

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALATYA VE ELAZIĞ İLLERİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI
ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ORGANİK ASİT, ŞEKER VE FENOLİK
MADDE BİLEŞİKLERİ İLE ANTİOKSİDAN
AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

Züleyha DURAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MALATYA
OCAK 2014

Tezin Başlığı: Malatya ve Elazığ İllerinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Organik Asit, Şeker ve Fenolik Madde Bileşikleri ile Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi

Tezi Hazırlayan : Züleyha DURAN

Sınav Tarihi : 24 Ocak 2014

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değerlendirilerek Gıda Mühendisliği Anabilim dalında “Yüksek Lisans Tezi” olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ali Adnan HAYALOĞLU

İnönü Üniversitesi

Doç. Dr. Selim ERDOĞAN

İnönü Üniversitesi

Doç. Dr. Gökhan DURMAZ

İnönü Üniversitesi



Prof. Dr. Mehmet ALPASLAN

Enstitü Müdürü

Onur Sözü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum " **Malatya Ve Elazığ İllerinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Organik Asit, şeker Ve Fenolik Madde Bileşikleri İle Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi**" başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın, tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım tüm kaynakların, hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden olduğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Züleyha DURAN

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

**MALATYA VE ELAZIĞ İLLERİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ÜZÜM
ÇEŞİTLERİNİN ORGANİK ASİT, ŞEKER VE FENOLİK MADDE
BİLEŞİKLERİ İLE ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

Züleyha DURAN

İnönü Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

50 + ix sayfa

2014

Danışman: Doç. Dr. Ali Adnan HAYALOĞLU

Bu çalışmada, materyal olarak Malatya ve Elazığ illerinde yetiştirilen Tahannebi, Amasya, Kureyş, Köhnü, Banazı Karası, Karaoğlan, Cabernet Sauvignon ve Merlot olmak üzere sekiz farklı üzüm çeşidinin kabuk ve çekirdekleri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında antioksidan aktivite, tartarik asit esterleri, toplam fenolik madde, flavanoid, antosiyanin miktarları spektrofotometrik metotlarla; şeker, organik asit ve fenolik madde profilleri ise HPLC yöntemleri kullanılarak saptanmıştır. Üzüm çeşitlerinin meyve kısmında organik asit ve şeker miktarları arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($P<0,05$). Amasya çeşidi hariç glikoz miktarının fruktozdan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Üzümlerde en fazla bulunan organik asidin tartarik asit olduğu ve bunu malik asidin izlediği saptanmıştır. Siyah üzüm çeşitlerinde şeker ve organik asit miktarlarının, beyaz üzüm çeşitlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Antioksidan aktivite üç farklı yöntemle [2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl süpürme etkisi (DPPH), 2,2-Azino-bis 3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid süpürme etkisi (ABTS), Demir (III) iyonu indirgeme gücü (FRAP)] belirlenmiştir. Üç yöntemde de üzümlerin çekirdeklerinde antioksidan aktivite değerlerinin kabuğa oranla daha yüksek olduğu belirlenmiş ve antioksidan aktivite açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır ($P<0,05$). Toplam antosiyanin miktarı malvidin 3-glikozit cinsinden belirlenmiş ve Köhnü üzüm çeşidi kabuğunun en yüksek toplam antosiyanin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Toplam polifenoller ise gallik asit cinsinden belirlenmiş ve üzüm kabuklarında Banazı Karası çeşidi öne çıkmıştır. Toplam 24 fenolik bileşik belirlenmiş ve Köhnü ve Banazı Karası çeşitlerinin kabuk ve çekirdeğinin yüksek miktarlarda fenolik madde içerdiği belirlenmiştir. Üzüm kabuklarında fenolik bileşiklerden hesperidin, *t*-kaftarik asit, (+)-kateşin, kuersetin 3-O-glikozit, kaemferol 3-O-glikozit; çekirdeklerde ise gallik asit, 4-hidroksi benzok asit, *t*-kaffeik asit, (+)-kateşin, (-)-epikateşinin yüksek miktarlarda bulunduğu saptanmıştır. Üzüm çeşidinin çekirdekte ya da kabuktaki fenolik madde miktarını önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Sonuç olarak, Karaoğlan, Cabernet Sauvignon ve Merlot çeşidi şaraplık üzüm çeşitlerinin yanında, Köhnü ve Banazı karası çeşitlerinin de şaraplık kalitesinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, üzüm çekirdeğinin çok yüksek düzeyde antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve fenolik madde çeşitliği açısından zengin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm çeşitleri; organik asit; şeker; fenolik madde; antioksidan aktivite; üzüm çekirdeği.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF ORGANIC ACID, SUGAR AND PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SOME GRAPE CULTIVARS GROWN IN MALATYA AND ELAZIĞ

Züleyha DURAN

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

50 + ix pages

2014

Supervisor: Assoc.Prof. Dr. Ali Adnan HAYALOĞLU

In this study, a total of eight different grape cultivars (*Vitis vinifera* L) including Tahannebi, Amasya, Kureyş, Köhnü, Banazı Karası, Karaoğlan, Cabernet Sauvignon and Merlot were evaluated for some parameters of skin and seeds. While gross composition, sugar and organic acid contents were determined in whole grape fruit; antioxidant activity and phenolic compounds were determined in freeze-dried seed and skins of the grapes. Antioxidant activity and tartaric acid esters, flavanols, antocyanins and total polyphenolics in seed or skins were determined by spectrophotometric methods; however, sugar, organic acid and phenolic compound profiles in the samples were determined by HPLC methods. Differences in gross composition, organic acid and sugar contents of grape fruits were significantly influenced by cultivars ($P<0,05$). The levels of glucose were a slightly higher than fructose in all samples with exception of Amasya cultivar. Tartaric acid was the predominant organic acid in all samples, following by malic acid. It was observed that black grape cultivars contained higher levels of sugar and organic acid than those of white cultivars. Three methods including [2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), 2,2-Azino-bis 3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) and Ferric reducing ability of plasma (FRAP)] were used in the determination of antioxidant activity in seed or skins. These three methods showed that antioxidant activities of seeds in all samples were dramatically higher than those of skin and significant differences were observed among the samples in terms of antioxidant activities ($P<0,05$). Levels of total anthocyanin which expressed as malvidin 3-glicosid was the highest levels in skins from Köhnü cultivars, while total polyphenolic compounds were the highest in Banazı karası cultivar. A total of 24 phenolic compounds were determined in skin or seeds of grape cultivars and Köhnü and Banazı karası cultivars were rich in these compounds. Hesperidin, *t*-caftaric acid, (+)-catechin, quercetin 3-O-glicosid, kaemferol 3-O-glicosid were predominant in skins, while gallic acid, 4-hydroxy benzoic acid, *t*-caffeic acid, (+)-catechin and (-)-epicatechin were most abundant phenolics in seeds. The phenolics in seed or skins were significantly influenced by changed by grape cultivars both in qualitatively and quantitatively. In conclusion, in addition the wine varieties of Karaoğlan, Cabernet Sauvignon and Merlot, Köhnü and Banazı karası cultivars can be considered in wine-making. It was noticeable that the high levels of antioxidant activity and phenolic compounds were present in the seeds from grape varieties.

Keywords: Grape varieties; organic acid; sugar, phenolic compound; antioxidant activity; seed from grape

TEŞEKKÜR

Bu konuda bana çalışma olanağı sağlayan, araştırmamın planlanmasında ve yürütülmesinde bana her konuda yardımcı olan, bilim adamı sıfatı ve kişiliğiyle her zaman kendime örnek alacağım değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ali Adnan HAYALOĞLU'na, sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın her aşamasında bana çalışma olanakları sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen çalıştığım kurum Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürü Yaşar ZENGİN'e, çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarım Bülent ÖZTÜRK'e, Şule ŞAHİN KOVUK'a, özellikle numune temininde yardımcı olan arkadaşım Nimet KOCABEY'e, manevi desteğini hissettiğim arkadaşım Birgül KARATEKİN'e; analizler esnasında beni yalnız bırakmayan kardeşim Ferhat ŞENER'e teşekkür ederim.

Projeyi maddi olarak destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Kordinasyon Birimi Başkanlığına (Proje No:2011/27) ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmalarım süresince yakın ilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen, tez çalışmam sürecinde her konuda bana yardımcı olan Arş. Gör. Nurullah DEMİR'e, başta bölüm hocalarım olmak üzere, bu süreçte bana destek olan herkese teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca her zaman yanımda oldukları ve her konuda maddi manevi yardımlarını esirgemeyen aileme ve eşim Erdim DURAN'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Şekerler	6
2.2. Organik Asitler	7
2.3 Fenolik Bileşikler	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Üzüm Örnekleri	13
3.1.1.1. Tahannebi	13
3.1.1.2. Köhnü	13
3.1.1.3. Kureyş	13
3.1.1.4. Amasya	13
3.1.1.5. Banazı Karası (Siyah Kurutmalık)	15
3.1.1.6. Karaoğlan	15
3.1.1.7. Merlot	16
3.1.1.8. Cabernet Sauvignon	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1 Örnek Hazırlama	16
3.2.2 Toplam Asit Tayini	16
3.2.3 pH Tayini	17
3.2.4. Suda Çözünen Kuru Madde Tayini	17
3.2.5. Fenolik Madde Tayini	17

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
3.2.5.1 Örnek Hazırlama	17
3.2.5.2 Yöntem 1	17
3.2.5.3. Yöntem 2	18
3.2.6. Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi	18
3.2.6.1. ABTS Testi	18
3.2.6.2. DPPH Testi	18
3.2.6.3. FRAP Testi	19
3.2.7. Organik Asit ve Şeker Tayini	19
3.2.8. Fenolik Bileşiklerin HPLC Yöntemi ile Belirlenmesi	20
3.2.9. İstatistiksel Analizler	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	22
4.1. Genel Bileşim Analizleri	22
4.1.1. pH	22
4.1.2. Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM)	23
4.1.3. Toplam Asitlik	23
4.2. Şeker	23
4.3. Organik Asit	25
4.4. Antioksidan Aktivite	27
4.4.1. ABTS Testi	27
4.4.2. DPPH Testi	28
4.4.3. FRAP Testi	28
4.5. Fenolik Bileşikler	33
4.6. Renksiz Fenol Bileşikleri	34
4.6.1. Hidroksi Benzoik Asit Türevleri	40
4.6.2. Hidroksi Sinamik Asit Türevleri	40
4.6.3. Flavanoller	41
4.6.4. Flavonoller	41
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	42
6. KAYNAKLAR	44

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZGEÇMİŞ	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Üzüm Tanesinin Kesiti	3
Şekil 3.1 Üzüm Çeşitleri	14
Şekil 4.1 Üzüm Çeşitlerinin Şeker Miktarları	25
Şekil 4.2 Üzüm Çeşitlerinin Organik Asit Miktarları	27
Şekil 4.3. Üzüm Çeşitlerinin Çekirdeğinin Antioksidan Aktivite Miktarları	32
Şekil 4.4. Üzüm Çeşitlerinin Kabuğunun Antioksidan Aktivite Miktarları	32

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Üzümlerin Genel Özellikleri	15
Çizelge 4.1. Malatya ve Elazığ yöresinde yetişen bazı üzüm çeşitlerinin genel bileşimleri	22
Çizelge 4.2. Üzüm çeşitlerinin şeker miktarları	24
Çizelge 4.3. Üzüm çeşitlerinde organik asit miktarları	26
Çizelge 4.4. Üzüm çeşitlerinin kabuklarının bazı fitokimyasal özellikleri	30
Çizelge 4.5. Üzüm çeşitlerinin çekirdeklerinin bazı fitokimyasal özellikleri	31
Çizelge 4.6. Üzüm kabuklarında belirlenen fenol bileşikleri (Hidroksibenzoik asit ve Hidroksisinnamik asit türevleri	35
Çizelge 4.7. Üzüm kabuklarında belirlenen fenol bileşikleri (Flavanoller ve Flavonoller)	36
Çizelge 4.8. Üzüm çekirdeklerinde belirlenen fenol bileşikleri (Hidroksibenzoik asit ve Hidroksisinnamik asit türevleri	37
Çizelge 4.9. Üzüm çekirdeklerinde belirlenen fenol bileşikleri (Flavanoller ve Flavonoller)	38

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABTS	: 2,2-Azinobis (3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid)
DAD	: Diode Array Detector
DPPH	: 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
FRAP	: Demir (III) iyonu indirgeme antioksidan gücü
GAE/L	: Gallik asit eşdeğeri / Litre
HPLC	: Yüksek performans sıvı kromatografisi
L	: Litre
μ	: Mikro
m	: mili
mg	: miligram
rpm	: Revolutions per minute
TA	: Toplam Asitlik
SÇKM	: Suda Çözünen Kuru Madde

1. GİRİŞ

Üzüm botanikte cins adı *Vitis* olan ve asma olarak adlandırılan bitkinin meyvesidir. Meyve üretiminde kullanılan türler içerisinde dünyada en çok üzüm çeşidi içeren tür *Vitis vinifera* L. 'dir. Bu tür içerisinde tespit edilen çeşit sayısı 10.000'nin üzerinde olup dünyadaki üretimin % 90'ından fazlasını oluşturmaktadır. Üzümün tarihçesi MÖ 6000-5000 yıllarına kadar dayanır. Anavatanı Anadolu'yu da içine alan Küçük Asya denilen, Kafkasya'yı da kapsayan bölgedir ve bu çeşitlerin 1200'ün üzerinde olduğu belirtilmektedir (Özşahin, 2010).

Üzüm genel olarak sofralık, kurutmalık ve şaraplık olmak üzere başlıca üç şekilde değerlendirilmektedir. Ancak, ülkemizde diğer bazı geleneksel tüketim şekilleri de oldukça yaygın olup, üzümünden, pekmez, sirke, köfter, sucuk ve pestil gibi çok farklı ürünler de elde edilmektedir. Bu ürünler daha çok üzümün şırası kullanılarak yapılmaktadır. Son yıllarda doğal ürünlere karşı ilginin giderek artması sonucu, üzümün şırasından elde edilen bu ürünlerin gerek iç tüketimde, gerekse yurtdışı satışlarında önemli gelişmeler göstermesi beklenmektedir. Ülkemizde üretilen üzümün değerlendirme şekilleri dikkate alındığında, yaklaşık olarak %40'ının çekirdekli ve çekirdeksiz kurutmalık, %30'unun sofralık, %28'inin şıralık ve %2-3'ünün de şaraplık olarak değerlendirildiği belirtilmektedir (Çelik vd. 2005). Şarap payının düşük olmasına karşın, özellikle son yıllarda ülkemizde şarapçılığa olan ilginin arttığı görülmektedir. Bütün bu açıklamalar üzümün sadece taze tüketilen bir meyve olmayıp, değişik tüketim şekilleri ile tüketici isteklerini farklı şekillerde karşılayan çok yönlü bir meyve olduğunu göstermektedir.

Genel olarak üzümlerin bileşiminde su, şekerler, mineraller, organik asitler, azotlu maddeler, aroma maddeleri, enzimler, vitaminler ve fenolik bileşikler bulunur (Fidan ve Yavaş, 1986). Üzümde bulunan şekerler glikoz ve fruktoz olup, difüzyon yolu ile doğrudan kana geçme özelliğinden dolayı özellikle bebek ve çocukların beslenmesinde önemlidir. Potasyum (K), kalsiyum (Ca), fosfor (P), sodyum (Na), demir (Fe) ve magnezyum (Mg) gibi mineral maddeler asma tarafından topraktan alınır ve meyveye taşınır. Özellikle üzüm ve pekmezin içermiş olduğu demirin insan bünyesinin çok rahat bir şekilde kullanabildiği (+2) değerli demir formunda olması, demir emilimi açısından önemlidir. Üzümlerde başlıca iki asit bulunmakta olup, bunlar toplam asitlerin

% 70-90'ını oluşturan tartarik asit ve malik asittir. Üzümün yapısında bulunan azotlu maddelerden; glutamik asit, arginin, treonin ve prolin üzümdeki amino asitlerin % 85'ini oluştururlar. Vitamin varlığı bakımından taze üzüm incelendiğinde basta inositol ve tiamin (B1) olmak üzere, pantotenik asit (B5), niasin, pridoksin (B6), biotin, folik asit ve az miktarda da riboflavin (B2) bulunur (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

İklim ve toprak yapısı üzümün bileşimini, üzümün bileşimi de ürün kalitesini belirler. Üzümün bileşiminde bulunan organik asitler şekerlerle birlikte ürüne özgü karakteristik tat ve kokunun oluşumuna katkıda bulunurlar. Ayrıca organik asit içeriklerine bakılarak, üzümün olgunlaşma düzeyi, hasat zamanı, mikrobiyel bozulma düzeyi saptanabilmektedir (Fuleki vd. 1993).

Bir üzüm tanesinin kesiti Şekil 1'de gösterilmektedir. Genel olarak üzümlerin bileşiminde aşağıdaki maddeler bulunur:

Sıvı fazda veya şırada:

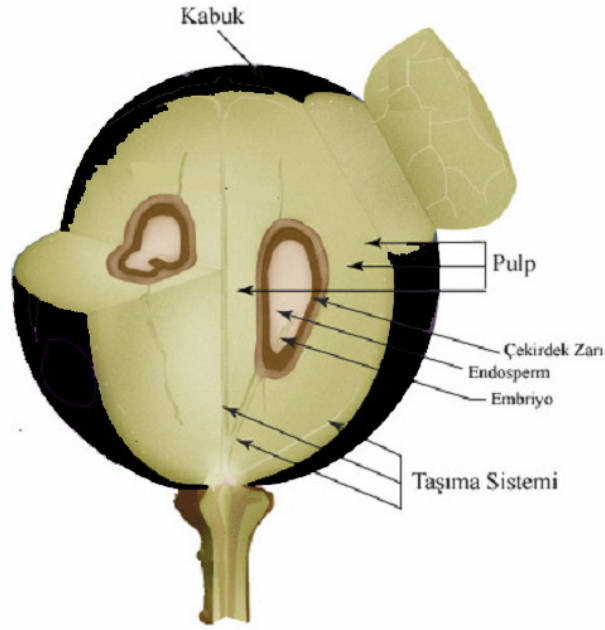
- Şekerler
- Organik asitler

Katı fazda (kabuk ve çekirdek bileşenleri):

- Renksiz fenol bileşikleri (çöp, kabuk ve çekirdeklerde)
- Pektik maddeler
- Renkli fenol bileşikleri (genel olarak kabuklarda)
- Aroma maddeleri

Hem sıvı hem de katı fazda bulunanlar ise:

- Azotlu maddeler
- Enzimler
- Vitaminler
- Minerallerdir.



Şekil 1.1 Üzüm tanesinin kesiti (Demiray, 2006)

Üzümün olgunlaşması sırasında üzüm tanelerinde meyve bağlama aşamasından tam olgunluğa geçene kadar geçen süre zarfında büyüme (hacim ve ağırlık) dışında bir takım gelişme evreleri bulunmaktadır (Winkler vd. 1997). Bu evreler dört grup altında incelenmiştir. Tanelerdeki değişimler devamlı olmakla birlikte, farklı dönemlerde farklı oranlarda seyretmektedir. Buradaki sınıflandırmada ana unsurlar olarak tanelerdeki şeker artışı (değişimi) ve meyve dokularındaki değişim dikkate alınmaktadır.

Yeşil büyüme evresi, tanenin belirginleşmesinden ben düşme aşamasına kadar geçen 50–60 günlük süreyi kapsar ve bu evrede, tanede şeker birikimi olmaz. Bu evrede şeker miktarı şıranın litresinde 10–20 gramı geçmez. Aslında sentezlenen şeker taneye kadar taşınır, ancak hücrelerin büyümesi için kullanılır (Winkler vd. 1997).

Ben düşme evresi çok kısa olup büyüme hormonlarındaki azalma ile başlar. Bu evrede renk değişmeye başlar, üzümler yeşil renklerini kaybeder. Beyaz üzüm çeşitlerinde tanede saydam ve parlak sarı bir renk belirirken, kırmızı ve siyah çeşitlerde pembe renk oluşmaya başlamaktadır. Bu esnada üzümlere yoğun bir şeker akışı başlar. Şeker miktarı 10 gramdan 100 grama kadar çıkar, buna paralel olarak organik asit miktarı azalmaya başlar (Canbaş, 2007).

Olgunluk evresi; ben düşme evresinden tam olgunluk anına kadar geçen 35–40 günlük bir süreyi kapsar. Gelişmesi sona eren hücrelerde şeker birikimi artar ve bunun sonucu hücreler büyür. Asitlerin azalması devam eder. Bir süre sonra şeker artışının durması üzümün olgunluğa eriştiğini göstermektedir. Bu aşamada tanede şeker miktarı en yüksek düzeye ulaşır (Canbaş, 2007).

Son evre, aşırı olgunluk; bağbozumu geciktirildiğinde yani üzümler bir süre daha asmada bırakıldığı takdirde aşırı olgunluk evresi başlar. Bitki salkım arasındaki madde alışverişi sona erdiğinden, iklim koşulları da elverişli olursa, üzümler yavaş yavaş su kaybetmeye baslar. Pulp kısmındaki hücrelerde konsantrasyon artar. Bazı iklim koşullarında aşırı olgunluk *Botrytis cinerea* adlı küf mantarının etkisi altında olur. Bu mantara “asil küf” adı verilir. Yaprak/meyve oranı yüksek ise üzümlerin şeker seviyesi de yüksek olur. Bir gram meyve başına 10 cm² yaprak yeterli bir oran olup, yeterli seviyede şeker verir (Canbaş, 2007).

Değişik tatları ve besin değerleri ile insan sağlığı üzerinde önemli rolleri olan üzüm ve üzüm ürünleri, vitamin ve mineral maddelerce zengin olmasından, enerji kaynağı olarak kullanılmasına, kalp ve damar sağlığının korunmasından, kanserin önlenmesine kadar pek çok alanda etkide bulunmaktadır. Bununla birlikte üzüm ve üzüm ürünlerinin besin değerleri ve kimyasal bileşimleri, taze olmasına veya işleme sonucunda dönüştüğü ürüne bağlı olarak değişmektedir (Çelik vd. 1998).

Üzüm içerisinde bulunan glikoz ve fruktoz gibi basit şekerler sayesinde güçlü bir enerji kaynağıdır. Bununla birlikte, içerdiği vitaminler, mineraller, aminoasitler ve antioksidan fenolik bileşikler nedeniyle sağlıklı ve dengeli beslenmede mutlaka tüketilmesi gereken gıdalardan birisidir. Üzüm bağışıklık sistemini kuvvetlendirmekte, böbrek ve karaciğerin işlevini artırmakta, karaciğer hastalıkları ve kansızlığın tedavisinde etkili olmaktadır. Aynı zamanda kanın temizlenmesine, vücutta yağların erimesine, vücutta biriken zararlı maddelerin dışarı atılmasına, yağlı bileşiklerin kılcal damarlarda birikmesini engelleyerek ve kanı sulandırarak kalp damar sisteminin düzenli çalışmasına yardımcı olur. İçerdiği resveratrol maddesi sayesinde vücudu, kansere karşı korur ve virüslere karşı dirençli hale getirir. Kabuk ve çekirdekleri mideye zarar vermeden sindirimi hızlandırır ve bağırsak sisteminin çalışmasını düzenler (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan üzümün insan sağlığına faydaları şüphesiz yadsınamaz. Özellikle son zamanlarda artan hastalıklara karşı doğal beslenme yöntemlerinin önerildiği herkes tarafından bilinmektedir. Üzümün antioksidan maddeler bakımından zengin oluşu önemini bir kat daha arttırmaktadır.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar üzüm çekirdeğinin tespit edilebilmiş en güçlü antioksidan olduğunu, bunun yanında insan sağlığı açısından birçok faydalı madde içerdiğini ortaya koymuştur. Üzüm çekirdeğinin damar sertliğini önlediği, hipertansiyon, kalp krizi ve felç olasılığını düşürdüğü bildirilmiştir. Üzüm çekirdeği sürekli bilgisayarın başında olan kişilerin göz sağlığının korunmasında da önemli olduğu ifade edilmektedir (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Bölgemizde yetişen yerel üzüm çeşitlerinin bileşimleri, antioksidan kapasiteleri ve fenolik bileşikleri hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile elde edilecek veriler, literatüre kazandırılacak ilk veri olma özelliğini göstermektedir ve bu ilk veriler yeni çalışmaların yapılmasını tetikleyeceği düşünülmektedir. Bu araştırmada Malatya ve Elazığ yöresinde yetişen Tahannebi, Kureyş, Köhnü, Amasya, Banazı Karası, Karaoğlan, Cabernet Sauvignon, Merlot üzüm çeşitlerinin genel bileşimleri, şeker ve organik asit içerikleri üzüm tanelerinde yapılırken, antioksidan aktiviteleri, toplam antosiyanin, toplam fenol bileşikleri ve fenolik madde profilleri üzümlerin kabuk ve çekirdeklerinde yapılmıştır. Söz konusu üzümler yörede yaygın olarak üretilmekte ve ekonomik olarak değerlendirilmektedir. Bazı üzüm çeşitleri (Karaoğlan, Cabernet Sauvignon ve Merlot) şaraplık olarak kullanılmaktadır. Ancak, yörede yetiştirilen ve şaraplık potansiyeli olan diğer çeşitlerin de fenolik madde ve antioksidan aktivite açısından araştırılması, bu konudaki bilgi eksikliğini kapatacağı düşünülmüştür. Bulunan sonuçların karşılaştırmalı olarak tartışılması, ulusal ve uluslar arası alanda duyurulması bilim ve sektör temsilcileri katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Üzüm dünyada geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinden birisidir. Ülkemiz ise sahip olduğu ekolojik özellikler, çeşit ve tip zenginliği nedeniyle son derece önemli bir bağcılık merkezi konumunda olup, 2012 yılı istatistiklerine göre Türkiye'deki bağ alanı 4.622.959 dekadır. Ülkemizde üretilen üzümün çoğunluğu sofralık ve kurutmalık olarak üretilmektedir. 2012 yılı verilerine göre ülkemizdeki üzüm üretimi sofralık 2.170.634 ton, kurutmalık 1.613.833 ton, şaraplık 400.659 ton olup toplam üretim 4.185.126 ton'dur (TÜİK, 2012).

Üzümün bileşimi; bağcılık yapılan bölgenin iklim koşulları, toprak yapısı ve coğrafyası gibi değiştirilemeyen faktörlerin ve üzüm çeşidi, anaç, bağcılık tekniği ve bağbozumu gibi değiştirilebilen faktörlerin etkisi altındadır (Amerine vd. 1972; Canbaş,1983). Üzüm bileşiminde bulunan başlıca maddeler şekerler, organik asitler, fenol bileşikleri (antosiyantinler, tanenler vb), aroma maddeleri, pektik maddeler, azotlu maddeler, vitaminler ve enzimlerdir (Farkas, 1988; Canbaş, 2003).

Çelik vd. (1998), 'e göre, üzümlerde salkım; tane, tane sapı ve salkım iskeletinden oluşmaktadır. Tam olgunlukta olan bir salkımda salkım iskeleti toplam salkım ağırlığının %2–6'sını oluşturmaktadır. Üzümden elde edilen şıranın bileşiminde %70–80 su, %15–25 karbonhidratlar (glikoz, fruktoz, pentoz, pektin ve inositol); %0,3–1,5 organik asitler (tartarik, malik ve sitrik); %0,01–0,1 tanenler; %0,03–0,17 azotlu bileşikler (protein, amino asitler, amonyak ve diğer azotlu bileşikler) ve %0,3–0,5 mineral maddelerden (alüminyum, demir, bakır ... vb.) oluşmaktadır (Çelik vd. 1998).

Buhurcu (2004) yaptığı çalışmada farklı olgunlaşma seviyelerinde pH, TA ve SÇKM değerlerini incelemiş ve olgunlaşma ile üzümlerin genel bileşimlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde değiştiğini saptanmıştır.

2.1. Şekerler

Üzüm çeşitlerinde bulunan şekerler, başlıca glikoz ve fruktoz olup, toplam karbonhidrat miktarının genel olarak % 99'unu, normal olgunlukta üzümlerin ise % 22-25'ini oluşturmaktadır. Glikoz ve fruktoz fotosentez sonucu ya doğrudan doğruya sakkarozdan veya dolaylı olarak nişastadan oluşur. Glikozun fruktoza oranı, olgunluk

başlangıcından olgunluk anına kadar geçen süre içerisinde önemli ölçüde değişir. Tanelerin erken olgunlaşma aşamasında glikoz üstün durumdayken olgunluk aşamasında glikoz ve fruktoz miktarları birbirine eşit olur. Fazla olgunlaşmış üzümlerde ise fruktoz miktarı fazladır (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Üzümlerde ayrıca miktar olarak düşük olmakla beraber rafinoz, melibioz, maltoz, galaktoz, arabinoz ve ksiloz bulunur. Bunlar renk maddeleri, tanenler, pektik maddeler ve aroma maddelerinin bileşimlerinde bağlı olarak bulunabilirler (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006). Şarap, üzümden elde edilen alkollü bir içecek olup fermentasyon sırasında glikoz ve fruktoz etil alkole dönüşür (Anlı, 2004; Yücel vd. 2001). Etanol de denilen etil alkol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), şıranın şeker miktarına göre oluşur. Alkol, şaraba güç kazandırır, sıcaklık, tatlılık verir. Alkol derecesi şarapların dayanıklılığı üzerinde önemli rol oynar. Alkol derecesi düşük olan şaraplar mayaların ve bakterilerin etkisine karşı duyarlıdır (Canbaş, 1992).

2.2. Organik Asitler

Organik asitler, molekülünde $-\text{COOH}$ grupları bulunan doğal bileşiklerdir (Tüzün, 1993). Organik asitler, meyve ve sebzelerde çoğunlukla serbest halde, ancak bir kısmı tuz, ester, glikozit gibi değişik bileşikler halinde, ancak daima suda erimiş halde bulunurlar. Meyve ve sebzelerde çeşide bağlı olarak değişik cins ve miktarlarda organik asitler bulunmaktadır. Organik asitler bazı ham meyvelerde, kalsiyum okzalat veya potasyum bitartarat gibi hücre içi kristalleri halinde de bulunabilmektedir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Meyvelerde bulunan organik asitlerin çeşitleri ile dağılımları çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bazı meyvelerde tek bir organik asit hakim iken, bazı meyvelerde iki farklı organik asit birbirine yakın miktarda bulunabilmektedir. Örneğin üzümlerde tartarik asit, elmalarda malik asit, turunçgillerde sitrik asit hakim olduğu halde; armutlarda malik asit ile sitrik asit miktarları birbirine yakın değerlerde bulunabilmektedir (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Bitkisel dokuda birinci derecede ve yaygın olarak bulunan alifatik asitler sitrik asit, malik asit, süksinik asit ve tartarik asittir. İkinci derecede yaygın asitler ise isositrik asit, fumarik asit, cis-akonitik asit, okalasetik asit, ketoglutarik asittir. Bunların yanında fermentasyon sonucu meydana

gelen organik asitler de vardır. Bunlar formik asit, asetik asit, propionik asit, laktik asit, süksinik asit ve fumarik asittir (Özkaya, 1988). Ayrıca okzalik asit greyfurt, limon, portakal, tangerin, misket limonu, salisilik asit frenk üzümü ve vişnede, benzoik asit yaban mersini, kıvılcık ve erikte, kuinik asit kıvılcık, erik ve elmada bulunmaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Meyve ve sebzelerin işlenmesi sırasında organik asitlerin miktar ve bileşimlerinde değişmeler görülebilmektedir. Örneğin meyvelerin işlenmesinde, işleme koşullarına bağlı olarak mikrobiyolojik kökenli bazı uçar asitler oluşmaktadır. Özellikle meyvelerde uçar asitlerin miktarı olumsuz bir kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Yine meyveler bekleme sırasında küflendikleri takdirde bazı asitlerin miktarlarında da artış olabilmektedir. Örneğin sağlam elmalarda, galakturonik asit bulunmadığı halde, küflü elmalarda pektinin fungal poligalakturonidaz enzimi ile hidrolizi sonucunda galakturonik asit meydana gelmektedir. Bunun yanında bazı gıdalara uygulanan işlemler sonucu açığa çıkan asitler de vardır. Örneğin kahve ve yerfıstığının kavrulması sırasında klorojenik asit, malik asit ve sitrik asit parçalanmakta buna karşılık formik asit ve asetik asit miktarları artmaktadır (Özkaya, 1988) Organik asitler, ayrıca çeşitli içeceklerin meyve ve sebze sularının üretilmesinde fazlaca kullanılmaktadır. İçeceklerin tatlarını zenginleştirmek için kullanılan ana asitler sitrik, tartarik, fumarik ve fosforik asitlerdir. Malik asit fumarik asit ile birlikte meyve aromalı içeceklerde kullanılan önemli doğal meyve bileşiklerinden olmasına rağmen, sitrik asit en çok kullanılan asittir. Ayrıca benzoik asit içeceklerde ve meyve sularında koruyucu olarak çokça kullanılmaktadır (Shui ve Leong, 2002).

Üzümlerdeki önemli organik asitler tartarik ve malik asit olup, toplam asitliğin %90'ından fazlasını oluştururlar (Cash vd. 1977; Kanellis ve Roubelakis-Angelakis,1993; Patil vd., 1995). Sitrik asit de üzümde en fazla bulunan üçüncü organik asit olup, toplam asitliğin %5-10'unu oluşturmaktadır (Winkler vd. 1997). Üzümlerde bu asitlerin dışında okzalik, fumarik gibi organik asitler de vardır. Ancak bunların varlığı tartarik, malik ve bir ölçüde de sitrik asit kadar önemli değildir (Çelik, 1998). Ayrıca asetik, cis-acetonik, askorbik, sinnamik, izositrik, formik, galakturonik, gallik, glutarik, gliserik, gliksilik, o-hidroksibenzoik, p-hidroksibenzoik, α -ketoglutarik, laktik, mandelik, musik, okzaloasetik, fosforik, pirrolidin, karboksilik,

pirüvik, salisilik, şikimik ve süksinik asitler üzümde minimum düzeylerde bulunan diğer organik asitlerdir (Fuleki vd. 1993).

Soyer vd. (2003), da HPLC yöntemi ile 11 farklı beyaz üzüm çeşidine ait taze üzüm suları ile bunlardan elde edilen işlenmiş üzüm sularındaki organik asit dağılımını incelemişlerdir. Buna göre üzümdeki organik asitlerin dağılımı şöyle bulunmuştur: Tartarik asit, 4.98-7.48 g/L; malik asit, 1.43-3.40 g/L ve sitrik asit, 30-164 mg/L olarak tespit edilirken; işlenmiş üzüm sularında; tartarik asit, 4.07-4.92 g/L; malik asit 1.36-3.47 g/L ve sitrik asit 31-181 mg/L olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda taze üzüm sularında tartarik asidin en fazla bulunan organik asit olduğu; ancak işlenmiş üzüm sularında üzüme uygulanan işlemler nedeniyle tartarik asit miktarında düşmeler görüldüğü tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalarda, tartarik ve malik asitin üzümde önemli organik asitler oldukları ve bu asitlerin toplam asitliğin % 90'ını oluşturdukları belirlenmiştir (Ribéreau-Gayon vd. 2000; Patil vd. 1995). Sitrik asit de üzümde miktar olarak dikkati çeken bir diğer organik asit olup, toplam asitliğin %5-10'unu oluşturmaktadır (Winkler vd. 1997). Denizli bölgesi Öküzgözü üzümünün tartarik asit miktarı 4.16-4.24 ve Elazığ bölgesi üzümünde ise 4.08-4.63 g/L arasında değişmiştir (Kelebek, 2009).

2.3. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler üzümün özellikle sertlik-yumuşaklık, renk, tat, aroma gibi özelliklerinde büyük rol oynamaktadırlar (Robichaud ve Noble, 1990; Mazza, 1995). Siyah üzümlerle beyaz üzümleri birbirinden ayıran temel fark fenolik bileşiklerden ileri gelmektedir. Yapılan araştırmalarda kırmızı çeşitlerin fenolik maddelerce beyaz çeşitlerden daha zengin olduğu belirlenmiştir. Bitkisel kökenli materyallerde bulunan fenolik bileşikler “fenolik asitler” ve “flavonoidler” olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Cemeroğlu vd. 2004). Üzümde en yaygın olan flavonoidler; flavonoller (kuarsetin, kaemferol, mirisetin), flavan-3-ol'ler (kateşin, epikateşin, tanenler) ve antosiyaninlerdir. Antosiyaninler (malvidin, peonidin, petunidin, siyanidin, delfinidin), siyah üzümlere ve bu üzümlerden elde edilen şaraplara karakteristik renklerini kazandıran flavonoidlerdir. Fenolik bileşiklerin diğer gurubu, fenolik asitler, flavonoid olmayan bileşikler olarak da

adlandırılır ve üzümde en yaygın olanları hidroksisinnamik asit ve gallik asit türevleri ile trans-resveratrol'dür (Yılmaz ve Toledo, 2004). Üzüm tanesinde, etli kısmının ekstrakte olabilen fenolik madde miktarı %10 veya daha azdır. Kalanın yani %90'lık kesimin 2/3 sini çekirdekte ve 1/3 ise üzüm kabuğunda bulunmaktadır. Antosiyanlar, tanenlerle birlikte üzümlerdeki fenol bileşiklerinin hem nitelik hem de nicelik olarak önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Üzüm ve üzüm ürünlerinin içermiş oldukları fenolik bileşik miktarlarının yüksek olduğunun belirlenmesi, araştırmacıların bu ürünler üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Nitekim materyal olarak optimum hasat olgunluğunda hasat edilmiş, 7 farklı sofralık (Miabell, Concord, Flame Seedless, Emperor, Thomson Seedless, Red Globe ve Red Malaga) ve 7 farklı şaraplık (Calzin, Petite Sirah, Merlot, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Sauvignon Blanc ve Chardonnay) üzüm çeşidini kullanan Kanner vd. (1994), toplam fenolik bileşik miktarlarının sofralık üzümlerde 176-738 mg/L; şaraplık üzümlerde ise 230-1236 mg/L arasında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. İncelenen üzüm çeşitleri arasında Calzin ve Petite Sirah üzümlerinin en yüksek fenolik içeriğe sahip üzümler oldukları da ifade edilmiştir.

Flavonoidler genellikle insan beslenmesi üzerine direkt olarak etkili olmamakla birlikte, insan sağlığına olan yararlarından dolayı, flavonoidlere olan ilgi giderek artmaktadır. Flavonoidlerin antioksidan, antimutejenik ve antikarsinojenik özelliklerinden dolayı insan sağlığını destekleyici bileşikler olduğu belirtilmektedir (Hertog vd., 1993; Hollman vd., 1996). Flavonoidler keşfedildikleri ilk dönemlerden bu yana en yüksek antioksidant aktiviteye sahip fenolik kompozisyona sahip olan gruplar olarak bilinmektedirler (Middleton ve Kandaswami, 1986).

Bunlardan özellikle flavonoller, bitkilerde UV zararlarından korunma, gövde uzamasının düzenlenmesi, çimlenme durgunluğu ve meyve olgunlaşması gibi önemli olaylarda da rol oynamaktadırlar (Park, 2003).

Üzüm çekirdeğinin özellikle flavanoller bakımından zengin olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte üzüm kabuğunda da flavanoller bulunmaktadır. Ancak kabukta bulunan asıl fenolik bileşik grubunu flavonoller oluşturmaktadır. Üzüm kabuğunda flavonollerden özellikle kuersetin miktarının yüksek olduğu, kuersetin, kaemferol ve bunların glikozitlerinin şaraplarda acılığa neden olduğu bilinmektedir.

Üzüm ve şarapta özellikle flavanol ve flavonollerin önemli flavonoidler olduklarını vurgulayan Middleton vd. (2000)'e göre, fenolik bileşikler içerisinde yer alan antosiyaninler hemen hemen tüm yüksek yapılı bitkilerde bulunan önemli bir bileşik grubunu oluşturmaktadır ve siyanidin, paeonidin, delfinidin, petunidin, malvidin ve pelargonidin, bilinen önemli antosiyaninler içerisinde yer almaktadırlar. Antosiyaninler, üzümlerin kabuğundaki hipodermisin ilk 3-4 hücre tabakasında bulunmaktadır. *Vitis vinifera*, monoglukozidaz adı verilen 3 molekül glikoza sahip antosiyaninleri içermektedir.

Antosiyaninlerin meyve ve sebzelerin renklenmesi üzerine etkili oldukları bilinmektedir. Üzümün kabuk rengi, içermiş olduğu antosiyanin miktarına göre belirlenmektedir (Kanellis vd, 1993). Kırmızı ve siyah üzüm çeşitleri değişik miktarlarda antosiyanin içerirken beyaz üzüm çeşitlerinde antosiyanin bulunmamaktadır. Mazza ve Miniati (1993), antosiyaninlerin, diğer fenolik kompozisyonuna ek olarak polisakkaritler ve proteinlerle etkileşiminden dolayı üzüm ve şarapların kimyasal ve organoleptik içeriklerine de katkıda bulduklarını belirtmişlerdir. Üzüm ve üzümünden yapılan ürünlerin antosiyanin içeriklerinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırmalardan bir diğerinde de Calzin, Petite Sirah, Cabernet Franc, Niabell, Merlot, Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc ve Chardonnay ekstraktlarında antosiyanin içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda Cabernet Sauvignon, Petite Sirah ve Merlot üzüm çeşitlerinin antosiyanin içeriklerinin yüksek olduğu ve bu antosiyaninler içinde malvidin 3 glikozitin baskın olduğu belirlenmiştir (Mazza, 1995).

Fernandez Lopez vd. (1998), materyal olarak kırmızı üzüm çeşitleri olan Flame Seedless, Exotic ve Monastrell çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırmalarında üzüm çeşitlerinin içermiş oldukları antosiyanin miktarları ile renklenme dereceleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Üzümün dış kabuk rengi ile antosiyanin içerikleri arasında yüksek bir korelasyon olduğunun belirlendiği araştırmada Exotic ve Monastrell çeşitlerinin malvidin-3-glikozit cinsinden yüksek değerleri verdiği, buna karşılık Flame Seedless çeşidinin siyanidin-3-glukozit cinsinden yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir (Fernandez Lopez vd., 1998).

Antosiyaninler şaraba rengini veren maddelerdir. Kırmızı şaraptaki antosiyaninlerin kaynağını üzümün kabuğu ve çekirdeği oluşturmaktadır. Üzümün diğer

kısımlarda antosiyaninlerin daha az olduğu bilinmektedir (Rigo vd. 2000; Landrault vd. 2001).

Üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan fenolik bileşiklerin kompozisyonlarının pek çok faktöre bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. Genel olarak bitkilerde fenolik bileşikler olgunluk dönemine, çeşide ve iklim koşullarına göre değişmektedir. Bununla birlikte uygulanan kültürel işlemlere, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre de üzümün içermiş oldukları fenolik bileşiklerin büyük ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Arozarena vd. 2002). Üzümlerin fenolik bileşik içeriği; üzüm çeşidi, olgunlaşma seviyesi, iklim, toprak ve üzümün yetiştiği bölge gibi faktörlerden etkilenir (Goldberg vd. 1998).

Bu çalışmada, Malatya ve Elazığ yöresinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin fenol bileşikleri, antosiyanin bileşikleri, organik asit ve şeker içerikleri ile antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler, üzümün değerlendirilmelerinde (sofralık, şaraplık ve kurutmalık) önemli ipuçları verecektir. Üzümlerin kabuklarında ve çekirdeklerinde bulunan fenol bileşikleri ile antioksidan aktivite gösteren maddelerin sağlığa yararlı etkileri nedeniyle araştırmaya değer bir konu olduğu düşünölmüştür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Üzüm Çeşitleri

Tahannebi, Kureyş, Köhnü, Banazı Karası üzüm çeşitleri 2011 yılında Malatya'da merkeze bağlı çiftçi bağlarından, Karaoğlan üzüm çeşidi Malatya Arapgir ilçesi çiftçi bağından, Amasya üzüm çeşidi Elazığ Ağın ilçesi çiftçi bağından, Merlot ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitleri Elazığ Şarap Fabrikasına ait bağdan temin edilmiştir. Üzümler tam olgunluk döneminde hasat edilmiş ve analize alınana kadar -20 °C de depolanmıştır.

3.1.1.1. Tahannebi

İnce kabuklu ve beyaz renkli bir üzüm çeşididir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetişen en erkenci üzümdür. Temmuz ayının ilk yarısı olgunlaşır. Fizyolojik olarak dişi çiçeklidir, bu yüzden dölleyici başka bir çeşide ihtiyaç duyar. Karışık budanır. Omcaları kuvvetli ve orta verimlidir (Anonim, 2013a).

3.1.1.2. Köhnü

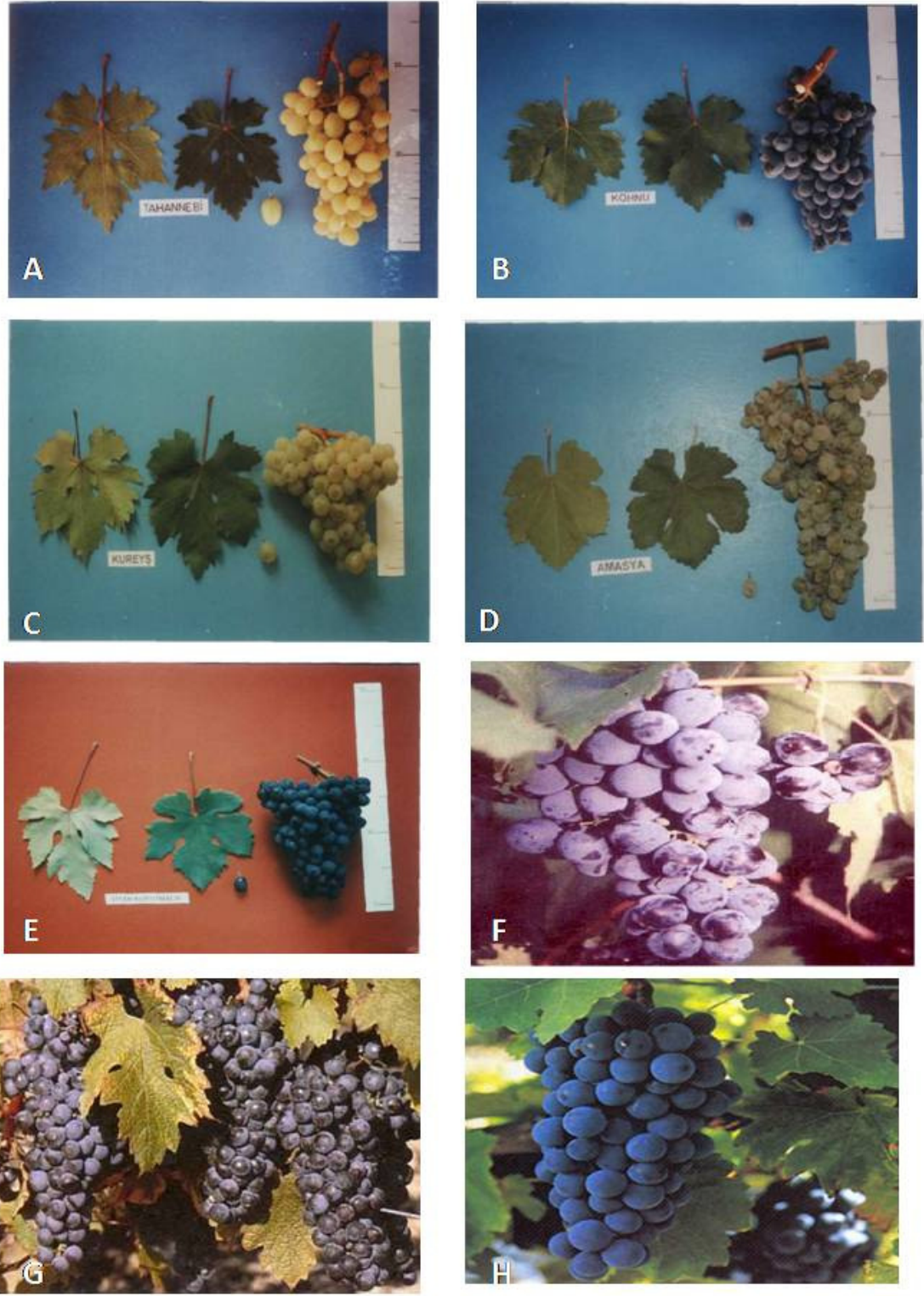
Sofralık ve şaraplık olarak kullanılmaktadır. Tane şekli yumurta, tane rengi siyah, tane iriliği büyük, kabuk kalınlığı orta, çekirdek sayısı 2-3, salkım şekli konik, salkım sıklığı sık ve çiçek yapısı erdişidir. Orta derecede kuru madde oranı (%17-18) ve düşük derecede asitlik (6,5 g/L) bulunmaktadır. Yüksek sıra randımanı (%73) ve meyve etrafındaki sis tabakası belirgin özellikleridir (Anonim, 2013b).

3.1.1.3. Kureyş

Yuvarlak taneli, ince kabuklu geç olgunlaşan üzüm çeşididir. Tatlı ve çekirdekleri küçüktür. Salkım yoğunluğu fazladır (Anonim, 2013a).

3.1.1.4. Amasya

Malatya ve Elazığ yöresinde kışlık olarak bilinen üzüm çeşididir. Kalın kabuklu, tatlı bir üzümdür. Kışlık Amasya üzüm çeşidi kışın taze üzüm olarak tüketilir; hatta Nisan veya Mayıs ayına kadar kilerlerde muhafaza edilebilmektedir (Anonim, 2013c).



Şekil 3.1 Üzüm Çeşitleri A, Tahannebi; B, Köhnü; C, Kureys; D, Amasya; E, Banazı Karası; F, Karaoğlan; G, Merlot; H, Cabernet Sauvignon

3.1.1.5. Banazı Karası (Siyah Kurutmalık)

Tane şekli oval ve iri, renk mavi siyah, tadı doğal, salkım şekli kanatlı silindriktir. Malatya'ya özgü kurutmalık çeşittir. Salkım şeklinde kurutulur (Anonim, 2013d).

3.1.1.6. Karaoğlan

Karaoğlan taneleri iri ve yuvarlak, kabukları orta kalınlıkta, koyu siyah renkli, etli ve suludur. Şaraplık bir çeşittir. Sofralık olarak da bölge halkı tarafından değerlendirilmekte, ayrıca kurutulup satılmaktadır. Tadı dolgun ve aromalıdır (Anonim, 2013e).

Çizelge 3.1 Üzümlerin Genel Özellikleri (Ünal, 2000; Anonim,2013f)

Üzüm Çeşidi	Renk	Tane Şekli	Kabuk Kalınlığı	Olgunlaşma Dönemi	Değerlendirme Şekli
Tahannebi	Beyaz	Oval	Orta	Ağustos İlk Haftası	Sofralık
Köhnü	Siyah	Yumurta	Orta	Eylül Ortaları	Sofralık-Şaraplık
Kureyş	Beyaz	Yuvarlak	Kalın	Ağustos	Sofralık
Amasya	Beyaz	Oval	Kalın	Ekim Sonu	Sofralık Kışlık
Banazı Karası	Siyah	Oval	Orta Kalın	Eylül Sonu	Sofralık-Kurutmalık
Karaoğlan	Siyah	Yuvarlak	Orta Kalınlık	Eylül Sonu	Şaraplık-Sofralık-Kurutmalık
Merlot	Siyah	Yuvarlak	Orta Kalınlık	Eylül Sonu	Şaraplık
Cabernet Sauvignon	Siyah	Yuvarlak	Kalın	Eylül Sonu	Şaraplık

3.1.1.7. Merlot

Bordeaux kökenli oldukça popüler, erken olgunlaşan kaliteli şaraplık üzüm cinsidir. Yuvarlak, küçük taneli, mavi siyah renkli üzüm çeşididir. Merlot üzümünün en belirgin aromaları ılıman iklimlerde ahududu, erik; sıcak iklimlerde siyah meyvelerdir. Merlot, koyu renkli, orta asitli, orta – yüksek gövdeli ve yumuşak tanenli şaraplar verme potansiyeline sahiptir (Anonim, 2013f).

3.1.1.8. Cabernet Sauvignon

Kökeni Fransa'ya ait, Cabernet Franc ve Sauvignon Blanc üzümlerinin çaprazlamasında elde edilmiş, dünyanın en ünlü şaraplık üzüm çeşididir. Şaraplarında karakteristik tat, buke, alkol-asit dengesi ve renk mükemmeldir. Mavi-siyah renkli, çekirdekli, küçük taneli (1,5 gr), kalınca kabuklu, orta mevsimde olgunlaşan bir üzümdür. Ülkemiz için yeni bir çeşittir (Anonim, 2013a).

3.2. Yöntem

3.2.1. Örnek Hazırlama

Üzümler saplarından ayrılarak tanelenmiştir. Bütün haldeki taneler tülbente konulup sıkılarak suyu çıkarılmıştır. Taze üzüm suları, genel bileşim analizlerinde bekletilmeksizin kullanılmıştır.

3.2.2. Toplam Asit Tayini

3.2.1.'deki gibi hazırlanan üzüm suyundan 10 mL alınarak üzerine 20 mL saf su konulmuş pH 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Sonuçlar tartarik asit cinsinden verilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

$$\% \text{ Asitlik} = \frac{V \times F \times E}{m} \times 100$$

V = Harcanan NaOH mL

F = NaOH faktörü

E = 0,075 tartarik asidin ekivalent değeri

m = Örnek miktarı

3.2.3. pH Tayini

3.2.1.'deki gibi hazırlanan üzüm suyu doğrudan kullanılarak cam elektrotlu pH metre ile pH ölçülmüştür (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.4. Suda Çözünen Kuru Madde Tayini

3.2.1.'deki gibi hazırlanan üzüm suyunda Abbe tipi refraktometre ile ölçüm yapılmış ve sonuçlar % suda çözünen kuru madde olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.5. Fenolik Madde Tayini

3.2.5.1. Örnek Hazırlama

Tanelenen üzümler filtre kağıdının üzerinde kabuk ve çekirdeklerinden ayrılmış meyve etinden tamamen uzaklaştırılmıştır. Böylece dondurularak kurutma öncesi çekirdek ve üzümlerde dondurarak kurutmayı zorlaştıran karbonhidrat içeriği minimize edilmiştir. Dondurularak kurutmada -50 °C de vakum ortamında çalışan dondurarak kurutucu kullanılmıştır (Armfield, Londra, İngiltere). Dondurularak kurutulmuş kabuk ve çekirdekten 0,2 g alınarak üzerine 8 mL metanol/su/formik asit (70:29:1) ilave edilmiştir. Orbital çalkalayıcıda 300 rpm de 10 dk. 25 °C de ekstrakte edilmiştir. Çözünen kısım alınmış tekrar 8 mL metanol/su/formik asit (70:29:1) karışımı ilave edilerek ekstraksiyon işlemi tekrarlanmıştır. Elde edilen üst fazdan 50 mL' lik tüpe alınmış 5000 rpm'de 20 dk. 20 °C'de santrifüj edilmiştir. Elde edilen filtrat hemen analiz yapılmıştır (Xu vd. 2010).

3.2.5.2. Yöntem 1

3.2.5.1. deki gibi hazırlanan ekstraktlar 1:10 oranında %10 etanol ile seyreltilmiştir. 0,25 mL örnek veya standart konsantrasyonları test tüpüne alınmıştır. Üzerine 0,25 mL %95 etanolde hazırlanmış %0,1 HCl konulmuştur. Üzerine 4,55 mL %2 HCl konulmuştur, 30 sn. vortexlendikten sonra 15 dk. karanlıkta bekletilmiştir. Spektrofotometrede, tartarik asit esterleri için kalibrasyonda kafeik asit standardı kullanılarak 320 nm de, toplam flavonoidler için kalibrasyonda rutin kullanılarak 360 nm de ve toplam antosiyaninler için kalibrasyonda malvidin 3-glukosit kullanılarak 520

nm'de uv-spektrofotometrede (Shimadzu uv-1800, Kyoto, Japan) okuma yapılmıştır (Mazza vd. 1999). Sonuçlar, en az 5 noktadan oluşturulan kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak mg/g olarak verilmiştir.

3.2.5.3. Yöntem 2

Analizde kullanılan çözeltiler suda hazırlanan % 2 (w/v) sodyum karbonat ve Folin-Ciocalteu, saf kimyasalıdır. 3.2.5.1. deki gibi hazırlanan örneklerden 40 µL alınmış, üzerine 3.16 mL su, 200 µL Folin reaktifi ilave edilmiştir. Vortekste 1 dk karıştırıldıktan sonra 5 dk karanlıkta bekletilmiştir. Daha sonra üzerine 600 µL %2'lik Na₂CO₃ ilave edilmiştir ve oda sıcaklığında 120 dk. karanlıkta bekletilmiştir. Spektrofotometrede 765 nm'de (Shimadzu uv-1800, Kyoto, Japan) ölçümler alınmıştır. Farklı konsantrasyonlarda Gallik asit hazırlanarak kalibrasyon eğrisi çizilmiş ve sonuçlar mg GAE/L olarak verilmiştir (Singleton vd. 1999).

3.2.6. Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi

3.2.6.1. ABTS Testi

Analizden önce 2,45 mM potasyum persülfat kullanmak suretiyle 7 mM ABTS çözeltisi hazırlanmıştır (10 mL). Çözelti karanlık ortamda 16 saat bekletilmiştir. ABTS 16 saatlik süre sonunda, etil alkole karşı 734 nm'deki absorbanansı 0,70 ±0,02 olacak şekilde etanolle seyreltilmiştir. Oran, yaklaşık 1/70 olmuştur. Dondurularak kurutulmuş üzüm kabuğu ve çekirdeğinden 0,1 g tartılmış ve 50 kat saf etanol ile seyreltilmiştir. Bu karışımdan 100 µL alınarak üzerine 0,70 nm'ye ayarlanmış ABTS çözeltisinden 2,4 mL ilave edilmiştir. Vortekste karıştırıldıktan sonra 10 dk karanlıkta bekletilen örnekler, süre sonunda etanole karşı 734 nm'deki absorbanans değerleri okunmuştur (Shimadzu uv-1800, Kyoto, Japan). Sonuçlar mgTrolox/g örnek cinsinden ifade edilmiştir (Xu vd. 2010). Trolox konsantrasyon aralığı 5-100 ppm olarak çalışılmıştır.

3.2.6.2. DPPH Testi

Radikal süpürme gücünü tespit etmek için 2,2-diphenyl-1-picrylhy (DPPH) yöntemi kullanılmıştır. Analizde kullanılan DPPH çözeltisi; 100 mL metanolde 2,5 mg DPPH çözülerek hazırlanmıştır. Dondurularak kurutulmuş üzüm kabuğu ve

çekirdeğinden 0,1 g tartılmış ve alınan örnek kabuk için 50 kat, çekirdek için 1000 kat metanolle seyreltilmiştir. Daha sonra seyreltilen örneklerden 100 µL alınarak 3,9 mL DPPH çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpler vortekste karıştırıldıktan sonra 45 dk karanlıkta bekletilmiştir. Süre sonunda, metanole karşı 517 nm'deki absorbans değerleri okunmuştur (Shimadzu uv-1800, Kyoto, Japan). Sonuçlar mg Trolox/g örnek cinsinden ifade edilmiştir (Lucena vd. 2010). Trolox konsantrasyon aralığı 5-500 ppm olarak çalışılmıştır.

3.2.6.3. FRAP Testi

Analiz için 300 mM asetat tamponu (pH 3,6), 40 mM HCl'de çözülerek hazırlanan 10 mmol/L 2,4,6-tripiryridyl-s-triazine (TPTZ), 20 mmol/L FeCl₃.6H₂O çözeltileri hazırlandıktan sonra sırası ile 10:1:1 oranında karıştırılıp FRAP ayırıcı hazırlanmıştır. Üzüm kabukları için 2900 µL FRAP ayırıcı ile ABTS analizi için hazırlanan karışımdan 100 µL örnek karıştırılıp karanlık ortamda oda sıcaklığında 30 dk bekletilmiştir. Üzümlerin çekirdekleri için ise 2900 µL FRAP ayırıcı ile ABTS analizi için hazırlanan karışım etanolle 20 kat seyreltildikten sonra alınan 100 µL örnek karıştırılıp oda sıcaklığında 30 dk bekletilmiştir. Oluşan ferrus tripiridiltriazin kompleksi spektrofotometrede 593 nm'de ölçülmüş ve sonuçlar mg Trolox/g olarak belirtilmiştir (Lutz vd. 2011). Trolox konsantrasyon aralığı 5-200 ppm olarak çalışılmıştır.

3.2.7. Organik Asit ve Şeker Tayini

Üzüm örneklerinden 10 g. tartılıp 50 mL su ilave edilerek 13,500 rpm'de 2 dk. blender yardımıyla parçalanmıştır. Daha sonra 6000 rpm 15 dk. santrifüj edilmiş üst fazdan 1 mL 0,45 µm filtreden geçirilerek HPLC sistemine (Shimadzu LC-20AD Prominence, Shimadzu Corp., Kyoto, Japan) verilip DAD (Diode Array Detector) ve RID (Refractive Indice Detector) eş zamanlı analiz yapılmıştır. Şeker analizinde kullanılan detektör Shimadzu RID 10A model olup HPLC sisteminin diğer bileşenleri SPD-M20A diode array dedektör, SIL-20A HT otosampler, CTO-20A kolon fırını ve DGU-20A5 degaz üniteleridir. Kolon olarak Phenomonex (Phenomenex Co, Torrance, CA, USA) marka özel organik asit kolonu (Rezex ROA, H+, 300×7,8 mm) kullanılmıştır. Sisteme 0,005 N H₂SO₄ (Mili-Q suda) taşıyıcı faz olarak 0,5 mL/dk akış

hızında verilmiş ve enjeksiyon hacmi 20 µL olarak seçilmiştir. Kolon sıcaklığı 50 °C olarak ayarlanmış ve izokratik koşullarda analiz süresi toplam 35 dk tutulmuştur. Organik asitler (sitrik, oksalik, tartarik, malik, suksinik, laktik, asetik asitler), şekerler (glikoz ve fruktoz) için beklenen konsantrasyon aralıklarında standartlar hazırlanarak metot oluşturulmuştur. Organik asitler 214 nm’de DAD detektöründe, şekerler ise RID detektöründe eş zamanlı olarak belirlenmiştir. Kullanılan standartlar HPLC standart kalitesinde Sigma ve Merck firmalarından satın alınmıştır. Tüm standartların kalibrasyonunda elde edilen korelasyon katsayıları (R^2) 0,990’dan büyük bulunmuştur (Sturm vd. 2003).

3.2.8. Fenolik Bileşiklerin HPLC Yöntemi ile Belirlenmesi

50 adet üzüm kabuk ve çekirdeği ayrılarak, Milli-Q su ile yıkanmış ve dondurularak kurutulmuştur. Dondurularak kurutulmuş kabuktan 2 g dondurularak kurutulmuş çekirdekten 1 g alınıp üzerine 50 mL metanol/su/formik asit (50:48.5:1.5) çözeltisi ilave edilip 2 dk parçalanmış ve 3000 rpm hızında 10 dk. santrifüj edildikten sonra üst fazdan 10 mL’si alınmıştır. 5 mL etil asetat, 5 mL dietil eter kullanılarak iki kez ekstrakte edilmiştir. Daha sonra organik faz 35 °C de vakum altında döner evaporatörde (Buchi model R-210, Buchi Labortechnik AG, Flawil, Switzerland) kuruyuncaya kadar konsantre edilmiştir. Konsantre haldeki örnek 1 mL mobil faz ile çözdürülüp filtre edildikten sonra HPLC’ye enjekte edilmiştir (Montealagre vd. 2006). Fenoliklerin belirlenmesinde; Shimadzu LC-20AD Prominence HPLC sistem (Shimadzu Corp., Kyoto, Japan) kullanılmıştır ve sistem bileşenleri SPD-M20A diode array dedektör, SIL-20A HT otosampler, CTO-20A kolon fırını ve DGU-20A5 degaz üniteleridir. Kromatografi 280, 320 ve 360 nm dalga boylarında gerçekleştirilmiştir ve ayırmda 250 × 4,6 mm × 5 µm özelliklerinde C18 kolon (GL Sciences, Kyoto, Japan) kullanılmıştır. Mobil faz A; su/formikasit (98:2), mobil faz B su/asetonitril/formik asit (78:20:2) ve mobil faz C %100 metanol olarak düzenlenmiştir. Enjeksiyon hacmi 20 µL, akış hızı 0,75 mL/dk ve sıcaklık 28 °C olarak ayarlanmıştır. Akış gradiyent olarak verilmiştir. Akış programı olarak; sistemden 15 dk sonunda B solventi %25 konsantrasyonda olacak şekilde düzenlenmiş ve ardından 15 dk içinde B solventi %50, 20 dk sonunda %75, 25 dk sonunda %100 olacak şekilde ayarlanmıştır. Sistemden 52 dk

boyunca %100 B geçirilmiş ve ardından 7 dk sũreyle %100 metanol (C solventi) geçirilerek bir bakıma kolon temizliği yapılmıştır. Son olarak 6 dk A solventi geçirilerek sistem başlangış koşullarına getirilmiştir. Fenolik maddelerin tanımlanması amacıyla 27 farklı fenolik maddenin dış standart yũntemi ile tanımlanması yapılmıştır. Őrnekleredeki fenolik konsantrasyonları, fenolik madde standartlarının en az 5 farklı konsantrasyonda aynı akış programında HPLC sistemine verilmesi ile bulunmuştur. Tũm standartların kalibrasyonunda elde edilen kalibrasyon katsayıları (R^2) 0,990'dan bũyũk bulunmuştur.

3.2.9. İstatistiksel Analizler

ũzũmlerin analizi sonucu elde edilen sonuçlar varyans analizi (one-way ANOVA) ile değerlendirilip, Önemli bulunan farklılıklara Duncan oklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P<0,05$). Bu amaçla SPSS 9.0 for Windows software programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Genel Bileşim Analizleri

Üzüm çeşitlerinin pH, suda çözünen kuru madde (SÇKM) ve toplam asitlik değerleri Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Çeşitler arasında önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$).

Çizelge 4.1. Bazı üzüm çeşitlerinin genel bileşimleri

Üzüm Çeşitleri	pH	SÇKM ¹ (%)	Toplam Asitlik(%)
Amasya	3,48±0,02b	21,67±0,29b	3,08±0,06b
Tahannebi	3,75±0,04cd	20,50±0,50a	2,51±0,10a
Kureyş	3,77±0,06d	23,50±0,20c	4,06±0,02d
Banazı Karası	3,86±0,01e	20,77±0,25a	4,30±0,04e
Köhnü	3,43±0,02ab	25,07±0,12d	3,89±0,06c
Karaoğlan	3,42±0,01a	24,50±0,50d	3,01±0,06b
Cabernet Sauvignon	3,71±0,02c	26,17±0,29e	4,02±0,09d
Merlot	3,77±0,02d	30,33±0,58f	3,02±0,09b

SÇKM, Suda Çözünen Kuru Madde

Üzümler kendi aralarında tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir.

4.1.1. pH

Çalışılan üzüm örneklerinde pH değerleri 3,42 (Karaoğlan); 3,86 (Banazı Karası) arasında bulunmuştur. Örnekler arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Obreque-Slier vd. (2012) yaptıkları çalışmada olgunlaşma düzeyine erişmiş üzüm çeşitlerinde pH değerlerini Merlot için 4,0, Cabernet Sauvignon için 3,7 olarak bulmuştur. Özden ve Vardin (2009) da yaptığı çalışmada Şanlıurfa yöresinde Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinin bileşimlerini incelemiş sırasıyla pH değerlerini sırasıyla 3,55 ve 3,82 bulduklarını belirtmişlerdir.

4.1.2. Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM)

Üzüm çeşitlerinde suda çözünen kuru madde %20,50 (Tahannebi) ile %30,33 (Merlot) arasında ölçülmüştür. SÇKM değerleri açısından değerlendirildiğine, üzüm çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Obreque-Slier vd. (2012) yaptıkları çalışmada Merlot ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin SÇKM düzeylerini sırasıyla %25,7 ve %24,5 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Ünal (2000) yaptığı çalışmada, üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerini incelemiş; üzümlerin SÇKM değerlerini Amasya çeşidinde %17,5; Köhnü çeşidinde %17,8; Tahannebi çeşidinde %20,8; Banazı Karası (Siyah Kurutmalık) çeşidinde %22,2; Kureyş çeşidinde ise %18,3 olarak bulmuştur.

4.1.3. Toplam Asitlik

Analize alınan örneklerde toplam asitlik değerleri %2,51 (Tahannebi) ile %4,30 (Banazı Karası) arasında ölçülmüştür.

Ünal (2000) çalışmasında toplam asitlik değerlerini Amasya çeşidinde %4; Köhnü çeşidinde %6,5; Tahannebi çeşidinde %3,9; Banazı Karası (Siyah Kurutmalık) çeşidinde %5; Kureyş çeşidinde %4,5 olarak belirlemiştir. Özden ve Vardin (2009) çalışmasında Şanlıurfa yöresinde Cabernet Sauvignon ve Merlot çeşitlerinde toplam asitlik miktarını sırasıyla % 6,73 ve %4,40 olarak bulmuştur. Üzümlerin çeşide bağlı hasat dönemleri takip edilerek hasat edilmesine karşın, asitlik değerlerinde önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0,05$). Bu farklılığın sadece hasat döneminden değil, çeşitten de kaynaklandığı ileri sürülebilir.

4.2. Şeker

Üzümlere ait şeker miktarları çizelge 4.2. de verilmiştir ve örnekler arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Glikoz ve fruktoz en düşük Amasya (sırasıyla 89,4 ve 92,1 g/L) en yüksek Cabernet Sauvignon (sırasıyla 164,88 ve 151,65 g/L) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Kelebek (2009) Elazığ bölgesi Öküzgözü üzümlerinde glikoz miktarlarının 101.12 g/L ve 108.86 g/L; fruktoz miktarının ise 106 g/L ve 116.24 g/L arasında olduğunu tespit etmiştir.

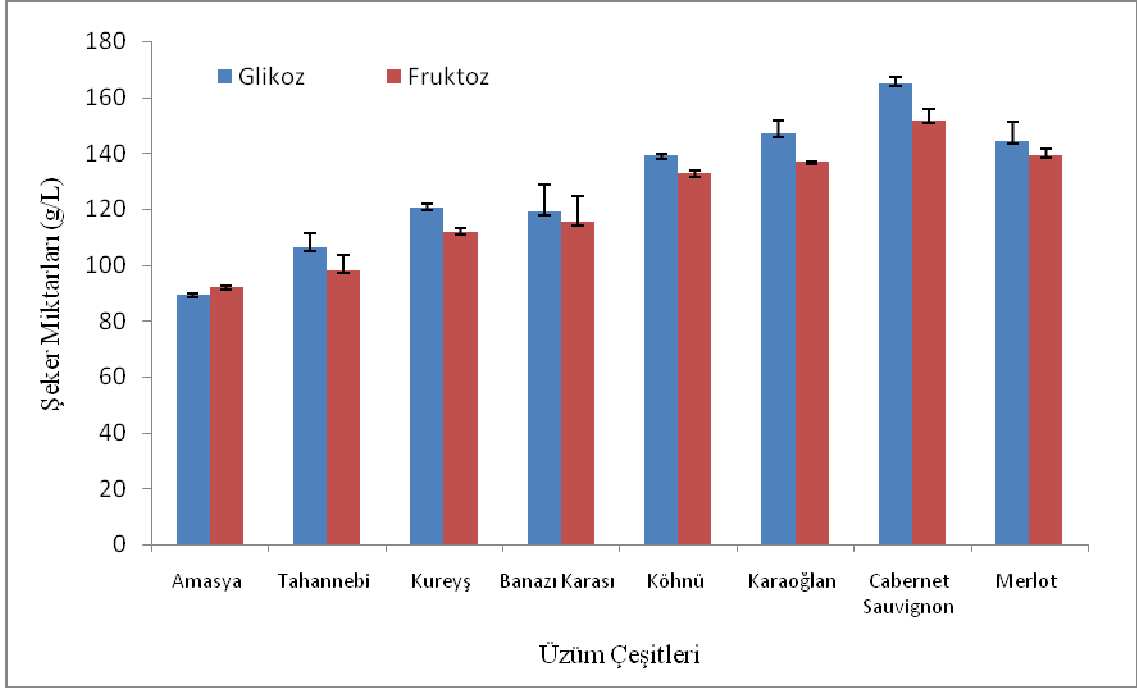
Çizelge 4.2. Bazı üzüm çeşitlerinin şeker miktarları (g/L)

Üzüm Çeşitleri	Glikoz	Fruktoz	Glikoz +Fruktoz	Glikoz/Fruktoz
Amasya	89,4±0,51a	92,1±0,59a	181,52	0,97
Tahannebi	106,11±5,13b	98,16±5,60a	204,27	1,08
Kureyş	120,48±1,27c	111,87±1,31b	232,35	1,08
Banazı Karası	118,98±9,76c	115,26±9,42b	234,24	1,03
Köhnü	139,02±0,59d	132,63±1,15c	271,65	1,05
Karaoğlan	146,97±4,71d	136,98±0,29d	283,95	1,07
Cabernet	164,88±2,21e	151,65±4,27b	316,53	1,08
Merlot	144,24±7,04d	139,44±2,38c	283,68	1,03

Üzüm çeşitleri tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir.

Glikoz/fruktoz oranı üzümlerde olgunluğu belirleyen önemli parametrelerden biridir. Amerine vd. (1972) normal olgunlukta glikoz/fruktoz oranının 1 civarında olduğunu, ancak çeşide göre 0.71-1.45 arasında değişebildiğini bildirmişlerdir.

Üzümlerin şaraplık özelliklerini belirlemede önemli kriterlerden biri de şeker miktarıdır. Cabernet Sauvignon ve Merlot dünyaca ünlü şaraplık üzüm çeşitleridir. Şeker oranları dikkate alınırsa Karaoğlan ve Köhnü çeşitlerinin de şeker oranları şaraplık üzümdekilere yakın değerler olduğu belirlenmiştir ve bu üzümlerin şaraplık değerinin yüksek olduğu belirtilebilir. 5 farklı üzüm çeşidinde fruktoz ve glikoz miktarlarının farklı olgunlaşma dönemlerinde tanelerdeki değişimlerini inceleyen Varandas vd. (2004), olgunlaşma dönemindeki tanelerde fruktozun 4.56-5.84 g/100 g, glikozun ise 5.83-6.75 g/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.1. Bazı üzüm çeşitlerinin şeker miktarları

4.3. Organik Asit

Üzümlerin içerdiği organik asit miktarları Çizelge 4.3'te verilmiştir ve örnekler arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Üzümlerde en çok bulunan organik asit olan tartarik asit en düşük Tahannebi (9,34 g/L), en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde (19,72 g/L) olarak tespit edilmiştir. Üzümlerde tartarik asitten sonra en çok bulunan organik asit olan malik asit miktarları en yüksek Cabernet Sauvignon (6,47 g/L), en düşük ise Tahannebi (3,32 g/L) üzüm çeşidinde bulunmuştur. Soyer vd. (2003) de 11 farklı beyaz üzüm çeşidinin organik asit profilini belirlemiş ve sitrik asit, 30–164 mg/L; tartarik asit, 4,98–7,48 g/L ve malik asit ise 1,43-3,40 g/L arasında olduğunu belirlemiştir. Ribéreau-Gayon vd. (2000), üzümlerdeki malik asit miktarının kuzey ülkelerinde 4,0-6,5 g/L ve güney ülkelerinde ise 1-2 g/L arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şaraplık siyah üzümlerde, malik asit miktarının az olması tercih edilen bir özellik olduğunu belirtmişlerdir. Bulunan malik asit sonuçları bu çalışmada belirtilen sonuçlarla yakın değerlerde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3. Bazı üzüm çeşitlerinin organik asit miktarları (g/L)

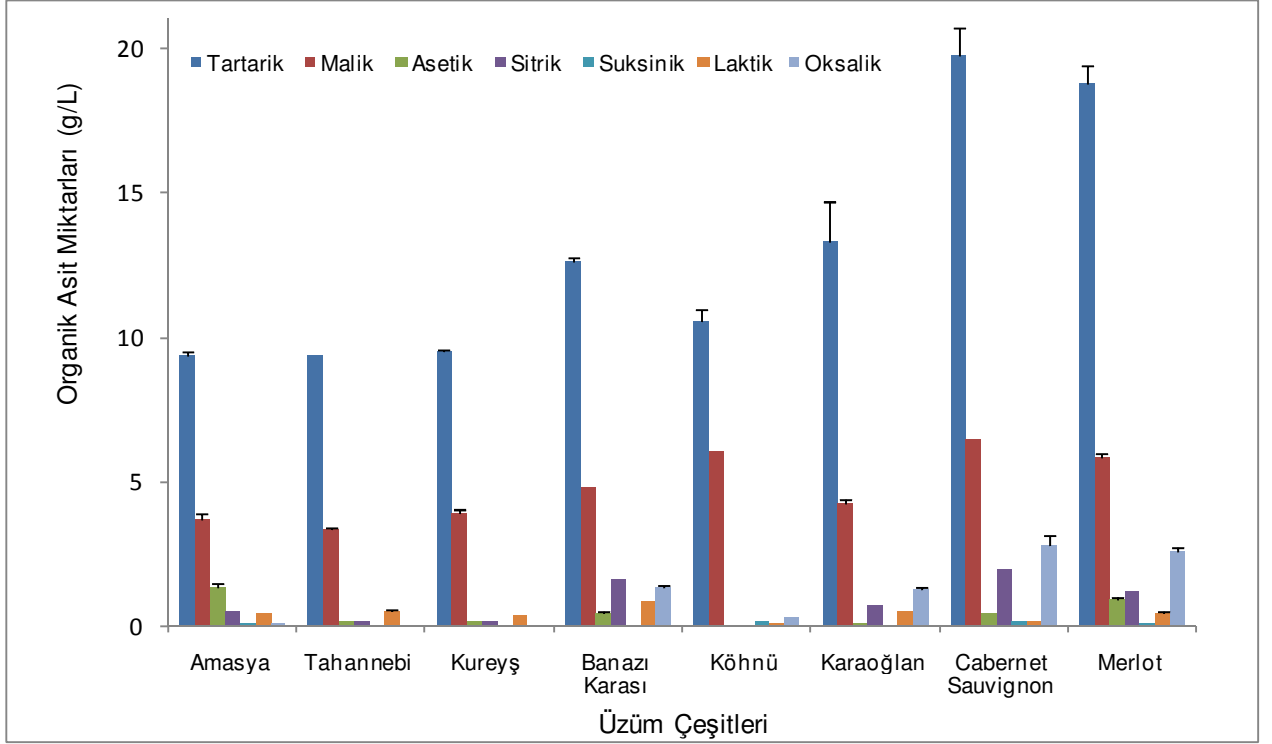
Üzüm Çeşitleri	Tartarik asit	Malik asit	Asetik asit	Sitrik asit	Suksinik asit	Laktik asit	Oksalik asit
Amasya	9,39±0,12a	3,67±0,24b	1,32±0,16d	0,55±0,06b	0,12±0,01c	0,47±0,01d	0,07±0a
Tahannebi	9,34±0,01a	3,32±0,12a	0,18±0,01a	0,14±0a	0,05±0b	0,53±0,03d	0,03±0a
Kureyş	9,48±0,09a	3,92±0,14b	0,18±0,01a	0,18±0a	0,02±0a	0,36±0,01c	0,02±0a
Banazı Karası	12,59±0,16b	4,79±0d	0,47±0,02b	1,60±0,09e	0,05±0b	0,85±0,04e	1,34±0,09b
Köhnü	10,56±0,38a	6,03±0,04e	0,05±0a	0,01±0,01a	0,16±0,03d	0,09±0a	0,32±0,02a
Karaoğlan	13,33±1,37b	4,24±0,18c	0,08±0a	0,72±0,04c	0,06±0b	0,49±0,04d	1,28±0,04b
Cabernet Sauvignon	19,72±0,97c	6,47±0,02f	0,42±0,03b	1,96±0,08f	0,14±0c	0,17±0,02b	2,77±0,4c
Merlot	18,74±0,62c	5,83±0,15e	0,96±0,03c	1,18±0,03d	0,07±0b	0,48±0,03d	2,60±0,12c

Üzüm çeşitleri tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir.

Asetik asit miktarı Amasya üzüm çeşidinde en yüksek miktarda 1,32 g/L olarak tespit edilmiştir. Sitrik asit miktarı en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde en düşük Köhnü çeşidinde bulunmuştur.

Laktik asit miktarı en çok Banazı Karası çeşidinde (0,85 g/L) en az Köhnü çeşidinde (0,09 g/L) bulunmuştur. Diğer çeşitlerdeki laktik asit miktarı 0,5 g/L düzeyinde veya daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Araştırılan organik asitlerin toplamı değerlendirilirse büyükten küçüğe sıralama Cabernet Sauvignon > Merlot > Banazı Karası > Karaoğlan > Köhnü > Amasya > Kureyş > Tahannebi şekilde oluşmuştur.



Şekil 4.2. Bazı üzüm çeşitlerinin organik asit miktarları

4.4. Antioksidan Aktivite

Antioksidan kapasite değerlerini saptamak amacıyla, en yaygın kullanılan iki reaktifin radikal süpürme yeteneklerinin belirlenmesine dayalı olarak kullanılan reaktiflerden biri ABTS [2,2-azinobis (3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid)], diğeri ise DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)'dir. Sonuçlar mg Trolox/g olarak verilmiştir. Antioksidan kapasite değerini belirlemek için ayrıca ferric iyonu indirgeme esasına dayanan FRAP yöntemi kullanılmıştır.

4.4.1. ABTS Testi

Bu yöntem kullanılarak belirlenen antioksidan aktivite değerleri Çizelge 4.4. de verilmiştir. En yüksek antioksidan aktivite Banazı Karası üzüm çeşidinde (kabuk 3,54 mg Trolox/g; çekirdek 7,18 mg Trolox/g) belirlenmiştir. Üzüm çeşitlerinin kabuklarında farklılıklar tespit edilirken ($P < 0,05$); çekirdekte çeşide bağlı olarak farklılıklar tespit edilememiştir ($P > 0,05$).

Xu vd. (2010) yaptıkları çalışmada Cabernet Sauvignon çeşidinin çekirdeğinde DPPH 422,18 µM TE/g; ABTS 649,85 µM TE/g; kabuğunda DPPH 132,34 µM TE/g; ABTS 206,46 µM TE/g bulmuştur. Çalışmamızdaki sonuçlarla uyumlu görünmemektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, bazı flavonoid bileşiklerinde önemli düzeyde antioksidan aktivite gösterdiği saptanmıştır. Bu grupta flavonoller, flavonlar, flavanonlar, kateşinler ve antosiyaninler bulunmaktadır. Bu bileşiklerin, yapılarındaki hidroksil gruplarının sayısına ve pozisyonuna bağlı olarak antioksidan aktivite gösterdikleri belirlenmiştir (Miller ve Rice-Evans, 1997).

4.4.2. DPPH Testi

Antioksidanların serbest radikal süpürme güçlerini belirlemede, DPPH serbest radikali yaygın bir şekilde kullanılan yöntemler arasındadır. Antioksidanlar, DPPH ile etkileşime girerek elektronlarını veya hidrojen atomlarını vermek suretiyle DPPH'nin serbest radikal özelliğini söndürmektedirler (Archana vd. 2005). Bu yöntem polifenolik bileşiklerin antiradikal etkilerini belirlemekte kullanılmaktadır (San Chez vd. 1998).

Yaptığımız çalışmada çeşitler arasında antioksidan kapasitede önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.05$). Genel olarak çekirdeklerdeki radikal temizleme kapasitesinin yüksek değerlerde olduğu dikkat çekmektedir.

Rockenbach vd. (2011) Cabernet-Sauvignon çeşidinin antioksidan aktivitesini incelemiş; DPPH kabukta 2032 µmol TE/100 g, çekirdekte 8281 µmol TE/100 g olarak tespit etmiştir. Özşahin (2010) yaptığı çalışmada DPPH serbest radikali temizleme etkisini incelemiş 25 µl'lik konsantrasyonda Banazı grubunun diğer üzüm çeşitlerine göre oldukça belirgin oranda radikal temizle etkisinin olduğunu belirlemiştir.

4.4.3. FRAP Testi

FRAP (Demir (III) indirgeyici antioksidan kapasite) yöntemiyle belirlenen antioksidan aktivitelerde çeşitler arasında farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0,05$). Üzüm kabuklarında en yüksek aktivite Köhnü üzüm çeşidinde (31,47 mgTrolox/g); çekirdeklerinde ise en yüksek Banazı Karası çeşidinde (167,89 mgTrolox/g) belirlenmiştir.

Bu yöntemle antioksidan aktivite tayininde, beyaz üzüm çeşitlerinin kabuklarının antioksidan aktivite değerleri siyah üzüm kabuklarına kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür.

Xu vd. (2010) yaptıkları çalışmada FRAP yöntemiyle yaptıkları aktivite belirlemede Cabernet Sauvignon çeşidinin çekirdeğinde 605 μM TE/g; kabukta 165 μM TE/g olarak bulmuştur.

Çizelge 4.4. Üzüm çeşitlerinin kabuklarının bazı fitokimyasal özellikleri

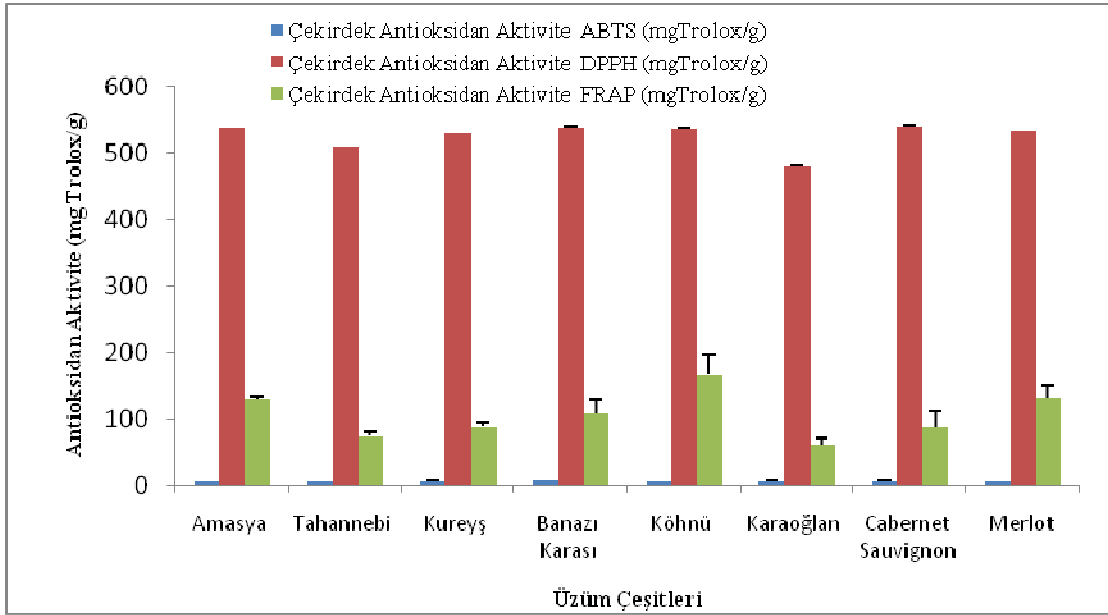
Üzüm Çeşitleri	Antioksidan Aktivite ABTS (mg/g)	Antioksidan Aktivite DPPH (mg/g)	Antioksidan Aktivite FRAP (mg/g)	Tartarik Esterler (320 nm kafeik asit, mg/g)	Flavonoller (360 nm kuersetin, mg/g)	Antosiyaninler (520 nm Malvidin 3-glukozid, mg/g)	Toplam polifenoller (765 nm mg GAE/L)*
Amasya	1,76±0,52a	58,25±13,11e	5,75±2,29 ab	33,42±0,37b	1,48±0,03cd	TE	11,48±1,81bcd
Tahannebi	2,51±1,40ab	34,04±5,53cd	7,39±3,70abc	20,62±1,13a	1,32±0,03a	TE	8,92±0,90abc
Kureyş	1,95±0,33ab	11,09±1,19a	2,64±1,10 a	22,22±2,64a	1,37±0,03ab	TE	7,02±0,11ab
Banazı Karası	3,54±0,13b	25,36±0,99bc	22,26±12,56de	43,29±0,75d	1,62±0,01f	4,63±1,09ab	18,84±2,94e
Köhnü	2,96±0,41ab	38,21±1,15d	31,47±4,27 e	48,35±0,37e	1,81±0,01g	11,38±0,67d	15,08±3,96de
Karaoğlan	1,36±0,11a	24,00±0,24b	13,74±1,96bcd	43,55±1,88d	1,52±0,05de	3,79±0,42a	4,44±0,67a
Cabernet Sauvignon	2,32±1,44ab	34,21±0,92cd	16,58±5,22cd	22,75±0,37a	1,41±0,01bc	5,76±0,33bc	12,288±0cd
Merlot	2,66±0,94ab	40,84±1,03d	20,33±2,12d	38,22±0,37c	1,57±0,01ef	6,54±0,08c	11,08±0,11bcd

Üzümler kendi aralarında tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir. *Gallik Asit Eşdeğeri, TE:Tespit Edilememiştir.

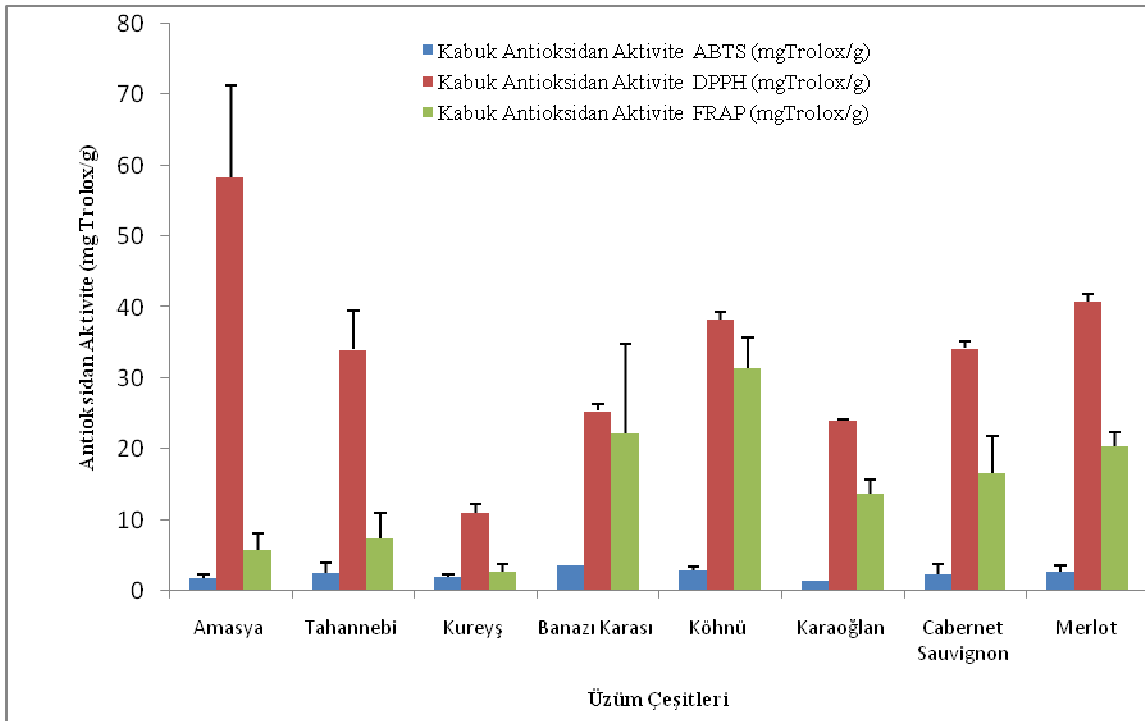
Çizelge 4.5. Bazı üzüm çeşitlerinin çekirdeklerinin bazı fitokimyasal özellikleri

Üzüm Çeşitleri	Antioksidan Aktivite ABTS (mg/g)	Antioksidan Aktivite DPPH (mg/g)	Antioksidan Aktivite FRAP (mg/g)	Tartarik Esterler (320 nm Kafeik asit, mg/g)	Flavonollerler (360 nm kuarsetin, mg/g)	Toplam polifenoller (765 nm mg GAE/L)*
Amasya	7,12±0,05	539,51±2,11b	130,84±3,17c	34,22±0,75b	1,37±0,04b	36,13±1,58b
Tahannebi	5,85±0,36	510,64±23,16ab	74,21±6,96a	19,02±0,38a	1,20±0,02a	35,41±0,79b
Kureyş	6,38±1,17	529,60±2,37b	88,26±7,72b	20,09±3,39a	1,33±0,02b	41,09±9,73b
Banazı Karası	7,18±0,07	538,29±2,59b	107,68±21,65bc	38,49±0,75c	1,52±0,02c	35,73±2,60b
Köhnü	7,12±0,06	536,10±1,94b	167,89±28,33d	18,76±0,00a	1,20±0,02a	61,17±3,73c
Karaoğlan	5,82±0,82	479,12±58,79a	61,17±8,65a	32,36±0,38b	1,33±0,02b	15,33±0,68a
Cabernet Sauvignon	5,77±2,08	540,70±0,39b	87,54±23,07ab	18,49±0,38a	1,20±0,02a	32,53±0,57b
Merlot	6,66±0,77	533,76±1,25b	132,76±17,87c	35,29±0,75b	1,39±0,02b	40,29±0,23b

Üzümler kendi aralarında tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir.*Gallik Asit Eşdeğeri



Şekil 4.3. Bazı üzüm çeşitlerine ait çekirdeklerin antioksidan aktivite değerleri



Şekil 4.4. Bazı üzüm çeşitlerine ait kabukların antioksidan aktivite değerleri

4.5. Fenolik Bileşikler

Üzüm çeşitlerinde spektrofotometrik yöntemle belirlenen fenolik bileşiklerin miktarları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Örnekler arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Çekirdekte en yüksek tartarik esterleri miktarı Banazı Karası (38,49 mg kafeik asit/g) çeşidinde, toplam fenolik madde miktarı ise Köhnü çeşidinde (61,17 mg GAE/L) tespit edilmiştir.

Üzüm çeşitlerinde tartarik esterler kafeik asit cinsinden belirlenmiş kabuklarda en yüksek Köhnü çeşidinde 48,35 mg kafeik asit/g; en düşük Tahannebi çeşidinde 20,62 mg kafeik asit /g olarak bulunmuştur. Çekirdekte Banazı Karası’nda 38,49 mg kafeik asit /g değer ile en yüksek; Cabernet Sauvignon’da 18,49 mg kafeik asit /g değer ile en düşük olarak belirlenmiştir.

Kabukta tartarik esterler ve antosiyanin miktarlarında Köhnü (sırasıyla 48,35 kafeik asit mg/g, 11,38 malvidin 3 glikozid mg/g); toplam fenolik madde miktarında Banazı Karası (15,08 mg GAE/L) öne çıkan çeşitler olmuştur.

Flavonoller kuersetin cinsinden belirlenmiş kabuk ve çekirdeklerde tespit edilmiştir. Kabuktaki miktarlar 1,32-1,81 mg/g; çekirdekte ise 1,20-1,38 mg/g arasında bulunmuştur. Kabukta en yüksek Köhnü (1,81 mg/g), en düşük Tahannebi (1,32 mg/g); çekirdekte ise en yüksek Banazı Karası (1,52 mg/g), en düşük Tahannebi, Köhnü, Cabernet Sauvignon çeşitlerinde (1,20 mg/g) belirlenmiştir.

Antosiyaninler siyah üzüm kabuğunda bulunan bileşiklerdir ve en yüksek Köhnü üzüm çeşidinin kabuğunda 11,38 mg/g düzeyinde bulunmuştur. Toplam polifenoller gallik asit eşdeğeri cinsinden belirlenmiş kabuk ve çekirdekte en yüksek Köhnü üzümünde tespit edilmiştir.

Mazza vd. (1999) yaptıkları çalışmada üzüm çeşitlerinin kabuklarında farklı olgunlaşma düzeylerinde fenolik bileşikleri incelemiş, Merlot çeşidinde tartarik esterleri 84 - 149 mg/kg kafeik asit arasında değiştiğini bulmuştur. Yine aynı çalışmada toplam polifenoller 633 -1128 mg gallik asit /kg; flavonelleri 106 – 182 mg kuersetin /kg; antosiyaninleri 485 – 1137 mg malvidin-3-glikozit/kg olarak belirlemiştir. Baydar vd. (2010) toplam fenolik bileşik içeriğinin çekirdek ekstraktlarında 522,49 ile 546,50 mg

GAE/g; kabuk ekstraktlarında 22,73 ile 43,75 mg GAE/g ve şaraplarda 217,06 ile 1336,21 mg/L arasında değiştiği belirlenmiştir.

Xu vd.(2010) yaptıkları çalışmada Cabernet Sauvignon toplam fenol çekirdekte 99,28 mg GAE/g, kabukta 25,24 mg GAE/g bulmuştur. Çalışmamızdaki sonuçlarla uyumlu görünmemektedir. Rockenbach vd. (2011) alışmalarında Cabernet-Sauvignon'nun toplam fenolik madde miktarlarını kabukta 10,65 mg kafeik asit/g, çekirdekte 82,49 mg kafeik asit/g; toplam flavanollerini kabukta 2,52 mg kafeik asit/g, çekirdekte 53,12 mg kafeik asit/g olarak bulmuştur.

4.5.1. Renksiz Fenol Bileşikleri

Renksiz fenol bileşikleri hidroksibenzoik asit türevleri, hidroksisinnamik asit türevleri, flavanoller, flavonoller olmak üzere dört grupta incelenmiştir. Hidroksibenzoik asit türevleri (gallik asit, protokateşik asit, 4-hidroksibenzoik asit, 2,5-dihidroksi benzoik asit, vanilik asit, sirinjik asit, elajik asit) ve hidroksisinnamik asit türevlerinin (t-kaftarik asit, klorojenik asit, t-kaffeik asit, p-koumarik asit, ferrulik asit, sinapik asit) kabuktaki miktarları izelge 4.6'da, çekirdekteki miktarları ise izelge 4.8'de belirtilmiştir. Hidroksibenzoik asit türevleri içerisinde kabukta vanilik asit, çekirdekte ise 4-hidroksibenzoik asit ön plana çıktığı grlmştir. Hidroksisinnamik asit türevleri içerisinde ise kabuk ve çekirdekte t-kaftarik asit dikkati çekmektedir.

Flavanoller [prosiyanidin B2, (+)-kateşin, (-)-epikateşin, 4-metil kateşol, epikateşin galat, hesperidin] ve flavonollerin (rutin, kuersetin 3-O-glukozit, kaemferol 3-O-glukozit, mirisetin, kuersetin) kabuktaki miktarları izelge 4.7'de çekirdekteki miktarları ise izelge 4.9'da verilmiştir. Kabukta ve çekirdekte ne çıkan flavanol (+)-kateşin; flavanol ise kuersetin 3-O-glukozit olmuştur.

Çizelge 4.6. Üzüm kabuklarında belirlenen fenol bileşikleri (Hidroksibenzoik asit ve Hidroksisinnamik asit türevleri, µg/g)

Hidroksibenzoik asit türevleri	Amasya	Tahannebi	Kureyş	Banazı Karası	Köhnü	Karaoğlan	Cabernet Sauvignon	Merlot
Gallik asit	1,08±0,40cd	2,89±0,03e	0,47±0,34abc	1,02±0,38bcd	1,52±0,33d	0,35±0,03a	1,09±0,12cd	0,40±0,06ab
Protokateşik asit	2,71±0,87c	1,34±0,20ab	0,39±0,07a	1,83±1,01bc	0,33±0,07a	0,29±0,02a	0,60±0,14ab	0,91±0,44ab
4-Hidroksi benzoik asit	1,09±0,83a	1,04±0,09a	2,55±0,97ab	13,56±2,22c	4,87±0,23b	5,05±0,74b	4,64±1,58b	1,79±0,32a
2,5-Dihidroksi benzoik asit	0,17±0,00a	1,18±0,24a	5,23±2,52b	0,27±0,23a	0,27±0,05a	2,14±0,35a	0,97±0,04a	1,59±0,02a
Vanilik asit	0,81±0,03a	1,92±0,80a	2,47±0,04a	124,16±25,43c	106,70±22,32c	4,42±0,74a	23,60±0,95ab	33,70±1,41b
Sirinjik asit	0,61±0,04a	0,16±0,04a	0,09±0,01a	112,19±19,92c	8,73±3,75a	27,17±6,99b	11,09±0,07ab	2,05±0,39a
Elajik asit	0,25±0,02a	TE	TE	8,30±0,18a	20,82±6,21b	1,28±0,23a	33,01±5,24c	4,74±1,45a
Toplam	6,72	8,53	11,20	261,33	143,24	40,70	75,00	45,18
Hidroksisinnamik asit türevleri								
<i>t</i> -Kaftarik asit	3,62±0,40a	4,50±3,02a	1,99±1,28a	124,37±11,17b	4,96±1,60a	0,12±0,02a	0,12±0,02a	2,38±0,60a
Klorojenik asit	8,46±3,02b	1,67±0,55a	1,29±0,08a	2,40±0,52a	0,11±0,02a	TE	0,37±0,04a	0,36±0,11a
<i>t</i> -Kaffeik asit	1,65±0,45a	0,61±0,37a	0,27±0,01a	6,35±0,32a	1,87±0,07a	22,41±1,94c	0,42±0,02a	1,10±0,05a
<i>p</i> -Koumarik asit	0,26±0,17a	0,11±0,03a	TE	0,32±0,28a	3,60±1,72b	0,04±0,01a	0,67±0,16a	0,62±0,05a
Ferrulik asit	0,40±0,22ab	0,76±0,15ab	TE	1,94±0,86b	1,74±0,94b	5,27±1,00c	0,17±0,02a	0,35±0,04a
Sinapik asit	0,06±0,01a	1,16±0,31ab	0,06±0,01a	3,85±0,23b	7,39±3,21	0,09±0,03a	0,46±0,00a	2,73±1,09ab
Toplam	14,45	8,81	3,61	139,23	19,67	27,93	2,21	7,54

Üzümler kendi aralarında tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir. TE:Tespit Edilememiştir.

Çizelge 4.7. Bazı üzüm kabuklarında belirlenen fenol bileşikleri (Flavanoller ve Flavonoller, µg/g)

Flavanoller	Amasya	Tahannebi	Kureyş	Banazı Karası	Köhnü	Karaoğlan	Cabernet Sauvignon	Merlot
Prosianidin	10,48±1,62a	1,36±0,05a	5,56±0,52a	330,36±70,66c	43,12±5,31a	179,89±15,32b	TE	1,51±0,20a
(+) Kateşin	12,24±3,04a	5,54±0,00a	26,04±2,97a	196,19±22,44c	185,06±28,67c	2,90±0,07a	98,45±24,42b	108,28±3,68b
(-) Epikateşin	7,75±0,25a	5,27±0,31a	10,70±1,36a	7,20±0,55a	48,51±19,37b	140,14±12,28c	2,14±0,42a	1,36±0,80a
4-Metil kateşol	7,76±2,86a	1,41±0,14a	0,53±0,12a	1,77±0,12a	1456,58±264,17b	14,13±0,35a	9,73±1,50a	8,72±1,14a
Epikateşin gallat	2,18±0,41a	1,38±0,38a	1,45±0,10a	16,98±3,32b	17,46±7,43b	0,35±0,05a	0,60±0,16a	0,48±0,16a
Hesperidin	168,43±8,02d	31,74±15,85bc	18,61±7,36ab	21,94±1,67ab	56,02±22,59c	3,09±0,04a	23,02±6,78ab	28,84±3,04ab
Toplam	208,84	46,70	62,89	574,44	1806,75	340,50	133,94	149,19
Flavonoller								
Rutin	12,15±0,23b	4,11±0,82a	2,99±0,81a	14,68±1,63b	1,36±0,09a	0,44±0,24a	18,98±0,96c	4,06±3,54a
Kuersetin 3-O-glukozit	240,60±35,64d	45,74±34,11ab	73,83±31,06bc	117,70±26,98c	22,75±4,86ab	2,62±0,28a	76,53±3,28bc	130,43±11,98c
Kaemferol 3-O-glukozit	129,51±3,07e	30,28±4,38d	17,44±1,56c	10,96±1,35b	1,30±0,14a	1,04±0,06a	7,78±2,74b	18,37±1,57c
Mirisetin	0,36±0,29a	0,61±0,47a	TE	11,45±0,65d	9,73±1,37d	6,21±0,85c	4,50±0,36bc	3,98±0,64b
Kuersetin	0,27±0,00b	TE	0,26±0,00b	TE	TE	0,12±0,01a	TE	TE
Toplam	382,89	80,74	94,52	154,79	35,14	10,43	107,79	156,84

Üzümler kendi aralarında tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir.

TE:Tespit Edilememiştir.

Çizelge 4.8. Bazı üzüm çekirdeklerinde belirlenen fenol bileşikleri (Hidroksibenzoik asit ve Hidroksi sinnamik asit türevleri, µg/g)

Hidroksibenzoik asit türevleri	Amasya	Tahannebi	Kureyş	Banazı Karası	Köhnü	Karaoğlan	Cabernet Sauvignon	Merlot
Gallik asit	102,43±5,81b	162,95±28,61c	42,94±20,87ab	31,14±19,61a	426,04±47,01d	46,23±7,21ab	52,41±25,54ab	77,86±14,93ab
Protokateşik asit	4,78±2,02ab	18,83±2,46d	12,72±5,25c	4,27±1,61ab	7,76±1,06bc	3,92±0,87ab	1,73±0,54a	4,57±0,96ab
4-Hidroksi benzoik asit	169,17±7,03b	101,69±11,64ab	130,82±82,04ab	14,55±12,57a	615,22±107,31c	75,95±16,46ab	80,09±24,03ab	125,35±41,45ab
2,5-Dihidroksi benzoik asit	1,31±0,45a	3,08±0,96bc	0,79±0,02a	1,64±0,49ab	4,22±1,49c	0,99±0,24a	0,99±0,24a	1,25±0,37a
Vanillik asit	11,28±2,30ab	101,74±56,07ab	135,59±97,03ab	143,63±61,33b	294,93±73,17c	4,58±0,15a	98,38±46,82ab	125,98±14,34ab
Sirinjik asit	5,74±0,46bc	4,11±2,13abc	1,26±0,97a	3,25±1,05ab	6,62±0,91c	1,85±0,33a	17,40±2,16d	1,75±0,09a
Elajik asit	1,41±0,96a	13,05±1,80c	7,24±0,20 b	TE	13,76±0,76 c	1,49±0,57a	2,10±0,69a	2,53±0,38a
Toplam	296,12	405,45	331,36	198,48	1368,55	135,01	253,10	339,29
Hidroksi sinnamik asit türevleri								
<i>t</i> -Kaftarik asit	1,21±0,50a	3,27±0,51b	1,20±0,33a	5,49±0,76c	8,71±0,97d	3,97±0,28b	3,97±0,28b	1,56±0,35a
Klorojenik asit	0,56±0,49a	0,25±0,02a	0,56±0,55a	0,22±0,08a	0,50±0,05a	0,75±0,30a	0,75±0,30a	0,22±0,09a
<i>t</i> -Kaffeik asit	4,63±0,87c	2,14±0,28b	1,80±0,03b	4,10±1,03c	0,34±0,25a	0,22±0,02a	0,22±0,02a	1,93±0,37b
p-Koumarik asit	0,34±0,01ab	0,53±0,00b	0,23±0,05a	0,39±0,33ab	0,12±0,00a	0,12±0,03a	0,12±0,03a	0,19±0,01a
Ferrulik asit	0,09±0,01 a	0,87±0,09 d	0,16±0,01 ab	TE	0,58±0,02 c	TE	TE	0,29±0,12 b
Sinapik asit	1,98±0,02c	3,73±0,33d	0,46±0,32ab	1,75±0,96bc	5,65±0,09e	0,18±0,15a	0,18±0,15a	6,27±1,40e
Toplam	8,81	10,79	4,41	11,95	15,90	5,24	5,24	10,46

Üzümler kendi aralarında tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir. TE: Tespit Edilememiştir.

Çizelge 4.9. Bazı üzüm çekirdeklerinde belirlenen fenol bileşikleri (Flavanoller ve Flavonoller, µg/g)

Flavanoller	Amasya	Tahannebi	Kureyş	Banazı Karası	Köhnü	Karaoğlan	Cabernet Sauvignon	Merlot
Prosianidin B2	357,21±39,69bc	324,35±50,57bc	310,17±39,54b	521,13±48,13cd	1626,53±201,49e	43,98±11,57a	702,51±31,46d	678,11±64,87d
(+) Kateşin	1814,4±464,5bc	1109,6±47,1abc	721,1±388,7abc	587,29±25,2ab	4340,1±700,3d	4,68±2,7a	2088,0±1313,1c	1171,8±165,7abc
(-) Epikateşin	1069,3±32,31bc	2266,9±93,1d	716,8±418,0ab	687,7±239,4ab	5504,0±509,6e	1,6±0,3a	1811,0±909,7cd	2330,6±339,9d
4-Metil kateşol	119,08±20,32b	71,21±9,66ab	16,03±2,21a	81,37±13,39ab	344,11±69,14e	60,02±0,67ab	271,75±32,78d	195,69±9,25c
Epikateşin gallat	84,48±15,90a	245,37±4,66b	18,86±16,11a	36,37±11,27a	206,83±54,12b	1,93±0,06a	21,09±3,24a	523,62±100,71c
Hesperidin	6,47±0,53a	3,91±2,14a	7,39±2,30a	3,97±1,91a	48,01±16,10b	1,59±0,76a	4,55±0,77a	9,16±2,31a
Toplam	3450,87	4021,41	1790,39	1917,79	12069,58	113,80	4898,90	4908,94
Flavonoller								
Rutin	0,82±0,0 b	TE	0,36±0,02a	1,75±0,11c	TE	TE	TE	TE
Kuersetin 3-O-glukozit	2,99±1,00abc	5,15±0,97c	1,58±1,14a	2,19±1,21ab	7,99±0,78d	1,06±0,74a	4,46±0,42bc	7,49±1,45d
Kaemferol 3-O-glukozit	1,50±0,51ab	0,95±0,51ab	2,10±0,15b	0,59±0,03a	7,11±1,29c	TE	0,80±0,04ab	0,71±0,18ab
Mirisetin	1,36±0,44a	0,95±0,15a	1,74±1,64a	0,65±0,49a	4,73±0,13b	TE	1,30±0,68a	0,91±0,46a
Kuersetin	0,59±0,02b	0,54±0,06b	0,56±0,00b	0,56±0,03b	0,56±0,01b	0,23±0,03a	TE	TE
Toplam	7,26	7,59	6,34	5,74	20,39	1,29	6,56	9,11

Üzümler kendi aralarında tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre her bir üzüm çeşidi için $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunan sonuçlar farklı harflerle gösterilmiştir. TE: Tespit Edilememiştir.

Obreque-Slier vd. (2012) yaptıkları çalışmada Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinin olgunlaşma düzeylerine göre çekirdeğindeki fenolik bileşiklerindeki değişiklikleri incelemiş, olgunlaşmış düzeyde Cabernet Sauvignon çeşidinde gallik asit 50,0 mg/kg, (+)-kateşin 440,0 mg/kg, (-)-epikateşin 270,0 mg/kg, proantosianidin 73,1 mg/kg; Merlot çeşidinde ise gallik asit 80,0 mg/kg, kateşin 1645,0 mg/kg, (-)-epikateşin 755,0 mg/kg, proantosianidin 147,1 mg/kg bulmuştur.

Lorrain vd. (2010) klasik bağlarda 2009 yılında Cabernet-Sauvignon ve Merlot çeşitlerinin olgunlaşma düzeylerinde kabuk ve çekirdekteki fenolik bileşiklerdeki değişimleri incelemiş olgunluk düzeyinde Cabernet-Sauvignon çeşidinin çekirdeğinde toplam fenol 39,1 mg/g, (+)-kateşin 1,737 mg/g, (-)-epikateşin 1,351 mg/g; Cabernet-Sauvignon kabuğunda toplam fenol 29,5 mg/g, (+)-kateşin 0,033 mg/g, (-)-epikateşin 0,008 mg/g; Merlot çeşidinin çekirdeğinde toplam fenol 45,3 mg/g, (+)-kateşin 1,680 mg/g, (-)-epikateşin 2,185 mg/g; Merlot çeşidinin kabuğunda toplam fenol 31,8 mg/g, (+)-kateşin 0.047 mg/g, (-)-epikateşin 0.030 mg/g olarak bulmuştur.

Rockenbach vd. (2011) Cabernet-Sauvignon'nun kabuğunda antosiyaninleri 934,67 mg/100g, rutini 25,91 mg/100g, kuersetini 22,86 mg/100g tespit etmiş; kateşin, epikateşin, t-resveratrol, klorogenik asit tespit edememiştir; çekirdeğinde ise rutin 9,05 mg/100g, klorogenik asit 2,87 mg/100g, kateşin 88,45 mg/100g tespit etmiş, antosiyaninler, kuersetin, epikateşin, t-resveratrol tespit edememiştir.

Montealegre vd. (2006) çalışmalarında Cabernet-Sauvignon ve Merlot çeşitlerinin kabuk ve çekirdek fenolik bileşiklerini incelemiş, çalışma sonuçlarını şöyle vermişlerdir. Cabernet-Sauvignon çekirdekte gallik asit 9,0 mg/kg; protokateşik asit 7,1 mg/kg; prosianidin B2 41 mg/kg; kateşin 270 mg/kg; epikateşin 130 mg/kg; epikateşin gallat 25 mg/kg; kabukta prokateşik asit 2,4 mg/kg; kateşin 17 mg/kg; epikateşin 6,2 mg/kg; kaemferol 3-O-glukozit 13 mg/kg; kuersetin 3-O-glukozit 48 mg/kg bulmuşlardır. Merlot çekirdekte 9,8 mg/kg; protokateşik asit 8,7 mg/kg; prosianidin B2 37 mg/kg; kateşin 240 mg/kg; epikateşin 210 mg/kg; epikateşin galat 70 mg/kg; kabukta prokateşik asit 1,7 mg/kg; kateşin 25 mg/kg; epikateşin 13 mg/kg; kaemferol 3-O-glukozit 8 mg/kg; kuersetin 3-O-glukozit 31 mg/kg olarak bulmuşlardır.

4.6.1.Hidroksibenzoik asit türevleri

Üzümlerde hidroksi benzoik asit türevi maddeler olarak 7 fenol asidi belirlenmiş olup kabukta belirlenenler Çizelge 4.6.'da çekirdekte belirlenenler Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Tüm sonuçlarda istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0,05$)

En yüksek konsantrasyonda bulunan fenolik bileşik çekirdekte gallik asit, kabukta vanilik asit olmuştur. Gallik asit konsantrasyonu çekirdekte en yüksek Köhnü üzüm çeşidinde 426,04 µg/g olarak tespit edilmiştir.

Prokateşik asit miktarı çekirdekte en yüksek Tahanebi çeşidinde 18,83 µg/g; kabukta ise Amasya çeşidinde 2,71 µg/g olarak bulunmuştur.

Vanilik asit miktarı kabukta en yüksek Banazı Karası çeşidinde 124,16 µg/g; en düşük Amasya çeşidinde 0,81 µg/g olarak belirlenmiştir. Kabuklarda vanilik asit ve sirinjik asit miktarlarının siyah üzümlerde beyaz üzümlerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Toplam değerler açısından, en yüksek hidroksi benzoik asit türevleri kabukta Banazı Karası çekirdekte ise Köhnü çeşitleri; en düşük düzeyde hidroksi benzoik asit türevlerinin kabukta Kureyş, çekirdekte Karaoğlan çeşitlerinin olduğu belirlenmiştir.

4.6.2. Hidroksi sinnamik asit türevleri

Hidroksi sinnamik asit türevi olarak toplam 6 farklı fenolik bileşik belirlenmiştir. Kabukta belirlenenler Çizelge 4.6'da çekirdekte belirlenenler Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Miktarı en yüksek olanların hem çekirdek hem de kabuklarda kaftarik asit ve kafeik asit olduğu bulunmuştur. Banazı Karası çeşidinin kabuğunda kaftarik asit, Karaoğlan çeşidinin kabuğunda ise kafeik asit önemli düzeyde olduğu saptanmıştır ($P<0,05$).

Kabukta klorojenik asit en yüksek Amasya çeşidinde 8,46 µg/g olarak bulunmuştur. Köhnü çeşidinin çekirdeğindeki sinapik asit miktarı 5,65 µg/g; kabuğunda ise 7,39 µg/g'dır ve bu değer diğer çeşitlerden daha yüksektir. Toplam miktarda kabukta Banazı Karası (139,23 µg/g), çekirdekte Köhnü (15,90 µg/g) en yüksek bulunmuştur.

4.6.3. Flavanoller

Üzümlerde belirlenen flavanoller kapsamında; prosiyanidin B2, kateşin ve epikateşin, 4-Metil kateşol, epikateşin galat, hesperidin olmak üzere 6 farklı flavanol belirlenmiştir. Kabukta belirlenenler Çizelge 4.7’de çekirdekte belirlenenler Çizelge 4.9.’de verilmiştir.

Kabukta prosianidin B2 (330,36 µg/g) ve (+)-kateşin (196,19 µg/g) en yüksek Banazı Karası çeşidinde bulunmuştur. Kabukta (-)-epikateşin ise 140,14 µg/g olarak Karaoğlan çeşidinde bulunmuştur. Kabukta Amasya üzümündeki hesperidin miktarı, Köhnü çeşidindeki 4-metil kateşol miktarı öne çıkmıştır. Çekirdeklerin flavanoller açısından oldukça zengin olduğu bulunmuştur. Köhnü çeşidinin çekirdeğinde 3 flavanol diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur ve bunların miktarları prosianidin B2 1626,53 µg/g, (+) -kateşin 4340,08 µg/g, (-)-epikateşin 5504,02 µg/g şeklindedir.

Çalışılan üzüm çeşitlerinde toplam flavanol açısından değerlendirildiğinde kabukta ve çekirdekte en yüksek Köhnü çeşidinde (sırasıyla 1806,75 µg/g; 12069,58 µg/g) bulunmuştur. Kabukta (+)-kateşin, çekirdekte ise (-)-epikateşin baskın olan flavanollerdir.

4.6.4. Flavonoller

Flavonoller kapsamında 5 farklı flavonol belirlenmiş olup, kabukta belirlenenler Çizelge 4.7’de çekirdekte belirlenenler Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Kabukta en baskın flavonon kaemferol 3-O-glukozit olarak, çekirdekte ise kuersetin 3-O-glukozit olarak belirlenmiştir. Amasya üzüm kabuğundaki kuersetin 3-O-glukozit ve kaemferol 3-O-glukozit miktarı diğer çeşitlere oranla önemli düzeyde yüksek olduğu bulunmuş ($P<0,05$) ve bu değerler sırasıyla 240,60 µg/g, 129,51 µg/g olarak belirlenmiştir. Kabukta toplam flavonol miktarının en yüksek olduğu çeşit Amasya (382,89 µg/g), çekirdekte ise Köhnü (20,39 µg/g) çeşitleri olarak belirlenmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Malatya ve Elazığ yöresinde yetişen sekiz farklı üzüm çeşidi incelenmiştir. Üzümlerin genel bileşim analizleri, organik asit ve şeker analizleri meyvede; antioksidan aktivite ve fenolik madde profillerin meyvenin çekirdek ve kabuk kısımlarında ayrı ayrı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara karşılaştırmalı olarak tartışılmış, konuyla ilişkili literatür ile desteklenmiştir. Bulunan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- Genel bileşim analizlerinde üzüm çeşide bağlı olarak farklılıklar tespit edilmiştir.
- Toplam şeker miktarları bakımından en düşük Amasya, en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde bulunmuştur. Siyah üzüm çeşitlerinin şeker miktarları beyaz üzüm çeşitlerine göre daha yüksek çıkmıştır.
- Üzüm çeşidinden bağımsız olarak; tanelerdeki hakim organik asit tartarik asit olup, bu asidi malik asidin izlediği tespit edilmiştir. Üzümlerde bulunan organik asitler hem tat ve aroma oluşumu, hem de olgunlaşma kriteri olarak önem taşırken, üzümün yapılan şarabın kalitesinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, organik asitler beslenme fizyolojisinin de önemli bir parçasını oluşturmaktadır.
- Antioksidan aktivite kabuk ve çekirdekte ayrı ayrı incelenmiş çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Üç farklı yöntemle (ABTS, DPPH ve FRAP) belirlenen antioksidan aktivite tayininde tüm çeşitlerde çekirdekte çok yüksek düzeyde antioksidan aktivite belirlenmiştir. En yüksek DPPH değerleri kabukta Amasya çeşidinin, çekirdekte ise Cabernet Sauvignon çeşitlerinde saptanmıştır.
- Kabukta tartarik esterleri (kafeik asit mg/g) ve antosiyanin (malvidin 3 glikozid mg/g) miktarları açısından Köhnü çeşidi, toplam fenolik madde açısından Banazı Karası öne çıkan çeşitler olmuştur. Bu çalışmayla Malatya yöresinde yetiştiricilikte önemli yeri olan bu çeşitlerin şaraplık kalitesi ve beslenme açısından önemi ortaya çıkarılmıştır.
- Sekiz üzüm çeşidinde kabuk ve çekirdekte renksiz fenol bileşikleri olarak, 6'sı flavanol, 13'ü fenol asidi ve 5'i flavonol olmak üzere toplam 24 bileşik belirlenmiştir. Üzümlerin kabuklarındaki fenol asitleri bakımından en yüksek değer Köhnü ve Banazı Karası çeşitlerinde; flavanoller ve flavonoller bakımından en yüksek değerler Banazı Karası çeşidinde bulunmuştur.

- Üzüm çeşitlerinin kabuklarında bulunan toplam fenol bileşikleri miktarları büyükten küçüğe sıralama Köhnü > Banazı Karası > Amasya > Karaoğlan > Merlot > Cabernet Sauvignon > Kureyş > Tahannebi şeklinde olmuştur. Üzüm çeşitlerinin çekirdeklerinde bulunan toplam fenol bileşikleri miktarları büyükten küçüğe sıralama Köhnü > Merlot > Cabernet Sauvignon > Tahannebi > Amasya > Banazı Karası > Kureyş > Karaoğlan olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, çalışılan sekiz üzüm çeşidinin çekirdek ve kabuklarında yapılan analizler bakımından, çeşitlerin antioksidan aktivite ve fenolik madde içerikleri farklı bulunmuştur. Siyah üzüm çeşitlerinin glukoz ve fruktoz toplamları ile organik asit miktarları açısından beyaz çeşitlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, Banazı Karası ve Köhnü çeşitlerinin kırmızı şarap üretimi açısından değerlendirilmesi gereken çeşitler olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, üzüm çekirdeklerinin yüksek antioksidan aktiviteleri, beslenme ve sağlıklı yaşam açısından çok yararlı etkileri nedeniyle, üzümle birlikte ya da diğer gıdalarla kombine edilerek tüketilebileceği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Amerine, M.A., Berg, H.W., Cruess, W.V. (1972). *Technology of Winmaking*, The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 802 p.
- Anlı E. (2004). Farklı şarap işleme yöntemlerinin Kalecik Karası şarabının fenol bileşimi ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. *Gıda*. **29**(6), 451-455.
- Anonim, 2005. Food and Agricultural Organization. www.fao.org
- Anonim, 2013a <http://www.bagcilik.itu.edu.tr/pdfs/EK1-uzumkatalogu.pdf>
- Anonim, 2013b <http://www.turkpatent.gov.tr/dosyalar/cografitescil/96.pdf>
- Anonim, 2013c <http://www.arapgir.gov.tr/arapgir-hakknda-/arapgir-kohnu-uzumu>
- Anonim, 2013d http://alghanasmafidani.com/banaz_siyahi.asp
- Anonim, 2013e <http://anatolian-vineyards.com/2013/04/karaoglan/>
- Anonim, 2013f <http://www.kavaklidere.com/bagcilik/Uzum/Merlot.htm>
- Arozarena, I., Ayestar´an, B., Cantalejo, M.A., Navarro, M., Vera, M., Abril, I., Casp, A. (2002). Anthocyanin composition of Tempranillo, Garnacha and Cabernet Sauvignon grapes from highland low-quality vineyards over two years. *European Food Research and Technology*. **214**, 303-309.
- Archana, B., Dasgupta, N. De, B. (2005). In vitro study of antioxidant activity of syzygium cumini fruit. *Food Chem*. **90**, 727–733.
- Baydar N. G., Babalık Z., Türk F. H., Çetin S. (2010) Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey. *Journal of Agricultural Sciences*. **17**, 67-76.
- Buhurcu H. (2004). *Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Tanelerdeki Organik Asit Dağılımı*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Cabaroglu T, Yılmaztekin M. (2006). Üzümün bilesimi ve insan sağlığı açısından önemi. *Buldan Sempozyumu*. 24–26 Kasım 2006, Denizli.
- Cash, J. N., Sistrunk, W. A., and Stutle, C. A. (1977). Changes in non volatile acids of Concord grapes during maturation. *Journal of Food Science*. **42**, 543-544.
- Cemeroğlu, B. ve Acar, J. (1986). *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6, s.29-30, Ankara.

- Cemeroğlu B, Yemenicioğlu A, Özkan M. (2004). *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*. Cilt 1, 670 s, Ankara.
- Cemeroğlu B. (2007) *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34, s.51, Ankara
- Canbaş, A. (1983). Portakal Şarabı Üzerinde Deneme. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana.
- Canbaş, A. (1992). *Şarap Teknolojisi Ders Notları*. Çukurova Üniversitesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Adana.
- Canbaş, A. (2003). *Şarap Teknolojisi Ders Notları*. Çukurova Üniversitesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Adana.
- Canbaş, A. (2007). *Şarap Teknolojisi Ders Notları*. Çukurova Üniversitesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Adana.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoglu, G. (1998). *Sun Fidan A.S Mesleki Kitaplar Serisi:1. Genel Bağcılık*. Ankara.
- Çelik, H., Çelik, S., Marasalı Kunter, B., Söylemezoglu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak,A. (2005). Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi*. Cilt II. 565-588.
- Çelik, S. (1998). *Bağcılık. Cilt-1*. Anadolu Matbaa Amb. San. ve Tic. Ltd. Şti.,Tekirdağ, 26s.
- Demiray, S. (2006). *Şarap Üretim Aşamalarında Organik Asit Dağılımı*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Farkas, J. (1988). *Technology and Biochemistry of Wine Volume 1*, Gordon And Breach Science Pub. New York, 388 p.
- Fernandez-Lopez, J.A., Almela, L., Munoz, J.A., Hidalgo, V., Carreno, J. (1998). Dependence between colour and individual anthocyanin content in ripening grapes. *Food Research International*. **31** (9), 667 -672.
- Fidan Y, Yavas I. (1986). Üzümün insan beslenmesindeki değeri. *Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Etkileri Simpozyumu Bildiriler*. 225–235 s, Adana.
- Fuleki, T., Pelayo, E. and Palabay, R. (1993). Carboxylic acid composition of authentic varietal and commercial grape juices, *Journal of AOAC International*. **76**, 591-600.

- Goldberg, D.M., Karumanchiri, A., Tsang, E. ve Soleas, G.J. (1998). Catechin and epicatechin concentrations of red wines: Regional and cultivarrelated differences. *American Journal of Enology and Viticulture*. **49**(1), 23-34.
- Hertog, M.G.L., Hollman, P.C.H., Putte, B. (1993). Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions. wines and fruit juices. *J. Of Agric. Food Chem.* **41**, 1242-1246.
- Hollman, P.C.H., Hertog, M.G.L., Katan, M.B. (1996). Analysis and health effects of flavonoids. *Food Chem.* **57** (1), 43-46.
- Kanellis, A.K., Roubelakis Angelakis, K.A. (1993). *Grape in biochemistry of fruit ripening*. Chapman & Hall. London. 189-234.
- Kanner, J., Frankel, E., Granit, R., German, B., Kinsella, J.E. (1994). Natural antioxidants in grape ads wines. *Ibid.* **42**, 64-69.
- Kelebek, H., (2009) *Değişik bölgelerde yetistirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Landrault, N., Poucheret, P., Ravel, P., Gasc, F., Cros, G., Teissedre, P.L. (2001). Antioxidant capacities and phenolic levels of French wines from different varieties and vintages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **49**, 3341–3348.
- Lorrain B., Chira K., Teissedre P. (2011) Phenolic composition of Merlot and Cabernet-Sauvignon grapes from Bordeaux vineyard for the 2009-vintage: Comparison to 2006, 2007 and 2008 vintages France. *Food Chemistry*. **126**, 1991–1999
- Lucena, A.P.S., Nascimento, R.J.B., Maciel, J.A.C., Tavares, J.X., Barbosa,-Filho, J.M., Oliveira, E.J. (2010). Antioxidant activity and phenolics contents of selected Brazilian wines. *Food Comp. Anal.* **23**, 30-36.
- Lutz M., Jorquera K., Cancino B., Ruby R., Henriquez C. (2011). Phenolics and Antioxidant Capacity of Table Grape (*Vitis vinifera* L.) Cultivars Grown in Chile. *Journal of Food Science*. **76** , 1088-1093
- Mazza, G., (1995). Anthocyanins in grapes and grape products. *Crit. Rev. Food Sci.Nutr.* **35**, 341-371.

- Mazza, G., Miniati, E. (1993). *Anthocyanins in Fruits. Vegetables. and Grains*. CRC Press. Boca Raton. FL.
- Mazza G., Fukumoto L., Delaquis P., Girard B., Ewert B. (1999). Anthocyanins, Phenolics, and Color of Cabernet Franc, Merlot, and Pinot Noir Wines from British Columbia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **47**, 4009-4017
- Middleton, E.J.R., Kandaswami, C. (1986). *The impact of plant flavonoids on mammalian biology: Implications for Immunity. Inflammation and Cancer*. In: *The Flavonoids* (Ed. ,J.B. Harborne). Chapman and Hall. London. pp. 619-651.
- Middleton, E.Jr., Kandaswami, C., Theoharis, C. (2000). The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacol Rev.* **52**, 673–751.
- Miller N.J., Rice-Evans C.A. (1997). The relative contributions of ascorbic acid and phenolic antioxidants to the total antioxidants to the activity of orange and apple fruit juices and black currant drink. *Food Chem.* **60**, 331–337.
- Montealegre R. R., Peces R.R., Vozmediano J.L.C., Gascuena J.M., Romero E.G. (2006). Phenolic compounds in skin and seeds in ten grape *Vitis Vinifera* varieties grown in a warm climate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **19**, 687-693
- Obreque-Slier E., López-Solís R., Castro-Ulloa L., Romero-Díaz C., Peña-Neira A. (2012). Phenolic composition and physicochemical parameters of Carménère, Cabernet Sauvignon, Merlot and Cabernet Franc grape seeds (*Vitis vinifera* L.) during ripening Santiago, Chile. *Food Science and Technology*. **48**, 134-141
- Ough, C.S., Amerine, M.A. (1988). *Methods for Analysis of Must and Wines*, John Wiley and Sons, New York.
- Özden M., Vardin H. (2009). Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. **13**(2), 21-27
- Özkaya, H. (1988). *Analitik Gıda Kontrolü*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No:1086, s.43-46, Ankara.
- Özşahin, A.D. (2010) *Malatya yöresine ait bazı üzüm ve kayısı çeşitlerinin fitokimyasal içeriklerine bağlı olarak antioksidan özelliklerinin araştırılması*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

- Park, H.J. (2003). Flavonoids from leaves and exocarps of the grape Kyoho. *Korean J. Biol. Sci.* **7**, 327-330.
- Patil, V.K., Chakrawar, V.R., Narwadkar, P.R. and Shinde, G.S. (1995). *Grape: In D.K. Salunke and S.S. Kadam (Eds), Handbook of Fruit Science and Technology*. New York:Marcel Dekker. 7-38p
- Ribereau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu. (2000). *Handbook of Enology*, Vol. 2, The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments. John Wiley And Sons Ltd.
- Rigo, A., Vianello, F., Clementi, G., Rossetto, M., Scarpa, M., Vrhovsek, U., Mattivi, F. (2000). Contribution of proanthocyanidins to the peroxy radical scavenging capacity of some Italian red wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **48**, 1996–2002.
- Robichaud. J.L., Noble, A.C. , (1990). Astringency and bitterness of selected phenolics in wines. *J. Sci.Food. Agric.* **53**, 343
- Rockenbach I.I., Gonzaga L.V., Rizelio V.M. (2011). Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking, *Food Research International*. **44**, 897–901
- San Chez, M.C., Larrauri, J.A., Saurra,C.F. (1998). A procedure to measure antiradical efficiency of polyphenols. *J. Sci. Food Agric.* **76**, 270-276.
- Singleton, V., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M.,1999 Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteau reagent. *Methods in Enzymology*. **299**,152-175.
- Shui, G., Leong, L. P. (2002). Separation and Determination of Organic Acids and Phenolic Compounds in Fruit Juices and Drinks by High-Performance Liquid Chromatography. *Journal of Chromatography A*. **977**, 89-96
- Soyer, Y., Koca, N., Karadeniz, F., 2003. Organic Acid Profile of Turkish White Grapes and Grape Juices. *Journal of Food Composition and Analysis*. **16**, 629- 636.
- Sturm, K. Koron D. ve Stampar, F., 2003. The composition of fruit of different strawberry varieties depending on maturity stage. *Food Chemistry*. **83**, 417-422
- Tüzün, C. (1993). *Organik Kimya*. Set Ofset Matbaacılık Ltd. Şti., 485 s., Ankara.

- Ünal S. (2000) *Malatya ve Elazığ İlleri Bağcılığı ile Malatya İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Van de Wiel A, Van Golde PHM, Hart HCh. (2001). Blessing of the grape. *European Journal of Internal Medicine*. **12**, 484–489.
- Varandas, S., Teixeira, M.J., Marques, J.C., Aguiar, A., Alves, A., M.S.M. Bastos, M.M. S.M. (2004). Glucose and fructose levels on grape skin: interference in *Lobesia botrana* behaviour. *Analytica Chimica Acta*. **513**, 351–355.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliewer, W. M. and Lider, L. A.(1997). *General Viticulture*. Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 710sp.
- Xu C., Zhang Y., Cao L., Lu J. (2010). Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. *Food Chemistry*. **119**, 1557–1565
- Yılmaz Y, Toledo R. (2004). Health aspects of functional grape seed constituents. *Trends in Food Science & Technology*. **15**, 422–433.
- Yücel, U., Ötles, S. (2001). Şarabın bileşimi ve beslenmedeki önemi. *Dünya Gıda*, **6**(5),79-82.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Züleyha DURAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Ağın – 15.10.1977

Adres:Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Tecde Yolu Üzeri4. km / MALATYA

E-Posta: zuleyhaturan@hotmail.com

Lisans: İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü (1998)

Y. Lisans: İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim dalı (2014)

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Malatya

Araştırmacı (Ağustos 2008-Devam Ediyor)

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

Tarım İl Müdürlüğü Malatya

Gıda Kontrolörü (Kasım 2004-Ağustos 2008)

Kırııcı Dış Tic. A.Ş.

Kalite Kontrol Sorumlusu – Yönetim Temsilcisi (1998 – 2004)