



**FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN ÖKÜZGÖZÜ ÜZÜM
ÇEŞİDİNDEN ÜRETİLEN ŞARAPLARIN BAZI FİZİKSEL
VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

ÖMER SERDAR GÖZÜTOK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Doç. Dr. Mustafa BAYRAM

Ağustos - 2019

Her hakkı saklıdır

**T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN ÖKÜZGÖZÜ ÜZÜM ÇEŞİDİNDEN
ÜRETİLEN ŞARAPLARIN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

ÖMER SERDAR GÖZÜTOK

**TOKAT
Ağustos - 2019**

Her hakkı saklıdır

Ömer Serdar Gözütok tarafından hazırlanan “Farklı Bölgelerde Yetiştirilen Öküzgözü Üzüm Çeşidinden Üretilen Şarapların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 29 Ağustos 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

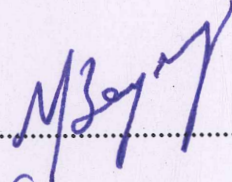
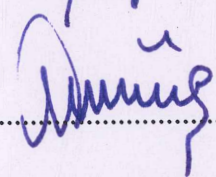
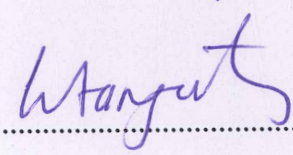
Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Mustafa BAYRAM

Üye
Doç. Dr. Cemal KAYA
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Hasan TANGÜLER
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi


.....

.....

.....


ONAY

Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
29/08/2019

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

ÖMER SERDAR GÖZÜTOK

29 Ağustos 2019

Bu çalışmada Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinde yetiştirilen Okuzgözü
kullanıldığından bu bölge sınırları hariç olarak araştırılmasında yerli ve
yabancı kaynakların miktar ve dağılımına ve fizikokimyasal özelliklerine
belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu ve sınırları dışında, refleksiyonlu
yöntemle suyu iletkenliği, pH, çözünmüş oksijen, sıcaklık ve toplam SO_4 yavaşlık
akolü, ağır metal, toplam fosforik bileşik, toplam monomerik amonyak ve bazı
anorganik fosforik bileşiklerin miktar ve dağılımı analiz yapılmıştır. Toplam
monomerik amonyakın miktarları Denizli bölgesi sınırlarında (1577) mg/L
Elazığ ve Diyarbakır bölgesi sınırlarında 730-93, 372-43 mg/L, diğer bölge
sınırlarında ise 3 farklı yörede analizlerinden elde edilen
sonuçlarda da en yüksek miktarda bulunan fosforik bileşik miktarı tespit
belirlenmiştir. Yöre farklılıklarına bağlı olarak sınırlardaki fosforik bileşik
miktarında artış olduğu belirlenmiştir.

2019, 39 Sayfa

ANAHTAR KELİMELER: fosforik, Okuzgözü, yöre, amonyak

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN ÖKÜZGÖZÜ ÜZÜM ÇEŞİDİNDEN ÜRETİLEN ŞARAPLARIN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖMER SERDAR GÖZÜTOK

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:DOÇ. DR. MUSTAFA BAYRAM)

Bu çalışmada; Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinde yetiştirilen Öküzgözü üzüm çeşidinden üretilen şarapların bazı üretim aşamalarında içerdikleri fenolik bileşiklerin miktar ve dağılımlarının ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Şıra ve şaraplarda toplam asit, refraktometrik yöntemle kuru madde, pH, indirgen şeker, serbest ve toplam SO₂, yoğunluk, alkol, uçar asit, toplam fenolik bileşik, toplam monomerik antosiyanin ve bazı bireysel fenolik bileşiklerin miktar ve dağılımı analizi yapılmıştır. Toplam monomerik antosiyanin miktarları; Denizli bölgesi şaraplarında, (157.74 mg/L) Elazığ ve Diyarbakır bölgesi şaraplarına (380.98, 372.45 mg/L) göre daha düşük düzeyde saptanmıştır. 3 farklı yörenin üzümlerinden elde edilen şaraplarda da en yüksek miktarda bulunan fenolik bileşik kateşin olarak belirlenmiştir. Yöre farklılıklarının üretilen şaraplardaki fenolik bileşikler üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

2019, 59 Sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Fenolik, Öküzgözü, yöre, kırmızı şarap

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF WINES OBTAINED FROM THE OKUZGOZU GRAPE GROWING IN DIFFERENT REGION

ÖMER SERDAR GÖZÜTOK

**TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING

(SUPERVISOR: DOÇ. DR. MUSTAFA BAYRAM)

In this study, it is aimed to determine the amounts and distributions of the phenolic compounds and physicochemical properties of the wines in some production stages, that are produced with Öküzgözü grapes grown in Elazığ, Diyarbakır and Denizli regions. Total acid, dry matter, pH, reducing sugar, free and total SO₂, density, alcohol, volatile acid, total phenolic compound, total monomeric anthocyanin, and of some phenolic compounds in the must and wines were analysed. Total monomeric anthocyanin content were found to be lower in the wines of Denizli region (157.74 mg/L) compared to those in the wines of Elazığ and Diyarbakır region (380.98, 372.45 mg/L). Catechin was determined as the highest amount of phenolic compounds in the wines obtained from the grapes of 3 different regions. It is found that the regional differences had an impact on the phenolic compounds in the wines produced.

2019, 59 Pages

KEYWORDS: Phenolics, Öküzgözü, region, red wine

ÖNSÖZ

Tez çalışmamda bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, yüksek lisans eğitimim süresince yaşadığım sıkıntıların giderilmesinde bana yardımcı olan saygıdeğer Danışman Hocam Doç. Dr. Mustafa BAYRAM'a, çalışmamda kullandığım örneklerin temin edilmesini sağlayan Dimes A.Ş Fabrika Müdürü Yüksek Gıda Mühendisi Özgür ERCEYES'e ve örneklerin kromatografik analizlerindeki katkılarından dolayı Prof. Dr. Mahfuz Elmastaş'a, tezimin değerlendirilmesine katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. Cemal KAYA ve Doç. Dr. Hasan Tangüler'e, ve yardımlarından dolayı Arş. Gör. Semra TOPUZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yüksek lisans eğitimimin başından sonuna kadar maddi ve manevi olarak desteklerini sürekli hissettiğim öncelikle babama, anneme, eşime ve kardeşime teşekkür ederim.

ÖMER SERDAR GÖZÜTOK

29 Ağustos 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. Üzüm ve Şarapta Fenolik Bileşikler	4
2.2. Fenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması	6
2.2.1. Fenolik asitler	6
2.2.2. Flavonoidler.....	7
2.3. Terroir.....	15
2.4. Fenolik Bileşiklere Terroir Etkisi.....	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Şarap üretimi.....	21
3.2.2. Şıra ve şarap analizleri	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
4.1. Şıra ve Şarapların Fizikokimyasal Özellikleri	28
4.2. Toplam Fenolik Madde Miktarı.....	31
4.3. Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarı.....	33
4.4. Bazı Fenolik Bileşiklerin Miktarı	35

5. SONUÇ	44
6. KAYNAKLAR	45
7. EKLER	54
Şekil A.1. Gallik asit standart kurvesi (Toplam fenolik bileşik tayini).....	54
Şekil A.2. Gallik asit standart kurvesi (HPLC).....	54
Şekil A.3. Kateşin standart kurvesi.....	55
Şekil A.4. Epikateşin standart kurvesi.....	55
Şekil A.5. Vanilik asit standart kurvesi	56
Şekil A.6. Quersetin standart kurvesi	56
Şekil A.7. Ferulik asit standart kurvesi	57
Şekil A.8. <i>p</i>-Kumarik asit standart kurvesi.....	57
Şekil A.9. Kafeik asit standart kurvesi	58
8. ÖZGEÇMİŞ	59

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
% h/h	Yüzde hacim
°C	Santigrat derece
ACN	Asetonitril
C	Karbon atomu
CH ₃ COONa	Sodyumasetat
CO ₂	Karbondioksit
H	Hidrojen atomu
KCl	Potasyumklorür
NaOH	Sodyumhidroksit
O ₂	Oksijen gazı
OCH ₃	Metil
OH	Hidroksit
R ²	Regresyon katsayısı
SO ₂	Kükürtdioksit
ε	Molar absorpsiyon katsayısı

Kısaltmalar	Açıklama
μL	Mikrolitre
μm	Mikrometre
A	Absorbans
AOC	Appelation d'Origine Contrôlée
AŞ	Anonim Şirket
Dk	Dakika
g	Gram
GAE	Gallik asit eşdeğeri
hL	Hektolitre
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Yüksek performanslı sıvı kromatografisi)

Kısaltmalar	Açıklama
ID	Boyut
İ.Ö.	İsadan Önce
kg	Kilogram
L	Litre
LDL	Low Density Lipoprotein
m	Metre
M	Molar
MA	Moleküler ağırlık
mg	Miligram
mL	Mililitre
MLF	Malolaktik fermantasyon
mm	Milimetre
N	Normalite
nm	Nanometre
OIV	International Organization of Vine and Wine
pH	Power of Hydrogen
ppm	Milyonda kısım (part per million)
SF	Seyreltme faktörü
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TA	Toplam antosiyanin miktarı
TEPGE	Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TS	Türk Standardı
UV-Vis/DAD	Ultraviyole-Görünür bölge /Diode-array dedektörü

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Fenol halkası.....	5
Şekil 2.2. Fenolik asitlerin genel yapısı.....	7
Şekil 2.3. Flavonoidlerin genel yapısı.....	8
Şekil 2.4. Antosiyanidin ve antosiyanin pigmentlerinin yapısı.....	9
Şekil 2.5. Flavon ve flavonollerin kimyasal yapıları.....	12
Şekil 2.6. Flavanon yapısı.....	13
Şekil 2.7. Bazı kateşinlerin kimyasal yapıları.....	13
Şekil 3.1. Şarap üretim akış şeması.....	22
Şekil 4.1. Şıra ve şarapların toplam fenolik madde miktarı.....	31
Şekil 4.2. Şıra ve şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarı.....	34
Şekil 4.3. Fenolik standartların 280 nm'deki HPLC kromatogramı.....	36
Şekil 4.4. Elazığ yöresi MLF sonu örnekleri 280 nm'deki HPLC kromatogramı.....	36
Şekil 4.5. Diyarbakır yöresi fermantasyon sonu örnekleri 280 nm'deki HPLC kromatogramı.....	37
Şekil 4.6. Denizli yöresi MLF sonu örnekleri 280 nm'deki HPLC kromatogramı.....	37
Şekil 4.7. Şıra ve şaraplarda bazı fenolik bileşiklerin miktarı.....	40

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Üzümlerin hasat tarihleri	21
Çizelge 3.2. Fenolik bileşiklerin belirlenmesinde kullanılan gradient sistem çözücü akış konsantrasyonu	25
Çizelge 3.3. Fenolik asit standartlarına ait alıkonma zamanı, maksimum absorbans ve R ² değerleri.....	26
Çizelge 4.1. Üzüm şıralarının fizikokimyasal özellikleri	28
Çizelge 4.2. Şarapların fermantasyon sonu fizikokimyasal özellikleri	28
Çizelge 4.3. Şarapların MLF sonu fizikokimyasal özellikleri	29
Çizelge 4.4. Şıra ve şarapların toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/L)	31
Çizelge 4.5. Şıra ve şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarı (mg/L malvidin 3-O-glukozit eşdeğeri)	33
Çizelge 4.6. Şıra ve şaraplarda bazı fenolik bileşiklerin miktarı (mg/L).....	39

1. GİRİŞ

Üzümler değerlendirme şekillerine göre sofralık, kurutmalık ve şıralık-şaraplık olmak üzere gruplandırılabilir. Şarap taze üzüm veya şırasının fermantasyonu ile elde edilen alkollü bir içkidir ve üretimi için en uygun meyve üzümdür (Borazan, 2008). Şarabın kalitesi ve özellikleri; şaraba işlenecek olan üzümlerin çeşidine, kimyasal bileşimine, yetiştirildiği bağ bölgesinin toprak yapısı ve iklim koşullarına, şarabın üretim aşamalarında uygulanan işlemlere, dinlendirme ve olgunlaştırma koşullarına göre değişmektedir (Demiray, 2006; Budak, 2012). Ülkemizde, Elazığ ve Diyarbakır üzüm yetiştiriciliğinde en önemli yöreler arasında olmakla beraber, bu yörelerde yetişen Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri kaliteli şaraplık üzüm çeşitlerindedir (Kelebek, 2009; Miran, 2018). Denizli, ekolojik koşulları itibariyle kaliteli; kurutmalık, sofralık ve şaraplık üzüm yetiştirmeye uygun bir bölgedir. Dünya ile rekabet edebilecek kalitede üretim için gerekli ekolojik koşullara sahip olan bu ilimiz “bağcılık bölgesi” olarak ilan edilmiştir. Ekonomik öneme haiz 125 çeşit bitkisel ürün yetiştirilmekte, susuz alanlarda şaraplık üzüm çeşitleri (Çal Karası, Öküzgözü, Boğazkere, Kalecik Karası, Syrah, Cabarnet, Merlot) üretilmektedir (Anonim, 2018a).

Şarabın tadı, rengi, aroması vb. kalite unsurlarına etki eden fenolik bileşikler; bitkilerin ikincil metabolizma ürünleri olarak tanımlanmaktadır. Fenolik bileşiklerin miktarıda, yukarı belirtilen şarap kalitesi ve özelliklerine etki eden faktörlere göre farklılık göstermektedir (Kelebek, 2009; Kayalar, 2015). Fenolik bileşikler üzümün kabuk ve çekirdeğinde bol miktarda bulunur. Üzüm çekirdeği flavan-3-ol (kateşin)’lerin polimerleşmesi ile oluşan prosiyanidinlerce zengindir. Kırmızı üzümlerin kabuğu ve suyu ise renkten sorumlu antosiyanin ve fenolik asitleri içermektedir. Şarap üretiminin cibre fermantasyonu aşamasında çözünerek şaraba geçen fenolik bileşikler üretim ve yıllandırmanın sonuna kadar birçok fiziksel ve kimyasal reaksiyona girebilir, yapılarını değiştirebilirler (Borazan, 2008; Bayram, 2011).

Kırmızı şarabın insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri, içerisinde bulunan antioksidan maddeler ve fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Kateşin, epikateşin, quersetin ve resveratrol gibi bileşenlerin sağlık açısından faydaları kanıtlanmıştır (Anlı, 2006).

Antioksidan özellikleri sayesinde LDL-lipoproteinlerin oksidasyonunu, trombosit pıhtılaşmasını, kırmızı kan hücrelerinin zarar görmesini engeller. Ayrıca antimitojenik, antikarsinojenik, antialerjik, antipatojen özellikleri vardır (Shahidi ve Naczki, 1995; Minussi ve ark., 2003).

Şarabın kalitesini ve tipini belirleyen en önemli parametrelerden birisi de hammaddenin temin edildiği bağın bulunduğu bölge veya yöre koşullarıdır (toprak, iklim, topografik özellikler). Yöresel farklılıklar asmanın gelişimi, üzümün olgunlaşması ve bileşimi dolayısıyla şarabın bileşimi ve kalitesine de etki eder (Ribereau Gayon ve ark., 2006a). Bu noktada karşımıza “terroir” kavramı çıkmaktadır. Bölgenin jeolojisi, toprak yapısı, iklimi, asmanın biyolojisi ve hatta kültürel uygulamalar terroir tanımının içinde yer alan unsurlardır (Leeuwen ve Seguin, 2006). Bu unsurlar herhangi bir bağda yetişen üzümü başka bağlarda yetişen üzümlerden ayıracak olan karakteristik yapılarını belirler (Kayalar, 2015).

Ülkemizde bağcılık farklı coğrafi bölgelere yayılmıştır ve bu bölgeler toprak ve iklim koşulları açısından farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada; farklı bölgelerde üretilen Öküzgözü üzüm çeşidinden elde edilen şarapların, bazı üretim aşamalarında fizikokimyasal özelliklerini incelemek ve yöreler arası farklılıkları belirlemek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği' ne göre şarap; "parçalanmış veya parçalanmamış yaş üzümün veya üzüm şirasının, kısmen veya tamamen alkol fermantasyonu ile elde edilen coğrafi işaret ya da köken ismi tescilli yapılmış ya da yapılmamış ürünü" olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2009).

Şarabın hammaddesi olan üzüme dair en eski kalıntılar, Diyarbakır'ın Ergani ilçesi çevresinde yapılan kazılarda bulunan üzüm çekirdekleri ile ilişkilendirilmiş ve şarabın kökeninin İ.Ö 7000 yıllarına dayandığı düşünülmüştür (Yankı, 2015). Kuzeybatı İran'da Zagros Dağları üzerindeki bir bölgede yapılan kazı sonucu bulunan bir küpün incelenmesi ile küpün içerisinde bol miktarda tartarik asite rastlanmış, buda şarabın en az 5500 yıldır bilindiğinin kanıtı niteliğinde olmuştur (Doğar, 2004). Louis Pasteur (1822-1895)'ün fermantasyon gerçekleştiren mikroorganizmalar hakkında yaptığı çalışma ile şarap bilimi ve teknolojisi alanında araştırmalar başlamış, günümüze kadar süregelmiştir (Güven ve Zorba Demirel, 2007).

Türkiye İstatistik Kurumu 2018 verilerine göre Türkiye'de 3933000 ton üzüm üretilmekte olup bunun 463647 tonu şaraplık üzümdür. Denizli, 73160 ton Elazığ, 41891 ton ve Diyarbakır, 19969 ton üretim ile sıralanmaktadır. Ülkemizde bağ alanları yaklaşık 450000 hektar olup ülkemizde üzüm yetiştiriciliği Ege bölgesinde en geniş alanda yapılmaktadır (Anonim, 2018b; Anonim, 2018c)

Türkiye üzüm konusunda oldukça fazla çeşide sahip olsa da ekonomik önemi olan çeşitler sınırlı sayıdadır. Ülkemizde ticari olarak yetiştirilen ve standart olarak kabul edilebilecek özelliklere sahip üzüm çeşidi sayısı 80 civarındadır. Bu çeşitlerin 40 tanesi sofralık, 34 tanesi şaraplık ve 6 tanesi ise kurutmalıktır (Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2002; Uluocak, 2010).

Ülkemiz, şaraplık üzüm bağları açısından, coğrafi olarak dünyanın en uygun ülkelerinden biri olmasına rağmen, toplam üzüm miktarının yaklaşık %2-3' lük bölümü şarap üretimi amacıyla değerlendirilmektedir (Yalçın ve Özbaş, 2003).

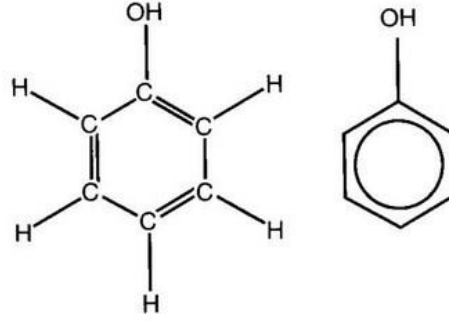
Öküzgözü üzümü ülkemizin en kaliteli kırmızı şaraplık çeşitlerinden birisidir. Genel olarak Boğazkere çeşidi ile paçal yapılarak şarap üretiminde kullanılmaktadır. Öküzgözü üzüm çeşidi gri puslu siyah renkte, 2-3 çekirdekli, eliptik şeklinde, taneleri 6-7 g ağırlığında, kalın kabuklu bir üzüm çeşididir. Elazığ, Diyarbakır, Malatya, Adıyaman, yörelerinde yaygın olarak yetiştirilmekte olup şıra verimi yüksektir (Tangolar ve ark., 1996; Çelik, 2002; Deryaoğlu ve Canbaş, 2004).

Öküzgözü üzüm çeşidi toplam fenol ve antosiyanin miktarı açısından oldukça zengindir (Cabaroğlu ve ark., 2002; 2006). Yapılı, kalıcı, kırmızı meyvemsi, dolgun, hafif tanenli özellikleriyle yıllandırmaya uygundur (Tetik, 2014).

2.1. Üzüm ve Şarapta Fenolik Bileşikler

Üzümde bulunan karmaşık kimyasal yapıların başında fenolik bileşikler gelmektedir. Bitkiler canlılık faaliyetlerini devam ettirdikleri sürece birçok organik bileşik üretirler. Bunlar sekonder metabolitler ve ikincil ürünlerdir. Bitkisel kökenli sekonder metabolitler; terpenler, fenolik bileşikler ve azotlu bileşikler olarak gruplandırılırlar (Taiz ve Zeiger, 2008).

Bitkilerin ikincil metabolizma ürünleri olarak tanımlanan fenolik bileşikler, yapısında benzen halkası ve bir ya da daha fazla hidroksil grubu taşıyan heterojen gruplardır (Kafkas ve ark., 2006; Taiz ve Zeiger, 2008). Aromatik halkalarının yapısal farklılıklarına, OH gruplarının sayısına ve yerine, karbonhidratlarla ve organik asitlerle yapmış oldukları bağlara bağlı olarak 30000'den fazla polifenolik bileşik olduğu ve bunların yaklaşık 5000-10000 kadarının günlük diyetimizde yer aldığı tahmin edilmektedir (Tapiero ve ark., 2002; Manach ve ark., 2004). Bu bileşiklerin en basit şekli yalnız bir tane hidroksil grubu içeren benzen (hidroksibenzen) yani “fenol”dür [(Şekil 2.1) (Kayalar, 2015)].



Şekil 2.1. Fenol halkası

Fenolik bileşikler bir hidroksil kökü ve bir benzen halkasına değişik organik grupların bağlanması ile oluşur (Bayram, 2011).

Bitkisel fenolikler şikimik asit yolu ve malonik asit yolu olmak üzere iki temel yoldan sentezlenirler. Birçok bitkisel bileşiğin sentezinde şikimik asit yolu kullanılırken, bakteri ve funguslarda malonik asit yolu kullanılmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008). Sekonder bileşikler fenilalaninden türevlenir. Fenilalaninden amonyum molekülünün ayrılmasıyla sinamik asit oluşur. Burada aktif olarak rol oynayan enzim fenilalanin liyaz enzimidir. Bitkide çeşitli faktörlerin etkisi ile fenilalanin liyaz enzimi miktarındaki artış, fenolik bileşiklerin sentezini uyarır (Taiz ve Zeiger, 2008). Benzen halkasının sinamik asit molekülü ile kondansasyonu sonucu da “fenolik bileşikler” meydana gelir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006b).

Fenolik bileşikler bitkilerin meyve, sebze, tohum, çiçek, yaprak, dal ve gövdelerinde bulunurlar (Cemeroğlu, 2004; Coşkun, 2006; Aydın ve Üstün, 2007). Değişik bitkilerde yapılan araştırmalarda, fenolik bileşiklerin hücre içerisindeki plastidlerde, meyve tutumunda sonraki aşamalarda endoplazmik retikulumda, sonraki evrelerde ise hücre içine dağılmış durumda buldukları belirtilmiştir (Bayram ve ark., 2016).

Üzüm meyvesi ve şaraplarında bol miktarda bulunan fenolik bileşikler bu ürünlerin başlıca kalite unsurlarından birisidir (Jiang ve Zhang, 2012). Şarabın fenol bileşikleri, şarabın yapıldığı üzüme göre farklılık göstermekte olup çoğunlukla kabukta ve çekirdekte bulunmaktadır. Üzüm tanesinde bulunan polifenollerin %60-70'i çekirdekte bulunurken %28-35'i tane kabuğunda bulunmaktadır. Meyve etinde bu oran %5-10 gibi

düşük bir orandır (Bayır, 2011; Bayram, 2011). Üzüm çekirdeğinin fenolik içeriğinin büyük bir kısmını flavan-3-ol' lar oluşturur. Çekirdekdeki flavonol konsantrasyonu kabuktakine göre daha fazladır (Montealegre ve ark., 2006). Ayrıca şarap yapımı ve yaşlanma esnasında çok sayıda enzimatik ve kimyasal reaksiyonla birlikte de fenolik bileşikler meydana gelmektedir (Aleixandre-Tudo ve ark., 2017).

Fenolik bileşikler üzümün rengine ve duyuşal özelliklerine etki ederler. Örneğın fenolik bileşiklerden olan “tanen”; burukluğa, antosiyanin ve flavonoller renk oluşumuna, hidroksisinnamik asit ve tartarları, kateşın ve prosiyanidinler ise tat ve esmerleşmeden sorumludur (Kayalar, 2015). Basit fenoller genellikle üzümde eksiliğe, kondanse fenoller ise burukluğa neden olmakla beraber bazı fenolik bileşikler meyve sularının berraklığı ve parlaklığı açısından da önem taşır (Bayram, 2011).

Bazı üzüm çeşitlerinin tanede yaklaşık 30-750 mg/100g antosiyanin, 260-900 mg/100g fenolik bileşik içerdiği belirtilmiştir (Mazza, 1995). Kırmızı şarapların toplam fenolik madde içeriğinin 1498–2432 mg GAE/L aralığında değiştii saptanmıştır (Woraratphoka ve ark., 2007).

2.2. Fenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması

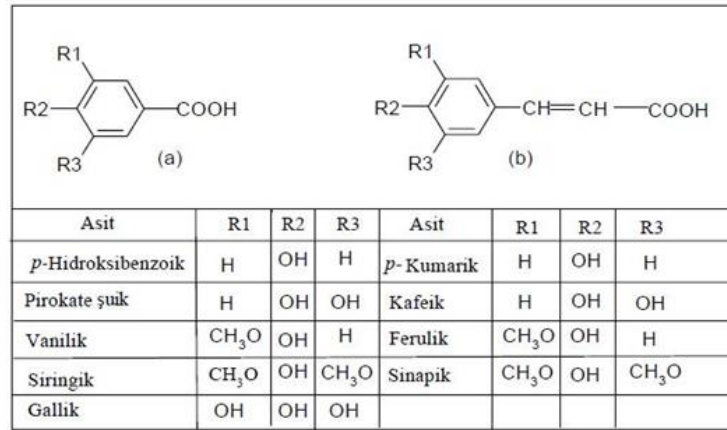
Fenolik bileşikler bitkiler için karakteristik olmakla birlikte genelde serbest halde olmayıp ester veya glikozit formda bulunurlar (Vermerris ve Nicholson, 2006). Odunsu doku dışında bitki organlarının tümünde yer alırlar. Kimyasal olarak incelendiklerinde değişik sınıflandırmalar kullanılmakta olup, fenolik asitler ve flavonoidler olarak iki gruba ayrılırlar (Poyrazoğlu ve ark., 2002; Taiz ve Zeiger, 2008).

2.2.1. Fenolik asitler

Fenolik asitler gıdada donma, sterilizasyon veya fermantasyon etkisine maruz kalmadığı takdirde genel olarak serbest halde bulunmazlar (Manach ve ark., 2004). Yapılarındaki hidroksil grupları çok aktif olduğundan şekerlerle reaksiyona girerek glikozit, alkollerle

fenol esterleri, amino bileşikleri ile de amidleri oluştururlar (Wrolstad ve ark., 2005; Makris ve ark., 2006).

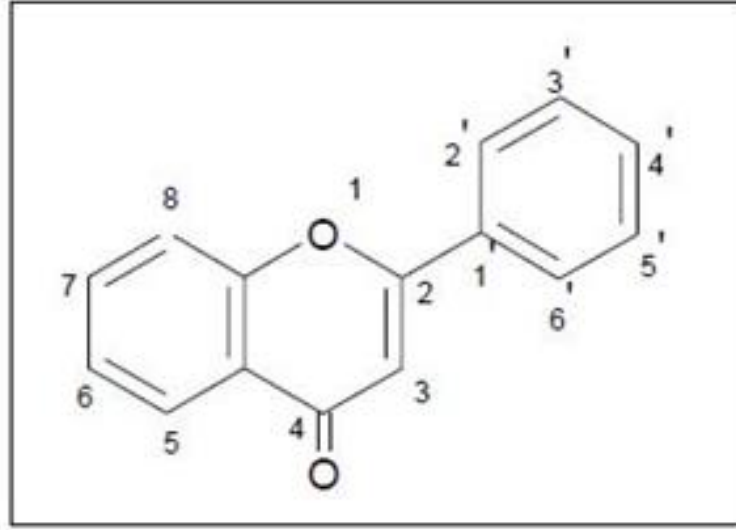
Fenolik asitler kimyasal olarak gruplandırıldıklarında hidroksisinnamik asitler ve hidroksibenzoik asitler olmak üzere ikiye ayrılır (Budić-Leto ve Lovric, 2002). Hidroksisinnamik asitler C₆-C₃ fenilpropan yapısında olup, bu halkaya bağlanan hidroksil grubunun konumu ve yapısına göre farklılaşırlar. Kafeik asit bitkilerde en çok bulunan fenolik asittir. Hidroksibenzoik asitler ise; C₆-C₁ fenilmetan yapısındadır ve bitkisel gıdalarda eser miktarda bulunur. Bu asitler kırmızı şaraplarda antosiyaninlerde degradasyona sebep olur (Manach ve ark., 2004; Balasundram ve ark., 2006; Saldamlı, 2007; Borazan, 2008). Fenolik asitlerin genel kimyasal yapıları Şekil 2.2' de verilmiştir.



Şekil 2.2. Fenolik asitlerin genel yapısı (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010)

2.2.2. Flavonoidler

Flavonoidler bitkisel fenoliklerin en büyük ve en önemli grubu olmakla birlikte 6500' den fazla türüyle bitkilere tat ve renk verirler (Saldamlı, 2007). Flavonoidlerin karbon iskeletini iki fenil halkasının propan zinciriyle birleşmesinden oluşan ve 15 karbon atomu içeren C₆-C₃-C₆ difenilpropan grubu oluşturur (Margalit, 2004). Bu yapı 2-fenil kromon (flavonlar ve flavonoller) ya da 2-fenil kromonon (flavononlar ve flavononoller) çekirdeğinin oksitlenmesiyle oluşan benzen halkası ile bağlanmıştır (Shahidi ve Nacz, 1995; Ribéreau-Gayon ve ark., 2006b).



Şekil 2.3. Flavonoidlerin genel yapısı (Shadidi ve Naczk, 1995)

Flavonoidler hidroksil grubu sayısı ve üçlü karbon atomunun oksidasyon derecesine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Shadidi ve Naczk, 1995). Kolaylıkla glikozitlenmelerin nedeni, yapılarındaki hidroksil gruplarının reaktif özelliklerindedir (Bilaloğlu ve Harmandar, 1999).

Flavonoidler yapısal olarak 5 grupta incelenir.

- 1-Antosiyanidinler
- 2- Flavonlar ve flavonollar
- 3- Flavanonlar
- 4- Kateşinler ve löykoantosiyandinler
- 5- Proantosiyandinler

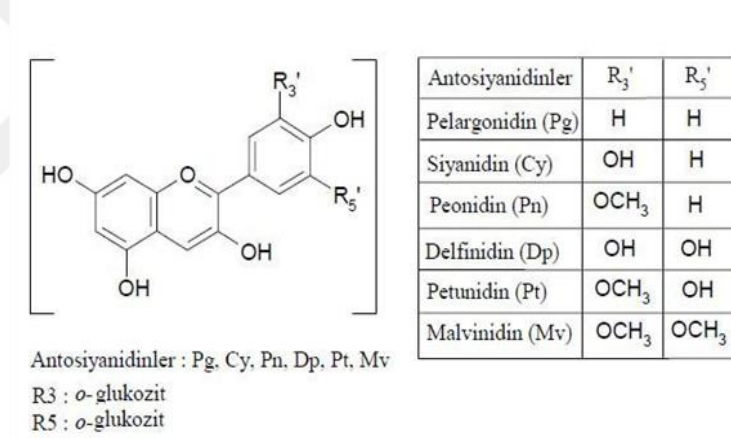
Kırmızı üzüm kabuğunda antosiyaninler, flavonoller, proantosiyandinler, flavanoller ve hidroksisinnamik asitler (Bartolome ve ark., 2004; Kammerer ve ark., 2005); kırmızı üzüm çekirdeğinde ise gallik asit, proantosiyandinler ve flavanoller yer alır (Gonzales-Paramas ve ark., 2004).

Şaraplarda önem taşıyan bir diğer flavonoid gurubu flavonollerdir. Bunlar beyaz ve siyah üzümlerde bulunan sarı renkli pigmentlerdir. Siyah üzümlerde bulunan kamferol, mirisetin, quersetin; beyaz üzümlerde kamferol ve quersetin pigmentleri bulunur (Jackson, 2000; Bayır, 2011).

1. Antosiyanidinler

Antosiyanidinler doğada serbest halde bulunmayıp, şekerlerle glikozit yaparlar ve “antosiyanin” adını alırlar. Antosiyaninler meyve ve sebzelere kırmızı, pembe, mavi, mor tonlardaki renkleri veren, suda ve şırada az alkolde çok çözünebilen doğal renk pigmentleridir (Cemeroğlu, 2004; Kelebek, 2009).

Antosiyaninlerin yapısında şekerler ve şeker olmayan kısım (aglikon) bulunur (Kayalar, 2015). Antosiyanin yapısında bulunan antosiyanidin molekülündeki -OH grubu sayısı arttıkça renk maviliğe, -OCH₃ grubu sayısı arttıkça ise renk kırmızılığa doğru eğilim gösterir (Bayram, 2011).



Şekil 2.4. Antosiyanidin ve antosiyanin pigmentlerinin yapısı (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010)

Doğada 20 farklı antosiyanidin bulunduğu bilinmekte ve her aglikonunda farklı şekerlerle kombinasyonu ile glikozit oluşturduğu mümkün olduğuna göre yaklaşık 600 farklı yapının var olduğu kabul edilmektedir (Andersen, 2002; Giusti, 2002). Antosiyaninler, *Vitis vinifera* türlerinde monoglikozit yapıda, Amerikan türlerinde (*Vitis riparia* ve *Vitis rupestris*) ve hibridlerde ise diglikozit yapıda bulunurlar. Doğada sık rastlanan antosiyanidinler Şekil 2.4' te görülmektedir (Ribereau-Gayon ve ark., 2006b). Üzümlerdeki antosiyaninlerin yapısında şeker olarak glikoz bulunur ve bu şeker antosiyanin molekülünde genellikle 3. ve 5. karbon atomlarındaki hidroksil grubuna

bağlanmaktadır (Yüksel, 2014). Antosiyaninlere bazen iki veya üç farklı şeker de bağlanmış olabilir. Bunlar bazen hepsi 3. karbon atomuna bağlanabileceği gibi, birisi mutlak şartla 3. pozisyona bağlanmak üzere diğerleri 5. veya azda olsa 7. pozisyona bağlanmış olabilir (Bayram, 2011).

Antosiyaninler kırmızı üzüm suyu ve şarap kalitesini belirler. Üzümdeki kırmızı renk kabukta biriken farklı antosiyaninlerin konsantrasyonlarına ve oranlarına bağlıdır (Budić-Leto ve ark., 2018).

Üzümlerde en fazla bulunan antosiyanidin “malvidin” dir ve malvidin monoglikozit siyah üzümlerin rengini oluşturur. Antosiyaninler üzümlerde çoğunlukla kabukta, bazen de etli kısımda bulunabilir. Ayrıca kırmızı şaraptaki başlıca pigmenttir. Üzümlerin kabuk hücrelerinde iç kısımdan dış kısma doğru antosiyanin miktarı artış gösterir (Bayram, 2011; Khoo ve ark., 2017).

Glikozit yapıda olan antosiyanin, aglikon yapıda olana göre daha stabildir. Bu pigmentlerin rengi ortamın pH derecesine ve SO₂ içeriğine göre değişir. Ayrıca antosiyaninlerin stabilitesini bulunduğu ortamın fiziksel koşulları da (sıcaklık, O₂, ışık, metal vb.) etkiler (Heredia ve ark., 1998; Costa ve ark., 2000; Bayram, 2011). Asit ortamda kırmızı olan renk, nötr ve bazik ortamlarda maviye dönüşür. Hafif asit ortamda kırmızı rengin kuvvetli olmaması, renksiz bir formun da varlığını göstermektedir. Üzümlerde serbest SO₂, antosiyaninlerin renklerini açar. Fakat bu tepkime geri dönüşümlü olduğundan, etki ortadan kalktığında şıra kendi rengini bulur (Ribereau-Gayon ve ark., 2006b).

Üzümsü meyvelerin antosiyanin bileşimleri ve miktarı, türe, çeşide, olgunlaşma ve iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Genç şaraplarda 100 mg/L (Pinot noir) ile 1500 mg/L (Syrah, Cabernet sauvignon) arasında değişim göstermektedir (Deighton ve ark., 2000; Serraino ve ark., 2003; Yüksel, 2014).

Yapılan bir çalışmada, farklı üzüm ve şaraplarda antosiyanin bileşikleri incelenmiştir. Concord, Norton ve Marechal Foch üzümlerinden elde edilen şaraplarda antosiyanin

miktarları sırasıyla 170, 880, 140 mg/L olarak saptanmıştır. Ayrıca araştırmacılar şaraplardaki malvidin 3,5-diglikozit miktarlarını yine sırasıyla 5, 58, 2 mg/L olarak bildirmişlerdir (Munoz-Espada ve ark., 2004).

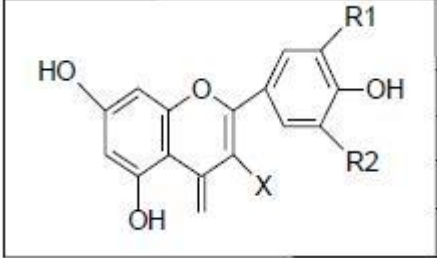
Canbaş ve ark. (2001), tarafından yapılan bir çalışmada aynı bölgede yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden elde edilen şarapların toplam antosiyanin miktarları belirlenmiş Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplardaki toplam antosiyanin miktarının (ortalama 673 mg/L) Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şaraplardaki antosiyanin miktarından (445 mg/L) daha fazla olduğunu açıklamışlardır.

Kelebek ve ark. (2010), Denizli ve Elazığ bölgelerindeki Öküzgözü üzümünden elde edilen şaraplarda toplam antosiyanin miktarını malvidin 3-O-glukozit eşdeğeri cinsinden Denizli bölgesinde 2005 yılında üretilen şarapta 447.64 mg/L, aynı bölgede 2006 yılındaki şarapta ise 703.88 mg/L olarak belirlemiştir. Elazığ bölgesinde ise 2005 ve 2006 yılına ait şaraplarda toplam antosiyanin miktarı sırasıyla 382.5 mg/L ve 598.38 mg/L olarak saptanmıştır.

Kelebek (2009), tarafından yapılan bir çalışmada Denizli ve Elazığ bölgelerinde yetiştirilen Boğazkere üzümlerinden elde edilen şarapların toplam antosiyanin miktarları sırasıyla malvidin 3-O-glukozit eşdeğeri cinsinden 610.81 mg/L, 464.57 mg/L olarak belirlenmiştir.

2. Flavon ve flavonoller

Flavon ve flavanoller şekerlerle glikozit halinde bağlanmış olarak bulunurlar. Genel olarak açık sarı renkte bileşiklerdir. Flavon ve flavonoller arasındaki fark; yapılarındaki orta halkadaki C₃ atomuna bağlanmış durumda olan OH grubu veya H'den kaynaklanmaktadır (Şekil 2.5). Flavonlarda H, flavonollerde OH grubu bağlıdır (Saldamlı, 2007; Borazan, 2008).

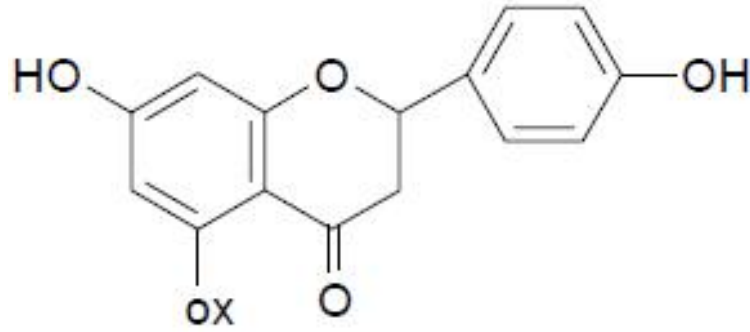
	Flavonoller (X = OH)		Flavonlar (X = H)	
	R1	R2	R1	R2
	H	H	Apigenin	H
	OH	H	Luteolin	OH
	OH	OH	Krisoeriol	OCH ₃
	OCH ₃	H	Trisin	OCH ₃

Şekil 2.5. Flavon ve Flavonollerin kimyasal yapıları (Cemeroğlu, 2004)

Çeşitli siyah ve beyaz üzüm kabuklarında yapılan araştırmalar, üzümün tümünde heterozoit şeklinde kamferol, quersetin ve mirisetin beyaz üzümlerde ise kamferol ve quersetin pigmentlerinin bulunduğunu ortaya koymuştur (Acar, 1998). Flavonoller şaraba acılık, burukluk kazandırır ve kırmızı şaraplarda 100 mg/L, beyaz şaraplarda 1-3 mg/L civarında bulunur (Borazan, 2008).

3. Flavanonlar

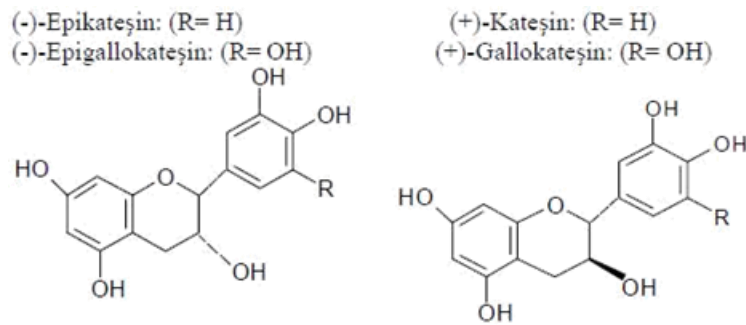
Flavanonlarda, flavonlardan farklı olarak yapının orta halkasında çift bağ bulunmaz (Cemeroğlu, 2004). Dayanıksız çekirdek yapısından dolayı kolay parçalanıp kalkonlara dönüşürler. Önemli flavanonlara örnek olarak; naringin, hesperidin ve naringenin verilebilir. Bu bileşiklerden naringenin portakalgillerde acımsı tada neden olduğu halde dihidrokalkona dönüşmesi ile tatlı hale gelir. Dihidroalkon yapısındaki floridzin, elma ve armutlarda önemli miktarda bulunur (Saldamlı, 2007; Borazan, 2008). Flavanon yapısı Şekil 2.6' da verilmiştir.



Şekil 2.6. Flavanon yapısı (Bayram, 2011)

4. Kateşinler ve löykoantosiyanidinler

Kimyasal yapısı Şekil 2.7' de verilen kateşinler üçüncü karbon atomunda bir OH grubu içerirler ve flavonoidlerin arasında en yaygın olanlarıdır. Kimyasal yapıları flavan-3-ol dür. Yapılarında iki asimetric karbon atomu bulunduğundan dört tane izomeri vardır. İkinci ve üçüncü karbon atomundaki hidrojen trans konfigürasyonunda ise (+) kateşin, (+) gallokateşin, cis konfigürasyonunda ise (-) epikateşin ve (-) epigallokateşin adı verilmektedir (Shahidi ve Nacz, 1995; Acar, 1998). Hem kimyasal hem de enzimatik olarak hava oksijeni ile kolaylıkla kondanse olarak proantosiyanidinleri oluştururlar (Saldamlı, 2007).



Şekil 2.7. Bazı kateşinlerin kimyasal yapıları (Shahidi ve Nacz, 1995)

Löykoantosiyanidinler, flavan-3,4-diol olup, C₃ ve C₄ atomlarında birer adet OH grubu içerirler. Löykoantosiyanidinler gıdalarda serbest halde bulunmazlar (Söylemezoğlu, 2003). Yeni çalışmalar gıdalar da bulunan bu bileşiklerin proantosiyanidin olduğunu ortaya koymuştur (Borazan, 2008).

5. Proantosiyanidinler

Proantosiyanidinler ya da diğerk bir adıyla tanenler; protein ve polisakkarit gibi diğerk bitkisel polimerle yeni yapılar oluşturabilen, monomer yapılı flavan-3-ol bileşiklerinin C₄-C₈ veya C₄-C₆ şeklinde interflavan bağı ile bağlanmasıyla oluşan polimer yapılı bileşiklerdir (Sarni–Manchado ve Cheynier, 1999; Freitas ve ark., 2000; Harbetson ve ark., 2002).

Proantosiyanidinler farklı polimer bileşikler oluşturabildiklerinden 7000 Dalton ağırlığına kadar ulaşabilirler. Polimerizasyon dereceleri arttıkça bu bileşiklerin renkleri sarıdan kahverengiye dönmektedir. Ayrıca asit ortamda ısıtıldıklarında antosiyanidinlere dönüşerek kırmızı- mor renk alırlar (Merken ve Beecher, 2000; Kolaç ve ark., 2017).

Tanenler, üzümle rin kabuk, çekirdek ve çöplerinde yer alıp cibre fermantasyonu sırasında şaraba geçerler. Kabuktaki tanenler çekirdekteki tanenlerden daha polimer yapıdadır, dolayısıyla proteinlerle olan reaksiyon kabiliyetleri de daha fazladır. Buda üzümde hücre duvarının daha sıkı ve dirençli olmasını sağlar (Gagne ve ark., 2006).

Tanenler kimyasal olarak; kondanse tanenler ve hidrolize olabilen tanenler olmak üzere iki gruba ayrılır (Kelebek, 2009). Kondanse tanenler flavan-3-ol veya kateşinlerin polimerizasyonu sonucu oluşan bileşiklerdir. Odunsu bitkilerde sıkça bulunan bu polimerlere, güçlü asitlerle muamele edildiğinde antosiyanidinleri oluşturduklarından “prosiyanidinler” de denilmektedir (Goldberg ve ark., 1998; Ribereau-Gayon ve ark., 2006b; Bayram, 2011).

Hidrolize edilebilen tanenler ise fenol asitleri ve türevlerinin, başta glikoz olmak üzere diğerk karbonhidratlarla oluşturduğu esterlerdir (Haslam, 1995; Puech ve ark., 1999). Bu grupta yer alan gallotanen ve elajitanen, asit hidrolizi ile gallik asit ve elajik aside parçalanır (Ribereau-Gayon ve ark., 2006b). Hidrolize olabilen tanenler üzümde bulunmayıp, şarap yapımı sırasında olgunlaşma evresinde meşe fiçılardan veya farklı üretim teknikleriyle şaraba geçebilirler (Glories, 1999).

Şarapların tadındaki acılık ve burukluk tanenlerden kaynaklanmaktadır. Molekül ağırlığı düşük olan tanenler acılığa neden olurken, molekül ağırlığı yüksek olan tanenler burukluğu artırmaktadır (Glories, 1999; Aleixandre-Tudo ve ark., 2017).

2.3. Terroir

Coğrafi işaret, belirli bir bölgede uzun yıllardır üretimi yapılan ürünlerin tanımlanmasında kullanılan bir ifadedir. Üzerinde bulunduğu ürünün belirli bir toprak parçası ile ilişkisini ortaya koyar. Coğrafi işaret koruması ilk defa 1905 yılında Fransa’ da uygulanmış, zamanla önem kazanarak tarım ve gıda maddeleri, şaraplar ve haksız rekabet gibi konularıda içermiştir (İloğlu, 2004).

Fransa “terroir” kavramını, coğrafi işaretli ürünler için karakteristik özellik kaynağı, hatta bu özelliklerin çeşitliliğine sebep olan etken olarak görür. Fransızca bir terim olan “terroir”, Le Robert Fransızca sözlüğünde “tarıma elverişlilik açısından değerlendirilen geniş sınırlı toprak” olarak tanımlanmakta ve Türkçedeki karşılığı “yöre” olarak ifade edilmektedir (Demirer, 2010).

Fransa’ da menşe adları için kullanılan ilk işaret “L’appellation d’ Origine Contrôlée (AOC)” dür. 1935 yılında şarapçılık sektöründeki krizin atlatılması için geliştirilmiş bu sistem; şarabın üretileceği yöreler, üzümler, bağ dikim ve bakım yöntemleri, alkol oranı, verim, etiketleme, şarabın kimyasal analiz değerleri gibi verileri içeren ve kontrolünü sağlayan bir uygulamadır (İloğlu, 2014).

“Terroir” tanımına; bölgenin jeolojisi, toprak yapısı, iklimi, asmanın biyolojisi ve kültürel uygulamalar gibi etkenler de dahildir (Leeuwen ve Seguin, 2006). Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Ofisi (OIV) terroir kavramını, “fiziksel ve coğrafi bölge ile kültürel uygulamalar arasındaki etkileşimin toplu bir bilgisi olan eşsiz ve sınırlanmış bir coğrafi alandır” şeklinde tanımlamıştır (Leeuwen ve ark., 2004).

Aynı üzüm cinsi farklı bölgelerde ya da aynı bölgede, hatta aynı tepede farklı yamaçlarda yetiştirilse bile topografya ve aldığı güneşten gelen ışık miktarı

değişeceğiinden üretilecek üzümlerin özellikleri birbirinden farklı olacaktır. Dolayısıyla üzümün ve bu üzümünden üretilen ürünlerin karakteristik özellikleri sadece üzümün türü ve yetiştirildiği bölgeye göre değil aynı zamanda yetiştirildiği bağın da özelliklerine göre değişir (Kayalar, 2015).

Genel olarak bakıldığında; bağ arazisinin yapısı ve bağın konumu, toprağın geçirgenliği, mevsimlik ve yıllık sıcaklık ortalamaları, gece-gündüz ısı farklılıkları, arazinin güneş aldığı zamanlar ve güneşe bakışı açısı, yıllık toplam yağış miktarı ve yıl içinde dağılımı, rüzgar, yükseklik, nem oranı dikim sıklığı, sulama, budama, asma-üzüm ilişkileri vb. faktörler üretilen üzümlerin özelliklerine etki eder ve “terroir” kavramının bünyesinde yer alır (Kayalar, 2015; Bahar ve ark., 2018).

2.4. Fenolik Bileşiklere Terroir Etkisi

Üzümlerin çeşidi, olgunluğu veya üretimi sırasındaki çevresel faktörler (iklim, toprak vb.) ve uygulanan kültürel işlemler, üzümlerin fenolik bileşik miktarına etki eder (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006a). Olgunlaşma aşamasında hava sıcaklığının veya yağışların çok yüksek ya da çok düşük olması fenolik bileşiklerin sentezini azaltır (Bayram ve ark., 2016). Üzümlerde bulunan fenolik bileşikler, bu üzümlerden elde edilecek şarapların kalitesini belirleyen temel unsurlardandır (Peynaud, 1996; Cheynier ve ark., 2006). Üzümlerdeki fenolik ve aroma bileşiklerin miktarını etkileyen en önemli etkenlerden biri “terroir” dir (Leeuwen ve ark., 2004).

Dünyada ve ülkemizde bağcılık farklı coğrafi bölgelere dağılmış durumdadır ve bölgeler arasında toprak ve iklim koşulları arasında açısından önemli farklılıklar vardır. Şarapların coğrafi kökenine dayanarak sınıflandırma yapabilmek için fenolik bileşikler üzerinde birçok çalışma yapılmıştır (Anonim, 2018d). Aminoasitler, flavanoidler, aromatik alkoller ve temel asitler; şarapların coğrafi kökenlerine göre sınıflandırılması için kullanılmıştır.

Preys ve ark. (2006), tarafından yapılan bir çalışmada, Gamay ve Dornfelder kırmızı şarapları fenolik bileşikleri açısından incelenmiş, coğrafi orijin ve üretimde kullanılan

teknolojiye göre analiz sonuçları farklılık göstermiştir. Alman şaraplarının Fransız şaraplarına göre kırmızı pigment ve flavanol miktarının daha yüksek, fenolik asitler ve tanen miktarının ise daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Kırmızı ve beyaz şarapların toplam fenolik madde içeriklerinin belirlendiği bir çalışmada, farklı yıllarda hasat edilen üzümlerden elde edilen şarapların fenolik kompozisyonlarının farklı olduğu saptanmış, toplam fenolik bileşik miktarında önemli derecede farklılık olduğu belirtilmiştir (Woraratphoka ve ark., 2007).

Rastija ve ark. (2009), yaptığı çalışmada, Hırvatistan'ın farklı alt yerleşim yerlerinde yetiştirilen üzümlerden elde edilen şarapların toplam fenolik bileşik içeriğini kıyaslamışlardır. Merkez ve Güney Dalmaçya orijinli şarapların en yüksek ortalama fenolik bileşik miktarına sahip olduğunu, onu sırasıyla Slovenya ve Istria orijinli şarapların takip ettiğini belirtmişlerdir.

Regina ve ark. (2010), Minas Gerais bölgesindeki “Chardonnay” ve “Pinot Noir” üzümlerinin kalitesi ve bileşimi üzerine rakımın etkisini araştırmışlar, rakımı düşük olan bölgede yetiştirilen üzümlerde; olgunlaşma derecesi, pH, früktoz ve glikoz miktarı fazla asitlik ve fenolik bileşik içeriği düşük olarak belirlenmiştir. Yüksek bölge üzümlerinde ise malik asit miktarı daha fazla saptanmıştır.

Kelebek ve ark. (2010), farklı bağ bölgelerinde (Denizli ve Elazığ) yetiştirilen Öküzgözü üzümlerinden üretilen kırmızı şarapların bazı renkli ve renksiz fenol bileşiklerini inceleyerek bağ bölgesinin fenolik bileşikler üzerine etkisini incelemişlerdir. Denizli yöresi üzümlerinden elde edilen şarapların toplam fenolik bileşik miktarının Elazığ yöresi şaraplarından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada fenolik içeriklerdeki bu farklılığın, Öküzgözü üzüm asmaları ile üzüm bağının özellikleri (iklim, toprak, konum) arasındaki kompleks etkileşim sonucu olduğu belirtilmiştir. Duyusal analizler sonucunda Denizli bölgesinin şaraplarının renk, lezzet ve ağız hissi kriterleri baz alınarak daha fazla tercih edildiğini bildirmişlerdir.

Deryaoğlu (1997)'nin Bisson ve Ribéreau-Gayon'dan (1978) bildirdiğine göre, siyah üzümlerdeki fenolik bileşikler üzerine çeşit ve çevre koşullarının etkisi ile ilgili gerçekleştirdikleri araştırmada, iki ayrı bölgede yetiştirilen Cabernet Franc, Com, Merlot, Pinot Noir ve Gamay çeşitlerini ele almışlardır. Siyah üzümlerde toplam fenolik bileşik ve bireysel fenolik bileşik miktarının çeşide göre değiştiğini, çevre koşullarının tanen ve antosiyan miktarlarında değişmelere neden olduğunu, ancak farklı bölgelerde yetiştirilen aynı üzüm çeşitlerinin fenolik bileşikler yönünden özelliklerini koruduklarını belirtmişlerdir.

Lampş ve ark. (2013), Çek Cumhuriyetinde 2 farklı bölgeden elde edilen üzümlerden üretilen beyaz şaraplarda, bu bölgelerin fenolik bileşik profiline etkisini araştırmışlardır. Çalışmada protokateşuik asit, *p*-hidroksibenzoik asit, kaftarik asit, cis-piceid ve (+)-kateşin ve (-)-epikateşin bileşiklerinin “terroir” den önemli ölçüde etkilendiklerini tespit etmişlerdir.

Kumšta ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada 6 alt-bağcılık bölgesinden 16, farklı yerleşim ve dört şarap üretim yılına ait 43 farklı Riesling şarabını analiz etmişlerdir. Çalışmada trans-resveratrol, trans-piceid, cis-resveratrol ve cis-piceid konsantrasyonu saptanmış, ortalama 0.28 mg/L olarak belirtilmiştir. Sonuç olarak üzümün yetiştiği bölgenin şarapların bu içeriklerine etki ettiğini bildirmişlerdir.

Koundouras ve ark. (2006), Agiorgitiko üzümlerinden edilen şarapların bileşimine bağ konumunun etkilerini incelemiş; bölgedeki su azlığı, sırada şeker birikimini ve malik asit parçalanmasını hızlandırırken, büyüme aşamasında kabukta antosiyanin ve toplam fenolik bileşik miktarını olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca tepe yamacında bulunan bağın üzümlerinden elde edilen şarapların fenolik ve aroma bileşikleri miktarlarının alçak konumdaki bağlardan elde edilen şaraplara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Kelebek (2009), çalışmasında, Denizli ve Elazığ yörelerinde yetiştirilen Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplarda bazı fenolik bileşik miktarlarını saptamışlardır. Denizli yöresine ait üzümlerden elde edilen şaraplarda (+)-kateşin miktarı 22.53-36.8 mg/L, (+)-epikateşin miktarı 5.05-8.2 mg/L aralığında saptamıştır. Elazığ yöresinde ise

bu değerlerin sırasıyla 64.04-72.2 mg/L ve 21.18-34. mg/L aralığında olduğunu belirtmiştir.

Meral (2018), yörenin Merlot şaraplarının aroma ve fenolik bileşikleri üzerine etkisini incelediği çalışmasında, İzmir/Urla ve Tekirdağ/şarköy yörelerinin üzümlerinden elde edilen şarapları kıyaslamıştır. Toplam fenol bileşikleri miktarı Urla yöresi şaraplarında 1764.55 mg/L (gallik asit cinsinden) şarköy yöresi şaraplarında ise 2832.75 mg/L olarak tespit edilmiştir. Tanen miktarları Urla ve şarköy için sırasıyla 4.45-5.08 mg/L ve antosiyanin miktarları 426.13-524.3 mg/L olarak belirlenmiştir.

Miran (2018), Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplarda yöre ve yıl farklılıklarının etkisini incelemiştir. Öküzgözü şarabı için Manisa, Elazığ, Kırşehir, Nevşehir yörelerinin, Boğazkere üzümü için ise; Manisa, Kırşehir ve Diyarbakır' ın 2 farklı yöresinin üzümleri kullanılmıştır. Manisa yöresinde yetişen Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şarapların gallik asit, kateşin ve epikateşin miktarının Elazığ, Kırşehir ve Nevşehir yörelerinde yetiştirilen üzümlerden elde edilen şaraplara göre daha fazla olduğu ve toplam fenolik bileşik bakımından da en yüksek değerin bu bölge şaraplarında olduğu saptanmıştır. Çalışmada Boğazkere üzüm çeşidinden üretilen Manisa bölgesi şaraplarında kateşin, epikateşin ve gallik asit miktarının diğer bölgelere göre yüksek olduğu gözlemlense de toplam fenol bileşik miktarının en düşük olduğu saptanmıştır. Boğazkere şarapları için kafeik asit değerleri 2.32-2.68 mg/L, kumarik asit 1.27-1.88 mg/L, (+)-kateşin 35.76-55.43 mg/L, ferulik asit 0.87-1.30 mg/L, (-)-epikateşin 25.02-62.01 mg/L, gallik asit 48.92-70.02 mg/L, quersetin ise 4.39-7.08 mg/L; Öküzgözü şaraplarında ise sırasıyla 2.33-2.58 mg/L, 1.16-3.40 mg/L, 20.01-61 mg/L, 0.41-1.80 mg/L 28.01-59.80 mg/L, 40.81-65.54 mg/L, 4.66-5.73 mg/L aralığında bulunmuştur.

Mateus ve ark. (2001), *Vitis vinifera* çeşitlerinin (Touriga Nacional ve Touriga Francesa) üzüm ve şarapları üzerinde çalışmış, yüksek bölgelerden elde edilen üzümlerin kabuklarında daha yüksek antosiyanin miktarı, alçak bölgelerde yetişen üzümlerin kabuk ve çekirdeklerinde daha fazla prosiyanidin miktarı olduğunu belirlemişlerdir. Malvidin-3-glukozit örneklerde baskın antosiyanin olmakla beraber

Touriga Nacional şaraplarında bu miktar 100-150 m yükseklikte 87.13 mg/L, 300-350 m yükseklikte ise 217.41 mg/L olarak belirtilmiştir. Ayrıca genel olarak alçak bölgede yetişen üzümlerin daha kaliteli şarap üretimi için elverişli olduğunu bildirmişlerdir.

Karaoğlan (2015), Bornova Misketi üzüm ve şarabının aroma ve fenol bileşiklerine yöre etkisini incelediği çalışmada, İzmir/Menderes ve Manisa/Kemaliye yöresi üzümlerini ve bu üzümlerden elde edilen şarapları kıyaslamıştır. Çalışmada aynı üzüm çeşidinden elde edilen şarapların fenolik bileşik içeriğinin yetiştirilen bölgeden etkilendiği belirtilmiştir. Kateşin, epikateşin trans-koutarik ve trans-kaftarik asit miktarlarının Menderes yöresi üzümlerinde Kemaliye yöresi üzümlerine göre daha fazla olduğu, gallik asit miktarının ise Kemaliye yöresi üzümlerinde daha fazla olduğu tayin edilmiştir.

Göktürk Baydar ve Türk (2008), yaptığı çalışmada bağ alanlarının bulunduğu yerin iklim özelliklerinin, (sıcaklık, nem, güneşlenme) yer ve yöreyin fenolik bileşiklerin sentezlenmesini etkileyen önemli faktörler olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Denizli, Diyarbakır ve Elazığ yörelerinden hasat edilen Öküzgözü üzüm çeşidi kullanılmıştır. Farklı bölgelerden hasat edilen bu üzümlerden şarap üretimi yapılmıştır. Şarapların üretimi Diren Şarapları A.Ş. Tokat tesislerinde, analizleri ise Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Üzümlerin hasat tarihleri Çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Üzümlerin hasat tarihleri

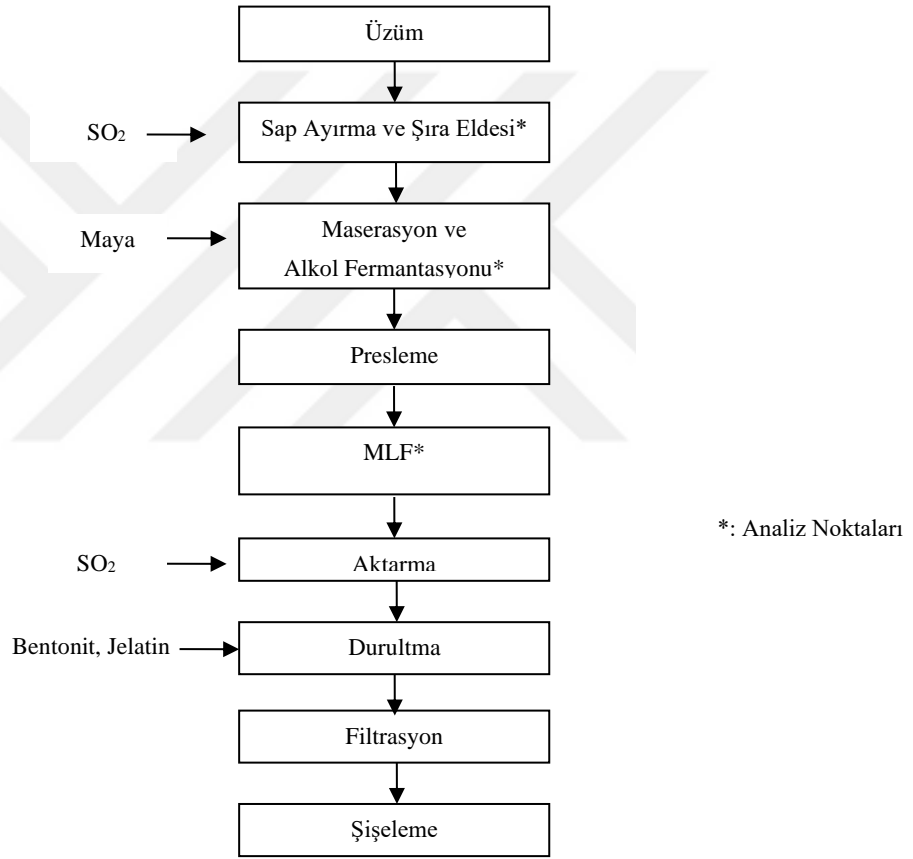
ÜZÜM ÇEŞİTLERİ	HASAT TARİHLERİ
Denizli	08.10.2013
Diyarbakır	03.10.2013
Elazığ	30.09.2013

3.2. Yöntem

3.2.1. Şarap üretimi

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinden hasat edilen üzümlerden şarap üretimleri yapılmıştır. Üzümler, “Ünsa” marka mekanik sap ayırma ve patlatma makinasından geçirildikten sonra 20000 L kapasiteli, paslanmaz çelik, sıcaklık kontrollü, karıştırma düzenekli fermantasyon tanklarında fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyon tankına alınmadan önce şıraya 30 ppm düzeyinde SO₂ ilave edilmiştir. Etil alkol fermantasyonu için fermantasyon tanklarına 20 g/hL düzeyinde *Saccharomyces cerevisiae* (Oenobrands, Montpellier, France) ilave edilmiştir. Fermantasyon esnasında her gün sıcaklık ve yoğunluk ölçümleri yapılmış, fermantasyon bitiminden sonra şaraplara kontrollü şekilde malolaktik fermantasyon (MLF) uygulanmıştır. MLF sonunda şaraplara 50 ppm düzeyinde SO₂ ilave edilerek açık aktarma yapılmıştır. Şarap üretim akış şeması Şekil 3.1’ de verilmiştir.

Analiz edilecek örnekler; şıra, fermantasyon sonu ve MLF sonunda alınmıştır. Örneklerde; toplam asit, suda çözünür kurumadde, pH, indirgen şeker, serbest ve toplam SO₂, yoğunluk, alkol, uçar asit, toplam fenolik bileşik, toplam monomerik antosiyanin ve bazı bireysel fenolik bileşik analizleri yapılmıştır. Çalışma 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Şarap üretim akış şeması

3.2.2. Şıra ve şarap analizleri

3.2.2.1. Toplam asit tayini

Toplam asit miktarı 10 mL şıra veya şarap örneği üzerine 20 mL saf su eklenip pH 8.2 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilerek belirlenmiştir. Sonuçlar tartarik asit cinsinden g/L olarak verilmiştir (Ough ve Amerine, 1988; Anonim, 1990).

3.2.2.2. Refraktometrik yöntemle kurumadde tayini

Şırada çözünebilir kuru madde miktarı Anonim, 1986' ya (TS 4890) göre yapılmıştır.

3.2.2.3. pH tayini

Şıra ve şarapların pH'sı cam elektrotlu Ino-lab marka pH-metre kullanılarak belirlenmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.4. İndirgen şeker tayini

İndirgen şeker tayini, Carrez çözeltileri ile rengi giderilen ve durultulan şaraplarda Luff-Schoorl yöntemine göre yapılmıştır (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.5. Serbest ve toplam SO₂ tayini

Serbest ve toplam SO₂ tayinlerinde 25 mL şarap örneği, N/64' lük iyot çözeltisi ile titre edilerek Aktan ve Kalkan (2000)' e göre yapılmıştır.

3.2.2.6. Yoğunluk tayini

Şıra ve şarapların yoğunluğu, 20 °C' de piknometre ile tayin edilmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.7. Alkol tayini

Alkol miktarı, şarapların damıtılmasıyla elde edilen alkollü sıvının piknometre ile yoğunluğunun saptanmasıyla önce ağırlık (g/L), sonra hacim (% h/h) alkol olarak ifade edilmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.8. Uçar asit tayini

Şarapların uçar asit miktarının belirlenmesinde buharlı damıtma yöntemi uygulanmıştır ve sonuçlar g/L olarak verilmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.9. Toplam fenolik bileşik tayini

Şıra ve şarapların toplam fenolik bileşik miktarı Folin-Ciocalteu yöntemine göre saptanmıştır. Örneklerin absorbansına karşılık gelen toplam fenolik bileşik miktarı, gallik asit kullanılarak çizilen standart grafiklerle belirlenip, gallik asit eşdeğeri (GAE) mg/L olarak ifade edilmiştir (Singleton ve Rossi, 1965).

3.2.2.10. Fenolik bileşiklerin dağılımı tayini

Şaraplarda fenolik bileşiklerden; gallik asit, kateşin, epikateşin, vanilik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit ve quersetin kantitatif olarak HPLC ile belirlenmiştir (Bayram, 2011).

3.2.2.10.1. Standartların hazırlanması

Gallik asit, kateşin, epikateşin, vanilik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit ve quersetin standartları “Sigma-Aldrich” firmasından temin edilmiştir. Bütün standartlar için stok çözeltiler 1 mg/mL olacak şekilde metil alkol kullanılarak hazırlanmıştır.

3.2.2.10.2. Örneklerin hazırlanması

Örnekler Shimadzu marka HPLC cihazına 0.45 µm' lik (Millex-HV) membran filtreden şırınga yardımıyla süzülüp, süzüntüden 20 µl alınarak direkt olarak verilmiştir. Fenolik asitlerin kantitatif analizlerinde 280 nm' de UV-Vis/DAD detektör ile internal standartlar kullanılmıştır. Bu standart bileşiklere kalibrasyon grafiği çizilip ve bu kalibrasyon grafiğine göre örneklerdeki fenolik bileşiklerin miktarları belirlenmiştir. Fenolik bileşikler için gradient sistem çözücü akış konsantrasyonu Çizelge 3.2'de verilmiştir.

HPLC Koşulları

Ekipman: Simadzu

Pompa: LC- 20AT

Dedektör: UV-Vis/ DAD

Kolon Sıcaklığı: 40 °C

Kolon: Prontosil C18-EPS 3µm Reversed-Phase HPLC Columns (Ters faz HPLC kolonu)

Dimension (Boyut): ID * Length = 4,6* 150 mm

Akış hızı (Flow rate): 1 mL/dk

Mobilfaz A: Deiyonize su (%0.1 formik asitli)

Mobilfaz B: Asetonitril (ACN)

Çizelge 3.2. Fenolik bileşiklerin belirlenmesinde kullanılan gradient sistem çözücü akış konsantrasyonu

Süre(dk)	A Mobilfaz (%)	B Mobilfaz (%)
0	100	0
3	100	0
8	85	15
13	75	25
26	74	26
35	0	100
40	100	0

Kullanılan fenolik standartları kalibrasyon eğrisi çiziminde belirlenen alıkonma zamanları ve R² değerleri Çizelge 3.3’ de gösterilmiştir. Fenolik bileşiklerin kantitatif analizi, 280 nm dalga boylarındaki kromatogramlara göre yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Fenolik asit standartlarına ait alıkonma zamanı, maksimum absorbans ve R² değerleri

Fenolik asit standartları	Alıkonma zamanı (dk)	R ²
Gallik asit	2	0.9997
(±)-kateşin	8.5	0.9999
Vanilik asit	12.5	0.9999
Kafeik asit	13.5	0.9999
(-)-epikateşin	14.5	1
<i>p</i> -kumarik asit	17	0.9999
Ferulik asit	18	1

3.2.2.11. Toplam monomerik antosiyanin tayini

Örneklerinin toplam antosiyanin içerikleri Giusti ve Wrolstad (2001) tarafından geliştirilen pH-differansiyel yöntemi ile saptanmıştır. Bu yöntemle göre; 0.025 M KCl tamponu (pH 1.0) ve 0.4 M CH₃COONa tamponu (pH 4.5) içinde 15 dk oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmış, ekstraktların spektrofotometrik absorpsiyonları 520 ve 700 nm de ölçülmüş ve absorbans değerleri aşağıdaki formülde yerine konarak örneklerin toplam monomerik antosiyanin miktarı hesaplanmıştır:

$$A = (A_{\lambda 520} - A_{\lambda 700})_{\text{pH } 1.0} - (A_{\lambda 520} - A_{\lambda 700})_{\text{pH } 4.5}$$

Toplam monomerik antosiyanin miktarı ise aşağıda belirtildiği gibi hesaplanmıştır.

$$\text{TA (mg/kg)} = A \times \text{MA} \times \text{SF} \times 1000 / \epsilon \times 1$$

A: Absorbans, Malvidin-3-*O*-glikozit’ in moleküler ağırlığı (MA): 493.5 g/mol;

SF: Seyreltme faktörü

ϵ , molar absorpsiyon katsayısı (28.000).

12. İstatistiksel analiz

Araştırma sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi SPSS (versiyon 25.0) istatistik paket programı yardımıyla Duncan testi kullanılarak yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Şıra ve Şarapların Fizikokimyasal Özellikleri

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli bölgelerinde yetiştirilen Öküzgözü üzüm çeşidinden elde edilen şıraların ve şarapların bazı fizikokimyasal özellikleri sırasıyla Çizelge 4.1’de, Çizelge 4.2’de ve Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Üzüm şıralarının fizikokimyasal özellikleri

	Elazığ	Diyarbakır	Denizli
Yoğunluk (g/mL)	1.075±0.00	1.080±0.00	1.083±0.00
pH	3.52±0.01	3.58±0.01	3.28±0.00
Suda çözünür kurumadde	19.82±0.39	21.53±0.25	19.63±0.15
Toplam asitlik (g/L) *	4.70±0.09	4.05±0.00	5.45±0.09
Serbest SO ₂ (mg/L)	10.67±1.15	7.33±1.15	8.66±1.15

*Tartarik asit cinsinden

Çizelge 4.2. Şarapların fermantasyon sonu fizikokimyasal özellikleri

	Elazığ	Diyarbakır	Denizli
Yoğunluk (g/mL)	0.997±0.00	0.997±0.00	0.990±0.00
pH	3.53±0.01	3.58±0.00	3.27±0.01
Toplam asitlik (g/L) *	5.37±0.09	4.91±0.05	6.44±0.00
Serbest SO ₂ (mg/L)	11.67±0.58	10±0.00	10.33±0.58
Alkol (%h/h)	12.00±0.00	12.50±0.00	11.70±0.00
İndirgen şeker (g/L)	1.20±0.00	1.10±0.00	1.20±0.00
Uçar asit (g/L)**	0.25±0.00	0.37±0.00	0.19±0.00

*Tartarik asit cinsinden, **Asetik asit cinsinden

Çizelge 4.3. Şarapların MLF sonu fizikokimyasal özellikleri

	Elazığ	Diyarbakır	Denizli
Yoğunluk (g/mL)	0.997±0.00	0.997±0.00	0.990±0.00
pH	3.74±0.02	3.75±0.01	3.40±0.00
Toplam asitlik (g/L) *	4.65±0.00	4.45±0.09	5.75±0.23
Serbest SO ₂ (mg/L)	58.50±1.92	52.00±2.00	54.30±5.57
Toplam SO ₂ (mg/L)	66.00±0.00	58.00±0.00	85.00±0.00
Alkol (% h/h)	13.00±0.00	12.90±0.00	12.50±0.00
İndirgen şeker (g/L)	1.00±0.00	0.80±0.00	1.20±0.00
Uçar asit (g/L) **	0.32±0.00	0.39±0.00	0.34±0.00

*Tartarik asit cinsinden, **Asetik asit cinsinden

Öküzgözü üzüm çeşidinden elde edilen şıraların pH değerleri Elazığ, Diyarbakır ve Denizli bölgelerinde sırasıyla 3.52, 3.58 ve 3.28 olarak belirlenmiştir. Canbaş ve ark. (2001), Öküzgözü üzümünü kullandıkları çalışmalarında, şıraların pH değerlerinin 3.20-3.60 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Üzüm asitliğini yoğun olarak tartarik, malik ve sitrik asit oluşturmakta ve tartarik asit diğer asitlere nazaran daha baskın durumdadır. Üzüm şıralarındaki asitlik miktarı üzümlerin maruz kaldığı sıcaklığa da bağlıdır (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006a; Grainger, 2009).

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinden elde edilen üzüm şaraplarının toplam asitlik miktarları tartarik asit cinsinden sırasıyla 4.65, 4.45 ve 5.75 g/L olarak belirlenmiştir. Şaraplık üzümlerin şıralarında asitliğin (tartarik asit cinsinden) 3-15 g/L arasında olabileceği belirtilmiştir (Demir, 2005). Sek şaraplarda asit miktarı tartarik asit cinsinden 4.5 g/L ile 9 g/L arasında değişebilmekte ve en uygun asit miktarı 6-7 g/L civarındadır (Bayram, 2011). Bu çalışmada fermantasyon ve MLF sonu alınan örneklerde toplam asitlik miktarları 4.45-6.44 g/L (tartarik asit cinsinden) aralığındadır.

Ünsal (2007), farklı bölgelerde farklı üzüm çeşitleriyle elde edilen şarapların toplam asitlik miktarlarını 5.20-6.74 g/L aralığında tayin etmiştir. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği' ne göre şaraplarda toplam asit miktarı 3.5 g/L'den (tartarik asit cinsinden) az olamaz (Anonim 2009). Çalışmada kullanılan üç farklı bölgede yetişen üzümlerin

şaraplarının ve şarapların pH ve toplam asitlik değerlerinin bu verilerle uyum sağladığı görülmektedir.

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yöreleri şaraplarında indirgen şeker miktarı MLF sonunda sırasıyla 1.0, 0.8 ve 1.2 g/L olarak belirlenmiştir. Şarapta kalan şeker miktarlarına göre şaraplar; sek (0-4 g/L), dömi-sek (4-12 g/L), yarı tatlı (12-45 g/L) ve tatlı (>45 g/L) olarak sınıflandırılmıştır (Anonim, 2009). Buna göre çalışmada üretilen şaraplar sek şarap olarak sınıflandırılabilir.

Şarap üretiminde hastalık ve kusurlarının önlenmesini sağlayan SO₂, mikroorganizmalar üzerinde antiseptik etki yapar ve oksijeni bağlayarak oksidasyonu engeller. Şıraya katılacak SO₂ miktarı; üzümün bileşimine (şeker, asit), olgunluk durumuna ve sağlamlığına göre değişir. Şaraba katılacaksa; şarabın tipine, esmerleşme eğilimine, bileşimine, yaşına, depolama sıcaklığına bağlı olarak değişir (Kayalar, 2015). SO₂ nin yüksek miktarda kullanımı sağlık açısından sakıncalı bulunduğundan yasal olarak sınırlandırılmıştır. Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Örgütü (OIV), SO₂'nin şaraplarda kullanım miktarını kırmızı şaraplarda 150 mg/L olarak belirlemiştir. Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği' ne göre ise kırmızı şaraplar için bulunması gereken maksimum SO₂ miktarı 160 mg/L (şeker konsantrasyonu 5 g/L den çok olanlar) ve 260 mg/L (şeker konsantrasyonu 5 g/L den az olanlar) olarak sınırlandırılmıştır (Anonim, 2008). Çalışmada şarapların SO₂ miktarları yasal sınırlar içerisindeydi.

Kırmızı şarapların dayanıklılık açısından alkol miktarının hacim olarak %10' un altında olmaması gerekir ve alkol miktarı hacim olarak % 11-14 arasında değişmektedir (Ough ve Amerine 1988). Miran (2018), Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şaraplarda alkol miktarının hacmen %12.60-13.72 arasında değişmekte olduğunu saptamıştır. Kelebek (2009), yapılan farklı çalışmalarda öküzgözü üzümlerinden elde edilen şarapların alkol miktarının hacim olarak %10.65-13.91 arasında değiştiğini belirtmiştir. Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yöreleri şaraplarının MLF sonunda alkol miktarları hacmen %12.5-13.0 aralığında belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği'ne göre şarabın hacmen gerçek alkol miktarı en az % 9, toplam alkol miktarı en fazla %15 olmalıdır.

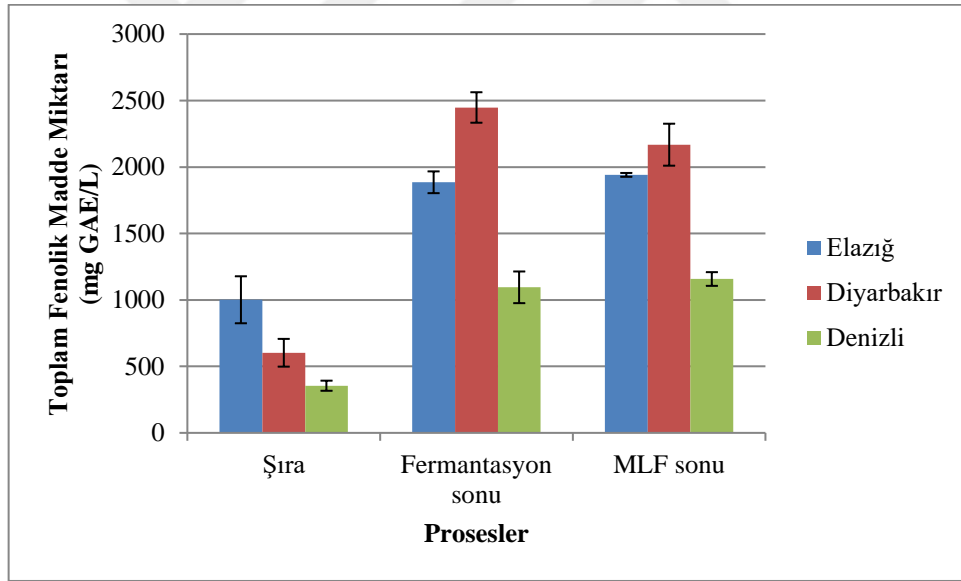
4.2. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli bölgelerinde yetiştirilen Öküzgözü üzüm çeşidinden elde edilen şıra ve şaraplardaki toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.4'te, şarap üretim aşamalarında toplam fenolik madde miktarındaki değişim Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Şıra ve şarapların toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/L)

	Elazığ	Diyarbakır	Denizli
Şıra	1001.25±176.71 ^{bA}	602.64±104.35 ^{bB}	354.72±38.08 ^{bC}
Fermantasyon sonu	1885.28±81.89 ^{aB}	2447.78±114.71 ^{aA}	1095±11.78 ^{aC}
MLF sonu	1940.83±14.43 ^{aA}	2167.92±377.27 ^{aA}	1157.50±51.59 ^{aB}

Aynı sütundaki küçük harfler şarap üretim aşamalarındaki farkı, aynı satırdaki büyük harfler ise yöreler arasındaki farkı göstermektedir ($p < 0.05$).



Şekil 4.1. Şıra ve şarapların toplam fenolik madde miktarı

Çalışmada Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinde yetiştirilen üzümlerden elde edilen şıraların toplam fenolik madde miktarları sırasıyla; 1001.25 mg GAE/L, 602.64 mg GAE/L ve 354.72 mg GAE/L olarak tespit edilmiştir.

Elazığ Diyarbakır ve Denizli yöresi şarapları için fermantasyon sonunda toplam fenolik madde miktarları, sırasıyla, 1885.28 mg GAE/L, 2447.78 mg GAE/L ve 1095.11 mg

GAE/L; MLF sonunda ise 1940.83 mg GAE/L, 2167.92 mg GAE/L ve 1157.50 mg GAE/L olarak tespit edilmiştir.

Üç farklı bölgeden temin edilen üzümlerden elde edilen şarapların fermantasyon sonu örneklerinde toplam fenolik madde miktarları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). MLF sonunda ise Diyarbakır ve Elazığ yöresi şaraplarının toplam fenolik madde miktarları arasındaki farklar önemsiz ($p>0.05$), bu iki yörenin Denizli yöresi şaraplarından farkı ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Fenolik bileşikler üzüm ve şarabın en önemli bileşenlerindedir. Bunlar bitki kökenli birçok gıda ve şarapların rengi ve tadını önemli ölçüde etkiler. (Riebel ve ark., 2015). 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, fermantasyon sıcaklığı, pres basıncı, şarabın olgunlaştırılması sırasındaki dönüşümlerdir (Uylaşer ve İnce, 2008). Ayrıca üzümün yetiştirildiği bölge, toprak özellikleri ve gerçekleştirilen tarımsal faaliyetler de üzümdeki renk maddeleri ve fenolik bileşikler üzerine etkilidir (Ünsal, 2007).

Kelebek ve ark (2010), tarafından gerçekleştirilen çalışmada farklı bağ bölgelerinde yetiştirilmiş olan Öküzgözü üzümlerinden üretilen kırmızı şarapların renkli ve renksiz fenol bileşikleri incelenerek bölgenin fenol bileşikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Denizli yöresinden elde edilen şarapların toplam fenolik madde miktarının Elazığ yöresinden elde edilen şaraplardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu literatür verisinin çalışmadaki verilerle uyumsuz olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin, üzüm hasat zamanları, uygulanan tarımsal faaliyetler, iklim koşulları ve şarap yapım teknikleri vb. faktörlerin farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Meral (2018), tarafından yapılan çalışmada toplam fenolik bileşik miktarı Urla yöresine ait Merlot üzümlerinden elde edilen şaraplarda 1764.55 mg GAE/L, Şarköy yöresine ait Merlot üzümlerinden elde edilen şaraplarda ise 2832.75 mg GAE/L olarak belirlemiştir. Bu iki şarabın toplam fenolik bileşik miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli

bulunmuş ($p<0.01$), bu farklılığın nedeninin üzümlerin yetiştirildiği bağ bölgelerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Miran (2018), kırmızı şarap üretiminde “terroir” in fenolik bileşik miktarı üzerine etkisini incelediği çalışmasında toplam fenolik bileşik miktarını Boğazkere şaraplarında 1993-4117 mg GAE/L aralığında, Öküzgözü şaraplarında ise 2008-2262 mg GAE/L aralığında belirlemiştir. Öküzgözü üzümlerinde 4 farklı yörede çalışılmış olup bu yöreler içerisinde Pendore yöresi şaraplarının toplam fenolik madde miktarı diğer bölgelere göre daha yüksek miktarda saptanmıştır.

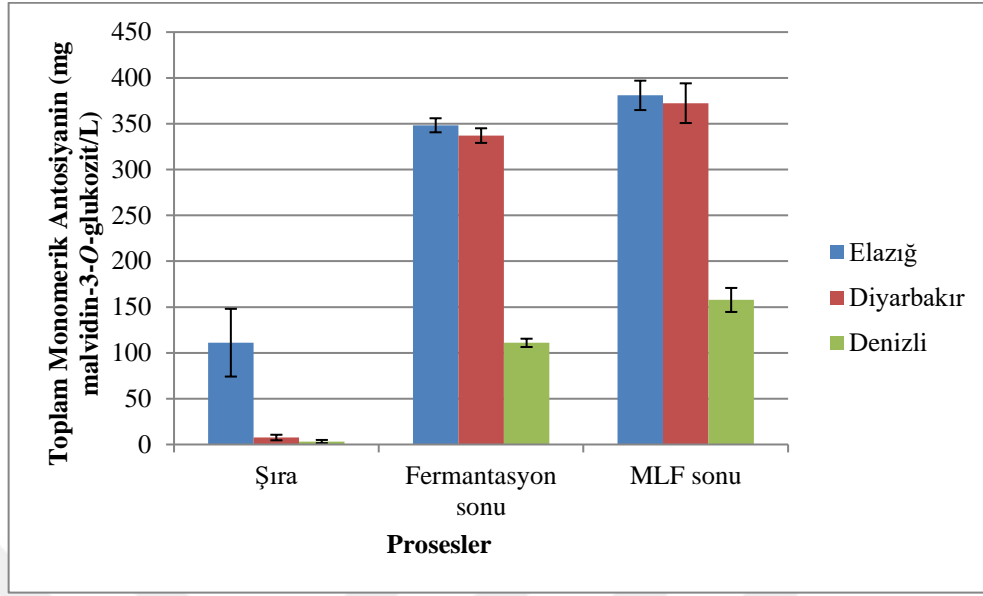
4.3. Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarı

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinde yetiştirilen üzümlerden elde edilen kırmızı şarapların üretiminde şıra, fermantasyon sonu ve MLF sonunda alınan örneklerdeki toplam monomerik antosiyanin miktarları Çizelge 4.5 ve Şekil 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Şıra ve şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarı (mg/L malvidin 3-O-glukozit eşdeğeri)

	Elazığ	Diyarbakır	Denizli
Şıra	111.08±36.95 ^{cA}	7.60±3.03 ^{cB}	3.24±1.73 ^{cB}
Fermantasyon sonu	348.33±7.68 ^{bA}	337.08±7.97 ^{bA}	110.9±4.53 ^{bB}
MLF sonu	380.98±16.05 ^{aA}	372.45±21.67 ^{aA}	157.74±13.10 ^{aB}

Aynı sütundaki küçük harfler şarap üretim aşamalarındaki farkı, aynı satırdaki büyük harfler ise yöreler arasındaki farkı göstermektedir ($p<0.05$).



Şekil 4.2. Şıra ve şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarı

Çizelge 4.5 incelendiğinde Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinden elde edilen Öküzgözü üzümünün şıra ve şaraplarında toplam monomerik antosiyanin miktarı sırasıyla; 111.08-380.98 mg/L, 7.60-372.45 mg/L ve 3.24-157.74 mg/L olarak belirlenmiştir. Fermantasyon sonu ve MLF sonu örnekleri dikkate alındığında Elazığ ve Diyarbakır yöresi üzümlerinden elde edilen şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Bu yörelerin, Denizli yöresi şarap örneklerinin toplam monomerik antosiyanin miktarıyla farkı ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Mateus ve ark. (2002), bağın bulunduğu yerin yüksekliği arttıkça antosiyanin miktarının arttığını, ancak antosiyanin profilinin farklılık göstermediğini bildirmiştir. Çalışmada üzümlerin tedarik edildiği illerin rakımları Elazığ Diyarbakır ve Denizli için sırasıyla 1067m, 675m ve 324m'dir

Kırmızı şarabın rengini oluşturan temel maddeler antosiyaninlerdir. Antosiyaninlerin çeşitleri ve miktarları büyük oranda üzümün çeşidine ve yetiştirilme koşullarına bağlıdır (Clarke ve Bakker, 2004). Üzümde en fazla konsantrasyona sahip olan antosiyanidin malvidindir ve kırmızı üzümlerde rengin temelini malvidin monoglikozit oluşturmaktadır (Ribéraeu-Gayon ve ark., 2006b).

Akçay (2013)'ın Galet (1993)'ten bildirdiğine göre şaraplık üzümlerin antosiyanin miktarının, çeşide ve yıllara göre değiştiği, 42 mg/kg ile 4893 mg/kg arasında olabileceği belirtilmiştir.

Bayram (2011), kırmızı şarap üretiminde farklı üretim koşullarının fenolik bileşik dağılımı ve duyuşal özelliklere etkisini incelediği çalışmasında 2009 ve 2010 yıllarında Öküzgözü üzüm çeşidinden klasik maserasyon ile elde edilen şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarını MLF sonunda alınan örneklerde sırasıyla 155.98 mg/L, 531.02 mg/L olarak belirlemiştir.

Miran (2018), 4 farklı bölgeden hasat edilen Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarlarını 243.80-437.40 mg/L aralığında tespit etmiştir. Çalışmada üzümlerin ve şarapların toplam monomerik antosiyanin miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Demir (2005)'in Murat ve ark.' dan (2001) bildirdiğine göre pembe şarap yapımında kullanılan Merlot üzümü şıralarında antosiyanin miktarının maserasyon süresine (0, 4, 12, 16, 22 ve 24 saat) bağılı olarak arttığı ve üzüm şıralarında antosiyanin miktarının 100-350 mg/L arasında değiştiği belirlenmiştir.

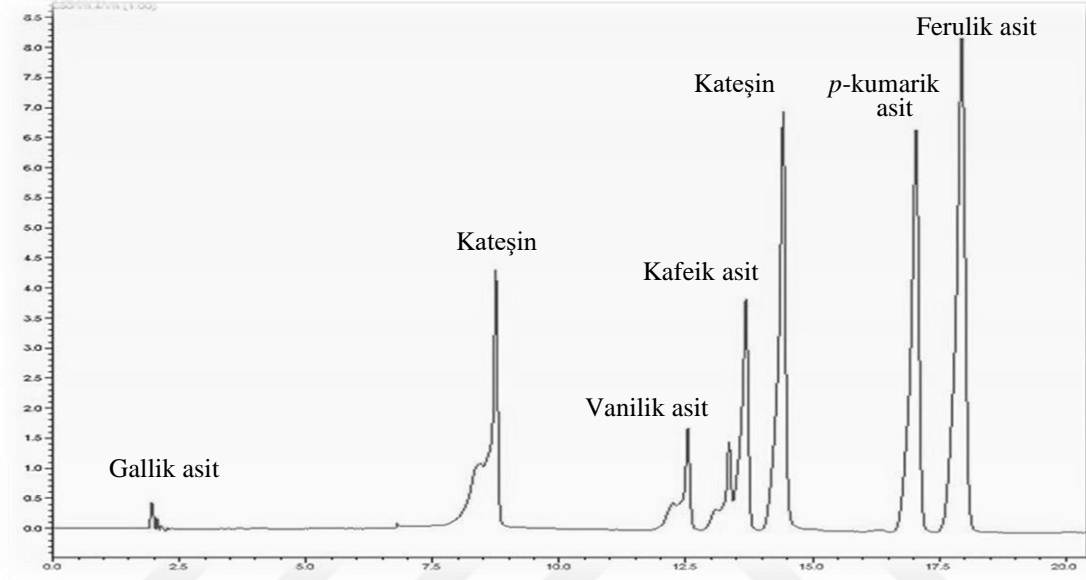
Kelebek (2009), Denizli bölgesi Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şaraplarda toplam antosiyanin miktarını 2005 yılında 469.81 mg/L ve 2006 yılında 681.70 mg/L olarak belirlemiştir. Elazığ bölgesi şaraplarında ise toplam antosiyanin miktarını 2005 yılında 382.50 mg/L ve 2006 yılında 598.38 mg/L olarak tespit etmiştir.

4.4. Bazı Fenolik Bileşiklerin Miktarı

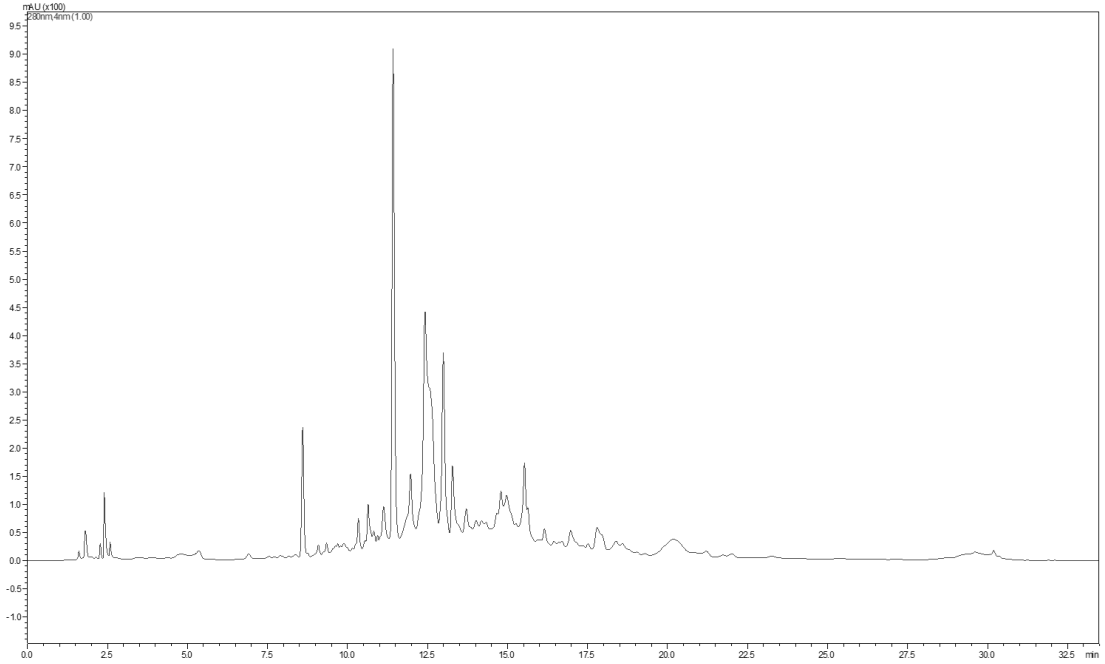
Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinde yetiştirilen üzümlerden elde edilen şaraplarda bazı fenolik bileşiklerin dağılımı Çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çalışmada 3 farklı yörede yetişen üzümlerden üretilen şarapların içeriklerinde bulunan bazı flavanoller [(+)-kateşin, (-) epikateşin] ve fenolik asitler (gallik asit, vanilik asit,

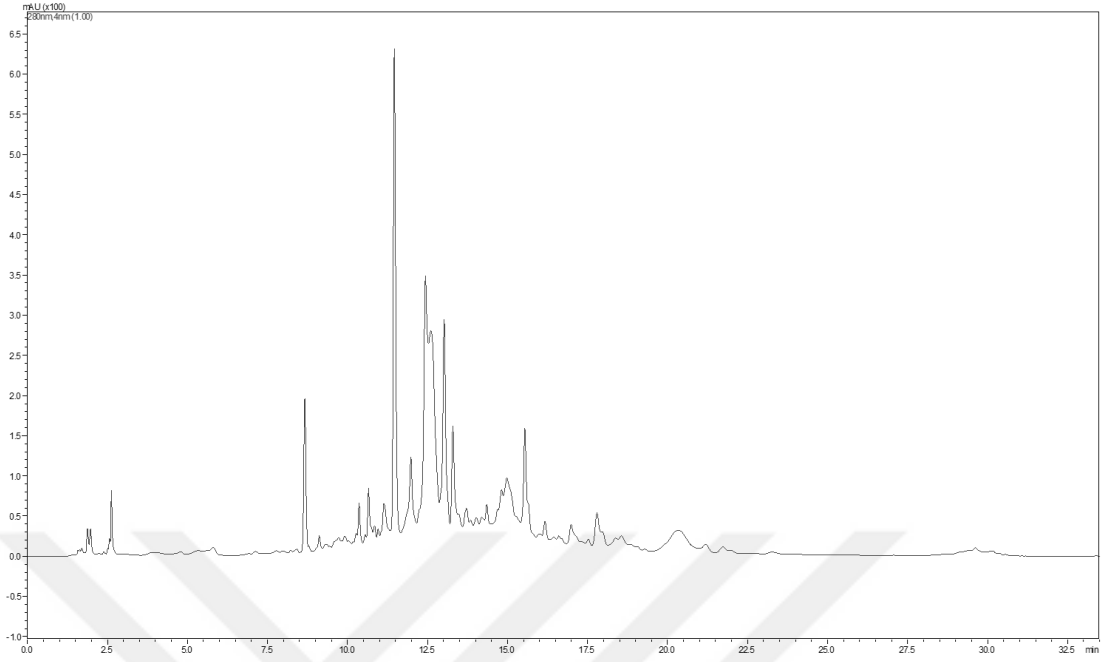
kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit) kantitatif olarak analiz edilmiştir. Fenolik standartların HPLC kromatogramı Şekil 4.3'de; Elazığ, Diyarbakır ve Denizli şaraplarının HPLC kromatogramları ise sırasıyla Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.



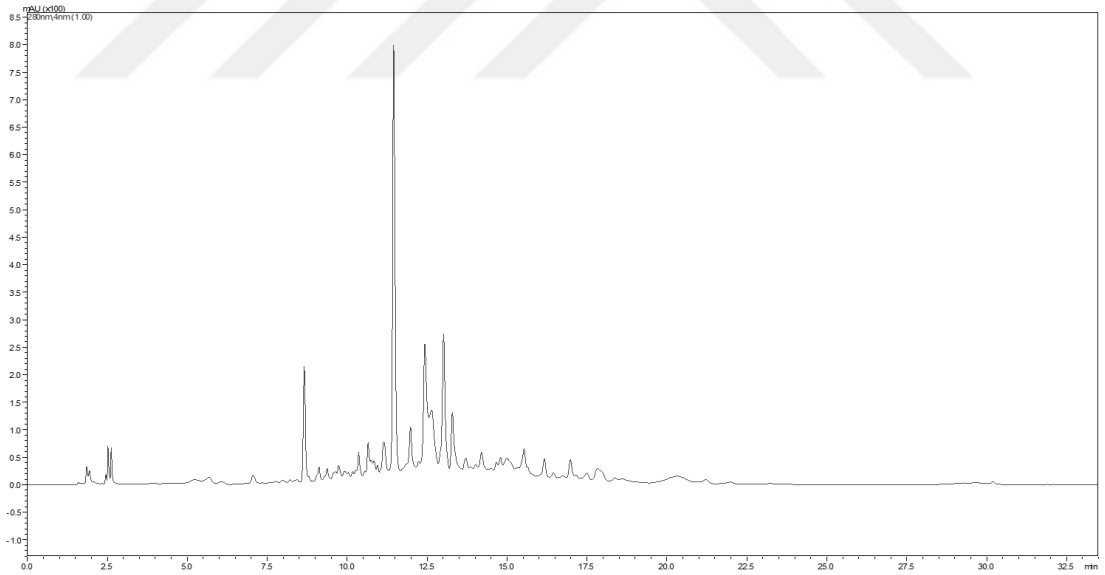
Şekil 4.3. Fenolik standartların 280 nm'deki HPLC kromatogramı



Şekil 4.4. Elazığ yöresi MLF sonu örnekleri 280 nm'deki HPLC kromatogramı



Şekil 4.5. Diyarbakır yöresi fermantasyon sonu örnekleri 280 nm'deki HPLC kromatogramı



Şekil 4.6. Denizli yöresi MLF sonu örnekleri 280 nm'deki HPLC kromatogramı

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yörelerinde yetiştirilen Öküzgözü üzüm çeşidinden elde edilen kırmızı şarapların fermantasyon sonu örneklerinde kateşin miktarları sırasıyla; 297.86, 309.65, 115.69 mg/L; epikateşin miktarları 37.22, 41.37, 31.41 mg/L; gallik asit miktarları 20.66, 18.12, 18.32 mg/L; ferulik asit miktarları 4.75, 3.94, 3.90 mg/L; *p*-

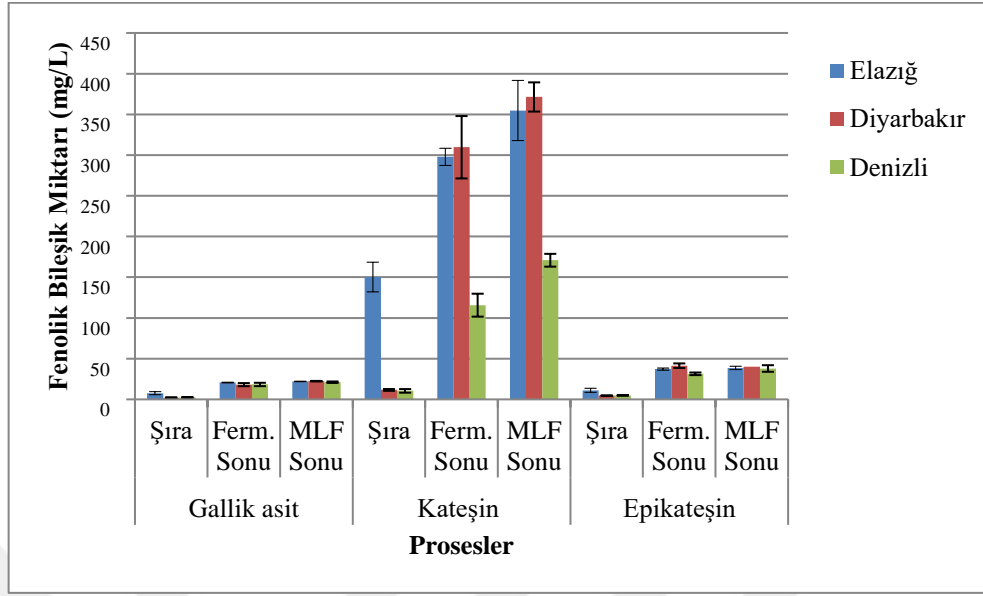
kumarik asit miktarları 5.56, 3.0, 2.30 mg/L; vanilik asit miktarları 5.88, 4.14, 3.62 mg/L; kafeik asit miktarları 1.80, 1.43, 1.28 mg/L olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Bu 3 yörenin bağlarında yetişen üzümlerden elde edilen şarapların içeriğinde en fazla bulunan fenolik bileşik kateşin olarak belirlenmiştir. Fermantasyon sonu örneklerinin fenolik bileşik miktarları incelendiğinde gallik asit, ferulik asit, vanilik asit ve kafeik asit en fazla Elazığ yöresi şaraplarında, kateşin ve epikateşin ise Diyarbakır yöresinden elde edilen üzümlerden üretilen şaraplarda tespit edilmiştir (Şekil 4.7). Elazığ, Diyarbakır ve Denizli bölgesi şaraplarının gallik asit ve ferulik asit miktarları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Çizelge 4.6. Şıra ve şaraplarda bazı fenolik bileşiklerin miktarı (mg/L)

		Elazığ	Diyarbakır	Denizli
Şıra	Gallik Asit	7.62±1.85 ^{bA}	2.16±0.11 ^{cB}	2.38±0.10 ^{bB}
Fermantasyon Sonu		20.66±0.43 ^{aA}	18.12±1.90 ^{bA}	18.32±2.07 ^{aA}
MLF Sonu		22.04±0.32 ^{aA}	22.33±0.35 ^{aA}	21.08±0.89 ^{aA}
Şıra	Kateşin	150.23±18.27 ^{cA}	11.61±1.11 ^{cB}	10.44±2.21 ^{cB}
Fermantasyon Sonu		297.86±10.55 ^{bA}	309.65±38.31 ^{bA}	115.69±14.09 ^{bB}
MLF Sonu		354.79±36.97 ^{aA}	371.41±17.92 ^{aA}	170.86±7.87 ^{aB}
Şıra	Epikateşin	11.17±2.50 ^{bA}	4.58±0.32 ^{bB}	4.89±0.42 ^{bB}
Fermantasyon Sonu		37.22±1.32 ^{aA}	41.37±2.81 ^{aA}	31.41±1.58 ^{aB}
MLF Sonu		38.64±2.07 ^{aA}	39.95±0.00 ^{aA}	37.92±4.05 ^{aA}
Şıra	Ferulik Asit	2.30±0.38 ^{bA}	1.03±0.08 ^{cB}	1.04±0.08 ^{cB}
Fermantasyon Sonu		4.75±1.12 ^{aA}	3.94±0.65 ^{bA}	3.90±0.51 ^{bA}
MLF Sonu		5.03±0.68 ^{aA}	5.50±0.41 ^{aA}	3.34±0.38 ^{aB}
Şıra	<i>p</i> -Kumarik Asit	1.77±0.58 ^{cA}	0.44±0.01 ^{cB}	0.46±0.03 ^{cB}
Fermantasyon Sonu		5.56±0.47 ^{aA}	3.00±0.28 ^{bB}	2.30±0.37 ^{bB}
MLF Sonu		4.03±0.00 ^{bA}	3.87±0.31 ^{aA}	3.39±0.78 ^{aA}
Şıra	Vanilik Asit	2.12±0.51 ^{bA}	0.85±0.29 ^{cB}	0.89±0.15 ^{bB}
Fermantasyon Sonu		5.88±0.34 ^{aA}	4.14±0.85 ^{aB}	3.62±0.47 ^{aB}
MLF Sonu		7.05±0.94 ^{aA}	3.03±0.00 ^{bB}	3.86±0.39 ^{aB}
Şıra	Kafeik Asit	0.41±0.11 ^{bA}	0.39±0.13 ^{cA}	0.41±0.15 ^{cA}
Fermantasyon Sonu		1.80±0.08 ^{aA}	1.43±0.24 ^{bB}	1.28±0.18 ^{bB}
MLF Sonu		1.93±0.54 ^{aB}	3.41±0.80 ^{aA}	2.71±0.04 ^{aAB}

Aynı sütundaki küçük harfler şarap üretim aşamalarındaki farkı, aynı satırdaki büyük harfler ise yöreler arasındaki farkı göstermektedir ($p<0.05$).



Şekil 4.7. Şıra ve şaraplarda bazı fenolik bileşiklerin miktarı

Elazığ ve Diyarbakır yörelerinin şaraplarının kateşin ve epikateşin miktarları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) bu yörelerin Denizli yöresi şaraplarının kateşin ve epikateşin miktarları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Diyarbakır ve Denizli bölgelerinde yetiştirilen üzümlerden elde edilen şarapların vanilik asit, *p*-kumarik asit ve kafeik asit miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), bu iki bölgenin üzümlerinin şarapları ile Elazığ bölgesi üzümlerinin şarapları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Elazığ, Diyarbakır ve Denizli bölgelerinde yetiştirilen Öküzgözü üzüm çeşidinden elde edilen kırmızı şarapların üretimi esnasında MLF sonunda alınan örneklerde kateşin miktarları sırasıyla; 354.79, 371.41, 170.86 mg/L; epikateşin miktarları 38.64, 39.95, 37.92 mg/L; gallik asit miktarları; 22.04, 22.33, 21.08 mg/L; ferulik asit miktarları 5.03, 5.50, 3.34 mg/L; *p*-kumarik asit miktarları 4.03, 3.87, 3.39 mg/L; vanilik asit miktarları 7.05, 3.03, 3.86 mg/L; ve kafeik asit miktarları ise 1.93, 3.41, 2.71 mg/L olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

MLF sonu örneklerinin fenolik bileşik miktarları incelendiğinde gallik asit, kateşin, epikateşin, ferulik asit ve kafeik asit en fazla Diyarbakır yöresi şaraplarında; *p*-kumarik asit ve vanilik asit miktarları ise en fazla Elazığ yöresi şaraplarında tespit edilmiştir (Şekil 4.7). Elazığ, Diyarbakır ve Denizli yöresi şaraplarının gallik asit, epikateşin ve *p*-kumarik asit miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Elazığ ve Diyarbakır yörelerinin şaraplarında kateşin ve ferulik asit miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), bu iki yörenin şaraplarının Denizli yöresi şaraplarının kateşin ve ferulik asit miktarları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Vanilik asit ve kafeik asit miktarları incelendiğinde ise Diyarbakır ve Denizli yöreleri şarapları birbirine benzerlik göstermiş, bu yörelerin Elazığ yöresi şarapları ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Her üç yöre üzümlerinden elde edilen şaraplarda MLF sonunda flavonoid grubundan kateşin ve epikateşin fenolik asit grubundan gallik asit, ferulik asit, vanilik asit ve kumarik asit miktarı artmıştır.

Kelebek ve ark. (2010), farklı bağ bölgelerinde (Denizli ve Elazığ) yetiştirilen Öküzgözü üzümlerinden üretilen kırmızı şarapların renkli ve renksiz fenol bileşikleri karakterizasyonunu inceleyerek bağ bölgesinin fenolik bileşikler üzerine etkisini incelemişlerdir. Her üç üzüm çeşidinde renksiz fenolik bileşikler olarak, 7'si flavanol, 13'ü fenol asidi ve 6'sı flavanol olmak üzere, toplam 26 bileşik bulunduğunu belirtmişlerdir. Öküzgözü çeşidinin kateşin, Kalecik Karası çeşidinin epikateşin bakımından zengin olduklarını ve renksiz fenolik bileşikler bakımından Elazığ bölgesi Boğazkere üzümlerinin Denizli yöresi üzümlerinden ve Nevşehir yöresi üzümlerinin ise Ankara yöresi üzümlerinden daha zengin olduklarını saptamışlardır. Ayrıca renksiz fenolik bileşikleri bakımından Elazığ yöresi şaraplarının, Denizli bölgesi şaraplarına göre, daha zengin olduklarını saptamışlardır.

Çin’de 5 farklı bölgede yetiştirilen üzümlerden elde edilen Cabernet Sauvignon şaraplarının fenolik bileşik içerikleri incelenmiş, birbirine yakın alanların benzer “terroir” karakteri gösterdiği belirtilmiştir. “Terroir” karakteristiklerin üzüm tanelerindeki flavonoid metabolizmasını etkilediği ve bunun sonucunda bölgesel şarapların fenol profilindeki farklılıklara etki eden ana faktör olduğu saptanmıştır (Li ve ark., 2011).

Ünsal (2007), çalışmasında Mürefte ve Hoşköy yöreleri bağlarında hasat edilen üzümlerden elde edilen bazı şarapların fenolik bileşik içeriklerini incelemiş, Gamay üzümünden elde edilen şaraplarda gallik asit, kateşin, vanilik asit, şirincik asit ve epikateşin miktarının üzümün yetiştiği bölgeye göre değişiklik göstermediği ve her bir fenol bileşeni miktarının üzümün tür özelliğine bağlı olduğu bildirilmiştir. Çalışmada Trakya bölgesinde yetiştirilen Gamay üzümünden elde edilen şarapların fenolik içerikleri Fransa ve Amerika’ da hasat edilen yine Gamay üzüm türünden elde edilen şaraplarla kıyaslanmış, flavonoller açısından Amerika’daki örneklere göre daha zengin Fransadaki örneklere göre ise daha fakir olduğu bildirilmiştir. Bu farklılığın toprak koşulları, üzümlerin yetiştirilme tarzları ve strese maruz kalma durumları ve cibre fermantasyonu süresi ile sıcaklık farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Kayalar (2015), Tokat ilinde farklı yörelerde yetiştirilen Narince üzüm çeşidinden (Emirseeyit, Erbaa-1, Erbaa-2) elde edilen şarapların bazı fenolik bileşiklerini incelemiştir. Çalışmada Erbaa yöresi ve Emirseyit yöresi üzümlerinden elde edilen şarapların yüksek miktarda kateşin içerdiği tespit edilmiştir. Bunu epikateşin ve gallik asit takip etmiştir. Kateşin ve kafeik asit miktarları en fazla Erbaa-2 yöresi üzümlerinden üretilen şaraplarda tespit edilmiş olup, bu fenolik bileşiklerin miktarları arasındaki fark her üç yöreden hasat edilen üzümlerden üretilen şaraplarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Erbaa-1 Erbaa-2 ve Emirseyit yörelerinden hasat edilen üzümlerden üretilen şaraplardaki epikateşin, ferulik asit ve vanilik asit miktarları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Canuto Belmiro ve ark. (2017), çalışmasında 8 adet Güney Amerika şarabını fenolik içerik ve coğrafi orijinlerine göre gruplamak istemiştir. Analizlerin lineer aralıkları 0.4-

22 mg/L kateşin ve quersetin-3-glukozit; 0.2-9.0 (gallik asit ve epikateşin); 0.05-1.5 (mirisetin, quersetin ve resveratrol) ve 0.025-0.3 (kaempferol) ve R^2 0.9958 üzerinde bulunmuştur. Fenolik bileşik kompozisyonlarına göre Brezilya ve Arjantin şarapları arasındaki farklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Gallik asit miktarının Arjantin şaraplarında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kuzey batı Brezilya bölgesinde yetişen Shiraz üzümlerinden elde edilen şaraplar Arjantin'de yetişenlere göre daha yüksek oranda kateşin ve quersetin-3-glikozit içerdiği saptanmıştır. Bunun nedeni olarak üzümlerin kuzey batı Brezilya bölgesinde daha iyi adaptasyon gösterdiği yani "terroir" olduğu belirtilmiştir.

Natic ve ark. (2016), Sırbistan'ın 13 farklı bağ bölgesinden Merlot üzüm asmalarının fenolik profilini incelemiş, üzümün kabuk, çekirdek ve pulp kısımlarından örnekler almıştır. Üzüm çekirdeklerinde en fazla miktarda gallokateşin gallat ve flavan-3-oller olduğu belirlenmiştir. Kabukların ise kuarsetin ve myricetin gibi flavonollerle karakterize olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada farklı yörelerden alınan üzümlerin farklı fenolik bileşimlere sahip olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ

Farklı yörelerde üretilen Öküzgözü üzüm çeşidinden elde edilen şarapların, bazı üretim aşamalarında fizikokimyasal özelliklerini incelemek ve yöreler arası farklılıkları belirlemek için yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; MLF sonu şarapları baz alındığında coğrafi olarak birbirine yakın sayılabilen Elazığ ve Diyarbakır yöresi Öküzgözü üzümlerinden elde edilen şarapların fizikokimyasal özellikleri, toplam fenolik bileşik miktarları ve toplam monomerik antosiyanin miktarları benzerlik göstermiştir. Denizli yöresi üzümlerinden elde edilen şaraplar, Diyarbakır ve Elazığ bölgesi üzümlerinden üretilen şaraplara göre farklılık göstermiştir. Bu farklılıkların “terroir” tanımında yer alan iklim (ortalama sıcaklık, yükselti, yağış şekli ve miktarı, nem, rüzgâr vb.) faktöründen kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bazı bireysel fenolik bileşiklerin dağılımına bakıldığında, şıra, fermantasyon sonu ve MLF sonu alınan örneklerde yöreler arasında benzerlikler ve farklılıklar söz konusudur. Her üç yöre üzümlerinden elde edilen şaraplarda kateşin en yüksek miktarda belirlenen fenolik bileşik olurken bunu epikateşin ve gallik asit takip etmiştir. Yöreler açısından değerlendirildiğinde fermantasyon sonunda Elazığ ve Diyarbakır yöresi şaraplarında kateşin ve epikateşin miktarı Denizli yöresi şaraplarına göre daha fazladır. Bunun yanı sıra fermantasyon sonu alınan örneklerde gallik asit ve ferulik asit miktarları 3 farklı yöre şarabında, *p*-kumarik asit, vanilik asit ve kafeik asit miktarları ise Diyarbakır ve Denizli yöresi şaraplarında benzerlik göstermiştir. MLF sonu örneklerinde de gallik asit, *p*-kumarik asit, epikateşin miktarları 3 yöre şarabında birbirine yakındır.

Son yıllarda Türkiye’de “terroir” konusu üzerinde çeşitli akademik çalışmalar yapılmaktadır. Terroir tanımı içerisinde yer alan; arazi yapısı, konum, toprak, sıcaklık, gece-gündüz farkları, bakı, yağış şekli ve miktarı, rüzgâr, yükseklik, nem ve kültürel uygulamalar vb. faktörlerin ve şarap üretim koşullarının birlikte veya farklı kombinasyonlarla ele alındığı daha kapsamlı çalışmalar, yöre farklılığının ürüne etkisini daha net ortaya koyacaktır.

Ülkemizin coğrafi konumu üzüm yetiştiriciliğine uygun olması, farklı yörelerde farklı üzümlerin hasat edilmesine imkân sağlamaktadır. Üzüm bağlarından satış raflarına gelene kadar üzüm ve şarapların laboratuvar ortamında incelenmesi ve karakteristik özelliklerinin belirlenmesi hem coğrafi işaretli ürünlerimizin tespit edilmesini hem de bu konuda ilk akla gelen ülkeler arasında olmamızı sağlayacaktır. Bu çalışma; kaliteli kırmızı şarap üretiminde önemli bir çeşit olan Öküzgözü üzümünün hasat edildiği yöreler arasındaki farklılığının, şıra ve şarapların bileşimine olan etkisinin ortaya konulması açısından önemlidir. Ayrıca konu ile ilgili daha sonra yapılacak olan çalışmalara ve endüstriye ışık tutması açısından da önem arz etmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Acar, J., 1998. Fenolik Bileşikler ve Doğal Renk Maddeleri. Gıda Kimyası. Editör: Saldamlı, İ., Hacettepe Üniversitesi Basımevi Ankara, 435-449
- Akçay, M.B., 2013. Merlot Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera L.*) Farklı Sıklıkta Yapraktan Uygulanan Çinko ve Bor Mikroelementlerinin Şaraplık Üzüm Kalitesi Üzerine Etkileri. (Y. Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- Aktan, N. ve Kalkan, H., 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:4, 614s, Ankara.
- Aleixandre-Tudo, J.L., Nieuwoudt, N., Buica, A. ve Du Toit, W., 2017. Spectrophotometric Analysis of Phenolic Compounds in Grapes and Wines. A review. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 65:4009-4026
- Andersen, O. M. 2002. Anthocyanin Occurances and Analyses. Proceedings of the Int. Workshop on Anthocyanins. Research and Development of Anthocyanins. 17-19 April. Adelaide. South Australia.
- Anlı, R. E., 2006. Bağlar Güzeli: Üzüm ve Üzüm Kültürü, Yapı Kredi Yayınları, 240s İstanbul.
- Anlı, R. E., Çabuk, B., Vural, N. ve Başpınar, E., 2005. Ochratoxin A in Turkish Wines. Journal of Food Biochemistry. 29(6), 611-661.
- Anonim, 1986. Meyve ve Sebze Mamulleri Çözünür Katı Madde Miktarı Tayini. Refraktometrik Yöntem, TS 4890, TSE, Ankara.
- Anonim, 1990. Recueil des Methodes Internationales D'Analyse des Vins et des Mouts, Office International de la Vigne et du Vin, 368p, Paris.
- Anonim, 2008. Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği. Tarımve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara, Tebliğ no: 2008/22, Resmi Gazete Sayı: 26883
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara, Tebliğ no: 2008/67, Resmi Gazete sayı: 27131.
- Anonim, 2018a. Denizlide Üzüm. Denizli 24 Haber. <https://www.denizli24haber.com/denizli/denizlide-uzum/12937> (07.05.2019).
- Anonim, 2018b. İstatistiksel Tablolar ve Dinamik Sorgulama. TÜİK, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> - (24.03.2019).
- Anonim, 2018c. Üzüm. Tarım Ürünleri Piyasaları. TEPGE, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Ocak%20%C3%9Cz%C3%BCm.pdf> (24.03.2019).
- Anonim, 2018d. Öküzgözü Üzümlerinin ve Bu Üzümlerden Elde Edilen Şarapların Antosiyanin ve Genel Bileşimleri Üzerine Yöre Etkilerinin Saptanması. Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi <https://food.adanabtu.edu.tr/upload/haber/doc/Denizli%20%20Ha%C5%9Fim%20KELEBEK.pdf>
- Aydın, S.A. ve Üstün, F., 2007. Tanenler, Kimyasal Yapıları, Farmakolojik Etkileri, Analiz Yöntemleri, İstanbul Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 33(1), 21-31.

- Balasundram, N., Sundram, K., Samman ve Samir., K., 2006. Phenolic Compounds in Plants and Agriindustrial By-Products: Antioxidant Activity, Occurrence, and Potential Uses. *Food Chemistry.*, 99(1), 191– 203.
- Bartolome, B., Nunez, V., Monagas, M., ve Gomez Cordoves C., 2004. In Vitro Antioxidant Activity of Red Grape Skins. *European Food Research Technology*, 218(2), 173-177.
- Bahar, E., Korkutal, İ., Öner, H., 2018. Bağcılıkta Terroir Unsurları. *Bahçe*, 47 (2), 57-70.
- Bayır, A., 2011. Üzüm Dut ve Mersinin Fenolik Bileşik İçerikleri ile Antiradikal Aktiviteleri Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Antalya.
- Bayram, M., 2011. Kırmızı Şarap Üretiminde Farklı Proses Koşullarının Fenolik Bileşik Dağılımına Ve Duyusal Özelliklere Etkisi. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Bayram, M., Kayalar, M., Kaya, C. ve Topuz, S., 2016. Şarapta Fenolik ve Aroma Bileşikleri Üzerine ‘Teruar’ ın Etkisi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 13(2016), 35-46.
- Bilaloğlu, G.V. ve Harmandar, M., 1999. Flavonoidler. Aktif Yayınevi, İstanbul, 381s.
- Bisson, J. ve Ribéreau-Gayon, P., 1978. Influence du Cépage et du Milieu Sur la Composition Phénolique du cinq Raisins Noirs. *Annales de Technologie Agricole*, 27(4), 827-835.
- Borazan, A.A., 2008. Öküzgözü Üzümünden Şarap Üretiminde Fermantasyon Şartlarının Antioksidan Aktivite ve Polifenoller Üzerine Etkisi (Doktora Tezi), Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, L.F. ve Kunkee, R.E., 1996. Principles and Practises of Wine Making, Chaman Hall, 604p, New York.
- Budak, N.H., 2012. Öküzgözü Üzümünden Üretilen Pembe Ve Kırmızı Şaraplarda Mayşe Fermantasyonunun Bazı Kimyasal Özelliklerle Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 37(1), 17-23.
- Budić-Leto, I. ve Lovric, T. 2002. Identification of Phenolic Acids and Changes in their Content During Fermentation and Ageing of White Wines Posip and Rukatac. *Food Technology and Biotechnology*, 40 (3), 221-225.
- Budić-Leto, I., Mucalo, A., Ljubenkov, I., ve Zdunic, G., 2018. Anthocyanin Profile of Wild Grape *Vitis vinifera* in the Eastern Adriatic Region. *Scientia Horticulturae*, 238 (2018) 32–37.
- Cabaroğlu, T., Canbaş, A., Lepoutre, P.J. ve Gunata, Z., 2002. Free and Bound Volatile Composition of Red Wines of *Vitis vinifera* L. cv. Öküzgözü and Boğazkere Grown in Turkey. *Ameican Journal and Enology Viticulture*, 53(1), 64-67.
- Cabaroğlu, T., Erten, H., Ünal, Ü. ve Bozdoğan, A., 2006. Cibre Fermantasyonu Süresinin Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinden Karıştırılarak Elde Edilen Şarapların Fenol Bileşikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisi. *Gıda Dergisi*, 31(2): 77-85.
- Canbaş, A., Cabaroğlu, T., Erten, H., Deryaoğlu, A., Ünal, Ü.M. ve Selli S., 2001. Öküzgözü Ve Boğazkere Üzümlerinin ve Bunlardan Elde Edilen Şarapların Genel Özellikleri, GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, 225- 234. Şanlıurfa.

- Canuto Belmiro, T.M., Fernandes Pereira, C., ve Silveira Paim, A.P. 2017. Red Wines From South America: Content of Phenolic Compounds and Chemometric Distinction by Origin. *Microchemical Journal*, 133, 114-120.
- Cemeroğlu, B. 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:35, 707s, Ankara.
- Cheynier, V., Duenas-Paton, M., Salas, E., Maury, C., Souquet, J. ve Sarni-Manchado, P., 2006. Structure and Properties of Wine Pigments and Tannins. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57(3), 298-305.
- Clarke, R.J. ve Bakker, J., 2004. *Wine Flavour Chemistry*. Blackwell Publishing, Oxford, 324p, U.K.
- Costa, C.T., Horton, D. ve Margolis, S.A., 2000. Analysis of Anthocyanins in Foods By Liquid Chromatography, Liquid Chromatography-Mass Spectrometry and Capillary Electrophoresis. *Journal of Chromatography A*, 881(1-2), 403-410.
- Coşkun, F., 2006. Gıdalarda Bulunan Doğal Koruyucular. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2), 27-33.
- Çelik, H., 2002. Üzüm Çeşit Kataloğu (Grape Cultivar Catalog), Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi, (2), 137s, Ankara.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık, Sun Fidan Aş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, 253s.
- Deighton, N., Brennan, R., Finn, C., ve Davies, H.V., 2000. Antioxidant Properties of Domesticated and Wild Rubus Species. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 80, 1307-1313.
- Demir, P., 2005. Öküzgözü Üzümünden Pembe Şarap Üretimi. (Y. Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Demiray, S., 2006. Şarap Üretim Aşamalarında Organik Asit Dağılımı. (Y. Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Demirer, H. R., 2010. Yöresel Ürün ve Coğrafi İşaretler; Fransa Ve Türkiye Üzerine Bir İnceleme. (Doktora Tezi), Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Antalya.
- Deryaoğlu, A., 1997. Elazığ Yöresinde Yetişen Şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Deryaoğlu, A., Colin, J.L. ve Canbaş, A., 1997. Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinden Elde Edilen Şaraplardaki Fenol Bileşikleri Üzerine Cibre Fermantasyonu Süresinin Etkisi. *Gıda Dergisi*, 22(5), 337-343.
- Deryaoğlu, A., ve Canbaş, A., 2004. Elazığ Yöresi Öküzgözü Üzümlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. *Gıda Dergisi*, 28(2), 131-140.
- Doğer, E., 2004. Antik Çağda Bağ ve Şarap. İletişim Yayınları, 1.baskı, 197s, İstanbul.
- Etiévant, P., Schlich, P., Bouvier, J-C., Symond, P. ve Bertrand, A., 1988. Varietal and Geographic Classification of French Red Wines in Terms of Pigments and Flavonoid Compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 42(1), 39-54.

- Freitas, V., Glories, Y. ve Monique, A. 2000. Developmental Changes of Procyanidin in Grapes of Red *Vitis vinifera* Varieties and Their Composition in Respective Wines. *American Journal and Enology Viticulture*, 51(4), 397-403.
- Gagne, S., Saucier, C. ve Geny, L., 2006. Composition and Cellular Localization of Tannins in Cabernet Sauvignon Skins During Growth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(25), 9465-9471.
- Galet, P., 1993. *Precis de Viticulture*. Déhan, 580p, Montpellier.
- Gambutì, A., Strollo, D., Erbaggio, A., Lecce, L. ve Moio, L., 2007. Effect of Winemaking Practices on Color Indexes and Selected Bioactive Phenolics of Aglianico Wine. *Journal of Food Science*, 72(9), 623-628.
- Giusti, M.M. ve Wrolstad, R.E., 2001. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Current protocols in food analytical chemistry*, Ed: Wrolstad, R.E, New York John & Wiley, Inc., P F1.2.1-F1.2.13.
- Giusti, M.M., 2002. Applications of Acylated Anthocyanins as Natural Food Colorants. *Innovative Food Ingredients*, 1-5.
- Glories, Y., 1999. Substances Responsible For Astringency, Bitterness and Colour. *Journal International Des Sciences De Vigne De Vin, Wine-Tasting*, 33, 107-110.
- Goldberg, D.M., Karumanchırı, A., Tsang, E. ve Soleas, G.J., 1998. Catechin and Epicatechin Concentrations of Red Wines: Regional and Cultivar-Related Differences. *American Journal and Enology Viticulture*, 49(1), 23-34.
- Gonzalez-Paramas, A.M., Esteban-Ruano, S., Santos-Buelga, C., de Pascual-Teresa, S. ve Rivas Gonzalo, J.C., 2004. Flavanol Content and Antioxidant Activity in Winery Byproducts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(2), 234–238.
- Göktürk Baydar, N. ve Türk, F.H., 2008. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Dönemlerde Alınan Yapraklardaki Fenolik ve Mineral Madde Değişimlerinin Belirlenmesi, Tübitak Proje Sonuç Raporu, Proje No:106-O-837, 39.
- Grainger, K., 2009. *Wine Quality Tasting and Selection*. Wiley- Blackwell, United Kingdom, 163s.
- Güven S., Zorba Demirel N.N., 2007. Genel Mikrobiyoloji ve Laboratuvar Kılavuzu (Genişletilmiş 2. Basım)., ESBAY, No:2, 261s, Eskişehir.
- Harbertson, J.F., Kennedy, J.A. ve Adams, D.O. 2002. Tannin in Skins and Seeds of Cabernet Sauvignon, Syrah, and Pinot Noir Berries During Ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(1), 54-59.
- Haslam, E. 1995. Polyphenol complexation: Astringency and Salivary Proline-Rich Proteins. 5^e Symposium International d'Oenologie. Coördinnateur Aline Lanvaud-Funel, Lavoisier TEC&Doc., Paris.
- Heredia, F.J., Francia-Aricha, E.M., Rivas-Gonzalo, J.C., Vicario I.M. ve Santos-Buelga, C., 1998. Chromatic Characterization of Anthocyanins From Red Grapes- I. Ph Effect. *Food Chemistry*, 63(4), 490-498.
- İloğlu, N., 2014. Coğrafi İşaretlerin Tescili ve Denetimi Üzerine Farklı Ülke Sistemlerinin İncelenmesi Ve Türkiye Uygulaması. (Uzmanlık Tezi), Türk Patent Enstitüsü Markalar Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Jackson, R.S., 2000. *Wine Science*. Acedemic Press, Elsevier Science, 648p, USA.
- Jiang, B., ve Zhang ZW., 2012. Comparison on Phenolic Compounds and Antioxidant Properties of Cabernet Sauvignon and Merlot Wines from Four Wine Grape-Growing Regions in China. *Molecules*, 17(8): 8804-21

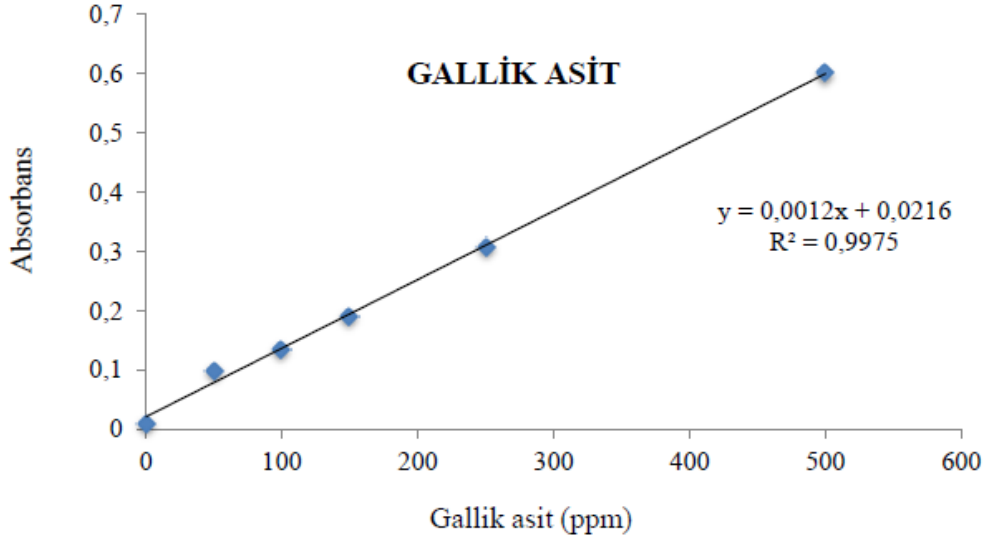
- Kafkas, E., Bozdoğan, A., Burgut, A., Türemiş, N., Paydaş Kargı, S. ve Cabaroğlu, T., 2006. Bazı Üzüksü Meyvelerde Toplam Fenol ve Antosiyanin İçerikleri. II. Ulusal Üzüksü Meyveler Sempozyumu (14-16 Eylül), Editör: Gerçekoğlu, R. 309-312, Tokat.
- Kalalb, T.I., Bantash, V.G. ve Matienko, B.T., 1993. Ultrastructural and Biochemical Characteristics of Phenolic Inclusions Developing in Pericarp of Apple Trees on Different Parts of A Slope. Hort. Abs., 63(10), 941.
- Kammerer, D., Claus, A., Schieber, A. ve Carle, A., 2005. A Novel Process for the Recovery of Polyphenols From Grape (*Vitis vinifera L.*) Pomace. Journal of Food Science, 70(2), 157–163.
- Karaoğlan Yabacı, S.N., 2015. Yöre Özelliklerinin Bornova Misketi Üzümü ve Şarabının Kalite Parametreleri, Aroma Ve Fenol Bileşikleri Üzerine Etkileri. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Kayalar, M., 2015. Tokat İlinde Farklı Yörelere Yetiştirilen Narince Üzüm Çeşidinden Üretilen Şarapların Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Y. Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Kelebek, H., 2009. Değişik Bölgelerde Yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası Üzümlerinin ve Bu Üzümlerden Elde Edilen Şarapların Fenol Bileşikleri Profili Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Kelebek, H., Canbaş, A., Jourdes, M. ve Teissedre, P.L., 2010. Characterization of Colored and Colorless Phenolic Compounds in Öküzgözü Wines From Denizli and Elazığ Regions using HPLC-DAD-MS. Industrial Crops and Products (31), 499-508.
- Khoo, H.E., Azlan, A., Tang, S.T., ve Lim, S.M., 2017. Anthocyanidins and Anthocyanins: Colored Pigments as Food, Pharmaceutical Ingredients, and the Potential Health Benefits. Food Nutr. Res., 2017 61(1):1361779.
- Kolaç, T., Gürbüz, P. ve Yetiş, G., 2017. Doğal Ürünlerin Fenolik İçeriği ve Antioksidan Özellikleri. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 5, Sayı 1
- Koundouras, S., Marinos, V., Gkoulioti, A., Kotseridis, Y. ve Van Leeuwen, C., 2006. Influence of Vineyard Location and Vine Water Status on Fruit Maturation of Nonirrigated Cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera L.*). Effects on Wine Phenolic and Aroma Components. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54(14), 5077-5086.
- Kumšta, M., Pavloušek, P. ve Kupsa, J., 2012. Influence of Terroir on the Concentration of Selected Stilbenes in Wines of the Cv. Riesling in the Czech Republic. Hort. Sci. (Prague), 39 (1), 38–46.
- Lampír, L. ve Pavloušek, P., 2013. Influence of Locality on Content of Phenolic Compounds in White Wines. Czech Journal of Food Sciences, 31(6), 619–626.
- Leeuwen, C. ve Seguin, G., 2006. The Concept of Terroir in Viticulture, Journal of Wine Research, 17(1), 1-10.
- Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Tregoat, O., Koundouras, S. ve Dubourdieu, D., 2004. The Influence of Climate, Soil and Cultivar on Terroir. American Journal of Enology and Viticulture, 55(3), 207-217.

- Li, Z., Pan, Q., Jin, Z., Mu, L. ve Duan, C., 2011. Comparison on Phenolic Compounds in *Vitis vinifera* Cv. Cabernet Sauvignon Wines From Five Wine-Growing Regions in China. *Food Chemistry*, 125(1), 77–83.
- Makris, D.P., Kallthra, S. ve Kefalas, P., (2006), Flavonols in Grapes, Grape Products and Wines: Burden, Profile and Influential Parameters. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(5), 396-404.
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C. ve Jimnez, L. (2004), Polyphenols: Food Sources and Bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727-747.
- Margalit, I.Y. 2004. *Concepts in Wine Technology*. The Wine Appreciation Guild. 263p, San Francisco.
- Mateus N., Machado J.M. ve Freitas V., 2002. Development Changes of Anthocyanins in *Vitis vinifera* Grapes Grown in the Douro Valley and Concentration in Respective Wines, *Journal Of The Science Of Food and Agriculture*, 82(14), 1689-1695.
- Mateus, N., Proença, S., Ribeiro, P. Machado, J.M. ve De Freitas, V., 2001. Grape and Wine Polyphenolic Composition of Red *Vitis vinifera* Varieties Concerning Vineyard Altitude. *Journal of Ciencia Tecnologia Alimentaria*, 3(2), 102-110.
- Mazza, G., 1995. Anthocyanin in Grape and Grape Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35(4), 341-371.
- Meral, H., 2018. Merlot Şaraplarının Aroma ve Fenolik Bileşikleri Üzerine Yörenin (Şarköy/Trakya-Urla/Ege) Etkisi. (Y. Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Merken, H.M. ve Beecher, G., 2000. Measurement of Food Flavonoids by High Performance Liquid Chromatography: A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(3), 577-599.
- Minussi, R.C., Rossi, M., Bologna, L., Cordi, L., Rotilio, D., Pastore, G.M. ve Durán, N., 2003. Phenolic Compounds and Total Antioxidant Potential of Commercial Wines. *Food Chemistry*, 82(3), 409-416.
- Miran, Ş.S., 2018. Kırmızı Şarap Üretiminde Bölge (Terroir) Farklılığının Fenolik Bileşim Üzerine Etkisi. (Y. Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Montealegre, R., Romero Peces, R., Chacón Vozmediano, J.L., Martinez Gascueña, J. ve Garcia Romero, E., 2006. Phenolic Compounds in Skins and Seeds of Ten Grape *Vitis vinifera* Varieties Grown in A Warm Climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6), 687–693.
- Munoz-Espada, A.C., Wood, K.V., Bordelon, B., ve Watkins, B.A., 2004. Anthocyanin Quantification and Radical Scavenging Capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and Wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(22), 6779-6786.
- Murat, M.L., Tominaga, T. ve Dourdieu, D., 2001. Assessing the Aromatic Potential of Cabernet Sauvignon and Merlot Musts Used to Produce Rose Wine by Assaying the Cysteinylated Precursor of 3-Mercaptohexan-1-ol *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 49(11), 5412-5417.
- Natic, M., Pantelic, M., Zagoraca, D., Davidovic, S., Todic, S., Bešlic, Z., Gašic, U., Tešic, Z., 2016. Identification and Quantification of Phenolic Compounds in Berry Skin, Pulp, and Seeds in 13 Grape Vine Varieties Grown in Serbia. *Journal of Food Chemistry* 211, 243-252.

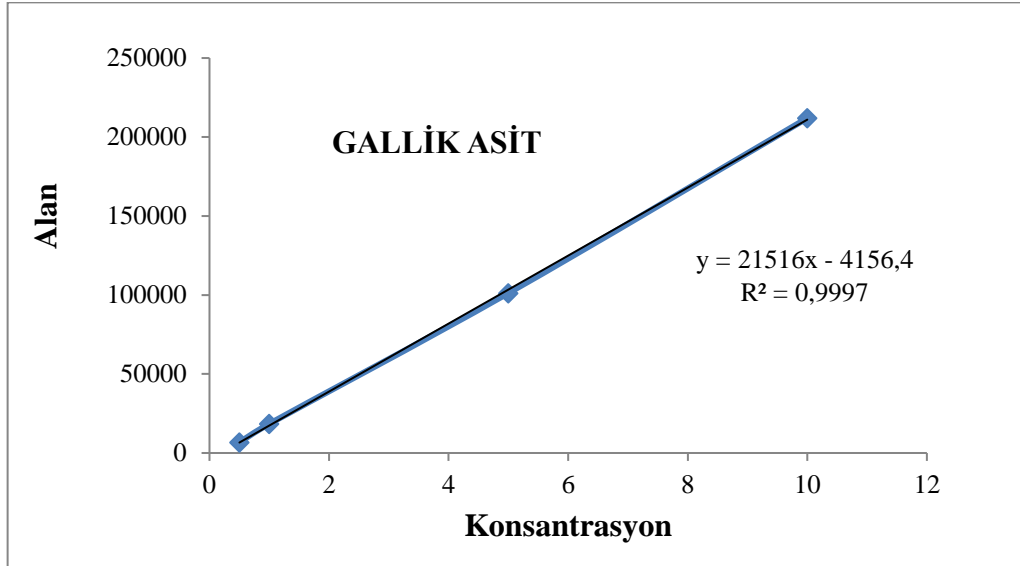
- Nizamlioglu, N.M. ve Nas, S., 2010. Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler, Yapıları ve Önemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(1), 20-35
- Ough C.S. ve Amerine, M.A., 1988. *Methods for Analysis of Musts and Wines*. John Wiley and Sons, 400p, New York.
- Parley, A., (1999), Part II. *Technology of Red Wine Vinification*, M. Appl.Sci., *Voodoo and Art Of Red Wine Making*, USA.
- Peynaud. E. 1996. *The Taste of Wine: The Art and Science of Wine Appreciation*. John Wiley & Sons. Chichester West Sussex, 346p, England.
- Poyrazoğlu, E., Velioğlu, S. ve Artık, N., 2002. Bazı Fenolik Asitlerin, Antosiyanin Pigmentlerinin ve Bunların Oluşturdukları Kopigmentlerin Antioksidan Etkilerinin Belirlenmesi. *Gıda Dergisi*, 27(2), 93-98
- 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(1-2), 126–136.
- Puech, J., Feuillat, F. ve Mosedale, J.R., 1999. The Tannins of Oak Heartwood: Structure, Properties, and Their Influence on Wine Flavor. *American Journal and Enology Viticulture*, 50(4), 469-478.
- Rastija, V., Srećnik G. ve Medić-Šarić, M., 2009. Polyphenolic Composition of Croatian Wines With Different Geographical Origins. *Food Chemistry*, 115(1), 54- 60.
- Regina, M. De A., Lopez Do Carmo, E., Fonseca, A. R., Purgatto, E., Shiga, T. M., Lajolo, F. M., Ribeiro, A. P. ve Vieira Da Mota, R., 2010. Altitude Influence on the Quality of 'Chardonnay' and 'Pinot Noir' Grapes in the State of Minas Gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32(1), 143-150.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B. ve Lonvaud, A. 2006b. *Hanbook of Enology Volume 1 The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd edition*, John Wiley and Sons Ltd., 512p, England.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., ve Dubourdieu, D., 2006a. *Hanbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments 2nd edition*, John Wiley and Sons Ltd., 450p, England.
- Riebel, M., Sabel, A., Claus, H., Fronk, P., Xia, N., Li, H., König, H. ve Decker, H., 2015. Influence of Laccase and Tyrosinase on the Antioxidant Capacity of Selected Phenolic Compounds on Human Cell Lines. *Molecules*, 20(9): 17194-17207.
- Saldamlı, İ. 2007. *Gıda Kimyası*. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 463-492, Ankara.
- Sarni-Manchado, P. ve Cheynier, V., 1999. Phenolic Structure and Astringency. *Vigne et Vin Publications Internationales*, Bordeaux, 111-118.
- Serraino, I., Dugo, L., Dugo, P., Mondello, L., Mazzon, E., Dugo, G., Caputi, P.A., 2003. Protective Effects of Cyanidin-3-O-glucoside From Blackberry Extract Against Peroxynitrit-Induced Endothelial Dysfunction and Vascular Failure. *Life Sciences*, 73, 1097-1114.
- Shadidi, F. ve Naczsk, M., 1995. *Food Phenolics: Sources, Chemistry, Effects, Applications*. Technomic Publishing Company, Inc. Lancaster, 331p, U.S.A.
- Sims, C.A. ve Bates, R.P., 1994. Effect of Skin Fermentation Time on the Phenols, Anthocyanins, Ellagic Acid Sediment and Sensory Characteristics of A Red *Vitis Rotundifolia* Wine. *American Society for Enology and Viticulture*, 45(1), 56-62.

- Sims, C.A. ve Morris, J.R., 1985. A Comparison of the Color Components and Color Stability of Red Wine From Noble and Cabernet Sauvignon at Various pH Levels. *American Society for Enology and Viticulture*, 36(3), 181-184.
- Singleton, V.L. ve Rossi, J.J.A. 1965. Colorimetric of Totalmphenolics With Phosphomolybdic–Phosphotungstic Acid Reagents. *Am. J. Enol. Vitic.*, 16(3), 144-158.
- Söylemezoğlu G., 2003. Üzümde Fenolik Bileşikler. *Gıda*, 28(3), 277-285.
- Taiz, L. ve Zeiger E., 2008. *Bitki Fizyolojisi*, Editör: İsmail Türkan, Palme Yayıncılık, 1. Baskı, 720s, Ankara.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F. ve Gök, S., (1996), *Üzüm Çeşitleri Kataloğu*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitapları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, No:29, 94s, Adana.
- Tapiero, H., Tew, K.D., Ba G.N. ve Mathe, G. 2002. Polyphenols: Do They Play a Role in the Prevention of Human Pathologies. *Biomed Pharmacother*, 56(4), 200-207.
- Tetik, M.A., Öküzgözü Şaraplarında Sıkma İşleminin Aroma Maddeleri ve Fenol Bileşikleri Üzerine Etkisi. (Y. Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Uluocak, E., 2010. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. (Y. Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Uylaşer, V., İnce, K., 2008. Şaraptaki Antioksidanlar ve Fenolik Bileşikler. 10. Gıda Kongresi (21-23 Mayıs, Erzurum), 1151–1154.
- Ünsal, T., 2007. Kalecik karası, Gamay ve Cabernet Sauvignon Şaraplarında Bazı Fenolik Bileşenlerin Karşılaştırılması. (Y. Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Vermerris, W. ve Nicholson, R., 2006. *Phenolic Compound Biochemistry*. Springer, Dordrecht, Netherlands, 276p.
- Vivas, N., De Gaulejac, M.F. ve Nonier, F. 2003. Estimation and Quantification of Wine Phenolic Compounds. *Bulletin De l’OIV.*, France, 281-302.
- Woraratphoka J., Intarapichet K., ve Indrapichate, K., 2007. Phenolic Compounds and Antioxidative Properties of Selected Wines From the Northeast of Thailand. *Food Chemistry*, 104(4), 1485-1490.
- Wrolstad, R.E., Acree, T.E., Decker, E.A., Penner, M.H., Reid, D.S., Schwartz, S.J., Shoemaker, C.F., Smith, D ve Sporns, P., (2005), “Polyphenolics”, *Handbook of Food Analytical Chemistry vol. II*, John Wiley& Sons Inc., New Jersey, 61-535.
- Yalçın, S.K. ve Özbaş, Z.Y., 2003. Gliserinin Biyokimyasal Yollarla Üretimi ve Şarap Fermantasyonlarındaki Önemi. *Gıda Dergisi*, 28(4), 339-347.
- Yankı, M., 2015. Şarabın Yıllandığı Toprak Anadolu. *Tarih Dergisi*, 8, 64-73.
- Yüksel, D., 2014. Bazı Şaraplık ve Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Toplam Fenolik Madde, Toplam Antosiyanin ve Antioksidan Kapasite Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. (Y. Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.

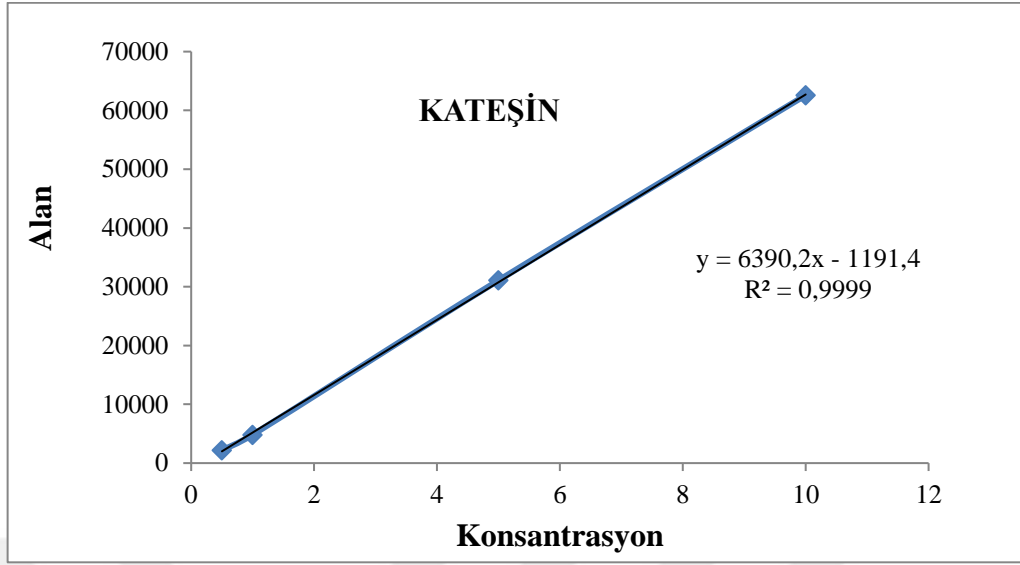
7. EKLER



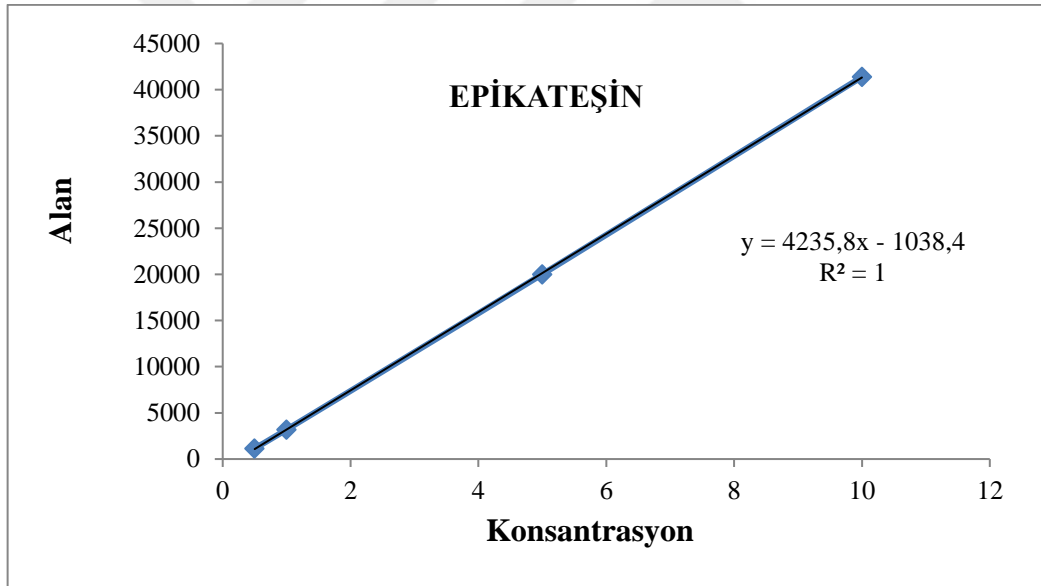
Şekil A.1. Gallik asit standart kurvesi (Toplam fenolik bileşik tayini)



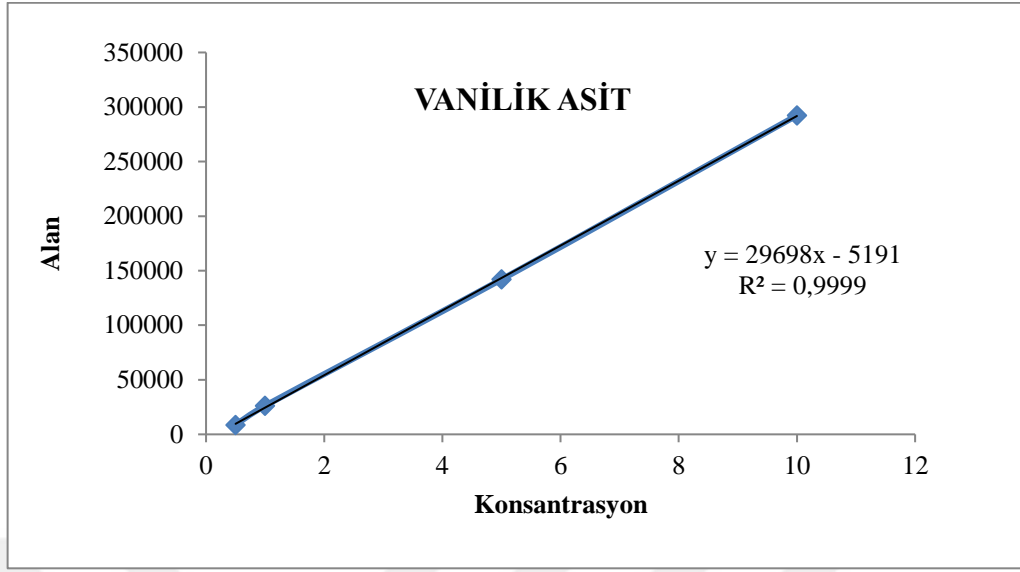
Şekil A.2. Gallik asit standart kurvesi (HPLC)



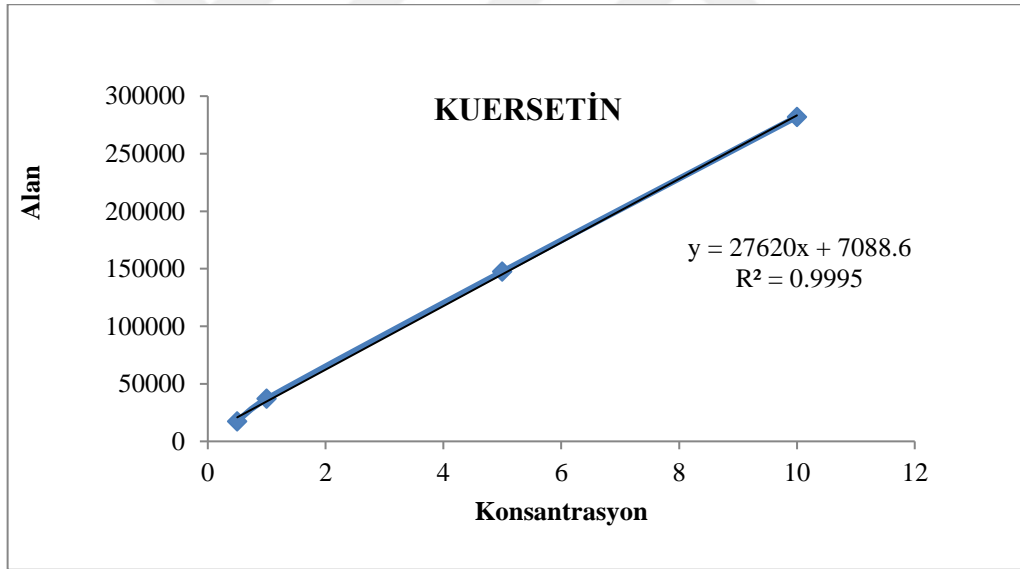
Şekil A.3. Kateşin standart kurvesi



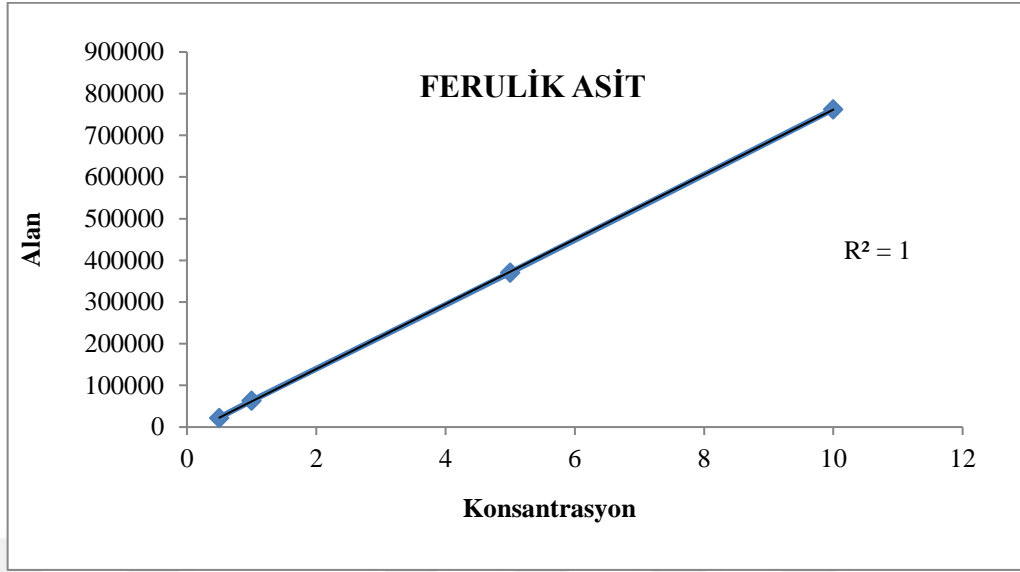
Şekil A.4. Epikateşin standart kurvesi



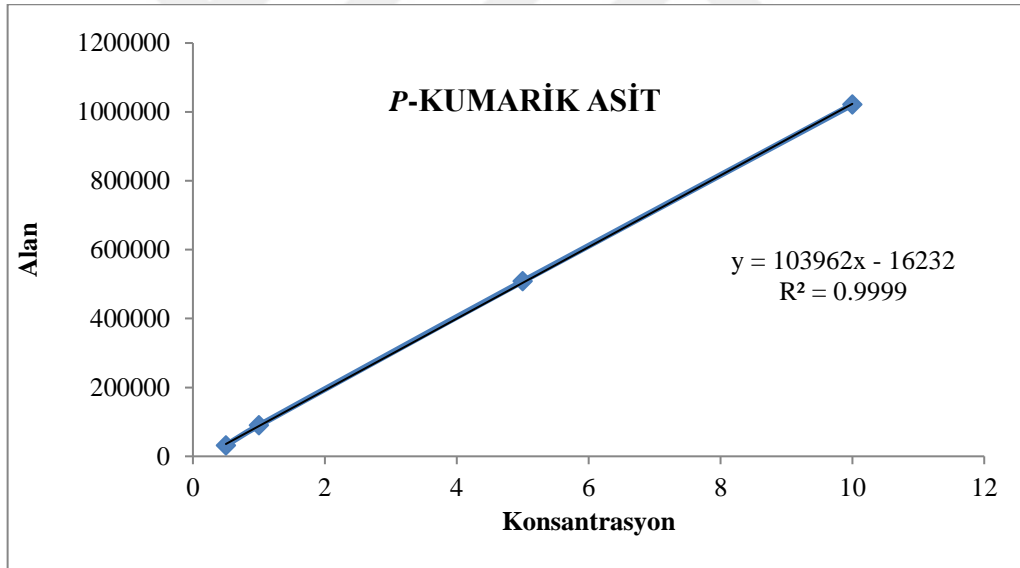
Şekil A.5. Vanilik asit standart kurvesi



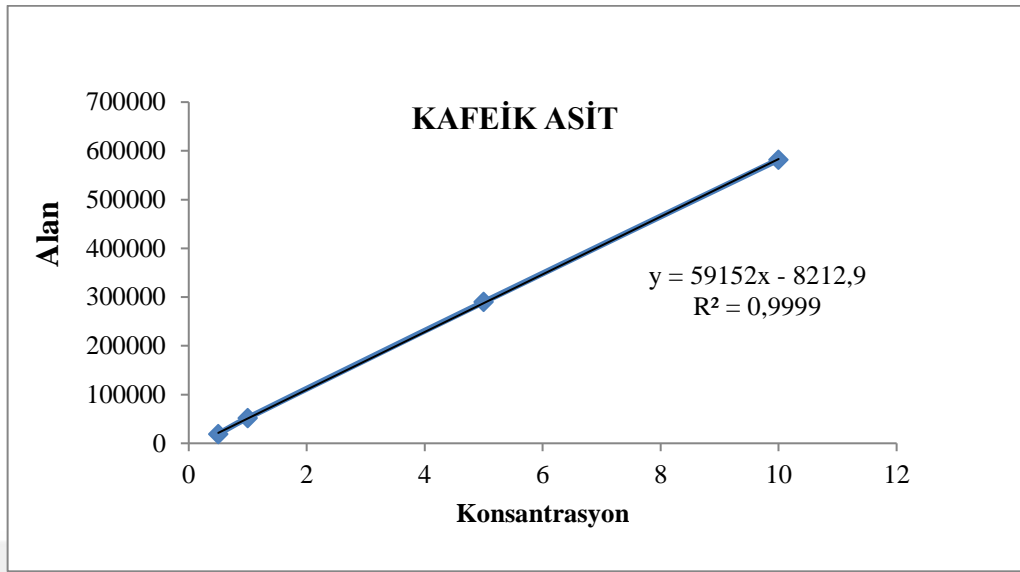
Şekil A.6. Quersetin standart kurvesi



Şekil A.7. Ferulik asit standart kurvesi



Şekil A.8. p-Kumarik asit standart kurvesi



Şekil A.9. Kafeik asit standart kurvesi

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

- Adı soyadı: Ömer Serdar Gözüok
- Doğum yeri/tarihi: Trabzon/12.10.1987
- Yabancı dili: İngilizce
- Medeni durum: Evli

Eğitim

- Ortaöğretim: Merzifon Lisesi (2004)
- Lisans: 19 Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı (2010)

Çalıştığı Kurumlar

- Cenikli Yemekçilik Samsun (2010-2011)
- Araz Yemekçilik Tokat (2011-2012)
- BSG Gıda Serv. Hiz. A.Ş. (Bahçeşehir Koleji Tokat) (2012-2018)
- Özel Başarı Bilişim Teknolojileri ve Eğitim Limited Şirketi (Bahçeşehir Koleji Tokat) (2018-...)

Sertifikalar

ISO 9001:2008 - Kalite Yönetim Sistemi

ISO 9001:2008 -İç Tetkikçi Eğitimi

ISO 14001:2004 -Çevre Yönetim Sistemi

OHSAS 18001:2007- İş Sağlığı ve Güvenliği

ISO 22000-Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri

C sınıfı İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlığı

Pedagojik Formasyon Sertifikası

