Lutskova vd., (2021) farklı hasat tarihlerinde üretilen Rkatsiteli ve Telti kuruk şaraplarında 2-feniletal asetat miktarlarının olgunlaşmanın artmasıyla birlikte yaklaşık 2,5 kat azaldığını saptamışlardır.

Çiçek, ananas kokusuyla tanımlanan heksil asetat bileşiği 1,90 µg/L miktarı ile sadece erken hasat tarihinde üretilen şaraplarda tespit edilmiştir. Aynı şekilde etil propanoat bileşiği de sadece erken hasat tarihinde belirlenmiştir. Luna (2018) Pinot Gris ve Riesling üzümünden ard arda iki sene boyunca üç farklı hasat tarihinde elde ettiği şaraplarda heksil asetat miktarının ilk hasat tarihlerinde en yüksek konsantrasyonda tespit edildiğini bildirmiştir. İkinci hasat tarihlerinde miktarlar düşmüş ve üçüncü hasat tarihlerinde ise tespit limitinin altında bulunmuştur.

İzoamil asetat, metil-2-metiloktanoat, etil heksanoat ve 2-metilbütal asetat bileşiklerinin konsantrasyonları incelendiğinde standart hasatta üretilen şarapların miktarlarının erken ve geç hasat şaraplarına göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Şarapta hoş olmayan aroma bileşikleriyle ilişkilendirilen asetik asit en yüksek standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda belirlenmiştir. Oktanoik asit, dekanik asit ve heksanoik asit bileşikler ise yine en yüksek standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda tespit

edilmiştir. İlgili bileşiklerin konsantrasyonları en az erken hasat tarihinde üretilen şaraplarda belirlenmiştir. Hasat tarihleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P \geq 0,05$). Palomo vd., (2007), iki farklı hasat yılında farklı olgunluk seviyesinde hasat edilen Muscat ve Albillo üzümleriyle yaptıkları bir çalışmada; 2001 hasat yılında her iki üzüm çeşidinin olgun üzümlerinden üretilen şaraplarda oktanoik asit, dekanoik asit ve hekzanoik asit miktarlarını daha yüksek olarak bildirmişlerdir. Bu bileşikler, koku eşiği üzerinde tespit edilmiş olup, duyuşal değerlendirme sürecinde istenmeyen veya ekşi / yağlı aromalar sergiledikleri belirtilmiştir.

Bal aroma tanımlayıcısıyla ilişkilendirilen Oxime-, metoksi-fenil- bileşiğinin miktarı olgunlaşmanın artmasıyla birlikte artış göstermiştir. Şaraplarda miktarlar sırasıyla; 3,30 $\mu\text{g/L}$, 10,12 $\mu\text{g/L}$ ve 29,90 $\mu\text{g/L}$ olarak belirlenmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmasa da ($P \geq 0,05$), ilgili bileşik sıralarda da benzer şekilde bir artış göstermiştir. Yeşil notalarla ilişkilendirilen nonanal ise, sadece erken hasat tarihinde üretilen şaraplarda belirlenmiştir.

Diğer uçucu bileşiklerin genel konsantrasyonu incelendiğinde en yüksek toplam miktar 958,48 $\mu\text{g/L}$ ile geç hasat zamanında üretilen şaraplarda tespit edilmiştir. Ardından 459,05 $\mu\text{g/L}$ ile standart hasat zamanında üretilen şaraplarda ve en düşük miktar ise 289,02 $\mu\text{g/L}$ ile erken hasat zamanında üretilen şaraplarda belirlenmiştir. Genel konsantrasyonun büyük kısmını, trans-2-penten bileşiğinin oluşturduğu görülmüştür.

4.4.4. Şarapların Duyusal Değerlendirmeleri

Farklı hasat tarihlerinde üretilen Kınalı Yapıncak şaraplarının duyuşal değerlendirme sonuçları Tablo 9’da verilmiştir. Şarapların duyuşal özellikleri, eğitimli 6 panelist tarafından belirlenen berraklık, parlaklık, renk yoğunluğu, çiçeğimsi kokular, hayvansal kokular, otsu kokular, karamelize kokular, meyvemsi kokular, kusurlu kokular, acılık, tatlılık, ekşilik, alkol, burukluk, meyvemsilik, genel aroma yoğunluğu, gövde, denge ve genel izlenim olmak üzere 19 terim üzerinden incelenmiştir.

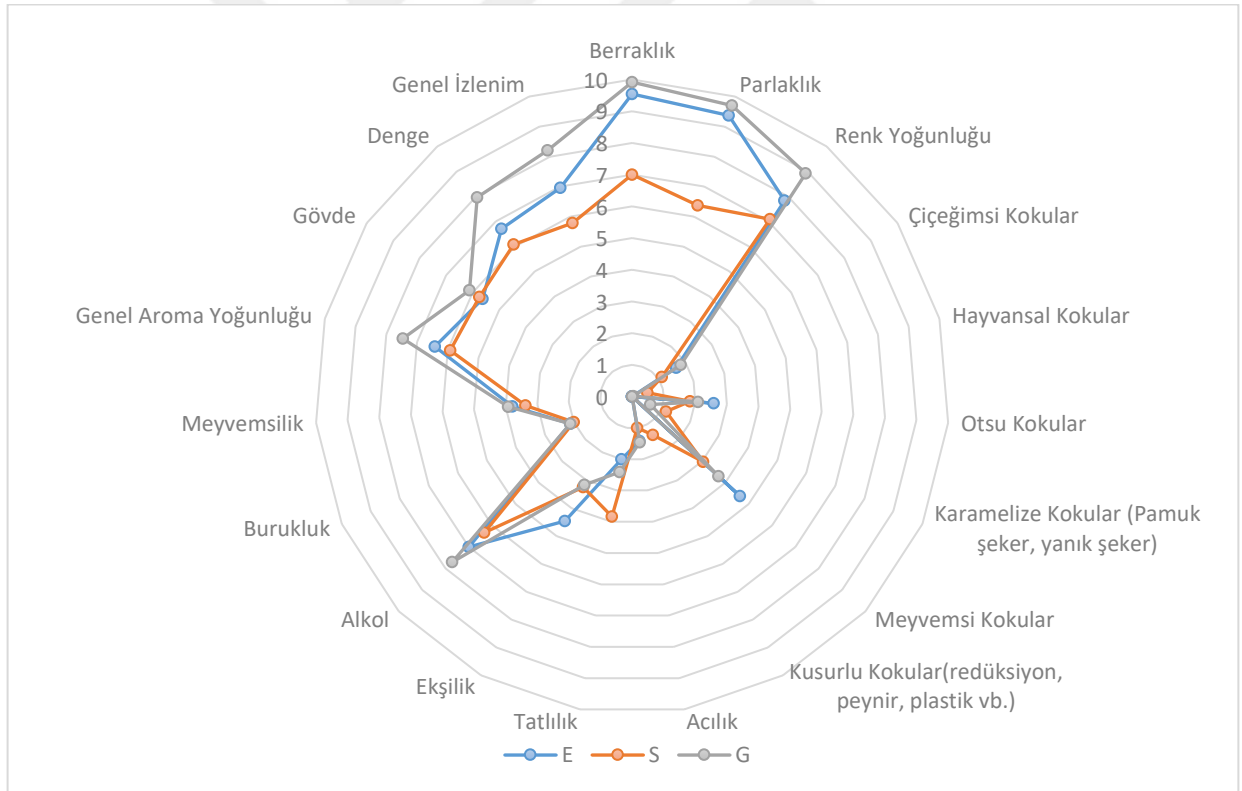
Tablo 9
Şarapların duyuşal profilleri

Terimler	ŞARAPLAR		
	Erken Hasat	Standart Hasat	Geç Hasat
Berraklık	9,54±0,14 ^a	7±0,00 ^b	9,92±0,06 ^a
Parlaklık	9,38±0,19 ^a	6,38±0,13 ^b	9,71±0,11 ^a
Renk Yoğunluğu	7,83±0,13 ^b	7,08±1,14 ^c	8,92±0,14 ^a
Çiçeğimsi Kokular	1,66±0,18 ^b	1,13±0,11 ^c	1,83±0,09 ^a
Hayvansal Kokular	-	0,5±0,05 ^a	0,04±0,04 ^b
Otsu Kokular (Ham meyve, yeşil)	2,58±0,17 ^a	1,75±0,25 ^b	2,08±0,12 ^{ab}
Karamelize Kokular (Pamuk şeker, yanık şeker)	-	1,16±0,14 ^a	0,63±0,13 ^b
Meyvemsî Kokular	4,63±0,13 ^a	3,04±0,04 ^c	3,71±0,11 ^b
Kusurlu Kokular (redüksiyon, peynir, plastik vb.)	-	1,38±0,11 ^a	-
Acılık	1,42±0,16 ^a	1,00±0,19 ^a	1,46±0,11 ^a
Tatlılık	2,00±0,14 ^b	3,83±0,15 ^a	2,42±0,16 ^b
Ekşilik	4,46±0,22 ^a	3,25±0,23 ^b	3,17±0,17 ^b
Alkol	7,00±0,16 ^b	6,33±0,18 ^c	7,71±0,11 ^a
Burukluk	2,13±0,11 ^a	2,00±0,13 ^a	2,13±0,16 ^a
Meyvemsîlik	3,79±0,17 ^a	3,38±0,15 ^b	3,92±0,12 ^a
Genel Aroma Yoğunluğu	6,42±0,15 ^b	5,92±0,17 ^b	7,46±0,14 ^a
Gövde	5,63±0,19 ^a	5,75±0,20 ^a	6,13±0,18 ^a
Denge	6,71±0,09 ^b	6,08±0,14 ^c	7,96±0,07 ^a
Genel İzlenim	6,96±0,11 ^b	5,79±0,14 ^c	8,21±0,13 ^a

Sonuçlar ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir. Aynı duyuşal terim için farklı küçük harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P≤0,05).

Yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda; erken hasat tarihinde üretilen şarapların otsu kokular (ham meyve, yeşil), meyvemsî kokular, meyvemsîlik özelliklerinin öne çıktığı görülmüştür. Erken hasat tarihinde üretilen şaraplar aynı zamanda diğer şaraplara göre daha ekşi bulunmuştur.

Standart hasat tarihinde üretilen şarapların meyvemsi kokular, çiçeğimsi kokular, meyvemsilik, denge ve genel izlenim özellikleri diğer şaraplara göre daha düşük bulunmuştur. Aynı zamanda standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda şarap kusurları olarak da değerlendirilen kusurlu kokular ve hayvansal kokular hissedildiği panelister tarafından belirtilmiştir. Standart hasat tarihinde üretilen şarapların duyuşal profili değerlendirildiğinde; konsantrasyonları en çok standart hasatta belirlenen ve kusurlu kokularla ilişkilendirilen 4-etilfenol, asetik asit, oktanoik asit, dekanıik asit ve hekzanoik asit bileşiklerinin yapılan duyuşal değerlendirmede panelistler tarafından fark edildiği görülmektedir. Bu durum ise çiçeğimsi ve meyvemsi kokularla ilişkilendirilen ve en yüksek standart hasatta üretilen şaraplarda bulunan benzil alkol, feniletıl alkol gibi bileşikleri duyuşal profilde baskıladığını düşündüremektedir.



Şekil 7. Şarapların duyuşal profili

E: Erken hasat sonrası üretilen şarap, S: Standart hasat sonrası üretilen şarap, G: Geç hasat sonrası üretilen şarap

Geç hasat tarihinde üretilen şaraplarda ise genel aroma yoğunluğu ve genel izlenim özelliklerinin öne çıktığı görülmüştür. Ayrıca en yüksek renk yoğunluğu da geç hasat tarihinde üretilen şaraplarda bildirilmiştir. Yüksek renk yoğunluğuna neden olan ana etmenin, Kınalı Yapıncak üzümünün karakteristik özelliklerinden biri olan ve olgunlaşmanın artmasıyla birlikte kabukta büyüyen kahverengi benekler olduğu düşünülmektedir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; Trakya bölgesine ait Kınalı Yapıncak (*Vitis vinifera* L.) üzümünün farklı olgunluk seviyelerinde son ürüne olan etkileri araştırılmıştır. Bu kapsamda elde edilen beyaz şarapların kimyasal, fiziksel ve duyuşsal parametreleri, uçucu bileşen profilleri, toplam fenolik madde miktarları (TFM) ve toplam antioksidan aktiviteleri (TAA) değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda farklı tarihlerde hasat edilen Kınalı Yapıncak üzümünden üretilen şarapların genel ve duyuşsal özellikleri üzerine hasat tarihlerinin etkileri olduğu saptanmıştır.

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen üzümlerden üretilen şarapların TFM miktarları olgunluk seviyesinin artmasıyla birlikte önce artan sonra azalan bir profil sergileyerek en yüksek miktarına standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda ulaşmıştır. TAA ise erken ve standart hasatta üretilen şaraplarda benzer değerler gösterirken, geç hasatta üretilen şaraplarda daha düşük miktarda olduğu belirlenmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde şarapların toplam fenolik madde miktarları ve toplam antioksidan aktivitelerinin geç hasat zamanıyla birlikte düşüşe geçtiği anlaşılmıştır.

Kınalı Yapıncak çeşidinden elde edilen şaraplarda toplamda 29 adet farklı uçucu bileşen tespit edilmiştir. Şaraplarda; toplamda 8 adet yüksek alkol, 15 adet ester ve farklı bileşik gruplarına ait 9 adet olmak üzere toplam 32 adet uçucu bileşen tanımlanmıştır.

Şaraplarda en yüksek toplam konsantrasyona sahip uçucu bileşenler yüksek alkollerdir. Toplam yüksek alkol miktarına bakıldığında, en fazla miktar standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda belirlenmiştir. Bununla birlikte en yüksek şeker miktarı yine standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda belirlenmiştir. Yüksek alkollerin metabolizmaları dikkate alındığında; standart hasat şaraplarında fermantasyon sonrası kalıntı şeker miktarının en yüksek düzeyde bulunması yüksek asit miktarında artışa neden olmuş olabileceğini düşündürmüştür. Şaraplarda yüksek alkol konsantrasyonu en fazla feniletıl alkol bileşığıyle standart hasat zamanında üretilen şaraplarda tespit edilmiş olup, olgunlaşmanın artmasıyla birlikte feniletıl alkol önce artan sonra azalan bir profil sergilemiştir. Onu en yüksek geç hasat zamanında üretilen şaraplarda tespit edilen 2-Metilbütan-1-ol izlemiştir.

Toplam ester konsantrasyonu ise en yüksek geç hasat tarihinde üretilen şaraplarda tespit edilmiştir. Ester bileşiklerinde en yüksek konsantrasyon etil asetat bileşiğinde geç hasat tarihinde elde edilen şaraplarda belirlenmiştir. Ardından en yüksek ikinci konsantrasyona sahip olan etil oktanat, yine geç hasat tarihinde elde edilen şaraplarda belirlenmiştir. Olgunlaşmanın artmasıyla; toplam ester miktarında ve etil asetat, etil bütanoat, etil dekanat ve etil oktanoat aroma bileşiklerinin miktarında artış belirlenmiştir.

Diğer uçucu bileşenlerden olan ve kusurlu kokularla ilişkilendirilen asetik asit, oktanoik asit, dekanik asit ve hekzanoik asit bileşiklerinin konsantrasyonları en yüksek standart hasat tarihinde üretilen şaraplarda belirlenirken, en düşük miktar erken hasat tarihinde üretilen şaraplarda belirlenmiştir. Yeşil, keskin aroma notalarıyla ilişkilendirilen nonanal uçucu bileşeni ise sadece erken hasat tarihinde tespit edilmiştir. Olgunlaşmanın artmasıyla birlikte bal notalarıyla ilişkilendirilen oksime-, metoksi-fenil- bileşiğinin konsantrasyon miktarında artış belirlenmiştir.

Yapılan duyuşal değerlendirmeler sonucunda erken hasat tarihinde üretilen şaraplarda otsu kokular (ham meyve, yeşil) ve meyvemsi kokular daha çok öne çıkmıştır. Renk yoğunluğu, gövde, genel aroma yoğunluğu ve denge açısından geç hasat tarihinde üretilen şaraplar öne çıkmıştır. Genel izlenim değerlendirildiğinde geç hasat tarihinde üretilen şaraplar panelister tarafından beğenilmiştir.

Bu tez çalışmasında Trakya bölgesine ait farklı olgunluk seviyelerinde elde edilen Kınalı Yapıncak (*Vitis vinifera L.*) üzümlelerinden üretilen şarapların karakteristik özellikleri incelenmiş ve farklılıklar ortaya konmuştur. Farklı olgunluk seviyelerinde hasat edilen Kınalı Yapıncak üzüm çeşidinin incelenen özellikler neticesinde hangi olgunluk seviyesinde hasat edilmesi ile son üründe daha kaliteli sonuçlar vereceği araştırılmıştır.

Sonuç olarak, standart hasat zamanında üretilen şaraplar toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ve toplam uçucu bileşen miktarı bakımından öne çıkarken, duyuşal değerlendirme sonucunda en çok beğeniye geç hasat zamanında üretilen şaraplar almıştır. Bu durumun şarap kusuru olarak da bilinen bazı uçucu bileşen miktarlarının standart hasatta elde edilen şaraplarda yüksek olarak bulunması nedeniyle, diğer uçucu bileşenlerin duyuşal etkilerini azaltmış olabileceğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca geç hasat tarihinde elde edilen şarapların beğenilmesinde; bal, tropik meyve, muz, tatlı ananas, gibi koku aktif bileşenlerle ilişkilendirilen uçucu bileşiklerin miktarlarının yüksek olması ve şarapların duyuşal değerlendirme sonucunda daha dengeli

bulunması olabileceği düşünölmektedir. Elde edilen sonuçlara göre; her açıdan dengeli bir şarap üretimi için, standart hasat olgunluğuna gelen Kınalı Yapıncak üzömlerinde içerisinde bulunulan hasat yılının iklim koşulları da dikkate alınarak planlanacak olan bir olgunlaşmanın iyi bir alternatif olarak değerlendirilebileceği düşünölmektedir.



KAYNAKÇA

- Aydın, A. K. I. N. (2011). Müşküle üzüm çeşidinde salkım ucu kesme ve bazı büyüme düzenleyici uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2), 134-139.
- Akman, A.V., 1951. Şarap ve Şıra Analiz Metodları ile Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:33, Ankara.
- Aktan, N., Kalkan, H. 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:4, Ankara.
- Aktan, N., Kalkan, H. 2012. Evde Şarap Üretim Teknikleri. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Arias, I., Escudero, A., Fenandez-Zurbano, P., Astraín, J., Ferreira, V., Barón, C., Lacau, B. 2019. Effects of vineyard ‘potential’and grape maturation on the aroma-volatile profile of Grenache wines (No. ART-2019-122829). Erişim Adresi: <https://doi.org/10.20870/oenone.2019.53.4.2381>
- Asproudi, A., Ferrandino, A., Bonello, F., Vaudano, E., Pollon, M., Petrozziello, M. (2018). Key norisoprenoid compounds in wines from early-harvested grapes in view of climate change. *Food chemistry*, 268, 143-152. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.069>
- Bahar, E., Carbonneau, A., Korkutal, I. 2011. The effect of extreme water stress on leaf drying limits and possibilities of recovering in three grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *African Journal of Agricultural Research*, 6(5), 1151-1160. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.5897/AJAR11.003>
- Bayram, M., Kayalar, M. , Kaya, C. Topuz, S. 2016. Şarapta Fenolik ve Aroma Bileşikleri Üzerine ‘Teruar’ın Etkisi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, (13), 35-46. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gbad/issue/29709/319646>
- Berry, D. R., Watson, D. C. 1987. Production of organoleptic compounds. *In Yeast biotechnology* (pp. 345-368). Springer, Dordrecht. Erişim Adresi: DOI: 10.1007/978-94-009-3119-0_11

- Bindon, K., Holt, H., Williamson, P. O., Varela, C., Herderich, M., Francis, I. L. 2014. Relationships between harvest time and wine composition in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon 2. Wine sensory properties and consumer preference. *Food Chemistry*, 154, 90 - 101. Erişim Adresi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.099>
- Bindon, K., Varela, C., Kennedy, J., Holt, H., Herderich, M. 2013. Relationships between harvest time and wine composition in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon 1. Grape and wine chemistry. *Food chemistry*, 138(2-3), 1696-1705. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.09.146>
- Bowen, A. J., Reynolds, A. G., Lesschaeve, I. 2016. Harvest date and crop level influence sensory and chemical profiles of Ontario Vidal blanc and Riesling icewines. *Food Research International*, 89, 591-603. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.09.005>
- Buttery, R. G., Turnbaugh, J. G., Ling, L. C. 1988. Contribution of volatiles to rice aroma. *Journal of agricultural and food chemistry*, 36(5), 1006-1009.
- Cabaroğlu, T. 2003. Üzümlerde aroma maddeleri ve şarapçılık açısından önemi. *Gıda*, 28(6). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gida/issue/6980/93032>
- Calderbank, J., & Hammond, J. R. M. (1994). Influence of higher alcohol availability on ester formation by yeast. *journal of the American Society of Brewing Chemists*, 52(2), 84-90. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1094/ASBCJ-52-0084>
- Cosme, F., Jordão, A. M. 2014. Grape phenolic composition and antioxidant capacity. *Wine—Phenolic Composition, Classification and Health Benefits; El Rayess, Y., Ed*, 1-40.
- Chang, E. H., Jeong, S. M., Hur, Y. Y., Koh, S. W., & Choi, I. M. 2015. Changes of volatile compounds in *Vitis labrusca* ‘Doonuri’ grapes during stages of fruit development and in wine. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 56(2), 137-144. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1007/s13580-015-0068-3>
- Delgado Cuzmar, P., Salgado, E., Ribalta-Pizarro, C., Olaeta, J. A., López, E., Pastenes, C., Cáceres-Mella, A. 2018. Phenolic composition and sensory characteristics of Cabernet Sauvignon wines: effect of water stress and harvest date. *International*

- Journal of Food Science & Technology, 53(7), 1726-1735. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13757>
- Erten, H., Canbaş, A. 2003. Alkol fermantasyonu sırasında oluşan aroma maddeleri. *Gıda*, 28(6). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gida/issue/6980/93038>
- Ferrero-del-Teso, S., Arias, I., Escudero, A., Ferreira, V., Fernandez-Zurbano, P., Saenz-Navajas, M. P. 2020. Effect of grape maturity on wine sensory and chemical features: The case of Moristel wines. *Lwt*, 118, 108848. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108848>
- Gomez-Miguez, M. J., Gonzalez-Miret, M. L., Hernanz, D., Fernandez, M. ., Vicario, I. M., Heredia, F. J. 2007. Effects of prefermentative skin contact conditions on colour and phenolic content of white wines. *Journal of Food Engineering*, 78(1), 238-245. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.09.021>
- Gomez-Miguez, M. J., Gomez-Miguez, M., Vicario, I. M., Heredia, F. J. 2007. Assessment of colour and aroma in white wines vinifications: Effects of grape maturity and soil type. *Journal of food engineering*, 79(3), 758-764. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.02.038>
- Guven, S. 2008. şarap üretim ve Kalite Kontrolü. anakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayın: No: 74, Çanakkale.
- Kelebek, H. 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen kzgz, Boğazkere ve Kalecik Karası zmlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi. Adana s, 259.
- Kırca, A., zkan, M., 2007. Değişik ama lı bazı test ve analiz yöntemleri, Gıda Analizleri. Cemeroğlu B., Bizim Büro Basımevi, Ankara, s.463-484.
- Khairallah, R., Reynolds, A. G., Bowen, A. J. 2016. Harvest date effects on aroma compounds in aged Riesling icewines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(13), 4398-4409. Erişim Adresi: 10.1002/jsfa.7650
- Lasanta, C., Caro, I., Gomez, J., Perez, L. 2014. The influence of ripeness grade on the composition of musts and wines from *Vitis vinifera* cv. Tempranillo grown in a warm

- climate. *Food Research International*, 64, 432-438. Erişim Adresi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2014.07.039>
- Le Moigne, M., Maury, C., Bertrand, D., Jourjon, F. 2008. Sensory and instrumental characterisation of Cabernet Franc grapes according to ripening stages and growing location. *Food Quality and Preference*, 19(2), 220-231. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.03.004>
- Lutskova, V., Martirosyan, I. 2021. Influence of Harvest Date and Grape Variety on Sensory Attributes and Aroma Compounds in Experimental Icewines of Ukraine. *Fermentation*, 7(1), 7. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.3390/fermentation7010007>
- Meilgaard, M. C., Carr, B. T., & Civille, G. V. 1999. Sensory evaluation techniques. CRC press. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1201/9781003040729>
- Morena Luna, L. H., Reynolds, A. G., Di Profio, F. A., Zhang, L., Kotsaki, E. 2018. Crop level and harvest date impact on four Ontario wine grape cultivars. II. Wine aroma compounds and sensory analysis. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 39(2), 246-270. Erişim Adresi: <http://dx.doi.org/10.21548/39-2-2783>.
- Ough, C.S., Amerine, M.A. 1988. Methods for Analysis of Must and Wines, *John Wiley and Sons*, New York, 377.
- Palomo, E. S., Díaz-Maroto, M. C., Viñas, M. G., Soriano-Pérez, A., Pérez-Coello, M. S. 2007. Aroma profile of wines from Albillo and Muscat grape varieties at different stages of ripening. *Food control*, 18(5), 398-403. Erişim Adresi: [10.1016/j.foodcont.2005.11.006](http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.11.006)
- Peddie, H. A. 1990. Ester formation in brewery fermentations. *Journal of the Institute of Brewing*, 96(5), 327-331. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.1990.tb01039.x>
- Pérez-Magariño, S., González-San José, M. L. 2006. Polyphenols and colour variability of red wines made from grapes harvested at different ripeness grade. *Food chemistry*, 96(2), 197-208. Erişim Adresi: [10.1016/j.foodchem.2005.02.021](http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.02.021).
- Pineau, B., Barbe, J. C., Van Leeuwen, C., Dubourdieu, D. 2009. Examples of perceptive interactions involved in specific “red-” and “black-berry” aromas in red wines.

Journal of agricultural and food chemistry, 57(9), 3702-3708. Erişim Adresi: 10.1021/jf803325v

Previtali, P., Dokoozlian, N. K., Pan, B. S., Wilkinson, K. L., Ford, C. M. 2022. The effect of ripening rates on the composition of Cabernet Sauvignon and Riesling wines: Further insights into the sugar/flavor nexus. *Food Chemistry*, 373, 131406. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131406>

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, 26(9-10), 1231-1237. Erişim Adresi: 10.1016/S0891-5849(98)00315-3

Rice, S., Tursumbayeva, M., Clark, M., Greenlee, D., Dharmadhikari, M., Fennell, A., Koziel, J. A. 2019. Effects of harvest time on the aroma of white wines made from cold-hardy brianna and frontenac gris grapes using headspace solid-phase microextraction and gas chromatography-mass spectrometry-olfactometry. *Foods*, 8(1), 29. Erişim Adresi: 10.3390/foods8010029

Rocha, S. M., Rodrigues, F., Coutinho, P., Delgadillo, I., Coimbra, M. A. 2004. Volatile composition of Baga red wine: Assessment of the identification of the would-be impact odourants. *Analytica Chimica Acta*, 513(1), 257-262. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.aca.2003.10.009>

Saurina, J. 2010. Characterization of wines using compositional profiles and chemometrics. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 29(3), 234-245. Erişim Adresi: Erişim Adresi: Erişim Adresi: 10.1016/j.trac.2009.11.008

Selli, S., Cabaroğlu, T., Canbaş, A. 2001. Kalecik Karası Sırasındaki Serbest Aroma Maddelerinin Tayininde İki Farklı Ekstraksiyon Yönteminin Kıyaslanması. *Gıda*, 26(6). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gida/issue/6940/92624>

Singleton, V. L., & Rossi, J. A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158. Erişim adresi: <http://www.ajevonline.org/content/16/3/144.full.pdf+html>

Song, J., Hildebrand, P. D., Fan, L., Forney, C. F., Renderos, W. E., Campbell-Palmer, L., Doucette, C. 2007. Effect of hexanal vapor on the growth of postharvest pathogens

and fruit decay. *Journal of food science*, 72(4), M108-M112. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00341.x>

Shivashankara, K. S., Laxman, R. H., Geetha, G. A., Roy, T. K., Srinivasa Rao, N. K., Patil, V. S. 2013. Volatile aroma and antioxidant quality of ‘Shiraz’grapes at different stages of ripening. *International Journal of Fruit Science*, 13(4), 389-399. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1080/15538362.2013.789235>

Varela, C., Siebert, T., Cozzolino, D., Rose, L., McLean, H., Henschke, P. A. 2009. Discovering a chemical basis for differentiating wines made by fermentation with ‘wild’indigenous and inoculated yeasts: role of yeast volatile compounds. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 15(3), 238-248. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2009.00054.x>

Yao, H., Jin, X., Feng, M., Xu, G., Zhang, P., Fang, Y., Meng, J. 2021. Evolution of volatile profile and aroma potential of table grape Hutai-8 during berry ripening. *Food Research International*, 143, 110330. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110330>

Zhao, T., Wu, J., Meng, J., Shi, P., Fang, Y., Zhang, Z., Sun, X. 2019. Harvesting at the right time: Maturity and its effects on the aromatic characteristics of Cabernet Sauvignon wine. *Molecules*, 24(15), 2777. Erişim Adresi: [10.3390/molecules24152777](https://doi.org/10.3390/molecules24152777)

EKLER

EK 1

GELENEKSEL YÖNTEMDE ŞIRA ELDE ETMEK İÇİN KULLANILAN SEPET PRES



EK 2

HASAT SONRASI SOĞUK HAVA DEPOSUNDA DİNLENMEYE BIRAKILAN ÜZÜMLER



EK 3
ENZİMASYON ÖNCESİ ŞİRALAR



EK 4
ENZİMASYON SONRASI SOĞUK HAVA DEPOSUNDA DİNLENMEYE ALINAN ŞİRALAR



EK 5
İLK AKTARMA SONRASI ŞARAPLAR



EK 6
ERKEN HASAT TARİHİNDE ÜRETİLEN KINALI YAPINCAK ŞARABI



EK 7
STANDART HASAT TARİHİNDE ÜRETİLEN KINALI YAPINCAK ŞARABI



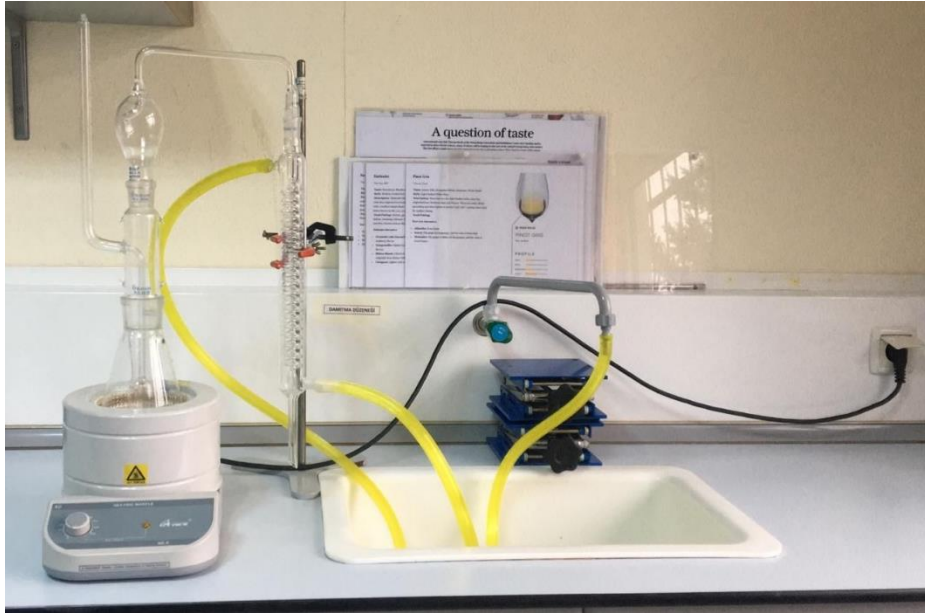
EK 8
STANDART HASAT TARİHİNDE ÜRETİLEN KINALI YAPINCAK ŞARABI



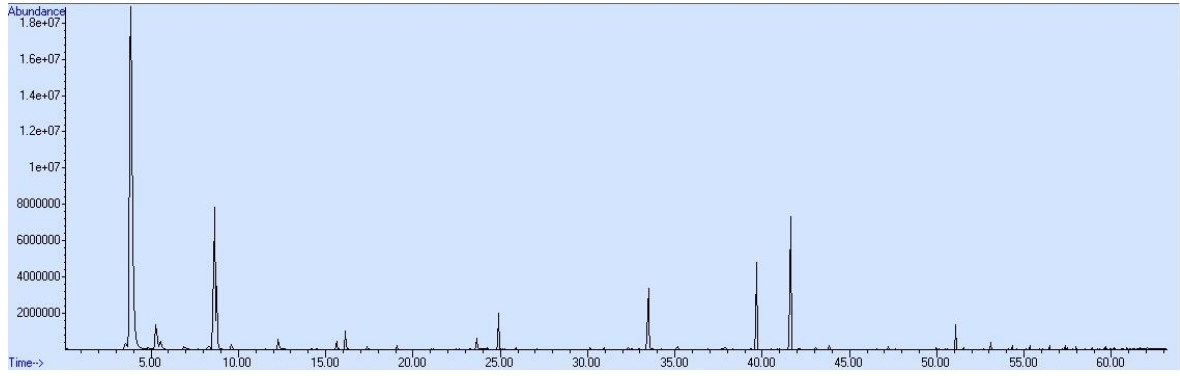
EK 8
KINALI YAPINCAK ŞARAPLARININ DUYUSAL DEĞERLENDİRİLMESİ



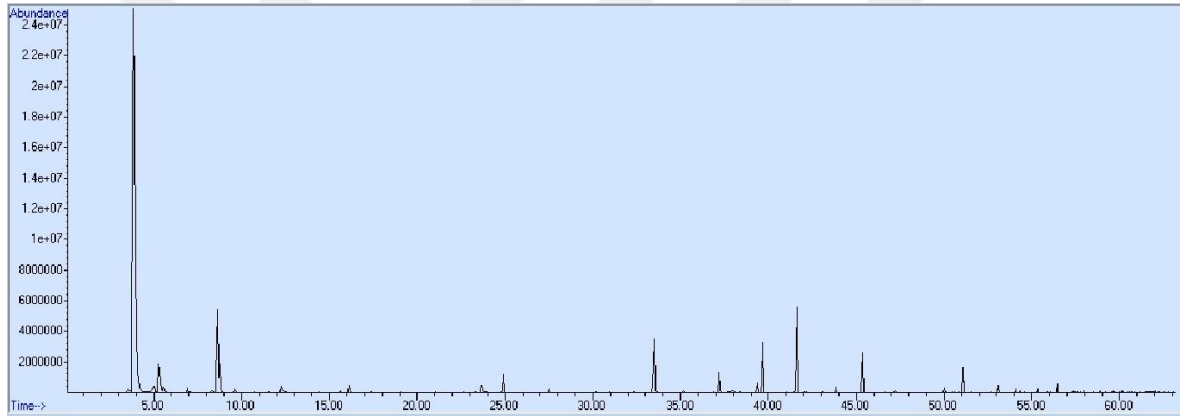
EK 9
UÇAR ASİT TAYİNİ İÇİN KULLANILAN BUHAR DİSTİLYASYONU DÜZENEGİ



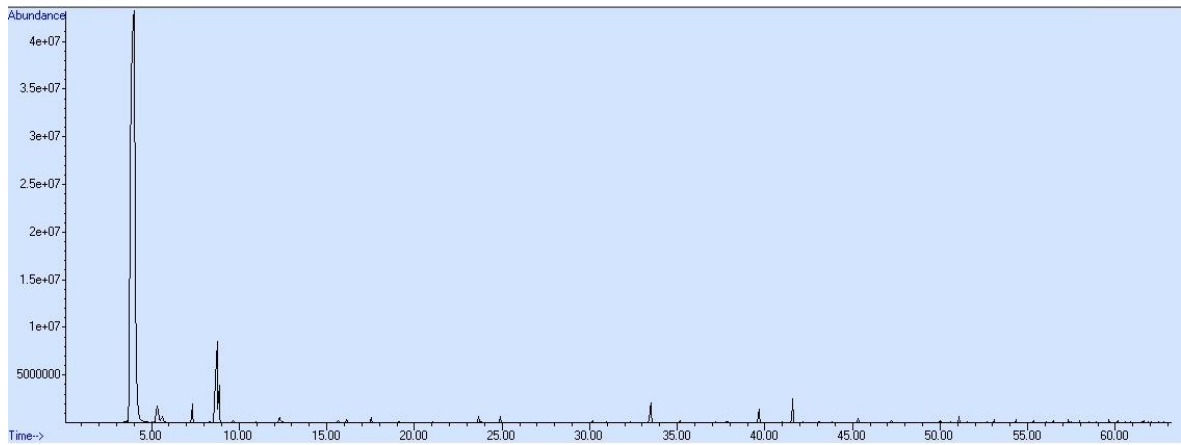
EK 10
ERKEN HASAT TARİHİNDE ÜRETİLEN ŞARABA AİT GC-MS KROMATOGRAMI



EK 11
STANDART HASAT TARİHİNDE ÜRETİLEN ŞARABA AİT GC-MS KROMATOGRAMI



EK 12
GEÇ HASAT TARİHİNDE ÜRETİLEN ŞARABA AİT GC-MS KROMATOGRAMI



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM : Buse YALÇINTAŞ

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller :

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar

- 1) SCI
- 2) Diğer

b) Bildiriler

- 1) Uluslararası
- 2) Ulusal

c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

İLETİŞİM

E-posta Adresi :

ORCID :

