

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KIRMIZI ŞARAP ÜRETİMİNDE BÖLGE (TERROIR) FARKLILIĞININ
FENOLİK BİLEŞİM ÜZERİNE ETKİSİ**

Şükran Selin MİRAN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2018**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

ŞÜKRAN Selin MİRAN tarafından hazırlanan “**Kırmızı Şarap Üretiminde Bölge (Terroir) Farklılığının Fenolik Bileşim Üzerine Etkisi**” adlı tez çalışması 26/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. R. Ertan ANLI
Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



Jüri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. R. Ertan ANLI
Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Hami ALPAS
ODTÜ Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye : Doç Dr. Özge ŞAKIYAN DEMİRKOL
Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Atila YETİŞEMİYEN
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

26/07/2018



Şükran Selin MİRAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KIRMIZI ŞARAP ÜRETİMİNDE BÖLGE (TERROIR) FARKLILIĞININ FENOLİK BİLEŞİM ÜZERİNE ETKİSİ

Şükran Selin MİRAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. R. Ertan ANLI

Bu çalışmada, Anadolu kökenli 2 çeşit olan Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplarda bölge (terroir) farklılıklarının fenolik bileşikler üzerine etkisi incelenmiştir. Her çeşit için 4'er farklı bölgeden (Öküzgözü üzümleri için Pendore (Manisa), Muratçık-Koruk-Elazığ, Kırşehir, Kapadokya Nevşehir'den; Boğazkere üzümleri için ise Pendore Manisa, Kuyu-Medye-Keleşevler; Çınar Diyarbakır ve Kırşehir'den) örnekler alınmıştır. Şaraplar eş değer koşullarda fermante edilmiş, spontan maserasyon sonrasında dinlendirme tanklarında muhafaza edilmiş ve şişelenerek analize kadar saklanmıştır. HPLC'de örneklere ait kafeik asit, p-kumarik asit, (+)-kateşin, ferulik asit, (-)-epikateşin, gallik asit ve kuersetin bileşiklerinin miktarı belirlenmiştir. Şarap örnekleri, içermiş oldukları fenolik bileşenlerinin miktarlarına göre karşılaştırılmıştır; bu karşılaştırma sonucunda Öküzgözü üzümlerinin farklı terroirlarda da iyi adaptasyon gösterdiği ancak Boğazkere üzümlerinin kendi terroirinde daha iyi ürünler verdiği düşünülmektedir.

Temmuz 2018, 52 sayfa

Anahtar Kelimeler: Terroir, Kırmızı Şarap, Fenolik Bileşenler, Öküzgözü, Boğazkere

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECT OF DIFFERENT TERROIR ON THE PHENOLIC CONTENT OF RED WINES

Şükran Selin MİRAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor Prof. Dr. R. Ertan ANLI

In this study, the effect of terroir differences on phenolic composition, to red wines produced from two varieties of Anatolia originated grape Öküzgözü and Boğazkere were investigated. Samples were taken from 4 different zones for each variety. Öküzgözü samples were taken from Pendore Manisa, Muratçık-Koruk Elazığ, Kırşehir, Kapadokya Nevşehir and for Boğazkere were taken from, Pendore Manisa, Kuyu+Medye+Keleşevler Diyarbakır, Çınar, Kırşehir) grapes. Wines were fermented under the same conditions and macerated, bottled and preserved until analysis. The presence of phenolic compound differences, were determined by HPLC methods and this compounds are caffeic acid, p-coumaric acid, (+)-catechin, ferulic acid, (-)-epicatechin, gallic acid, quercetin. Wine samples were compared about the amount of their phenolic contents; In comparison Öküzgözü grapes adapted in different terriors. On the contrary Boğazkere grapes are not being good at adapting on different terriors like Öküzgözü and it is thought to be gived better products in own terriors.

July 2018, 52 Pages

Key Words: Terroir, Red wine, Phenolic Compounds, Öküzgözü, Boğazkere

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında bana araştırma olanağı sağlayan ve desteğini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. R. Ertan ANLI'ya (Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı) çalışmam yanı sıra enstrümantal analiz ve diğer alanlarda da yardımını esirgemeyen Uzman Kimyager Dr. Nilüfer VURAL'a; örneklerinin temininde bana yardımcı olan Kavaklıdere AŞ'ye ve tezim süresince benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen babam S. Meftun SONAKIN, annem F. Sibel SONAKIN, kardeşim M. Sinan SONAKIN ve eşim Merih MİRAN' a, ilk göz ağrım canım yavrum Melin MİRAN' a, tüm aileme tez çalışmamda bana yardımcı olan bütün hocalarıma, aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ş Selin MİRAN

Ankara, Temmuz 2018

İÇİNDEKİLER

ETİK	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ ve/veya KURAMSAL TEMELLER	3
2.1 Fenolik Bileşikler.....	3
2.1.1 Fenolik asitler	5
2.1.2 Flavonoidler	7
2.1.3 Antosiyaninler	8
2.1.4 Tanenler	9
2.1.5 Şaraplarda Fenolik Bileşiklerin Analizi.....	11
3. MATERYAL YÖNTEM	13
3.1 Materyal ve Yöntem.....	13
3.1.1 Bağ Bölgeleri	13
3.1.2 Şarapların üretimi.....	15
3.2 Şaraplarda Yapılan Kimyasal Analizler	16
3.2.1 Toplam asitlik tayini	16
3.2.2 pH değeri tayini	16
3.2.3 Uçar asit tayini	16
3.2.4 Alkol tayini.....	16
3.2.5 Serbest ve toplam SO ₂ tayinleri.....	16
3.2.6 İndirgen şeker tayini.....	17
3.2.7 Toplam monomerik antosiyanin tayini	17
3.2.8 Toplam fenolik madde miktarı	17
3.2.9 Renk yoğunluğu, renk tonu, renk bileşimi tayini.....	17
3.2.10 Fenolik bileşiklerin dağılımın belirlenmesi.....	18
3.2.11 Şarapların duyu analizleri.....	19
3.2.12 Sonuçların istatistiksel analizi.....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20

4.1 Toplam Asitlik tayini	20
4.2 pH tayini.....	21
4.3 Uçar asit tayini	22
4.4 Alkol tayini.....	22
4.5 Serbest ve Toplam SO2 tayini.....	23
4.6 İnvvert şeker tayini	24
4.7 Toplam Monomerik Antosiyanin Tayini	25
4.8 Renk Yoğunluğu, Renk Tonu, Renk Bileşimi Tayini	28
4.9 Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini	31
4.10 Şarapların Fenolik Bileşimi.....	35
4.11 Şarapların duyusal analizi.....	39
5. SONUÇ	43
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ.....	51

SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrat Derece
N	Normalite
NaOH	Sodyum Hidroksit
SO ₂	Kükürtdioksit

Kısaltmalar

DAD	Diode Array Dedektör
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography
LC	Sıvı Kromatografisi
PDA	Fotodiod Array Dedektör
MS	Kütle Spektrometrisi
UV-VIS	Ultra viole- visible
PCA	Temel bileşen analizi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Fenol Halkası	3
Şekil 2.2 Şarapta ve üzümde bulunan Fenolik asitler (Monagas vd. 2005).....	5
Şekil 2.3 Gallik ait türevleri (Ünsal 2007)	6
Şekil 2.4 Flavonoidlerin genel yapısı (Fraga 2010)	7
Şekil 2.5 Antosiyanidinlerin kimyasal yapısı (Fraga 2010).....	8
Şekil 2.6 Kateşinlerin genel yapısı (Fraga 2010)	10
Şekil 3.1 Kırmızı Şarap Proses Şeması	14
Şekil 4.1 Toplam monomerik antosiyanin değerlerinin Boğazkere örneklerine.....	27
Şekil 4.2 Toplam monomerik antosiyanin değerlerinin Öküzgözü örneklerine	27
Şekil 4.3 Boğazkere şaraplarının renk yoğunluğu ve tonu	29
Şekil 4.4 Öküzgözü şaraplarının renk yoğunluğu ve tonu	30
Şekil 4.5 Boğazkere şarapları için % sarı ve % kırmızı değerleri.....	30
Şekil 4.6 Öküzgözü şarapları için % sarı ve % kırmızı değerleri	30
Şekil 4.7 Boğazkere üzümünün toplam fenolik madde içeriği.....	32
Şekil 4.8 Öküzgözü üzümünün toplam fenolik madde içeriği	33
Şekil 4.9 Standart fenolik bileşikler (Gallik asit, 2. (+)-Kateşin, 3.Kafeik asit,	37
Şekil 4.11 Boğazkere üzümünün fenolik bileşik dağılımları	37
Şekil 4.12 Öküzgözü üzümünün fenolik bileşik dağılımları	38
Şekil 4.13 Boğazkere şarapları duyu analizi değerlendirilmeleri	40
Şekil 4.14 Öküzgözü şarapları duyu analizi değerlendirilmeleri.....	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Şarapta ve üzümde bulunan Flavanooidler	7
Çizelge 2.2 Prosiyanidin ve tanin yapısındaki Flavan-3-ol öncülleri (Ribéreau-	11
Çizelge 3.1 Örnek kodlarına göre bölge isimleri ve toprak özellikleri	15
Çizelge 3.2 HPLC Mobil fazlarının gradient profili	19
Çizelge 3.3 Duyusal analiz kriterleri.....	19
Çizelge 4.1 Şarap örneklerinde genel asitlik değerleri.....	20
Çizelge 4.2 Şarap örneklerinde pH değerleri	21
Çizelge 4.3 Şarap örneklerinde uçar asit değerleri.....	22
Çizelge 4.4 Şarap örneklerinde % alkol değerleri.....	22
Çizelge 4.5 Şarap örneklerinde Serbest SO ₂ değerleri.....	23
Çizelge 4.6 Şarap örneklerinde Toplam SO ₂ değerleri	24
Çizelge 4.7 Şarap örneklerinde invert şeker değerleri	24
Çizelge 4.8 Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne (Tebliğ No: 2008/67) göre şeker	25
Çizelge 4.9 Şarap örneklerinde Toplam Monomerik Antosiyanin değerleri	25
Çizelge 4.10 Renk yoğunluğu, renk tonu, renk bileşimi tayini değerleri	28
Çizelge 4.11 Şarap örneklerinde toplam fenolik madde değerleri	32
Çizelge 4.12 Boğazkere üzümünün yetiştiği bağ bölgelerinin 2010 yılında yeni aylık.....	33
Çizelge 4.13 Öküzgözü üzümünün yetiştiği bağ bölgelerinin 2010 yılında yeni aylık.....	34
Çizelge 4.14 Sarapların Fenolik Bileşimi	36
Çizelge 4.15 Şarap örneklerinde duyusal analiz	40

1. GİRİŞ

Üzümün iyi şekilde olgunlaşması karmaşık fiziksel ve biyokimyasal olayların yanı, yetiştiricilik ile çevresel koşulların (üzüm varyetesi, toprak ve iklim) doğrudan bir sonucudur (Ribéreau-Gayon vd. 2006). Üzüm, şarap yapımının ana hammaddesidir ve bu materyalin olgunluk durumu şarap kalitesini etkileyen en önemli etmendir. Üzümün yanı sıra; şarabın kalitesi şarap üretim basamaklarına ve fermantasyon sonrası dinlendirme ve olgunlaştırma koşullarına da bağlıdır (Ribéreau-Gayon vd. 2006, Jackson 2008, Kelebek 2009).

Fenolik bileşenler, önolojide büyük rol üstlenmektedir. Beyaz ve kırmızı şarap arasındaki farklılıkların önemli kısmından bu bileşikler sorumludur. Kırmızı üzümlerde kabuk; şarabın burukluğu, aroması ve rengi üzerinde, dolayısıyla duyuşal karakteri üzerinde etkili olan fenolik bileşenlerce oldukça zengindir. Bu bileşenler; aynı zamanda üzümün hastalıklara karşı direnç mekanizmasını da oluştururken, cibre fermantasyonu uygulaması ile şaraba geçişi sağlanmaktadır (Anlı 2004). Fermantasyonu tamamlamış şaraptaki fenol profili hem üzümün gelişimine, hem de şarabın üretiminde uygulanan prosese bağlıdır (Ginjom vd. 2010, Ribéreau-Gayon vd. 2006).

İstatistiksel olarak 2017 yılı verilerine göre; şarap üretim miktarları bakımından ilk dört ülke olan İtalya, Fransa, İspanya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi bağcılığın ve şarap üretiminin gelişmiş olduğı ülkelerde, bağ bölgelerinin özellikleri yanı sıra iklim koşullarının üzüm ve üretilen şaraplardaki fenol bileşikler üzerindeki etkisini konu alan çok sayıda araştırma yapılmıştır. Yine aynı yılın verilerine göre bağ alanları açısından 5. sırada olan ülkemizde, fenolik bileşikler için yapılan çalışmalar ise her geçen gün daha artmakta ve önem kazanmaktadır (Kelebek 2009, <http://www.oiv.int/public/2017>). Ülkemiz coğrafyası göz önüne alındığında, üzümlerin yetiştiiği iklimlerin ve toprak yapılarının çok farklı olduğı görölmektedir. Elazığ ve Diyarbakır yöreleri ülkemizde, üzüm yetiştiriciliğinde en önemli bölgeler arasında gelmektedir. Özellikle bu bölgelere özgü şaraplık çeşitlerden Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri, ülkemizin en iyi kalitede şaraplık çeşitlerinin başında gelmektedir (Canbaş ve Deryaoğlu 2003, 2004).

Öküzgözü çeşidi; Elazığ, Malatya ve Gaziantep yörelerinde yetişmektedir; şaraplık ve sofralık bir çeşittir. Kabukları orta kalınlıkta olup, tanesi etli ve sırası boldur. Şarap üretimi için uygun olduğu zaman, üzümün asit miktarı yüksektir. Elde edilen şaraplar düşük alkollü ve yüksek asitli olmaktadır (Canbaş vd. 1995).

Boğazkere ise; Diyarbakır, Elazığ ve Malatya yörelerinde yetişmektedir. Renk maddeleri içeriği bakımından zengin bir şaraplık bir çeşittir. Genellikle, Öküzgözü şarabı ile belli oranlarda karıştırılarak harman şarabı olarak üretilir. Taneleri orta büyüklükte, yuvarlak, kalın kabuklu, yeşilimsiye renkli ve sıkı etlidir. Şarap üretimi için uygun olduğu zaman, asit miktarı düşüktür ve şeker ile tanen içeriği oldukça yüksektir. Elde edilen şarap düşük asitli fakat yüksek tanenli olmaktadır (Deryaoğlu vd. 2004).

Bu araştırmada, Anadolu kökenli ve kaliteli şaraplık üzüm çeşitleri olan Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri kullanılmıştır. Bu üzümlerden elde edilen şarap örneklerinde terroir (toprak ve iklim) farkının fenolik bileşenler üzerine etkisi ele alınmış ve bu farklılığın yarattığı olası etkiler araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan üzümlerin bazıları aynı şehir sınırları içerisinde yetişmiş olsa da bölgesel olarak farklılıklar göstermektedir. Bu bölgelerin, toprak yapıları iklim özellikleri de birbirinden farklıdır.

Çalışmada incelenen fenolik bileşenler açısından;

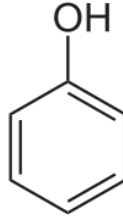
- 4 farklı bölgede yetiştirilen üzümlerinden elde edilen şarapların fenol bileşenlerinin dağılımının HPLC (yüksek basınçlı sıvı kromatografisi) yardımı ile karşılaştırılması,
- Farklı bölgelerin fenolik bileşen üzerine olası etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla farklı iklim farklı toprak özelliklerinde (farklı terroirlarda) yetiştirilmiş yerli üzümlerden elde edilen şaraplarda (+)- kateşin, (-)-epikateşin, vanilik asit, gallik asit, kuersetin, kumarik asit, kafeik asit açısından fenolik içerikler karşılaştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ ve/veya KURAMSAL TEMELLER

2.1 Fenolik Bileşikler

Bütün bitki çeşitlerinde, ikincil metabolit olarak ve bitkilerin kendilerini birçok zararlıya karşı korumada kullanıldığı düşünülen çok sayıda farklı nitelik ve miktarda fenolik bileşikler bulunmaktadır (Matějček vd. 2004). İkincil metabolizma ürünleri olan fenolik bileşikler, bitkilerde en çok bulunan maddeler grubudur. Günümüzde binlerce fenolik bileşiğin yapısı tanımlanmış ve tanımlanmaya devam edilmektedir. Bitkilerde, fotosentez sırasında meydana çıkan karbonun yaklaşık %2 si fenolik bileşiklere döndürülmektedir (Kelebek 2009). Fenolik bileşikler bitkilerde: meyve, tohum, çiçek, yaprak, dal ve gövdede bulunabilmektedir. Fenolik bileşiklerin bir kısmı meyve ve sebzelerde lezzetin, özellikle burukluk ve ağızda acılık gibi iki önemli tat unsurunun oluşumunda etkiliyken; diğer bir kısmı ise meyve ve sebzelerde kırmızı-mavi, sarı, sarı-esmer tonlarındaki renklerinin oluşumunu sağlamaktadır. Fenolik bileşiklerin, beslenme açısından olumlu etkilerinin olması sebebiyle "biyo flavonoid" adı ile de anılmaktadırlar (Nizamlioğlu ve Nas 2010).



Şekil 2.1 Fenol Halkası

Fenol bileşikleri, benzen halkalarının birleşmesi ile oluşmaktadır. Benzen halkalarının oluşumunda pentoz fosfat yolundaki ürünlerden, eritroz 4-fosfatın kondensasyonu meydana gelmektedir. Şikimik asit yolu olarak adlandırılan bu biyosentetik yol sonucunda ürün olarak, aromatik karaktere sahip sinamik ve benzoik asitler meydana gelmektedir. Glikoliz yolunda, şekerler parçalanıp prüvatları oluşturmaktadır. Bu prüvatlar Krebs döngüsüne katılarak asetil koenzim A molekülüne dönüşmektedir. Üç tane asetil koenzim A molekülü birleşerek benzen halkası oluşur. Oluşan benzen halkası

ve sinnamik asit molekülü ile birleşmesi sonucunda ise toprak yapısı “fenol bileşikleri” ortaya çıkar (Kelebek 2009).

Üzümlerde ise fenolik bileşikler kabuk meyve eti ve çekirdeklerde bulunmaktadır. Siyah üzümlerde bu bileşikler; kabukta % 33.3, çekirdekte % 62.6 ve meyve etinde ise % 4.1’dir (Bozdoğan vd. 2005). Bu oranlar göz önüne alındığında şarabın burukluğu, aroması ve rengi üzerinde, dolayısıyla duyuşal karakteri üzerinde etkili olan fenolik bileşenlerin etkisi oldukça fazladır. Fenolik bileşenler önolojide büyük rol üstlenmektedirler. Bu bileşenler aynı zamanda üzümün hastalıklara karşı direnç mekanizmasını da oluşturur. Beyaz ve kırmızı şarap arasındaki tüm farklılıktan bu bileşikler sorumludur (Anlı 2004).

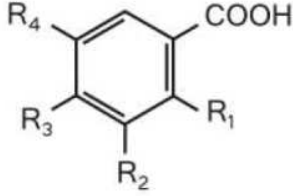
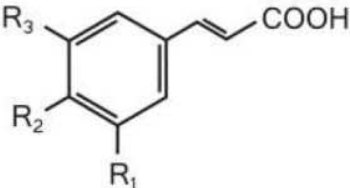
Bu moleküller şarap yapımı boyunca ekstrakte olurlar. Bu nedenle, bu aşamaların başlangıcı olan cibre fermentasyonu kırmızı şaraplarda önem kazanmaktadır. Renkli ve renksiz fenol bileşiklerinin cibre fermentasyonu sırasında şıraya geçişine etki eden başlıca faktörler; maserasyon süresi, sıcaklık, ortamda mevcut olan kükürt dioksit miktarı ve alkol miktarıdır. Bu faktörler yanı sıra bitmiş şaraptaki fenol profili hem üzümün gelişimine hem de bahsedilen faktörler üzerinden şarabın yapılışına bağlıdır. (Bozdoğan vd. 2005, Ribéreau-Gayon vd. 2006, Ginja vd. 2011). Yapılarında meydana gelen büyük değişimler şarabın fıçıda, tankta ve şişede yaşlandırılmasında, yani ortam şartlarına bağlı olarak farklılaşmaktadır. Fakat bu farklılaşmalar henüz tamamen açıklanamamıştır.

Üzümden elde edilen fenolik bileşikler iki gruba ayrılır: Flavonoidler ve Flavonoid olmayanlar (antosiyeninler, flavan-3-oller ve flavonoller). Şarapta yer alan flavonoid olmayan bileşenleri genel olarak “hidroksibenzoik” ve “hidroksisinamik asit” yanı sıra “uçucu fenoller” ve “stilbenlerdir”. Bu bileşenler renksiz veya açık sarı renkte olsalar dahi; kırmızı şarapların renk stabilizasyonunun sağlanmasında, girmiş oldukları intra ve inter moleküler reaksiyonlarla etkili olmaktadır. Ayrıca, şarabın aroma ve tadına da katkıda bulunmakta (uçucu fenolik bileşenler) ve yüksek biyolojik aktivite sağlamaktadırlar. Resveratrol bu durumu açıklayan en iyi örneklerden biridir. Flavonoid grubundan antosiyeninler, üzümlerin ve genç şarabın renginden sorumlu

temel bileşiklerdir. *Vitis vinifera* çeşitlerinde 15 çeşit farklı antosiyanin yapısı bulunur. Bunlar, glikozidlerine göre 3 gruba ayrılırlar. Flavan-3-oller (monomerik kateşin ve proantosiyanidin) ise şaraptaki diğer büyük grubu oluştururlar. Bu grup, şarapta burukluk ve acılıktan sorumludurlar. Flavonoidlerin son grubu ise; flavonollerdir ve kuersetin, mirisetin, kaempferol, isorhamnetin ve glikozitleri olarak tanımlanırlar. Bu bileşiklerin de renk üzerine etkisi olduğu, acılığa katkı sağladıkları ve antioksidan etki gösterdikleri bilinmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2006, Gómez-Alonso vd. 2007).

2.1.1 Fenolik asitler

Benzoik ve sinnamik asit üzüm ve şarapta bulunan önemli fenolik asitleridir. Konsantrasyonları sırasıyla; kırmızı şaraplarda 100-200 mg/L, beyaz şaraplarda 10-20 mg/L düzeyindedir. Üzüm ve şarapta 6 adet benzoik asit ve birkaç sinnamik asit türevidir bulunur (Şekil 2.2) (Ribéreau-Gayon vd. 2006).

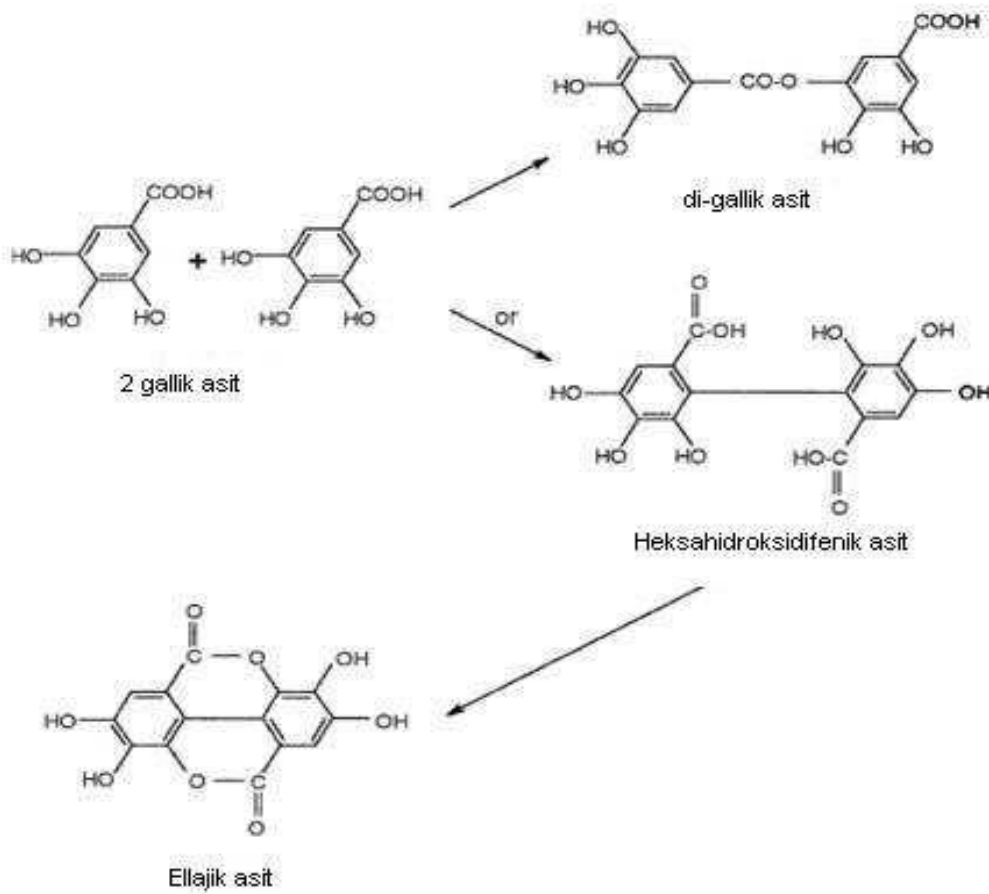
	Benzoik Asit	R₁	R₂	R₃	R₄
	<i>p</i> -hidroksibenzoik asit	H	H	OH	H
	protoketeşuik asit	H	OH	OH	H
	vanilik asit	H	OCH ₃	OH	H
	gallik asit	H	OH	OH	OH
	şirincik asit	H	OCH ₃	OH	OCH ₃
	salisilik asit	OH	H	H	H
	gentisik asit	OH	H	H	OH
	Hidroksisinamik Asit	R₁	R₂	R₃	
	<i>p</i> -kumarik asit	H	OH	H	
	kafeik asit	OH	OH	H	
	ferulik asit	OCH ₃	OH	H	
	sinapik asit	OCH ₃	OH	OCH ₃	

Şekil 2.2 Şarapta ve üzümde bulunan Fenolik asitler (Monagas vd. 2005)

Bu asitler benzen halkalarının süstitüsüonu ile farklılaşmaktadır. Üzümlerde genelde glikozid kombinasyonları olarak bulunurlar ve asit hidrolizi ile serbest hale geçerler.

Esterler (gallik asit ve ellajik tanenler) ise alkali hidrolizi ile serbest hale geçer ve serbest halleri yaygın olarak kırmızı şaraplarda bulunur.

Fenolik asitler renksiz olup, ancak oksidasyonla sarı renge dönüşürler. Duyusal açıdan bu asitlerin çok fazla etkisi olmasa bile, bazı mikroorganizmalar (*Brettanomyces* cinsi mayalar ve bazı bakteriler) uçucu fenol asitleri sentezlemektedir. Buna örnek olarak, etil fenolün hayvansı bir koku vererek aromayı olumsuz yönde etkilemesi verilebilir.



Şekil 2.3 Gallik asit türevleri (Ünsal 2007)

Kılınç ve Kalkan'ın (2003) piyasadan sağlanan şaraplar üzerinde yapmış oldukları çalışmada şarapların fenolik asit içeriklerinde en çok gallik asidin yer aldığını ve bu bileşikten sonra sırasıyla hidroksisinnamik asit, şiranjik asit ve ferulik asidin geldiğini belirtmişlerdir (Kelebek 2009).

Daha kompleks polifenollerin oluşturduğu diğer bir grup ise stilbenlerdir. Bu bileşiklerden *trans*-izomer yapılı resveratrol, (3,5,4'-trihidroksistilen) omcanın küf enfeksiyonuna karşı verdiği tepki sonucunda oluştuğu düşünülmektedir. Resveratrol üzümün kabuk kısmında bulunmakta ve fermantasyon sırasında şaraba geçmektedir. Resveratrolün şaraplardaki miktarları 1-3 mg/L arasında değişmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2006)

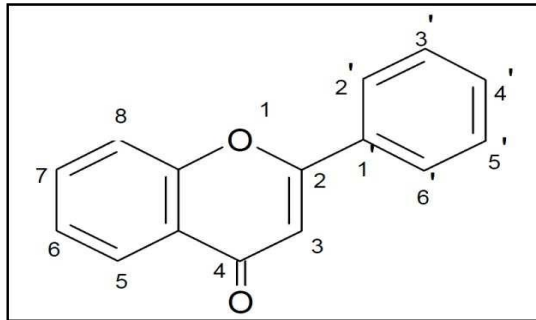
2.1.2 Flavonoidler

Flavonoidler oldukça yoğun sarı renk veren pigmentlerdir. Yapısal karakterleri 2-fenil kromon çekirdeğinin (flavonlar ve flavonoller) ya da 2-fenil kromanon (flavononlar ve flavononoller) çekirdeğinin oksitlenmesi sonucu, iki benzen halkasının birbirine bağlanması ile oluşur. Kırmızı ve beyaz üzümlerin kabuğunda bulunmaktadır. Üzümde glikozit formunda bulunurlar. Buna örnek olarak; rhamnosilkuersetin verilebilir.

Flavonoidler kırmızı şarapta aglikon formunda bulunurlar ve konsantrasyonları 100mg/L civarındadır(Ribéreau-Gayon vd. 2006).

Çizelge 2.1 Şarapta ve üzümde bulunan Flavonoidler

Flavon ve Flavonol	R ₃ '	R ₅ '	Flavanon ve Flavenonol	R ₃ '	R ₅ '
Kemferol	H	H	Dihidrokuersetin	OH	H
Kuercetin	OH	H			
Mirisetin	OH	OH			

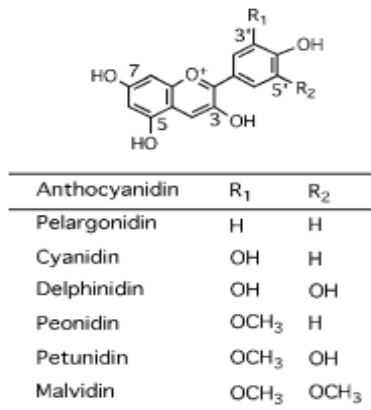


Şekil 2.4 Flavonoidlerin genel yapısı (Fraga 2010)

2.1.3 Antosiyaninler

Antosiyaninler; üzümün kabuk ve et kısmında yer alan kırmızı renkli pigmentlerdir. Bu bileşikler, üzümün renk dönüşümü aşamasında, yani ben düşme döneminde oluşmaya başlarlar. Yaprakta da bulunurlar. Üst seviyelere olgunlaşma tamamlandığında ulaşırlar. Miktarları yaklaşık 2 g/kg düzeyindedir(Ribéreau-Gayon vd. 2006). Mazza (1995) yaptığı çalışmada bazı üzüm çeşitlerinde toplam fenolik madde içeriği 260 mg/100 g ile 900 mg/100 g arasında değişirken, toplam antosiyanin içeriğinin tanede yaklaşık 30 ile 750 mg/100 g olduğunu belirlemiştir (Kelebek 2009). Antosiyanin içeriği; üzümün çeşidine ve şarabın yaşına göre de değişim göstermektedir. Üzüm çeşidine göre konsantrasyonu geniş bir yelpazede değişim göstermektedir. Örneğin, bir araştırmada: Pinot Noir çeşidinde antosiyaninlerin 100 mg/L'ye kadarken, Shiraz ve Cabernet Sauvignon çeşitlerinde ise 1500 mg/L'ye kadar olabileceğini gösterilmiştir. Düzeyi fermantasyon sonrasında hızla düşerken, şişeleme ve fıçıda bekletme sırasında ilk birkaç yılda 0-50 mg/L gibi düşük düzeylere inmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2006, Kelebek 2009).

Bu moleküller, aglikon formlarına kıyasla glikozit olarak daha stabildirler. *Vitis Vinifera* üzümlerinde ve şarapta sadece monoglikozit ve açıl monoglikozid antosiyaninler olarak bulunmaktadır. Açılleme p-kumarik, kafeik ve asetik asit ile yapılmaktadır(Ribéreau-Gayon vd. 2006, Gonçalves vd. 2012).



Şekil 2.5 Antosiyanidinlerin kimyasal yapısı (Fraga 2010)

Üzümde bulunan en önemli antosiyanidin pigmentleri malvidin, peonidin, siyanidin, delfinidin ve petunidin (Şekil 2.3). Tüm üzüm çeşitleri temelde aynı antosiyanidin yapısına sahipken, kompozisyonlarında az miktarda farklılıklar gözlenebilmektedir.

Antosiyanidinler arasında, malvidin pigmenti üzüm çeşitlerinde en baskın moleküldür. % 50' den % 90'a kadar geniş bir aralıkta değişim gösterir. Shiraz üzümlerinde ve kırmızı şaraplarda kırmızı rengin temelini malvidin monoglikozit oluşturmaktadır. Bu pigmentlerin rengi pH, SO₂, moleküler yapı ve ortam koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Ribéreau Gayon vd. 2006).

2.1.4 Tanenler

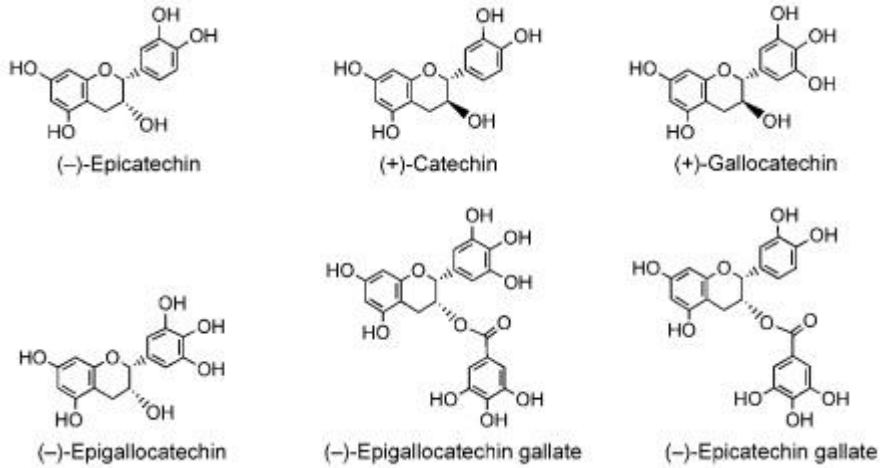
Diğer adıyla proantosiyanidinler olarak bilinen tanenler, polisakkarit ve protein gibi diğer bitkisel polimerlerle bileşik oluşturabilen bileşiklerdir (Ribéreau Gayon vd. 2006). Bu bileşikler, meyveler olgunlaşmadan önceki buruk tadın oluşumundan sorumludurlar. Olgunlaşma süresince meyvede ortaya çıkan burukluk giderek azalmaktadır. Bu durum, meyvenin kendine ait proteinleri ile bağlanarak tükürükteki proteinleri çöktürme yeteneklerini kaybetmesi yanı sıra tanenlerin polimerizasyonu ile de açıklanabilir (Ünsal 2007).

Tanenler, üzümün kabuk ve çekirdeğinin yanı sıra çöplerinde de bulunup, cibre fermantasyonu süresince şaraba geçmektedir. Cibre fermantasyonu boyunca tanenlerin şaraptaki miktarı zamana bağlı olarak artar (Harbertson vd. 2011). Üzüm kabuğunda bulunan tanenler, şarap yapımı sırasında çözünerek şıraya geçen ilk bileşiklerdir (Kelebek 2009). Bunun sonucu olarak, az ya da hiç kabuk teması olmadan üretilen şaraplarda (beyaz şarap ve köpüren şarap), düşük miktarda bulunurken, birkaç günden birkaç haftaya kadar cibre fermantasyonu geçiren kırmızı şaraplarda oldukça değişken konsantrasyonda bulunmaktadır (Harbertson vd. 2011).

Tanenler, kimyasal olarak, hidrolize ve kondanse tanenler (kateşik tanenler) olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Kelebek 2009). Üzüm çekirdeği ve kabuğunda bulunan

tanenler kondanse tanenler olarak tanımlanmaktadır. Oligomer ve flavan-3- ol' ü de içeren alt birimlerden oluşan polimerden (+)-kateşin, (-)-epikateşin, epikateşin galat ve epigallokateşini de içermektedirler. Bu tanenlerin temel yapı taşlarını (+)-kateşin ve (-)-epikateşin oluşturmaktadır. Bu bileşikler, asit ortamında ısıtıldıklarında yüksek oranda stabil olmayan karbokasyonlara, onlar da kahve renkli kümelenmelere dönüşmekte ve çoğunlukla kırmızı renkli siyanidinler oluşmaktadır. Bu nedenden dolayı kondanse tanenlere 'prosiyanidin' (lökokyanidin) adı da verilmektedir. Üzüm kabuğunun tanen içeriği şarabın fenolik kompozisyonunu önemli ölçüde etkiler (Harbertson vd. 2011, Ribéreau-Gayon vd. 2006).

Hidrolize olabilen tanenler; gallotanen ve elajik tanenlerdir. Bu bileşikler asit hidrolizi sonucunda gallik asit ve elajik asite parçalanırlar. Ayrıca, bu bileşikler glikoz molekülü de içerirler. Suda çözünürler, ancak seyreltilmiş alkol ortamında (şarap ve brendi gibi) daha hızlı çözünürler. Hidrolize olabilen tanenler üzümde doğal olarak bulunmamaktadır. Bu bileşiklerin dışarıdan şarap katkısı olarak eklenmesine yasal olarak izin verilmektedir. Diğer yandan, kabuk ve çekirdekte yer alan gallik asit şaraba doğrudan geçmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2006).



Şekil 2.6 Kateşinlerin genel yapısı (Fraga 2010)

Çizelge 2.2 Prosiyanidin ve tanin yapısındaki Flavan-3-ol öncülleri (Ribéreau-Gayon vd. 2006)

R'	Kateşin	Epikateşin
H, R''	H=(+)-kateşin(2R, 3S)	H=(+)-epikateşin(2R, 3S)
H, R''	H=(-)-kateşin(2S, 3R)	H=(-)-epikateşin(2S, 3R)
OH, R''	H=gallokatoşin	H=epigallokatoşin
H, R''	= gallik asit, galloil kateşin	= gallik asit, galloil epikateşin

2.1.5 Şaraplarda Fenolik Bileşiklerin Analizi

Kırmızı şaraplar, fenolik bileşikler açısından raf ömürleri boyunca değişen kompleks bir yapıya sahiptir. Şaraptaki polifenol miktarını belirlemek için birçok yöntem kullanılmıştır. Bunlar; spektrofotometrik, kromatografik, kapiler elektroforez ve elektrokimyasal dedektörler ile tanımlama yöntemleridir. Kuşkusuz farklı yöntemlerin olumlu ve olumsuz yanları vardır. Hatta sonuçlar karşılaştırıldığında yöntemlerde uyumsuzluklar da gözlenebilmektedir (Revilla vd. 2000, Versari vd. 2008). Fenolik bileşiklerin ve miktarlarının belirlenmesinde önceleri kağıt, ince tabaka kromatografisi ve spektrofotometrik yöntemler kullanılırken, günümüzde çoğunlukla yüksek basınçlı sıvı kromatografisi tercih edilmektedir (Kelebek 2009). Fenolik bileşikler “diode array”, “florosans” ve “elektrokimyasal dedektörlü” sıvı kromatografisi (LC) ile analiz edilmektedir. Tanımlamalar genellikle “fotodiod array” (PDA) veya “florosans” ile yapılmaktadır. Çünkü (+)-kateşin, (-)-epikateşin ve resveratrol izomerleri oldukça florosans yapıdadır ve florosansla dedeksiyonun UV’ ye göre hassasiyeti ve spesifiklik özelliği çok daha ileri olduğundan birçok araştırmacı tarafından tercih edilmektedir (Vinas vd. 2000, Porgalı vd. 2011). Ayrıca, kimyasal yapılarını tanımlamakta “atmosferik basınç iyonizerli kütle spektrometrisi dedektörüne” sahip (MS) sıvı kromatografi cihazları da kullanılmaktadır (Bravo vd. 2006). Kütle spektrometrisi özellikle polifenollerin karakterize etme ve tanımlanmasında çok etkili bir uygulamadır (Šeruga vd. 2011).

2.2 Terroir

“Terroir” kavramı ilk Fransa da ortaya çıkmıştır. Terroir, halk latincesinde “territorium” sözcüğünden gelmektedir. Zamanla değişerek “territorium” kelimesine dönüşmüştür. Bu kavram; toprak, topografya, jeoloji, makro ve mezo klima ilişkilerini, sosyal tarihsel deneyimleri, türe bağlı teknik tercihleri kapsamaktadır (Fischer vd. 1998, Li vd. 2000, Deloire vd. 2005, Kontkanen vd. 2005, Zsofi vd. 2010).

Bağcılıkta, 4 temel faktör şarabın kalitesini belirlemektedir. Bunlar: üretimin çevresel koşulları, çeşitlerin seçimi, bağcılıkta yapılan kontroller ve şarap üretim prosesindeki deneyimdir. Bu faktörler bir araya geldiğinde terroir kavramı oluşur. Aslında bu ilişki AOC (Appellation d’Origine Contrôlée/ kökeni kontrollü adlandırma) kavramının temelini oluşturur. AOC, çevre ve insan faktörü yanında, bunların birbirleri ile olan ilişkilerini de kapsamaktadır. Buna göre, her bir bağcılık alanı bir “terroir” olarak kabul edilebilir ve böylece çevresel faktörlerdeki (iklim ve geniş alanlardaki topraklar vb.) farklılaşmalar açıklanabilir. Sistem, omcanın nasıl yetiştirilmesi gerektiğini ve bunun şarabın ana karakterini nasıl etkileyeceğini ön görmektedir (Goulet vd. 2011). Amaç: şeker, asitlik, flavor, renk, tanen ve fenolik olgunluk gibi üzüm ve şarabın temel kriterleri için doğru koşulları belirlemek ve bunu yasal bir düzenleme altına almaktır. Örneğin, Bordeaux’un bir alt bölgesi olan Saint-Emillion’da bağın su ihtiyacı izin verilen ölçüde kontrol edilmektedir (Wine Laws Authentication and Geography). Terroir bağlantılı bilimsel çalışmalar özellikle bağ, omca, üzümün kalitesi ile çevresel faktörlerin arasındaki ilişkiye odaklanmıştır (Goulet vd. 2011).

3. MATERYAL YÖNTEM

3.1 Materyal ve Yöntem

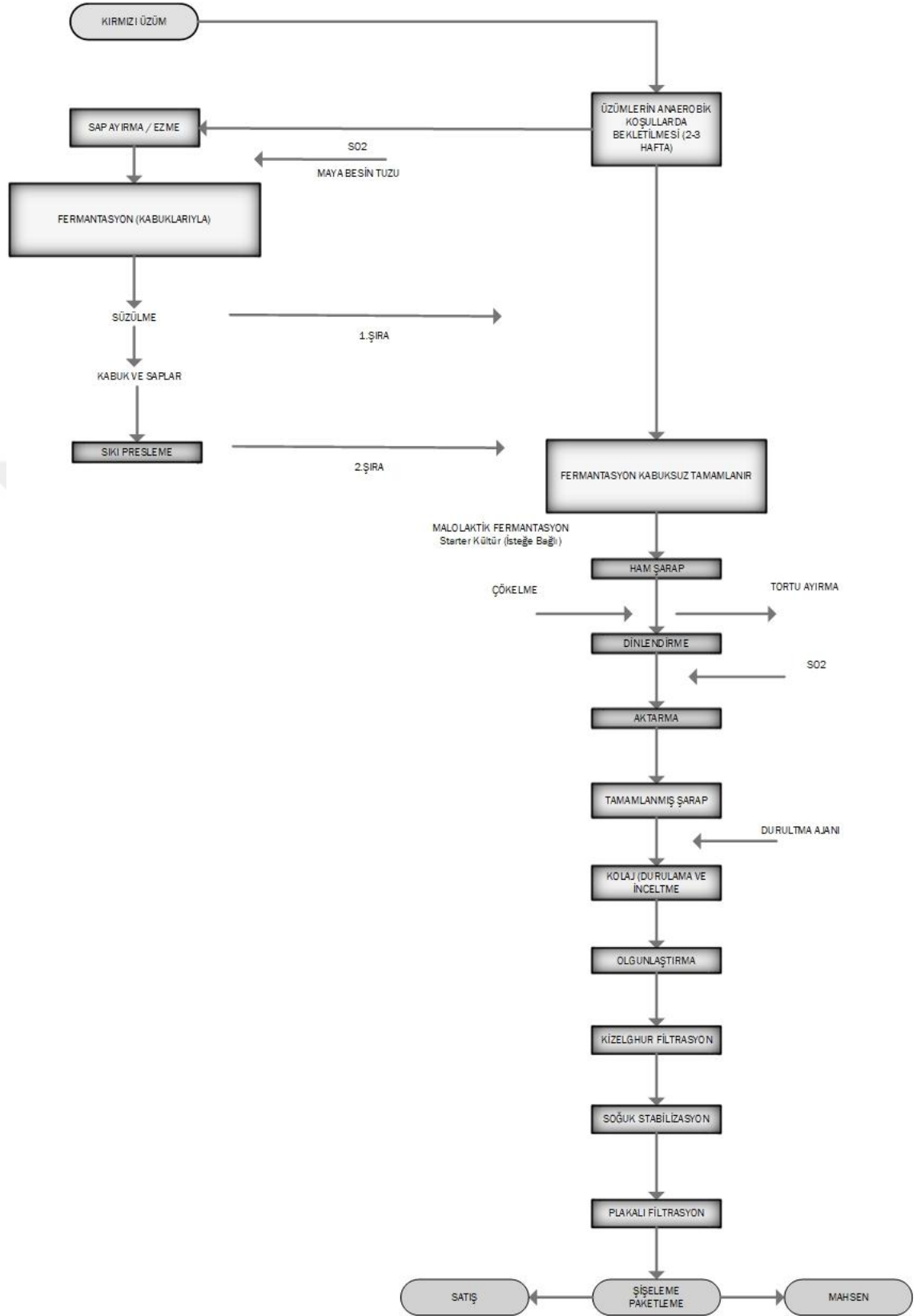
Araştırmada örnekler, 2010 yılı hasat döneminde elde edilen 4 farklı bölge yetiştirilmiş olan Öküzgözü ile Boğazkere üzümlerinden, aynı proses koşulları altında üretilmiştir. Şarap üretim basamağı ülkemizin önemli şarap üreticilerinden Kavaklıdere Şarapları A. Ş. Akyurt ve Pendore (Manisa) Üretim tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Şarap örneklerinin üretim prosesi şekil 3.1 Kırmızı Şarap Proses Şeması ile verilmiştir.

Çalışmada ayrıca, fermantasyon basmağı tüm şarap örnekleri için aynı tutulmuş, dolayısıyla değişkenlik yalnızca bölgesel düzeyde olmuştur. Böylelikle, bölge farklılıklarının, yani “terroir” farklılığının fenolik içerik üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

3.1.1 Bağ Bölgeleri

Araştırmada Anadolu kökenli, 2 farklı çeşit olan Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri kullanılmış ve bu üzümler 4 farklı bölgeden hasat edilmiştir. Öküzgözü üzümü için; “Pendore Manisa”, “Muratçık-Koruk Elazığ”, “Kırşehir”, “Kapadokya Nevşehir” ve Boğazkere üzümü için ise “Pendore Manisa”, “Kuyu-Medye-Keleşevler; Çınar Diyarbakır”, “Kırşehir” bölgeleri kullanılmıştır.

Üzümün bileşimi öncelikle çeşide göre değişkenlik göstermektedir. Bunun yanı sıra, her üzüm çeşidinin iklim ve toprak isteği aynı değildir. Bu nedenden dolayı, bir üzüm çeşidinin sahip olabileceği en optimum kimyasal içerik yetiştirildiği bölgenin iklim koşulları ve toprak yapısı ile yakından ilgilidir (Jackson 2008, Kelebek 2009).



Şekil 3.1 Kırmızı şarap proses şeması

Her bir bölge örneği tank kodları ile aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Örnek kodlarına göre bölge isimleri ve toprak özellikleri

Çeşitler	Örnek	Bölge	Toprak Özelliği
Boğazkere	PM14	Pendore 02 A	Killi Tınlı Kalkerli Çakıllı
	A4	Kuyu Medye Keleşevler	Killi Killi Tınlı
	M10	Çınar	Tınlı- Kumlu Tınlı Az Çakıllı
	T2	Kırşehir	Kumlu Tınlı
Öküzgözü	PY 20	Pendore	Killi Tınlı Kalkerli Çakıllı
	A26	Muratçık Koruk	Killi Tınlı
	A10	Kırşehir	Tınlı- Kumlu Tınlı
	CM6	Kapadokya	Kumlu- Tınlı Orta Kalkerli

3.1.2 Şarapların üretimi

Öküzgözü üzümleri için hasat 1087-1094 dansite, Boğazkere üzümleri için ise 1085-1097 dansite aralığında gerçekleştirilmiştir. Üzümler 25 kg'lık kasalarda, yıpranmadan sabahın erken saatlerinde işletmeye ulaştırılmıştır.

Üzümler patlatılıp ve sapları ayrıldıktan sonra, paslanmaz çelik fermantasyon tanklarına cibre fermantasyonu için alınmıştır. Başlangıçta 30 mg/L SO₂ eklenmiş ve alkol fermantasyonu için başlatıcı kültür olarak Zymaflore FX10 ve F15 (Lafford Oenologie, Bordeaux, Fransa) maya kültürü ile (25°C'de) aşılama yapılmıştır. Günde 3 kez sıcaklıklar ve dansite değerleri kontrol edilerek fermantasyon gidişi izlenmiştir. Alkol fermantasyonu Öküzgözü için 8 gün, Boğazkere için 10 gün sürmüştür. Alkol fermantasyonu tamamlandıktan sonra tanktaki şaraplar aktarılıp, cibreler “Della Toffola” marka preste sıkılarak, sıcaklık kontrollü paslanmaz çelik tanklara alınmış ve 20 °C'de spontan olarak malolaktik fermantasyona bırakılmışlardır. Malolaktik fermantasyon kağıt kromatografisi ile izlenmiş ve fermantasyonu tamamlanan şaraplara 80 mg/L SO₂ eklenerek dinlenme tanklarına alınmıştır.

3.2 Şaraplarda Yapılan Kimyasal Analizler

Şarap numuneleri 4°C’de ışıık görmeyecek şekilde analize anına kadar saklanmıştır.

3.2.1 Toplam asitlik tayini

Toplam asitlik, OIV-MA-AS313-01’e göre titrimetrik olarak tayin edilmiştir.

3.2.2 pH değeri tayini

pH değeri, Ough ve Amerine (1988) göre yapılmıştır. pH-metre Cyberscan 510 elektronik pH metre kullanılmıştır.

3.2.3 Uçar asit tayini

Uçar asit analizi, yarı mikro metotla yapılmıştır (Aktan ve Kalkan 2000, OIV-MA-AS313-02).

3.2.4 Alkol tayini

Şarabın alkol miktarı Yavuzer (1989)’e göre tayin edilmiştir.

3.2.5 Serbest ve toplam SO₂ tayinleri

Şaraplarda serbest ve toplam kükürt dioksit, azot gazı yardımı ile taşındıktan sonra hidrojen peroksit çözeltisinde toplanmış ve 0,01N NaOH ile titre edilerek belirlenmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.6 İndirgen şeker tayini

Şarapta indirgen seker analizi, Yavuzer (1989)'a göre tayin edilmiştir.

3.2.7 Toplam monomerik antosiyanin tayini

Şaraplarda toplam monomerik antosiyanin tayini AOAC Official Method Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines (2005.02)'a göre spektrofotometrik yöntemle yapılmıştır. Bu yöntemin esası antosiyaninlerin farklı pH değerlerinde (pH: 1 renkli okzonyum ve pH: 4,5 renksiz hemikal form) geri dönüşümlü olarak renkli ve renksiz formlar oluşturmaya dayanmaktadır. Sonuç; spektrofotometrik olarak 520 ve 700 nm' deki absorbans ölçümleri arasındaki farklılıklara göre hesap yapılarak belirlenmekte ve siyanidin-3-glikozit üzerinden ifade edilmektedir.

Çalışmada Shimadzu UV-1700 Pharmaspec UV-Vis spektrofotometre ve TCC sıcaklık kontrol ünitesi kullanılmıştır.

3.2.8 Toplam fenolik madde miktarı

Toplam fenolik madde miktarı, Folin-Ciocalteu ve indis yöntemleri kullanılarak spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Negro vd. 2003). Kullanılan spektrofotometre Shimadzu UV-1700 Pharmaspec UV-Vis spektrofotometre ve TCC sıcaklık kontrol ünitesidir.

3.2.9 Renk yoğunluğu, renk tonu, renk bileşimi tayini

Renk yoğunluğu, renk tonu, renk bileşimi analizleri D 420, D 520, D 620'de spektrofotometrik ölçümle yapılmıştır (Anonymous 1998).

3.2.10 Fenolik bileşiklerin dağılımının belirlenmesi

Fenolik bileşenlerin dağılımının tayini HPLC ile yapılmıştır (Anlı ve Vural 2009). Analizlerde kullanılan kimyasallar Merck Millipore'dan ve standart maddeler Sigma-Aldrich firmalarından temin edilmiştir. Ana stok, kafeik asit, p-kumarik acid, (+)-kateşin, ferulik asit, (-)-epikateşin, gallik asit, quersetin standartlarından 1000 mg/ L olacak şekilde mobil faz içerisinde hazırlandıktan sonra mobil faz ile ana stoktan ara stoklar ve kalibrasyon çizmek için gerekli olan dilüsyonlar hazırlanmıştır. Bu standartlar, ana stok çözeltileri ile birlikte sonraki kullanımlar için -18°C'de ışık görmeyecek şekilde muhafaza edilmiştir.

Şarap numuneleri 0.45 µm Millipore kromatografik filtreden süzöldükten sonra, kalibrasyon grafiği dışında kalan numuneler için dilüsyon yapılmış ve cihaza verilmiştir. 50 µL şarap numunesi, otosampler yardımıyla enjeksiyon yapılmıştır. Bunun nedeni; numune kaybını engelleyerek elde edilen sonuçların daha güvenilir olmasının sağlanmasıdır. Bu yöntem sırasında başka bir ön işlem uygulanmamıştır.

HPLC Koşulları

Ekipman: Shimadzu HPLC

Degazır: DGU-20 A5 Prominence (gradient valf)

Pompa: LC-20 AT Prominence

Kontrol Ünitesi: CBM-20A Prominence

Dedektör: SPD-M10AVP DAD

Otomatik Örnek Enjeksiyon Bloğu: SIL-10AXL

Kolon Fırını: CTO-10A

Kolon Intersil: ODS-3 Ters Faz (5µm 25x4.6 mm)

Mobil Faz Asetonitril–5% Asetik Asit(9:91)

Akış: 1mL/min

Enjeksiyon hacmi 50µL

Abs, 280nm PDA Dedektör

Çizelge 3.2 HPLC Mobil fazlarının gradient profili

Süre dk	A Mobil fazı %	B Mobil fazı %
0,1	5	95
5	10	90
10	45	55
15	65	35
30	85	15
35	65	35
40	10	90
41	5	95

3.2.11 Şarapların duyuşsal analizleri

Şarapların duyuşsal analizi için, uluslararası yarışmalarda uygulanan 20'li puan sistemi kullanılmış ve duyuşsal analiz 7 kişilik panelist grup tarafından yapılmıştır. Panelistler şarapları, kullanılan bu sisteme göre: şarabın renk, berraklık, koku, tat ve genel duruş özelliklerini göz önünde bulundurarak 20 tam puan üzerinden belirtilen sınırlar içerisinde değerlendirme yapmıştır (Yavuzeser 1988).

Çizelge 3.3 Duyuşsal analiz kriterleri

Renk	Berraklık	Koku	Tat ve Genel Duruş	Toplam
0-2	0-2	0-4	0-12	0-20

3.2.12 Sonuçların istatistiksel analizi

İstatistiksel analizler, ANOVA ile yapılmıştır (Sokal ve Wolf, 1995).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Toplam Asitlik tayini

Şarap Örneklerinin toplam asitlik değerleri çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Şarap örneklerinde genel asitlik değerleri

Örnekler	Bölgeler	Asitlik g/L (tartarik asit cinsinden)
PM14 Boğazkere	Pendore 02 A	4.83 ± 0.02 ^{a*}
A4 Boğazkere	Kuyu Medye Keleşevler	5.70 ± 0.03 ^{b*}
M10 Boğazkere	Çınar	5.33 ± 0.02 ^{c*}
T2 Boğazkere	Kırşehir	4.68 ± 0.03 ^{d*}
PY 20 Öküzgözü	Pendore	6.02 ± 0.04 ^{a*}
A26 Öküzgözü	Muratçık Koruk	5.55 ± 0.04 ^{b*}
A10 Öküzgözü	Kırşehir	5.03 ± 0.02 ^{c*}
CM6 Öküzgözü	Kapadokya	5.79 ± 0.02 ^{d*}

N=3 * p<0.05 önemli, **p<0.01 önemli değil.

Diğer meyvelerden farklı olarak üzümler, yoğun olarak tartarik asit içermektedir. Tartarik asit üzümün temel asidini oluşturmalarına rağmen, malik ve sitrik asitte ayrıca önemlidir. Asitlik, kuzey bölgelerde yetişen üzümlerin sırasında 6 g/L’yi geçerken, güney bölgelerde yetişen üzümlerde 2-3 g/L’ye kadar düşebilmektedir. Bunun nedeni üzümlerin maruz kaldığı sıcaklık etkisidir (Ribereau gayon vd. 2006, Grainger 2009,).

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği’ne (Tebliğ No: 2008/67) göre; şarabın toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3.5 g/L veya 46.6 meq/L olmalıdır. Bu değerleri dikkate aldığımızda çalışmamızdaki örneklerin tümü tebliğ değerleriyle uyumludur.

Çizelge 4.1 incelendiğinde Öküzgözü şaraplarının toplam asitliği 5.03-6.02 g/L aralığında, Boğazkere şaraplarının asitliği ise 4.68-5.70 g/L arasında değişmektedir. Öküzgözü çeşitlerinin Boğazkere çeşitlerine göre asitliğinin daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu durum çeşit farklılığı ile açıklanabilir.

Çizelgeye göre; Öküzgözü şaraplarının toplam asit içeriğinin bölgelere göre farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Bu farklılıklar çeşit yanında, terroir farklılığı ile açıklanabilir. Örneğin; PY 20 Öküzgözü örneği Manisa Pendore bağlarında yetişen üzümlerden elde edilmiştir. Kavaklıdere Pendore Bağları' nın konumu denizden 190–450 m yüksektedir. Bağlar; 1. ve 2. bölge olarak ikiye ayrılmıştır. Pendore 1. bölgesi 190–350 m, Pendore 2. bölgesi 400- 450 m yükseklikler arasında bulunmaktadır. Ayrıca bağlar çoğunlukla güneye eğimli arazilerden oluşmuş, dolayısıyla mikroklima farklılıkları da şarapların toplam asitlik düzeyini etkilemektedir (<http://www.kavaklidere.com/2010>). Ayrıca, 2010 yılındaki sıcaklık dağılımına bakıldığında Manisa bölgesinin diğer bölgelere göre daha soğuk olduğu gözlenmiş ve bu durum PY 20 örneğinin toplam asitlik değerindeki farklılığı etki ettiği düşünülmektedir (<http://www.mgm.gov.tr/2010>).

Benzer çalışmalarda da çeşitler arasında belirgin farklılıklar görülmektedir. Kelebek (2009) Öküzgözü şaraplarında toplam asitliğin 4.8-6.7 g/L aralığında, Boğazkere şaraplarında ise 4.4-6.4 g/L aralığında değiştiğini bildirmiştir. Tüm veriler incelendiğinde gözlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur($p<0,05$).

4.2 pH tayini

Şarap Örneklerinin pH değerleri çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Şarap örneklerinde pH değerleri

Örnekler	pH
PM14 Boğazkere	3.48 ± 0.005
A4 Boğazkere	3.30 ± 0.005
M10 Boğazkere	3.54 ± 0.010
T2 Boğazkere	3.61 ± 0.015
PY 20 Öküzgözü	3.38 ± 0.010
A26 Öküzgözü	3.51 ± 0.005
A10 Öküzgözü	3.59 ± 0.010
CM6 Öküzgözü	3.54 ± 0.015

N=3

Üzüm meyvesine spesifik bir organik asit olan tartarik asit güçlü bir asit olduğundan şaraba 2.8- 4.0 arasında değişen pH sağlar (Ribereau Gayon vd. 2006). Çizelge 4.2'de

yer alan verilerde Boğazkere şaraplarının pH değerleri 3.30-3.61 aralığında, Öküzgözü şaraplarında ise 3.38-3.59 değerleri arasında değiştiği görülmektedir.

4.3 Uçar asit tayini

Şarap Örneklerinin uçar asit değerleri çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Şarap örneklerinde uçar asit değerleri

Örnekler	Uçar Asit (g/L asetik asit)
PM14 Boğazkere	0.32 ± 0.03
A4 Boğazkere	0.23 ± 0.01
M10 Boğazkere	0.31 ± 0.01
T2 Boğazkere	0.34 ± 0.02
PY 20 Öküzgözü	0.32 ± 0.01
A26 Öküzgözü	0.15 ± 0.01
A10 Öküzgözü	0.28 ± 0.01
CM6 Öküzgözü	0.29 ± 0.01

N=3

Şaraplarda uçar asit miktarı çizelge 4.4’de yer almaktadır. Şarapta uçar asit miktarı çok önemlidir. Sirkeleşmenin bir göstergesi olan uçar asit miktarı için Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği’ne (Tebliğ No: 2008/67) göre kırmızı şaraplarda en yüksek uçar asit miktarı 1.2 g/L’den (asetik asit cinsinden) den fazla olamamalıdır.

4.4 Alkol tayini

Şarap Örneklerinin uçar asit değerleri çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Şarap örneklerinde % alkol değerleri

Örnekler	Alkol %
PM14 Boğazkere	12.20 ± 0.05
A4 Boğazkere	12.48 ± 0.03
M10 Boğazkere	14.58 ± 0.02
T2 Boğazkere	12.70 ± 0.02
PY 20 Öküzgözü	13.40 ± 0.02
A26 Öküzgözü	12.60 ± 0.02
A10 Öküzgözü	13.72 ± 0.02
CM6 Öküzgözü	13.31 ± 0.02

N=3

Çizelge 4.4 incelendiğinde, Boğazkere şaraplarının alkol miktarının % 12.20-14.58 aralığında, Öküzgözü şaraplarının ise % 12.60-13.72 aralığında değişmekte olduğu gözlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne (Tebliğ No: 2008/67) göre şarabın hacmen gerçek alkol miktarı en az % 9, toplam alkol miktarı en fazla % 15 olmalıdır.

Kelebek (2009) çeşitli araştırmalarda Boğazkere şaraplarında alkol miktarının % 11.97-13.17 aralığında, Öküzgözü şaraplarında ise % 10.65-13.91 aralığında değişmekte olduğunu bildirmiştir.

4.5 Serbest ve Toplam SO₂ tayini

Şarap örneklerinin Serbest SO₂ değerleri çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Şarap örneklerinde Serbest SO₂ değerleri

Örnekler	Serbest SO ₂ mg/L
PM14 Boğazkere	28 ± 0.29
A4 Boğazkere	23 ± 0.58
M10 Boğazkere	26 ± 0.50
T2 Boğazkere	22 ± 0.00
PY 20 Öküzgözü	25 ± 0.58
A26 Öküzgözü	26 ± 0.58
A10 Öküzgözü	22 ± 0.58
CM6 Öküzgözü	29 ± 0.00

N=3

Serbest SO₂ değerlerinin Boğazkere şarapları için 22-28 mg/L aralığında, Öküzgözü şarapları için 22-29 mg/L aralığında değiştiği gözlenmiştir.

Şarap Örneklerinin Toplam SO₂ değerleri çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Şarap örneklerinde Toplam SO₂ değerleri

Örnekler	Toplam SO ₂ mg/L
PM14 Boğazkere	61 ± 0.29
A4 Boğazkere	38 ± 0.29
M10 Boğazkere	40 ± 0.29
T2 Boğazkere	35 ± 0.29
PY 20 Öküzgözü	42 ± 0.00
A26 Öküzgözü	40 ± 0.00
A10 Öküzgözü	30 ± 0.29
CM6 Öküzgözü	39 ± 0.00

N=3

Çizelge 4.6 göz önüne alındığında, toplam SO₂ değerlerinin Boğazkere şarapları için 35-61mg/L aralığında, Öküzgözü şarapları için 30-42mg/L aralığında değiştiği gözlenmiştir. Kırmızı şaraplarda (şeker konsantrasyonu 5 g/L den az olanlar) toplam SO₂ için Türk Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Yönetmeliği (Resmi Gazete Tarihi: 30.06.2013 Resmi Gazete Sayısı: 28693)'nde değişiklik(Resmi Gazete Tarihi: 12.06.2018 Resmi Gazete Sayısı: 30449) şeker miktarı 5 g/L' den az olan kırmızı şaraplar için Kükürt dioksit — sülfidler için belirlenmiş olan maksimum limit 150 mg/L çok olanlar için 200 mg/L olarak belirlenmiştir (Anonim 2018a).

4.6 İnvvert şeker tayini

Şarap Örneklerinin İnvvert şeker değerleri çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Şarap örneklerinde invert şeker değerleri

Örnekler	İnvvert Şeker (g/L)
PM14 Boğazkere	0.8 ± 0.00
A4 Boğazkere	1.4 ± 0.00
M10 Boğazkere	1.5 ± 0.00
T2 Boğazkere	1.4 ± 0.00
PY 20 Öküzgözü	1.2 ± 0.00
A26 Öküzgözü	1.3 ± 0.00
A10 Öküzgözü	1.1 ± 0.00
CM6 Öküzgözü	1.8 ± 0.10

N=3

Çizelge 4.8 Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne (Tebliğ No: 2008/67) göre şeker içerikleri (Anonim 2018b)

Şeker içeriği	İsimlendirme
En fazla 4 g/L	
En fazla 9 g/L (Tartarik asit cinsindenSek toplam asit miktarı kalan şeker miktarından en fazla 2 g az olmak koşuluyla)	
< 12 g/L veya ≥ 4 g/L	Dömi-sek
< 45 g/L veya ≥ 12 g/L	Yarı Tatlı
En az 45 g/L	Tatlı

Çizelge 4.7 göz önüne alındığında, invert şeker değerler Boğazkere şarapları için 0.8-1.5 g/L aralığında, Öküzgözü şarapları için 1.1-1.8 g/L aralığında değiştiği gözlenmiştir. Çizelge 4.8 göz önüne alındığında içerdikleri şeker oranları sebebiyle Boğazkere ve Öküzgözü şarapları sek şaraplar sınıfına girmektedir.

Kelebek (2009) invert şeker miktarının Öküzgözü şaraplarında 0.8-1.7 g/L aralığında değişmekte olduğunu bildirmiştir.

4.7 Toplam Monomerik Antosiyanin Tayini

Şarap Örneklerinin Monomerik Antosiyanin değerleri çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Şarap örneklerinde Toplam Monomerik Antosiyanin değerleri

Örnekler	Bölgeler	Antosiyanin (mg/L)
PM14 Boğazkere	Pendore 02 A	301.25 $\pm$ 2.09 ^{a*}
A4 Boğazkere	Kuyu Medye Keleşevler	242.02 $\pm$ 1.26 ^{b*}
M10 Boğazkere	Çınar	212.52 $\pm$ 3.72 ^{c*}
T2 Boğazkere	Kırşehir	409.01 $\pm$ 2.84 ^{d*}
PY 20 Öküzgözü	Pendore	335.65 $\pm$ 2.61 ^{a*}
A26 Öküzgözü	Muratçık Koruk	243.80 $\pm$ 0.88 ^{b*}
A10 Öküzgözü	Kırşehir	323.18 $\pm$ 0.70 ^{c*}
CM6 Öküzgözü	Kapadokya	437.40 $\pm$ 0.51 ^{d*}

N=3 * p<0.05 önemli, **p<0.01 önemli değil.

Çizelge 4.9 incelendiğinde, Boğazkere örneklerinin toplam antosiyanin değerleri 212.52-409.01 mg/L arasında değişirken, Öküzgözü örneklerinde 243.80-437.40 mg/L aralığında değişmektedir. Toplam antosiyanin miktarları Öküzgözü şaraplarında daha fazla bulunmuştur. Kırşehir’de yetişen Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplardaki ve Kapadokya’da yetişen Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şaraplardaki antosiyanin miktarı diğer bölgelere göre daha fazla bulunmuştur. Tüm veriler incelendiğinde gözlenen bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

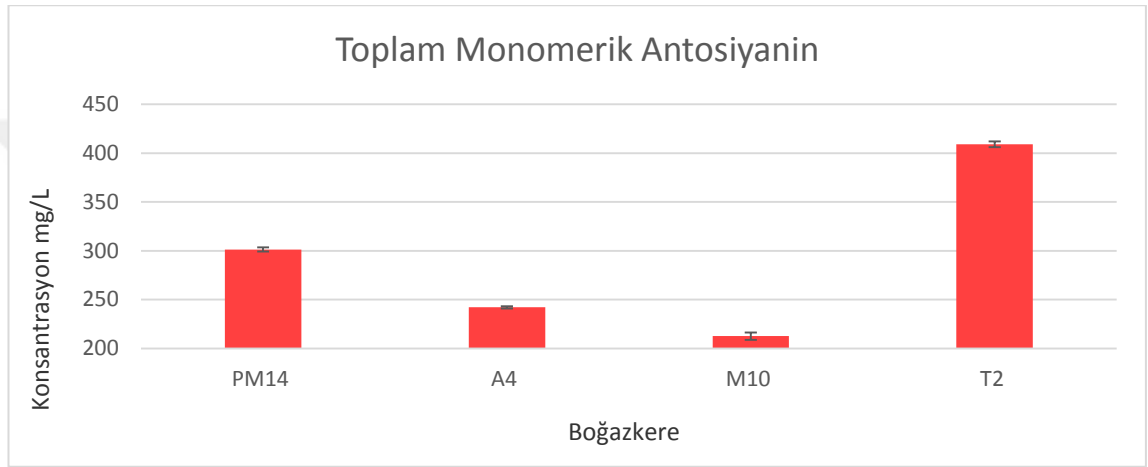
Kırşehir ve Kapadokya/ Nevşehir bölgeleri için yıllık sıcaklık dağılımlarına bakıldığında gündüz sıcaklığın 30°C’nin üstüne fazla çıkmadığı ve gece gündüz farkının diğer bölgelere göre daha az olduğu gözlenmiştir (<http://www.mgm.gov.tr/2010>). Anlaşılabileceği üzere diğer bölgelerde olduğu gibi bu farklılıklar çeşit yanında terroir farklılığı (iklim, toprak, bölge, yükseklik vb.) ile de açıklanabilir.

Kelebek (2009) çalışmasında olgunluğa bağlı olarak Denizli bölgesinde yetismekte olan Öküzgözü üzümlerinin toplam antosiyanin miktarının 2005 yılında 10.85-123.26 mg/100 g; 2006 yılında ise 13.45- 136.20 mg/100 g arasında değişirken ve 2005 yılında Elazığ bölgesinde yetişmiş olan Öküzgözü üzümlerinde bu miktarın 7.44-103.97 mg/100 g iken 2006 yılında ise 10.77-121.89 mg/100 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Denizli bölgesinde yetismekte olan Öküzgözü üzümlerine ait toplam antosiyanin miktarlarının ise Elazığ bölgesinde yetismekte olan üzümlere göre daha yüksek olduğunu ve bu farkın nedeninin ise, Denizli ve Elazığ bölgeleri arasındaki iklim ve toprak özelliklerinden kaynaklandığı düşünüldüğünü belirtmiştir. Elazığ bölgesinin 2005 ve 2006 yıllarına ait ortalama sıcaklık değerlerinin Denizli bölgesine göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

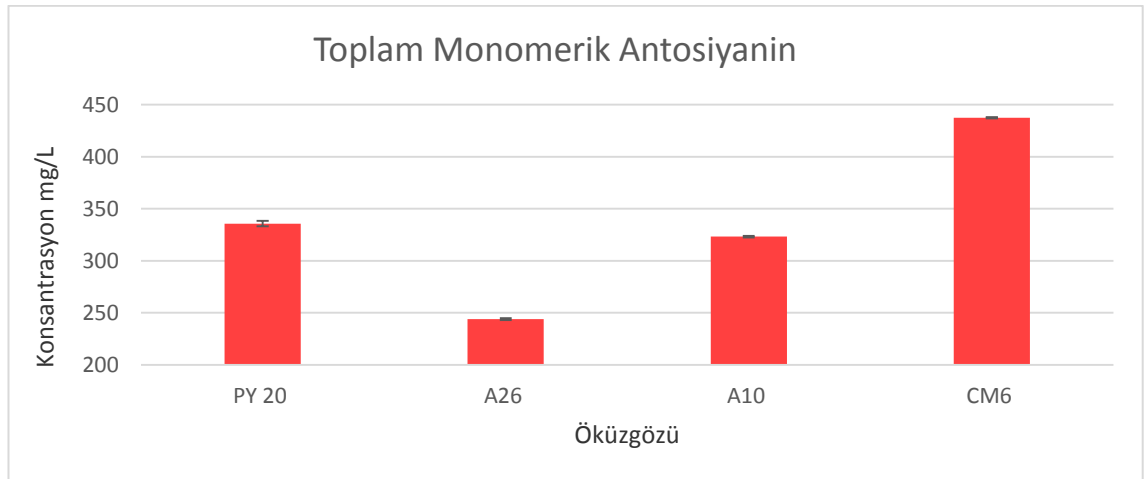
Mazza (1995) bazı üzüm çeşitlerinde toplam fenolik madde içeriğinin 260 mg/100 g ile 900 mg/100 g arasında değişirken toplam antosiyanin içeriğinin ise tanede yaklaşık 30 ile 750 mg/100 g arasında değişmekte olduğunu belirtmiştir. Antosiyanin içeriği, üzümün çeşidine ve şarabın yaşına göre de değişim göstermektedir. Antosiyanin konsantrasyonu geniş bir yelpazededir, başlangıç miktarı 100 mg/L (Pinot Noir)’dan 1500 mg/L (Shiraz, Cabernet Sauvignon vb.) kadar olabilmektedir. Fermantasyon

sonrasında hızlıca düşmeye başlar, şişeleme, fıçıda bekletme ve ilk birkaç yılda minimum düzeylere inmektedir 0-50 mg/L (Ribéreau-Gayon vd. 2005, Kelebek 2009).

Orduna (2010) sıcaklığın, antosiyanin miktarına direk ve önemli bir etkisi olduğunu ve düşük sıcaklıklar (14/9 °C gündüz/ gece) yüksek konsantrasyonda antosiyanin oluşmasını engellerken, aynı zamanda 30 °C ve üstü sıcaklıklarda da antosiyanin sentezinin yeteri kadar olamadığını belirtmiştir.



Şekil 4.1 Toplam monomerik antosiyanin değerlerinin Boğazkere örneklerine göre değişimi



Şekil 4.2 Toplam monomerik antosiyanin değerlerinin Öküzgözü örneklerine göre değişimi

4.8 Renk Yoğunluğu, Renk Tonu, Renk Bileşimi Tayini

Şarap Örneklerinin Renk Yoğunluğu , Renk Tonu %S % K ve % M değerleri çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Renk yoğunluğu, renk tonu, renk bileşimi tayini değerleri

Örnekler	Renk Yoğunluğu	Renk tonu	% S	% K	% M
PM14	0.62 ± 0.01a*	0.56 ± 0.04a*	31.97 ± 1.61-***	56.83 ± 1.08a*	11.201±0,74a*
Boğazkere A4	0.79 ± 0.02b*	0.58 ± 0.01a*	32.99 ± 0.62-***	57.18 ± 0.40a*	9.83±0,68b*
Boğazkere M10	0.91 ± 0.01c*	0.66 ± 0.00b*	35.04 ± 0.09-***	53.21 ± 0.18b*	11.75±0,26a*
Boğazkere T2	0.83 ± 0.01d*	0.60 ± 0.02ab*	33.09 ± 0.73-***	54.74 ± 0.66b*	12.16±0,59a*
Boğazkere PY 20	0.98 ± 0.01a*	0.56 ± 0.01a*	32.07 ± 0.06a*	57.58 ± 0.15a*	10.35±0,09a*
Öküzgözü A26	0.70 ± 0.02b*	0.57 ± 0.01b*	32.87 ± 0.30b*	57.61 ± 0.59a*	9.52±0,30b*
Öküzgözü A10	0.82 ± 0.01c*	0.63 ± 0.01c*	33.95 ± 0.04c*	53.86 ± 0.46b*	12.18±0,40c*
Öküzgözü CM6	1.21 ± 0.01d*	0.53 ± 0.01d*	31.23 ± 0.36d*	59.07 ± 0.21c*	9.70±0,20b*

N=3 * p<0.05 önemli, ***p<0.01 önemli değil.

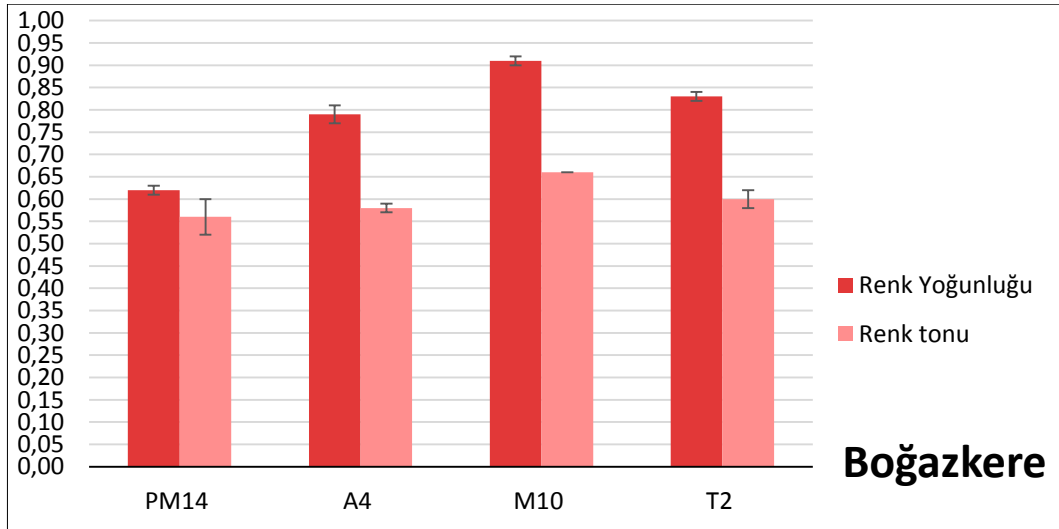
Kırmızı şaraplarda, spektrum en yüksek 520 nm de elde edilmektedir, bunun nedeni ise antosiyanin içeriklerinden kaynaklanır. En düşük spektrumu ise 420 nm’de vermektedirler. Kırmızı şaraplardaki renk 420 nm, 520 nm ve 620 nm’ler de spektrofotometrede okunan optik yoğunluk değerlerinin toplamı olarak ifade edilmektedir. 620 nm genç şaraplardaki mavi bileşiklerin ölçümünde kullanılır. Bu değerlerin aralarındaki çeşitli oranlar da renk tonu, renk bileşimi ve renk parlaklığını verirken, toplamı ise renk yoğunluğunu ve verir (Ribéreau-Gayon vd. 2005).

Kırmızı şaraplarda renk yoğunluğu, kullanılan üzüm çeşidine ve şarabın tipine göre 0.3-1.8 değerleri arasında değişmektedir. Renk tonu, 420 nm’deki absorban değerinin 520 nm’deki değerine bölünmesi ile bulunur. Bu değer arttıkça, kırmızı şarabın rengi kırmızıdan turuncuya doğru değişir. Renk tonu genç şaraplarda 0.5-0.7 arasında değişirken, yıllanmış şaraplarda 1.2- 1.3’e kadar çıkar. Kırmızı şaraplarda % K değeri

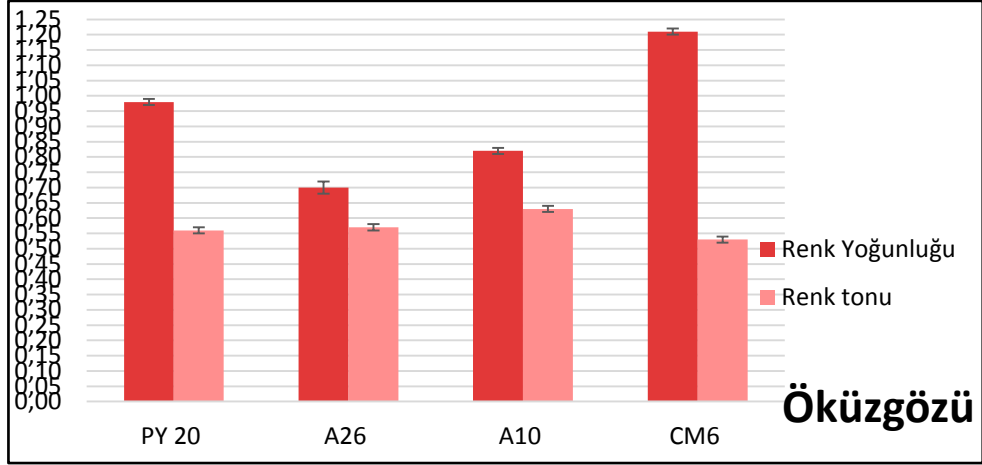
%40-60 arasında değişmektedir. %K değerlerinin yüksek olması parlak kırmızı rengin, düşük olması ise kiremit kırmızısı rengin baskın olduğunu göstermektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2006).

Çizelge 4.10 incelendiğinde, Boğazkere şaraplarının renk yoğunluğu değeri 0.62-0.91 aralığında, Renk tonu değerleri 0.56-0.66 aralığında, %S değeri 31.97-35.04 ve % K 53.21 -57.18 değerleri aralığında değişmektedir. Öküzgözü örnekleri için bu değerler sırasıyla 0.70-1.21, 0.53-0.56, % 31.23-33.95 ve % 53.86-59.07 aralığında değişmektedir. Bu veriler incelendiğinde her iki üzüm çeşidi içinde renk yoğunluğu değerleri 0.3-1.8 aralığında kalmaktadır. Şaraplar genç şaraplar olduğundan renk tonu değerleri 0.5-0.7 aralığında değişmektedir. % K değerlerinin 40-60 aralığında hatta 60 değerine daha yakın olması ise şaraplarda kırmızı rengin oldukça baskın olduğunu göstermektedir.

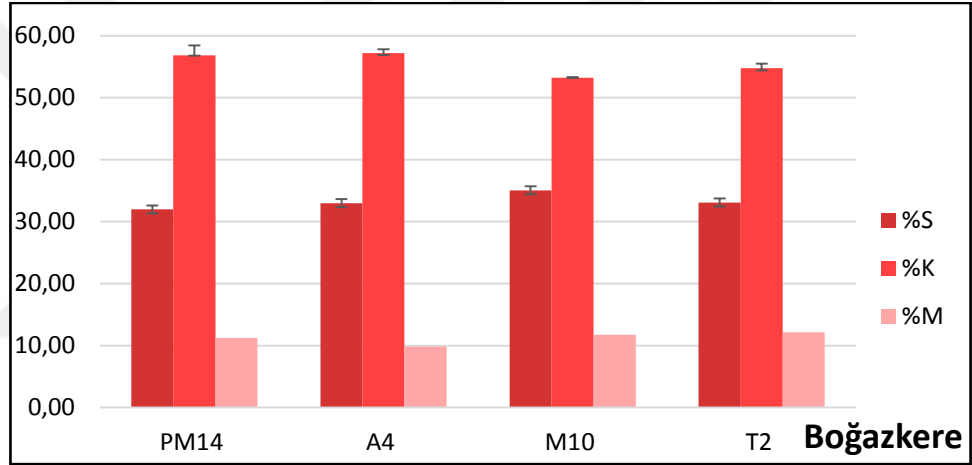
Kelebek (2009) çalışmasında, ülkemizde üretilmekte olan bazı şarap çeşitlerinde yapılan bir araştırmaya göre, renk tonu 0.5-0.9 ve renk yoğunluğu üzüm çeşidine bağlı olarak 0.4-0.7 arasında değişmekte olduğunu belirtmiştir.



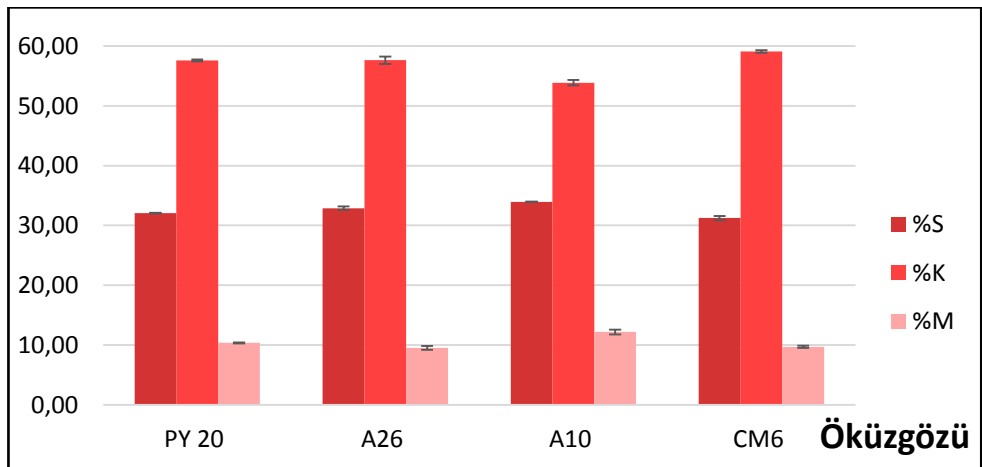
Şekil 4.3 Boğazkere şaraplarının renk yoğunluğu ve tonu



Şekil 4.4 Öküzgözü şaraplarının renk yoğunluğu ve tonu



Şekil 4.5 Boğazkere şarapları için % sarı ve % kırmızı değerleri



Şekil 4.6 Öküzgözü şarapları için % sarı ve % kırmızı değerleri

Şen vd. (2015) çalışmasında, Boğazkere üzümlerinden 8 örnek (Diyarbakır, Kapadokya, Tokat bölgelerinden), Cabernet Sauvignon üzümlerinden 8 örnek (İzmir, Kapadokya, Trakya, Tokat bölgelerinden), Kalecik Karası üzümlerinden 14 örnek (Ankara, Denizli, İzmir, Trakya bölgelerinden), Merlot 9 örnek (Denizli, İzmir, Trakya bölgelerinden), Öküzgözü 11 örnek (Elazığ, Kapadokya, Tokat bölgelerinden) Shiraz 13 örnek (Denizli, Manisa bölgelerinden), Emir 9 örnek (Kapadokya bölgesinden) Chardonnay 10 örnek (Denizli, İzmir, Trakya, Kapadokya bölgelerinden), Muscat 9 örnek (Denizli, İzmir, Manisa bölgelerinden) % kırmızı, % sarı, % mavi ve renk intensitelerini karşılaştırmıştır. Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinin % kırmızı ve % sarı ve % mavi değerleri sırasıyla %50.6-56.5, %33.0-39.5, %8.95-11.1; %49.7-55.8, %34.4-41.7, %8.40-11.5; renk yoğunluğu ve tonu sırasıyla 0.71-0.87, 0.58-0.78; 0.71-0.84, 0.62-0.84 olarak değişmekte olduğunu bildirmiştir. Diğer çeşitlere ait şaraplarla karşılaştırıldığında Boğazkere çeşidinin % kırmızı değerinin daha yüksek olduğu ve onu Öküzgözü çeşidinin izlediği bunun sebebinin düşük pH değeri olduğu düşünüldüğünü belirtilmiştir. Veriler incelendiğinde Shiraz çeşidi 0.77-1.15 değerleri ile en yüksek renk tonuna sahip olduğu görülmekte, yüksek renk yoğunluğunun ve tonunun sebebinin zengin antosiyanin ve flavonol içeriği olduğu düşünülmektedir. Öküzgözü ve Boğazkere şaraplarındaki kırmızılık ve sarılık Arjantine ait Maibec şarapları ile benzerlik göstermektedir (Şen vd. 2015).

Leeuw vd. (2014) çalışmasında 4 ana üzüm çeşidi ile toplamda 8 çeşitten yapılmış 38 adet şarap kullanmış, üzüm çeşitlerinin ve şarap yapımı sonrasında ortaya çıkan özelliklerin tat ve renk üzerine etkisi olup olmadığını incelemiştir. Sonuç olarak üzüm genotipinin antioksidan kapasite ve fenolik bileşiklerin üzerinde büyük bir etkisi olduğunu ve farklı üzüm çeşitlerinden yapılan şaraplarda ortaya çıkan özelliklerinin tadı ve rengi etkilediği belirtilmiştir.

4.9 Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini

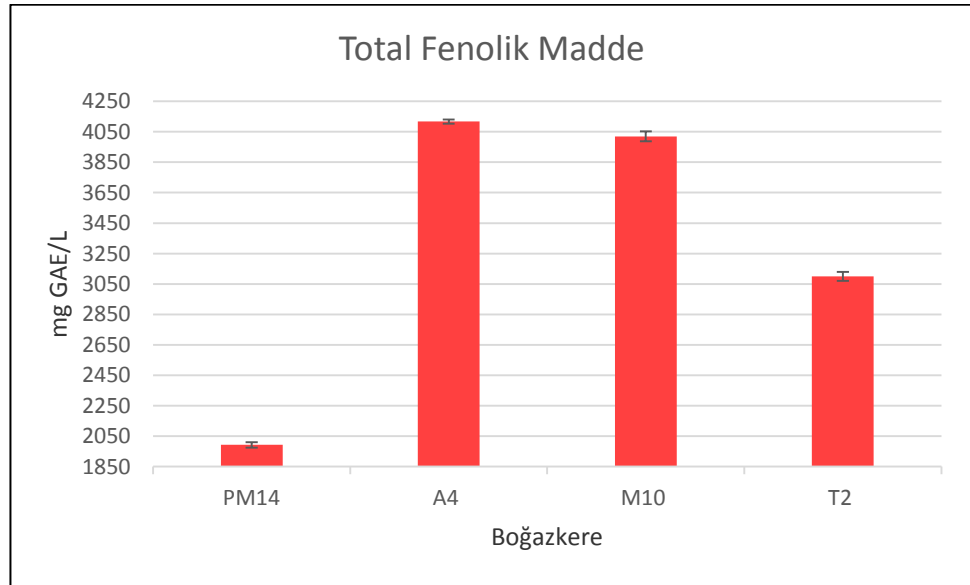
Şarap Örneklerinin Toplam Fenolik Madde değerleri çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Şarap örneklerinde toplam fenolik madde değerleri

Örnekler	Bölgeler	Toplam Fenolik Madde (mg GAE/L)
PM14 Boğazkere	Pendore 02 A	1993 ± 18 ^{a*}
A4 Boğazkere	Kuyu Medye Keleşevler	4117 ± 13.7 ^{b*}
M10 Boğazkere	Çınar	4020 ± 32.4 ^{c*}
T2 Boğazkere	Kırşehir	3099 ± 29.5 ^{d*}
PY 20 Öküzgözü	Pendore	2262 ± 28 ^{a*}
A26 Öküzgözü	Muratçık Koruk	2008 ± 36.4 ^{b*}
A10 Öküzgözü	Kırşehir	2211 ± 32.4 ^{a*}
CM6 Öküzgözü	Kapadokya	2238 ± 32.9 ^{c*}

N=3 * p<0.05 önemli, **p<0.01 önemli değil.

Çizelge 4 11 incelendiğinde, Boğazkere şaraplarının toplam fenol düzeyinin 1993-4117 mg GAE/L aralığında, Öküzgözü şaraplarının ise 2008-2262 mg GAE/L aralığında değiştiği görülmektedir. Boğazkere şaraplarındaki toplam fenol yüksekliği öncelikle çeşit farklılığına bağlanabilir. Nitekim konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Boğazkere üzümünün Öküzgözü üzümüne göre yüksek olduğu görülmektedir. Her bir çeşit kendi içinde değerlendirildiğinde ortaya çıkan farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (p<0,05).



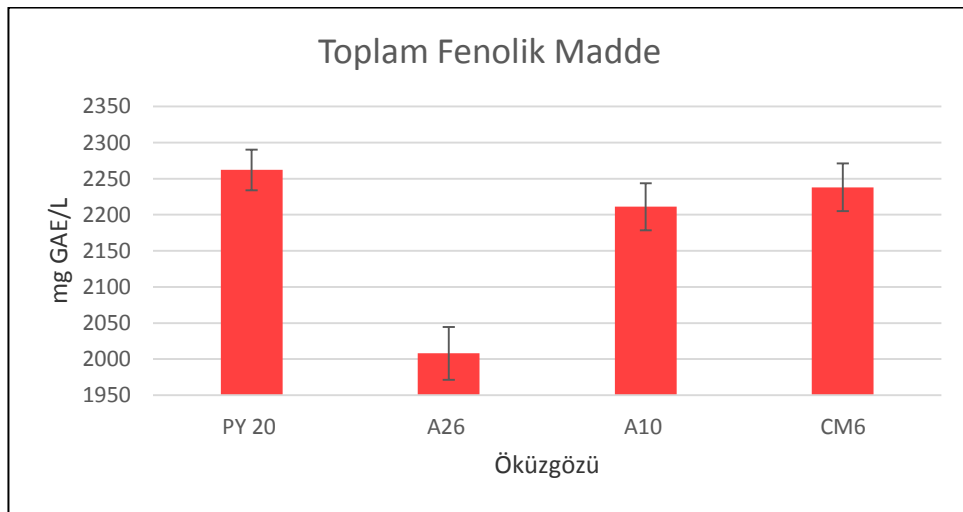
Şekil 4.7 Boğazkere üzümlerinin toplam fenolik madde içeriği

Çizelge 4.12 Boğazkere üzümlerinin yetiştiği bağ bölgelerinin 2010 yılında yeni aylık sıcaklık değişimleri

Örnekler	Bölgeler	Uzun yıllar Maksimum Sıcaklıkları (°C)	Ay	2010 yılı maksimum sıcaklıkları (°C)
PM14 Boğazkere	Pendore 02 A	24.5	12	27
A4 Boğazkere	Kuyu Medye Keleşevler	29.2	11	29.3
M10 Boğazkere	Çınar	29.2	11	29.3
T2 Boğazkere	Kırşehir	39.4	8	39.8

Yağışlar Salıhlı'de 2009 yılındaki yağışından fazla, Kırşehir'de 2009 yılı yağışı civarında; Diyarbakır'da ise 2009 yılı yağışından azdır (<http://www.mgm.gov.tr/2010>).

Bu bilgiler, şekil 4.7 ve çizelge 4.12 değerlendirildiğinde aynı ilde farklı bölgelerde yetişmiş olan Boğazkere üzümlerinden üretilen A4 ve M10 şaraplarının fenolik madde içerikleri birbirine yakın olarak gözükse de istatistiksel olarak bakıldığında bu durum anlamlı bir farklılığı göstermektedir. Diğer bölgelere göre yağışlı ve soğuk olan Pendore 02 A bölgesinde yetişmiş olan Boğazkere üzümlerinden elde edilen PM14 örneği diğer şaraplara göre bu nedenlerden dolayı daha az fenolik madde içeriyor olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.8 Öküzgözü üzümlerinin toplam fenolik madde içeriği

Çizelge 4.13 Öküzgözü üzümlerinin yetiştiği bağ bölgelerinin 2010 yılında yeni aylık sıcaklık değişimleri

Örnekler	Bölgeler	Uzun yıllar Maksimum sıcaklıkları (°C)	Ay	2010 yılı maksimum sıcaklıkları (°C)
PY 20 Öküzgözü	Pendore	24.5	12	27
A26 Öküzgözü	Muratçık Koruk	16	12	18.4
A10 Öküzgözü	Kırşehir	39.4	8	39.8
CM6 Öküzgözü	Kapadokya	37.9	8	38.2

Yağışlar Salihli’de 2009 yılı yağışından fazla; Elazığ, Nevşehir ve Kırşehir’de geçen 2009 yılı civarındadır (<http://www.mgm.gov.tr/2010>).

Bu bilgiler, şekil 4.8 ve çizelge 4.13 değerlendirildiğinde Pendore ve Kırşehir’de yetişen sırasıyla PY20 ve A10 şaraplarının fenolik madde içerikleri değerleri birbirine yakın olarak gözükmemekte ve istatistiksel olarak bakıldığında bu durum anlamlı bir farklılığı göstermemektedir. Bunun yanı sıra bu değerlerle yakın bir sonuç gösteren CM6 ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Pendore bölgesinde yetişen PY20 Öküzgözü şarabının diğer örneklerle göre daha fazla fenolik madde içerdiği, fakat genel olarak fenolik madde içeriklerinin Öküzgözü üzümlerinden üretilen şaraplarda birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.

Kelebek (2009) çalışmasında, olgunluğa bağlı olarak, Denizli bölgesinde yetişmiş olan Öküzgözü üzümlerine ait çekirdeklerde toplam fenol bileşikleri miktarının, 2005 yılında 304.39-697.04 mg/100 g ve 2006 yılında ise 355.44-753.66 mg/100 g arasında, yine aynı bölgeye ait Boğazkere üzümlerine ait çekirdeklerde 2005 yılında 199.01-551.37 mg/100 g ve 2006 yılında 181.39-506.01 mg/100 g arasında değişmiş olduğunu belirtmiştir.

Leeuw vd. (2014) çalışmasında 4 ana üzüm çeşidi ile toplamda 8 çeşitten yapılmış 38 adet şarap kullanmıştır, bunlarda 7 adet Merlot (6 Fransa, 1 İtalya) şarabında toplam

polifenol miktarı 1940-2962 mg GAE/L arasında, 5 adet Shiraz (4 Fransa, 1 İtalya) şarabında 1763- 3476 mg GAE/L arasında, 8 adet Cabernet Sauvignon (1 Amerika, 1 Güney Avustralya, 3 Şili, 1 Bulgaristan, 1 Güneydoğu, 1 İtalya) şarabında 2029-2880 mg GAE/L arasında, 10 adet Pinot Noir (2 İtalya, 7 Fransa, 1 Şili) şarabında 948-3267 mg GAE/L arasında, 2 adet Sangiovese (İtalya) şarabında 2088-2163 mg GAE/L arasında, 2 adet Nero d'Avola (İtalya) 2382-3526 mg GAE/L arasında, 2 adet Malbec (Fransa ve Arjantina) şarabında 2540-2814 mg GAE/L arasında, 2 adet Primitivo (İtalya) şarabında ise 1951-2913 mg GAE/L arasında değiştiği gözlenmiştir. Sonuç olarak farklılıkların küçük miktarlarda olduğu gözlenmiştir.

4.10 Şarapların Fenolik Bileşimi

Çalışmada 4 farklı bölgeden elde edilen 2 farklı üzüm çeşidinin (Öküzgözü ve Boğazkere) şaraplarından yüksek basınçlı sıvı kromatografisi ile farklı fenol bileşenlerinin miktar tayini yapılmıştır. Bu Fenol bileşenleri gallik asit, (+) kateşin, kumarik asit, kafeik asit, ferulik asit, (-) epikateşin ve kuarsetindir. Kullanılan HPLC yöntemi (Anlı vd. 2006) ile belirlenen fenolikler şekil 4.14'de görülmektedir.

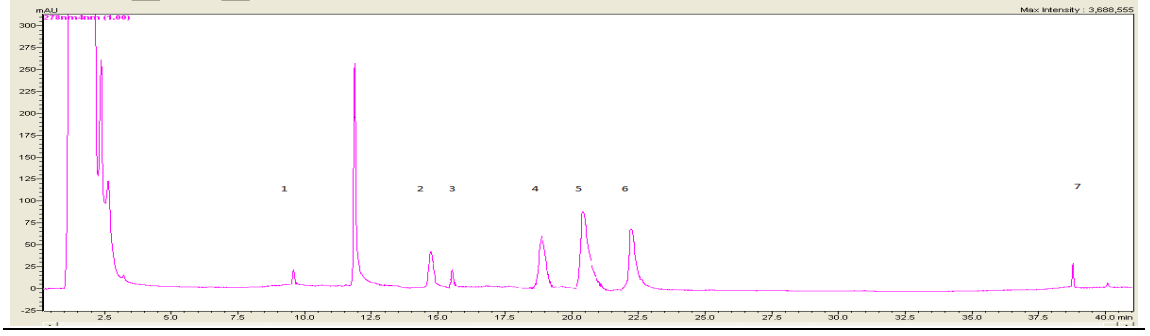
Çizelge 4.14 Sarapların Fenolik Bileşimi

Örnekler	Kafeik asit	Kumarik asit	Kateşin	Ferulik asit	Epikateşin	Gallik asit	Kuarsetin
PM14 Boğazkere	2,32±0.12 mg/L- **	1.57±0.1a*	55.43±1.54a*	1.1±0.1a	62.01±1.85a*	70.01±1.10a*	5.79±0.1a*
A4 Boğazkere	2,55±0.16 mg/L- **	1.88±0.1b*	48.87±1.14b*	0.87±0.1b	57.87±1.32b*	51.87±1.04b*	4.39±0.1b*
M10 Boğazkere	2,45± 0.13mg/L- **	1.27±0.1c*	35.76±0,98c*	1.3±0.1c	25.02±0,79c*	48.92±0.99b*	6.42±0.1c*
T2 Boğazkere	2,68± 0.18mg/L- **	1.65±0.08a*	38.42±1.01d*	0.94±0.1d	45.98±1.07d*	70.02±1.11a*	7.05±0.1d*
PY20 Öküzgözü	2,55±0.08 mg/L- **	1.33±0.2a*	61.00±1.27a*	0.51±0.1a*	59.80±1.19a*	65.54±1.08a*	4.66±0.1a*
A26 Öküzgözü	2,33± 0.15mg/L- **	1,16±0.1a*	32,12±0.98b*	1.8±0.1b*	42,12±1.01b*	54.73±0.98b*	5.73±0.1b*
A10 Öküzgözü	2.58± 0.17mg/L- **	3.4 ±0.2b*	20,01±0.93c*	0.41±0.08a*	28,01±0.98c*	40.81±0.95c*	5.2±0.1c*
CM6Öküzgözü	2,45±0,15 mg/L- **	2.12±0.1c*	44,32±1.12d*	0.52±0.1a*	52,67±1.14d*	62.78±1.03d*	5.59±0.1d*

* p<0.05 önemli, **p<0.01 önemli değil.

Aralık (mg/L)	0.55-2.7 mg/L	1.2-3.4 mg/L	20-61 mg/L	0.4-1.8 mg/L	25-62 mg/L	40.8-70 mg/L	4.3-7.1 mg/L
Lineer Aralık (mg/L)	0.025-50	0.025-25	0.5-250	0.025-25	0.5-250	0.5-250	0.025-25
LOD (ug/mL)	0,1315ug/ml	0.1371	0.2213	0.1584	0.2171	0.2357	0.1898
LOQ	0.393	0.412	0.663	0.480	0.645	0.705	0.598
R²	0.9987	0.9957	0.9943	0.9909	0.9976	0.9934	0.9909

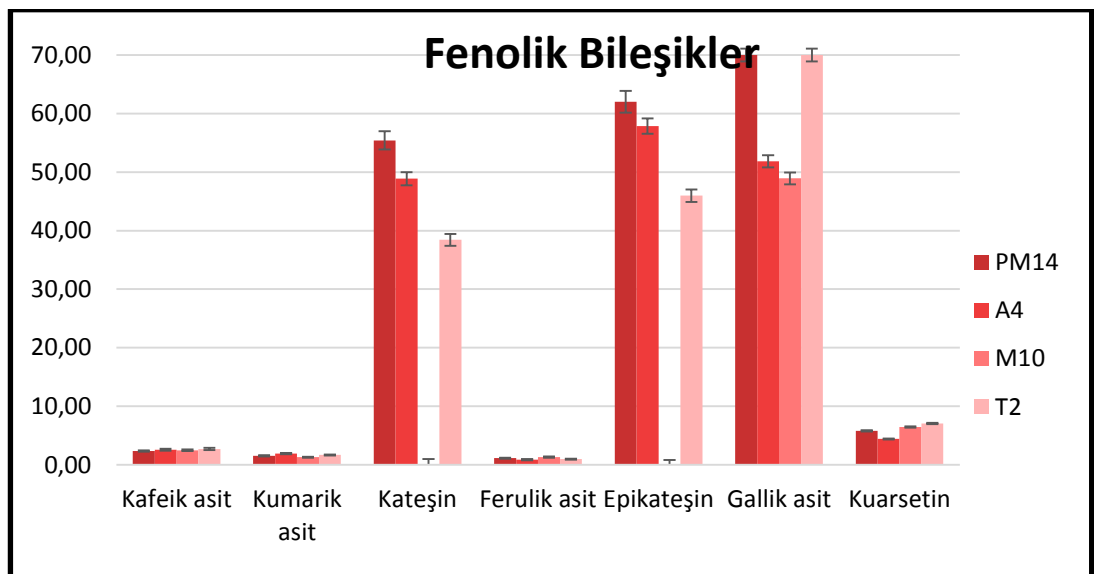
R² değerlerinin 0, 9909 ile 0,9987 arasında olduğu gözlenmektedir. Bu değer in 1'e çok yakın olması çalışmanın doğrusallığını göstermektedir.



Şekil 4.9 Standart fenolik bileşikler

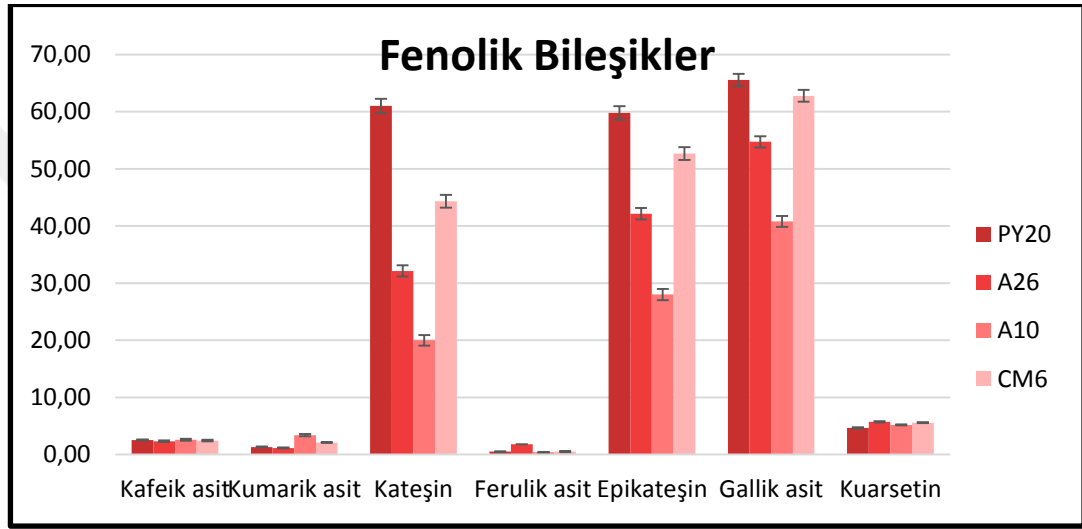
1.Gallik asit, 2. (+)-Kateşin, 3.Kafeik asit, 4. (-)-Epikateşin, 5.p-Kumarik asit, 6. Ferulik asit, 7. Kuersetin

Çizelge 4.14 incelendiğinde, Boğazkere şarapları için kafeik asit değerleri 2.32-2.68 mg/L, kumarik asit 1.27-1.88 mg/L, (+)-kateşin 35.76-55.43 mg/L, ferulik asit 0.87-1.30 mg/L, (-)-epikateşin 25.02-62.01 mg/L, gallik asit 48.92-70.02 mg/L, kuersetin ise 4.39-7.08 mg/L; Öküzgözü şaraplarında ise sırasıyla 0.55-2.58 mg/L, 1,16-3.40 mg/L, 20.01-61 mg/L, 28.01-59.80 mg/L, 40.81-65.54 mg/L, 4.66-5.73 mg/L olarak bulunmuştur. Bu farklılık çeşit farklılığından dolayı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, çizelge 4.12 incelendiğinde Boğazkere ve Öküzgözü şarapları için kafeik asit bileşiğinde istatistik olarak farklılığın önemli olmadığı görülmektedir. Her iki çeşit içinde miktarı en fazla olan bileşik gallik asittir. Bu bileşiği (+)-kateşin ve (-)-epikateşin bileşiklerini izlemektedir.



Şekil 4.10 Boğazkere üzümünün fenolik bileşik dağılımları

Şekil 4.9 ve çizelge 4.12 incelendiğinde, Diyarbakır çeşidi olan Boğazkere üzümünden elde edilen şaraplar arasında, fenolik bileşiklerce ((+)-kateşin, (-)-epikateşin, gallik asit) en çok PM14'ün (Pendore 02 A bölgesi) zengin olduğu görülmektedir. Diyarbakır'ın Çınar ilçesinde yetişen üzümlerden elde edilen M10 kodlu örneğin bu bileşiklerce daha düşük miktara sahip olduğu gözlenmektedir. Aynı ilde fakat farklı bölgede yetişmiş olan Boğazkere üzümlerinden elde edilen A4 örneği fenolik bileşiklerce M10 örneğinden daha zengindir.



Şekil 4.11 Öküzgözü üzümünün fenolik bileşik dağılımları

Şekil 4.10 ve çizelge 4.12 incelendiğinde, Elazığ çeşidi olan Öküzgözü üzümünden elde edilen şaraplar arasında, Pendore (Manisa/Salihli) bağlarında yetişen üzümlerden elde edilen PY20 ve CM6 (Kapadokya), örneklerinin A26'a (Elazığ/ Muratçık Koruk) göre fenolik bileşiklerce daha zengin olduğu gözlenmiştir.

Kelebek (2009) çalışmasında, Denizli bölgesine ait üzümlerden elde edilen Boğazkere şaraplarında (+)-kateşin miktarını 22.53-36.8 mg/L ve (+)-epikateşin miktarını 5.05-8.2 mg/L olarak bulmuştur. Elazığ bölgesinde ise sırasıyla 25.24-37-40, 6.64-9.90 mg/L olarak belirlemiştir. Denizli bölgesine ait üzümlerden elde edilen Öküzgözü şaraplarında (+)-kateşin miktarını 64.04-72.2 mg/L ve (+)-epikateşin miktarını 21.18-34.5 mg/L olarak bulmuştur. Elazığ bölgesinde ise sırasıyla 51.79-64.4, 18.50-29.3 mg/L olarak belirlemiştir.

Li vd. (2011) çalışmasında, Çin’de bulunan 5 farklı üzüm yetiştirme alanından temin edilen Cabernet Sauvignon şaraplarının fenolik içeriklerini HPLC-MS de incelemiştir. Birbirine yakın alanların benzer terroir karakteri gösterdiğini belirtmiştir. Terroir karakteristiklerin üzüm tanelerindeki flavonoid metabolizmasını etkilediği ve sonuç olarak bölgesel şarapların fenol profilindeki farklılıklara etki eden ana faktör olduğu belirtilmiştir.

Cavuldak (2013) çalışmasında, santrifüj ve aktarma sonucunda Boğazkere şaraplarında sırasıyla 20.33 ve 19.42 mg/L, Öküzgözü şaraplarında sırasıyla 18.17 ve 13.25 mg/L olarak belirlemiştir. Gallik asit miktarı ise Boğazkere şarabında 10.45 mg/L ve Öküzgözü şarabında 36.73 mg/L olarak belirlemiştir.

Canuto Belmiro vd. (2017) çalışmasında, 8 adet Güney Amerika şarabını fenolik içerik ve coğrafik orijinlerine göre gruplamak için kromatografik bir metod geliştirmiş ve valide etmiştir, bunun nedeni tüm dünyaca kabul görmüş bir metod bulunmamasıdır. Analizin lineer aralıkları 0.4-22 mg L kateşin ve quercetin-3-glucoside; 0.2-9.0 (gallik asit ve epicateşin); 0.05-1.5 (mirisetin, kuersetin ve resveratrol) ve 0.025-0.3 (kaempferol) R^2 0.9958 üstünde bulunmuştur. Temel bileşen analizi (PCA) ile fenolik kompozisyonlarına göre Brezilya ve Arjantin şarapları arasında farklılıkları bulmaya çalışmışlardır. Arjantin şarapları, Brezilya şaraplarına göre daha yüksek gallik asit içerdiğini belirtmiştir. Bu sonuç Arjantin şaraplarının tercih olarak fenilalelinin biyosentetik yolu sinamik asit- benzoik asit ve benzoik asit türevleri (örn. Gallik asit) izlediğini düşünülmektedir. Bir diğer açıdan San Francisco vadisinde yetişen kuzey doğu Brezilya’ya taşınmış olan Shiraz üzümlerinden elde edilen şaraplar Arjantin’ de yetişenlere göre daha yüksek oranda kateşin ve quercetin-3-glucoside içermekte olduğu belirtilmiştir ve bunun nedeninin üzümlerin kuzey batı Brezilya bölgesinde daha iyi bir adaptasyon göstermesi yani terroir olduğu düşünülmektedir.

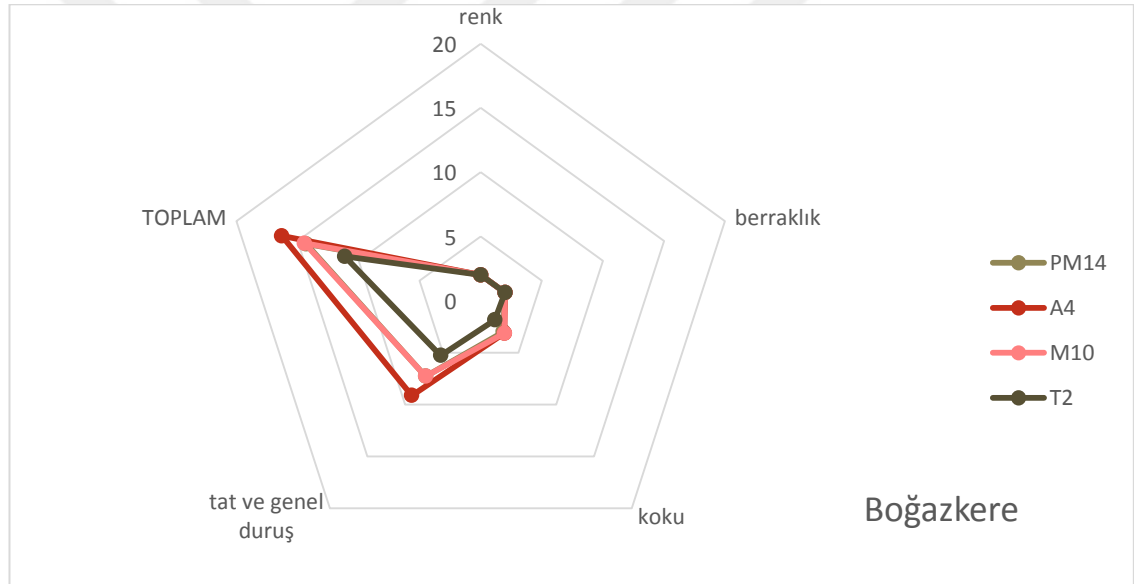
4.11 Şarapların duyuusal analizi

Şarap Örneklerinin duyuusal analiz değerleri çizelge 4.15’de verilmiştir.

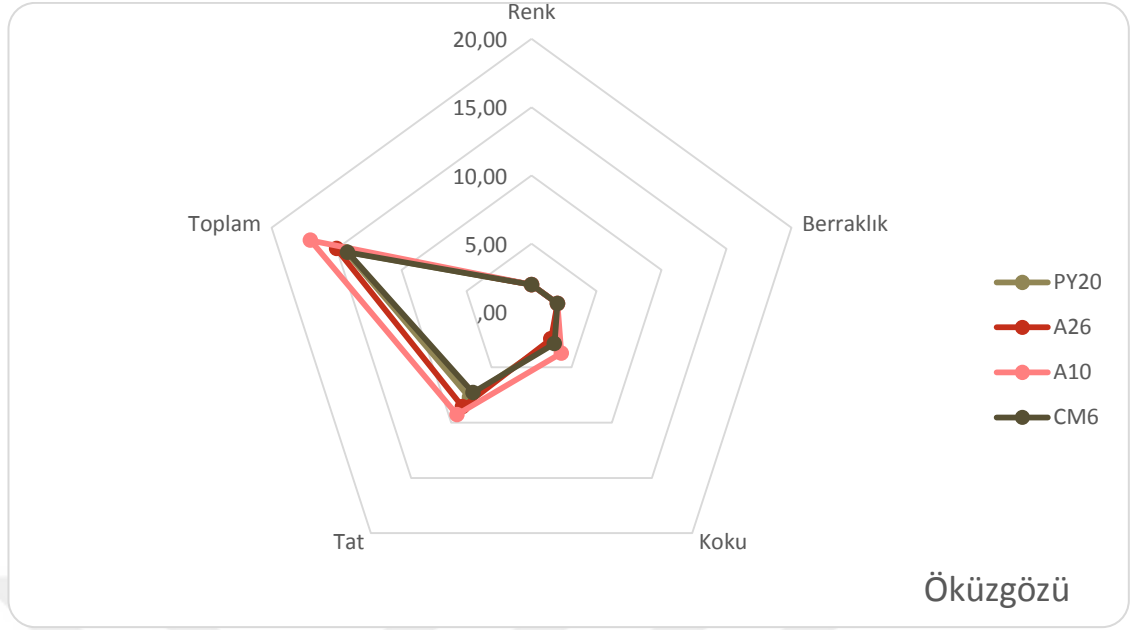
Çizelge 4.15 Şarap örneklerinde duyuşal analiz

Örnekler	Renk	Berraklık	Koku	Tat ve Genel Duruş	Toplam
PM14 Boğazkere	2**	2**	3 ^{a*}	7,29 ^{a*}	14,29 ^{a*}
A4 Boğazkere	2**	2**	3,14 ^{a*}	9,14 ^{b*}	16,29 ^{b*}
M10 Boğazkere	2**	2**	3,14 ^{a*}	7,29 ^{a*}	14,43 ^{a*}
T2 Boğazkere	2**	2**	1,86 ^{b*}	5,29 ^{c*}	11,14 ^{c*}
PY 20 Öküzgözü	2**	2**	2,57 ^{a*}	7,71 ^{a*}	14,29 ^{a*}
A26 Öküzgözü	2**	2**	2,43 ^{a*}	8,57 ^{b*}	15 ^{a*}
A10 Öküzgözü	2**	2**	3,71 ^{b*}	9,29 ^{c*}	17 ^{b*}
CM6 Öküzgözü	2**	2**	2,86 ^{a*}	7,29 ^{a*}	14,14 ^{a*}

N=7 * p<0.05 önemli, **p<0.01 önemli değil.



Şekil 4.12 Boğazkere şarapları duyuşal analiz değerlendirmeleri



Şekil 4.13 Öküzgözü şarapları duyu analizi değerlendirme sonuçları

2010 yılı Boğazkere şaraplarında koku, tat ve genel duruş bakımından bölgeler arasında farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Renk ve berraklık bakımından farklılık saptanmamıştır. Koku bakımından aynı puanları almış olsalar da; tat ve genel duruş belirleyici olmuş A4 ile M10 arasından en çok A4 beğenilmiştir. A4 örneği Diyarbakır ilinin Kuyu-Medye-Keleşevler bölgesinde yetişen Boğazkere üzümlerinden elde edilmiştir (Şekil 4.10).

2010 yılı Öküzgözü şaraplarında koku, tat ve genel duruş bakımından bölgeler arasında farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Renk ve berraklık bakımından farklılık saptanmamıştır. Koku bakımından yakın puanlar almış olsalar da; tat ve genel duruş belirleyici olmuş Öküzgözü örnekleri arasından en çok A10 beğenilmiştir. A10 örneği Kırşehir bölgesinde yetişen Öküzgözü üzümlerinden elde edilmiştir (Şekil 4.11).

Cliff vd. (2006) çalışmasında yaşları 22 ile 55 arasında değişen 12 jüri üyesinden oluşan bir tadım paneli ile 78 şaraplık bir kümenin burukluğa bağlı duyu kaliteleri karakterize edilmiştir. Panelde burukluk, buruk arka tat, acılık, fıçı aroması; yanı sıra kuruluk, yüzey pürüzlülüğü, ağızda büzülme büyüklükleri üzerine değerlendirme yapılmıştır. Çeşit, yıl ve bağ bölgelerine göre etkiyi izlemek için verilerde varyans,

temel bileşen ve kanonik farklılık analizi yapılmıştır. Çalışmasında yüksek fenolik ve tanen içeriğine sahip şaraplarının en yüksek burukluk ve ağızda büzülme yaptığını belirtmiştir. Şaraptaki fenolik bileşiklerin, renk, acılık, burukluk gibi duyuşal özelliklere katkıda bulunduğı bilinmektedir (Bimpilas vd. 2015).

Kelebek vd. (2010) çalışmasında, Denizli ve Elazığ bölgesinde yetiştirilen üzümlerden elde edilen şaraplarda duyuşal inceleme yapılmıştır. Panelde önceden eğitilmiş 10 adet jüri kullanılmıştır. Jüriler her şarabı 9 genel belirleyici olan renk, aroma, dolgunluk, ekşilik, acılık, burukluk, son burukluk, genel izlenim parametrelerine göre değerlendirmişlerdir. Denizli bölgesine ait şaraplar renk, tat, gövde ve genel izlenim yönünden daha iyi olduğundan tercih edildiğı belirtilmiştir.

5. SONUÇ

Çalışmada elde edilen bulgular; Boğazkere ve Öküzgözü çeşitlerinden üretilen şarapların fenolik yapısı ve duyuşsal özellikleri üzerinde terroir farklılıklarının etkili olduğunu göstermiştir.

Örnekler terroir bakımından toplam antosiyanin değerleri açısından karşılaştırıldığında, toplam antosiyanin miktarının iki çeşitte de farklı değerlerde olduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte, toplam antosiyanin miktarının en fazla olduğu örnek Kapadokya bölgesinde yetiştirilen Öküzgözü üzümlerden elde edilen CM6 kodlu örnek olarak bulunması ilgi çekici bulunmuştur. Bu farklılığın, büyük oranda gece gündüz farkının az olduğu yarı karasal bir iklim ile volkanik yapıya sahip bir toprakta yetişmesine, asit bakımından daha zengin bir yapıya sahip olmasından kaynaklandığı öngörülebilir.

Boğazkere çeşidi incelendiğinde; Pendore Salihli (Manisa) bölgesinde yetişen üzümlerden elde edilen şarapların Çınar, Kuyu Medye Keleşevler (Diyarbakır) ve Kırşehir bölgelerine göre Gallik asit, Kateşin ve Epikateşin fenolik bileşiklerce daha zengin olduğu gözlenirse de toplam fenolik madde miktarı analizinde en düşük değerin Pendore Salihli (Manisa) bölgesine ait olduğu bulunmuştur. Öküzgözü çeşidi incelendiğinde ise; bu üzümden elde edilen şaraplar arasında, Pendore Salihli (Manisa) bölgesinde yetişen üzümlerden elde edilen şarapların Muratçık Koruk (Elazığ), Kırşehir ve Kapadokya (Nevşehir) bölgelerine göre Gallik asit, Kateşin ve Epikateşin fenolik bileşiklerce daha zengin olduğu ve toplam fenolik madde miktarı analizinde en yüksek değerlerin bu bölgeye ait olduğu bulunmuştur.

Şarapların duyuşsal analiz sonuçları incelendiğinde Boğazkere şaraplarında en yüksek puanı A4 16.29/20 almıştır. A4 örneği Diyarbakır ilinin Kuyu-Medye-Keleşevler bölgesinde yetişen Boğazkere üzümlerinden elde edilmiştir. Öküzgözü şaraplarından ise en yüksek puanı A10 17/20 almıştır. A10 örneği Kırşehir bölgesinde yetişen Öküzgözü üzümlerinden elde edilmiştir. Bu puanlar göz önünde bulundurulduğunda Öküzgözü çeşidi daha yüksek puan almıştır.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; araştırmaya konu olan her bir çeşit içinde terroir farklılıklarının fenolik bileşikler üzerindeki etkisi analitik ve duyusal açıdan açık olarak görülmüştür. Ayrıca, çalışmamızda iki farklı çeşidin kendi içinde şaraplık kaliteleri de belirli ölçüde de olsa belirlenmiştir. Öküzgözü üzümlerinin farklı terroirlarda da iyi adaptasyon gösterdiği, ancak bu durumun Boğazkere üzümleri için aynı olmadığı Boğazkere üzümlerinin kendi terroirında daha iyi sonuçlar verdiği düşünülmektedir. Dolayısıyla, “tek çeşit”, ya da “harman” şarabı olarak değerlendirilmeleri konusunda üreticilere yardımcı olabilecek verilere ulaşılmıştır. Kuşkusuz, ülkemize özgü, kaliteli şarap veren Öküzgözü ve Boğazkere için terroir etkisinden tam söz edebilmek için araştırma bölgeleri daha da artırılmalı ve daha fazla kaynak oluşturacak çalışmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktan, N. ve Kalkan, H. 2000, Şarap enolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:4 Ankara.
- Anlı, R.E. 2004. Farklı Şarap İşleme Yöntemlerinin Kalecik Karası Şarabının Fenol Bileşimi ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi, 29,6, 451-455.
- Anlı, R.E., Çabuk, B., Vural, N. and Başpınar, E. 2005. Ochratoxin A in Turkish Wines. Journal of Food Biochemistry. 29, 611-623.
- Anlı, R.E. and Vural, N. 2009. Antioxidant Phenolic Substances of Turkish Red Wines from Different Wine Regions. Molecules, 14, 289-297.
- Anonim. 1986. Meyve ve Sebze Mamulleri Çözünür Katı Madde Miktarı Tayini. Refraktometrik Yöntem, TS 4890, TSE, Ankara.
- Anonim. 2010a. Web Sitesi: www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2010-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf Erişim Tarihi 23.04.2010.
- Anonim. 2010b. Web Sitesi: www.kavaklidere.com/bagcilik/manisa.html Erişim Tarihi: 23.04.2010.
- Anonim. 2010c. Web Sitesi: <http://www.sarapgunlugu.com/CatMain.aspx?ID=158750&CATID=29>. Erişim Tarihi: 23.04.2010.
- Anonim. 2018a Web Sitesi: Türk Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Yönetmeliği <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18532&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=KATKI> Erişim Tarihi: 19.07.2018.
- Anonim.2018b Web Sitesi: Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=9.5.12833&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=%C5%9Farap> Erişim Tarihi: 19.01.2018
- Anonymous. 1998. Chaier des Travaux Pratiques. Faculté d'Oenologie, Bordeaux II, 1 38 p.
- Anonymous. 2017 Web Sitesi: www.oiv.int/public/medias/5479/oiv-en-bilan-2017.pdf Erişim Tarihi: 05.05.2018.
- Anonymous. 2018 Web Sitesi: www.wineinstitute.org/resources/statistic Erişim Tarihi: 05.05.2018.
- Artık, N. 1993. Chemical composition of wild apricot pulp. Flüss. Obst. In Fruit Processing, 5(93): 178-181.

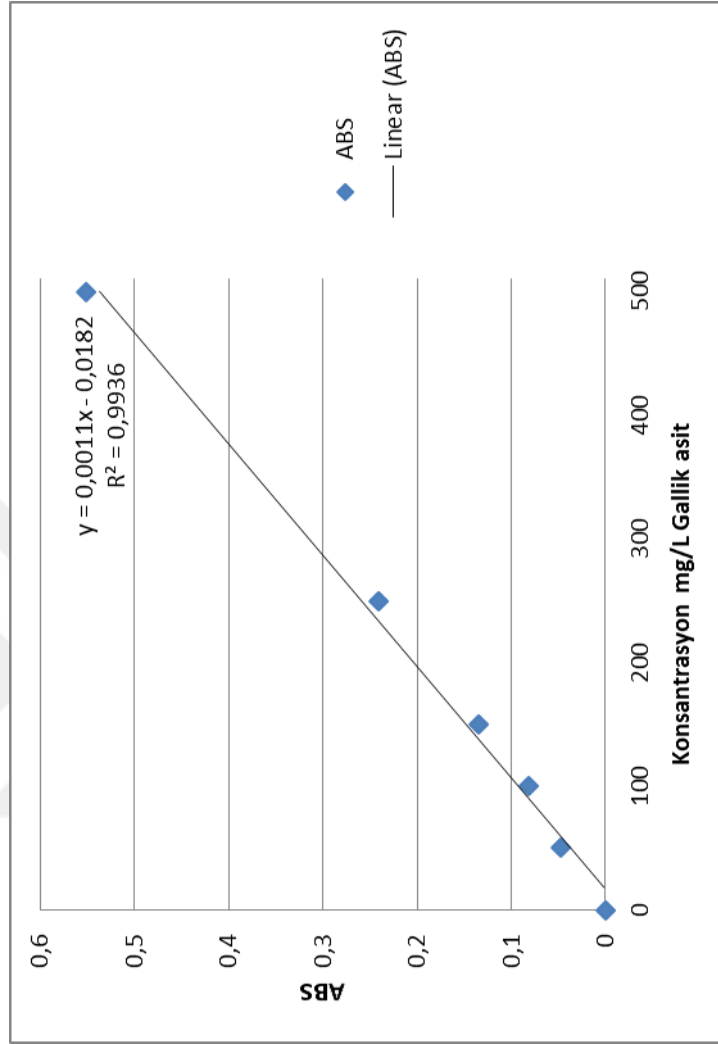
- Berente, B., De La Calle, G., Reichenbacher, M. and Danzer, K. 2000. Method development for the determination of anthocyanins in red wines by high-performance liquid chromatography and classification of German red wines by means of multivariate statistical methods. *Journal of Chromatography A*. 871, 95–103.
- Bianchini, F., and Vainio, H. 2003. Wine and Resveratrol : Mechanisms of Cancer Prevention. *European Journal of Cancer Prevention*. 12, 417-425.
- Bimpilas, A., Tsimogiannis, D., Balta-Brouma, K. and Lymperopoulou, T. and Oreopoulou, V. 2015. Evolution of phenolic compounds and metal content of wine during alcoholic fermentation and storage. *Food Chemistry* 178, 164-171.
- Bozdoğan, A., Ünal, Ü. M., Erten, H. ve Cabaroğlu, T. 2005. Öküzgözü ve Boğazkere Üzümleri Karışımının şaraba işlenmesinde cibre fermantasyonu süresinin fenol bileşikleri üzerine etkisi. *Gıda* 30(1): 63-69.
- Bravo, M.N., Silva, S., Coelho, A.V. and Vilas Boas, L., Bronze, M.R. 2006. Analysis of phenolic compounds in Muscatel wines produced in Portugal. *Analytica Chimica Acta*, 563; 84–92.
- Canbaş, A. 1977. Üzüm çeşidi ve üzümdeki olgunluk durumunun şaraptaki fenol bileşikleri miktarı üzerine etkisi. TUBİTAK, VI. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Grubu, Ankara.
- Canuto Belmiro, T.M., Fernandes Pereira, C., Silveira Paim, A.P. 2017. Red wines from South America: Content of phenolic compounds and chemometric distinction by origin. *Microchemical Journal* 133, 114-120.
- Cliff, M.A., King, M.C. and Schlosser, J. 2006. Anthocyanin, phenolic composition, colour measurement and sensory analysis of BC commercial red wines. *Food Research International* 40 (2007) 92–100.
- Deloire, A., Vaudour, E., Carrey, V., Bonnardot V and Leeuwen, V.C. 2005. Grapevine responses to terroir: a global approach. *Journal international des sciences de la vigne et du vin*, 2005, 39(4), 149-162.
- Deryaoğlu, A. ve Canbaş A. 2004. Elazığ yöresi Öküzgözü üzümlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. *Gıda*,28(2), 131-140.
- Deryaoğlu, A. ve Canbaş A. 2004. Elazığ yöresi Boğazkere üzümlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. *Gıda*,29(1), 105-104.
- Fidan, I. 1975. Şarap Analiz Yöntemleri, Tekel Enstitüsü Yayınları A Serisi No: 18, 176s.
- Fischer, U., Roth, D. and Christmann, M. 1998. The impact of geographic origin, vintage and wine estate on sensory properties of *Vitis vinifera* cv. Riesling wines. *Food Quality and Preference* 10 (1999) 281-288.

- Fraga, C.G. 2010. Plant Phenolics and Human Health. Wiley, New Jersey, 593s.
- Gayon, P.R., Glories, Y., Maujean, A. and Dubourdieu, D. 2005. Handbook of Enology Volume 2. John Wiley & Sons, Ltd, 441.
- Gambutì, A., Strollo, D., Erbaggio, A., Lecce, L. and Moio, L. 2007. Effect of Winemaking Practices on Color Indexes and Selected Bioactive Phenolics of Aglianico Wine. *Journal of Food Science*. 72(9), 623-628.
- Ginjom, I., D'Arcy, B., Caffin, N. and Gidley, M. 2011. Phenolic compound profiles in selected queensland red wines at all stages of the wine-making process. *Food chemistry* 125, 823-834.
- Gómez-Alonso, S., García-Romero, E. and Hermosín-Gutiérrez, I. 2007. Hplc Analysis Of Diverse Grape and Wine Phenolics using direct injection and multidetection by DAD and fluorescence. *Journal of Food Composition and Analysis* 20, 618-626.
- Gonçalves Fernando J., Sílvia M. Rocha and Manuel A.C. 2012, Study of the retention capacity of anthocyanins by wine polymeric material. *Food Chemistry*, 134(2), 957–963.
- Goulet, E. and Morlat, R. 2011. The use of surveys among wine growers in vineyards of the middle-Loire Valley (France), in relation to terroir studies. *Land Use Policy*, 28; 770–782.
- Grainger, K. 2009. Wine Quality Tasting and Selection. Wiley- Blackwell, United Kingdom 163s.
- Harbertson James, F., Giuseppina, P., Parpinello, B., Hildegard Heymann C. and Mark, O.D. 2011. Impact of exogenous tannin additions on wine chemistry and wine sensory character. *Food Chemistry* 131, 999-1008.
- Jackson, R.S. 2008. Wine Science Principles and Applications. Cool Climate Oenology and viticulture Institute Brock University St. Catharines, Ontario Canada, Second Edition, 789s.
- Kelebek, H. 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kontkanen, D., Reynolds A.G., Cliff, M.A. and King, M. 2005. Canadian terroir: sensory characterization of Bordeaux-style red wine varieties in the Niagara Peninsula. *Food Research International* 38 417-425.
- Kourkoutas, A.A., Koutinas, M., Kanellaki, I.M., Banat, R. and Marchant, R. 2002. Continuous wine fermentation using a psychrophilic yeast immobilized on apple cuts at different temperatures. *Food Microbiology*, 19, 127–134.

- Leeuw, R.V., Kevers C., Pincemail J., Defraigne J.O. and Dommes J. 2014. Antioxidant capacity and phenolic composition of red wines from various grape varieties: Specificity of Pinot Noir. *Journal of Food Composition and Analysis*, 40-50.
- Li,Z., Pan,Q., Jin,Z., Mu,L. and Duan, C. 2011.Comparison on phenolic compounds in *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon wines from five wine-growing regions in China. *Food Chemistry*, 125; 77–83.
- Macheix, J., Sapis, J. and Fleuriet, A. 1991. Phenolic compounds and polyphenoloxidase in relation to browning in grapes and wines. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 30(4), 441–486.
- Matějček, D., Mikeš, O., Klejdus, B., Štěrbová, D. and Kubáň, V. 2005. Changes in contents of phenolic compounds during maturing of barrique red wines. *Food Chemistry* 90, 791-800.
- Monagas, M., Bartolome, B., and Gomez-Cordoves, C. 2005. Updates knowledge about the presence of phenolic compounds in wine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45, 85-118.
- Negro, C., Tomassi L. and Miceli, A. 2003. Phenolic compounds and antioxidant activity from Red grape marc extracts. *Bioresource Technology*, 87, 41-44.
- Nizamlioğlu, N.M. ve Nas, S. 2010. Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; Yapıları ve Önemleri *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(1) 20-35.
- Orduna, M.R. 2010. Climate change associated effects on grape and wine quality and production. *Food Research International*, Volume 43, 1844-1855.
- Ough, C.S. and Amerine, M.A.1988. *Methods for analysis of musts and wines*. 2nd Edition. John Wiley & Sons.
- Porgalı, E. and Büyüktuncel, E. 2011. Determination of phenolic composition and antioxidant capacity of native red wines by high performance liquid chromatography and spectrophotometric methods. *Food Research International*, 45; 145–154.-
- Revilla,E. and Ryan, J., 2000. Analysis of several phenolic compounds with potential antioxidant properties in grape extracts and wines by high-performance liquid chromatography–photodiode array detection without sample. *Journal of Chromatography A*, 881; 461–469.
- Ribéreau-Gayon, P. and Glories, Y. 1986. Phenolics in grapes and wine. *Proceeding of the Sixth Australian Wine Industry Technical Conference*, Terry Lee, Adelaide, South Australia, 14-17 July, 1986, 247-256.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B. and Lonvaud, A. 2006. *Hanbook of Enology volume 1 the microbiology of wine and vinifications* 2nd edition, 497 s.

- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., and Dubourdieu, D. 2006. Hanbook of Enology volume 2 the chemistry of wine stabilization and treatments 2nd edition, 441 s.
-  eruga,M., Novak,I. and Jakobek, L. 2010. Determination of polyphenols content and antioxidant activity of some red wines by differential pulse voltammetry, HPLC and spectrophotometric methods. Food Chemistry, 124; 1208–1216.
- Sims, C. A. and Bates,, R. P. 1994. Effect of Skin Fermentation time on the phenols, anthocyanins, ellagic acid sediment, and sensory characteristics of a red Vitis rotundifolia wine. American Society for Enology and Viticulture. 45 (1), 56-62.
- Sokal, R.F. and Rohlf, F.J. 1995. Biometry. In: , Freeman and Co., San Francisco, p. 887.
- Sun, B.S., Pinto, T., Leandro, M.C., Ricardo-Da-Silva, J.M. and Sprager, M.I. 1999. Transfer of Catechins and Proanthocyanidins From Solid Parts of the Grape Cluster Into Wine. American Society for Enology and Viticulture. 50(2), 179-184.
-  en,  . ve Tokatlı, F. 2015. Differentiation of wines with the use of combined data of UV–visible spectra and color characteristics. Journal of Food Composition and Analysis 45 (2016) 101–107.
-  nsal, T. 2007. Kalecik Karası, Gamay ve Cabernet Sauvignon  araplarında Bazı Fenolik Bile enlerin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Versari, A., Boulton, R. B. and Parpinello G. P., 2008. A comparison of analytical methods for measuring the color components of red wines. Food Chemistry 106, 309-402.
- Vinas,P., Lopez-Erroz, C., Marin-Hernandez, J., Hernandez-Cordoba,M. 2000. Determination of phenols in wines by liquid chromatography with photodiode array and fluorescence detection. Journal of Chromatography A, 871; 85–93.
- Yavuzer, A. 1988, Alkoll    kilerin Genel Tanımı ve Duyusal De erlendirme Y ntemleri. Tekel Enstitüsü Yayınları 72s.
- Yavuzer, A. 1989,  arap Analiz Y ntemleri. Tekel Enstitüsü Yayınları A Serisi No: 18, 176s.
- Zsofi, Zs., Toth E., Rusjan D. and Balo, B. 2010. Terroir aspects of grape quality in a cool climate wine region Relationship between water deficit, vegetative growth and berry sugar concentration. Scientia Horticulture 127, 494-499.

EK 1 Toplam fenolik madde tayininde kullanılan gallik asit standart eğrisi



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şükran Selin MİRAN

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi :19.07.1985

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce, Almanca

Eğitim Durumu(Kurum ve Yıl)

Lise : Çankaya Anadolu Lisesi (1996)

Lisans : Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
(2004)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği
Anabilim Dalı (Eylül 2018)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Kavaklıdere Şarapları AŞ 2010

Ankara Üniversitesi Proje Destek Uzmanı 2011

Bak Gıda Tarım ve Ticaret AŞ 2011

Düzen Norwest Laboratuvarları 2011-....

Uluslararası Kongre (Poster)

Sonakın, Ş. S., Altuntaş, E. G, Ayhan K., Çiğ Süt Ve Peynir Örneklerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Antimikrobiyel Aktiviteleri. Gıda, Cilt 35 Sayı 3 2010
<http://www.gidadernegi.org> (Lisans Tezi).

Sonakın, Ş. S., Yalçınçıray Ö. Anlı R. E., 2010 The Comparison of Different Determination Methods of Pesticides and their Residues. 1st International Congress on Food Technology, Kongre Kitabı P731, 03-06 Kasım, Antalya.

Sonakın, Ş. S., Yalçınçıray Ö. Anlı R. E., 2010 HACCP Application In Wine Industry. 1st International Congress on Food Technology, Kongre Kitabı P737, 03-06 Kasım, Antalya.

Sonakın, Ş. S., Özışık B., Anlı R. E., 2011. Reverse osmosis for the production of low ethanol content wine NAFI 2011, Kongre Kitabı P 1060, 26-29 Mayıs, İzmir.

Sonakın, Ş. S., Özışık B., Anlı R. E., 2011. Microoxygenation Treatment On Wines NAFI 2011, Kongre Kitabı P 1061, 26-29 Mayıs, İzmir.

Miran, Ş. S., Kızılkaya, E., Laleli, Y.R., 2013. Phenolic characterization and antioxidant capacity of commercial extra-virgin olive oils of Turkey 11th Euro Fed Lipid Congress Kongre Kitabı P 260 27-30 Ekim Antalya.

Uluslararası Kongre Sunum

Miran, Ş. S., Effect of Different Terroir Conditions on The Phenolic Compounds of The Red Wines 35th World Congress of Vine and Wine 18-22 June 2012, İzmir, Türkiye (Sözlü sunum)