

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI KIRMIZI ŞARAPLARIN FENOLİK
MADDE PROFİLLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

Mine AKSOY
Gıda Mühendisliğı Anabilim Dalı
Tezin Sunulduğı Tarih: 25.01.2010

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Selma GÜVEN

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Mine AKSOY tarafından Prof. Dr. Selma GÜVEN yönetiminde hazırlanan “BAZI KIRMIZI ŞARAPLARIN FENOLİK MADDE PROFİLLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selma GÜVEN

Yönetici

Doç. Dr. Yonca Karagül YÜCEER

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Mehmet MENDEŞ

Jüri Üyesi

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi: 25/01/2010

Prof. Dr. Ahmet ERDEM

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan bu Yüksek Lisans Tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından 2009/78 no'lu proje ile desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı: Mine AKSOY

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım esnasında başta sahip olduğu bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan ve her konuda bana destek olan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Selma GÜVEN'e,

Aynı şekilde tez çalışmam sürecinde her konuda bana yardımcı olan değerli arkadaşım Arş. Gör. Onur Güneşer'e,

Aynı ortamda çalışmaktan keyif aldığım ve çalışmamın her aşamasında yanımda olan değerli hocalarım Doç. Dr. Yonca Karagül YÜCEER'e ve Arş. Gör. Çiğdem Uysal PALA'ya,

Çalışmamın istatistik analizlerinin değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında tez çalışmama katkıda bulunan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet MENDEŞ'e ve sevgili arkadaşım Arş. Gör. Mehmet Seçkin ADAY'a,

Başta bölüm hocalarım olmak üzere, bu süreçte bana destek olan herkese,

Öğrenim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve her konuda maddi-manevi yardımlarını esirgemeyen aileme,

Teşekkürlerimi sunarım.

Mine AKSOY

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

a: 0,1 N NaOH (Sodyum hidroksit) çözeltisi sarfiyatı

A: Absorbans

B. cinerea: *Botrytis cinerea*

cm: Santimetre

Cu: Bakır

D. B.: Dalton birimi

E. coli: *Escherichia coli*

F: Faktör

g: Gram

GAE: Gallik asit eşdeğeri

HCl: Hidroklorik asit

H. pylori: *Helicobacter pylori*

İ.Ö: İsa'dan önce

K.K.T.C.: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

L: Litre

mg: Miligram

meg: Miliekivalent gram

ml: Mililitre

µl: Mikrolitre

N: Normalite

NaOH: Sodyum hidroksit

nm: Nanometre

***o-*:** Orto

OIV: Uluslararası Bağcılık ve Şarap Örgütü

***p-*:** Para

pH: Asitlik

PVVP: Polivinilpoliprolidin

S: Sarfiyat

S. cerevisiae: *Saccharomyces cerevisiae*

SO₂: Kükürt dioksit

\$: Amerikan doları

UV: Ultra viyole

V: Hacim

V. vinifera: *Vitis vinifera*

vb: ve benzeri

vd: ve diğlerleri

%: Yüzde

α -: Alfa

ÖZET

BAZI KIRMIZI ŞARAPLARIN FENOLİK MADDE PROFİLLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Mine AKSOY

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Selma GÜVEN

25.01.2010, 77

Bu çalışmada materyal olarak Türkiye'nin farklı yörelerindeki şarap fabrikalarından temin edilen, farklı şaraplık üzüm çeşitlerinden (Cabernet Sauvignon, Boğazkere, Öküzgözü, Papazkarası, Shiraz, Merlot, Kalecik Karası, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna), 2007 ve 2008 yıllarında üretilmiş sek tipte kırmızı şaraplar kullanılmıştır.

Çalışmanın başlıca amacını ülkemize ait bazı kırmızı şarapların fenolik madde profillerini araştırmak oluşturmıştır. Fenolik maddeler üzümde ve şarapta çok az miktarlarda bulunmasına rağmen önemli aktivitelere sahiptir. Fenolik maddeler kırmızı üzüm ve kırmızı şarabın sahip oldukları renk, duyu analizde buruk ve acı tattan sorumludur. Ayrıca antioksidan özellikleri nedeniyle sağlık üzerine olumlu etkileri günümüzde önem verilen konular arasında yer almaktadır.

Çalışmada fenolik kompozisyon hakkında bilgi edinmek üzere toplam antosiyanin, toplam tanen ve toplam fenol analizleri spektrofotometrik yöntemlerle yapılmıştır. Fenolik kompozisyonun yanı sıra şarapları genel anlamda tanıttıcı özgül ağırlık, alkol, toplam kuru madde, pH, toplam asitlik, uçucu asitlik, şeker, toplam ve serbest kükürt dioksit, renk tonu ve renk yoğunluğu gibi fiziksel-kimyasal analizler de yapılmıştır. Miktarca yeterli olan şaraplara duyu analizi (20 puan yöntemi) uygulanmıştır. Tüm analizlere ait bulgular üzüm çeşidi, üretim bölgesi ve üretim yılı dikkate alınarak karşılaştırılmış, herhangi bir farklılık olup olmadığı ortaya konmuştur. Ayrıca bu farklılığın önemi çeşitli istatistiksel yöntemlerle saptanmıştır.

Fenolik madde profilleri bakımından ele alındığına; toplam antosiyanin 2008-Cabernet Sauvignon I şarabında 170 mg/L ile en yüksek bulunurken, 2007-Cabernet Sauvignon I ve

2007-2008- Cabernet Sauvignon II şaraplarında 64-68 mg/L arasında değişmiştir. Dolayısıyla 2008-Cabernet Sauvignon I şarabı ile aradaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. En düşük toplam tanen konsantrasyonu 1,30 g/L ile 2008-Kalecik Karası şarabında ve en yüksek toplam tanen konsantrasyonu ise 5,93 g/L ile 2008-Karalahna şarabında belirlenmiştir. Toplam fenol miktarları en yüksek 4285 mg GAE/L ile 2008-Karalahna şarabı, en düşük 1199 mg GAE/L ile 2008-Kalecik karası şarabında saptanmıştır.

Duyusal analizde toplam puanlar 20 puan üzerinden 11,4 ile 14,9 arasında değişmiştir. 2007 yılı toplam puanlarına göre sıralama yapılacak olursa; Kuntra (14,9), Kalecik Karası (13,5), Merlot (13,0), Cabernet Sauvignon II (12,5), Cabernet Sauvignon I (12,4), Shiraz (12,0) ve Karalahna (11,4) şeklindedir. 2008 yılı toplam puanlarına göre sıralama yapılacak olursa; Merlot (14,4), Kuntra (13,9), Cabernet Sauvignon I (13,1), Kalecik Karası (12,7), Karalahna (12,4), Cabernet Sauvignon II (12,0) ve Shiraz (11,4) şeklindedir.

Sonuç olarak bulgular arasındaki farklılıkların üzüm çeşidi ve olgunluğu, uygulanan yetiştirme yöntemleri, bağ ve bağın konumu, iklim, toprak özellikleri, bölge, hasat zamanı, şarap işleme teknikleri, depolama koşulları ve süresi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kırmızı şarap, fenolik maddeler, üzüm çeşitleri, şarap bileşenleri, duyusal.

ABSTRACT

RESEARCHES ON PHENOLIC SUBSTANCE PROFILES OF SOME RED WINES

Mine AKSOY

Canakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair for Food Engineering Division, Thesis of Master of Science

Advisor: Prof. Dr. Selma GÜVEN

25.01.2010, 77

In this study, dry red wines provided from wineries in different regions of Turkey, produced from different wine grapes (Cabernet Sauvignon, Boğazkere, Öküzgözü, Papazkarası, Shiraz, Merlot, Kalecik Karası, Kuntra (Karasakız) and Karalahna) in 2007 and 2008 years were used.

The main goal of this study was determination of phenolic substance profiles of some red wines belonged to our country. Although phenolic substances are low amounts in grape and wines, they have important activities. Phenolic substances are responsible for colour, astringent and bitter taste of red grape and wine. Nowadays, it is important topic that they have health benefits because of their antioxidant properties.

To get information about phenolic composition of wines, this study was conducted and total anthocyanin, total tannin and total phenol by spectrophotometric methods were determined. Besides the phenolic composition, physico-chemical analyses of wines such as specific gravity, alcohol, total dry matter, pH, total acidity, volatile acidity, sugar, total and free sulphur dioxide, hue and colour intensities were determined. Sensory analysis (20 score method) was performed to determine sensory properties of some wines that had enough amounts. Results belonged to all analyses were compared according to grape variety, production region and year, and was proved if there is any differences. Also statistical methods were used to show significant differences among the treatments..

When the wines were examined in respect to profiles of phenolic substances; Cabernet Sauvignon I wine in 2008 had the highest amount of anthocyanin (170 mg/L). However, the total anthocyanin in 2007-Cabernet Sauvignon I and 2007-2008-Cabernet Sauvignon II ranged between 64-68 mg/L. Thereby difference between 2008-Cabernet Sauvignon I was statistically significant. The lowest total tannin concentration was determined in 2008-Kalecik

Karası (1,30 g/L) and as to the highest total tannin concentration in 2008-Karalahna (5,93 g/L). Total phenol amounts were detected the highest in 2008-Karalahna wine with 4285 mg GAE/L and the lowest in 2008-Kalecik Karası with 1199 mg GAE/L.

In sensory analysis, total scores were varied between 11,4 and 14,9 by total 20 score method. Wines produced in year 2007 were ranked as Kuntra (14,9), Kalecik Karası (13,5), Merlot (13,0), Cabernet Sauvignon II (12,5), Cabernet Sauvignon I (12,4), Shiraz (12,0) and Karalahna (11,4) in terms of sensory scores. Wines produced in 2008 were ranked as follow: Merlot (14,4), Kuntra (13,9), Cabernet Sauvignon I (13,1), Kalecik Karası (12,7), Karalahna (12,4), Cabernet Sauvignon II (12,0) and Shiraz (11,4).

Consequently, differences between results based on various factors such as grape variety and maturity, practical cultivation techniques, vineyard and vineyard location, climate, properties of soil, region, harvest time, techniques of wine making, storage conditions and time.

Keywords: Red wine, phenolic substances, grape varieties, wine compounds, sensory.

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
1.1. Dünya’da Şarapçılık.....	2
1.2. Türkiye’de Şarapçılık.....	4
1.3. Şarap Bileşenleri.....	9
1.3.1. Fenolik bileşikler.....	13
1.3.1.1. Fenol asitleri.....	16
1.3.1.2. Flavonoidler.....	18
1.4. Kırmızı Şarap ve Sağlık.....	25
BÖLÜM 2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	29
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	35
3.1. Materyal.....	35
3.1.1. Cabernet sauvignon.....	36
3.1.2. Merlot.....	36
3.1.3. Shiraz.....	37
3.1.4. Kalecik karası.....	37
3.1.5. Öküzgözü.....	38
3.1.6. Boğazkere.....	38
3.1.7. Papazkarası.....	39
3.1.8. Kuntra (Karasakız).....	39
3.1.9. Karalahna.....	40
3.2. Yöntemler.....	40
3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	40
3.2.1.1. pH tayini.....	40
3.2.1.2. Toplam asitlik tayini.....	40
3.2.1.3. Özgül ağırlık tayini.....	40
3.2.1.4. Alkol tayini.....	41

3.2.1.5. Genel kuru madde tayini.....	41
3.2.1.6. Şeker tayini.....	41
3.2.1.7. Uçucu (Uçar) asit tayini.....	41
3.2.1.8. Toplam SO ₂ tayini.....	42
3.2.1.9. Serbest SO ₂ tayini.....	42
3.2.1.10. Toplam antosiyanin tayini.....	43
3.2.1.11. Toplam fenol tayini.....	43
3.2.1.12. Toplam tanen tayini.....	44
3.2.1.13. Renk tonu ve yoğunluğu tayini.....	44
3.2.2. Duyusal analiz.....	45
3.2.3. İstatistiksel analiz.....	45
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	46
4.1. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular.....	46
4.1.1. pH değeri.....	46
4.1.2. Toplam asitlik.....	47
4.1.3. Özgül ağırlık.....	49
4.1.4. Alkol.....	50
4.1.5. Toplam kuru madde.....	52
4.1.6. Şeker.....	53
4.1.7. Uçucu (Uçar) asit.....	55
4.1.8. Toplam ve serbest kükürt dioksit (SO ₂).....	56
4.1.9. Toplam antosiyanin.....	59
4.1.10. Toplam fenol.....	61
4.1.11. Toplam tanen.....	64
4.1.12. Renk tonu ve yoğunluğu.....	66
4.2. Duyusal Analiz.....	69
4.3. İstatistiksel Analiz.....	72
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	73
KAYNAKLAR	I
EKLER.....	VIII
Çizelgeler.....	XIII
Şekiller.....	XV
Özgeçmiş.....	XVII

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Taze üzüm veya şirasının fermentasyonu ile elde edilen alkollü bir içki olan şarabın tarihi oldukça eskiye dayanmaktadır. Şarabın hammaddesini üzüm oluşturduğuna göre tarihçesine bakıldığında, yapılan arkeolojik kazılarda Zagros, Doğu Toroslar, Amanos ve Lübnan dağlarını kapsayan bölgede İ.Ö. 7000-6000 yıllarına ait yabani üzüm çekirdekleri bulunmuştur. Yabani üzümünden kültüre alınmış üzüm üretimine geçilmesi İ.Ö. 3000-1100 yıllarına rastlamaktadır. Şarap üretimine İ.Ö. 4000 yıllarında Sümerler ve Asurlar tarafından Mezopotamya’da; İ.Ö. 3500 yıllarında Mısır’da ve İran’da başladığı kanıtlanmıştır (Doğer, 2004). Üzüm yetiştiriciliği ve şarap yapılması veya üretimi zaman içinde gelişme kaydederek günümüzdeki durumuna gelmiştir. Bu gelişmede özellikle manastırlar ve din adamlarının önemli katkılarının olduğu bilinmektedir. Gerek Anadolu’da gerekse Avrupa’da şarap hem kültürel, hem de sağlık nedenleriyle çok önemsenmiş ve tanrılarla özdeşleştirilmiştir (Yavuzeser, 1982).

Şarapla ilgili araştırmalar L. Pastör (1822-1895)’ün fermentasyonu gerçekleştiren mikroorganizmalar üzerine yaptığı çalışmalarla başlamıştır. Halen şarap bilimi ve teknoloji ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmakla birlikte yine devam edilmektedir (Güven ve Demirel, 2007).

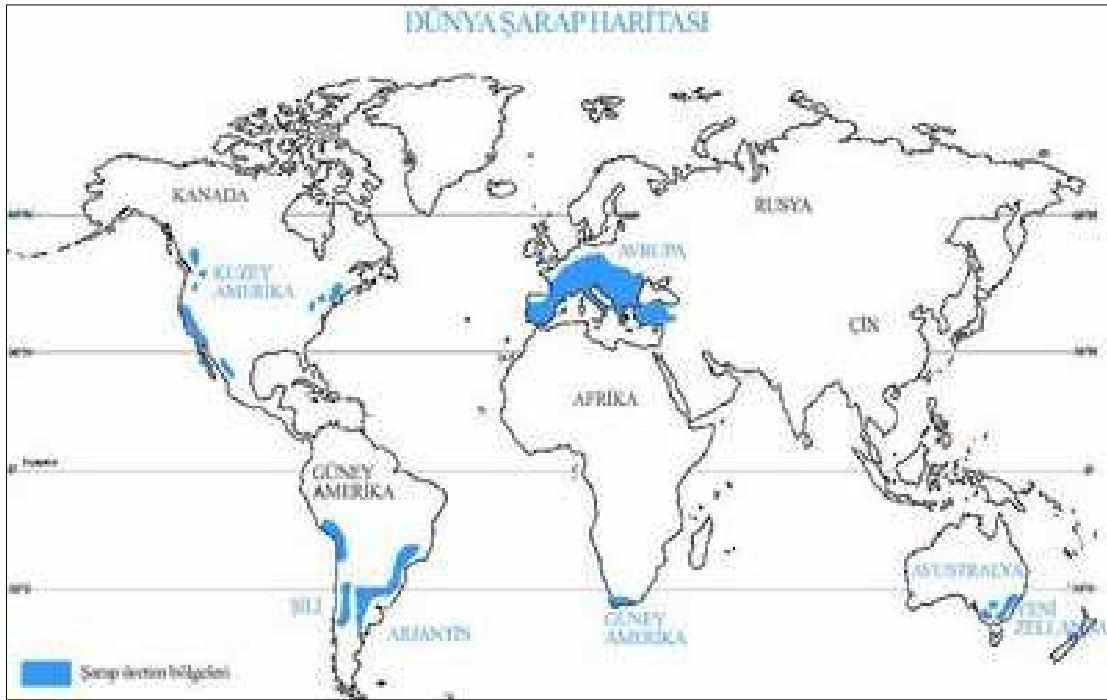
Bu çalışmanın içeriğini oluşturan kırmızı şaraplardaki fenolik maddeler, miktarca az (%0,1-0,6 arasında) bulunmalarına rağmen, renk, tat ve dayanıklılık vb. etkilerinden dolayı üretimde, antioksidan aktivitelerinden dolayı da sağlık açısından özel bir öneme sahiptir. Fenolik maddeler üzümün çekirdek, kabuk ve sap kısımlarından şaraba geçmekte, mayşe fermentasyonu süresine bağlı olarak kırmızı şaraplardaki miktarı 4,0 g/L ve daha üstüne kadar çıkabilmektedir.

Çalışma kapsamında farklı fabrikalar tarafından, farklı yörelere ait, farklı şaraplık üzümlerden, benzer teknolojilerle üretilen kırmızı şarapların fenolik madde kompozisyonları toplam fenolik madde, tanenli madde ve antosiyanin analizleriyle saptanarak karşılaştırmaları yapılmıştır. Şaraplar ayrıca özgül ağırlık, alkol, kükürt dioksit, toplam asit, uçucu asit, pH vb. fiziksel-kimyasal ve duyu özellikleriyle de incelenmiştir. Bulgular istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

1.1. Dünya’da Şarapçılık

Dünya genelinde çeşitli ülke ve bölgelerde şarap üretilmektedir, ancak bu ülke ve bölgeler içinde bazıları diğerlerinin önüne geçerek, gerek dünya şarap üretimi gerekse ticaretinde söz sahibi olmuşlardır. Şarap üretimi konusunda dünyada ilk sıralarda bulunan ülkeler arasında Fransa, İtalya, İspanya, ABD, Arjantin, Çin, Avustralya, Güney Afrika, Almanya, Portekiz, Şili ve Romanya yer almaktadır (Anonim, 2008a).

Uluslararası Bağcılık ve Şarap Örgütü (OIV) tarafından Haziran 2008’de yapılan Genel Kurul toplantısında yayınlanan verilere göre, dünyada en fazla bağ Avrupa’da bulunmaktadır. Avrupa, zengin bağcılık ve şarapçılık tarihi ve gelişmiş üretimi ile bağcılık ve şarapçılığın merkezi konumundadır. Şekil 1.1.’de dünya şarap haritası verilmiştir.



Şekil 1.1. Dünya’da şarap üretim bölgeleri (Anonim, 2008a).

Yukarıdaki haritada da görüldüğü gibi şarapçılık Avrupa ve Güney Amerika ülkelerinde yoğunlaşmaktadır. Bu durum Çizelge 1.1.’de de teyit edilmektedir.

Çizelge 1.1. Dünya genelinde şarap üretimi dağılımı (%) (Anonim, 2009a)

Kıtalar	1986-1990 (%)	1999 Yılı (%)	2007 Yılı (%)*
Avrupa	73,8	69	67,3
Asya	1,9	6,6	7,1
Amerika	20,2	19,7	20,7
Afrika	2,5	2,8	2,6
Okyanusya	1,6	1,9	2,3

* Tahmin.

Çizelge 1.1.'de görüldüğü gibi 1986-2007 yılları arasında şarap üretimi Avrupa kıtasında azalırken, Asya kıtasında artmış, diğerlerinde hemen hemen aynı kalmıştır.

OIV tarafından yayınlanan 2007 tahmini verilerine göre şarap üretimi azalan ülkeler Fransa, İtalya, İspanya, Arjantin ve Portekiz iken şarap üretimi artan ülkeler Almanya, Güney Afrika, Şili ve Rusya Federasyonu'dur. Fransa'da şarap tüketimi azalmakta ve Fransız üreticiler yeni pazarların taleplerine cevap verememektedirler. Eğer Fransa'daki bu düşüş eğilimi devam ederse, 2015 yılında Fransa'nın yerini İspanya'ya bırakacağı tahmin edilmektedir. İspanya'nın şarap sektörüne yönelik stratejiler ile bu süreci daha iyi yönettiği düşünülmektedir. 1975 yılında Fransa ve İtalya'nın dünya pazarındaki payı %50 civarında iken 2010 yılında bu oranın %25 olması beklenmektedir. Bu noktada dünyanın diğer ülkelerinde gelişen ve markalaşarak büyüme elde eden yeni bağcılık ve şarapçılık merkezlerinin etkisi de göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin; ABD'nin, Avustralya'nın ve Güney Afrika'nın pazara sundukları yeni ürünler ve yenilikçi yaklaşımları ile dünya şarap pazarındaki payları yükselmektedir (Anonim, 2009a).

Dünyanın en başta gelen şarap ihracatçısı ülkeler Avrupa kıtasındadır. Dünya pazarının %60'ı beş ihracatçı ülkenin (Fransa, İspanya, İtalya, ABD, Avustralya) kontrolünde bulunmaktadır. Avrupa şarap ihracatında görülen belirgin düşüşün en önemli nedeni olarak Avrupa şarap sektörünün küresel yenilikçi şarap pazarına uyumda karşılaştığı sorunlar gösterilmektedir. Özellikle ABD, Güney Afrika ve Avustralya menşeli ürünlerin dünya piyasalarında çoğalması ve bu bölgelerden kaliteli şarap üretimi ve markalaşma sürecini başarı ile tamamlamış firmaların çıkması rekabeti artırmaktadır (Anonim, 2009a).

Çizelge 1.2.'de dünya genelindeki şarap ihracatının dağılımı verilmiştir.

Çizelge 1.2. Dünya genelinde şarap ihracatı dağılımı (%) (Anonim, 2009a)

Kıtalar	1998 Yılı (%)	2007 Yılı (%)*
Avrupa	83,5	70,8
Asya	0,6	0,4
Amerika	8,7	15,4
Afrika	2,5	3,9
Okyanusya	2,9	9,5

*Tahmin.

Dünya genelindeki şarap ithalatının dağılımı Çizelge 1.3.'te verilmiştir.

Çizelge 1.3. Dünya genelinde şarap ithalatı dağılımı (%) (Anonim, 2009a)

Kıtalar	1998 Yılı (%)	2007 Yılı (%)*
Avrupa	76,8	74,8
Asya	7,2	4,7
Amerika	12	17
Afrika	2,9	2,4
Okyanusya	1,1	1,2

*Tahmin.

Çizelge 1.2. ve 1.3.'te görüldüğü gibi Avrupa ülkeleri şarap ihracatında olduğu kadar ithalatında da öncülük yapmaktadır.

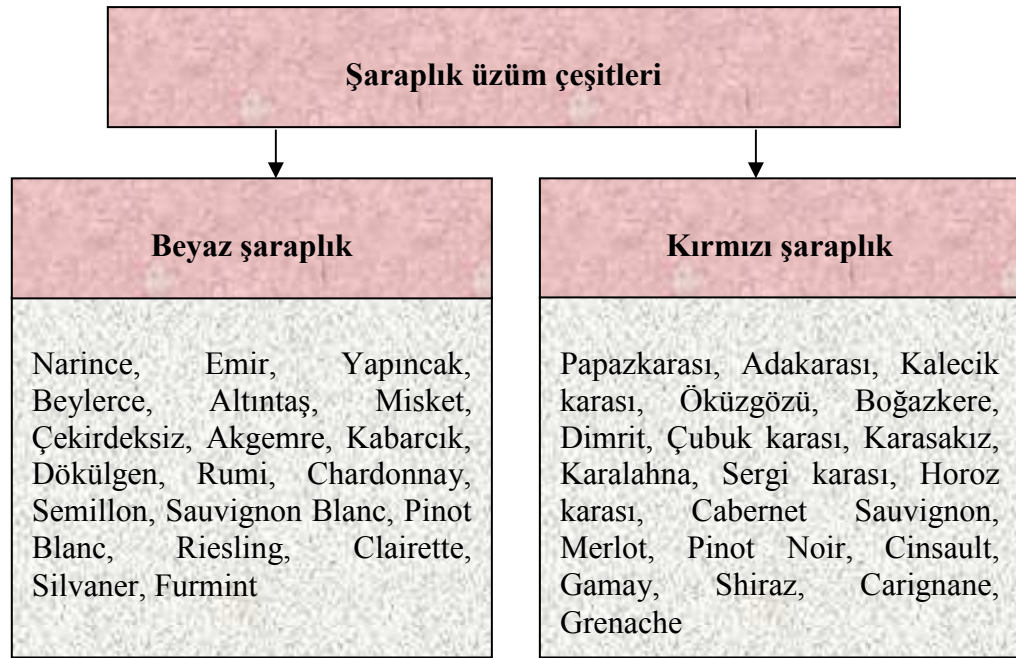
AB ülkeleri, şaraplık üzüm yetiştirilen bağ alanlarının %45'ine, üretimin % 65'ine, küresel anlamda tüketimin %57'sine ve ihracatın %70'ine sahip payıyla, dünya şarap piyasasında lider konumdadır ve çıkarlarını korumak için OIV çalışmalarına çok etkin biçimde katılmaktadır. AB ülkeleri, ayrıca OIV'de üzüm ve şarap sektörüyle ilgili alınan kararları çoğu kez mevzuatına doğrudan aktarmasından dolayı, OIV'nin çalışmalarının takibine ayrıca büyük önem vermektedir (Karaoğlu, 2009).

1.2. Türkiye'de Şarapçılık

Bağcılığın ve şarapçılığın beşiği olan Önasya'da yer alan Anadolu dolayısıyla ülkemiz, bugün dünyada yaklaşık 530 bin hektar bağ alanı ile 4.sırada ve 4,0 milyon ton/yıl dolayında üzüm üretimi ile de 5. sırada yer almaktadır. Ülkemizdeki meyve üretimi açısından bakıldığında sofralık ve şaraplık çeşitlerden oluşan üzüm üretimi ilk sırada bulunmakta ve toplam üretimin %25,7'sini oluşturmaktadır. Elde edilen ürünün %45'i taze tüketim, %50'si kurutma ve pekmez üretiminde değerlendirilmekte olup şarap üretiminde

kullanılan miktar %1,5-2,5 dolayında kalmaktadır. Üzümden pestil vb. çeşitli çerezler, meyve suyu, sirke ve damıtık alkollü içki üretimi de yapılmaktaysa da miktarları oldukça azdır. Avrupa ülkelerinde ise üzüm denince şarap akla gelmekte, kimi ülkelerde yetiştirilen üzümün tamamı şaraba işlenmektedir (Anonim, 2003a; Anonim, 2008b; Tosun 2005; Güven, 2008).

Ülkemiz üzüm çeşidi bakımından oldukça zengin olmakla birlikte ekonomik önemi olan çeşitler sınırlı sayıdadır. Yerli şaraplık üzüm çeşitlerinin yanı sıra dünyaca ünlü şaraplık üzüm çeşitleri de yetiştirilmektedir (Anonim, 2008c). Şekil 1.2.'de ülkemizde yetiştirilen yerli ve yabancı üzüm çeşitleri beyaz ve kırmızı olarak verilmektedir.

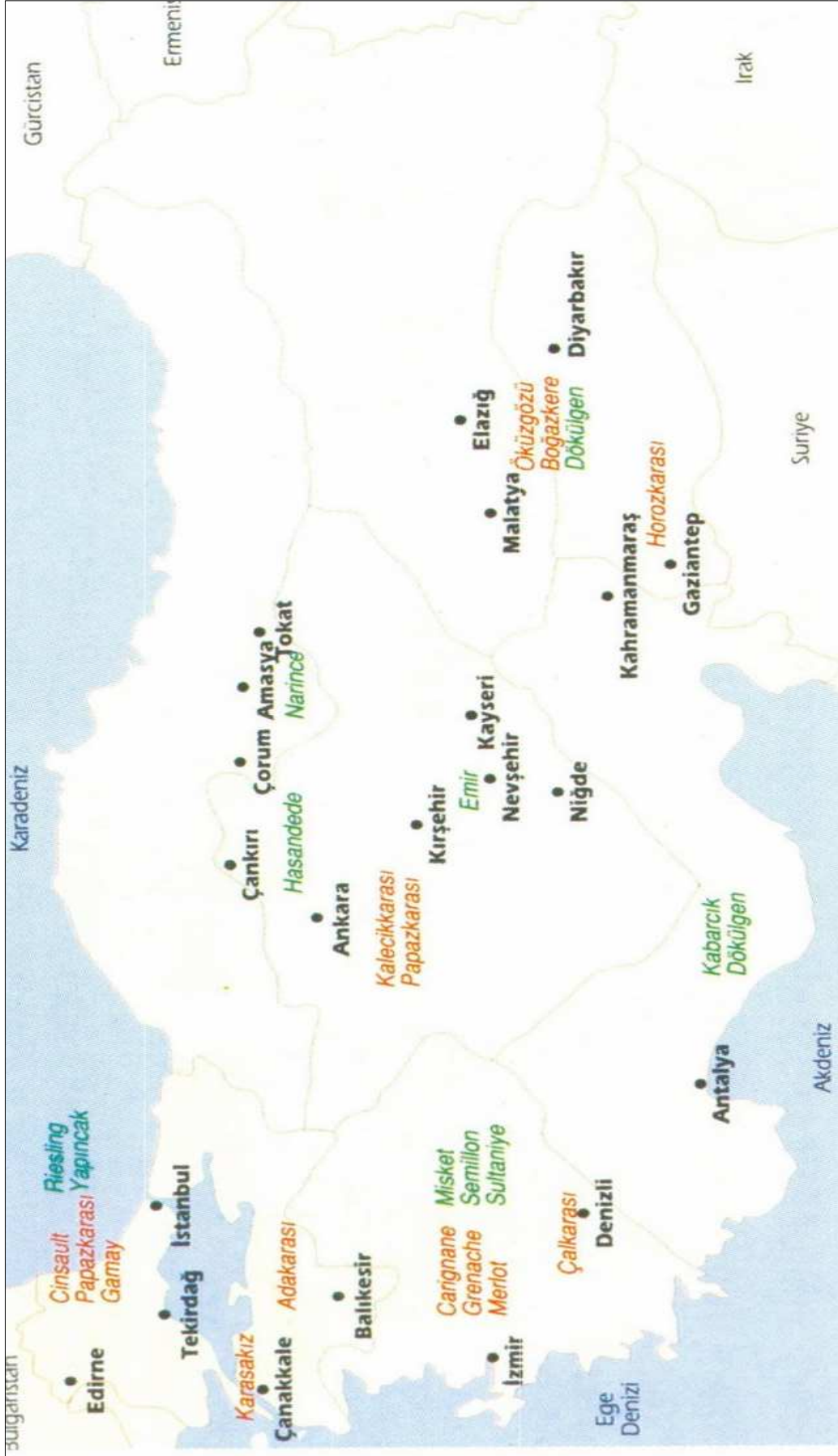


Şekil 1.2. Ülkemizde yetiştirilen yerli ve yabancı üzüm çeşitleri (Güven, 2008).

Şekil 1.2.'de verilen üzüm çeşitlerinden bazıları kalite şarap, bazıları da sofr şarabı üretimine uygundur. Örnek verilecek olursa; kırmızı çeşitlerden Kalecik karası, Ada karası, Cabernet Sauvignon kalite; Karasakız, Dimrit ise sofr şarabı üretimine; beyaz çeşitlerden Narince, Emir, Chardonnay kalite; Yapıncak, çekirdeksiz sofr şarabı üretimine uygundur (Güven, 2008).

Şekil 1.3.'de Türkiye'nin üzüm haritası beyaz ve kırmızı çeşitler olarak verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi ülkemizdeki üzüm üretimi Ege, Marmara, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da yoğunlaşmıştır.

Şekil 1.4.'te Türkiye'nin şarap üretim bölgeleri verilmiştir. Buradaki dağılım da Şekil 1.3. ile uyumludur.



Şekil 1.4. Türkiye şarap bölgeleri (Anonim, 2008d).

Tarım İl Müdürlükleri kayıtlarından elde edilen veriler doğrultusunda, 2007 yılı itibariyle Manisa, Denizli, İzmir, Çanakkale, Tekirdağ, Ankara, Kırşehir, Nevşehir, Gaziantep, Elazığ, Kilis ve Diyarbakır illeri başta olmak üzere, Türkiye’de 35,065 bağ işletmesinde şaraplık üzüm yetiştirilmektedir. Son yıllarda Türkiye’de şaraplık üzüm üretimi, bağ alanlarındaki artış ile birlikte, mevcut bağlarda yenilenme ve çeşit değişimine gidilmesinin yanı sıra, özellikle toplumun şaraba bakış açısında, şarap-sağlık ilişkisinin ön plana çıkması ile sektör için önemli görünen gelişmeler yaşanmaktadır (Gümüş ve Gümüş, 2009).

Türkiye’de şarap sektörünün toplam kapasitesinin 80 milyon litre/yıl dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Şarapta markalaşma ve kaliteli üretim, sektörün ve iç piyasanın gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Anonim, 2009a).

Çizelge 1.4.’te Türkiye’nin 2000-2005 yıllarındaki şarap üretim miktarları verilmiştir.

Çizelge 1.4. Türkiye’de şarap üretimi (Anonim, 2009a)

Yıllar	Üretim (bin litre)
2000	46,500
2001	47,400
2002	48,100
2003	51,300
2004	57,100
2005 (tahmini)	70,000

Çizelge 1.4.’te görüldüğü gibi 2000 yılından 2005 yılına doğru şarap üretiminde artış olmuştur. Bununla birlikte henüz Türkiye’nin şarap ihracatı dünyada belirgin bir konuma sahip değildir.

Çizelge 1.5.’te Türkiye’nin 2006 yılındaki şarap ihracatı ülkeler, miktar ve değer olarak verilmiştir.

Çizelge 1.5. Türkiye’nin 2006 yılı şarap ihracatı (Anonim, 2009a)

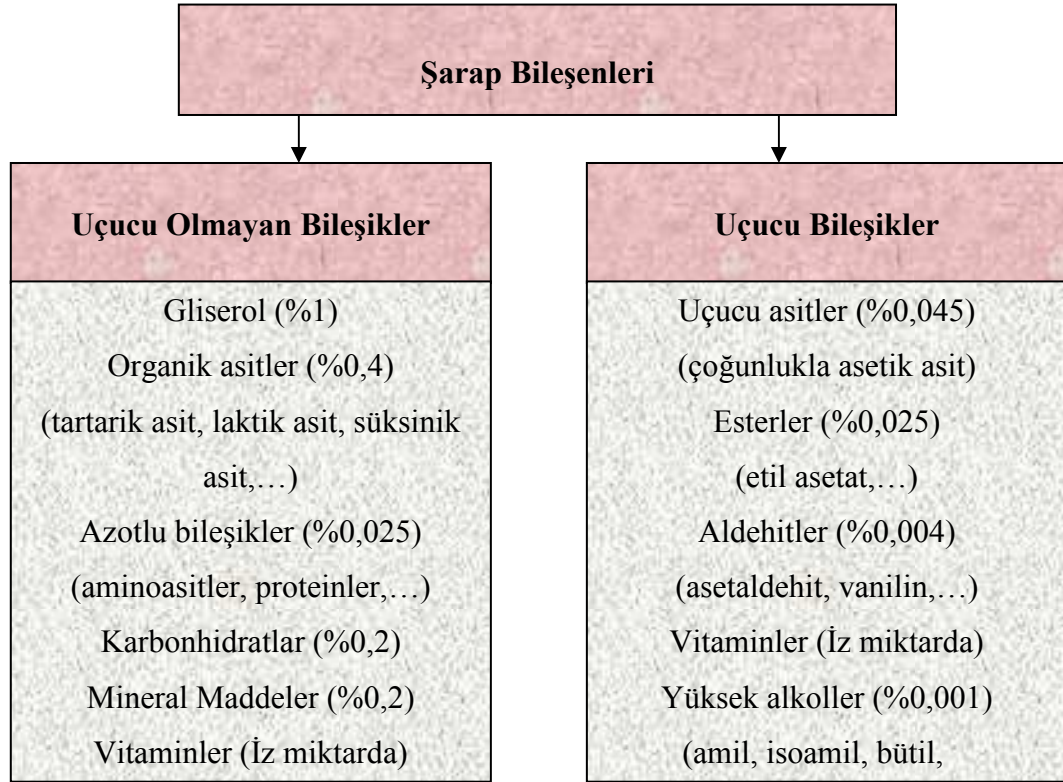
Ülke	Miktar (1000 litre)	Değer \$
Belçika	1,565	2,328
Almanya	763	1,719
K. K. T. C.	795	1,492
İngiltere	378	716
Rusya Federasyonu	1,953	380
ABD	168	368
Fransa	73	193
Japonya	66	147
Toplam (diğerleri dâhil)	6,258	8,535

Çizelge 1.5.'te de görüldüğü gibi şarap ihracatının 2006 yılındaki ekonomiye katkısı 8,5 milyon \$ dolayındadır (Anonim, 2009a)

Şarap sektöründe son yıllarda yaşanan çeşitli akımlar, Türk şarabının geliştirilmesi durumunda şansı olabileceğini göstermektedir. Bunların başında, dünya şarap piyasasında belli şaraplara karşı artık bir doyum noktasına gelinmesi ve tüketicilere sunmak üzere, her yerde bulunmayan, bölgesel özellikler taşıyan şaraplara ilginin giderek artması yer almaktadır. Bu durumda Türkiye'ye has henüz keşfedilmemiş tatların, kaliteli üretim ve göze hitap eden bir sunumla piyasada iyi bir konuma gelmesi mümkündür. Diğer yandan şarap piyasasının değişen iklim koşullarına bağlı olarak yeni verimli topraklar arayışında olan Türkiye, Avrupalı yatırımcıların sık sık ziyaret ettiği bir cazibe merkezi haline gelmiştir. Organik tarıma ilginin gittikçe artması, Türkiye'nin organik tarıma elverişli olması da ilgi çekici konular arasındadır (Karaoğlu, 2009).

1.3. Şarap Bileşenleri

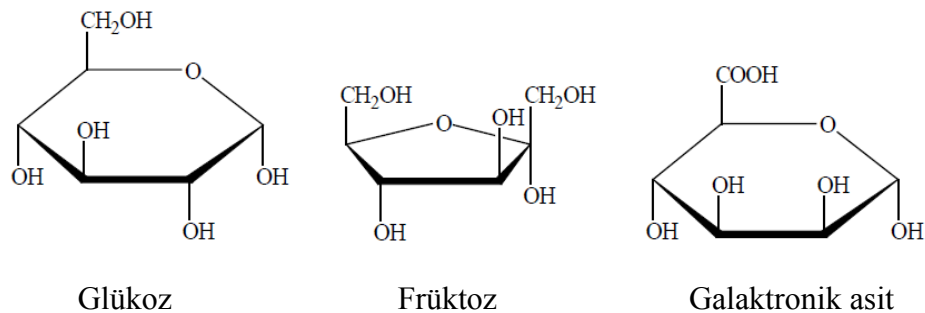
Şarap, parçalanmış veya parçalanmamış yaş üzümün veya üzüm şirasının, kısmen veya tamamen alkol fermentasyonu ile elde edilen, coğrafi işaret ya da köken ismi tescili yapılmış ya da yapılmamış üründür (Anonim, 2009c). Şarabın içerisinde 350'si miktar olarak belirlenebilen 1000 civarında bileşik bulunduğu saptanmıştır. Şarabın bileşimi oldukça karmaşık olup üzümün kalitesine, bağbozumu zamanına, bağbozumu koşullarına, şarap yapım tekniğine ve şarabın yaşına göre değişir (Canbaş, 1992). Yaklaşık olarak %86 su ve %12 oranında alkol içeriği dışında geri kalan bileşikler şarabın karakteristiğine katkıda bulunur. Şarap bileşenleri aşağıdaki gibi uçucu bileşikler ve uçucu olmayan bileşikler olmak üzere ikiye ayrılabilir (Şekil 1.5.) (Anonim, 2009d).



Şekil 1.5. Şarap bileşenleri (Anonim, 2009d).

Şekil 1.5.'te görüldüğü gibi gliserol, organik asitler, azotlu bileşikler, karbonhidratlar, mineral maddeler ve vitaminler uçucu olmayan; uçucu asitler, esterler, aldehitler ve yüksek alkoller ise uçucu bileşikler oluşturmaktadır.

Şarabın hammaddesi olan üzüm veya şıradaki **karbonhidratların** (Şekil 1.6.) en önemlileri heksozlardır. Heksozlar ($C_6H_{10}O_6$), glukoz:fruktoz = 1:1 oranındadır. Ayrıca az miktarda pentozlar (5C'lu şekerler) ve pektinler (poligalakturonik asit polimerleri) bulunur (Güven, 2008; Anonim, 2009e).

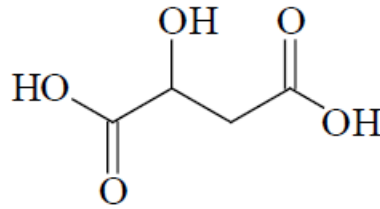


Şekil 1.6. Bazı Karbonhidratlar (Anonim, 2009e).

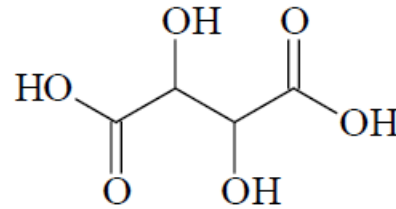
Organik asitlerden tartarik asit, malik asit en önemlileridir (Güven, 2008). Ayrıca sitrik asit, oksalik asit ve süksinik asit bulunmaktadır (Güven, 2008; Anonim, 2009e). Süksinik asit maya metabolizması sonrası oluşur, bu yüzden üzümde değil şarapta bulunur (Anonim, 2009e).

Şıraya ve daha sonra şaraba toplam asitlik ve pH ile ifade edilen asitlik kazandırılırlar. Asitler şaraba dolgunluk ve tazelik verir; çok az olduklarında tat yavanlaşır, fazla olduklarında tat çok sertleşir. Hastalıklara neden olan mikroorganizmaların gelişmesini önlerler. Kırmızı şarap yapımında cibre fermentasyonu sırasında renk maddelerinin çözünmesini kolaylaştırır ve rengin daha canlı olmasını sağlarlar (Canbaş, 1992).

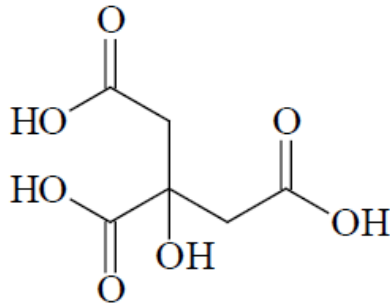
Şekil 1.7.'de bazı organik asitlerin açık formülleri verilmiştir.



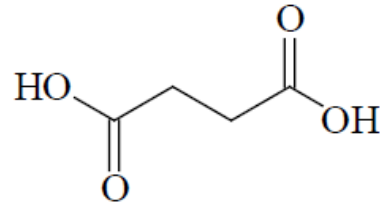
Malik asit



Tartarik asit



Sitrik asit

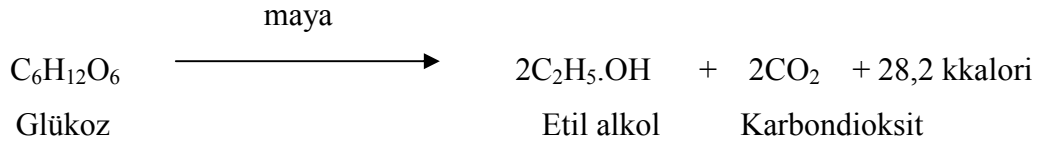


Süksinik asit

Şekil 1.7. Bazı organik asitler (Anonim, 2009e).

Şarabın en önemli özelliği ve karakteristiği **alkol** içermesidir. Üzümdeki şeker, şarap mayalarının faaliyeti sonrasında alkole dönüşmektedir. Alkol fermentasyonu olarak adlandırılan bu değişim sırasında esas maddeler etil alkol ve karbondioksit, yan ürünler olarak gliserin, asetaldehit, asetik asit, yüksek alkoller, süksinik asit vb. meydana

gelmektedir. Fermentasyonun özet denklemi Gay Lussac (1810) aşağıda verilmiştir (Güven, 2008).



Etanol de denilen etil alkol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), şıranın şeker miktarına göre oluşur. Alkol, şaraba güç kazandırır, sıcaklık, tatlılık verir. Alkol derecesi şarapların dayanıklılığı üzerinde önemli rol oynar. Alkol derecesi düşük olan şaraplar mayaların ve bakterilerin etkisine karşı duyarlıdır (Canbaş, 1992).

Başlıca **uçucu asitler** asetik asit, formik asit ve yüksek yağ asitleridir. Fermentasyon sırasında meydana gelen asetaldehitin bir kısmı, bünyesine oksijen alarak asetik aside dönüşmektedir. Şaraptaki uçucu asitlerin büyük çoğunluğunu asetik asit oluşturmaktadır. Kırmızı şaraplardaki miktarı cibre fermentasyonu nedeniyle, beyaz şaraplardan daha fazladır (Güven, 2008).

Azotlu bileşiklerin en yaygın ve en önemli olanları aminoasitlerdir (Anonim, 2009f). 1g/L dolayında bulunan azotlu bileşiklerin yaklaşık %80'ini aminoasitler, %20'sini proteinler oluşturmaktadır (Güven, 2008). Şarapçılıkta, amonyum halindeki azot (amonyum tuzları) ve bazı aminoasitler temel rol oynarlar. Bunlar mayalar tarafından asimile edilen azotlu besin maddeleridir. Bu özellikleri ile alkol fermentasyonunun başlamasını kolaylaştırırlar (Canbaş, 1992).

Vitaminler çok düşük miktarda bulunur (Anonim, 2009e). Vitaminlerden bazıları yağda çözünür; bunlar genellikle üzümün çekirdeklerinde yer alır. Fakat suda çözünenlerin şarapçılıktaki rolleri daha önemlidir (özellikle C ve B grubu vitaminler). C vitamini oksijeni bağlar ve böylece şaraptaki bileşikleri korur (özellikle polifenoller). Polifenoller oksidasyona uğradığında kinonlar oluşur. Bunların polimerize olmaları sonucu melanin adı verilen, şarapta çözünmeyen, esmer renkli ve kırılmaya neden olan bileşikler meydana gelir. B vitaminleri alkol fermentasyonunda rol oynayan koenzimlerdir. Alkol fermentasyonu sırasında doğrudan tepkimeyi aktive ederler ve dolaylı olarak da mayaların çoğalmasını sağlarlar (gelişme faktörü). Tepkimeyi aktive edenler arasında B₁ vitamini veya tiamin önemlidir. Alkol fermentasyonu sırasında pürivik asidin dekarboksilasyonunu kolaylaştırır. Gelişme faktörleri arasında B₂ vitamini veya riboflavin mayalarda sarı pigment olarak adlandırılır ve oksijen metabolizması için gerekli olan hidrojen taşıyıcılığı görevini yapar (Canbaş, 1992).

Üzümdeki **mineral maddeler**, üzümün yetiştiği topraktaki mineral maddelerdir, bu yüzden mineral içeriği bağdan bağa değişir. Genellikle mineraller, üzüm ağırlığının %0,4'ünü oluşturur. En önemli mineraller, fermentasyonda önemli olan magnezyum, potasyum ve maya gelişimi için gerekli olan fosfattır (Anonim, 2009e).

Gliserol (gliserin), şarapların eskime durumu hakkında bilgi vermede gliserin miktarı bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Özellikle fıçılarda depolanan şaraplarda, su ve alkol miktarları zamana bağlı olarak azalmakta, gliserin miktarı ise artmaktadır (Güven, 2008).

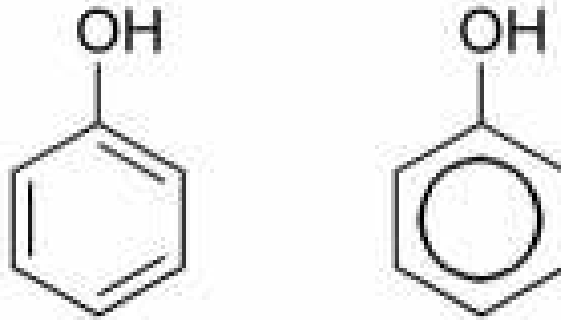
Esterler, şaraplarda çoğunlukla etilalkolün asetik asitle oluşturduğu etilasetat esterine rastlanmaktadır. Ancak şaraplardaki buke maddelerinin oluşumunda esterlerin önemli rol oynadığı bilinmektedir (Güven, 2008).

Aldehitler, alkollerin oksidasyonu sonucu oluşan ve hafif çiçeksi bir aromaya sahip olan maddelerdir (Canbaş, 1992).

Yüksek alkoller, çoğunlukla fuzel yağları adı altında toplanan yüksek alkoller, aminoasitlerden meydana gelmektedir. Şarap mayaları, büyük bir kısmı proteinlerden ibaret olan plazmalarını yapmak için şıradaki aminoasitleri kendi amidaz enzimleriyle parçalarken, yüksek alkoller oluşmaktadır. Yüksek alkollerin en büyük kısmını amilalkol oluşturmakta, bunu propil ve bütilalkoller izlemektedir. Şaraplardaki buke maddelerinin oluşumunda yüksek alkollerin rol oynadığı bildirilmektedir (Güven, 2008).

1.3.1. Fenolik bileşikler

Benzen halkası içeren organik maddeler genel olarak fenolik bileşikler olarak adlandırılmakta olup bunlar bitkiler âleminde bulunan ikincil metabolitlerdir (Şekil 1.8.) (Uylaşer ve İnce, 2008).



Şekil 1.8. Fenol halkası (Ünsal, 2007).

Fenol bileşikleri üzümün kabuk, meyve eti ve çekirdeklerinde bulunur. Siyah üzümlerdeki toplam fenol bileşiklerinin %33,3'ünün kabuklarda, %4,1'inin meyve etinde

ve %62,6'sının da çekirdeklerde bulunduğu bildirilmektedir (Deryaoğlu ve ark., 1997). Üzümlerin rengi ve duyuşal özelliklerinde rol oynayan fenol bileşikleri, üzümlerin olgunlaşması sırasında tanede sentezlenir ve depolanır (Kelebek, 2009). Üzümlerin doğrudan sıkılması ile elde edilen şırada daha çok meyve etindeki bileşenler bulunur, katı kısımlarda yer alan bileşenler ise şıraya daha az miktarlarda geçerler. Katı kısımlardaki bileşiklerin şıraya geçebilmesi için çeşitli işlemler gerçekleştirilir. Geleneksel kırmızı şarap üretiminde, üzümün katı kısımlarında bulunan ve şaraba kendine özgü niteliklerini kazandıracak olan fenol bileşiklerinin, özellikle antosiyaninlerin çözünmesini sağlamak amacıyla cibre fermentasyonu uygulanır (Deryaoğlu ve ark., 1997).

Fenolik bileşikler, şarapların en önemli kalite kriterlerindendir. Çünkü; renk, burukluk ve sertlik gibi organoleptik karakterlerin gelişiminde rol oynar (Monagas ve ark., 2006). Özellikle kırmızı şarapların renk ve aroması gibi, kırmızı ve beyaz şaraplar arasındaki farklılıklardan sorumludur (Ribereau-Gayon ve ark., 2006).

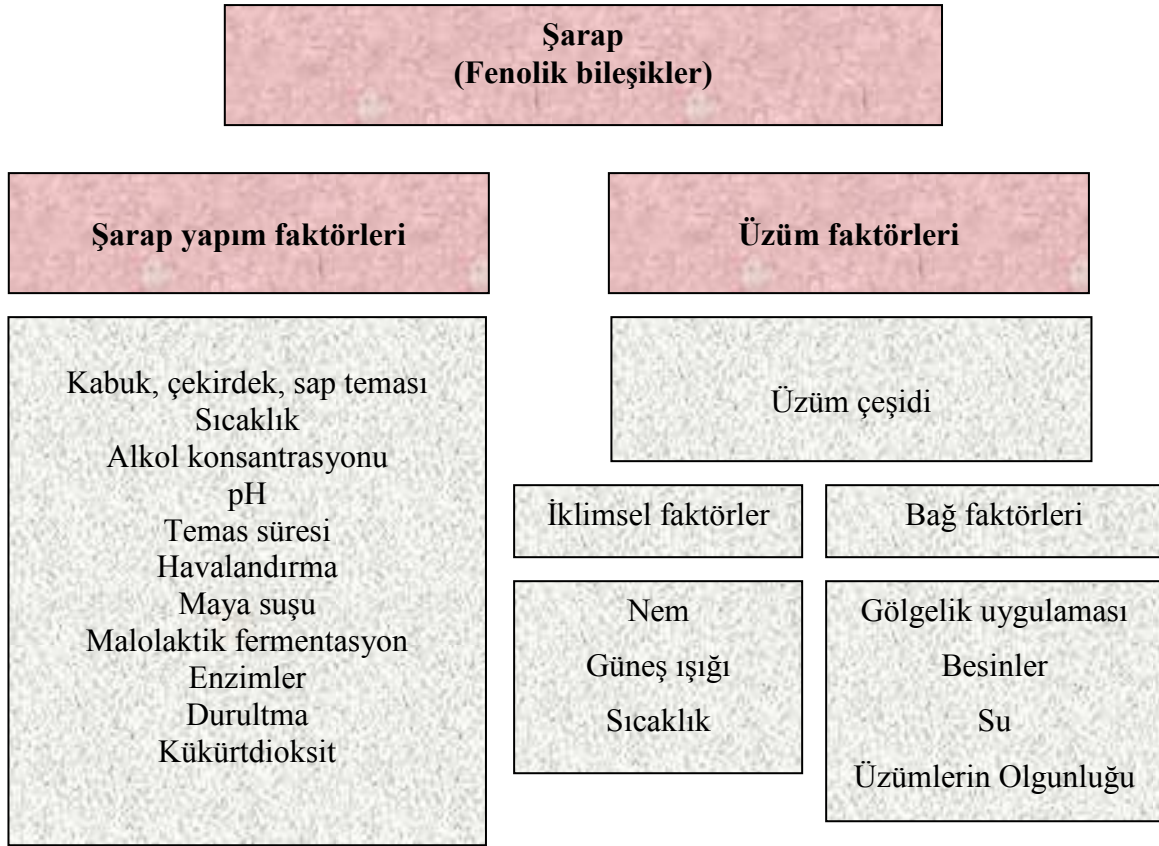
Şaraptaki fenolik bileşikler sadece renk, acılık, burukluk gibi organoleptik özellikler üzerine değil, aynı zamanda antioksidan olarak sağlık üzerine de doğrudan etkilidir (Uylaşer ve İnce, 2008). Antioksidan etki, fenol halkasındaki –OH grubu sayısı arttıkça artmakta ve aynı bileşikte bu etki *meta-*, *orto-*, *para-* sırası ile yükselmektedir. Fenolik bileşikler içinde en fazla antioksidan etkiyi gallik asit, florogluslinik asit, kafeik asit ve gentisik asit göstermektedir (Acar ve Gökmen, 2005). Anti-bakteriyel aktiviteye sahip olduklarından varlıkları şarap kalitesi ve hijyenini arttırmaktadır (Uylaşer ve İnce, 2008).

Fenolik bileşikler, bitkilerde hastalık direnç mekanizmasına da katkıda bulunurlar. Işık, fenolik metabolizmada üzerinde en çok çalışılan çevresel faktörlerden biridir. Işık, özellikle antosiyaninler, flavonlar ve flavonoidlerin sentezini teşvik eder (Bartowsky ve ark., 2004). Fenoller bitkiler için bir savunma mekanizması olarak üretilmekte olup stres arttıkça üretilen fenollerin miktarı da artmaktadır. Fenollerin çoğu birincil olarak üzüm kabukları, meyve eti ve çekirdeklerinden sağlanır. Bazıları ise fermentasyon ve yıllandırma prosesi sırasında oluşur ama bunların miktarı doğal olarak bulunanlar ile karşılaştırıldığında daha azdır (Anonim, 2009f).

Şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin içeriğini etkileyen en önemli faktörler bu bileşiklerin üzümdeki konsantrasyonu, uygulanan şarap yapım teknolojisi, kabuk ve çekirdeğin temas süresi, etil alkol konsantrasyonu, fermentasyon sıcaklığı, pres basıncı, şarabın olgunlaştırılması sırasındaki dönüşümlerdir (Uylaşer ve İnce, 2008). Üzümün yetiştirildiği bölge, toprak özellikleri ve gerçekleştirilen tarımsal faaliyetler de üzümdeki renk maddeleri ve fenol bileşimi üzerine etkilidir. Üzümlerin şaraba işlenmesi sırasında

uygulanan yöntemler ile fermentasyon sıcaklık ve süresi, son ürünlerdeki fenol bileşimini etkileyen diğer faktörlerdir. Diğer bir ifadeyle şarap üretimi aşamalarında sap ayırma işleminin yapılıp yapılmaması, uygulanan parçalama işleminin etkinliği, cibre fermentasyonunun süresi ve sıcaklığı ile fermentasyonda kullanılan maya son ürünlerdeki fenol bileşiminde etkilidir. Şarabın fenol bileşimi mayalar tarafından üretilen alkole bağlı olarak değişebilir. Etanol, fenolik olmayan bileşenleri fenol bileşenine çevirebilir (Ünsal, 2007).

Şekil 1.9.'da şaraptaki fenol bileşiklerine etkili hammadde ve üretim faktörleri verilmiştir.



Şekil 1.9. Şaraptaki fenolik bileşikler üzerine etkili olan hammadde ve üretim faktörleri (Kennedy, 2008).

Üzüm ve şaraplarda diğer meyve-sebze ve bunlardan elde edilen ürünlerde olduğu gibi miktarları az olmakla birlikte önemli fonksiyonları olan fenolik bileşikler başlıca; Flavonoid özellikte olmayan fenoller (fenol asitleri) ve flavonoidler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Flavonoid özellikte olmayan fenoller; a) Hidroksisinamik asit türevleri, b) Hidroksibenzoik asit türevleri ve c) Diğerleri olmak üzere üç başlık; Flavonoidler ise a) Kateşinler (flavan-3-oller, b) Flavan-3,4-ol dioller, antosiyanogenler ve kondanse tanenler,

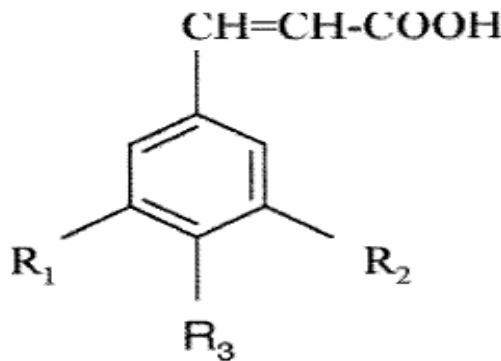
c) Antosiyaninler, d) Flavonol ve flavononlar ve e) Tanenler olmak üzere beş başlık altında toplanmaktadır (Singleton ve Esau, 1969; Saldamlı, 1998; Cemeroğlu ve ark., 2001).

1.3.1.1. Fenol asitleri

Fenol asitleri renksiz bileşiklerdir. Ancak, oksidasyona bağlı olarak sarı renkli bileşiklere dönüşmektedir (Kelebek, 2009). Karboksil grupları karbonhidratlar, glikozidler, aminoasitler veya proteinlerle reaksiyona girebilirler ve alkollerle fenol esterler, amino bileşikleri ile de amidleri oluştururlar. Fenolik asitlerin, fenolik hidroksil grupları da çok aktif olup, şekerlerle birleşerek glikozitleri oluştururlar (Saldamlı, 1998).

Hidroksisinamik asit türevleri C₆-C₃ iskelet yapısına sahiptir. Hidroksisinamik asitler bitkisel gıdalarda yaygın olarak bulunurlar ve fenilpropan halkasına bağlanan hidroksil grubunun konumu ve sayısına göre farklı özellik gösterirler. Örnek olarak o-kumarik asit, p-kumarik asit, kafeik asit, ferulik asit, sinapik asit verilebilir (Cemeroğlu ve ark., 2001). Hidroksisinamik asitler ancak çok az miktarlarda serbest halde bulunurlar, çoğunlukla asit türevleri halindedirler (Acar ve Gökmen, 2005). Üzüm ve şarapta hidrosisinamik asit türevlerinden şikimik asit ve kuinik asit bulunmuştur. Bazı araştırmacılar üzüm ve şarapta kafeik asit ve p-kumarik asit veya türevlerinin bulunduğunu kanıtlamışlardır. Kafeik asit kafeoil kuinat veya klorojenik asit olarak bitkilerde yaygındır (Singleton ve Esau, 1969). Parçalanmış üzüm ve şarapta 1-15 mg/L kafeik asit ve 0,3-30 mg/L p-kumarik asit bulunmuştur (Ribereau-Gayon, 2006). Üzüm ve şarapta sinapik aside rastlanmamıştır.

Şekil 1.10.'de sinamik asit iskeleti verilmiştir.

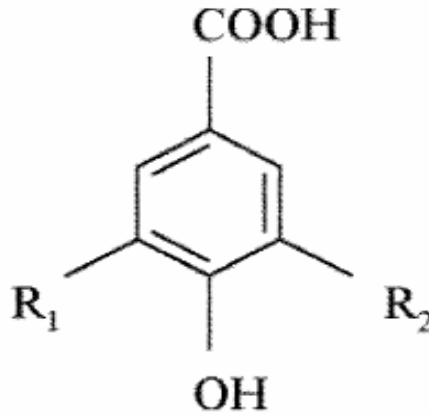


Şekil 1.10. Sinamik asit iskeleti (Margalit, 2004).

Hidroksibenzoik asit türevleri C₆-C₁ iskelet yapısına sahiptir. Örnek olarak salisilik asit, p-hidroksibenzoikasit, gentisik asit, protokateşik asit, vanilik asit, gallik asit, siringik

asit verilebilir (Cemeroğlu ve ark., 2001). Fenolik asitlerden benzoik asit türevleri sinnamik asit türevlerine göre daha az miktarlarda bulunur veya hiç bulunmazlar (Herrmann, 1992). Üzüm ve işlenmemiş şarapta çok az miktarda salisilik asit belirlenmiştir. Taze Concord üzümünde 0,32 mg/kg salisilik asit saptanmıştır. Analiz edilen 18 şarap ve 4 sırada 0,2-0,5 mg/L *p*-hidroksibenzoik asit, ayrıca örneklerin çoğunda siringik asit bulunmuştur (Singleton ve Esau, 1969; Ribereau-Gayon, 2006). Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinden elde edilen şarapta 15 mg/L vanilik, 30 mg/L siringik ve 12 mg/L gallik asit; Semillon üzüm çeşidinden elde edilen şarapta ise toplam 1 mg/L hidrosinamik asit türevleri saptanmıştır. Kabuk özütləri ve beyaz şarapta 0,0-0,5 mg/L, kırmızı şarapta 12 mg/L gallik asit bulunmuştur (Ribereau-Gayon, 2006). Hennig ve Burkhardt (1960) özellikle mayşe fermentasyonun ardından şaraplarda serbest gallik asit saptadığı halde, Riesling üzümü ve yıllanmış şarapta bulunmamıştır.

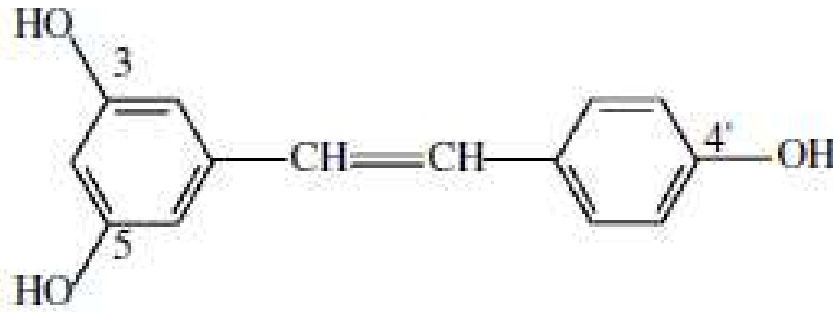
Şekil 1.11.'de *p*-hidroksibenzoik asit iskeleti verilmiştir.



Şekil 1.11. *p*-hidroksibenzoik asit iskeleti (Margalit, 2004).

Diğerleri olarak Singleton ve Esau, (1969)'e göre Chaudhary ve ark., (1968) normal ve botritisli Sauvignon Blanc üzümlerinden elde edilen şaraplarda yapılan araştırmaya göre sadece botritisli olanlarda *m*-kresol saptamıştır. Skurikhin (1967) meşe fiçılarda eskitilen şeri şaraplarında sinapaldehit, koniferaldehit ve siringaldehit varlığını belirlemiştir. Üzüm yapraklarında ellagik asit bulunmuştur. Ellagik asit ve ellagiktanenlere kırmızı ve beyaz şaraplarda da rastlanmıştır. Ellagik asit genç şaraplarda bulunmakla birlikte yıllandırma sırasında kaybolmaktadır. Ellagik asit loganberry (bir çeşit üzümü) şaraplarında kristallenmeye neden olmaktadır. Fermentasyon sırasında mayalar tarafından tirozin amino asitinden oluşan tirosol de bu grupta yer almaktadır (Singleton ve Esau., 1969).

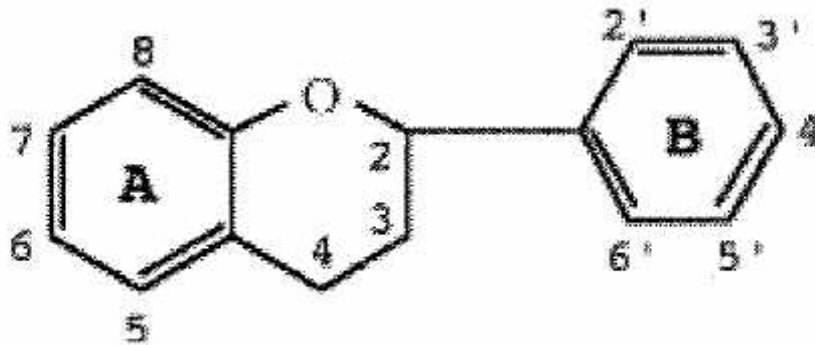
Fenol asitleri içerisinde yer alan bir diğer önemli bileşik grubu ise stilbenlerdir (Kelebek, 2009). Stilbenler iki benzen halkasına sahiptir, genellikle zincire etan veya etilen aracılığıyla bağlanır. Bu trans-izomerler arasında, resveratrol, veya 3,4',5-trihidroksistilbenin (Şekil 1.12.) fungal enfeksiyona karşılık olarak üretildiği düşünülmektedir. Kabukta yer alan resveratrol, kırmızı şarap fermentasyonu sırasında ekstrakte edilir ve insan sağlığına olumlu etkili bazı özellikleri bulunmaktadır (Ribereau-Gayon ve ark., 2006).



Şekil 1.12. 3,5,4-trihidroksistilben (resveratrol) (Ribereau-Gayon ve ark., 2006).

1.3.1.2. Flavonoidler

Flavonoidler bitkisel fenoliklerin en büyük ve en önemli grubunu oluşturmaktadır. İskelet yapısı $C_6-C_3-C_6$ (difenil propan) (Şekil 1.13) olarak bilinir. İki fenil grubunu birbirine bağlayan üç karbonlu köprü, genellikle oksijen atomu ile halka yapmaktadır (Cemeroğlu ve ark., 2001).



Şekil 1.13. Flavonoid iskeletinin görünüşü (Margalit, 2004).

Flavonoid gruplarının karakteristik özelliklerini merkezdeki halka yapısı ile B halkasına bağlanan gruplar, bağlanan hidroksil gruplarının sayısı, doymamışlık derecesi ve üçlü karbon segmentinin oksidasyon düzeyi belirler ve flavonoidler bu özelliklerine göre sınıflandırılırlar (Saldamlı, 1998; Ünsal, 2007).

Kateşinler (Flavan-3-oller) bitkiler âleminde en yaygın bulunan flavonoidlerdir. Renksiz olup çoğunlukla serbest halde bulunurlar (Cemeroğlu ve ark., 2001). Bu familyanın üyeleri bazen, özellikle Alman literatüründe kateşoller olarak tanımlanır. İngilizcede 1,2-dihidroksibenzen kateşol denmesinden beri daha çok pirokateşol olarak tanımlanmaktadır. Kateşinler; kateşin ve onun epimeri epikateşin 5,7,3',4'-tetrahidroksiflavan-3-ol ile gallokateşin ve onun izomeri epigallokateşin ilave olarak 5'-hidroksile sahiptir, olmak üzere gruplandırılır. Diğer kateşinlere seyrek rastlandığı gibi üzümlerde bulunmazlar (Singleton ve Esau, 1969). Dört başlık altında toplanan kateşinler inversiyon ile birbirlerine dönüşebilirler.

Rusya'da üzümler ve şaraplardaki kateşinler üzerine çok sayıda araştırma yapmıştır. Bu çalışmalar üzümler ve şaraplardaki "Tanenler ve Antosiyaninler" adı altında yayımlanmıştır. Üzümdeki kateşinler l-gallokateşin, dl-gallokateşin, d-kateşin, dl-kateşin ve d-epikateşin galat; şaraptaki kateşinler ise d- ve dl-kateşin, d- ve l-gallokateşin, d-kateşin galat ve d-epikateşin galat olarak tanımlanmıştır (Durmishidze ve ark., 1955).

Flavan-3,4-dioller, Antosiyanogenler ve Kondanse Tanenler bu gruba ilk olarak üzüm yapraklarıyla çalışan Rosenheim (1920) "löykoantosiyeninler" adını vermiştir (Singleton ve Esau, 1969). Eğer glikozid formunda değilse "löykoantosiyenidinler" olarak tanımlanmıştır. Proantosiyenidinler ismi önerilmiş ve antosiyanogenler terimi özellikle bira literatüründe kullanılmıştır. Bu maddeler sınıfı sanki antosiyanidinlere değiştirilebilir gibi görünmektedir. Antosiyanidinler indekslerde antosiyaninlerin yanında yer almaktadır.

Antosiyanogenlerin çoğu flavan-3,4-diollerin başlıca birimi olarak çalışılmıştır. Flavan-3,4-dioller kateşin yapısının eşdeğeridir. Ancak, 4. karbon atomunda bir tane daha fazla alkolik hidroksil (-OH) grubu içerirler (Singleton ve Esau, 1969).

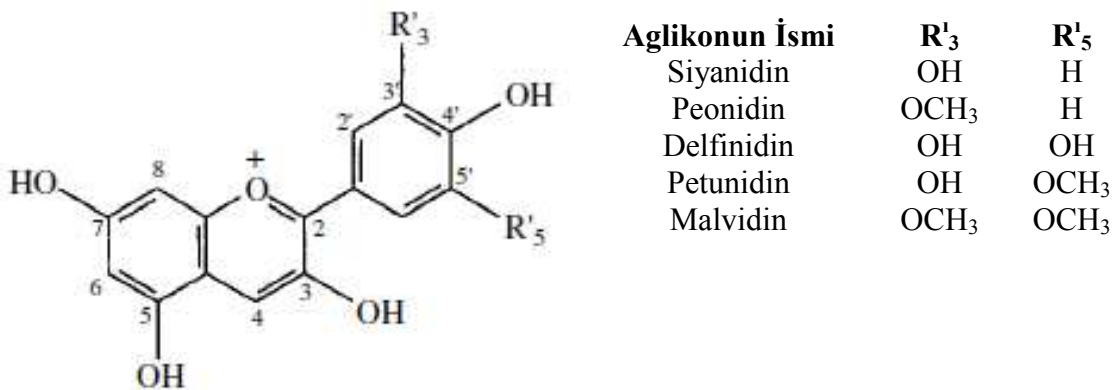
Bitkilerdeki antosiyanogenlerin varlığı üzerine yapılan bir araştırma çalışmasında Singleton ve Esau (1969)'ya göre (Ribereau-Gayon, 1958)'a atfen kırmızı üzümün kabuk ve çekirdeklerindeki löykoantosiyenidinler; yapraklarındakiler löykoantosiyenidin ve löykodelfinidin olarak tanımlanmıştır.

Kondanse veya flavonoid tanenler üzümde olduğu gibi bazen flobatanenler olarak tanımlanmakta, seyreltik asitle ısıtıldıklarında kahverengi veya kızıl kahverengi, çözünmez

yapıdaki flobafenlere dönüşmektedir. Kateşinler de benzer şekilde flobafenlere dönüşmektedir. Yıllarca kondanse tanenlerin kateşinlerin polimerleri olduğuna inanılması bu nedenledir. Antosiyanin benzeri polimerik tanenler yıllandırılmış kırmızı şaraplarda saptanmıştır (Bate-Smith ve Swain, 1953; Geissman, 1963).

Antosiyaninler kırmızı, mavi, mor ve “siyah” renk maddeleri olup flavonoid fenoliklerin bir grubunu oluşturmaktadır. Antosiyanin pigmentleri, hücre sitoplazmasında bulunurlar. Suda çözünür özellikteki antosiyaninler, bazı şekerler ve şeker olmayan maddelerden oluşan glikozit yapıdaki bileşiklerdir. Antosiyaninlerden şeker molekülü ayrıldığında geriye kalan aglikon kısmını fenolik bileşiklerden antosiyanidinler oluşturmaktadır. Bir anlamda antosiyaninler, antosiyanidinlere şeker molekülünün bağlanmasıyla oluşmaktadır (Acar ve Gökmen, 2005). Antosiyanidinler doğada serbest halde değil, daima bir veya birkaç şeker molekülüyle esterleşmiş halde yani, antosiyaninler halinde bulunurlar (Cemeroğlu, 2004). Bağlanan şekerler glukoz, galaktoz, ramnoz, ksiloz ve arabinoz olarak özetlenebilir. Şekerler genellikle antosiyanidinin üçüncü karbon atomundaki hidroksil grubuna bağlanmaktadır. Doğada 16 farklı antosiyanidine yukarıda belirtilen şekerlerin bağlanması ile oluşan çok farklı renklerde antosiyanin bulunabilmektedir. Literatürde 140 adet antosiyaninlerin bulunduğu bildirilmektedir (Acar ve Gökmen, 2005). Kırmızı ürünlerde çoğunlukla 5 farklı antosiyanin bulunmaktadır. Antosiyaninler ikinci fenol halkasındaki hidroksil ve metil gruplarının konumuna göre sınıflandırılır. Bunlar malvidin, delfinidin, peonidin, siyanidin ve petunidin-3-D-glukozittir (Meral, 2008).

Şekil 1.14’te üzüm ve şaraptaki antosiyanidinlerin yapısı görülmektedir.



Şekil 1.14. Üzüm ve şaraptaki antosiyanidinlerin yapısı (Ribereau-Gayon ve ark., 2006).

Araştırmalar tipik üzüm kabuğunda birkaç antosiyanidin türevinin bulunduğunu göstermiştir. Bu kırmızı, suda çözünebilir renk maddelerinin üzüm ve şaraptaki tanenler

veya renksiz fenolik maddelerle bağlantısı bulunduğu kanıtlanmıştır. Üzümdeki renk maddeleri kompleks bir yapı göstermektedir. Her üzüm çeşidi oenin olarak isimlendirilen kendi karakteristik “ampelokroik asit” pigmentine sahiptir. Oeninın degradasyonu sonrasında izole edilen siringik asit, antosiyanidinın yapısında malvidinin bulunduğunu ve bunun bir 3,4',5,7-tetrahidroksi-3',5'-dimetoksi flavilium tuzu olduğunu göstermiştir. *Vitis vinifera* türlerinde en yaygın pigment malvidin glikozitidir (Zoecklein ve ark., 1994).

İsabella üzüm çeşidinden elde edilen izolatta da benzer şekilde malvidin glikoziti, Konkord üzüm çeşidinde malvidin ve petunidin karışımı glikozitler belirlenmiştir (Singleton ve Esau, 1969).

Ribereau-Gayon (1959), Cabernet ve Merlot üzüm çeşitlerinin kabuklarında on pigment belirlemiştir. *Vitis* türlerinde (species) pelargonidin bulunmamış, fakat siyanidin, peonidin, delfinidin, petunidin ve malvidin çoğunlukla belirlenmiştir. *V.vinifera* üzüm çeşitlerindeki antosiyaninler olarak 3-glikozit ve 3,5-diglikozit formlarında 3 siyanidin (3-glikozit), 15 peonidin, 12 delfinidin, 12 petunidin, 36 malvidin belirlenmiştir.

Üzümlerdeki antosiyaninlerden 3-glikozidin oldukça yaygın veya 3,5-diglikozidin en yaygın olduğu bilinmektedir (Singleton ve Esau, 1969).

Üzüm kabuğu ve genç şaraplardaki pigmentler oldukça karmaşık ve çok sayıda antosiyan içermektedir. Şaraptaki antosiyanlar da üzümlerdeki gibidir. Ancak bu taze şaraplar için doğrudur. Fakat açıl hızlı bir şekilde antosiyaninlerden ayrılmaya hazır olduğundan, şarapta serbest asitler olarak görünmektedir. Şaraptaki glikozitler antosiyanidinlere ve antosiyanogenler siyanidinlere hidrolize olmaktadır (Singleton ve Esau, 1969). Şaraptan çok az miktarda antosiyanidin geri kazanılabilir, ancak antosiyaninler polimerik tanen benzeri moleküllere dönüşebilmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi antosiyanin molekülleri çok stabil değildir, bu yüzden şaraptaki konsantrasyonları birkaç aylık fıçı depolamada düşer. Şarap kırmızı renkte kalsa bile, birkaç yıl içerisinde tamamen kaybolur. Bu azalış; bozulma reaksiyonları kadar özellikle tanen olmak üzere diğer bileşiklerle de reaksiyonundan kaynaklanır. Bu pigmentlerin stabilitesi; molekül çeşidi, çözelti konsantrasyonu, pH, sıcaklık, oksidasyon, ışık ve çeşitli solventler gibi birçok faktöre bağlıdır (Ribereau-Gayon ve ark., 2006).

Ribereau-Gayon ve Nedeltchev, 1965'e göre, genç bir kırmızı şarabın üç farklı yöntemle antosiyanin miktarları analiz edildiğinde; pH değişimli yöntemle 262 mg/L, kükürt dioksitle dekolorizasyon yöntemiyle 257 mg/L, antosiyanidin fotometresiyle 287 mg/L sonuç bulunmuştur (Singleton ve Esau, 1969).

Clore ve ark. (1965) Folin-Denis yöntemiyle Concord üzümünde tanen eşdeğeri olarak 1100 mg/kg dolayında antosiyanin saptamışlardır.

Renk ve renk stabilitesi, hidroksil ve metil gruplarının sayısından etkilenmektedir. Serbest hidroksil gruplarının sayısı mavi renkle, metil gruplarının sayısı ise kırmızı renkle ilgilidir (Meral, 2008). Antosiyaninlerde hidroksilasyon arttıkça renk mavime doğru döner. Moleküldeki –OH sayısına göre mavimsi renk pelargonidin siyanidin delfinidine doğru artmaktadır. Buna karşılık glikosillenme ve metillenme ise rengin kırmızıya dönmesine neden olur, örneğin; kırmızı renk siyanidinden peonidine doğru artar (Acar ve Gökmen, 2005). Bununla birlikte, pigmentlerin rengi pH aralığına, sıcaklığa, metal iyonu varlığına, pigment karışımına, kopigmentlere, gıda işleme ve depolama yöntemlerine bağlıdır (Ünsal, 2007). Şarapta pH değeri 3'ten büyük olduğunda, potansiyel kırmızı rengin %50'sinden azı görülebilir. Genellikle, şarap depolama sıcaklığının yükselmesi rengin esmerleşmesine neden olur. Bu, polimerizasyondan veya daha yüksek sıcaklıklarda meydana gelen diğer reaksiyonlardan kaynaklanmaktadır (Zoecklein ve ark., 1994).

Antosiyanlar suda ve şırada az, alkolde çok çözünür (özellikle fermentasyon sonucu oluşan alkolde). Kırmızı şarap yapımında cibre fermentasyonu da bu amaçla uygulanır. Antosiyanlar sıcakta daha kolay çözündüğünden, kırmızı şarap yapımında fermentasyon nispeten yüksek sıcaklıklarda yürütülür (28°C civarında). Renk maddeleri geç çözünür. Koşullara göre değişen bir süre sonunda şırada renk en yüksek düzeye ulaşır. Çözünen renk maddeleri üzümün toplam renk maddeleri miktarının ancak 1/3'ü kadardır. Bu oran üzümün çeşidine ve olgunluk durumunda göre değişebilir. Bu nedenle şarabın rengi kullanılan üzümün çeşidine, üzümün olgunluk durumuna ve özellikle maserasyon koşullarına göre önemli ölçüde değişir (Canbaş, 1992).

Antosiyaninler hızlı bir şekilde ekstrakte edilir ve monomerik antosiyanin konsantrasyonu fermentasyonun ilk birkaç gününde en yüksek değere ulaşır. Bu noktadan sonra düşmeye başlamakla birlikte, aynı zamanda polimerik pigmentlerin miktarı artar. Antosiyanin kaybı, üzüm katı maddeleri ve maya tortusunun adsorpsiyonu ile alkol miktarı arttıkça çözünürlüklerinin azalmasına dayanmaktadır. Fermentasyon sırasında potasyum bitartarat kristallerine de tutunabilir. Antosiyaninler reaktiftir ve özellikle üzüm prosiyanidinleri ve mayalar tarafından oluşturulan asetaldehit ile polimerizasyon reaksiyonlarında kolayca yer alırlar. Fermentasyon sırasında bu polimerler proteinlerle birleşir ve çözünmez hale gelirler veya polisakkaritlerle birleşir ve alkol içeriği arttıkça daha az çözünür hale gelirler (Parley, 2009).

Flavonol ve Flavononlar'ın üzümde bulundukları uzun süreden beri bilinmektedir. Üzüm yapraklarından kuarsetin izole edilmiştir. Kuarsetinin hidrolizine bağlı olarak iz miktarda kuarsitrin belirlenmiştir. İz miktarda kuarsetin ve kuarsitrine üzüm tanelerinde de rastlanmıştır. Üzümün hemen tüm katı kısımlarında kuarsetin, çoğunlukla glikozit formda yer almaktadır. Semillon ve Sauvignon üzüm çeşitlerinden elde edilen şaraplarda kuarsetin-3-glikozit bulunmuştur. Flavonoller daha çok kabukta toplanmaktadır. Kırmızı ve beyaz üzümlerde kuarsitrin ve muhtemelen hesperidin; üzüm yapraklarında da serbest kuarsetin ve kampferol bulunmaktadır. Merlot şaraplarında kuarsetin, kuarsitrin ve rutin saptanmıştır (Singleton ve Esau, 1969).

Flavonlar genellikle üzüm taneleri ve şaraplarda bulunmamakla birlikte Pifferi (1966) 4 kırmızı şarapta bir flavon saptamıştır. Nutsubidze ve Gulyabani (1964)'ye göre üzüm yapraklarında luteolin; Wagner ve ark. (1967)'a göre *V. cinera* yapraklarında flavon C-glikozit belirlemiştir (Singleton ve Esau, 1969).

Tanenler sulu çözeltilerden proteinleri çöktürebilen bitkisel fenoliklerdir. Tanenler meyvelerde özellikle olgunlaşmadan önceki buruk tattan sorumludurlar (Ünsal, 2007). Şarap tanenleri, şarabın tadını ve rengini önemli ölçüde etkileyen kompleks polimerlerdir. Tanen polimerleri öncelikle kateşin, epikateşin, epigallokateşin ve epikateşin galat gibi kateşin birimlerine bağlı olarak bulunur. Tanen kırmızı şarapta en güçlü antioksidandır ve şarabı oksidatif bozulmadan korumak için oksidatif tampon olarak rol oynar. Şarapta tanen konsantrasyonu üzümlerdeki ekstrakte edilebilen tanen, fermentasyon/maserasyon sırasında üzüm taneninin ekstraksiyonu, tanen ilaveleri ve tanen çökmesi miktarları arasındaki bir dengenin sonucudur (Anonim, 2009g).

Bir monomerin moleküler ağırlığı yaklaşık 300'dür ve tanende en fazla yaklaşık 10 adet monomer bulunmaktadır. Şaraptaki tanenin molekül ağırlığının 600-3000 DB (Dalton birimi) arasında olduğu düşünülebilir. Şarabın yillanması sırasında zaman geçtikçe şaraptaki tanenlerin büyüklükleri artmaktadır. Aynı zamanda meşe fiçıda yıllandırma sırasında şarabın tadında ve bukesinde önemli etkilere sahip hidrolize olabilir tanenler fiçıdan şaraba geçerler (Ünsal, 2007).

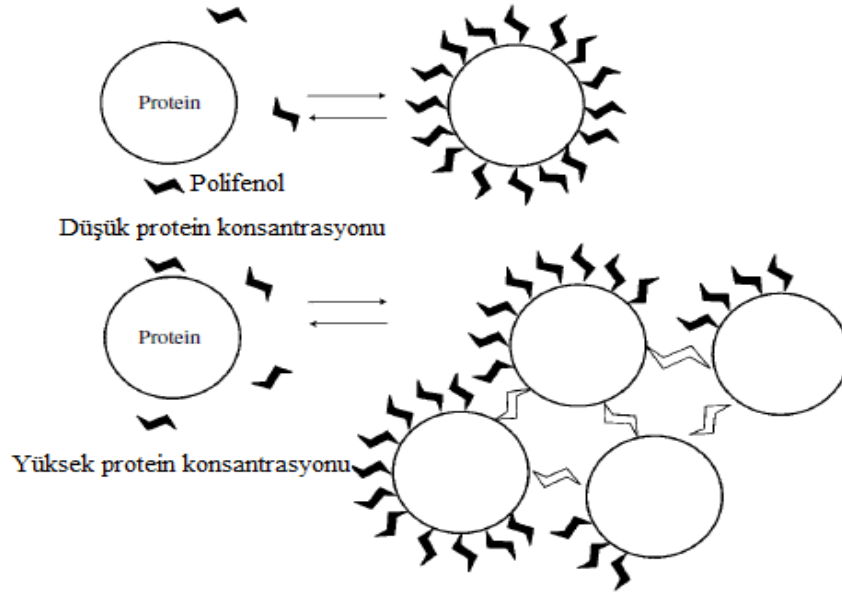
Tanenler alkolde suya göre daha iyi çözünürler. Maserasyon sırasında üzümün katı kısımlarından şaraba geçerler. Aynı zamanda, olgunlaştırma fiçıda yapılırsa, fiçıdan şaraba geçebilir. Şarap yapımı sırasında üzümde bulunan tanenlerin pek az bir kısmı çözünür (yaklaşık %30-50). Bu maddelerin çözünmesi üzüm çeşidine, üzümlerin olgunluk durumuna ve aynı zamanda maserasyon koşullarına göre değişir. Çözünmeleri antosiyanlarda olduğu gibidir. Ancak, bunlar daha uzun sürede en yüksek miktara ulaşırlar.

Tanenler sıcakta daha iyi çözünürler. Şıranın aktarılması ya da maserasyon sonunda ısıtma, tanenlerin miktarını artırır ve antosiyanlarla kopolimerizasyonunu hızlandırır. Tanen-antosiyan bileşimi kırmızı şarabın renginde belirleyici bir rol oynar (Canbaş, 1992).

Tanenler oksidasyona uğrarlar. Böyle durumlarda kinonlar ve melaninler oluşurlar. Bu olaylar sonucu hidrojen açığa çıkar. Böylece diğer bileşiklerin oksidasyonu önlenmiş olur. Bu nedenle tanenlerin antioksidan oldukları söylenir. Şaraptaki diğer bileşikleri koruyarak, tanenler şarabın olgunlaşması için gerekli biyokimyasal tepkimeleri kolaylaştırırlar. Burada tanenlerin yıpranmayı önleyici etkisi söz konusudur (Canbaş, 1992).

Macheix ve ark. (1991) kısa sürede tüketilecek kırmızı şaraplarda tanen miktarının düşük, dolayısıyla cibre fermentasyonu süresinin kısa, yıllandırılacak şaraplarda ise tanen miktarının yüksek, dolayısıyla cibre fermentasyonu süresinin uzun tutulması gerektiğini bildirmişlerdir (Deryaoğlu ve ark., 1997).

Tanenler, proteinler ve polisakkaritler gibi diğer bitki polimerleri ile stabil kombinasyonlar oluşturma yeteneğine sahip maddelerdir. pH, reaksiyon süresi, sıcaklık, solventler ve iyonik güç tanen-protein kompleksinin oluşumunda etkiye sahiptir. Ayrıca, proteinlerin molekül ağırlığı ve çeşidi, çözünmeyen komplekslerin oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır. Proteinlerle tanenler arasındaki interaksiyon modeli 1981 yılında Haslam tarafından tanımlanmıştır ve günümüzde hala geçerlidir. Az miktardaki proteinlerin olması durumunda, polifenoller tek katman şeklinde yüzeyi sarar, böylece hidrofobik karakteri azalır. Proteinler birlikte kümeleşir ve hemen çöker. Protein konsantrasyonu arttığında ise fenolik bileşikler, yüzeyi çeşitli moleküller arasında çapraz bağlama ajanları veya ligantlar gibi davranarak sarar. Yüzey hidrofobik tabakası daha sonra birleşir ve proteinlerin çökmesine neden olur. Bu nedenle, tanenlerin ve proteinlerin nispi konsantrasyonları tanen-protein komplekslerinin oluşumunda etkilidir (Şekil 1.15.) (Ribereau-Gayon ve ark., 2006).



Şekil 1.15. Polifenoller tarafından protein çökelme modeli (Ribereau-Gayon ve ark., 2006).

Singleton (1966) üzümlerdeki fenolik maddelerin dağılımını %1 katı preslenmiş pulpta, %5 sırada, %50 kırmızı çeşitlerin kabuklarında, %25 beyaz çeşitlerin kabuklarında ve kalan %46-69'un çekirdeklerde olduğunu ortaya koymuştur. Üzümün taze ağırlığının yaklaşık çekirdekler %6, kabuklar %15, pulp+sıra %79'unu oluşturmaktadır.

Toplam fenollerin *V. vinifera* üzüm çeşitlerindeki dağılımı gallik asit veya tannik asit eşdeğeri olarak tanede (mg/kg): kırmızı çeşitlerde kabuklar 1859, preslenmiş pulp 41, sıra 206, çekirdekler 3525, toplam 5631; beyaz çeşitlerde; kabuklar 904, preslenmiş pulp 35, sıra 176, çekirdekler 2778, toplam 3893 şeklinde bulunmuştur (Singleton and Esau, 1969).

1.4. Kırmızı Şarap ve Sağlık

Kroner kalp hastalıklarını azaltır ve damar tıkanıklığını önler: Şarabın merkezi olarak kabul edilen Fransa, dünyada Japonya'dan sonra kalp hastalıklarının en az görüldüğü ikinci ülkedir. Sıkça rastlanan hipertansiyon vakaları ve aşırı sigara tüketiminin yanı sıra, Fransız mutfağının son derece yüksek miktarda doymuş yağ ve kolesterol içerdiği de bilinen bir gerçektir. Tereyağı ve krema gibi bol miktarda kullanılan ürünlerin içerdiği yüksek miktardaki doymuş yağ molekülleri, vücut tarafından tam anlamıyla eritilemediklerinden, dolaşım sisteminde damar çeperlerine yerleşip tıkanıklıklara yol açmaktadırlar. Bu tıbbi gerçeklere rağmen, Fransa halkının kalp hastalıklarına karşı bu denli dirençli olmalarını ve uzun yıllar yaşayabilmelerini bilim adamları “Fransız Paradoksu” olarak değerlendirmektedir. Bu konudaki çalışmalarıyla tanınan Fransız

kardiyolog Dr. Serge Renaud'un yaptığı araştırmalarda, düzenli olarak günde 1 ile 4 kadeh arası şarap içenlerin, hiç içmeyenlere veya 5'ten fazla içenlere oranla daha sağlıklı oldukları sonucuna varmıştır (Anonim, 2009h).

Şarap, kandaki yağ oranını düzenler. Bir yandan kolesterol miktarını azaltırken, diğer yandan, iyi kolesterol olarak bilinen yüksek yoğunluktaki lipoprotein seviyesini artırır. Yüksek yoğunluktaki lipoproteinler, kandaki yağ moleküllerine saldırarak, onları çözerler. Böylece, damarlar temiz kalır ve kalp hastalıklarına yol açan tıkanıklıklar da önlenmiş olur. Şarap, bilim adamlarının bulgularına göre, düzenli ve kontrollü miktarlarda tüketildiğinde, damar açıcı özelliği ile de beyine ulaşan kan miktarını da arttırmaktadır (Anonim, 2009h).

Kırmızı şarabın kardiovasküler hastalıklara karşı eşsiz bir koruyucu olma özelliği, içindeki aktif flavonoidlerden kaynaklanmaktadır. Bu antioksidan maddeler, α - tokoferol'den daha güçlü antioksidan etki gösteren resveratrol ve kuersetindir (Anonim, 2009h).

Bağışıklık sistemini korur: Florida Üniversitesi tarafından yayımlanan çalışmaya göre, kırmızı şarap diğer alkollü içecekler gibi bağışıklık sistemini yok etmez. Fareler üzerinde yapılan iki aylık çalışma, kırmızı şarabın memelilerde neden olan bağışıklık sistemi reaksiyonlarını incelemek için gerçekleştirilmiştir. Hiç içirilmemiş, içirilmiş ve fazla içirilmiş gibi değişik alkol düzeyleri incelenmiştir. Kırmızı şarap içirilen fareler (fare için kırmızı şarap düzeyi, bir insanın bir gecede içtiği 2 veya 3 kadeh düzeyiyle aynıdır), içirilmeyen farelerle aynı şekilde normal bağışıklık düzeyine sahip bulunmuştur (Anonim, 2009i).

Akciğer kanseri: İspanya Santiago de Compostela Üniversitesi, Önleyici Tedavi ve Halk Sağlığı Bölümü' nün yaptığı araştırmaya göre kırmızı şarap akciğer kanserine karşı ek bir koruyucu özellik göstermektedir. Araştırmada 140 akciğer kanserli hasta, 187 kanser olmayan birey, yaşadıkları yer, sigara içme alışkanlıkları, her bir içkiyi ne kadar tükettikleriyle alakalı bir anket doldurmuşlardır. Bütün katılımcılar erkek ve yaşları 62 yaş ve üzeridir. Kırmızı şarap tüketimi istatistiksel olarak akciğer kanserinin gelişmesinin azalmasıyla önemli ölçüde ilişkilendirilmiştir. Bütün katılımcılarla yaşam biçimleri, alkol tüketimleri ve sigara kullanım durumlarıyla ilgili tek tek görüşülmüştür. Kırmızı şarap içenlerle içmeyenler kıyaslandığında, kırmızı şarabın akciğer kanseri gelişme riskini düşürmede % 57 oranında etkiye sahip olduğu görülmüştür. Buna ek olarak araştırma, her gün içilen 1 kadeh şarabın akciğer kanserinin gelişmesini %13 oranında azalttığını göstermiştir (Anonim, 2009h).

Prostat kanseri: Kırmızı şarapta bulunan bileşikler, laboratuvar çalışmalarının sonucuna göre prostat kanser hücrelerinin çoğalmasına engel olabilmektedir. İspanya'daki araştırmacılar test tüpünde prostat kanser hücrelerinin gelişimini inhibe eden, kırmızı şarapta, çayda ve belirli meyve ve sebzelerde bulunan antioksidanlar ve beş farklı polifenol bulmuştur. Kırmızı şarapta bulunan beş polifenolün (gallik asit, tanen, morin, kuersetin ve rutin) prostat kanser hücreleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu beş bileşik hücre çoğalmasını inhibe etmiş ve hücrelerin ölümünü geliştirmiştir (Anonim, 2009j).

Tümör gelişimini önler: Kırmızı şarapta fenol asitleri, resveratrol, kateşin, epikateşin ve proantosiyanidin maddeleri bulunmaktadır. Fenol kökenli maddelerin antioksidan özellikleri olduğu; resveratrol, kateşin gibi maddelerin ise nitrik asit oluşumunu arttırarak kan akışkanlığını düzenleyici ve tümör gelişimini önleyici etki gösterdiği bildirilmiştir (Anonim, 2003b).

Antibakteriyel etki (ülser hastalığını önler): Şarap, yemekle birlikte tüketildiğinde tükürük bezlerini ve mide salgılarını harekete geçirir, mide çeperindeki kan dolaşımını ve yiyecek zehirlenmelerine yol açabilecek bakterilere karşı direnci arttırır. Newsweek dergisinin Mayıs 1999 sayısında da şarabın ülser oluşumunu engellediği konusuna yer verilmiştir. Şarap içenlerin bünyelerinde, ülser oluşumuna izin veren bakterilere şarap içmeyenlere kıyasla daha az rastlandığı kanıtlanmıştır. Bu değerler günde bir kadeh içenlerde %7, iki kadeh içenlerde %18, iki kadehten çok içenlerde de %33'e varmaktadır. *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, ve *H. pylori* bakterilerine karşı şarap, içerdiği doğal antitoksinlerle savaşabilmektedir (Anonim, 2009k).

Böbrek taşı: Harvard Üniversitesi araştırmacısı Gary Curhan ve meslektaşları tarafından yapılan ve 81,000'den fazla bayan katılımcının bulunduğu çalışmada sıvı alımındaki artış böbrek taşı riskini azalttığı ve risk azaltmada diğer içeceklerle karşılaştırıldığında şarabın en fazla etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Anonim, 2009j).

Kemik yoğunluğu: İnsanlar yaşlandıkça kemik ağırlıklarını kaybederler ve düşüklerinde veya kemikleri kırıldığında ciddi problemler yaşarlar. 2000 yılında Fransa'da yapılan çalışmada, günde 1-3 kadeh şarap içen kadınlarda kemik yoğunluğu artmıştır. Hiç şarap içmeyen ya da üç kadehten fazla içenlerde yararlı etki göstermemiştir (Anonim, 2009i).

Hafıza kaybı ve unutkanlık: Fransa'da aynı yapıdaki 34 bin 800 kişi üzerinde anket yapılmıştır. Bunların yarısına şarap içirilmiş, yarısına içirilmemiştir. 5 yıllık denemede insanlar sürekli kontrol edilmiştir. Şarap içenlerde hafıza kaybına uğrama hastalığının ve unutkanlığın 10-15 yıl geciktiği ortaya çıkmıştır (Anonim, 2001).

Rahatlatıcı ve zihin açıcı: Şarap, rahatlatıcı ve zihin açıcı özelliklere de sahiptir. Güncel streslerden arınmada, akşam yemekleri sırasında ayarlı olarak içildiğinde, sinir sisteminin yeniden güç kazanmasına katkıda bulunarak, profesyonel hayatın gerektirdiği zihinsel ve bedensel yıpranmayı da bir yere kadar önleyebilir (Anonim, 2009l).

BÖLÜM 2**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Günümüzde sağlıklı ve uzun ömürlü yaşam üzerine yapılan çalışmalara çok önem verilmektedir. Bu nedenledir ki sağlıklı beslenmede antioksidan özellikteki maddelerin tüketilmesi ağırlık taşımaktadır. Antioksidan maddelerin sağlık açısından önemi, oksijeni bağlaması ve dolayısıyla oksijen varlığında metabolizmaya bağlı olarak salgılandıklarında hücrelere zarar veren ve serbest radikaller olarak adlandırılan reaktif maddelerin oluşumunu engellemesidir. Sağlıklı yaşam kapsamı altında, çok sayıda bitkisel ürünün yanı sıra şarap da önemli bir antioksidan kaynağıdır. Şarabın antioksidan özelliği, bileşiminde bulunan fenolik maddelerden kaynaklanmaktadır. Şarabın fenolik madde içeriği çeşitli faktörlerden etkilenerek farklılık göstermektedir. Örneğin; değişik bağ bozumu yıllarına sahip kırmızı şaraplar farklı fenolik madde kompozisyonu göstermiştir. Şarabın yıllandırılması fenolik madde kompozisyonunu değiştirmektedir. Fenolik bileşikler grubunda yer alan antosiyanin içeriği bağ uygulamaları, maya suşu, malolaktik fermentasyon, hasattaki hava koşulları, hasat zamanı, maserasyon süresi gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Benzer ekolojik koşullarda üretilen şaraplarda farklı antosiyanin konsantrasyonu saptanması yetiştirme ve uygulama farklılığından kaynaklanmaktadır. Literatürde kırmızı şarapların fenolik madde içerikleri hakkında bir takım çalışmalar bulunmaktadır.

Kelebek ve ark. (2007) iki ticari pektolitik enzim ilavesinin Öküzgözü şarabının kimyasal bileşimi ve antosiyanin içeriği üzerine etkisini çalışmıştır. Ticari pektolitik enzimlerin ilavesi şarap yapımında şarapların fenolik içeriğini, özellikle antosiyaninleri arttırmak için yaygın bir yöntemdir. Enzim ilavesinin yoğunluk, alkol, pH, toplam asitlik, indirgen şeker gibi önemli bir etkisi olmazken, uçar asitlikte çok az etkisi olmuştur.

Ünal ve ark. (2007), Pozantı yöresinde yetiştirilen Kalecik Karası, Shiraz ve Carignan üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine araştırma yapmıştır. Yapılan deneme iki yıl süreyle (2000 ve 2001 yılı bağbozumu) gerçekleştirilmiştir. Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının 2000 yılında sırasıyla yoğunlukları (20°C/20°C) 0,9928 ve 0,9939, alkol değerleri %v/v 14,8 ve %v/v 15,3, kuru madde miktarları 30,74 g/L ve 33,60 g/L, indirgen şeker miktarları 3,1 g/L ve 2,7 g/L, toplam asit değerleri 6,45 g/L ve 7,57 g/L, pH değerlerini 3,3 ve 3,2, uçar asit miktarları

her iki şarap için 7 meg/L olarak bulunmuştur. 2001 yılında ise yine aynı şekilde sırasıyla yoğunlukları (20°C/20°C) 0,9919 ve 0,9916, alkol değerleri %v/v 13,4 ve %v/v 12,8, kuru madde miktarları 23,4 g/L ve 24,6 g/L, indirgen şeker miktarları 1,9 g/L ve 2,1 g/L, toplam asit değerleri 6,15 g/L ve 8,02 g/L, pH değerleri 3,34 ve 3,12, uçar asit miktarları 4 meg/L ve 6 meg/L olarak bulunmuştur.

Ünsal (2007) Kalecik Karası, Gamay ve Cabernet Sauvignon şaraplarında bazı fenolik bileşiklerin karşılaştırılması üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada kullanılan şaraplar için pH degerleri 3.63-3.96 arasında (ortalama 3.8); % kuru madde miktarları %6.38-7.93 arasında (ortalama 6.7); toplam asitlik 5.20-6.74g/L arasında (ortalama 5.8); uçucu asitlik degerleri 0.26-0.67 g/L arasında (ortalama 0.48); serbest SO₂ 6-22 mg/L arasında(ortalama 13.5); toplam SO₂ degerleri 92-174mg/L (ortalama 149); alkol dereceleri %11. 0-12.5 arasında (ortalama 11.8), indirgen şeker miktarları 1.5-3.8 g/L (ortalama 2.3) bulunmuştur.

Doyuran (2005) ise Bozcaada'daki farklı bağlara ait üzümlerden üretilmiş Karalahna ve Karasakız şarapları üzerine bir araştırma yapmıştır. Karasakız şaraplarının yoğunluk değerlerini 0,9903-0,9946, alkol miktarlarını %(v/v) 10,00-12,95, toplam kuru madde miktarlarını 20,20-21,70 g/L, şeker miktarlarını 1,24-1,37 g/L, toplam asit değerlerini 5,41-6,80 g/L (tartarik asit cinsinden), pH değerlerini 3,10-3,33 ve uçucu asit değerlerini 0,39-0,59 g/L (asetik asit cinsinden) arasında bulmuştur. Karalahna şaraplarının ise yoğunluk değerlerini 0,9925-0,9953, alkol miktarlarını %(v/v) 9,05-10,20, toplam kuru madde miktarlarını 18,25-22,05 g/L, şeker miktarlarını 1,04-1,51 g/L, toplam asit değerlerini 5,03-6,39 g/L (tartarik asit cinsinden), pH değerlerini 3,08-3,41 ve uçucu asit değerlerini 0,46-0,58 g/L (asetik asit cinsinden) arasında belirlemiştir.

Rastija ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, toplam fenolik madde içeriklerinin kırmızı şaraplarda 1156 mg/L'dan 2619 mg/L' a (ortalama 1665 mg/L) kadar değiştiği gözlemlenmiştir. Crotaia (Hırvatistan)'nın farklı bölgelerinde (alt yerleşim yerlerinde) üretilen şaraplar arasında toplam fenolik madde içeriği bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Merkez ve Güney Dalmaçya orijinli şarapların en yüksek ortalama toplam polifenol (1798 mg/L) içeriğine sahip olduğu kanıtlanmıştır. Slovenya orijinli şaraplarda ortalama 1151 mg/L ve Istria (Hırvatistan) orijinli şaraplarda ise ortalama 1098 mg/L bulunmuştur.

Woraratphoka ve ark. (2007)'nin yaptığı çalışmada, kırmızı ve beyaz şarapların toplam fenolik madde içeriklerinin sırasıyla 1498-2432 mg GAE/L, 306-846 mg GAE/L aralığında değiştiği saptanmıştır. Farklı hasat yıllarına göre farklı fenolik madde

kompozisyonu ortaya çıkmaktadır. Shiraz ve Zinfandel (Tayland) şaraplarının ortalama toplam fenolik madde miktarları 2004 yılında, 2003 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın, Muscat Hamburg (Çin) şaraplarının hasat yılı 2003 olanlar 2004 yılına göre iki kat daha fazla fenolik madde içermektedir.

Otuz Fransız kırmızı şarabı (Gamay) ve yirmi dokuz Alman kırmızı şarabı (Dornfelder) fenolik maddeleri bakımından incelenmiştir. Şaraplar 2002 yılı ve öncesine ait olup 2003 yılında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, coğrafik orijin ve uygulanan teknolojiye bağlı olarak farklılık göstermiştir. Dornfelder şarapları daha fazla kırmızı pigment ve flavanol, daha düşük tanen ve fenol asidi içermektedir. Gamay şarapları genellikle karbonik maserasyon yöntemiyle üretildiğinden pigment kaybı olmaktadır (Preys ve ark., 2006).

Kanada'da Okanagan Valley' deki şarap imalathanelerinden sağlanan yüz yetmiş üç kırmızı şarap (7 farklı bağ yöresi; 1995-2001 hasat yılları; Pinot Noir, Merlot, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon üzüm çeşitleri) fenolik bileşikler bakımından incelenmiştir. Şaraplarda SO₂, pH, toplam asit, fenolik madde, tartarik esterler, flavanoller ve toplam antosiyanin analizleri yapılmıştır. Pinot Noir şaraplarında toplam antosiyanin içeriği diğer şaraplardan daha düşük bulunmuştur. Cabernet Sauvignon'da ise toplam antosiyanin içeriği en yüksek bulunduğu gibi yardımcı pigment, monomerik ve polimerik antosiyaninler de saptanmıştır. Tartarik ester ve flavanol konsantrasyonları çeşitler arasında farklılık göstermekte olup en fazla Cabernet Sauvignon'da bulunmuş ve Cabernet Sauvignon'u sırasıyla Cabernet Franc, Merlot, Pinot Noir izlemiştir (Cliff ve ark., 2007).

Bulgaristan'da yapılan çalışmada (Cabernet Sauvignon, Merlot, Menlik, Mavrud ve Gamza) yirmi bir kırmızı şarap analiz edilmiştir. Şaraplar iki veya yedi yıllıktır. Toplam antosiyanin değerleri Gamza'da 32-51 mg/L ve Melnik'te 22-88 mg/L ile oldukça düşük, Mavrud, Merlot ve Cabernet Sauvignon'da 100 mg/L'dan daha fazla bulunmuştur. Bu nedenle Gamza ve Melnik şarapları daha açık, Cabernet Sauvignon, Merlot ve Mavrud daha koyu kırmızı rengine sahiptir (Tsanova-Savova ve ark., 2002).

Anlı (2004) tarafından Ankara'da yapılan bir çalışmada ise, Kalecik Karası üzüm çeşidinden beş farklı prosese göre üretilmiş şaraplarda, antioksidan özellikteki fenol bileşenleri ve antioksidan kapasiteleri belirlenmiştir. Şaraplara farklı maserasyon teknikleri uygulanmıştır. Bu teknikler; klasik maserasyon (25°C' de 5 gün), soğuk maserasyon (15°C' de 1 gün, 26°C' de 4 gün), enzim uygulamalı maserasyon (26°C' de 5 gün), uzun süreli maserasyon (26°C' de 14 gün) ve sıcak maserasyon (80°C' de 4 saat, 26°C' de 5 gün) şeklindedir. Soğuk maserasyonla üretimde şaraplar canlı kırmızı renk, güçlü meyvemsi

yapı, yüksek düzeyde antioksidan kapasitesi; tanen içeriği ve toplam fenol indisi bakımından oldukça düşük değerler sergilemiştir. Toplam antosiyanin miktarında ise, diğer yöntemlere göre belirgin farklılık göstermemektedir.

Kıralp ve Toppare (2006) ise, Bozcaada'daki şaraphanelere ait kırmızı şarap örnekleriyle (Cabernet Sauvignon, Kuntra) çalışma yapmışlardır. Farklı depolama sıcaklıklarındaki değişimler incelenmiştir. Şişeleme öncesi Cabernet Sauvignon I 11°C sıcaklıkta, Cabernet Sauvignon II oda sıcaklığında depolanmıştır. Şişeleme sonrasında yapılan analizler fenolik madde konsantrasyonlarının farklı olduğunu göstermiştir. Aynı işlemler Kuntra şaraplarına da uygulanmıştır. Yöresel ve fakat açık renkli bir üzüm çeşidi olan Kuntra'dan elde edilen şarapların fenolik madde içerikleri Cabernet Sauvignon şaraplarından daha düşük (750 mg/L) bulunmuştur.

Li ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, Çin'in farklı yörelerinden otuz yedi şarap analiz edilmiştir. Altı farklı yöreden ve on bir imalathaneden yirmi dört kırmızı şarap, on bir beyaz şarap ve iki pembe şarap incelenmiştir. Beklendiği gibi kırmızı şaraplar, pembe veya beyaz şaraplardan daha fazla fenolik madde içeriğine ve antioksidan kapasiteye sahip bulunmuştur. Kırmızı şaraplar arasında, Cabernet Sauvignon ve Muscat Hamburg sırasıyla en yüksek ve en düşük fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite sergilemiştir. Tüm şaraplarda toplam fenol, toplam flavanol ve toplam antosiyanin miktarları belirlenmiştir. Toplam fenol içeriği, kırmızı şaraplar için 1402 mg/L-3130 mg/L arasında (ortalama 2068 mg/L), pembe şaraplar için 741 mg/L-1086 mg/L arasında ve beyaz şaraplar için ise 189 mg/L-495 mg/L arasında (ortalama 302 mg/L) bulunmuştur. Toplam flavonoid içeriği, kırmızı şaraplar için 396 mg/L-1596 mg/L arasında (ortalama 873 mg/L), pembe şaraplar için 283 mg/L-634 mg/L arasında ve beyaz şaraplar için ise 31 mg/L-242 mg/L arasında (ortalama 87 mg/L) saptanmıştır. Toplam flavanol içeriği, kırmızı şaraplar için 196 mg/L- 680 mg/L arasında (ortalama 386 mg/L), pembe şaraplar için 146 mg/L-280 mg/L arasında ve beyaz şaraplar için ise 0,3 mg/L-61 mg/L arasında (ortalama 16 mg/L) değişmektedir. Toplam antosiyanin içeriği, kırmızı şaraplar için 59 mg/L-286 mg/L arasında (ortalama 119 mg/L), pembe şaraplar için 4,3 mg/L-6,8 mg/L arasında (ortalama 5,6 mg/L) bulunmuştur. Bilindiği gibi, fenolik madde miktarı üzüm çeşidi, bağdaki çevre koşulları, şarap üretim teknikleri ve fıçı olgunlaştırmaya bağlı olarak değişmektedir. Farklı üzüm çeşitlerinin fenolik madde içeriğini karşılaştırmak için belirli bir şarap imalathanesinden birkaç şarap seçilmiştir. Bu şaraplar aynı bağ bozumu, aynı yıllanma, aynı şarap yapım tekniklerini içeren aynı koşullara sahiptir. Aynı şarap imalathanesinden seçilen dört kırmızı şarap (Cabernet Sauvignon, Cabernet Gernischet,

Merlot ve Muscat Hamburg) ve üç beyaz şarabın (Chardonnay, Italian Riesling ve Riesling) fenolik içerikleri analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Kırmızı şaraplar için toplam fenol, toplam flavonoid ve toplam flavanol sırasıyla Cabernet Sauvignon > Merlot > Cabernet Gernischet > Muscat Hamburg olarak azalırken, toplam antosiyanin Cabernet Gernischet > Cabernet Sauvignon > Merlot > Muscat Hamburg olarak azalmaktadır. İlginç olarak Cabernet Gernischet, Cabernet Sauvignon ve Merlot'tan daha az toplam fenol ve flavanole sahiptir, ancak diğer kırmızı şaraplardan çok daha fazla antosiyanin içermektedir. Beyaz şaraplar arasında Chardonnay ve Italian Riesling, sırasıyla en yüksek ve en düşük fenolik içeriği sergilemiştir.

S. cerevisiae 'nın iki suşu (Sc2659 ve Sc1483) kullanılarak üretilen kırmızı şaraplarda 22 özellik belirlenmiştir. Bunlardan renk yoğunluğu, toplam polifenol ve antosiyanin olmayan flavonoidler için çok önemli ($P<0,01$), renk ve monomerik antosiyaninler için önemli farklılıklar ($P<0,05$) gözlemlenmiştir. Sonuçta Sc2659 suşu, Sc1483 suşuna tercih edilmektedir. Çünkü daha yüksek alkol ve daha düşük asetik asit üretmiştir. Toplam kuru ekstraktaki farklılıkların önemli oluşu indirgen şeker içeriklerine dayanmaktadır. Sc2659 suşu Sc1483 suşundan daha yüksek renk, renk yoğunluğu, toplam polifenol ve monomerik antosiyanin üretmiştir. Ayrıca, flavonoid, toplam antosiyanin, flavan ve proantosiyanidin içerikleri Sc2659 suşuyla üretilen şaraplarda daha yüksek bulunmakla birlikte farklılık Sc1483 suşuyla üretilenlerden çok önemli değildir (Caridi ve ark., 2004).

Bautista-Ortin ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada ise, Monastrell (İspanya) üzüm çeşidi kullanılmıştır. Çalışma iki hasat döneminde (2002 ve 2003) gerçekleştirilmiş ve iki farklı maya Fermirouge (Gist-Brocades, Fransa) ve Rhone 2323 (Uvaferm, Fransa) test edilmiştir. 2003 yılında monomerik antosiyanin değeri daha düşüktür, çünkü bu hasat zamanında üzümler 2002 yılından daha fazla antosiyanin içeriği sergilemiştir. Maksimum monomerik antosiyanin değeri, Rhone 2323 kullanıldığında bulunmuştur. Toplam fenol açısından 2002'deki farklılıklar önemli değildir. Oysaki 2003'te Rhone 2323 ile fermente edilen şarap tüm proses boyunca daha yüksek değerler göstermiştir. Rhone 2323 kullanılan şarap tüm şarap yapımı esnasında daha yüksek renk yoğunluğu göstermiştir. 2003 yılındaki farklılıklar daha fazladır. 2002 yılında tanende önemli farklılıklar bulunamamıştır. 2003'te en fazla değerler Rhone 2323 kullanılan şarapta bulunmuştur.

Saint Laurent çeşidi genç kırmızı şaraplar, altı farklı durultma ajanının iki farklı konsantrasyonu ile durultulmuştur. Bireysel fenolik bileşiklerin kaybı ve değişim oranı durultma ajanına ve fenollerin kimyasal yapısına bağlı olarak farklılık gösterir. Genç, durultma yapılmamış şaraplarda (Saint Laurent) toplam fenol içeriği kullanılan metoda

bağlı olarak 1171 mg/L'dan 2210 mg/L'a değişmekle birlikte tüm durultma ajanları gallik asit içeriğine minimum etki göstermiştir. Toplam fenol konsantrasyonu durultma ajanının dozuna, çeşidine ve kullanılan metoda bağlı olarak 845 mg/L-2210 mg/L arasında bulunmuştur. En yüksek toplam polifenol kaybı PVPP ile durultmada kaydedilmiştir. Diğer yandan, yumurta akı ile durultma kateşin ve epikateşin içeriklerinde fazla miktarda azalmaya (%71-73) neden olmuştur. PVPP kullanımı daha düşük oranda (%17-34), benzer şekilde bentonit uygulaması daha az oranda azaltmıştır. Toplam antosiyanin pigmentlerinin konsantrasyonu en çok yumurta akı uygulamasından (%32-34) sonra azalmıştır. Bununla birlikte kırmızı şarabın renk yoğunluğu artmıştır. Bentonit kullanımı, kırmızı şarabın renk özellikleri üzerine daha az etki göstermiştir (Balık ve ark., 2008).

Kelebek ve ark. (2006) üç farklı maserasyon süresinin (3, 6 ve 10 gün) Türkiye'de üretilen Boğazkere ve Öküzgözü kırmızı şaraplarının antosiyanin kompozisyonu üzerine etkisini çalışmıştır. Toplam fenolik bileşikler ve tanen miktarları artan kabuk temas süresiyle birlikte önemli oranda artmıştır ve her iki şarap için 10. günde maksimum düzeye ulaşmıştır. Boğazkereden üretilen şarapta, Öküzgözü ile karşılaştırıldığında toplam fenolik ve tanen konsantrasyonu önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Şarapların renk yoğunluğu 3. günden 6. güne artmıştır. Bununla beraber, 10 günlük maserasyon süresi renk yoğunluğunda azalış ile sonuçlanmıştır. Renk tonu, her iki şarapta maserasyon süresiyle çok az artmıştır. Toplam antosiyanin içeriği Boğazkerede Öküzgözünden daha yüksektir. Tüm antosiyanin bileşikleri, 3 ve 10 günlük maserasyon süresiyle karşılaştırıldığında 6 günlük kabuk maserasyonu ile yapılan her iki şarapta daha yüksek düzeyde bulunmuştur. 10 gün maserasyon uygulanan şaraplarda antosiyanin düzeyindeki azalış maya veya katı kısımlardaki bileşiklerle fiksasyon ve tanenlerle kondensasyon ve degradasyon reaksiyonlarından dolayı olabileceği kanaatine varılmıştır. Boğazkere şaraplarında toplam malvidin-3-glukozit miktarı 125,1-151,3 mg/L arasında, Öküzgözü şaraplarında 78,1-102,4 mg/L arasında belirlenmiştir.

BÖLÜM 3**MATERYAL VE YÖNTEM****3.1. Materyal**

Bu çalışmada materyal olarak şarap fabrikalarından sağlanan Cabernet Sauvignon, Merlot, Shiraz, Kalecik karası, Öküzgözü, Boğazkere, Kuntra (Karasakız), Karalahna ve Papazkarası üzüm çeşitlerinden yapılmış, 2007 ve 2008 üretim tarihli şaraplar kullanılmıştır. Şarap cinsleri ve üretim bölgelerine ait bilgiler Çizelge 1.'de verilmiştir. Aşağıda ayrıca söz konusu şaraplar ve elde edildikleri üzüm çeşitleri hakkında bilgiler yer almaktadır. Spektrofotometrik ölçümler Shimadzu UV Mini 1240 marka spektrofotometrede yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmada materyal olarak kullanılan şaraplar ve üretim bölgeleri

Şarap Cinsleri ve Üretim Yılları	Üretim Bölgesi
Cabernet Sauvignon I (2007, 2008)	Bozcaada
Cabernet Sauvignon II (2007, 2008)	Alaçatı
Merlot (2007, 2008)	Alaçatı
Shiraz (2007, 2008)	Alaçatı
Kalecik karası (2007, 2008)	Kalecik
Öküzgözü (2007, 2008)	Elazığ
Boğazkere (2007, 2008)	Diyarbakır
Kuntra (2007, 2008)	Bozcaada
Karalahna (2007, 2008)	Bozcaada
Papazkarası (2007, 2008)	Tekirdağ

3.1.1. Cabernet sauvignon

Cabernet Sauvignon, hiç şüphesiz dünyanın en tanınmış şaraplık üzüm çeşididir.

Taneleri küçük ve kalın kabukludur. Bu üzüm çeşidinden yapılan şaraplar, koyu erguvani renkte olup asit ve tanence zengindir. Kokusu değişiktir, çoğunlukla siyah frenküzümünü çağrıştırır (Anonim, 2009m). Meyvemsi lezzeti üzümsülere benzemekle birlikte nane, çedar ve acı biber



hissi vermekte, bütün lezzeti yaşlı şaraplar için söz konusu olmaktadır. Cabernet Sauvignon'un tanen ve asitçe zengin olması, yıllandırma potansiyelini ortaya koymaktadır. Diğer çeşitlerle paçal yapılması durumunda kompleksliği (çok yönlülük) artmaktadır (Güven, 2008).

3.1.2. Merlot

Diğer bir şaraplık üzüm çeşidi olan Merlot, Cabernet Sauvignon çeşidine nazaran daha iri taneli ve ince kabukludur. Şarabı normalde alkolce zengin, tanen içeriği ölçülüdür. Merlot şarapları zengin yapılı olmalarına rağmen yumuşaktır ve ilk andan itibaren hoş içimlidir. Genç Merlot şarabının açık erguvan kırmızısı rengi, kadeh kenarlarında kahverengi renge dönüşür ve bu kendine has özelliği ile genelde diğer şaraplardan ayırt edilebilir. Merlot şarabı tadıldığında Cabernet şarabından daha yumuşak, daha ısıtıcı (yani genelde daha alkollü) ve daha tatlı hissini vermektedir. Yapısı daha yumuşak ve düzdür (Anonim, 2009m). Meyve ve nane lezzeti hâkimdir (Güven, 2008).



3.1.3. Shiraz

Salkımları orta boyda olup sık tanelidir. Koyu mavi renkteki taneler küçük, ovalimsi ve hoş tattadır. Shiraz üzüm çeşidinden üretilen kalite şaraplar günümüzde de Cabernet Sauvignon veya Pinot Noir şarapları kadar değerli sayılır. Çok iyi Shiraz şaraplarının



sayıca az olmasının nedeni, omcaların bağa seyrek dikilmesidir. Genç bir Shiraz şarabı, karabiber kokusunu çağrıştırır; ayrıca yıl sıcak geçmişse, bu kokuya frenküzümü kokusu da katılır (Anonim, 2009m). Shiraz şarapları koyu renkli, meyve-çiçek aromalı ve dolgun yapılıdır (Güven, 2008).

3.1.4. Kalecik karası

Türkiye'nin en önemli şaraplık üzüm çeşidi olan Kalecik Karası, adını en önemli yetişme alanı olan Ankara'nın 50 kilometre kadar kuzeydoğusunda bulunan Kalecik ilçesinden alır. Kalecik Karası üzümü, Türkiye'de tarihi en eski üzüm çeşitlerinden birisidir. Hitit İmparatorluğu döneminden beri



(İ.Ö 1650-1200) bu bölgede yetiştirilir (Anonim, 2008e). Taneleri yuvarlak, siyah mavi renkte ve kalın kabukludur. Şarabı koyu kırmızı renkli, dolgun ve aromalıdır (Anonim, 2009m). Kalecik karası şarabının beğenilmesi nedeniyle Türkiye'nin diğer bölgelerindeki bağcılar da bu üzüm çeşidine rağbet ederek şarap üretimine başlamışlardır. İyi kaliteli bu şarap yıllandırılmaya elverişlidir (Anonim, 2008f).

3.1.5. Öküzgözü

Elazığ yöresinde yetişir. Çok iyi kalitede bir şaraplık üzüm çeşididir. Taneleri iri ve yuvarlak, kabukları orta kalınlıkta, koyu siyah renkli, etli ve suludur. Sofralık olarak da bölge halkı tarafından değerlendirilmekte, ayrıca kurutulup satılmaktadır. Şarabının rengi güzel kırmızı menekşedir. Tadı dolgun ve aromalıdır (Anonim, 2009m). Ancak, çoğunlukla Boğazkere



üzüm çeşidiyle karıştırılarak şaraba işlenmekte ve bu şaraplar piyasanın en aranan şarapları arasında yer almaktadır. Monosepaj olarak değerlendirildiğinde vanilya, siyah frenk üzümü, böğürtlen, kiraz aromaları hissedilen şaraplar üretilmektedir. Yıllandırmaya son derece uygun şaraplardır (Anonim, 2008e).

3.1.6. Boğazkere

Diyarbakır yöresinin kırmızı şarap yapımında kullanılan bir üzüm çeşididir. Çakıllı, zaman zaman kalkerli, killi topraklarda hayat bulur. Dicle ve Fırat nehirleri arasındaki alüvyonlu ovalar ve o bölgenin iklim koşulları bu üzümün yetişmesi için son derece uygun koşullardır. Yendiği zaman insanın boğazında bıraktığı yanma-ekşime duygusu nedeniyle bölgede



‘kermek’ diye adlandırılır. Küçük ve güçlü taneli, koyu renkli, kalın kabuklu, tanence zengin bir üzüm çeşididir. Boğazkere şarabı morumsu koyu kırmızı renkte yoğun tanenli bir şaraptır. Vanilya, tarçın, kuru erik aromaları hissedilir. Dengeli bir burukluğa sahiptir (Anonim, 2008e).

3.1.7. Papazkarası

Trakya bölgesine has iri yuvarlak taneli, mavi-koyu mavi renkte, kalın kabuklu bir şaraplık üzüm çeşididir. Şarapları; canlı, açık kırmızı renkte, kendine özgü bukeli ve zayıf gövdelidir (Güven, 2008). Kalitesi ve kuvvetli roengi bakımından beğenilen bir şaraptır. Damakta hafif burukluk yaratan, içimi hoş, bölgedeki meyvelerden aldığı aroması rahatça hissedilebilir (Anonim, 2008f).

**3.1.8. Kuntra (Karasakız)**

Kuzeybatı Ege Bölgesi'nde, Çanakkale, Bayramiç, Lapseki ve özellikle Bozcaada'da yaşam alanı bulan tarihi çok eski bir yerel üzüm çeşididir. Üzümün orijinal adı Kuntra olup bu isim Bozcaada'da eskiden yaşayan Rumlar tarafından verilmiştir. Kuntra üzümü, etli ve suludur. Asiditesi düşüktür. Kuntra üzümünden yapılan şaraplar yllandırmaya uygun değildir. En fazla iki yıl bekletilebilirler (Anonim, 2008e).



3.1.9. Karalahna

Tekirdağ, Edirne, Çanakkale ve Bozcaada'da az miktarda yetiştirilen şaraplık bir çeşittir. Taneleri morumsu-siyah renkte, orta irilikte, yuvarlak şekilli, kalın kabuklu olup ortalama 2-3 adet çekirdek içermektedir (Doyuran, 2005). Şarapları kalite yönünden fakir, fakat renk yönünden zengindir. Kuvvetli rengi nedeniyle çoğunlukla diğer şaraplarla paçal (blend) yapılarak değerlendirilir (Anonim, 2008f).

**3.2. Yöntemler**

Çalışmanın odak noktasını fenolik madde analizleri oluşturmakla birlikte şarapları tanımak açısından rutin analizlere de yer verilmiştir. Tayin yöntemleri fiziksel-kimyasal, duyuşsal ve istatistiksel analizler başlıkları altında toplanmıştır.

3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler

Bu analizlerin yapılmasında (Akman, 1960; Singleton ve Rossi, 1965; Schmitt, 1983; Spanos ve Wrolstad 1990; Anonim, 2003c; Ribereau-Gayon, 2006; Güven, 2008) yararlanılmıştır.

3.2.1.1. pH tayini

Bir çözeltideki serbest hidrojen iyonları miktarını gösteren ve aktüel asitlik hakkında bilgi veren pH ölçümleri Sartorius PB-11 pH metre ile 20°C'de yapılmıştır. pH tayini Güven, (2008)'e göre yapılmıştır.

3.2.1.2. Toplam asitlik tayini

Örneklerin toplam asitlikleri potansiyometrik yöntemle belirlenmiş, belli miktardaki şarap örnekleri 0,1 N NaOH çözeltisi ile pH 7,0'ye kadar titre edilmiş ve sonuç tartarik asit cinsinden (g/L) olarak hesaplanmıştır (Güven, 2008).

3.2.1.3. Özgül ağırlık tayini

Piknometrik yöntemle yapılmıştır. Öncelikle piknometrenin darası ve su kıymeti 20°C'de hassas terazide tartılarak belirlenmiş, ardından piknometre şarap örneğiyle doldurulmuş ve yine su banyosunda 20°C'de tamamlanmış olup hassas terazide tartılmıştır.

Şarap ağırlığının suyun ağırlığına bölünmesiyle şarabın özgül ağırlığı (virgülden sonra dört basamak) bulunmuştur (Akman, 1962, Schmitt, 1983).

3.2.1.4. Alkol tayini

Piknometrik yöntemle ve damıtılarak yapılmıştır. Özgül ağırlık tayininin ardından piknometredeki şarap damıtma balonuna boşaltılmış, birkaç kez saf su ile çalkalanarak örneğin tamamının alınmasına çalışılmıştır. Damıtma sırasında toplama kabı olarak aynı piknometre kullanılmıştır. Elde edilen destilat, su banyosunda 20°C’de tamamlaması yapılarak hassas terazide tartılmıştır. Destilat ağırlığının aynı piknometrenin su kıymetine bölünmesiyle alkol-su karışımının yoğunluğu belirlenmiş ve ilgili çizelgeye (EKLER-Çizelge 1.) uygulanarak örneğe ait alkol miktarı (g/L) saptanmıştır. Diğer çizelgelerden (EKLER-Çizelge 2. ve Çizelge 3.) yararlanılarak da (% v/v) alkol miktarı bulunmuştur (Akman, 1960; Schmitt, 1983; Anonim, 2003c).

3.2.1.5. Toplam kuru madde tayini

Piknometrik yöntemle yapılmıştır. Aynı şarap için yine aynı piknometre kullanılmıştır. Alkol tayininin ardından damıtma balonunda kalan damıtma artığı, piknometreye saf suyla çalkalama işleminden de yararlanılarak alınmıştır. Su banyosunda 20°C’de tamamlanması ve hassas terazide ağırlığının belirlenmesinin ardından su kıymetine bölünmüş, elde edilen rakam ilgili çizelgede (EKLER-Çizelge 4. ve Çizelge 5.) değerlendirilmiştir (Akman, 1960; Schmitt, 1983; Anonim, 2003c).

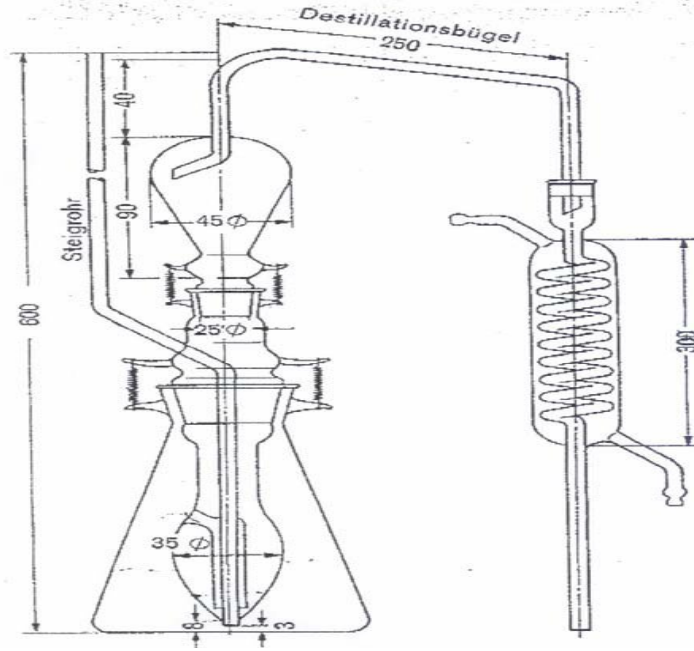
3.2.1.6. Şeker tayini

Şarap örneklerindeki indirgen şeker tayini Luff-Schoorl yöntemine göre yapılmıştır. Belli miktardaki şarap örneği ölçü balonunda Carrez I ve Carrez II çözeltileriyle berraklaştırılmasının ardından filtre edilmiştir. Bir erlenmeyerdeki 25 ml Luff-Schoorl çözeltisine (alkali-asit-bakır çözeltileri karışımı) pipetlenen belli miktardaki filtrat geri soğutucu altında kaynatılarak indirgen şekerler tarafından bakır bileşikleri indirgenerek Cu^{-1} oksit olarak çöktürülmüş ve kalan Cu^{-2} iyonları miktarı 0,1 N sodyum tiyosülfat çözeltisiyle titre edilmiş, ayrıca aynı işlem örnek içermeyecek şekilde (kör) tekrarlanmış ve sarf edilen çözelti miktarına (kör ml-örnek ml) karşılık gelen indirgen şeker miktarı çizelge (EKLER-Çizelge 6) yardımıyla hesaplanarak sonuç (g/L) olarak bulunmuştur (Schmitt, 1983; Anonim, 2003c).

3.2.1.7. Uçucu (Uçar) asit tayini

50 ml test örneği vakum erleni ve su trompu yardımıyla karbon dioksitten arındırılmıştır. Karbondioksit içermeyen 5 ml şarap örneği uçar asit tayin aygıtının (Şekil 3.1.) örnek kabına pipetlenmiş, içinde saf su bulunan aygıttaki yerine yerleştirilmiş, sistem

kurulduktan sonra damıtma işlemine geçilmiştir. 60 ml destilat toplanınca işleme son verilmiş, ısıtılarak karbon dioksitten arındırıldıktan sonra soğutulmuş, fenolfitaleine karşı 0,1 N NaOH ile titre edilmiştir. Hesaplama sonrasında bulunan uçur asit miktarı, asetik asit cinsinden g/L olarak, bir desimalle verilmiştir. Hesaplama; Uçucu Asit (g/L) = $a \times F \times 1,2$ şeklinde yapılmıştır (Vogt, 1969; Schmitt, 1983).



Şekil 3.1. Yarı mikro yöntem uçucu asitler tayin aygıtı (Vogt 1969; Schmitt, 1983).

3.2.1.8. Toplam kükürt dioksit (SO₂) tayini

25 ml alkali (1 N NaOH) çözelti içine 50 ml şarap örneği pipetlenmiş, bağlı kükürt dioksitin hidrolize olması için karanlık bir bölmede 15 dakika bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda 5 ml nişasta indikatör çözeltisi, 10 ml %25'lik sülfürik asit çözeltisi ilave edilmiş ve N/64'lük iyot çözeltisi ile mavi renge kadar, son noktada mavi renk 20 saniye kalacak şekilde titre edilmiştir. Hesaplama; Toplam SO₂ (mg/L) = S (sarfiyat) x F (faktör) x 10 şeklinde yapılmıştır (Akman, 1962).

3.2.1.9. Serbest SO₂ tayini

50 ml şarap örneğine 5 ml nişasta indikatör çözeltisi, 5 ml %25'lik sülfürik asit çözeltisi ilave edilmiş ve N/64'lük iyot çözeltisi ile mavi renge kadar, son noktada mavi renk 20 saniye kalacak şekilde titre edilmiştir. Hesaplama yukarıda verilen formülden yararlanılmıştır (Akman, 1962).

3.2.1.10. Toplam antosiyanin tayini

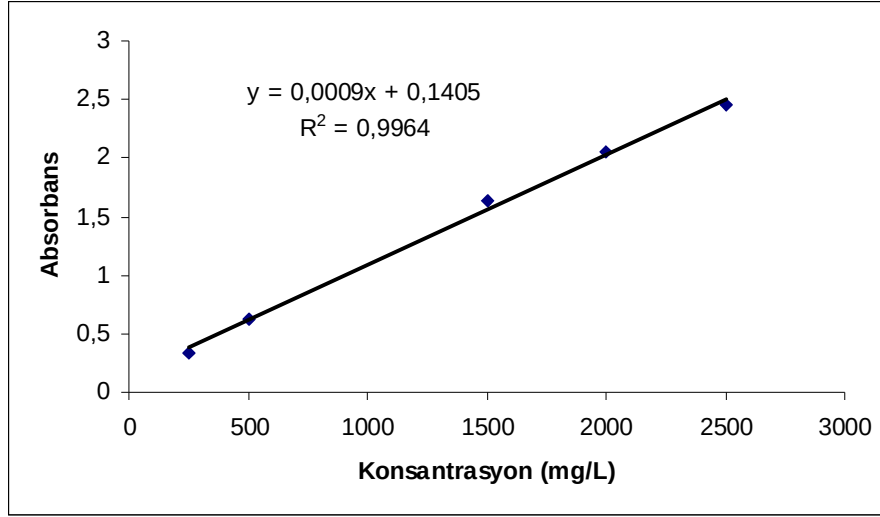
Antosiyanin tayininde sodyum bisülfid yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem, antosiyanların bisülfid iyonu ile birleşerek renklerini kaybetme özelliğine dayanmaktadır. Renk değişiminin antosiyanların miktarı ile orantılı olduğu kabul edilir (Canbaş, 1983).

İki deney tüpünün her birine 1 ml şarap örneği, 1 ml alkol çözeltisi (%95'lik etil alkole % 0,1 oranında derişik HCl katılmıştır) ve 20 ml % 2'lik HCl pipetlenmiş,. ilk örneğin 10 ml'sine 4 ml saf su, diğer örneğin 10 ml'sine ise 4 ml %15'lik sodyum bisülfid eklenmiştir. Karışım yarı yarıya seyreltildikten sonra 1 cm'lik optik küvetlere konmuş, spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda absorbansları ölçülmüştür (Ribereau-Gayon, 2006). İki okumanın farkı, 895 faktörüyle çarpılarak toplam antosiyanin miktarı mg/L olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.11. Toplam fenol tayini

Yöntemin temeli, fenol bileşiklerinin, fosfotungistik ve fosfomolibtik asitlerin karışımından oluşan çözeltinin uygulanmasıyla yükseltgenme tepkimesine dayanmaktadır. Tepkime sırasında, çözelti bileşeni asitler tungsten oksit ve molibden oksitten oluşan mavi renkli bir karışıma indirgenirler (Canbaş, 1983).

Test tüpüne 100 µl şarap örneği alınarak üzerine 900 µl destile su, sonra sırasıyla 5 ml Folin-ciocalteau çözeltisi (0,2 N) ve 4 ml sodyum karbonat (%7,5) çözeltisi eklenmiştir. Karıştırma işlemi yapılmış, oda sıcaklığında ve karanlıkta yaklaşık 2 saat bekletilmesinin ardından spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda şahide karşı absorbans okumaları yapılmıştır (Spanos ve Wrolstad 1990). Örnek absorbansının gallik asit cinsinden eşdeğeri olan fenolik bileşik miktarı, gallik asit ile hazırlanan standart eğri denkleminde hesaplanmış ve örnekteki toplam fenolik bileşik miktarı “mg gallik asit eşdeğeri/L” cinsinden ifade edilmiştir (Singleton ve Rossi, 1965). Şekil 3.2.'de gallik asit standart eğrisi görülmektedir.



Şekil 3.2. Gallik asit standart eğrisi.

3.2.1.12. Toplam tanen tayini

Tanen tayini, lökoantosiyanlardan oluşan kondanse tanenlerin asit ortamda ısıtılarak antosiyanlara dönüştürülmesi esasına dayanmaktadır. Tepkime sonucu oluşan antosiyanlar kolorimetrik olarak ölçülmektedir. Kırmızı şarap analizlerinde, ısıtma sırasında şarabın kendi antosiyanlarındaki renk değişiminin çok az olduğu kabul edilmektedir (Canbaş, 1983).

İki deney tüpü alınmış, her birine 1/50 oranında seyreltilmiş 4 ml şarap, 2 ml saf su ve 6 ml HCl (12 N) konmuştur. Tüplerden biri 100°C'lik su banyosunda 30 dakika ısıtılmış, daha sonra rengi kuvvetlendirmek amacıyla her iki tüpe de %95'lik 1 ml etil alkol eklenmiştir. Spektrofotometrede 550 nm dalga boyunda 1 cm'lik optik kuvvetler yardımıyla absorbansları ölçülmüştür (Ribereau-Gayon, 2006). Her iki absorbans farkı 19,33 faktörüyle çarpılarak toplam tanen miktarı mg/L olarak bulunmuştur.

3.2.1.13. Renk tonu ve yoğunluğu tayini

Şarabın farklı dalga boylarında farklı ışınları absorbe etmesine bağlı olarak renk yoğunluğu ve renk tonu belirlenir. Kırmızı şarap 420 nm (görünür renk sarı-yeşil, absorbe edilen renk menekşe) ve 520 nm (görünür renk erguvan, absorbe edilen renk mavi-yeşil) dalga boylarında ölçüldüğünde okunan absorbansların toplamı renk yoğunluğunu, sarı absorbansın erguvan absorbansa oranı renk tonunu vermektedir (Güven, 2008).

Hesaplama; Renk Tonu = A_{420}/A_{520}

Renk Yoğunluğu = $A_{420} + A_{520}$

3.2.2. Duyusal analiz

Duyusal değerlendirmeler için 20 puan yöntemi kullanılmıştır (Vogt, 1969; Yavuzeser, 1982). 20 puan yöntemine göre şaraplar renk (0-2), berraklık (0-2), buke (0-4) ve tat ve genel izlenim (0-12) olmak üzere dört özellik açısından incelenmiştir. Sonuçta şaraplar aldıkları toplam puanlara göre birbirleriyle karşılaştırılmışlardır. Panele ÇOMÜ Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği öğretim üyeleri (3), araştırma görevlisi (1), tekniker (1) ve öğrencileri (2) olmak üzere yedi kişi katılmıştır. Yeterli örnek bulunamamasından dolayı sadece Cabernet Sauvignon I ve II, Shiraz, Kalecik karası, Merlot, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları, 2007-2008 üretim yılları olmak üzere analiz edilmiştir. Duyusal analizde yararlanılan çizelge ekler kısmında (Çizelge 7.) verilmiştir.

3.2.3. İstatistiksel analiz

Sözkonusu kırmızı şarapların fiziko-kimyasal özellikleri ve fenolik madde özellikleri bakımından karşılaştırılmasında aşağıda belirtilen istatistik modelinden yararlanılmıştır. Farklı çeşitlerin belirlenmesinde ise DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + Y_j + (CY)_{ij} + e_{ijk}$$

Burada;

Y_{ijk} : i. çeşitten k. deney ünitesinin j. yıldaki değerini,

μ : Genel populasyon ortalamasını,

C_i : i. çeşidin etkisini ($i=1, 2, \dots, 10$),

Y_j : j. yılın etkisini ($j=1, 2$),

$(CY)_{ij}$: Çeşit x yıl interaksyonunun etkisini;

e_{ijk} : Rastgele hata terimini göstermektedir.

Sözkonusu şarapların tespit edilen duyusal özellikleri bakımından karşılaştırılmasında ise Friedman testinden yararlanılmıştır. Tüm istatistiksel analizler Minitab for Windows (Ver 13.0) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. DUNCAN testinin yapılmasında ise MSTAT-C istatistik paket programı kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde çalışmanın materyalini oluşturan 2007-2008 tarihlerinde üretilmiş olan kırmızı şarapların (Cabernet Sauvignon I ve II, Boğazkere, Öküzgözü, Papazkarası, Merlot, Shiraz, Karalahna ve Karasakız üzüm çeşitlerine ait) analiz sonuçları ve bu sonuçların değerlendirilmesi yer almaktadır. Fiziksel ve kimyasal analizler üç tekerrür olarak yapılmıştır.

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular

Kırmızı şarap örneklerinde şarapları tanımlayıcı pH, toplam asitlik, özgül ağırlık, alkol, toplam kuru madde, şeker, uçucu asit, toplam ve serbest kükürt dioksit analizleriyle, çalışmanın temelinin oluşturan fenolik madde profillerini belirlemek üzere toplam antosiyanin, toplam fenol, toplam tanen, renk tonu ve yoğunluğu analizleri yapılmıştır. Bulgular yıllara (2007-2008) ve çeşitlere göre tartışılarak aralarında farklılık bulunup bulunmadığı belirlenmiş, varsa farklılığın önemli olup olmadığı istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

4.1.1. pH değeri

Aktüel asitliğin göstergesi olan pH değeri şarabın lezzeti ve dayanıklılığı üzerine etkisi nedeniyle önem taşımaktadır.

Çalışmada kullanılan kırmızı şarapların pH ortalamaları için çeşit*yıl interaksyonu $P=0,030$ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.1 incelendiğinde 2007 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Shiraz ve Kuntra (Karasakız) şarapları pH ortalamaları bakımından aynı grupta yer almaktadır. Kalecik Karası ise farklı grupta yer alarak diğer şaraplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. 2008 yılında ise Boğazkere, Papazkarası, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz ve Karalahna şarapları aynı grupta yer alırken Kalecik Karası şarabı farklı grupta yer alır.

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi Kalecik Karası, Cabernet Sauvignon I ve Cabernet Sauvignon II şaraplarının pH ortalamaları 2007 ve 2008 yılı için sırasıyla 4,34 ve 3,99; 3,69 ve 3,67; 3,73 ve 3,68 bulunmuştur. Bulunan değerler Ünsal (2007)'ın Mürefte yöresi Kalecik Karası ve Cabernet Sauvignon şarapları için bulduğu değerlerle (pH 3,96 ve 3,63)

benzerlik göstermektedir. Gutierrez ve ark., (2005) La Mancha (İspanya) bölgesi Cabernet Sauvignon ve Shiraz şarapları için pH değerlerini 3,82 ve 3,96; Cliff ve ark., (2007) ise Cabernet Sauvignon ve Merlot şarapları için pH değerlerini 3,77 ve 3,76 bulmuştur. Bu farklılık, üzüm olgunluğu, üzümün yetiştirildiği bağ, bölge ve iklim farklılıkları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilmektedir.

Çizelge 4.1.'de incelenen kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre asitlik (pH) sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre asitlik (pH) sonuçları.

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	3,64±0,00 DEa	3,63±0,00 CDEa
Boğazkere	3,79±0,00 BCDA	3,80±0,01 BCa
Öküzgözü	3,63±0,00 DEa	3,62±0,00 DEa
Cabernet Sauvignon I	3,69±0,02 CDEa	3,67±0,01 BCDEa
Cabernet sauvignon II	3,73±0,01 BCDA	3,68±0,00 BCDEa
Merlot	3,89±0,01 Ba	3,82±0,17 Ba
Shiraz	3,74±0,16 BCDA	3,74±0,01 BCDA
Kuntra (Karasakız)	3,54±0,01 Ea	3,55±0,01 Ea
Kalecik Karası	4,34±0,02 Aa	3,99±0,01 Ab
Karalahna	3,82±0,00 BCa	3,64±0,00 CDEb

A-E: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$).

Kelebek (2009) bir çalışmada pH değerlerini Denizli ve Elazığ bölgelerinde yetiştirilen üzümlerden yapılan Boğazkere şarapları için 3,10-3,40; Ankara ve Nevşehir bölgesi Kalecik Karası şarapları için 3,23-3,40 ve son olarak da Denizli ve Elazığ bölgesi Öküzgözü şarapları için 3,04-3,20 arasında saptamıştır.

4.1.2. Toplam asitlik

Potansiyel asitlik olarak da ifade edilen toplam asitlik şarapta önemli bir rol oynamaktadır. Hastalık nedeni mikroorganizmaların etkisini önleyerek şaraba dayanıklılık kazandırmaktadır. Ayrıca duyuşsal analizde şaraba tazelik vermekte, tanenin burukluk hissini arttırarak lezzeti etkilediği gibi renk tonuna katkı yapmaktadır (Canbaş, 1992).

Çizelge 4.2.'de materyali oluşturan kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam asitlik sonuçları (g/L) verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam asitlik (g/L) sonuçları

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	4,8±0,1 DEa	4,7±0,1 Ea
Boğazkere	6,6±0,0 Aa	6,6±0,0 Ba
Öküzgözü	5,8±0,1 Ba	5,8±0,0 CDa
Cabernet Sauvignon I	5,0±0,1 CDEa	4,7±0,0 Ea
Cabernet Sauvignon II	5,3±0,0 BCDB	6,3±0,0 BCa
Merlot	4,5±0,0 Ea	4,6±0,5 Ea
Shiraz	5,1±0,5 BCDEb	8,1±0,1 Aa
Kuntra (Karasakız)	5,6±0,0 BCa	5,4±0,0 Da
Kalecik Karası	3,6±0,0 Fb	4,4±0,1 Ea
Karalahna	5,4±0,0 BCDB	6,9±0,1 Ba

A-F: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

Kırmızı şarapların toplam asitlik sonuçları için çeşit*yıl interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0,000$). 2007 yılında Papazkarası, Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz ve Karalahna şarapları; Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Shiraz, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları toplam asitlik sonuçlarına göre aynı grupta yer almaktadır. Boğazkere ve Kalecik Karası şarapları farklı gruplarda yer almaktadır. 2008 yılında ise Papazkarası, Cabernet Sauvignon I, Merlot ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Cabernet Sauvignon II ve Karalahna; Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II ve Kuntra (Karasakız) şarapları toplam asitlik ortalamalarına göre aynı grupta bulunmaktadır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam asitlik değerleri 3,6 g/L'den 8,1 g/L'ye kadar değişim göstermektedir. En düşük değer 3,6 g/L ile Kalecik Karası şarabı (2007), en yüksek değer 8,1 g/L ile Shiraz şarabı (2008)'na aittir. 2007-2008 yılları arasında farklılık söz konusu edildiğinde ise Cabernet Sauvignon II, Shiraz, Kalecik Karası ve Karalahna şaraplarında görülmektedir. Şarap tebliği (2008/67) göre şarabın toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3,5 g/L olmalıdır (Anonim, 2009c). İncelenen kırmızı şarapların toplam asitlikleri belirtilen değerlere uygundur.

Toplam asitlik (TA) ile pH değeri arasında doğrudan ilişki bulunmamaktadır. Kimi zaman TA istenen sınırlar içinde olduğu halde pH yüksek çıkabilmektedir. Yüksek bulunması bozulma yapan mikroorganizmaları işaret edebildiği gibi üzümlerin fazla olgun oluşunu veya toprağın fazla miktarda kullanılabilir potasyum içerdiğini de gösterebilmektedir (Güven, 2008).

4.1.3. Özgül ağırlık

Şarabın özgül ağırlığı, 20°C’de belli hacimdeki şarap ağırlığının aynı sıcaklık derecesinde ve aynı hacimdeki saf suyun ağırlığına oranıdır. Şarabın özgül ağırlığı genel olarak 1,0000’in altındadır. Bir litre şarabın ağırlığı, içerdiği (su + alkol + kuru madde) toplamına eşittir. Alkol miktarı arttıkça yoğunluk azalmaktadır (Canbaş, 1992).

Çizelge 4.3.’te incelenen kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre özgül ağırlık sonuçları (20°C/20°C) verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre özgül ağırlık sonuçları (20°C/20°C)

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	0,9935±0,0000 Aa	0,9933±0,0000 Aa
Boğazkere	0,9924±0,0002 Ba	0,9924±0,0001 Ba
Öküzgözü	0,9925±0,0001 Ba	0,9925±0,0001 Ba
Cabernet Sauvignon I	0,9925±0,0001 Bb	0,9934±0,0001 Aa
Cabernet Sauvignon II	0,9931±0,0001 ABa	0,9921±0,0000 Bb
Merlot	0,9937±0,0001 Aa	0,9939±0,0002 Aa
Shiraz	0,9939±0,0002 Aa	0,9918±0,0000 BDb
Kuntra (Karasakız)	0,9951±0,0001 Ca	0,9935±0,0001 Ab
Kalecik Karası	0,9928±0,0002 ABa	0,9934±0,0001 Aa
Karalahna	0,9936±0,0002 Ab	0,9955±0,0002 Ca

A-D: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

Çizelge 4.3. incelendiğinde özgül ağırlık yönünden 2007 yılında Papazkarası, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz, Kalecik Karası ve Karalahna şarapları; Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II ve Kalecik Karası şarapları aynı grupta yer alırken Kuntra (Karasakız) şarabı farklı grupta yer almaktadır. 2008 yılında ise Papazkarası, Cabernet Sauvignon I, Merlot, Kuntra (Karasakız) ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II ve Shiraz şarapları aynı grupta bulurken, Karalahna ve Shiraz şarapları farklı grupta bulunmaktadır.

Çizelge 4.3.’te görüldüğü gibi kırmızı şarapların özgül ağırlıkları 0,9918 ile 0,9955 arasında değişmekte olup bazılarındaki çeşitlere, yıllara ve bölgelere göre farklılık göstermektedir. Özgül ağırlık bakımından yıllar arasında Boğazkere ve Öküzgözü şaraplarında farklılık belirlenmezken, Papazkarası, Cabernet Sauvignon II, Shiraz ve Kuntra şaraplarında 2008 yılında 2007 yılından daha düşük; Cabernet Sauvignon I, Merlot, Kalecik Karası ve Karalahna şaraplarında ise daha yüksek değerler belirlenmiştir. Sonuçta

Cabernet Sauvignon I ve II, Shiraz, Kuntra ve Karalahna şaraplarının özgül ağırlıkları yıllara göre farklılık göstermektedir ve bu farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,01$).

Doyuran (2005) tarafından yapılan çalışmada Karasakız ve Karalahna şaraplarının özgül ağırlıkları sırasıyla 0,9903-0,9946 ve 0,9925-0,9953 arasında bulunmuştur. Bu çalışmada Karasakız (0,9935-0,9951) ve Karalahna (0,9936-0,9955) şarapları için bulunan özgül ağırlık değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Ünal ve ark. (2007) ise Shiraz şaraplarının (2000 ve 2001 yılları) özgül ağırlık değerlerini 0,9916 ve 0,9938 bulmuştur. Kelebek (2009) doktora çalışmasında Ankara ve Kalecik bölgesi orijinli Kalecik Karası (2005-2006) şaraplarının özgül ağırlık değerlerini 0,9881-0,9936 arasında tespit etmiştir. Aynı şekilde bu çalışmada kullanılan Shiraz (0,9918-0,9939) ve Kalecik Karası (0,9928-0,9934) şaraplarının özgül ağırlık değerleri benzerlik göstermektedir.

Şarapların özgül ağırlık değerlerindeki farklılıklar çoğunlukla üzüm çeşidi, üzüm olgunluğu ve fermentasyon seyrine dayanmaktadır.

4.1.4. Alkol

Şarabın karakteristiği olan alkol, şaraba güç kazandırmakta, sıcaklık ve tatlılık vermektedir. Alkol derecesi şarapların dayanıklılığı üzerinde de önemli rol oynamaktadır. Alkol derecesi düşük olan şaraplar mayaların ve bakterilerin etkisine karşı daha duyarlıdır (Canbaş, 1992). Bu nedenle şarapların alkol miktarları önem taşımaktadır. Ayrıca alkol, şarapların fenolik maddeleri için de önemlidir. Çünkü, fenolik maddeler fermentasyon sırasında meydana gelen alkol yardımıyla daha fazla ve daha iyi çözünür özellik kazanmaktadır.

Çizelge 4.4'te şarapların % (v/v) alkol değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre % (v/v) alkol sonuçları

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	12,11 $\pm$ 0,01 DEa	12,18 $\pm$ 0,02 EFa
Boğazkere	11,24 $\pm$ 0,04 Fa	11,23 $\pm$ 0,10 Ga
Öküzgözü	11,84 $\pm$ 0,04 Ea	11,91 $\pm$ 0,07 Fa
Cabernet Sauvignon I	14,85 $\pm$ 0,38 Aa	13,33 $\pm$ 0,11 Cb
Cabernet Sauvignon II	14,30 $\pm$ 0,06 Aa	14,32 $\pm$ 0,08 Ba
Merlot	13,42 $\pm$ 0,06 Ba	12,99 $\pm$ 0,29 CDa
Shiraz	12,65 $\pm$ 0,37 CDb	14,92 $\pm$ 0,01 Aa
Kuntra (Karasakız)	12,84 $\pm$ 0,05 Cb	14,05 $\pm$ 0,08 Ba
Kalecik Karası	13,71 $\pm$ 0,10 Bb	14,42 $\pm$ 0,09 DEFa
Karalahna	12,43 $\pm$ 0,07 CDEa	12,76 $\pm$ 0,07 CDEa

A-G: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir ($P<0,01$).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir ($P<0,01$).

Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi 2007 yılına ait çeşitlerde % hacim alkol değerleri %11,24-14,85 ve 2008 yılına ait çeşitlerde ise %11,23-14,92 arasında değişmektedir. En düşük alkol içeriğine %11,23 ile Boğazkere (2008) ve en yüksek alkol içeriğine ise %14,92 ile Shiraz (2008) sahiptir. 2007 yılında % hacim alkol ortalamaları yönünden Papazkarası, Öküzgözü, Shiraz ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II şarapları; Merlot ve Kalecik Karası şarapları; Shiraz, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları aynı grupta yer alırken Boğazkere şarabı diğer şaraplardan farklı grupta yer almaktadır. Yani aynı grupta yer alan şaraplar arasında toplam kuru madde sonuçları farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($P<0,01$). 2008 yılında % hacim alkol ortalamaları yönünden Papazkarası, Öküzgözü, Kalecik Karası ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon I, Merlot ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon II ve Kuntra (Karasakız) şarapları; Merlot, Kalecik Karası ve Karalahna şarapları aynı grupta yer alırken Shiraz ve Boğazkere şarapları farklı grupta yer almaktadır.

Alkol değerleri üzüm çeşitlerine göre değişiklik göstermiştir. Yıl bakımından karşılaştırdığımızda ise sadece Cabernet Sauvignon I, Shiraz, Kuntra ve Kalecik Karası şarapları 2007 ve 2008 yılları arasında farklılık sergilemiştir ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot ve Karalahna şarapları yıllara göre farklılık sergilememiştir. Ayrıca Cabernet Sauvignon I ve II, 2008 yılında alkol miktarları yönünden farklılık göstermektedir (Çizelge 4.4.). Burada, aynı üzüm çeşidinden üretilmelerine rağmen farklı bölge bağlarında yetiştirilme, farklı iklim koşulları, üzüm olgunluk durumu ve şarap yapım teknikleri gibi bir takım faktörlerin etkisi söz konusudur.

Kondrashov ve ark. (2009), altı tanesi Cabernet Sauvignon, dört tanesi Merlot olmak üzere on kırmızı şarabı incelemiştir. %(v/v) alkol miktarları Cabernet Sauvignon için 12,5-13,5 ve Merlot için 11,5-12,5 arasında değişmiştir. Bu sonuçlardan da anlaşıldığı gibi Cabernet Sauvignon, Merlot şarabından daha yüksek alkol içeriğine sahiptir. Bu çalışmada da, Cabernet Sauvignon I (2008) hariç, Merlot şarabından daha yüksek alkol miktarına sahip olduğu görülmüştür.

Kelebek (2009) ise, Denizli ve Elazığ bölgesi Boğazkere şarapları için alkol içeriklerini sırasıyla %(v/v) 11,3-12 ve 11,1-12,2; Denizli ve Elazığ bölgesi Öküzgözü şarapları için ise sırasıyla %(v/v) 12,1-12,7 ve 11,5-12,5 olarak saptamıştır. Bu çalışmada belirlenen Boğazkere ve Öküzgözü şaraplarına ait alkol miktarları Kelebek (2009)'in sonuçları ile yakınlık göstermektedir.

4.1.5. Toplam kuru madde

Şarabın dolgunluğu (gövdesi) üzerine etkili olan toplam kuru madde miktarları Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Çizelgede çeşitler arasındaki toplam kuru madde ilişkileri ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam kuru madde sonuçları, (20°C/20°C) g/L.

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	27,63±1,10 CDa	26,57±0,27 CDa
Boğazkere	21,93±0,33 Fa	21,43±0,87 Fa
Öküzgözü	24,07±0,29 EFa	23,60±0,32 EFa
Cabernet Sauvignon I	32,00±0,80 Aa	30,77±0,03 Aa
Cabernet Sauvignon II	31,27±0,13 Aa	28,80±0,10 BCb
Merlot	28,70±0,82 BCa	28,87±1,14 BCa
Shiraz	27,65±1,35 CDa	27,23±0,09 Ca
Kuntra (Karasakız)	30,73±0,23 ABa	30,60±0,11 Aa
Kalecik Karası	27,23±0,18 CDa	24,77±0,39 DEb
Karalahna	26,07±0,13 DEb	31,63±0,32 Aa

A-F: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

Çizelge 4.5.'te görüldüğü gibi şarapların kuru madde değerleri 2007 yılında 21,93 g/L ile 32,00 g/L ve 2008 yılında 21,43 g/L ile 31,63 g/L arasında değişmiştir. Toplam kuru madde sonuçları bakımından 2007 yılında Papazkarası, Merlot, Shiraz, Kalecik Karası ve Karalahna şarapları; Boğazkere, Öküzgözü ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon I ve Cabernet Sauvignon II ve Kuntra (Karasakız) şarapları; Merlot, Shiraz, Kuntra (Karasakız) ve Kalecik Karası şarapları arasındaki farklılık önemli değildir. Toplam kuru madde sonuçları bakımından 2008 yılında Papazkarası, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere ve Öküzgözü şarapları; Öküzgözü ve Kalecik Karası şarapları; Cabernet Sauvignon I, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz ve Papazkarası şarapları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değil iken, Boğazkere şarabı ve diğer şaraplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir.

Her iki yılda Cabernet Sauvignon I ve Cabernet Sauvignon II'nin toplam kuru madde değerleri arasındaki farklılık aynı yıllar için önemli bulunmamıştır (P<0,01). Cabernet Sauvignon II, Kalecik Karası ve Karalahna şarapları yıllara göre farklılık sergilemektedir. Belirtilen şarapların 2007 ve 2008 yıllarındaki toplam kuru madde miktarları sırasıyla 31,27-28,80 g/L, 27,23-24,77 g/L ve 26,07-31,63 g/L'dir. Boğazkere şarabı her iki yılda da

21,93 g/L ve 21,43 g/L ile en düşük toplam kuru madde içeriğine sahiptir. Cabernet Sauvignon I (2007) ve Karalahna (2008) sırasıyla 32,00 g/L ve 31,63 g/L ile her iki yılın en yüksek toplam kuru madde değerine sahip bulunmaktadır (Çizelge 4.5.).

Kelebek (2009), çalışmasında Denizli ve Elazığ bölgesi üzümlerinden üretilmiş Boğazkere şaraplarının toplam kuru madde değerlerini 20,1-22,3 g/L, Ankara ve Nevşehir bölgesi üzümlerinden üretilmiş Kalecik Karası şaraplarının kuru madde değerlerini 19,3-24,3 g/L olarak saptamıştır. Bulgular, bu çalışmadaki aynı çeşitlerle benzerlik göstermektedir.

Ünal, ve ark., (2007) ise, 2000 ve 2001 yılına ait Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının bileşimlerini incelemiştir. Bu şarapların kuru madde değerlerini sırasıyla 30,74-33,60 g/L ve 23,4-24,6 g/L olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarında 2007 ve 2008 yılları için sırasıyla 27,23-24,77 g/L ve 27,65-27,23 g/L olarak tespit edilmiştir.

Kuru madde miktarı, üzümün durumuna (*B. cinerea* küflenmiş üzümlerde miktarı çok fazladır), şarabın tipine, şarabın yaşına (renk maddesinin okside olup çökmesi, potasyum bitartaratın soğuktan etkilenecek ortamdan ayrılması ve buharlaşma yoluyla az miktarda alkol ve su kaybı) bağlıdır (Canbaş, 1992). Toplam kuru madde miktarı üzüm çeşidi kadar uygulanan işlemlere de bağlıdır. Pres cinsi ve basıncı da etkilidir. Pres basıncı yükseltildikçe özellikle fenolik maddelere bağlı kuru madde miktarı artmaktadır. Pektolitik enzim kullanılması, mayşe fermentasyonu, sıcaklık yükselmeleri de kuru madde miktarını arttırmaktadır (Güven, 2008).

4.1.6. Şeker

Şaraptaki şeker miktarı şarabın tipini belirleyen bir unsurdur. Çalışmada incelenen kırmızı şaraplar sek şarap olarak piyasadan temin edilmiştir. Şarap tebliği (2008/67)'nde belirtildiği üzere sek şaraplarda bulunması gereken indirgen şeker miktarı, en fazla 4 g/L veya en fazla 9 g/L (tartarik asit cinsinden toplam asit miktarı kalan şeker miktarından en fazla 2 g az olmak koşuluyla) olmalıdır (Anonim, 2009c). Kırmızı şaraplar için bulunan indirgen şeker değerleri belirtilen değerler içinde kalmaktadır.

Çizelge 4.6.'da kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre indirgen şeker sonuçları (g/L) verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre indirgen şeker sonuçları (g/L)

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	2,1 $\pm$ 0,0 DEa	2,2 $\pm$ 0,1 Da
Boğazkere	1,0 $\pm$ 0,0 Fa	1,0 $\pm$ 0,0 FGa
Öküzgözü	1,6 $\pm$ 0,0 EFa	1,6 $\pm$ 0,0 EFa
Cabernet Sauvignon I	3,6 $\pm$ 0,2 Ba	3,2 $\pm$ 0,0 Ca
Cabernet Sauvignon II	1,2 $\pm$ 0,0 Fa	0,9 $\pm$ 0,0 Ga
Merlot	3,4 $\pm$ 0,1 Ba	2,2 $\pm$ 0,2 DEb
Shiraz	2,4 $\pm$ 0,6 CDb	3,3 $\pm$ 0,0 BCa
Kuntra (Karasakız)	4,9 $\pm$ 0,1 Ab	5,7 $\pm$ 0,1 Aa
Kalecik Karası	2,0 $\pm$ 0,0 DEa	2,6 $\pm$ 0,0 Da
Karalahna	2,7 $\pm$ 0,0 Cb	3,9 $\pm$ 0,1 Ba

A-G: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

Çizelge 4.6. incelendiğinde indirgen şeker miktarı çeşitlere ve yıllara göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Kırmızı şarapların indirgen şeker miktarları için çeşit*yıl interaksyonu için $P=0,000$ bulunmuştur ve istatistiksel olarak önemlidir. 2007 yılı indirgen şeker sonuçlarına göre Papazkarası, Öküzgözü, Shiraz ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü ve Cabernet Sauvignon II şarapları, Cabernet Sauvignon I ve Merlot şarapları; Shiraz, Kalecik Karası, Karalahna ve Papazkarası şarapları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değilken Kuntra (Karasakız) ve diğer şaraplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. 2008 yılı indirgen şeker sonuçlarına göre Papazkarası, Merlot ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü ve Cabernet Sauvignon II şarapları; Öküzgözü ve Merlot şarapları; Cabernet Sauvignon I ve Shiraz şarapları; Shiraz, Karalahna ve Cabernet Sauvignon I şarapları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir.

Özellikle Kuntra şarabı her iki yılda da diğer çeşitlerden çok daha yüksek indirgen şeker içeriği sergilemiştir. 2007 yılında indirgen şeker içeriği 4,9 g/L ve 2008 yılında ise 5,7 g/L'dir. Merlot, Shiraz, Kuntra ve Karalahna şaraplarında indirgen şeker miktarları yıllara göre değişmektedir. 2007 ve 2008 yıllarında indirgen şeker miktarları sırasıyla Merlot 3,4 g/L ve 2,2 g/L, Shiraz 2,4 g/L ve 3,3 g/L, Kuntra 4,9 g/L ve 5,7 g/L ve son olarak da Karalahna 2,7 g/L ve 3,9 g/L bulunmuştur. Diğer çeşitlerde ise yıllara göre farklılık görülmemektedir (Çizelge 4.6.).

Kelebek (2009), çalışmasında Denizli ve Elazığ Bölgesi Boğazkere ve Öküzgözü şaraplarının indirgen şeker miktarlarını sırasıyla 1,6-2,0 g/L ve 1,6-2,2 g/L arasında saptamıştır. Ankara ve Nevşehir Bölgesi Kalecik Karası şarapları için indirgen şeker

miktarını 1,7-3,4 g/L arasında belirlemiştir. Yaptığımız çalışmada da Boğazkere (1,0 g/L) ve Öküzgözü (1,6 g/L) şaraplarının indirgen şeker miktarları birbirine yakın bulunmuştur. Ayrıca Kalecik Karası (2,0 g/L ve 2,6 g/L) şaraplarının yine aynı şekilde Boğazkere ve Öküzgözü şaraplarından daha yüksek indirgen şeker miktarı içerdiği tespit edilmiştir.

Ünal ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada ise Kalecik Karası şaraplarının indirgen şeker değerleri 1,9 g/L ve 3,1 g/L, Shiraz şaraplarının indirgen şeker değerleri 2,7 ve 2,1 g/L olarak bulunmuştur.

Ünsal (2007) ise Kalecik Karası ve Cabernet Sauvignon şaraplarının indirgen şeker miktarlarını sırasıyla 1,5-1,9 g/L ve 3,63-3,94 g/L olarak saptamıştır.

4.1.7. Uçucu (Uçar) asit

Şaraplardaki uçucu asit miktarı şarabın kalitesi açısından önemli bir faktördür. Çünkü yönetmelik ve kodekslerde belirtilen değerlerin üzerindeki uçucu asit miktarı şarabın mikrobiyal faaliyete maruz kaldığını göstermektedir. Uçar asidin yüksek oluşu şarabın duyuşal karakterini de olumsuzluk etkilemektedir.

Şaraplardaki uçar asidin çoğunluğunu asetik asit oluşturduğundan analiz sonuçları asetik asit cinsinden bildirilmektedir. Asetik asit (CH_3COOH) fermentasyon sırasında çok az miktarda, fakat havalı ortamda faaliyet gösteren asetik asit bakterilerinin etilalkolü okside etmesiyle önemli miktarda meydana gelmektedir (Güven, 2008).

Çizelge 4.7.'de analiz edilen kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre uçucu asit sonuçları verilmektedir.

Çizelge 4.7. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre uçucu (uçar) asit sonuçları (g/L asetik asit)

Şarabın cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	0,7 $\pm$ 0,0 Ca	0,7 $\pm$ 0,0 Da
Boğazkere	1,5 $\pm$ 0,0 Aa	1,5 $\pm$ 0,0 Aa
Öküzgözü	0,8 $\pm$ 0,0 BCb	1,0 $\pm$ 0,0 BCa
Cabernet Sauvignon I	0,9 $\pm$ 0,0 BCa	0,7 $\pm$ 0,0 Da
Cabernet Sauvignon II	1,0 $\pm$ 0,1 Ba	1,1 $\pm$ 0,0 Ba
Merlot	0,7 $\pm$ 0,0 Ca	0,8 $\pm$ 0,0 CDa
Shiraz	0,7 $\pm$ 0,0 Cb	1,5 $\pm$ 0,2 Aa
Kuntra (Karasakız)	1,0 $\pm$ 0,0 Ba	0,8 $\pm$ 0,0 CDa
Kalecik Karası	0,4 $\pm$ 0,0 Da	0,4 $\pm$ 0,0 Ea
Karalahna	0,8 $\pm$ 0,0 BCa	0,8 $\pm$ 0,0 Ea

A-E: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

Kırmızı şarapların uçucu asitlik ortalamaları için çeşit*yıl interaksyonu $P=0,000$ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.7 incelendiğinde 2007 yılında kırmızı şarapların uçucu asitlik sonuçları bakımından Papazkarası, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon I, Merlot, Shiraz ve Karalahna şarapları; Öküzgözü, Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları arasındaki farklılık önemli değil iken, Boğazkere ve Kalecik Karası şarapları ile diğer şaraplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. 2008 yılında kırmızı şarapların uçucu asitlik sonuçları bakımından Papazkarası, Cabernet Sauvignon I, Merlot ve Kuntra (Karasakız) şarapları; Boğazkere ve Shiraz şarapları; Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot ve Kuntra (Karasakız) şarapları; Merlot, Kuntra (Karasakız), Papazkarası, Öküzgözü ve Cabernet Sauvignon I şarapları; Kalecik Karası ve Karalahna şarapları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir. Şaraplar yıllara göre incelendiğinde ise Öküzgözü ve Shiraz şaraplarının uçucu asitlik sonuçları 2007 ve 2008 yılları arasında farklılık göstermektedir ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

Çizelge 4.7.'de görüldüğü gibi 2007-2008 yılı şaraplarının uçucu asit miktarları 0,4-1,5 g/L arasında değişmiştir. Kırmızı şaraplarda bulunması gereken uçucu asit miktarı kırmızı şaraplar için asetik asit cinsinden 1,2g/L'den fazla olmamalıdır (Anonim, 2009c). Boğazkere şarabı (2007 ve 2008) ve Shiraz (2008) bu yasal değerin dışında yani 1,5 g/L asetik asit cinsinden uçucu asit içermektedir. Diğer kırmızı şaraplar ise bu değerin altında uçucu asit içermektedir.

Ünsal (2007), Kalecik Karası ve Cabernet Sauvignon şaraplarının uçar asitlik miktarlarını sırasıyla asetik asit cinsinden 0,39 g/L ve 0,67 g/L; 0,26 g/L ve 0,65 g/L olarak tespit etmiştir.

Gutierrez ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada Cabernet Sauvignon ve Shiraz şaraplarının uçar asitlik miktarlarını sırasıyla 0,38 g/L ve 0,43 g/L olarak bulmuştur.

Kelebek ve ark. (2006) ise Boğazkere ve Öküzgözü şaraplarının uçar asitlik değerlerini sırasıyla 0,30-0,31 g/L ve 0,36-0,42 g/L olarak belirlemişlerdir.

4.1.8. Toplam ve serbest kükürt dioksit (SO_2)

Kükürtleme şarap üretiminin önemli bir aşaması olup çözelti, gaz, tuz halindeki kükürt dioksit katkısıyla gerçekleştirilir. Üretim sırasında mayşe, şıra, şarap kükürtlenebilir. Kükürtleme ile mayşe, şıra, şarap mikroorganizmalara ve oksidasyona karşı korunmakta, şarabın olgunlaşması ve hatta duyuşal özellikleri üzerine de olumlu etki sağlanmaktadır. Kullanılacak miktar hammadde ve ürünlerin durumuna, ayrıca uygulama şekline göre değişmektedir. Şarapta kükürt dioksit bağlı ve serbest olmak üzere

bulunmakta, esas görevi serbest kükürt dioksit yerine getirmektedir. Bağlı ve serbest kükürt dioksit birlikteliği toplam kükürt dioksiti oluşturmaktadır.

Çizelge 4.8.'de şarapların içerdikleri toplam kükürt dioksit miktarı mg/L olarak verilmiştir.

Çizelge 4.8. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam SO₂ sonuçları (mg/L)

Şarabın cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	49±0,88 DEa	49±0,88 CDa
Boğazkere	45±0,66 Ea	46±0,88 Da
Öküzgözü	54±1,12 CDa	55±1,76 BCa
Cabernet sauvignon I	63±1,76 Ba	65±0,66 Aa
Cabernet sauvignon II	61±0,66 BCa	53±0,99 BCDa
Merlot	72±1,15 Aa	59±5,67 ABb
Shiraz	65±5,33 Aa	46±1,15 Da
Kuntra (Karasakız)	50±0,00 DEa	45±1,76 Da
Kalecik karası	44±0,58 Eb	58±0,34 ABa
Karalahna	48±0,33 DEa	58±0,33 ABa

A-E: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

Çizelge 4.8. incelendiğinde kırmızı şarapların toplam SO₂ sonuçları arasındaki farklılık 2007 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Kuntra (Karasakız), Kalecik Karası ve Karalahna şarapları; Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II şarapları; Merlot ve Shiraz şarapları için önemli değildir. Kırmızı şarapların toplam SO₂ sonuçları arasındaki farklılık ise 2008 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Shiraz ve Kuntra (Karasakız) şarapları; Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Kalecik Karası ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon I, Merlot, Kalecik Karası ve Karalahna şarapları için önemli değildir.

Çizelgede 4.8.'de görüldüğü gibi toplam kükürt dioksit miktarları 2007 yılı şaraplarında 44-72 mg/L ve 2008 yılı şaraplarında ise 45-65 mg/L arasında değişmektedir. Toplam kükürt dioksit miktarı en yüksek 72 mg/L ile Merlot (2007) ve 65 mg/L ile Cabernet Sauvignon (2008) şaraplarında bulunmuştur. Sadece Merlot ve Kalecik Karası şaraplarının yıllara göre toplam kükürt dioksit miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Ünsal (2007) yaptığı çalışmasında Kalecik Karası ve Cabernet Sauvignon şaraplarının toplam kükürt dioksit değerlerini sırasıyla 92-164 mg/L ve 170-174 mg/L olarak saptamıştır.

Ünal ve ark. (2007) ise Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının toplam kükürt dioksit miktarlarını sırasıyla 43-44 mg/L ve 25-52 mg/L olarak tespit etmiştir.

Anlı (2004) farklı işleme tekniklerinin Kalecik Karası şarabı üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında 2000 ve 2001 yılı Kalecik Karası şaraplarının toplam kükürt dioksit oranlarının 78-80 mg/L arasında olduğunu belirlemiştir.

Çizelge 4.9'da analiz edilen şarapların serbest kükürt dioksit miktarları verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre serbest SO₂ sonuçları (mg/L)

Şarabın cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	21±0,88 Ba	23±0,67 Ca
Boğazkere	17±0,33 Ca	19±0,67 Da
Öküzgözü	20±0,33 BCa	21±0,58 CDa
Cabernet sauvignon I	29±0,33 Aa	27±0,67 Aa
Cabernet sauvignon II	29±0,33 Aa	29±0,67 Aa
Merlot	27±0,67 Aa	24±2,67 BCb
Shiraz	23±3,51 Bb	28±0,88 ABa
Kuntra (Karasakız)	27±0,67 Aa	26±0,33 Aba
Kalecik karası	21±0,67 BCa	18±0,00 Da
Karalahna	28±0,58 Aa	28±0,33 Aba

A-D: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi serbest kükürt dioksit miktarları 2007 yılı şaraplarında 17-29 mg/L ve 2008 yılı şaraplarında ise 18-29 mg/L arasında değişmektedir. 2007 yılında Papazkarası, Öküzgözü, Shiraz ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü ve Kalecik Karası şarapları; Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları arasındaki farklılık önemli değildir. 2008 yılında ise Papazkarası, Öküzgözü, Merlot şarapları; Boğazkere, Öküzgözü ve Kalecik Karası şarapları; Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Shiraz, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları; Merlot, Shiraz, Papazkarası ve Öküzgözü şarapları arasındaki farklılık önemli değildir.

Sadece Merlot ve Shiraz şaraplarının yıllara göre toplam kükürt dioksit miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Ünsal (2007) yaptığı çalışmasında Kalecik Karası ve Cabernet Sauvignon şaraplarının serbest kükürt dioksit değerlerini sırasıyla 6-16 mg/L ve 11-22 mg/L olarak saptamıştır. Ünal ve ark. (2007) ise Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının serbest kükürt dioksit miktarlarını sırasıyla 7-9 mg/L ve 8 mg/L olarak tespit etmiştir. Anlı (2004) farklı işleme tekniklerinin Kalecik Karası şarabı üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında 2000 ve 2001 yılı Kalecik Karası şaraplarının serbest kükürt dioksit oranlarının 29-36 mg/L arasında olduğunu belirlemiştir.

4.1.9. Toplam antosiyanin

Kırmızı şarapların renk maddesi antosiyanin, bu çalışmanın temelini oluşturan analizler bakımından da önem taşımaktadır. Kırmızı şaraplarda antosiyaninlerin cinsi ve miktarı çeşide, bölgeye, yıla, üzüm olgunluğuna, uygulanan teknolojiye (enzim kullanımı, maserasyon koşulları, fermentasyon sıcaklığı) ve yllandırmaya bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu faktörlerin arasında maserasyon koşulları antosiyaninler ve kırmızı şarapların diğer duysal karakteristikleri üzerinde en fazla etkiye sahiptir. Çalışmada kullanılan kırmızı şarapların toplam antosiyanin konsantrasyonları Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam antosiyanin sonuçları (mg/L)

Şarabın cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	35,30±3,83 BCda	44,30±5,76 CDEa
Boğazkere	35,30±2,28 CDa	44,90±1,77 CDEa
Öküzgözü	33,23±1,15 CDa	29,17±1,79 Ea
Cabernet Sauvignon I	68,23±18,45 Ab	170,07±4,57 Aa
Cabernet Sauvignon II	64,77±1,34 ABCa	65,03±10,05 CDa
Merlot	85,47±2,03 Aa	104,40±4,97 Ba
Shiraz	45,21±26,40 BCda	67,93±0,97 CDa
Kuntra (Karasakız)	15,30±0,52 Da	22,33±0,90 Ea
Kalecik Karası	29,30±3,29 Da	37,33±1,95 DEa
Karalahna	17,20±1,02 Db	72,93±1,94 Ca

A-E: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

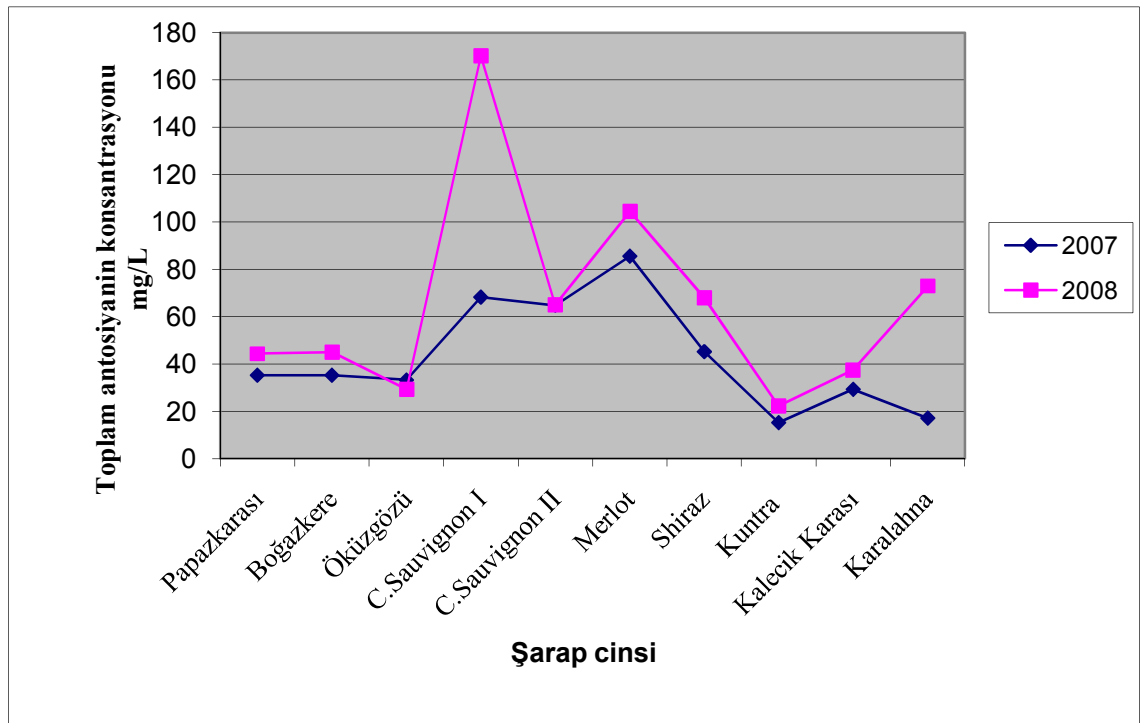
Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi kırmızı şarapların toplam antosiyanin konstrasyonları 15,30-170,07 mg/L arasında değişmiştir. Toplam antosiyanin sonuçları 2007 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Shiraz, Kuntra (Karasakız), Kalecik Karası ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon I, Cabernet

Sauvignon II ve Merlot şarapları arasında farklılık göstermemektedir. Toplam antosiyanin sonuçları 2008 yılında ise Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Shiraz, Kuntra (Karasakız), Kalecik Karası ve Karalahna şarapları arasında farklılık göstermez iken, Cabernet Sauvignon I ve Merlot şarapları ile diğer şaraplar arasında farklılık göstermektedir. Kırmızı şarapların toplam antosiyanin sonuçları için çeşit*yıl interaksyonu $P=0,000$ olarak bulunmuştur.

2007 ve 2008 yıllarında en düşük ve en yüksek antosiyanin konsantrasyonları sırasıyla Kuntra (15,30 mg/L) ve Merlot (85,47 mg/L); Kuntra (22,33 mg/L) ve Cabernet Sauvignon I (170,07 mg/L) şaraplarına aittir. 2008 yılında antosiyanin miktarları 2007 yılından daha düşük bulunmuştur. Ancak sadece Öküzgözü şarabı 2007 yılında daha yüksek konsantrasyon sergilemiştir (Çizelge 4.10.).

Cabernet Sauvignon I ve Karalahna şaraplarının 2007 ve 2008 yıllarında antosiyanin miktarları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Cabernet Sauvignon I şarabının antosiyanin miktarı 2008 yılında 2007 yılına göre yaklaşık iki kat fazla bulunmuştur. Karalahna şarabı da aynı şekilde 2008 yılında 2007 yılına nazaran yaklaşık olarak 4 kat artış göstermiştir.

Şekil 4.1.'de kırmızı şarapların toplam antosiyanin konsantrasyonları yıllara ve çeşitlere göre grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam antosiyanin sonuçlarının grafiksel gösterimi.

Şekil 4.1.'de de görüldüğü gibi antosiyanince en zengin şarap 2008 C. Sauvignon I, antosiyanince en fakir şarap 2007 Kuntra olarak belirlenmiştir. Bu durumda üzüm çeşidi olarak dikkate alınırsa üzerinde çalışılan şaraplık çeşitler arasında en koyu renge C. Sauvignon, en açık renge Kuntra sahiptir, denilebilir.

Li ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada Cabernet Sauvignon şaraplarının toplam antosiyanin içeriklerinin 59-170 mg/L arasında ve Merlot şaraplarının ise 71,4 mg/L ve 154 mg/L toplam antosiyanin içeriğine sahip olduğunu saptamıştır. Çalışmamızda Cabernet Sauvignon (64,77-170,07 mg/L) ve Merlot (85,47-104,40 mg/L) için bulunan toplam antosiyanin değerleri Li ve ark. (2009)'nin buldukları değerler ile benzerlik göstermektedir.

4.1.10. Toplam fenol

Fenol bileşikleri kırmızı şarapların en önemli bileşenleri arasında yer alırlar. Kırmızı şarapların kendine özgü rengi ve tadındaki yumuşaklık, dolgunluk ve burukluk gibi duyuşsal özellikler fenol bileşiklerinin miktarı ve tipi ile ilgilidir (Canbaş, 1985; Ribereau-Gayon, ve ark., 2006). Şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin içeriğini etkileyen en önemli faktörler bu bileşiklerin üzümdeki konsantrasyonu, uygulanan şarap yapım teknolojisi, kabuk ve çekirdeğin temas süresi, etil alkol konsantrasyonu, fermentasyon sıcaklığı, pres basıncı, şarabın olgunlaştırılması sırasındaki dönüşümlerdir (Uyulaşer ve İnce, 2008). Üzümün yetiştirildiği bölge, toprak özellikleri ve gerçekleştirilen tarımsal faaliyetler de üzümdeki renk maddeleri ve fenol bileşimi üzerine etkilidir (Ünsal, 2007).

Çizelge 4.11. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam fenol sonuçları (mg GAE/L)

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	1536±16,16 CDa	1535±14,09 FGa
Boğazkere	1816±29,73 BCDa	1868±78,06 EFa
Öküzgözü	1545±24,07 CDa	1595±41,22 FGa
Cabernet Sauvignon I	3183±188,1 Aa	3491±206,6 Ba
Cabernet Sauvignon II	2077±37,30 Ba	2129±61,95 DEa
Merlot	1897±41,05 BCa	1605±213,7 FGa
Shiraz	1412±209,17 Db	2620±167,2 Ca
Kuntra (Karasakız)	3138±18,19 Aa	2348±48,79 CDb
Kalecik Karası	1673±30,02 BCDa	1199±3,52 Gb
Karalahna	3020±92,95 Ab	4285±55,71 Aa

A-G: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

İncelenen kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam fenol değerleri mg GAE/L olarak Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

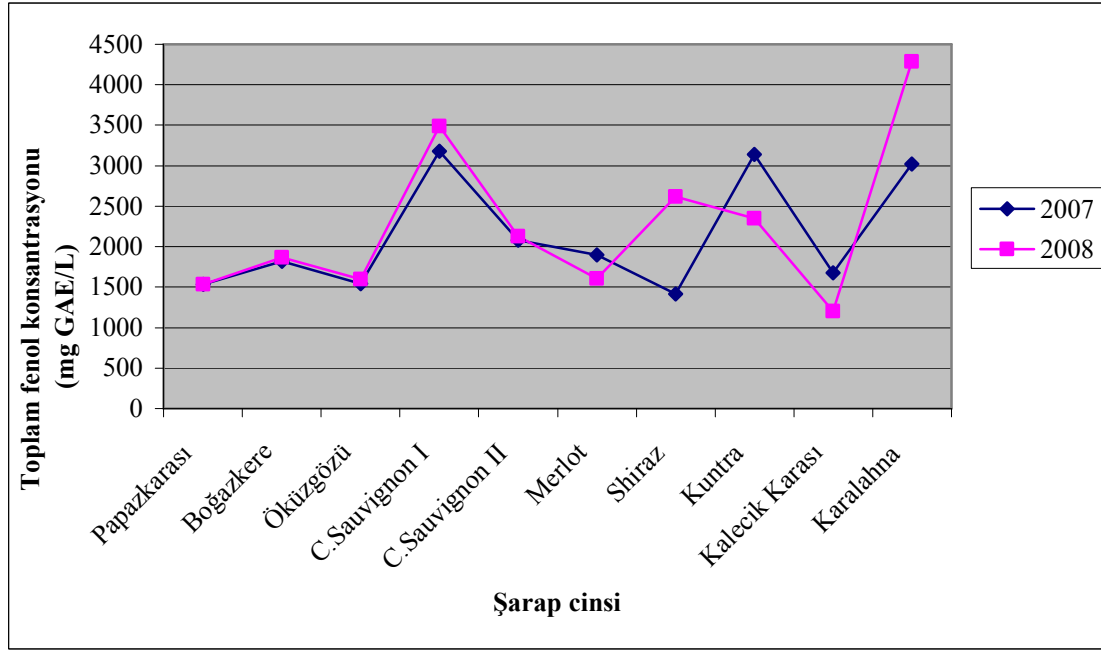
Çizelge 4.11 incelendiğinde şarapların toplam fenol sonuçları 2007 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Merlot, Shiraz ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz ve Kalecik Karası şarapları; Cabernet Sauvignon I, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları arasında farklılık göstermemektedir. Şarapların toplam fenol sonuçları 2008 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Merlot ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot ve Papazkarası şarapları; Cabernet Sauvignon II, Kuntra (Karasakız) ve Boğazkere şarapları; Shiraz ve Kuntra (Karasakız) şarapları arasında farklılık göstermez iken, Cabernet Sauvignon I ve Karalahna şarapları ile diğer şaraplar arasında farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.11.'de görüldüğü gibi çalışmada incelenen kırmızı şarapların toplam fenol konsantrasyonları yukarıda belirtilen faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bulgular genel olarak 1199 mg GAE/L ile 4285 mg GAE/L (Gallik asit eşdeğeri/Litre) arasında değişmektedir. Toplam fenol içerikleri yıllara göre incelendiğinde 2007 ve 2008 yıllarında en düşük fenol konsantrasyonuna sırasıyla Shiraz (1412 mg GAE/L) ve Kalecik Karası (1199 mg/L) sahip iken, en yüksek toplam fenol konsantrasyonuna sırasıyla Cabernet Sauvignon (3183 mg GAE/L) ve Karalahna (4285 mg GAE/L) sahiptir. Ayrıca Shiraz, Kalecik Karası, Kuntra ve Karalahna şaraplarının toplam fenol konsantrasyonu yıllara göre farklılık göstermektedir ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

Çeşitler olarak toplam fenol konsantrasyonu, Cabernet Sauvignon şaraplarında Merlot şaraplarından daha yüksek; Boğazkere şaraplarında ise Öküzgözü şaraplarından daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Cabernet Sauvignon I ve Cabernet Sauvignon II şaraplarının toplam fenol konsantrasyonları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Buradan anlaşılacağı üzere, aynı üzüm çeşidinden üretilen şaraplar da farklı fenolik konsantrasyona sahip olabilmektedir. Yine burada da üzümlerin yetiştirildiği bağ ve bağ uygulamaları, iklim, şarap üretim yöntemleri gibi çeşitli faktörler etkilidir.

Şekil 4.2.'de kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam fenol konsantrasyonları grafiksel olarak verilmiştir.



Şekil 4.2. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam fenol sonuçlarının grafiksel gösterimi.

Şekil 4.2.'de de görüldüğü gibi toplam fenolce en zengin şarap 2008 Karalahna, toplam fenolce en fakir şarap 2007 Kalecik Karası olarak belirlenmiştir. Bu durumda üzüm çeşidi olarak dikkate alınırsa üzerinde çalışılan şaraplık çeşitler arasında fenolik maddelerce en zengin üzüm Karalahna olarak saptanmıştır.

Rastija ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, toplam fenolik madde içeriğinin kırmızı şaraplarda 1156 mg/L'dan 2619 mg/L'a (ortalama 1665 mg/L) kadar değiştiği gözlemlenmiştir. Woraratphoka ve ark. (2007)'na ait bir çalışmada, kırmızı şarapların toplam fenolik madde içeriklerinin sırasıyla 1498-2432 mg GAE/L aralığında değiştiği ve Shiraz şarapları için 1687,5 mg GAE/L ve 2938,2 mg GAE/L olduğu saptanmıştır. Li ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, toplam fenolik madde miktarları kırmızı şaraplar için 1402 mg/L-3130 mg/L arasında (ortalama 2068 mg/L) bulunmuştur. Kelebek ve ark. (2006) çalışmalarında toplam fenol konsantrasyonunu Boğazkere şarabında, Öküzgözü şarabındakinden önemli ölçüde daha yüksek bulmuşlardır. Singleton ve Noble (1976), kalite sek kırmızı şaraplarda toplam fenol miktarının gallik asit cinsinden 1,4 g/L ve daha üzerinde olması gerektiğini bildirmişlerdir. Böylece elde edilen sonuçlar Li ve ark. (2009) ve Kelebek ve ark. (2006)'na ait bulgular ile Singleton ve Noble (1976)'un önerileriyle benzerlik göstermektedir.

4.1.11. Toplam tanen

Tanenler alkolde suya göre daha iyi çözünürler. Maserasyon sırasında üzümün katı kısımlarından şaraba geçerler. Şarap yapımı sırasında üzümde bulunan tanenlerin pek az bir kısmı çözünür (yaklaşık %30-50). Bu maddelerin çözünmesi üzüm çeşidine, üzümlerin olgunluk durumuna ve aynı zamanda maserasyon koşullarına göre değişir. Tanenler sıcakta daha iyi çözünürler. Şıranın aktarılması ya da maserasyon sonunda ısıtma tanenlerin miktarını artırır ve antosiyanlarla kopolimerizasyonunu hızlandırır. Tanen-antosiyan bileşimi kırmızı şarabın renginde belirleyici bir rol oynar (Canbaş, 1992).

Çizelge 4.12. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam tanen sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam tanen sonuçları (g/L)

Şarabın cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	1,52±0,03 Ca	1,51±0,02 EFa
Boğazkere	2,03±0,06 BCa	2,04±0,04 DEa
Öküzgözü	1,78±0,03 Ca	1,69±0,02 EFa
Cabernet Sauvignon I	3,74±0,25 Aa	4,23±0,12 Ba
Cabernet Sauvignon II	2,45±0,05 Ba	2,32±0,15 Da
Merlot	2,39±0,09 Ba	1,99±0,24 DEa
Shiraz	1,75±0,28 Cb	3,06±0,05 Ca
Kuntra (Karasakız)	4,19±0,14 Aa	3,48±0,20 Cb
Kalecik Karası	1,91±0,009 BCa	1,30±0,01 Fb
Karalahna	3,79±0,07 Ab	5,93±0,21 Aa

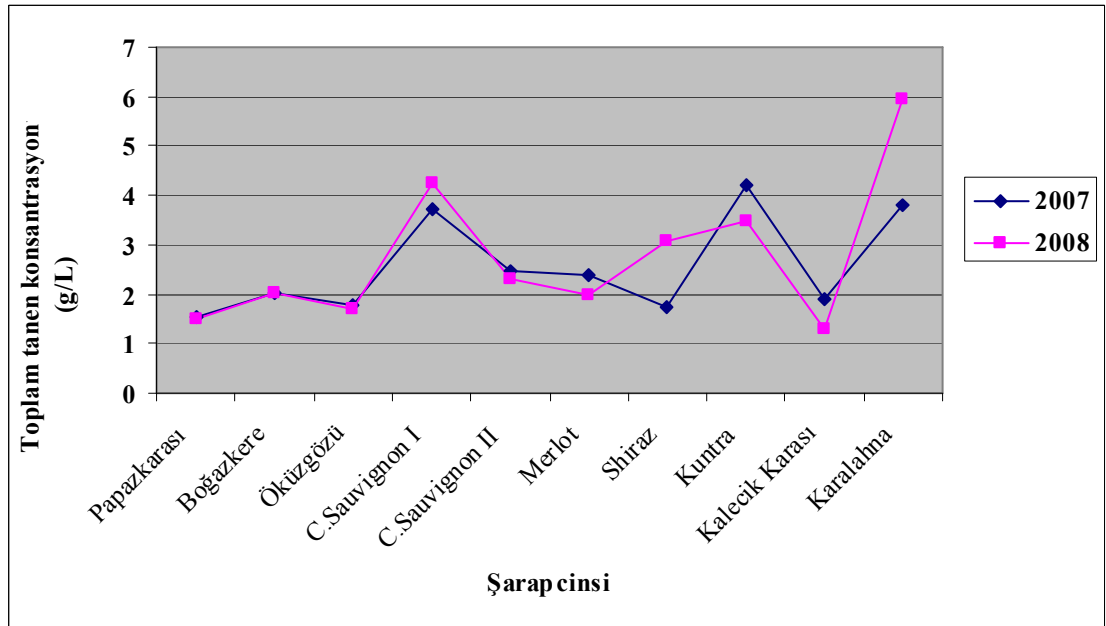
A-C: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir ($P < 0,01$).

Çalışmada kullanılan kırmızı şarapların toplam tanen ortalamaları için çeşit*yıl interaksyonu $P=0,000$ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.12. incelendiğinde toplam tanen sonuçları 2007 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Shiraz ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz, Kalecik Karası ve Papazkarası şarapları; Cabernet Sauvignon I, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna şarapları arasında farklılık göstermemektedir. Toplam tanen sonuçları 2008 yılında ise Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Merlot ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot ve Papazkarası şarapları; Cabernet Sauvignon II, Merlot ve Boğazkere şarapları; Shiraz ve Kuntra (Karasakız) şarapları arasında farklılık göstermezken, Cabernet Sauvignon I ve Karalahna şarapları ile diğer kırmızı şaraplar arasında farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi tanen içeriği 1,30 g/L ile 2008 yılı Kalecik Karası şarabında en düşük, 5,93 g/L ile 2008 yılı Karalahna şarabında en yüksek olarak saptanmıştır. Farklı bölge bağlarında yetiştirilmiş üzümlerden elde edilen Cabernet Sauvignon I ve Cabernet Sauvignon II şarapları tanen miktarları yönünden farklılık göstermektedir. 2007 ve 2008 yıllarında karşılaştırıldığında Cabernet Sauvignon II (2,45 g/L ve 2,32 g/L) şarapları, Cabernet Sauvignon I (3,74 g/L ve 4,23 g/L) şaraplarından daha düşük tanen konsantrasyonuna sahiptir. Aynı bölge şarapları olan Cabernet Sauvignon I, Kuntra ve Karalahna şaraplarının tanen konsantrasyonları da farklılık göstermektedir. 2007 yılındaki tanen miktarları Cabernet Sauvignon I < Karalahna < Kuntra şeklindedir. 2008 yılındaki tanen miktarları ise Kuntra < Cabernet Sauvignon I < Karalahna şeklindedir.

Şekil 4.3.'te kırmızı şarapların toplam tanen konsantrasyonları çeşitlere ve yıllara göre grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam tanen sonuçlarının grafiksel gösterimi.

Şekil 4.3.'te de görüldüğü gibi tanence en zengin şarap 2008 Karalahna, tanence en fakir şarap 2008 Kalecik karası olarak belirlenmiştir. Bu durumda üzüm çeşidi olarak dikkate alınırsa üzerinde çalışılan şaraplık çeşitler arasında tanence en zengin üzüm Karalahna çeşididir, denilebilir.

Ribereau-Gayon ve Glories (1986) farklı cibre fermentasyonu süresi uygulanan Cabernet Sauvignon şaraplarında tanen miktarının 1,8-4,3 g/L arasında değiştiğini saptamışlardır. Canbaş ve ark. (2001), Öküzgözü şaraplarının tanen miktarının ortalama 2,2 g/L dolayında olduğunu bildirmişlerdir.

Kelebek ve ark. (2006) Boğazkere şarabında Öküzgözü şarabından daha fazla tanen içeriği saptamışlardır. Yaptığımız çalışmada Boğazkere şarabının 2,03-2,04 g/L ile Öküzgözü şarabından (1,69-1,78 g/) daha yüksek tanen içerdiği bulunmuştur. Bulduğumuz bu sonuçlar Kelebek ve ark. (2006)'in bulgularını teyit eder niteliktedir.

Kırmızı şaraplarda 1,0-1,5 g/L (yumuşak), 2,0-2,5 g/L (yoğun) ve hatta 6,0 g/L' ye (örtü şarabı) kadar çıkabilmektedir (Güven, 2008). Bu değerler göz önüne alındığında çalışmada kullanılan şarapların genellikle yumuşak bir tanen içeriği sergiledikleri anlaşılmaktadır.

4.1.12. Renk tonu ve yoğunluğu

Şarapların renkleri hakkında önemli bir kriter olan renk tonu ve renk yoğunluğu 420 nm ve 520 nm'deki absorbans değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. 420 nm'deki absorbans antosiyanların parçalanma ürünlerinden ve diğer kahverengi pigmentlerden, 520 nm'deki absorbans ise antosiyanlardan ileri gelmektedir. Şarabın 420 ve 520 nm'deki absorbanslarının toplamından oluşan renk yoğunluğu, antosiyan miktarı yanında, pH; tanen ve tanenlerle antosiyanlar arasındaki reaksiyonlarla ilgilidir (Deryaoğlu ve ark., 1997).

Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre Çizelge 4.13.'te renk tonu, Çizelge 4.14.'te ise renk yoğunluğu sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.13. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre renk tonu sonuçları

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	0,90±0,02 ABb	1,03±0,09 Aa
Boğazkere	0,92±0,09 Aa	0,83±0,02 BCb
Öküzgözü	0,84±0,01 ABCa	0,84±0,00 BCa
Cabernet Sauvignon I	0,74±0,00 Ca	0,79±0,00 BCa
Cabernet Sauvignon II	0,81±0,00 BCa	0,85±0,02 BCa
Merlot	0,84±0,02 ABCa	0,89±0,02 Ba
Shiraz	0,81±0,03 BCa	0,75±0,01 Ca
Kuntra (Karasakız)	0,88±0,01 ABa	0,83±0,00 BCa
Kalecik Karası	0,81±0,01 BCa	0,77±0,00 Ca
Karalahna	0,86±0,00 ABa	0,83±0,05 Ca

A-C: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

Çizelge 4.13. incelendiğinde kırmızı şarapların renk tonu değerleri 2007 yılında Papazkarası, Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz, Kuntra (Karasakız), Kalecik Karası ve Karalahna şarapları; Öküzgözü, Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz, Kuntra (Karasakız), Kalecik Karası ve Karalahna şarapları arasında farklılık göstermemektedir. kırmızı şarapların renk tonu değerleri 2008 yılında ise Boğazkere, Öküzgözü, Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Merlot, Shiraz, Kuntra (Karasakız), Kalecik Karası ve Karalahna şarapları arasında farklılık göstermezken Papazkarası şarapları ile diğer şaraplar arasında farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.14. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre renk yoğunluğu sonuçları

Şarap cinsi	Yıl	
	2007 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	2008 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)
Papazkarası	4,09±0,13 EFa	4,13±0,07 DEa
Boğazkere	5,84±0,28 Ca	5,52±0,13 Ca
Öküzgözü	3,83±0,04 Fa	3,86±0,02 Ea
Cabernet Sauvignon I	6,63±0,00 ABa	6,27±0,00 Ba
Cabernet Sauvignon II	6,85±0,02 Aa	7,13±0,10 Aa
Merlot	6,14±0,05 BCa	5,61±0,06 Cb
Shiraz	6,13±0,43 BCb	6,99±0,05 Aa
Kuntra (Karasakız)	4,42±0,03 Ea	4,48±0,04 Da
Kalecik Karası	4,31±0,09 EFa	3,78±0,02 Eb
Karalahna	5,18±0,00 Db	6,18±0,01 Ba

A-F: Her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

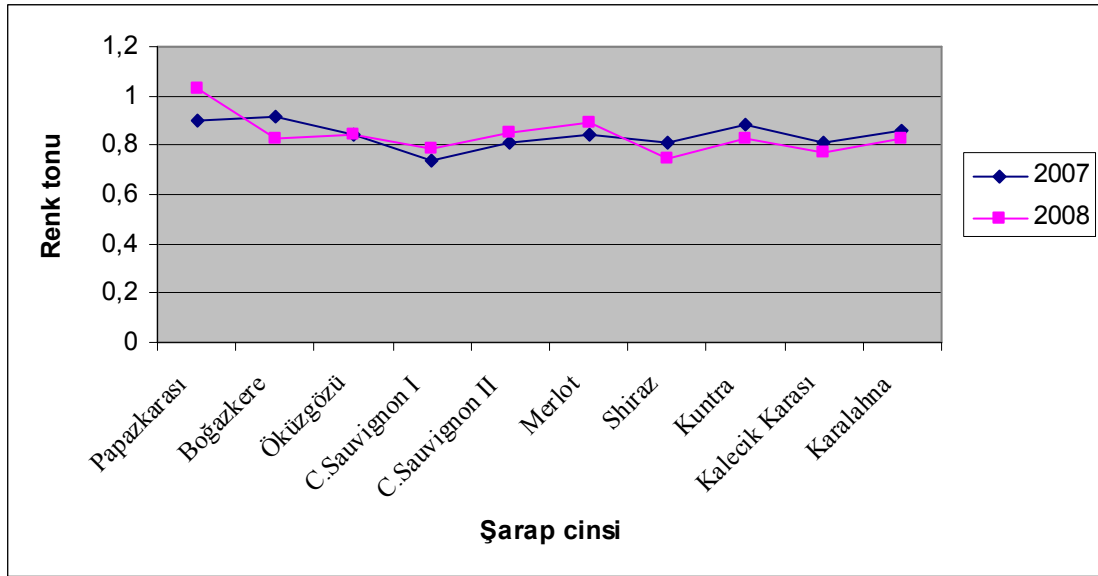
a-b: Her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir (P<0,01).

Çizelge 4.13. incelendiğinde kırmızı şarapların renk yoğunluğu sonuçları arasındaki farklılık 2007 yılında Papazkarası, Öküzgözü, Kuntra (Karasakız) ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere, Merlot ve Shiraz şarapları; Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Merlot ve Shiraz şarapları arasında önemli değilken, Karalahna şarabı ile diğer şaraplar arasında önemlidir. Kırmızı şarapların renk yoğunluğu sonuçları arasındaki farklılık 2008 yılında ise Papazkarası, Öküzgözü, Kuntra (Karasakız) ve Kalecik Karası şarapları; Boğazkere ve Merlot şarapları; Cabernet Sauvignon I ve Karalahna şarapları; Cabernet Sauvignon II ve Shiraz şarapları arasında önemli bulunmamıştır.

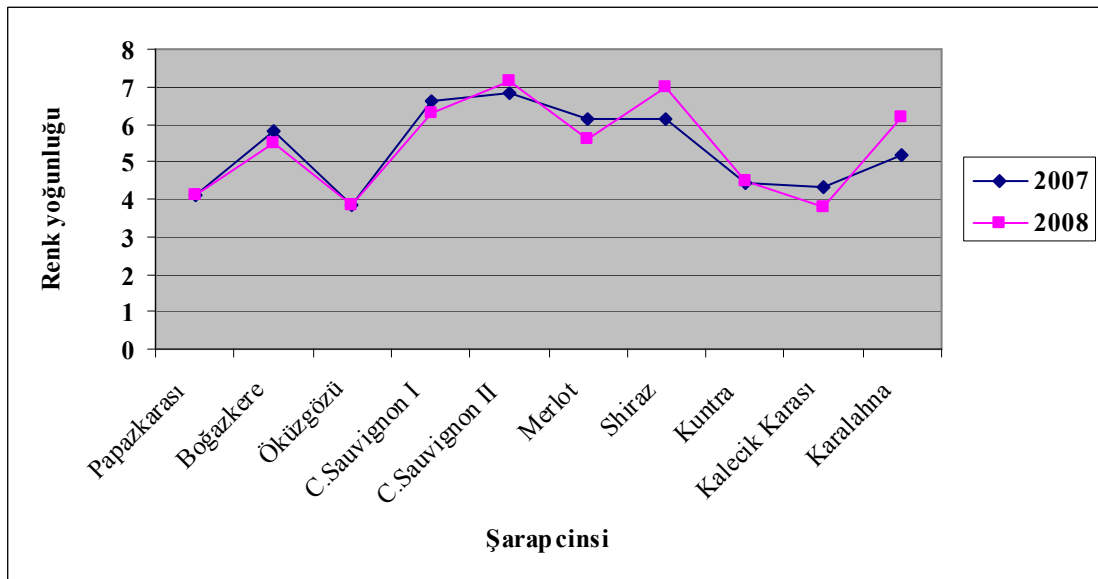
Çizelge 4.13. ve Çizelge 4.14.'te görüldüğü gibi şarapların renk tonu değerleri 0,75-1,03 arasında, renk yoğunluğu değerleri ise 3,78-7,13 arasında bulunmuştur. Shiraz ve Kalecik Karası şaraplarının renk tonları arasındaki farklılık istatistik açıdan hem çeşit hem de yıla göre önemli bulunmamıştır. Ancak renk yoğunlukları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Ayrıca Papazkarası ve Boğazkere şaraplarının 2007 ve 2008 yıllarındaki renk

tonu değerleri arasındaki farklılık önemli iken, bu şarapların renk yoğunlukları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Yine aynı şekilde Merlot, Shiraz, Kalecik Karası ve Karalahna şaraplarının renk tonu değerleri arasındaki farklılık yıllara göre önemsiz bulunurken, renk yoğunlukları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

Şekil 4.4.ve Şekil 4.5'te kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre renk tonu ve renk yoğunluğu değerleri grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Kırmızı şaraplarının çeşitlere ve yıllara göre renk tonu sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Şekil 4.5. Kırmızı şaraplarının çeşitlere ve yıllara göre renk yoğunluğu sonuçlarının grafiksel gösterimi.

Şekil 4.4 ve Şekil 4.5 incelendiğinde Boğazkere şarabı renk tonu bakımından 2007 yılında en yüksek değere sahip iken, Cabernet Sauvignon II renk yoğunluğu bakımından en yüksek değere sahiptir. Papazkarası şarabı 2008 yılından renk tonu yönünden en yüksek değere sahip iken, yine aynı şekilde Cabernet Sauvignon II şarabı renk yoğunluğu bakımından en yüksek değere sahiptir.

Tsanova-Savova ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada Cabernet Sauvignon şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini sırasıyla 0,6-0,9 ve 4,7-6,9 arasında, Merlot şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini sırasıyla 0,7-1 ve 4,4-6,5 arasında bulmuşlardır.

Cliff ve ark. (2007), Cabernet Sauvignon şaraplarının Cabernet Sauvignon şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini 0,85 ve 3,76; Merlot şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini sırasıyla 0,86 ve 3,20 olarak saptamışlardır.

4.2. Duyusal Analiz

Şarabın kalitesini sadece kimyasal analizlere dayandırarak kendine has özellikleri, çeşit farklılıkları belirleyebilmek hemen hemen mümkün değildir. Şarabın karakteri, tipi, gelişmesi, yaşı ve diğer farklılıklarını tanımlamak üzere kimyasal analizlerin yanı sıra duyusal analizlerden yararlanmak gerekmektedir. Birbirinin aynı kimyasal özelliklere sahip olan iki şarap, tat ve aroma bakımından birbirinden farklı olabilmekte ve bu farklılık da duyusal analizle belirlenmektedir (Güven, 2008).

Bu çalışmada, kimyasal analizlerin dışında duyusal analiz de gerçekleştirilmiştir. Duyusal analiz sırasında dikkat edilmesi gereken faktörler göz önünde bulundurulmuştur. Toplam yedi kişinin katılımıyla gerçekleştirilen panelde şaraplar 18°C olacak şekilde sunulmuştur. Troost (1988)'a göre kırmızı şaraplar için en uygun duyusal analiz sıcaklığı 16-18°C'dir. Ayrıca aynı özellikte, ince cidarlı kadehler kullanılmıştır. Tadım aralarında tatların nötralizasyonu için nötr tatta gıda ürünlerinden (beyaz ekmek, su) yararlanılmıştır.

Şekil 4.6. ve Şekil 4.7.'de duyusal analize ait görüntüler verilmiştir.



Şekil 4.6. Duyusal analizi gerçekleştirilen kırmızı şaraplardan bir görüntü.



Şekil 4.7. Duyusal analizden bir görüntü.

Duyusal analizde objektif değerlendirme yöntemlerinden biri olan 20 puan yöntemi kullanılmıştır. Puanlama yönteminde şarapların berraklık, renk, koku, tat ve genel izlenim gibi özellikleri iyi bir şekilde belirlendiği gibi istendiğinde şarap tipi de tanımlanabilir (Güven, 2008). 20 puan yöntemine göre kırmızı şaraplar renk (0-2 puan), berraklık (0-2 puan), buke (0-4 puan) ve tat ve genel izlenim (0-12 puan) olmak üzere dört ayrı özellik bakımından incelenmiş ve bu özelliklerin her birinden aldıkları puanlar toplanmıştır. Böylece çalışmada kullanılan kırmızı şaraplar toplam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.15.'te çalışmada kullanılan kırmızı şarapların değerlendirilmesinde panelistler tarafından verilen renk, berraklık, buke, tat ve genel izlenime ait puan ortalamaları ile toplam puanlar verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kırmızı şarapların duyusal değerlendirme sonuçları (0-20 puan)

Şarabın cinsi	Renk (0-2)		Berraklık (0-2)		Buke (0-4)		Tat ve g. İzlenim (0-12)		Toplam puan (0-20)	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Kalecik Karası	1,6	2,1	0,1	1,3	2,3	1,7	9,5	7,6	13,5	12,7
Merlot	1,3	1,6	1,2	1,2	2,0	2,0	8,5	9,6	13,0	14,4
Shiraz	1,9	1,5	1,2	1,1	2,2	2,0	6,7	6,8	12,0	11,4
Cabernet Sauvignon I	1,1	1,6	1,1	1,1	2,3	2,3	7,9	8,1	12,4	13,1
Cabernet Sauvignon II	1,2	1,3	0,6	0,9	1,8	1,9	8,9	7,9	12,5	12,0
Kuntra	1,8	1,6	1,8	1,5	2,3	2,9	9,0	7,9	14,9	13,9
Karalahna	1,3	1,8	1,3	1,2	1,5	2,4	7,3	7,0	11,4	12,4

Çizelge 4.15'te açıkça görüldüğü gibi kırmızı şarapların renk özellikleri yıllara ($P=0,257$) ve çeşitlere ($0,375$) göre farklılık göstermemektedir. Berraklık açısından incelediğimizde ise berraklık yıllara ve çeşide göre farklılık sergilememektedir. Berraklık için P değerleri yıl ve çeşit için sırasıyla $P=0,655$ ve $P=0,209$ 'dur. Bulunan P değerleri $0,05$ 'ten büyük olduğu için yıllara ve çeşitlere göre farklılık istatistiksel olarak önemli değildir. Buke açısından P değerleri yıllara ve çeşitlere göre sırasıyla $P=0,655$ ve $P=0,441$ bulunmuştur, yani şarapların buke özelliği yıllara ve çeşitlere göre farklılık göstermemektedir ve istatistiksel olarak bu farklılık önemli değildir. Tat bakımından kırmızı şaraplar yine aynı şekilde yıllara ($P=0,705$) ve çeşitlere ($P=0,234$) göre farklılık göstermemektedir.

Toplam puan bakımından hem çeşitler hem de yıllar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. En yüksek puanı 2007 yılı için Karasakız (Kuntra) alırken, 2008 yılı için en yüksek puanı 14,4 puan ile Merlot almıştır. Non-parametrik bir metot olan Friedman analizi sonucu çeşitler arasındaki farklılık için $P=0,141$ ve yıllar (2007 ve 2008) arasındaki

farklılık için ise $P=0,705$ bulunmuştur. Bulunan P değerleri $0,05$ 'ten büyük olduğu için çeşitlerin ve yılların kendi aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Ayrıca panel sırasında bazı katılımcılar şarapların duysal özellikleri açısından bir takım görüşlerini bildirmişlerdir. Karalahna şarabının bukesinin ağaç ve mantar kokusunu çağrıştırdığı, dolayısıyla iyi olmadığı tespit edilmiştir. Karalahna şarabının rahatsız edici bir burukluğa sahip olduğu da belirtilmiştir ki bu, yapılan toplam tanen analizi sonucunda da açıkça görülmektedir. Karalahna şarabının toplam tanen konsantrasyonları 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla $3,79$ g/L ve $5,93$ g/L olarak saptanmıştır. Kalecik Karası (2007) şarabının berraklığı yetersiz bulunmuş ve bu özellik şarabın genel izlenimini de olumsuz etkilemiştir. Kalecik Karası (2008) ise buke yönünden yetersiz bulunmuş ve 2007 yılı Kalecik Karası şarabından daha az harmonik olduğu belirtilmiştir. Cabernet Sauvignon II' nin 2007 için metalik ve acımsı bir tada sahip olduğu ve Cabernet Sauvignon II 2008 için ise pişmiş tada sahip olduğu gibi yorumlar yapılmıştır.

4.3. İstatistiksel Analiz

Daha önce de belirtildiği gibi fiziksel-kimyasal analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde ANOVA istatistik yöntemi ve duysal analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde ise parametrik olmayan bir yöntem, Friedman testi uygulanmıştır. ANOVA istatistik metodunun sonucunda çeşit*yıl interaksyonunun kırmızı şarapların tüm fiziksel-kimyasal özellikleri üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşit*yıl interaksyonunun önemli bulunması A ve B faktörlerinin ana etkilerinden çok bunların birlikte etkilerinin dikkate alınması gerektiğini gösterir. Bu nedenler bireysel etkiden ziyade interaksyonun etkisi dikkate alınmıştır. Asitlik, renk tonu ve serbest kükürt dioksit özellikleri için çeşit*yıl interaksyonu sırasıyla $P=0,030$, $P=0,020$ ve $P=0,045$ bulunmuştur. Alkol, yoğunluk, toplam kuru madde, toplam asitlik, şeker, toplam kükürt dioksit, uçar asit, renk yoğunluğu, toplam antosiyanin, toplam tanen ve toplam fenol özelliklerinde çeşit*yıl interaksyonu için $P=0,000$ bulunmuştur. Bu interaksyon değerleri göz önünde bulundurularak MSTAT-C programı kullanılmış ve farklı grupların istatistiği belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar harflendirme yapılarak verilmiştir. Buna göre farklılıklar “her bir sütunda farklı büyük harflerle gösterilen çeşitler arasındaki fark önemlidir ve her bir satırda farklı küçük harflerle gösterilen yıllar arasındaki fark önemlidir” şeklinde belirtilmiştir. Friedman testi yapılarak değerlendirilen duysal analiz sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi duysal analiz kısmında ayrıntılı olarak belirtilmiştir ve P değerleri $0,05$ 'ten büyük olduğu için yıllar ve çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

BÖLÜM 5**SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Bu çalışmada Cabernet Sauvignon, Merlot, Kalecik Karası, Shiraz, Boğazkere, Öküzgözü, Papazkarası, Kuntra (Karasakız) ve Karalahna üzümlerinden yapılmış on çeşit kırmızı şarap incelenmiştir. Şaraplar daha önce de belirtildiği gibi 2007 ve 2008 yılı üretim tarihli ve Türkiye'nin çeşitli yerlerinde üretim yapan şarap fabrikalarından temin edilmiştir. Kırmızı şarapların pH (aktüel asitlik), toplam asitlik (potansiyel asitlik), alkol, özgül ağırlık, toplam kuru madde, uçucu asit, indirgen şeker, serbest ve toplam kükürt dioksit gibi rutin analizlerinin yanı sıra çalışmanın başlıca amacını oluşturan toplam fenol, toplam tanen, toplam antosiyanin, renk tonu ve yoğunluğu gibi fiziksel-kimyasal analizlere yer verilerek incelenen şarapların fenolik madde profilleri ve temel özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, şarap üretimleri ve pazarlanmasında kalite ölçütü olan duyu analizlerine de yer verilmiştir. Bu analizler sonucunda elde edilen bulgulara üzüm çeşidi, bölge, bağ bozumu yılı gibi çeşitli faktörlerin etkili olup olmadığını incelemek üzere karşılaştırmalar yapılmıştır.

Kırmızı şarapların pH değerleri 20°C'de, 2007 yılı şaraplarında 3,54-4,34, 2008 yılı şaraplarında ise 3,55-3,99 arasında bulunmuş ve şarapların pH değerlerinin genel olarak 3,54-4,34 arasında değiştiği gözlenmiştir. pH için çeşit*yıl etkisi $P=0,030$ 'dır ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Toplam asitlik değerleri tartarik asit cinsinden (g/L) olarak verilmiştir. Buna göre incelenen kırmızı şarapların toplam asitlikleri 3,6 g/L'den 8,1 g/L'ye kadar değişiklik göstermektedir. Aynı şekilde yıl bazında incelenirse 2007 yılında en düşük toplam asitliğe 3,6 g/L ile Kalecik Karası, en yüksek toplam asitliğe ise 6,6 g/L ile Boğazkere şarabı sahiptir. 2008 yılında ise en düşük toplam asitliğe 4,4 g/L ile Kalecik Karası ve en yüksek toplam asitliğe 8,1 g/L ile Shiraz şarabı sahiptir. Toplam asitlik için çeşit*yıl etkisi $P=0,000$ 'dır ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Özgül ağırlık piknometre ile ölçülmüştür ve sonuçlar 20°C/20°C'de verilmiştir. Şarapların özgül ağırlıkları genel olarak 0,9918 ile 0,9955 arasında değişmektedir. Cabernet Sauvignon I, Cabernet Sauvignon II, Shiraz, Karalahna ve Kuntra şaraplarının

özgül ağırlıkları yıllara göre farklılık göstermiştir. Diğer şarapların özgül ağırlıkları arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Alkol tayini piknometrik olarak yapılmış, yine aynı şekilde özgül ağırlık tayininde kullanılan piknometreden yararlanılmıştır. Gram/Litre (m/v) olarak belirlenen alkol miktarları ilgili çizelge yardımıyla % hacim (v/v) alkole dönüştürülmüştür. Çalışma materyali kırmızı şarapların alkol miktarları genellikle %(v/v)11,23-14,85 arasında değişmektedir. 2007 yılına ait çeşitlerde hacim alkol değerleri %(v/v)11,24-14,85 ve 2008 yılına ait çeşitlerde ise %(v/v)11,23-14,92 arasında değişmektedir. En düşük alkol içeriğine % (v/v)11,23 ile Boğazkere (2008) ve en yüksek alkol içeriğine ise %(v/v) 14,92 ile Shiraz (2008) sahiptir. Cabernet Sauvignon I ve Cabernet Sauvignon II şaraplarının hacimce alkol değerleri arasındaki fark 2007 yılında istatistiksel olarak önemli değil iken, 2008 yılında bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2008 yılındaki bu farklılık aynı üzüm çeşidinden yapılmalarına rağmen farklı bölgelerde yetiştirilmeleri, farklı iklim koşulları ve şarap üretim teknikleri gibi birçok faktörden ileri gelmektedir.

Piknometrik yöntemle özgül ağırlık ve alkol tayinlerinin devamı olan toplam kuru madde tayin sonuçları ise 2007 yılında 21,93 g/L ile 32,00 g/L ve 2008 yılında 21,43 g/L ile 31,63 g/L arasında bulunmuştur. Şarapların toplam kuru madde miktarlarının çeşide ve yıllara göre farklılık gösterdiği dikkati çekmektedir. 2007 ve 2008 yılında en düşük toplam kuru madde değerlerine sahip olan şaraplar sırasıyla 21,93 g/L ve 21,43 g/L ile Boğazkere şaraplarıdır. 2007 ve 2008 yılında ise en yüksek değerlere sırasıyla 32,00 g/L toplam kuru madde içeriği ile Cabernet Sauvignon I ve 31,63 g/L toplam kuru madde içeriği ile Karalahna şarabı sahiptir. Toplam kuru madde değerleri arasındaki farklılık $P<0,01$ olduğu için bu değere göre farklılık belirlenmiştir.

Kırmızı şarapların indirgen şeker miktarları, 2007 yılında 1,0-4,9 g/L (ortalama 2,49 g/L) arasında ve 2008 yılında da 0,9-5,7 g/L (ortalama 2,66 g/L) arasında değişmektedir. En yüksek indirgen şeker miktarına her iki yılda da 4,9 g/L ve 5,7 g/L ile Kuntra şarabı sahiptir. Boğazkere (1,0g/L) ve Öküzgözü (6,0 g/L) şaraplarının indirgen şeker miktarları aynı bulunmuştur. Diğer şarapların indirgen şeker konsantrasyonları artış ve azalışlar sergilemiştir. Ancak Merlot, Shiraz, Kuntra ve Karalahna şaraplarında yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Şarapların kalitesi ve duyuşal özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip özelliklerden biri olan uçucu asit ise yine aynı şekilde üzüm çeşitleri ve yıllara göre farklılık

sergilemektedir. Kırmızı şarapların uçucu asit miktarı asetik asit cinsinden ortalama olarak 2007 yılında 0,85 g/L ve 2008 yılında ise 0,93 g/L olarak saptanmıştır.

Kükürt dioksit miktarları göz önüne alındığında, şarapların toplam kükürt dioksit miktarları 2007 yılında 44-72 mg/L ve 2008 yılında ise 45-65 mg/L arasında değişmektedir. Serbest kükürt dioksit miktarları 2007 yılında 17-29 mg/L ve 2008 yılında ise 18-29 mg/L arasında değişmektedir. Toplam ve serbest kükürt dioksit için çeşit*yıl interaksyonu sırasıyla $P=0,000$ ve $P=0,045$ 'tir ve $P<0,05$ olduğu için istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Şarabın önemli fenolik maddeleri arasında yer alan antosiyaninlerin kırmızı şaraplardaki miktarına bakıldığında ise, Cabernet Sauvignon I ve Karalahna şaraplarının 2007 ve 2008 yıllarında antosiyanin miktarları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. Cabernet Sauvignon I şarabının antosiyanin miktarı 2008 yılında 2007 yılına göre yaklaşık iki kat fazla, aynı şekilde Karalahna şarabı da 2008 yılında 2007 yılına göre yaklaşık olarak 4 kat artış göstermiştir. Boğazkere ve Papazkarası şarapların antosiyanin miktarları birbirine çok yakın bulunmuştur. Ayrıca Boğazkere şarapları (35,30 mg/L ve 44,90 mg/L) Öküzgözü şaraplarından (33,23 mg/L ve 29,17 mg/L) daha yüksek antosiyanin miktarına sahiptir. Cabernet Sauvignon I ve Merlot yüksek antosiyanin içerikleriyle diğer çeşitlere göre dikkat çekmektedir.

Toplam fenol miktarları 2007 yılında 1412-3183 mg GAE/L arasında ve 2008 yılında ise 1199-4285 mg GAE/L arasında bulunmuştur. En düşük toplam fenol konsantrasyonu 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla Shiraz ve Kalecik Karası şaraplarına ait iken, en yüksek toplam fenol konsantrasyonu 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla Cabernet Sauvignon I ve Karalahna şaraplarına aittir. Kuntra şaraplarının (3138mg/L ve 2348 mg/L) ve özellikle de Karalahna şaraplarının (3020 mg/L ve 4285 mg/L) diğer kırmızı şaraplara kıyasla yüksek toplam fenol içeriğine sahiptir. Aynı üzüm çeşidinden üretilmiş şaraplar olmalarına rağmen Cabernet Sauvignon I ve Cabernet Sauvignon II toplam fenol miktarları bakımından aralarındaki fark her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buradan da açıkça anlaşılacağı gibi farklı bölge bağlarında yetiştirme, bağ bozumu, iklim, farklı üretim şekilleri ve normları gibi faktörler aynı üzüm çeşidinden yapılan şarapların toplam fenol konsantrasyonu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca Shiraz, Kalecik Karası, Kuntra ve Karalahna şaraplarının toplam fenol konsantrasyonu yıllara göre farklılık göstermektedir ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

Şarapların tanen miktarları ise 2007 yılında 1,52-4,19 g/L (ortalama 2,56 g/L) ve 2008 yılında 1,30-5,93 g/L (ortalama 2,76 g/L) arasında değişiklik göstermektedir. Karalahna 2008 (5,93 g/L), Cabernet Sauvignon 2008 (4,23 g/L) ve Kuntra 2007 4,19 g/L ile yüksek toplam tanen miktarlarına sahiptirler. Kırmızı şarapların toplam tanen değerleri arasındaki farklılık $P < 0,01$ değeri dikkate alınarak belirlenmiştir ve buna göre çeşitler ve yıllar arasındaki farklılık gruplandırılmıştır.

Şarapların renk tonu ve renk yoğunlunu değerleri sırasıyla 2007 yılında 0,74-0,92 ve 3,83-6,85 arasında değişiklik gösterirken 2008 yılında ise 0,75-1,03 ve 3,78-7,13 arasında değişiklik göstermektedir. Renk tonu yüksek ve buna bağlı olarak renk yoğunluğu düşük olan şaraplar daha kırmızı renk sergilemektedir. Kırmızı şarapların renk tonu ve renk yoğunlukları için çeşit*yıl interaksiyonları sırasıyla $P=0,020$ ve $P=0,000$ olarak saptanmıştır.

Kırmızı şarapların duyusal analiz sonuçları doğrultusunda, çeşitler ve yıllar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ve P değerleri sırasıyla $P=0,141$ ve $P=0,705$ 'tir. 20 puan yöntemine göre yapılan duyusal analizde 2007 yılında en düşük ve yüksek puanları alan sırasıyla Karalahna (11,4) ve Kuntra (14,9); 2008 yılında en düşük ve yüksek puanları alan sırasıyla Shiraz (11,4) ve Merlot (14,4) şaraplarıdır. 2007 yılı Kuntra şarabının toplam puan itibarıyla diğer şarapların önüne geçmesi şaşırtıcı kabul edilebilir.

Yukarıda belirtilen analiz sonuçları doğrultusunda kırmızı şarapların fiziksel-kimyasal özelliklerinin çeşide ve yıllara göre değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Bu doğrultuda çalışmamızın asıl amacını oluşturan fenolik maddelerin (toplam tanen, toplam antosiyanin ve toplama fenol) de yine aynı şekilde bazı çeşitlerde ve yıllarda istatistiksel olarak farklılık sergilediği görülmektedir. Bu farklılıklar üzüm çeşidi ve olgunluk durumu, uygulanan yetiştirme yöntemleri, bağ ve bağ konumu, iklim, toprak özellikleri, bölge, hasat zamanı, şarap işleme teknikleri (sıcaklık, süre, enzim uygulaması, cibre fermentasyonu süresi ve sıcaklığı, maya suşu, durultma maddeleri vb.), depolama uzunluğu ve depolama koşulları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Çalışmada incelenen şarap bileşenleri çeşit yöre ve yıla göre farklılık göstermiş veya göstermemiştir. Burada iklimin etkisini de unutmamak gerekir. Genel olarak fenolik maddeler bakımından 2008 yılı şaraplarının 2007 yılı şaraplarından daha yüksek bulgular vermesi iklime bağlanabilir. Dolayısıyla bu yıllara ait meteoroloji kayıtlarının incelenmesinde yarar bulunmaktadır.

Günümüzde sağlıklı ve uzun ömürlü yaşam üzerine öneme sahip olan gıda ürünleri ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda kırmızı şarap da içerdiği zengin fenolik maddeler nedeniyle antioksidandır ve sağlık bakımından önemli özellikler taşımaktadır. Kırmızı şarabın başta kardiyovasküler hastalıklara, kansere vd. karşı koruyucu etkisinin olduğu araştırmalarla kanıtlanmıştır.

Önerilere gelince; üzüm çeşidi, şarap üretimi ve sağlıkla ilgili olmak üzere yapılabilir.

Şarap üretiminde kullanılacak çeşitler mutlaka şarap üretimine elverişli ve yetiştirildiği toprakla uyumlu olmalıdır. Kültürel tedbirler alınmalı, dönüme verimin bir tonu geçmemesine özen göstermelidir. Hasatta şeker:asit oranının uygun olmasına dikkat edilmelidir. Kırmızı ve beyaz çeşitler arasındaki olgunluk farkı gözden kaçırılmamalıdır. Hasat zamanında yapılarak üzümler uygun şekilde şaraphaneye nakledilmelidir.

Şarap üretimi bakımından bakıldığında; salkımlar mutlaka ayrılmalı, kükürtlemede gerekli miktarlara ve kükürtleme şekline riayet edilmeli, renk almak üzere renk maddeleri çoğunlukla kabukta bulunduğundan mayşe fermentasyonu uygulanmalı, fermentasyonda saf maya kullanılmalı, fermentasyon süresine fenolik maddeler bakımından gereken önem verilmelidir.

Kırmızı şarapların sağlık açısından yararına dair yapılan çalışmalar günden güne artmakta ve olumlu sonuçlar alınmaktadır. Ünlü kardiyolog Prof. Dr. Mehmet ÖZ'ün dediği gibi uzun yaşamak isteniyorsa günde 1 kadeh kırmızı şarap içilmelidir. Fenolik maddeler içinde yer alan özellikle **resveratrol** maddesi ömrü uzattığı gibi günümüz hastalığı alzheimerı da engellemektedir. Günde alınabilecek şarap miktarı bayanlar için 1-2 kadeh, erkekler için ise 2-4 kadeh olarak verilmektedir.

Sonuçta hem üreticilerin, hem de tüketicilerin şarap konusunda çeşitli eğitimlerle aydınlatılması önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Acar J., ve Gökmen V., 2005. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Cilt 1: Meyve ve Sebze Suları Üretimi: *Meyve ve Sebzelerin Bileşimi*. Hacettepe Üniversitesi Yayınları. 1-65.
- Akman A. V., ve Yazıcıoğlu T., 1960. *Fermentasyon Teknolojisi 2. Kitap. Şarap Kimyası ve Teknolojisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 160. Ankara Üniversitesi Basımevi. 604 s.
- Anlı E. R., 2004. Farklı Şarap İşleme Yöntemlerinin Kalecik Karası Şarabının Fenol Bileşimi ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı.*, 29 (6): 451-455.
- Anonim, (18 Ağustos 2001). *Şarap İç Hafızanı Korumak Hakkında Gerçekler*. 2001, <http://www.hurriyet.com.tr>.
- Anonim, (2003a). Üzüm Çalışma Grubu Raporu, İzmir.
- Anonim, (2003b). *Kırmızı Şarapla Gelen Sağlık*. 2003, <http://www.turkhukusitesi.com/showthread.php?t=2638>.
- Anonim, (2003c). Consolidated Text Produced by the Consleg System of the Office for Official Publications of the European Communities. Consleg: 1990R2676-01/08/2003. 182 p.
- Anonim, (2008a). *Dünya Şarap Bölgeleri*. 18 Haziran 2008, <http://leshurp.blogspot.com/2008/06/dnya-arap-blgeleri.html>.
- Anonim, (2008b). Tarım ve Ziraat Bilgi Bankası.
- Anonim, (2008c). *Türkiye Şarap Bölgeleri*. 18 Haziran 2008, <http://leshurp.blogspot.com/2008/06/arabn-tarihesi.html>.
- Anonim, (2008d). *Ülkemizdeki Üzümler Bölgelere Göre Dağılım ve Özellikleri*. 6 Mayıs 2008, <http://google.com.tr>.
- Anonim, (2008e). *Türkiye’de Yetişen Şaraplık Üzümler*. 22 Şubat 2008, <http://www.bluemirror.com/archive/index.php/t-588.html>.
- Anonim, (2008f). *Şaraplık Üzümlerimiz*. 2 Kasım 2008, http://www.teksatir.com.tr/koseyazisi/859/saraplik_uzumlerimiz.aspx.
- Anonim, (2009a). *Dünya Bağcılık ve Şarapçılık Sektörünün Durumu*. 2009, <http://www.google.com.tr>.
- Anonim, (2009b). *La Cave ve Şarap Dünyası*. 2009. http://www.lacavesarap.com/Pagexs.aspx?Language_PackID=1&ID=8.

- Anonim, (2009c). *Şarap Tebliği*. 4 Nisan 2009, <http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Tebliğ/2008-67.html>.
- Anonim, (2009d). *Introduction to Wine Chemistry*. 2009, <http://khymos.org>.
- Anonim, (2009e). *Chemistry in Winemaking*. 2009, <http://google.com.tr>.
- Anonim, (2009f). *Phenols*. 2009, <http://www.calwineries.com/learn/wine-chemistry/phenols>.
- Anonim, (2009g). *ETS Red Wine Phenolic Analysis*. 11 Temmuz 2009, <http://www.etslabs.com/resources/publications/phenolic-reports/red-wine-phenolic-report.aspx>.
- Anonim, (2009h). *Şarap Hakkında Gerçekler*. Mart 2009, <http://www.kanserliyiz.com/index.php/sarap-hakkinda-gerekler.html>.
- Anonim, (2009i). *Wine and Health*. 2009, <http://www.wineintro.com/basics/health/index.html>.
- Anonim, (2009j). *The Health Benefits of Wine*. 2009, <http://www.beekmanwine.com/prevtopab.htm>.
- Anonim, (2009k). *Şarap ve Sağlık*. 2009, <http://www.hanedanrestaurant.com/content/view/37/>.
- Anonim, (2009l). *Şarap ve Sağlık*. 2009, <http://kutmanwineclub.com/sarapvesaglik.asp#>.
- Anonim, (2009m). *Şaraplık Üzümler*. 2009, <http://www.hayyam.com/sarap-yapimi/uzumler/>.
- Balik J., Kyselakova M., Triska J., Vrchotova N., Veverka J., Hiç P., Totusek J., ve Lefrenova D., (2008). The Changes of Selected Phenolic Substances in Wine Technology. *Czech J. Food Science*, 26: 3-12.
- Bartowsky E., Dillon S., Henschke P., Markides A., Dumont A., Julien A., Pretorius I., ve Herderich M., 2004. The Potential of *Saccharomyces cerevisiae* Wine Yeast to Improve Red Wine Colour. *The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker*.
- Bate-Smith E. C., ve Swain T., 1953. Identification of Leucoanthocyanins in Seed. *Qualitas Plant. Mater. Vegetabiles*, 5: 189-198.
- Bautista-Ortin A. B., Romero-Cascales I., Fernandez-Fernandez J. I., Lopez-Roca J. M., ve Gomez-Plaza E., 2007. Influence of the Yeast Strain on Monastrell Wine Colour. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8 (3): 22-328.
- Canbaş A., 1983. *Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri*. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003, İstanbul, 16s.

- Canbaş A., 1985. Piyasadan Sağlanan Bazı Kırmızı şarapların Fenol Bileşikleri Miktarı, *Gıda Dergisi*, 10 (1): 3-10.
- Canbaş A., 1992. *şarap Teknolojisi Ders Notları*. çukurova Üniversitesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Adana. 164 s.
- Caridi A., Cufari A., Lovino R., Pumbo R., ve Tedesco I., 2004. Influence of Yeast on Polyphenol Composition of Wine. *Food Technology-Biotechnology*, 42 (1): 37-40.
- Cemeroğlu B., Yemenicioęlu A., ve Özkan M., 2001. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi, Soęukta Depolanmaları. A.Ü. Ziraat Fakóltesi. Gıda Mühendisliği Bölümü. S: 77-107.
- Cemeroğlu B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi: *Meyve ve Sebzelerin Bileşimi* (2nd ed., Vol. 1). Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakóltesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara. 1-174.
- Chaudhary S. S., Webb A. D., ve Kepner R. E., 1968. GLC Investigation of the Volatile Compounds in Extracts from Sauvignon Blanc Wines from Normal and Botrytised Grapes. *Am. J. Enol. Viticult.* 19: 6-12.
- Cliff M., King M., ve Schlosser J., 2007. Anthocyanin, Phenolic Composition, Colour Measurement and Sensory Analysis of BC Commercial Red Wines. *Food Research International*, 40: 92–100.
- Clore W. J., Neubert A. M., Carter G. H., Ingalsbe D. W., ve Brummund V. P., 1965. Composition of Washington-prodesed Concord Grapes and Juices. Wash. State Coll. *Agr. Expt. Sta. Tech. Bull.* 48: 1-1.
- Deryaoğlu A., Colin J. L., ve Canbaş A., 1997. Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinden Elde Edilen şaraplardaki Fenol Bileşikleri Üzerine Cibre Fermentasyonu Süresinin Etkisi. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı.*, 22 (5): 337-343.
- Doğer E., 2004. Antik Çağda Bağ ve şarap. *İletişim Yayınları* 1025., İstanbul.
- Doyuran S. D., 2005. Karasakız ve Karalahna Üzüm Çeşitlerinden Elde Edilen şaraplarda Resveratrol Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi). çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, çanakkale, Türkiye.
- Durmishidze S. V., 1955. *Dubil'nye Veshchestva i Antotsiany Vinogradnoi Lozi i Vina*. Izda. Akad. Nauk. SSSR, Moskova. 325 p.
- Geissman T. A., 1963. Leucoanthocyanins. *Plant Phenolic Group N. Am. Proc. 3rd Symp.*, 1-18.

- Gutierrez H. I., Lorenzo S. E., ve Espinosa V. A., 2005. Phenolic Composition and Magnitude of Copigmentation in Young and Shortly Aged Red Wines Made from the Cultivars, Cabernet Sauvignon, Cencibel and Syrah. *Food Chemistry*, 92: 269-283.
- Gümüş G. S., ve Gümüş H. A., 2009. Avrupa Birliğine Üyelik Sürecinde Türkiye Şarap Sektörünün Sorunları. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 46: 43-51.
- Güven S., ve Demirel N. N., 2007. *Genel Mikrobiyoloji ve Laboratuar Kılavuzu* (Genişletilmiş 2nd. ed.). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yayın No 002. Çanakkale. 261 s.
- Güven S., 2008. *Şarap Üretimi ve Kalite Kontrolü*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Çanakkale. 316 s.
- Hennig K., ve Burkhardt R., 1960. Vorkommen und Nachweis von Quercitrin und Myricitrin in Trauben und Wein. *Weinberg Keller*. 7: 1-3.
- Herrmann K., 1992. Flüssiges Obst. 59-66.
- Karaoğlu K. D., (2009). *Uluslar arası Bağ ve Şarap Örgütü (OİV) ve AB Üyeliği Bağlamında Türk Şarap Sektörü: Potansiyel Fırsatlar ve Tehditler. Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi.* 2009, http://www.ekodialog.com/Makaleler/turk_sarapcilik_sektoru.html.
- Kelebek H., Canbaş A., Selli S., Saucier C., Jourdes M., ve Glories Y., 2006. Influence of Different Maceration Times on the Anthocyanin Composition of Wines Made from *Vitis Vinifera* L. cvs. Boğazkere and Öküzgözü. *Journal of Food Engineering*, 77: 1012-1017.
- Kelebek H., Canbaş A., Cabaroğlu T., ve Selli S., 2007. Improvement of Anthocyanin Content in the cv. Öküzgözü Wines by Using Pectolytic Enzymes. *Food Chemistry*, 105: 334-339.
- 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, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- Kennedy A. J., 2008. Grape and Wine Fenolics: Observations and Recent Findings. *Cien. Inv. Agr.*, 35 (2): 107-120.
- Kıralp S., ve Toppare L., 2006. Polyphenol Content in Selected Turkish Wines, an Alternative Method of Detection of Phenolics. *Process Biochemistry*, 41: 236-239.

- Kondrashov A., Sevcik R., Benakova H., Kostirova M., ve Stipek S., 2009. The Key Role of Grape Variety for Antioxidant Capacity of Red Wines. *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 4: 41–46.
- Li H., Wang X., Li Y., Li P., ve Wang H., 2009. Polyphenolic Compounds and Antioxidant Properties of Selected China Wines. *Food Chemistry*, 112: 454-460.
- Macheix J. J., Sapis, J. C., Fleuriet, A., 1991. Phenolic Compounds and Polyphenoloxidase in Relation to Browning in Grapes and Wines. *Food Science and Nutriation*, 30: 441-486.
- Margalit I. Y., 2004. Concepts in Wine Technology. The Wine Appreciation Guild, 263, San Francisco.
- Meral R., 2008. Antioxidant Effects of Wine Polyphenols. *Trakia Journal of Sciences*, 6 (1): 57-62.
- Monagas M., Gomez-Cordoves C., ve Bartolome B., 2006. Evolution of the Phenolic Content of Red Wines from *Vitis vinifera* L. during Ageing in Bottle. *Food Chemistry*, 95: 405–412.
- Nutsubidze N. N., ve Gulyabani D. I., 1964. Flavonols in the Grapevine. *Soobshcheniya Akad. Nauk Gruzin. SSSR* 21 (1): 41-56.
- Parley A., (2009). *Voodoo and the Art of Red Winemaking. Part II. Technology of Red Wine Vinification*, 2009, <http://www.google.com.tr>.
- Pifferi P. G., 1966. Studi sui Pigmenti Naturali. V. Ricerche sui Flavonoidi e sui Tannini Estraiibili dai Vini. *Ind. Agrar.*, 4: 475-479.
- Preys S., Mazerolles G., Courcoux P., Samson A., Fischer U., Hanafi F., Bertrand D., ve Cheynier V., 2006. Relationship Between Polyphenolic Composition and Some Sensory Properties in Red Wines Using Multiway Analyses. *Analytica Chimica Acta*, 563: 126–136.
- Rastija V., Srecnik G., ve Saric M., 2009. Polyphenolic Composition of Croatian Wines with Different Geographical Origins. *Food Chemistry*, 115: 54–60.
- Ribereau-Gayon P., ve Nedeltchev N., 1965. Diccussion et Application des Methode Modernes de Dosage des Anthocyanes et des Tanins dans les Vins. *Ann. Technol. Agr. Paris*, 14: 321-330.
- Ribereau-Gayon, P., ve 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.

- Ribereau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., ve Duourdieau D., 2006. Phenolic Compounds. In: *Handbook of Enology. The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments* (2nd ed., Vol. 2). John Wiley and Sons Ltd. 141-199.
- Saldamlı İ., 1998. *Gıda Kimyası*. Hacettepe Üniversitesi Yayınları (Editör). Ankara. 436-448.
- Schmitt A., 1983. *Aktuelle Weinanalytik*. Verlag Heler Chemie-und Verwaltungsgesellschaft mbH, Schaeabisch Hall. 157 p.
- Singleton V. L., ve Rossi J. A., 1965. Am. J. Enol. Vitic., 16:144.
- Singleton V. L., 1966. The Total Phenolic Compound of Grape Berries during the Maturation of Several Varieties. *Am. J. Enol. Viticult.*, 17:126-134.
- Singleton V.L., ve Esau P., 1969. Phenolic Substances in Grapes and Wine, and their Significance. Academic Pres. New York and London. 280 p.
- Singleton V. L., ve Noble A. C., 1976. Wine Flavor and Phenolic Substances. In Phenolic Sulphur and Nitrogen Compounds in Food Flavors, ACS Symposium Series 26, Am. Chem. Soc., 47-70 s. Washington, DC.
- Skurikhin I. M., 1967. Aromatic Aldehydes of Sherry and Maderia. *Prikl. Biokhim. Mikrobiol.* 3 (6): 674-679.
- Spanos G. A., ve Wrolstad, R. E., 1990. J. Agric. Food Chem., 38: 1565.
- Tosun M., 2005. Şarap Sektör Araştırması. Türkiye Kalkınma Bankası A. Ş. Araştırma Müdürlüğü, Ankara. 49 s.
- Troost G., 1988. Technologie des Weines. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 957 p.
- Tsanova-Savova S., Dimow S., ve Ribarova F., 2002. Anthocyanins and Color Variables of Bulgarian Aged Red Wines. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15: 647-654.
- Uylaşer V. ve de İnce K., 2008. Şaraptaki Antioksidanlar ve Fenolik Bileşikler. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 1151-1154.
- Ünal Ü. M., Erten H., Bozdoğan A., Özdemir G., İnceselsi İ., Cabaroğlu T., Tangolar S., ve Canbaş A., (2007). Pozantı Yöresinde Yetiştirilen Bazı Siyah Üzüm Çeşitlerinin Kırmızı Şarap Üretimine Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma. *Gıda Teknolojisi Derneği*, 32 (4): 165-172.
- Ünsal T., 2007. Kalecik Karası, Gamay ve Cabernet Sauvignon Şaraplarında Bazı Fenolik Bileşenlerin Karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Türkiye.
- Vogt E., 1969. Weinchemie und Weinanalyse. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 400 p.

- Wagner H., Patel J., Hörhammer L., Yap F., ve Reichardt A., 1967. Flavon-C-Glykoside in den Blättern von *Vitis cinerea* Darwin. *Z. Naturforsch*, 22: 988-989.
- Woraratphoka J., Intarapichet K., ve Indrapichate K., 2007. Phenolic Compounds and Antioxidative Properties of Selected Wines from the Northeast of Thailand. *Food Chemistry*, 104: 1485–1490.
- Yavuzeser A., 1982. Türkiye Şarapçılığı. Tekel Enstitüleri Müdürlüğü Yayını. İstanbul, 57 s.
- Zoecklein B., Fugelsang K., Gump B ve Nury F., (1994). Phenolic Compounds and Wine Colour. İçinde: *Wine Analysis and Production*. 115-151.

EKLER

Çizelge 1. Yoğunluk karşılığı kütlece alkol miktarı (g/L-m/v) (Akman, 1960; Vogt, 1969)

Yoğunluk	Yoğunluğun 4. hanesi									
3. haneye kadar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
20°C/20°C	Alkol, Litrede gram (g/L)									
0,999	0,5	1,1	1,6	2,1	2,7	3,2	3,7	4,3	4,8	5,3
8	5,8	6,4	6,9	7,4	8,0	8,5	9,0	9,6	10,1	10,6
7	11,2	11,7	12,3	12,8	13,4	13,9	14,5	15,0	15,5	16,1
6	16,6	17,2	17,7	18,3	18,8	19,4	19,9	20,5	21,0	21,6
5	22,1	22,7	23,3	23,8	24,4	24,9	25,5	26,1	26,6	27,2
4	27,8	28,3	28,9	29,4	30,0	30,6	31,2	31,8	32,4	32,9
3	33,5	34,1	34,7	35,3	35,9	36,5	37,1	37,6	38,2	38,8
2	39,4	39,9	40,5	41,1	41,7	42,3	42,9	43,5	44,1	44,7
1	45,3	45,9	46,5	47,1	47,7	48,3	48,9	49,5	50,0	50,7
0	51,3	52,0	52,6	53,2	53,8	54,4	55,0	55,6	56,2	56,9
0,989	57,5	58,1	58,7	59,3	59,9	60,6	61,2	61,8	62,5	63,1
8	63,7	64,4	65,0	65,6	66,3	66,9	67,5	68,2	68,8	69,4
7	70,1	70,7	71,4	72,0	72,7	73,3	74,0	74,6	75,3	75,9
6	76,6	77,2	77,9	78,5	79,1	79,8	80,4	81,1	81,8	82,5
5	83,1	83,8	84,5	85,1	85,8	86,5	87,2	87,8	88,5	89,2
4	89,9	90,6	91,2	91,9	92,6	93,3	94,0	94,7	95,4	96,0
3	96,7	97,4	98,1	98,8	99,5	100,2	100,9	101,6	102,3	103,0
2	103,6	104,3	105,0	105,7	106,4	107,1	107,8	108,5	109,2	109,9
1	110,7	111,4	112,1	112,8	113,5	114,2	114,9	115,7	116,4	117,1
0	117,8	118,5	119,3	120,0	120,7	121,5	122,2	122,9	123,6	124,4
0,979	125,1	125,8	126,6	127,3	128,0	128,8	129,5	130,2	130,9	131,6
8	132,4	133,1	133,8	134,5	135,3	136,0	136,7	137,4	138,2	138,9
7	139,7	140,4	141,2	141,9	142,7	143,4	144,2	144,9	145,7	146,4
6	147,1	147,9	148,6	149,3	150,1	150,8	151,5	152,2	153,0	153,7
5	154,4	155,2	155,9	156,6	157,4	158,1	158,8	159,6	160,3	161,0
4	161,7	162,5	163,2	163,9	164,7	165,4	166,1	166,9	167,6	168,3
3	169,1	169,8	170,5	171,2	172,0	172,7	173,4	174,2	174,9	175,6
2	176,3	177,0	177,8	178,5	179,2	179,9	180,6	181,3	182,1	182,8
1	183,5	184,2	184,9	185,6	186,3	187,0	187,7	188,4	189,1	189,8
0	190,5	191,2	191,9	192,6	193,3	194,0	194,7	195,4	196,1	196,8

0,969	197,5	198,2	198,8	199,5	200,2	200,9	201,6	202,3	203,0	203,7
8	204,3	205,0	205,7	206,4	207,0	207,7	208,4	209,0	209,7	210,4
7	211,1	211,7	212,4	213,1	213,7	214,4	215,1	215,7	216,4	217,1
6	217,7	218,4	219,0	219,7	220,4	221,0	221,7	222,3	223,0	223,6
5	224,3	224,9	225,6	226,3	226,9	227,5	228,2	228,8	229,5	230,1

Çizelge 2. Litrede gram alkol karşılığı (%) hacim (v/v) alkol miktarı (Akman, 1960; Vogt, 1969)

Alkol (g/L)		Alkol (g/L)									
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Yüzler	Onlar	Alkol (%) Hacim (v/v)									
-	0	0,0	0,13	0,25	0,38	0,51	0,63	0,76	0,89	0,01	1,14
-	1	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,03	2,15	2,28	2,41
-	2	2,53	2,66	2,79	2,91	3,04	3,17	3,29	3,42	3,55	3,67
-	3	3,80	3,93	4,05	4,18	4,31	4,43	4,56	4,69	4,81	4,94
-	4	5,07	5,19	5,32	5,45	5,57	5,70	5,83	5,95	6,08	6,12
-	5	6,33	6,46	6,59	6,71	6,84	6,97	7,09	7,22	7,35	7,49
-	6	7,60	7,73	7,85	7,98	8,11	8,23	8,36	8,49	8,61	8,74
-	7	8,87	8,99	9,12	9,25	9,37	9,50	9,63	9,75	9,88	10,01
-	8	10,13	10,26	10,39	10,51	10,64	10,77	10,89	11,02	11,15	11,27
-	9	11,40	11,53	11,65	11,78	11,91	12,03	12,16	12,29	12,41	12,54
1	0	12,67	12,79	12,92	13,05	13,17	13,30	13,43	13,55	13,68	13,81
1	1	13,93	14,06	14,19	14,31	14,44	14,57	14,69	14,82	14,95	15,07
1	2	15,20	15,33	15,45	15,58	15,71	15,83	15,96	16,09	16,21	16,34
1	3	16,47	16,59	16,72	16,85	16,97	17,10	17,23	17,35	17,48	17,61
1	4	17,73	17,86	17,99	18,11	18,24	18,37	18,49	18,62	18,75	18,87
1	5	19,00	19,13	19,25	19,38	19,51	19,63	19,76	19,89	20,01	20,14
1	6	20,27	20,39	20,52	20,65	20,77	20,90	21,03	21,15	21,28	21,41
1	7	21,53	21,66	21,79	21,91	22,04	22,17	22,30	22,42	22,55	22,68
1	8	22,80	22,93	23,06	23,18	23,31	23,44	23,56	23,69	23,82	23,94
1	9	24,07	24,20	24,32	24,45	24,58	24,70	24,83	24,96	25,08	25,21
2	0	25,34	25,46	25,59	25,72	25,84	25,97	26,10	26,22	26,35	36,48
2	1	26,60	26,73	26,86	26,98	27,11	27,24	27,36	27,49	27,62	27,74
2	2	27,87	28,00	28,12	28,25	28,38	28,50	28,63	28,76	28,88	29,01
2	3	29,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge 3. Ek cetvel, litrede gram (g/L) alkol karşılığı (%) hacim (v/v) alkol miktarı (Akman, 1960; Vogt, 1969)

Alkol (g/L)	Alkol %Hacim	Alkol (g/L)	Alkol % Hacim	Alkol (g/L)	Alkol % Hacim
0,1	0,01	0,4	0,05	0,7	0,09
0,2	0,03	0,5	0,06	0,8	0,10
0,3	0,04	0,6	0,08	0,9	0,11

Çizelge 4. Yoğunluk karşılığı kuru madde (g/L), (20°C/20°C) (Akman, 1960; Vogt, 1969)

Yoğunluk 2. Haneye kadar	Yoğunluğun 3. Hanesi									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Kuru Madde Litrede gram (g/L)									
1,00	0,0	2,6	5,1	7,7	10,3	12,9	15,5	18,0	20,6	23,2
01	25,8	28,4	31,0	33,6	36,2	38,8	41,3	43,9	46,5	49,1
02	51,7	54,3	56,9	59,5	62,1	64,7	67,3	69,9	72,5	75,1
03	77,7	80,3	82,9	85,5	88,1	90,7	93,3	95,9	98,5	100,1
04	103,7	106,3	109,0	111,6	114,2	116,8	119,4	122,0	124,6	127,2
05	129,8	132,4	135,1	137,7	140,3	142,9	145,5	148,1	150,7	153,3
1,06	156,0	158,6	161,2	163,8	166,4	169,1	171,7	174,3	176,9	179,5
07	182,2	184,4	187,4	190,0	192,6	195,3	197,7	200,5	203,1	205,8
08	208,4	211,0	213,6	216,3	218,9	221,5	224,2	226,8	229,4	232,0
09	234,7	237,3	239,9	242,6	245,5	247,8	250,5	253,1	255,7	258,4
10	261,0	263,7	266,3	268,9	271,6	274,2	276,9	279,5	282,1	284,8
1,11	287,4	290,1	292,7	295,3	298,0	300,6	303,3	305,9	308,6	311,2
12	313,9	316,5	319,2	321,8	324,5	327,1	329,8	332,4	335,1	337,7
13	340,4	343,0	345,7	348,4	351,0	353,7	356,3	359,0	361,7	364,3
14	367,0	369,6	372,3	375,0	377,6	380,3	383,0	385,6	388,3	391,0
15	393,6	396,3	399,0	401,6	404,3	407,0	409,6	412,3	415,0	417,6
1,16	420,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge 5. Ek cetvel, Yoğunluk karşılığı kuru madde, (g/L) (Akman, 1960; Vogt, 1969)

Yoğunluğun 4. Hanesi (20°C/20°C)	Kuru Madde g/L	Yoğunluğun 4. Hanesi (20°C/20°C)	Kuru Madde g/L	Yoğunluğun 4. Hanesi (20°C/20°C)	Kuru Madde g/L
1	0,3	4	1,0	7	1,8
2	0,5	5	1,3	8	2,1
3	0,8	6	1,6	9	2,3

Çizelge 6. 0,1 N sodyum tiyosülfat sarfiyatına (ml) eşdeğer invert şeker cinsinden indirgen şeker miktarları (Schmitt, 1983)

n/10 Tiyosülfat Sarfiyatı (ml)	İnvert Şeker Miktarı (mg)	Kesir için Faktör
1	2,4	2,4
2	4,8	2,4
3	7,2	2,5
4	9,7	2,5
5	12,2	2,5
6	14,7	2,5
7	17,2	2,6
8	19,8	2,6
9	22,4	2,6
10	25,0	2,6
11	27,6	2,7
12	30,3	2,7
13	33,0	2,7
14	35,7	2,8
15	38,5	2,8
16	41,3	2,9
17	44,2	2,9
18	47,1	2,9
19	50,0	3,0
20	53,0	3,0
21	56,0	3,1
22	59,1	3,1
23	62,2	

Çizelge 7. 20 puan şeması (Vogt, 1969; Yavuzeser, 1982)

ÜZÜM ÇEŞİDİ VEYA ÇEŞİTLERİNİN ADI		
Özellik	2007	2008
Renk (0-2)		
*Soluk, doğal değil	(0)	
*Normal renkte	(1)	
<u>*Tipine göre güçlü renkte</u>	<u>(2)</u>	
Berraklık (0-2)		
*Bulanık	(0)	
*Berrak	(1)	
<u>*Çok berrak</u>	<u>(2)</u>	
Buke (0-4)		
*Doğal değil	(0)	
*Cansız, tipini karakterize edemeyen	(1)	
*Tipini karakterize eden, saf kokulu	(2)	
*Hoş kokulu	(3)	
<u>*Çok hoş kokulu</u>	<u>(4)</u>	
Tat ve Genel İzlenim (0-12)		
*Yabancı ve doğal olmayan tat	(0)	
*Boş ve küçük şaraplar	(1-3)	
*Normal içimli sofr şarapları	(4-6)	
*Harmonik dolgun şaraplar	(7-9)	
*Tipine özgü tadı mükemmel olarak yansıtan şaraplar	(10-12)	

ÇİZELGELER

Sayfa

Çizelge 1.1. Dünya genelinde şarap üretimi dağılımı %.....	3
Çizelge 1.2. Dünya genelinde şarap ihracatı dağılımı %.....	4
Çizelge 1.3. Dünya genelinde şarap ithalatı dağılımı %.....	4
Çizelge 1.4. Türkiye’de şarap üretimi.....	8
Çizelge 1.5. Türkiye’nin 2006 yılı şarap ihracatı.....	8
Çizelge 3.1. Çalışmada materyal olarak kullanılan şaraplar ve üretim bölgeleri.....	35
Çizelge 4.1. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre asitlik (pH)sonuçları.....	47
Çizelge 4.2. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam asitlik (g/L) sonuçları.....	48
Çizelge 4.3. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre özgül ağırlık sonuçları.....	49
Çizelge 4.4. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre % (v/v) alkol sonuçları	50
Çizelge 4.5. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam kuru madde sonuçları, (g/L, 20°C/20°C).....	52
Çizelge 4.6. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre indirgen şeker sonuçları (g/L)....	54
Çizelge 4.7. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre uçucu (uçar) asit sonuçları (g/L asetik asit).....	55
Çizelge 4.8. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam SO ₂ sonuçları (mg/L).....	57
Çizelge 4.9. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre serbest SO ₂ sonuçları (mg/L).....	58
Çizelge 4.10. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam antosiyanin sonuçları (mg/L).....	59
Çizelge 4.11. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam fenol sonuçları (mg/L GAE).....	61
Çizelge 4.12. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam tanen sonuçları (g/L).....	64
Çizelge 4.13. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre renk tonu sonuçları.....	66

Çizelge 4.14. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre renk yoğunluğu sonuçları.....	67
Çizelge 4.15. Kırmızı şarapların duyuşal analiz değeriendirme sonuçları (0-20 puan).....	71

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1.1. Dünya’da şarap üretim bölgeleri.....	2
Şekil 1.2. Ülkemizde yetiştirilen yerli ve yabancı üzüm çeşitleri.....	5
Şekil 1.3. Türkiye üzüm haritası.....	6
Şekil 1.4. Türkiye şarap bölgeleri.....	7
Şekil 1.5. Şarap bileşenleri.....	10
Şekil 1.6. Bazı karbonhidratlar.....	10
Şekil 1.7. Bazı organik asitler.....	11
Şekil 1.8. Fenol halkası.....	13
Şekil 1.9. Şaraptaki fenolik bileşikler üzerine etkili olan hammadde ve üretim faktörleri.....	15
Şekil 1.10. Sinamik asit iskeleti.....	16
Şekil 1.11. <i>p</i> -hidroksibenzoik asit iskeleti	17
Şekil 1.12. 3,5,4-trihidroksistilben (resveratrol).....	18
Şekil 1.13. Flavonoid iskeletinin görünüşü.....	18
Şekil 1.14. Üzüm ve şaraptaki antosiyanidinlerin yapısı.....	20
Şekil 1.15. Proteinler tarafından protein çökelme modeli.....	25
Şekil 3.1. Yarı mikro yöntem uçucu asitler tayin aygıtı.....	42
Şekil 3.2. Gallik asit standart eğrisi.....	44
Şekil 4.1. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam antosiyanin sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	60
Şekil 4.2. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam fenol sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	63

Şekil 4.3. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre toplam tanen sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	65
Şekil 4.4. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre renk tonu sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	68
Şekil 4.5. Kırmızı şarapların çeşitlere ve yıllara göre renk yoğunluğu sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	68
Şekil 4.6. Duyusal analizi gerçekleştirilen kırmızı şaraplardan bir görüntü.....	70
Şekil 4.7. Duyusal analizden bir görüntü.....	70

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mine AKSOY

Doğum Yeri: Bursa

Doğum Tarihi: 30. 03. 1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi
Gıda Mühendisliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık
Fakültesi Gıda Mühendisliği

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce (ileri seviye) , İspanyolca (orta seviye) , İtalyanca
(başlangıç)

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI –Diğer

b) Bildiriler -Uluslararası –Ulusal

Güven, S., ve Aksoy, M., 2009. Hardaliye Üretiminde Bazı Modifikasyonlar. II.
Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. Van, TÜRKİYE.

Yılmaz, E., ve Aksoy, M., 2007. A Pilot Investigation of the Perception of Genetically
Modified Foods Among Turkish Consumers. Akademik Gıda. 5(299):19-23.

c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Karaman Unlu Mamüller, Çanakkale (Sorumlu Yöneticilik,
2007)

Bayramiç Unlu Mamuller, Çanakkale (Sorumlu Yöneticilik,
2007)

İLETİŞİM

E-posta Adresi: mineaksoyy@hotmail.com