

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ŞARAPLIK VE SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE TOPLAM
FENOLİK MADDE, TOPLAM ANTOSİYANİN VE ANTİOKSİDAN KAPASİTE
MİKTARLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Damla YÜKSEL

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2014

Her hakkı saklıdır

ETİK

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

20/05/2014

Damla YÜKSEL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ŞARAPLIK VE SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE TOPLAM FENOLİK
MADDE, TOPLAM ANTOSİYANİN VE ANTİOKSİDAN KAPASİTE
MİKTARLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Damla YÜKSEL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

Fenol asitleri grubu içerisinde yer alan trans resveratrol, tanenler grubu içerisinde yer alan kateşin ve epikateşin ile flavonoidler grubu içerisinde kuersetin ve rutin in insan sağlığına olumlu etkilerinin tespit edilmesinden itibaren bu konu ile ilgili çalışmalar günümüzde önemli ölçüde artış göstermiştir. Bu tez çalışmasında 11 farklı bölgeden alınan toplam 73 adet *Vitis vinifera* L. ve *Vitis labrusca* L. çeşit ve tiplerine ait çekirdek, kabuk, salkım ve yapraklar bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Çekirdek ve kabukta antioksidan aktivite, çekirdek, kabuk, salkım ve yaprakta toplam fenolik bileşik ve kabukta toplam antosiyanin miktarları belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre en yüksek değerler; antioksidan aktivite için çekirdekte 1252,0 µmol/g troloks KA değeri ile Kösetevik (Alpagut Elazığ), kabukta 544,3 µmol/g troloks KA değeri ile Boğazkere (Çal Denizli) çeşitlerinden; toplam fenolik bileşik için kabukta 60675 mg/kg KA değeri ile Boğazkere (Çal Denizli), çekirdekte 123800 mg/kg KA değeri ile Kösetevik (Alpagut Elazığ), salkımda 123250 mg/kg KA değeri ile Red Globe (Kalecik Ankara), yaprakta 58725 mg/kg KA değeri ile Neptune (Samsun) çeşitlerinden; toplam antosiyanin miktarı için kabukta 32788 mg/kg KA değeri ile Vailant (Samsun) çeşitinden elde edilmiştir.

Mayıs 2014, 89 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., *Vitis labrusca* L., toplam fenolik madde, toplam antosiyanin, antioksidan aktivite

ABSTRACT

Master Thesis

A RESEARCH ON DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS,
TOTAL ANTHOCYANIN AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF SOME TABLE
AND WINE GRAPE CVS.

Damla YÜKSEL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

From detection of positive effects on human health, researches on trans resveratrol within the phenolic acids group, catechin and epicatechin within the tannins and also quercetin and rutin within the flavanoid group has increased considerably. In this thesis received a total of 73 varieties and types from 11 different regions belong to *Vitis labrusca* L. and *Vitis vinifera* L. seed, skin, cluster and leaves are used as plant material. In the seed and skin antioxidant activity, in the seed, skin, cluster and leaves total phenolic compounds and in the skin total anthocyanin levels are determined. According the analysis the highest values for antioxidant activity in seed, with a value of 1252,0 $\mu\text{mol/g}$ trolox DW, was obtained from a variety of Kösetevik (Alpagut Elazığ), in skin, with a value of 544,3 $\mu\text{mol/g}$ trolox DW, was obtained from a variety of Boğazkere (Çal Denizli); highest values for total phenolic compounds in skin, with a value of 60675 mg/kg DW, was obtained from a variety of Boğazkere (Çal Denizli), in seed, with a value of 123800 mg/kg DW, was obtained from a variety of Kösetevik (Alpagut Elazığ), in cluster, with a value of 123250 mg/kg DW, was obtained from a variety of Red Globe (Kalecik Ankara), in leaf, with a value of 58725 mg/kg DW, was obtained from a variety of Neptune (Samsun); highest values for total anthocyanin in skin, with a value of 32788 mg/kg DW, was obtained from a variety of Vailant (Samsun).

May 2014, 89 pages

Key Words: *Vitis vinifera* L., *Vitis labrusca* L., total phenolic compound, total anthocyanin, antioxidant activity

TEŞEKKÜR

“Ülkemizde Yetiştirilen Asma Tür ve Çeşitlerinde Antioksidan, Resveratrol ve Diğer Fenolik Bileşiklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma” isimli ve “11B4347003” numaralı proje kapsamında gerçekleştirilen bu tez çalışması, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Gerek lisans gerekse yüksek lisans öğrenimim boyunca kendime örnek aldığım, akademik hayatımı yönlendirmemde ve çizdiğim yolda doğru bir şekilde ilerlememde çok büyük yardımı ve etkisi olan, vermiş olduğu tez çalışma konusu ile hem kendimi geliştirmemi hem de Dünya’da üzerinde çok durulan bir konu ile ilgilenmemi sağlayan sevgili danışmanım Sayın Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı)’na gönülden teşekkür ederim.

Çalışmamın ilk gününden son gününe kadar her zaman yan yana olduğum, kendi işlerini halletmek için zaman bulamazken bütün sorularımı yanıtlayan, bilmediklerimi öğretip bildiklerimi daha da arttıran değerli arkadaşım Araş. Gör. Hande TAHMAZ (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı)’a bana ve sorularıma katlandığı için teşekkürü bir borç bilirim.

Örneklerimin alınmasında, dokularına ayrılmasında birlikte çalıştığım, gece-gündüz kavramı olmadan sürekli bir arada olduğum, emeklerinin hakkını ödeyemeyeceğim Burak DEMİRER, Gamze KAMALI, Müge AYHAN, Zeynep YILDIRIM, Nusret KÜSKÜ, Tuğçe ERZURUM, H. Merve DURAN ve Yağmur ESENDEMİR’e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Her türlü konuda bana destek olan, kararlarima saygı duyup, uzun süren yüksek lisans dönemimde hem maddi hem manevi desteklerini bir an bile esirgemeyen annem Tevhide YÜKSEL, babam Varol YÜKSEL ve ablam Nihan YÜKSEL YAY'a teşekkür ederim.

Damla YÜKSEL

Ankara, Mayıs 2014

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1 Fenolik Bileşikler.....	3
2.1.1 Non-flavonoidler	3
2.1.2 Flavonoidler	4
2.2 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Faydaları	12
2.3 Fenolik Bileşikler İle İlgili Kaynak Özetleri.....	18
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	25
3.1 Materyal	25
3.2 Yöntem	35
3.2.1 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler	35
3.2.2 Fenolik bileşik analizleri	35
3.2.3 İstatistiksel analiz	43
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	44
4.1 Üzüm Şıralarında Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları	45
4.2 Toplam Fenolik Bileşik Analiz Sonuçları	49
4.2.1 Çeşitler içinde bölgelerin karşılaştırılması.....	49
4.2.2 Bölgeler içinde çeşitlerin karşılaştırılması	54
4.3 Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları	57
4.3.1 Çeşitler içinde bölgelerin karşılaştırılması.....	57
4.3.2 Bölgeler içinde çeşitlerin karşılaştırılması	62
4.4 Toplam Antosiyanin Analiz Sonuçları	65
4.4.1 Çeşitler içinde bölgelerin karşılaştırılması.....	65

4.4.2 Bölge İçinde Çeşitlerin Karşılaştırılması	68
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	72
KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ.....	89

SİMGELER DİZİNİ

M	Molar
µg	Mikrogram
µL	Mikrolitre
mM	Milimolar
µmol	Mikromolar
nm	Nanometre
Σ	Toplam

Kısaltmalar

A	Toplam asitlik
AA	Antioksidan aktivite
ABTS	(2,2'-azinobis-(3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit) diammonium salt)
KA	Kuru ağırlık
NADPH	Nikotinamid adenin dinükleotid fosfat
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
TA	Toplam antosiyanin
TFB	Toplam fenolik bileşik
OCH ₃	Metoksil
OH	Hidroksil
ORAC	Oksijen Radikali Emme Kapasitesi
PAL	Fenilalanin amonyaliyaz
PBS	Phosphate buffer saline
SO ₂	Kükürt di oksit
TE	Troloks eşdeğeri
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Activity

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Bitkisel materyalin temin edildiği bölgeler.....	25
Şekil 3.2 Üzüm örneklerinin dokularına ayrılarak saklanması	31
Şekil 3.3 Üzüm çeşit ve tiplerine ait fotoğraflar	32
Şekil 3.4 Bitkisel materyalin liyofilizasyon işlemi	35
Şekil 3.5 Spektrofotometre cihazı	37
Şekil 3.6 Gallik asit standart çözeltileri	38
Şekil 3.7 Gallik asit standart eğrileri.....	39
Şekil 3.8 Troloks standart eğrisi.....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Üzüm ve üzüm mamüllerinin ORAC değerleri	14
Çizelge 3.1 Üzüm çeşit ve tipleri ile alındıkları bölgeler ve bölgelere ait yükseklikler .	26
Çizelge 3.2 Üzüm çeşitlerinin hasat tarihleri	29
Çizelge 4.1 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait pH, Toplam asitlik (mg/g) ve SÇKM (%) değerleri	46
Çizelge 4.2 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait pH, Toplam asitlik (mg/g) ve SÇKM (%) değerleri	48
Çizelge 4.3 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk, çekirdek, salkım ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg KA)	53
Çizelge 4.4 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk, çekirdek, salkım ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg KA)	56
Çizelge 4.5 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk ve çekirdeklerdeki antioksidan aktivite (μmol/g troloks KA)	60
Çizelge 4.6 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk ve çekirdeklerdeki antioksidan aktivite (μmol/g troloks KA)	63
Çizelge 4.7 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerinin kabuklarına ait toplam antosiyanin değerleri (mg/kg KA)	67
Çizelge 4.8 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuklardaki toplam antosiyanin içerikleri (mg/kg KA)	70

1. GİRİŞ

Bitkilerin yaşam döngüleri boyunca büyüme ve gelişme olaylarının sonucu olarak meydana getirdikleri birincil ürünler, ekosistemin tüm varlıklarının yaşamında önem taşıdığı gibi insanlar için de beslenmeden barınmaya kadar vazgeçilmezdir. Diğer taraftan bitkiler, birincil ürünlerden farklı olarak doğrudan büyüme ve gelişme ile ilişkili olmayan, türlere özgü özel moleküller sentezleyebilmektedir. Bu özel moleküllere ikincil ürünler (sekonder metabolitler) adı verilmektedir.

Modern kimya ve özellikle bitki biyokimyasının gelişmesi ve 20. yüzyılın ortalarında analitik yöntemlerin, özellikle kromatografik yöntemlerin hızla ilerlemeye başlamasıyla birlikte, ikincil ürünlerin moleküler yapıları tanımlanmaya başlamıştır. Bu gelişmelere moleküler biyolojideki gelişmelerin de katılmasıyla birlikte, ikincil ürünlerin, bitkilerin bulundukları çevre koşullarına adaptasyonunda, ekosistem ile bitki sağlığı arasındaki ilişkilerin düzenlenmesinde rol oynadıkları açığa çıkarılmıştır. Bu maddeler, düşük molekül ağırlıklı olmakla birlikte, bitkilerden üretildikleri miktarlar da oldukça düşük (kuru ağırlığın %1'inden daha az) olup, bitkinin fizyolojik durumu ve gelişme aşamasına bağlı olarak sentezlenmektedir. Karmaşık ve özel kimyasal yapılara sahip olan bu maddelerin üretilmeleri, biyotik ve abiyotik stres koşulları tarafından uyarılarak artırılabilir.

İkincil ürünlerin, doğrudan bitki için önemli olmalarının yanı sıra, yüzyıllardır bitkileri kullanan insanlar için de önemli oldukları giderek daha iyi anlaşılmaktadır. Bitkilerden elde edilen besin maddelerinin, özel tad ve aromaları bu maddelerden kaynaklanmakta ve böylece bu maddeler insan yaşamına tad ve renk katmaktadır. Bu konuda, kahvedeki kafein ve tütündeki nikotin en yaygın bilinen örnekler olarak verilebilir. İkincil ürünlerin bir diğer ve çok önemli yararlanma alanları bitkilerin tedavi amaçlı kullanımının bu maddelere dayanmasıdır. İnsanoğlu, bitkileri ve dolayısıyla ikincil ürünleri iyi veya kötü amaçlı olarak yüzyıllardır kullanmıştır. Günümüzde de ikincil ürünler; ilaç, kozmetik, tarımsal kimyasallar, gıda katkı maddeleri gibi birçok sektör için önemli olan değerli ham maddelerdir. Bitkiler âleminde 100.000 kadar ikincil

üründen söz edilirken, bu sayının ancak yarısının kimyasal yapılarının tanımlanabildiği ve halen bilinmeyenlerle birlikte, bitkilerin eşsiz bir kimyasal çeşitlilik sunarak yukarıda belirtilen sektörler için değerli ham madde kaynakları olduğu kabul edilmektedir. Günümüzde ilaç sektörüne konu olan kimyasalların %25'inin bitki kökenli ham maddelere dayandığı dikkate alındığında, doğal bitkisel kaynakların yüksek getirili ekonomik değerler olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır (Bourgau vd. 2001, Oksman-Caldentey ve Inzé 2004).

Bu çalışmada; bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Kalecik (Ankara), Bala (Ankara), Beypazarı (Ankara), Elmalı (Antalya), Tekirdağ, Erzincan, Alpagut (Elazığ), Urla (İzmir), Efemçukuru (İzmir) ve Çal (Denizli) bölgelerinden *Vitis vinifera* L. türüne ait 55 çeşit ve Samsun bölgesinden *Vitis labrusca* L. türüne ait 18 tip ve çeşit olmak üzere; toplamda 11 farklı bölgeden 31 farklı çeşit ve 11 farklı tip alınmış olup; tane kabuğu, çekirdek, salkım iskeleti ve yapraklarında toplam fenolik bileşik, kabuklarında toplam antosiyanin ve çekirdek ile kabuklarında antioksidan aktivitenin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Fenolik Bileşikler

Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolikler iki ana gruba ayrılmaktadır: non-flavonoidler ve flavonoidler.

2.1.1 Non-flavonoidler

Non-flavonoidlerin başlıcaları fenolik asitlerdir. Fenolik asitler; hidroksibenzoik asitler ve hidroksisinnamik asitler olmak üzere iki farklı gruptan oluşmaktadır (Boulton vd. 1996). Tane etinde toplam fenolik içeriğinin genellikle düşük olmasına rağmen; beyaz şaraplık üzümlerin tane etinde hidroksibenzoik ve hidroksisinnamik asitler baskın durumdadır (Fernández de Simón vd. 1992b). Non-flavonoidler kırmızı şaraplarda 100-200 mg/L, beyaz şaraplarda ise 10-20 mg/L arasında değişen konsantrasyonlardadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000). Budic-Leto ve Lovric (2002) üzüm şirasındaki hidroksibenzoik asit miktarının hidroksisinnamik asit miktarından fazla olduğunu ve protokateşik asit ile gallik asitin sırada en fazla bulunan fenol asitleri olduklarını bildirmişlerdir.

2.1.1.1 Hidroksibenzoik asitler

Şaraplık üzümlerde bulunan en önemli benzoik asit (C_6-C_1) gallik asittir. Benzoik asit türevleri, benzen halkalarının bağlanma durumlarına göre farklılık gösterirler. Üzümlerde sık bulunan diğer benzoik asitler ise prokateşik asit, p-hidroksibenzoik asit, vanillik asit ve şirinjik asittir. Salisilik asit (orto-hidroksi benzoik asit) ve gentisik asit (2', 5'-dihidroksi benzoik asit) iz miktarlardadır (Shahidi ve Naczki, 1995).

2.1.1.2 Hidroksisinnamik asitler

Hidroksisinnamik asitler C₃-C₆ fenilpropan yapısındadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Hidroksisinnamik asitlerin birbiri ile veya diğer asitlerle oluşturduğu esterlere hidroksisinnamik türevleri denilmektedir (Shahidi ve Naczk, 1995, Boulton vd. 1996, Haslam 1998).

Hidroksisinnamik asitler genelde bağlı halde nadiren serbest formda bulunurlar. Hidroksisinnamik asitler hücre duvarı polimerlerine bağlı olabilecekleri gibi, çoğunlukla bitkilerde kuinik asit ve karboksilli asitlerle (örneğin; malik asit, tartarik asit) ester halde veya şekerlerle (örneğin; D-glukoz) şeker türevleri halinde de bulunabilmektedirler. Ancak fenolik hidroksil gruplarıyla glikolize olmazlar.

2.1.2 Flavonoidler

Flavonoidler, flavan-3-oller, proantosiyanidinler, flavonoller ve antosiyaninler olmak üzere dört ana gruba ayrılmaktadır. Flavonoidler, hidroksil grubu sayısı, doymamışlık derecesi ve üçlü karbon atomunun oksidasyon derecesine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Shahidi ve Naczk, 1995; Gambelli ve Santaroni, 2004).

2.1.2.1 Monomerik flavan-3-oller ve proantosiyanidinler

Flavan-3-ollerin temelini (+)-kateşin ve (-)-epikateşin meydana getirmektedir. Bu iki bileşik de gallik asitten esterlenebilmektedir. *Vitis vinifera*'ya ait şaraplık çeşitlerin olgun tanelerindeki toplam bileşiğin yaklaşık 500 mg/kg kadarı bu iki flavan-3-ollerden oluşmaktadır (Boulton vd. 1996). Gallokateşinler ve epikateşin gallatları az miktarda bulunmaktadır. Flavan-3-oller, serbest veya polimerize olmuş interflavan bağlantılar yoluyla, dimerler, trimerler, daha yüksek yapıları bir oligomer ve polimerleri meydana getirmek üzere ortaya çıkar. Bu polimerik flavan-3-ollere proantosiyanidin denilmektedir. Proantosiyanidinler, üzüm içerisindeki fenolik bileşiklerin en büyük kısmını oluşturmaktadır.

Flavan-3-oller, hem kırmızı hem de beyaz üzümlerde bulunmaktadır. Çekirdeklerde yüksek konsantrasyonda, kabukta daha az miktarda ve meyve suyunda ise yok denecek kadar az bulunmaktadır.

Üzüm ve şaraplarda (-)-epikateşin ve (+)-kateşinin kombinasyonlarından oluşan dimer (prosiyanidin B1-B8) ve trimer yapılı prosiyanidinler de bulunmaktadır (Goldberg vd. 1998, Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Dimer yapılı prosiyanidinler A tipi ve B tipi dimerler olmak üzere 2 grup altında toplanmaktadır. A tipi dimerler (C₃₀H₂₄O₁₂); flavan-3-ollerin C4-C8 veya C4-C6 interflavan bağlarıyla bağlanması sonucu ve B tipi dimerler (C₃₀H₂₆O₁₂); flavan-3-ollerin C4-C8 (prosiyanidin B1 - B4) veya C4-C6 (prosiyanidin B5 – B8) şeklinde interflavan bağlarıyla bağlanması sonucu oluşmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Üzümlerdeki tanenlerin miktarı ben düşme aşamasından hemen önce en yüksek düzeye ulaşmakta ve sonraki günlerde miktarı azalmaktadır. Kateşin ve epikateşin miktarının ben düşme aşamasından hemen önce maksimum düzeye ulaştığını ve sonraki günlerde azaldığını, dimer yapılı prosiyanidinlerin (B1, B2 ve B4) ise olgunlaşma süresince arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca, trimer yapılı prosiyanidinlerin de (C2) bulunduğunu, ancak miktarları çok düşük olduğundan kantitatif olarak belirlenmediklerini belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada, üzümlerde oligomerik prosiyanidinlerin olgunluğa bağlı olarak azaldığı, kateşin ve epikateşinin olgunluğun ilk aşamalarında arttığı ve sonraki günlerde azaldığı ve ayrıca, B4 ve B2 dimerlerinin üzümün çekirdeğinde ve B1 dimerinin ise üzümün kabuğunda baskın olduğu belirlenmiştir (Jordao vd. 2001).

Bourzeix vd. (1986) üzümün kabuk ve çekirdeğindeki fenol bileşiklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, (+)-kateşin, (-)-epikateşin, prosiyanidin dimerleri (B1-B4) ve trimerlerini incelemişler ve çekirdekte B2 dimerinin baskın olduğunu (% 38), bunu sırasıyla B1 (% 29) ve B4 (% 24) dimerlerinin izlediğini ve üzümün kabuğunda ise B1 (% 64) dimerinin baskın olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, kabuktaki (+)-

kateşin miktarının (-)-epikateşin miktarından 4 kat fazla olduğunu, çekirdekte ise bu bileşiklerin yaklaşık aynı miktarlarda bulunduklarını belirtmişlerdir.

Fuleki ve Ricardo da Silva (1997), şaraplık kırmızı ve beyaz üzüm çeşitlerinin kateşin ve prosiyanidin bileşimlerini inceledikleri araştırmada tüm çeşitlerde (+)-kateşin ve (-)-epikateşin miktarının yüksek ve prosiyanidin B2 dimerinin baskın dimer olduğunu ve çeşide bağlı olarak fenol bileşimindeki değişimin en fazla üzüm çekirdeğinde gözlemlendiğini belirlemişlerdir.

Goldberg vd. (1998), farklı bölgelerden sağlanan 800'den fazla kırmızı şarapta (+)-kateşin ve (-)-epikateşin içeriklerini belirlemişler ve (+)-kateşin ve (-)-epikateşin miktarlarının en fazla Pinot Noir ve en az Shiraz şaraplarında bulunduğunu ve kateşin/epikateşin oranının bölgelere göre değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Trimer yapılı prosiyandinler A ve B tipi dimerlerin veya B tipi dimerlerin interflavan bağlarıyla bağlanması sonucu oluşmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Tanenlerin molekül ağırlığı polimerizasyon derecesine bağlı olarak 600 ile 7000 Dalton (yaklaşık 20 flavan-3-ol ünitesi karşılığı) arasında değişmekte ve polimerizasyon derecesi arttıkça tanenlerin renkleri sarıdan kahverengiye dönmektedir (Jackson 2000, Merken ve Beecher 2000). Tanenlerin polimerizasyon derecesi HCl indisi (Ribéreau-Gayon vd. 2000b) ile ya da son zamanlarda sıkça kullanılan bir yöntem olan tioliz analizi (Mirabel 2000, Saucier 2001) yapılarak belirlenmektedir. Şaraplardaki HCl indisi 5 ile 40 arasında değişmekte ve indisteki artışa bağlı olarak polimer yapılı tanen miktarı artmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Tioliz analizinde ise polimerizasyon derecesi % olarak verilmektedir (Mirabel 2000, Saucier 2001, Atanasova vd. 2002).

Şarapların tadındaki burukluk, tanenlerin tükürükte bulunan protein ve glikoprotein ile birleşerek bunları çöktürmelerinden ileri gelmekte ve tanenlerin bu özelliği molekül ağırlığına bağlı olarak artmaktadır (Haslam 1998, Mirabel 2000). Tanenlerin protein ile reaksiyon kabiliyetini belirlemek amacıyla jelatin indisi analizi yapılmakta ve

şaraplarda jelatin indisi 25 ile 80 arasında değişmektedir. İndisteki artışa paralel olarak tanenlerin protein ile reaksiyon kabiliyeti artmaktadır (Ribéreau- Gayon vd. 2000b).

Tanenlerin bir diğer önemli özelliği ise acılık vermeleridir. Şaraplarda acılığa molekül ağırlığı düşük olan tanenler neden olurken, yüksek moleküllü polimerler burukluğu artırmaktadır (Glories 1999). Kırmızı şaraplarda tanenlerin miktarı litrede 1.5-5 g ve beyaz şaraplarda 0-100 mg arasında değişmektedir (Canbaş 1983).

2.1.2.2 Flavonoller

Flavonoller üzümde glikozit yapıda bulunmakta ve üzümün kabuk kısmında yer almaktadır. Beyaz şarap yapımında maserasyon işlemi uygulanmadığından beyaz şaraplarda miktarı kırmızı şaraplardakinden azdır. Flavonoller, fermentasyon sırasında hidrolize olmakta ve bu nedenle de şaraplarda aglikon halde bulunmaktadırlar (Ribéreau-Gayon ve Glories, 1986).

Vuorinen ve ark. (2000) şaraplardaki mirisetin ve kuersetin miktarının kemferol miktarından fazla olduğunu, mirisetin ve kuersetin miktarlarının sırasıyla 2.5-22.0 mg/l ve 1.6-17.7 mg/l arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Şaraplardaki flavonol miktarı üzümün çeşidine ve yetiştirildiği bölgeye ve uygulanan teknolojik işlemlere bağlı olarak değişmekle birlikte kırmızı şaraplarda litrede 100 mg civarında ve beyaz şaraplarda 1-3 mg arasındadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Farklı sofralık üzüm çeşitlerinin içerdiği flavonoller; kuersetin-3-glukuronid, kuersetin-3-glukozid ve kuersetin-3-rutinosid'dir (Cantos vd. 2002). Flame Seedless ve Napoleon kuersetin-3-glukuronid, Red Globe ve Dominga ise kuersetin-3-glukozid ve kuersetin-3-rutinosid bakımından zengindir (Cantos vd. 2002).

2.1.2.3 Antosiyaninler

Antosiyaninler, siyah üzümlerdeki renk pigmentleridir. Bu bileşikler üzüm ve şarapların kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren, suda ve şırada az ve alkolde çok çözünen doğal renk maddeleridir (Mazza 1995; Darné ve Glories, 1998; Ho vd. 2001). Antosiyaninler, üzümde tanenin dış dokusu olan kabukta bulunmaktadır. Bu doku, epidermis ile 6-10 sıra küçük kalın duvarlı hücre tabakasından oluşmuştur. Üzümlerde antosiyaninler genelde kabuğun dış kısmındaki 3-4 sıra hücre tabakasında yer almaktadır. Antosiyaninler, şekilsiz kümeler veya ince granüller halinde hücre duvarlarında veya sitoplazmada oluşabilmektedir. Ancak, çoğunlukla da hücre vakuollerinde bulunmaktadır (Winkler vd. 1974).

Antosiyaninler, meyve eti renkli bazı üzüm çeşitleri dışında, üzümün yalnız kabuğunda yer almakta ve serbest halde değil bileşik halinde bulunmaktadır. Serbest aglikon haldeki antosiyanlara antosiyanidin ve glikozit haldekilere ise antosiyanin adı verilmektedir. Glikozit yapıdaki antosiyaninler, aglikon (antosiyanidin) yapıdakine göre daha stabildir (Somers ve Evans 1977, Harborne ve Williams 2001).

Üzümde bulunan en önemli antosiyanidin pigmentleri malvidin, siyanidin, peonidin, petunidin ve delfinidindir. Üzümlerde genel olarak bu pigmentler bulunmakla birlikte miktarları çeşide göre farklılık göstermektedir. Üzümdeki antosiyanidinler arasında miktar olarak en fazla bulunan malvidindir ve siyah üzümlerde rengin temelini malvidin monoglikozit oluşturmaktadır (Ribéraeu- Gayon vd. 2000a).

Antosiyanin molekülündeki hidroksil grubu (-OH) sayısı arttıkça renk maviye doğru dönmekte, metoksil grubu (-OCH₃) sayısındaki artış kırmızı tonun güçlenmesine neden olmaktadır. Örneğin renkteki kırmızılık, siyanidinden peonidine doğru artış göstermektedir (Canbaş 1983).

Üzümdeki antosiyaninlerin yapısında şekerlerden yalnız glikoz bulunmakta ve glikoz antosiyanin molekülünde genellikle 3. ve 5. karbon atomlarındaki hidroksil grubuyla

bağlanmaktadır (Canbaş 1983). Monoglikozitlerde antosiyanidin molekülünün 3. karbon atomuna ve diglikozitlerde 3. ve 5. karbon atomlarına birer molekül glikoz bağlanmış durumdadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Antosiyaninler, *Vitis vinifera* türlerinde monoglikozit, Amerikan türlerinde (*V. riparia* ve *V. rupestris*) ve hibritlerde ise diglikozit yapıda bulunmaktadır (Ribéreau Gayon vd. 2000b). Bu durum türlerin ayırımına temel oluşturmaktadır (Canbaş 1983, Mazza 1995, Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Yapılan çalışmalarda *V. rotundifolia*'nın yalnız diglikozitleri içerdiği, *V. amurensis*'in mono ve diglikozitleri, *V. labrusca*, *V. arizonica*, *V. aestivalis*, *V. berlandieri*, *V. rubra*'nın, mono ve diglikozitler ve asillenmiş monoglikozitleri, *V. coriacea*'nın mono ve diglikozitler ve asillenmiş diglikozitleri, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. cordifolia* ve *V. lincecumii*'nin mono ve diglikozitler ve asillenmiş mono ve diglikozitleri içerdikleri bildirilmiştir (Mazza 1995). *V. riparia* ve *V. rupestris*'lerin diglikozit karakteri, *V. vinifera*'ların monoglikozit karakterine göre daha baskın olduğundan *V. riparia* ve *V. vinifera*'lar arasındaki melezlemelerde F1 hibrit popülasyonunun hepsi diglikozit karakterde olmaktadır. Fakat F1 hibritlerden birinin *V. vinifera* ile melezlenmesi sonunda, F2 hibritlerin yarısında 3,5-diglikozit bulunmamaktadır (Mazza 1995). Antosiyanin bileşiklerinde, temel yapıyı oluşturan antosiyanidinler ve buna bağlı şekerler dışında, bazen üçüncü bir bileşik de yer almaktadır. Bu çoğunlukla p-kumarik, ferulik, kafeik ve sinapik asitler ve ender olarak da p-hidroksibenzoik, malonik veya asetik asit gibi bileşiklerden biridir. Bu bileşik, 3. karbon atomuna bağlı şeker molekülüne asillenerek bağlanmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Antosiyaninler aynı zamanda diğer bileşiklerle (tanen, tartarik asit, şekerler gibi) kondensasyona da eğilimlidir. Antosiyaninlerin yapılarında, heterosiklik bir halka olan, pirilyum katyonu bulunmaktadır. Pirilyum, yapısında pozitif yüklü oksijen bulunan bir oksonyum iyonudur. Antosiyanin bileşikleri flavilyum çekirdeğindeki eksik elektrondan dolayı aktif niteliktedir ve bu bileşiklerin reaksiyona girmesi rengin açılmasına neden olmaktadır (Liao vd. 1992, Malien- Aubert vd. 2001). Antosiyanin-tanen birleşmesinden oluşan bileşik dayanıklı bir renge sahiptir ve bu renk, ortamın asitliğinden etkilenmez. Bileşiğin miktarı ile tanen miktarı arasında bir ilişki yoktur.

Üzüm çeşidi ve şarap yapımında uygulanan işlemler (hücreler üzerinde etkili olan) bu bileşik üzerinde önemli rol oynar (Canbaş 2006).

Antosiyaninlerin rengi, ortamın pH değeri ve SO₂ içeriğine göre değişim göstermektedir (Glories 1999, Ribéreau-Gayon vd. 2000b, Canbaş 2006).

Antosiyanin bileşikleri ortamın pH değerine bağlı olarak bir indikatör gibi davranmakta ve farklı pH'larda farklı renkler vermektedir (Brouillard vd. 1991, Liao vd. 1992, Markovic vd. 2000). Mavi renkli kinoidal baz proton alarak kırmızı renkli flavilyum katyonuna dönüşmektedir. Flavilyum katyonu (kırmızı) yalnızca çok düşük pH'larda stabil olarak kalmakta ve pH'nın yükselmesiyle yapısına su alarak renksiz kraminol haline geçmektedir. Ortamın pH değeri 6-8 olduğunda, kinoidinlerin iyonik anhidro bazlarının oluşumu ile tekrar koyu bir renk almakta ve pH 7-8 arasında renk koyu maviye dönüşmekte ve halkanın açılımı ile sarı renkli şalkon oluşmaktadır (Timberlake ve Bridle 1980, Sims ve Morris 1985, Mazza ve Brouillard 1990, Brouillard vd. 1991).

Antosiyanin bileşiklerinin pH'ya bağlı renk kaybının pH 3.2-3.5 aralığında en fazla olduğu saptanmıştır. Antosiyanlar asit ortamda kırmızı renkli flavilyum katyonu halindeyken, nötr ve bazik ortamlarda mavi renkli bileşikler haline dönüşmektedir (Ribéreau-Gayon ve Glories 1983, Canbaş 1983, Ribéreau Gayon vd. 2000b).

Antosiyanin bileşikleri serbest SO₂ ile tepkimeye girdiklerinde renklerini kaybederler. Ancak bu tepkime geri dönüşümlüdür. pH 3.2'de SO₂'in (SO₂+H₂O) % 96'sı HSO₃ (bisülfite) anyonuna dönüşmekte ve bisülfitin flavilyum katyonu ile reaksiyona girmesi sonucu renksiz bileşikler oluşmaktadır (Bakker vd. 1998, Ribéreau Gayon vd. 2000b).

Üzüm çeşitlerini tanımlayabilmek amacıyla, spektrofotometre ve HPLC kullanılarak, antosiyaninler üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bazı araştırmacılar bu amaçla malvidin-3-glikozit/peonidin-3-glikozit oranını (MuG/PnG) (Roggero vd. 1986) bazıları da malvidin-3-glikozit/delfinidin-3-glikozit oranını (Ortega Mender vd. 1994) kullanmışlardır. Baldi vd. (1993) ise toplam delfinidin, petunidin ve malvidini toplam

peonidine oranlamışlardır ($\Sigma D/\Sigma P_n$, $\Sigma Pt/\Sigma P_n$ ve $\Sigma M/\Sigma P_n$). Tüm bu parametreler siyanidini, delfinidin, peonidin, petunidin ve malvidine dönüştüren flavonoid-3-hidroksidaz ve o-dihidroksifenil-ometiltransferaz enzimlerinin aktiviteleri ile ilgilidir. Kullanılan bir diğer sınıflandırma ise asetil ve kumaril formdaki antosiyaninlerin oranlanmasına dayalıdır (Gonzalez-Sanjosé ve Diez 1993, Marx vd. 2000). Bu oranlama ise üzümlerdeki asetil ve sinamil tranferaz enzimlerinin aktiviteleri hakkında bilgi vermektedir (Roggero vd. 1988).

Munoz-Espada vd. (2004), Concord, Norton ve Marechal Foch üzüm ve şaraplarındaki antosiyanin bileşiklerini araştırdıkları çalışmada, toplam antosiyanin içeriğini Foch üzümlerinde 258 mg/100g, Norton üzümlerinde 888 mg/100g ve Concord üzümlerinde 326 mg/100g olarak ve bu üzümlerden elde edilen şaraplarda sırasıyla 140, 880 ve 170 mg/L olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, malvidin 3,5- diglikozit miktarının Foch üzümlerinde 15.4 mg/L, Norton üzümlerinde 140 mg/L ve Concord üzümlerinde 45 mg/L ve bu üzümlerden elde edilen şaraplarda ise sırasıyla 2, 58 ve 5 mg/L olduğunu açıklamışlardır. Genç şaraplarda antosiyanin miktarı, kullanılan üzümün çeşidine, yetiştirildiği bölgenin iklim koşullarına, üzümün olgunluk durumuna ve uygulanan şarap yapım tekniğine bağlı olarak, 100 mg/L (Pinot noir) ile 1500 mg/L (Syrah, Cabernet Sauvignon) arasında değişim göstermektedir (Pieri vd. 1995, Freitas vd. 1998, Fernández-López vd. 1998). Şaraplarda antosiyanin miktarı olgunlaşma süresince azalmakta ve yıllanmış şaraplarda renk, antosiyaninler ile renksiz fenol bileşikleri (fenol asitleri, flavonoidler ve tanenler) arasındaki kopigmentasyondan oluşan bileşiklerden ileri gelmektedir (Mazza ve Brouillard 1990; Brouillard ve Dangles 1994; Boulton 2001). Kırmızı şaraplardaki renk 420, 520 ve 620 nm'lerdeki optik yoğunluk değerlerinin toplamı ile ifade edilir. Bu değerlerin toplamı renk yoğunluğunu ve aralarındaki çeşitli oranlar da renk tonu, renk bileşimi ve renk parlaklığını verir (Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Renk yoğunluğu, kırmızı şaraplarda rengin yoğunluğunu gösterir ve şarapların tipine ve kullanılan üzüm çeşidine göre 0.3-1.8 arasında değişmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Renk parlaklığı, sarı renk ve mavi renk toplamının kırmızı renge oranını göstermektedir. Bu değer kırmızı şaraplarda 40 ile 60 arasında değişmekte ve yüksek olması parlak

kırmızı rengin, düşük olması ise kiremit kırmızısı rengin, baskın olduğunu göstermektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

2.2 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Faydaları

Serbest radikaller vücudumuz oksijen kullanırken meydana gelen atık maddelerdir ve bu maddeler yüksek oranda tahrip edici özelliğe sahiptirler. Serbest radikaller temas ettikleri moleküllerin yapısını bozucu etki gösterirler.

Kuantum kimyasına göre ancak iki elektron bir bağın yapısına girebilir. Ayrıca iki elektronun ters dönüş doğrultusunda olması gerekir. Yani yukarıya doğru dönen bir elektronun eşi aşağıya doğru dönen bir elektrondur. Elektron çiftleri oldukça kararlıdır ve insan vücudunun neredeyse tüm elektronları elektron çifti halinde bulunur.

Bir bağ koptuğunda elektronlar ya birlikte kalır ya da ayrılırlar. Eğer birlikte kalırlarsa oluşan atom bir iyon olur, eğer ayrılırlarsa da serbest radikaller oluşur. Bu eşleşmemiş elektronlar yüksek enerjilidir ve eşleşmiş elektronları ayırıp işlerine engel olurlar. Bu işlem serbest radikalleri hem tehlikeli hem kullanışlı yapar.

Serbest radikaller yaşam için gereklidir. Elektron transferi enerji üretimi ve pek çok diğer metabolik işlevde temel oluşturur. Ama eğer zincir reaksiyonu kontrolsüz bir davranış gösterirse hücrede hasarlara neden olur. Bilim adamları 1954'lerden beri serbest radikallerin yaşlanma ve dejeneratif hastalıklara neden olduğunu bilmektedirler.

Çoğu elektronlar çift halde bulunurken, serbest radikal bu elektronları birbirinden ayırarak reaksiyonu durdurur. Ama sonuçta serbest radikal kendine bir çift elektron alarak elektron çifti haline geçer, diğer elektron serbest radikal olur.

Antioksidanlar ise serbest radikaller için kolay bir elektron hedefi oluşturur. Bağlanan iki serbest radikali birleştirerek nötralize edebilme özelliğine sahip bir enzime taşınana kadar radikalle stabil bir yapı oluşturur.

Serbest radikaller vücutta gerçekleşen her işlemde, her aşamada doğal olarak meydana gelmektedir. Fakat normalde vücuttaki doğal antioksidan savunma sistemleriyle bu kararsız elektron yüklü kimyasallar büyük oranda yok edilmekte ya da uzaklaştırılmaktadır.

Antioksidan savunma sistemi yeterince iyi çalışmıyorsa ve antioksidan gıdalar yeterli oranda yenilmiyorsa veya antioksidan özellikli desteklerden faydalanılmıyorsa serbest radikaller hücrelere zarar vererek birçok önemli rahatsızlığın başlangıcına zemin hazırlar ve de erken yaşlanmaya sebebiyet verir. Serbest radikaller vücudun antioksidan aktivitesinden daha yoğun olduklarında bir dengesizlik meydana gelir ve hücrelerde oksidatif hasar oluşur.

Eğer serbest radikaller nötralize edilmezlerse;

- Hücre membranı proteinlerini yıkarak hücreleri öldürmek,
- Membran lipid ve proteinlerini yok ederek hücre membranını sertleştirip hücre fonksiyonunu engellemek,
- Nuklear membranını yararak nukleustaki genetik materyale etki edip DNA'yı kırılma ve mutasyonlara açık hale getirmek,
- Bağışıklık sistemindeki hücreleri yok ederek bağışıklık sistemini zorlamak gibi vücutta ciddi hasarlara sebep olabilirler.

Vücudumuzdaki antioksidan enzim sistemleri oluşabilecek anlık hasarları önleyebilmektedir. Sebze, meyve ve ilaç formülasyonları biçiminde alınan antioksidanlar, vücudumuzun antioksidan gücünü destekleyici etki gösterir.

Antioksidanların, kanser, kalp ve damar gibi ciddi hastalıklara karşı koruyucu ve tedaviye yardımcı olabileceğini gösteren deneysel çalışmalar vardır.

Antioksidanlarca zengin olan besinler Oksijen Radikali Emme Kapasitesi (ORAC-Oxygen Radical Absorbance Capacity) yüksek olan besinler olarak tanımlanır. Yapılan araştırmalara göre günde yaklaşık olarak 3000-5000 ORAC değerine sahip besin alındığında serbest radikal hasarından yeterince korunabileceği belirtilmektedir. Üzüm ve mamüllerinin ORAC değerleri $\mu\text{mol TE}/100\text{g}$ cinsinden çizelge 2.1’de verilmiştir (Anonim 2014).

Çizelge 2.1 Üzüm ve üzüm mamüllerinin ORAC değerleri

Ürün adı	ORAC değerleri ($\mu\text{mol TE}/100\text{g}$)
Cabernet Sauvignon çeşidine ait kırmızı sofr şarabı	5034
% 60 kurutulmuş üzüm	4188
Kırmızı sofr şarabı	3873
Çekirdeksiz kuru üzüm	3037
Concord çeşidine ait üzüm suyu	2377
Kırmızı taze üzüm	1260
Kırmızı üzüm suyu	1788
Beyaz taze üzüm	1118
Rose sofr şarabı	1005
Beyaz kuru üzüm	830
Beyaz üzüm suyu	793
Beyaz sofr şarabı	392

Bazı toplumlarda bir takım hastalıkların çok daha az görülmesi araştırmacıları toplumların beslenme alışkanlıklarını incelemeye sevk etmiştir. Bol yağlı ve kırmızı etce zengin beslenen Fransız toplumu yine oldukça yağlı, fast-food tarzı gıdalarla beslenen Amerikan halkına kıyasla çok daha fazla tereyağı, domuz yağı gibi katı yağlar tüketmektedir (Vinson vd. 2001). Fransız toplumunun ortalama arteriyel kan basıncı ve kan kolesterol düzeyleri Amerikan toplumuna göre daha yüksektir. Bütün bunlara rağmen Amerikan toplumunda kardiyovasküler hastalıklardan ölümlere Fransız

toplumundan 2,5 kat daha fazla rastlanmaktadır (Ulbricht vd. 1991). Ayrıca Fransızlar Amerikan toplumunda rastlanan kalp krizlerinin ancak % 30'u kadar kalp krizi riskine sahiptirler. Bu anormal durum “Fransız Paradoksu” olarak adlandırılmaktadır. Bu iki toplum beslenme profili açısından kıyaslandığında aralarındaki en dikkat çekici farklılığın Fransızların çok fazla kırmızı şarap tüketmesi olduğu görülmektedir. Fransa’da şarap tüketimi ABD’den 7.6, İngiltere ve Kuzey Avrupa ülkelerinden ise 3-13 kat daha fazladır (Criqui ve Ringel 1994). Fransız mutfağının yağ ve kırmızı ete bağımlı olmasına rağmen Fransız halkında gözlenen kardiyovasküler hastalık risklerindeki dikkat çekici düşüklük Fransızların yemeklerle birlikte tükettikleri kırmızı şaraba bağlanmış ve çalışmaların kırmızı şarap üzerinde yoğunlaşmasına sebep olmuştur. Özellikle kırmızı şarabın kalp hastalıklarına karşı koruyucu olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Nanji ve French 1985, Hegsted ve Ausman 1988). Tavşanlarda yapılan bir çalışmada bira, beyaz şarap, viski gibi alkollü içeceklerin arasında sadece kırmızı şarabın ateroskleroz gelişimini azaltmakta oldukça etkili olduğu gösterilmiştir (Klurfeld ve Kritchevsky 1981) Renaud ve de Lorgeril alkollü içecek tüketiminin en yararlı olanının kırmızı şarap tüketimi olduğunu göstermişlerdir (Renaud ve Lorgeril 1992).

Resveratrol ilk olarak 1930’lu yılların başlarında tıbbi bir bitki olan *Veratrum grandifolium* Loes. fil.’de tanımlanmış ve sağlık üzerine etkileri, özellikle Çin ve Japon bilim adamları başta olmak üzere, birçok bilim adamı tarafından uzun yıllar araştırılmıştır (Creasy and Creasy 1998). *Polygonum cuspidatum* bitkisinin köklerinden özütlenen resveratrol, Japonya ve Çin’de halk tarafından “kojo-kon” adıyla bilinen geleneksel bir ilaç olarak; hipertansiyon, damar tıkanıklığı, cilt iltihabı, alerji gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Arichi vd. (1982) ve Kimura vd. (1983) fareler üzerinde yaptıkları çalışmalarda, bu ilacın karaciğerde yağ birikimini önlediğini ve kan-serum kimyasını düzenlediğini belirlemişlerdir.

Siemann ve Creasy (1992)’nin, şaraplarda resveratrolü tanımlamalarıyla birlikte resveratrolün sağlık üzerine etkisi ile ilgili çalışmalar da hız kazanmıştır. Bu çalışmanın ardından, Renaud ve De Lorgeril (1992)’in koroner kalp hastalıkları ve Fransız Paradoksu üzerine yaptıkları çalışma dikkat çekicidir. Yüksek oranda doymuş yağ tüketimi ile koroner kalp hastalıklarından ölüm oranı arasında pozitif bir ilişki

olmasından yola çıkan araştırmacılar, Fransa’da koroner kalp hastalıklarından ölüm oranının düşük olmasını şarap tüketimine (Fransız Paradoksu) dayandırmışlardır. Jang vd. (1997)’a göre günlük 375 mL kırmızı şarap tüketimi, araşidonik asit metabolizmasını düzenlemektedir. Diğer yandan, Moriarty vd. (2001), Siyah Korint üzüm çeşidine ait 50 adet tane tüketiminin, resveratrol içeren bir kadeh şarap ile aynı düzeyde etkili olacağını vurgulamışlardır.

Resveratrol ısıya dayanıklı olması nedeniyle bir çok yiyecek çeşidinde aktif formunu (trans resveratrol) koruyabilmekte, ağız yoluyla alındıktan hemen sonra sindirilmekte ve hızla kana karışmaktadır (Kuhnle vd. 2000, Bavaresco ve Vezzulli 2006).

Resveratrolün doğal antioksidan rolü üç farklı antioksidan mekanizma ile açıklanmaktadır. Bunlardan biri, koenzim Q ile yarışmak ve ROS oluşum yerinde oksidatif zincir kompleksini azaltmaktır. Diğeri, mitokondride oluşan süperoksit radikalini yakalamak, sonuncusu ise fenton reaksiyonu ürünleri tarafından indüklenen lipid peroksidasyonunun inhibisyonudur. Birçok çalışmada resveratrolün hem süperoksit hem de hidroksil radikalini yakalama yeteneğinin olduğu gösterilmiştir. Ancak bu özellik diğer pek çok güçlü antioksidandan daha zayıftır. Resveratrolün hidroksil radikalini yakalayabilmesi, 9.45×10^8 m/s tepkime hızı ile, askorbik asit gibi potent bir radikal yakalayıcısından daha yavaştır. Resveratrol *in vitro* koşullarda ROS’un zayıf yakalayıcısı olmasına rağmen *in vivo* olarak güçlü bir antioksidan işlevini görür. Resveratrolün *in vivo* antioksidan özelliği nitrik oksit sentezini artırma yeteneği ile güç kazanmaktadır. Burada *in vivo* antioksidan olarak, nitrik oksit süperoksidi yakalama yeteneğine sahiptir. Resveratrol biyolojik sistemlerde bulunan antioksidanların hücre içi konsantrasyonlarının sürdürülmesini de sağlamaktadır (Lastra ve Villegas 2007). Resveratrolün hidrojen peroksit ile aktive olan insan lenfositlerinde glutatyon miktarını arttırdığı gösterilmiştir. Başka bir çalışmada da insan lenfositlerinde resveratrolün glutatyon peroksidaz, glutatyon redüktaz ve glutatyon-S-transferaz gibi glutatyon metabolizması ile ilgili enzimlerin miktarını arttırdığı gösterilmiştir (Das ve Maulik 2006).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda resveratrolün kardiyoprotektif özelliği tespit edilmiştir. Kardiyak hasarın akut ve kronik modellerinde, resveratrol kalp krizi ve damar tıkanıklığı hasarının şiddetini azaltmaktadır (Das ve Maulik 2006).

Fenolik bileşiklerin insan sağlığına olan yararlı etkileri şu şekilde özetlenebilir:

- Koroner kalp rahatsızlığı riskini düşürmektedir.
- Sinir dokularını korur ve Alzheimer'a karşı iyi bir koruyucudur.
- Hücre membranı için koruyucudur.
- Sinir hücrelerinin olgunlaşmasına yardımcı olmaktadır.
- Kanserin başlangıç, gelişme ve ilerleme olarak bilinen 3 aşamasında da etki göstererek insanda görülebilecek ağız, deri, kolon, böbrek, karaciğer, prostat ve meme kanseri gibi tüm kanser çeşitlerinde azalma sağlanmaktadır.
- Güçlü bir anti-enflamatuardır.
- LDL (düşük yoğunluktaki lipoprotein-kotu kolesterol) birikimini engellemekte ve kolesterolü düşürmektedir.
- Trombosit agregasyonunu (çökmesini) engellemektedir.
- Yaşlanmayı düzenleyen genleri aktive etmektedir.
- Damarlardaki nitrik oksit sentezini artırarak damarların genişlemesine yardımcı olup kan akımının rahatlamasını sağlamaktadır.
- Serbest radikal oluşumunu engellemektedir.
- Düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oksidasyonunu önlemektedir.
- Triaçilgliserol düzeyini düşürmekte ve karaciğeri lipit peroksidasyonundan korumaktadır.
- C vitaminine göre 20-50 kat daha fazla etkili bir antioksidan olduğu için immun sistemi güçlendirmektedir.
- Anti alerjiktir.
- Siklooksigenaz ve hidroperoksidaz fonksiyonlarını engellemektedir.

Türkiye'de üzüm çekirdeği ve üzüm kabuğundan elde edilen ekstraların kansızlık olan hastalarda ve son zamanlarda da kemik iliği naklinden sonra da kullanıldığı duyumları alınmaktadır. Sonuç olarak özellikle kemoterapiye cevap vermeyen kanserlerde ilacın

etkinliğini artıracak veya hücrenin ilaca direncini kırarak olan resveratrol çalışması çok önem taşımaktadır (İlhan 2010).

2.3 Fenolik Bileşikler İle İlgili Kaynak Özetleri

Yılmaz ve Toledo (2006) tarafından yapılan araştırmada ekstraksiyon sırasında kullanılan farklı solvent tiplerinin Muscadine, Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde toplam fenolik içerikleri üzerindeki etkisine bakılmış ve sonuçta bu içerikler Muscadine çeşidinin çekirdeklerinde 32.13 mg GAE/g KA, Merlot çeşidinin çekirdeklerinde 38.45 mg GAE/g KA ve Chardonnay çekirdeklerinde ise 52.67 mg GAE/g KA olarak bulunmuştur. Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinin kabuklarında ise bu değerler sırasıyla 14.99 mg GAE/g KA ve 20.30 mg GAE/g KA olarak bulunmuştur.

2008 yılında Merlot, Cabernet Sauvignon, Cinsault, Papaz Karası, Ada Karası, Hamburg Misketi, Alphonse Lavallée, Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinin liyofilize edilmiş çekirdeklerinde gerçekleştirilen fenolik bileşik analiz sonuçlarına göre en yüksek toplam fenolik bileşik 154,6 mg GAE/g olarak Papaz Karası çeşidinde belirlenmiştir. Merlot, Cabernet Sauvignon, Hamburg Misketi, Alphonse Lavallée, Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası çekirdeklerinde ise bu değer sırasıyla 105,7 mg GAE/g, 103,7 mg GAE/g, 104,4 mg GAE/g, 105,3 mg GAE/g, 139,4 mg GAE/g, 94,2 mg GAE/g ve 136,2 mg GAE/g olarak belirlenmiştir (Bozan vd. 2008).

18 üzüm çeşidine ait liyofilize edilmiş kabuk ve çekirdeklerde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada toplam fenolik bileşik içeriği çekirdekte en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 99,28 mg GAE/g KA, kabukta en yüksek Sangye çeşidinde 41,21 mg GAE/g KA; toplam antosiyanin en yüksek 235 mg/g KA; antioksidan aktivite çekirdekte en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 649,85 μ mol TE/g KA, kabukta en yüksek Black Pearl çeşidinde 368,67 μ mol TE/g KA olarak bulunmuştur (Xu vd. 2010).

Torres vd. 2010 yılında yaptıkları araştırma da Şili'den aldıkları Carménère ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin kabuklarında iki farklı kurutma yöntemi kullanarak fenolik bileşik içeriklerini incelemişler ve liyofilizasyon işlemi ile elde edilen sonuçların, fırında kurutma ile elde edilen sonuçlara oranla daha başarılı olduğunu belirlemişlerdir.

2010 yılında Butkhup vd. tarafından yapılan çalışmada Shiraz üzüm çeşidine ait liyofilize çekirdek, kabuk ve tane eti dokularında toplam fenol, toplam flavanol ve monomerik antosiyanin içeriklerine bakılmıştır. Toplam fenolik içerik çekirdek, kabuk ve tane etinde sırasıyla; 116,73 g GAE/100 g KA, 75,20 g GAE/100 g KA ve 484 g GAE/100 g KA olarak bulunmuştur. Ekstraksiyon yöntemleri farklı olduğu için daha önce yapılan çalışmalar ile çeşitler aynı olsa dahi farklı sonuçlara rastlanabileceğini, ekstraksiyon yöntemi dışında çeşit, yetiştiricilik yapılan yerin konumu, iklim ve yetiştirme tekniklerinin de farklılıklara sebep olacağı belirtilmiştir.

Bénédicte Lorrain vd. tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada Bordeaux'dan alınan Merlot ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin 3 farklı olgunluk döneminde alınmış örnekleri için kabuk ve çekirdek dokularında toplam fenolik bileşik içeriklerine bakılmıştır. Cabernet Sauvignon çeşidinin çekirdeğinde 39,1-56,1 mg/g KA, Merlot çeşidinin çekirdeğinde ise 45,3-79,5 mg/g KA arasında değişen değerler bulunmuştur. C. Sauvignon ve Merlot çeşitleri için kabuklardaki toplam fenol içerikleri ise sırası ile; 29,5-33,2 mg/g KA, 30-35,6 mg/g KA değerleri arasındadır. Bunların yanı sıra kabuktaki antosiyanin değerleri ise Cabernet Sauvignon'da 4,7-19,8 mg/g KA, Merlot'da 7,4-22,8 mg/g KA olarak bulunmuştur. Hem Cabernet Sauvignon hem de Merlot üzüm çeşitlerinde en fazla bulunan antosiyanin diğer araştırmacıların da bulduğu gibi malvidin-3-O-glucoside olarak bulunmuştur. Farklı kültürel mücadele, farklı terbiye şekilleri sonuçlar arasında farklılıkların oluşmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Ribéreau-Gayon (1971), 200 üzüm tanesindeki antosiyanin miktarının Cabernet Sauvignon çeşitinde 20 mg'dan 310 mg'a ve Merlot çeşitinde 50 g'dan 300 mg'a

arttığını ve Bison (1980), 100 g tanedeki antosiyanin miktarının Pinot çeşitinde 2 mg'dan 34mg'a ve Gamay çeşitinde 2 mg'dan 60 mg'a kadar arttığını saptamışlardır.

Köseoğlu ve Gümüş (1987) Kalecik karası çeşitinde antosiyanin miktarını 78 mg/100g olarak saptamışlardır.

Fernandez-Lopez vd. (1992) üzümün olgunlaşması süresince antosiyaninlerdeki değişimleri inceledikleri çalışmada, olgunluğun başlangıcında 310.2 mg/kg olan toplam antosiyanin miktarının olgunluk döneminde, %267'lik bir artış göstererek, 1140 mg/kg'a yükseldiğini belirlemiştir. Araştırmacılar ayrıca, toplam antosiyanin miktarının %72-87'sini monoglikozit antosiyaninlerin oluşturduğunu ve malvidin-3-glikozitin baskın antosiyanin bileşiği olduğunu belirlemiştir.

Şaraplık üzümlerde antosiyanin miktarının, çeşite ve yıllara göre değişmekle beraber, 42 mg/kg ile 4893 mg/kg arasında olduğu ve önemli şaraplık çeşitlerden Cabernet sauvignon'un 233.9 mg/100g, Tempranillo'nun 149.3 mg/100g ve Pinot Noir'ın 54.3 mg/100g antosiyanin içerdikleri bildirilmiştir (Galet 1993).

Galet (1993), 100 g üzüm tanesinin çekirdeklerinde bulunan toplam fenolik bileşik miktarının, çeşide göre, 282.1-656.4 mg arasında değiştiğini bildirmiştir.

Galet (1993), 23 farklı üzüm çeşitinde antosiyanin miktarının 4.2 ile 489.3 mg/100 g arasında değiştiğini ve çeşitler arasında Alicante Bouschet'in en fazla antosiyanin içeren çeşit olduğunu bildirmiştir.

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 Syrah, 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 olduğunu belirtmişlerdir. İncelenen üzüm çeşitleri arasında Calzin ve Petite Syrah üzümlerinin en yüksek fenolik içeriğe sahip üzümler oldukları da ifade edilmiştir.

Üzüm ve üzüm ürünlerinin antosiyanin içeriklerinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırmalardan bir diğerinde de Calzin, Petite Syrah, Cabernet Franc, Niabell, Merlot, Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc ve Chardonnay ekstraktlarında antosiyanin içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda Cabernet Sauvignon, Petite Syrah ve Merlot üzüm çeşitlerinin malvidin cinsinden yüksek miktarlarda antosiyanin içerdikleri belirlenmiştir (Mazza 1995).

Mazza vd. (1999) Cabernet Franc üzümlerinde toplam antosiyanin miktarının olgunluğa bağlı olarak 53.0-82.6 mg/100g, Merlot üzümlerinde 70.8-113.7 mg/100g ve Pinot noir üzümlerinde 48.3-79.4 mg/100g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

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 üzümlerin içermiş oldukları fenolik bileşiklerin büyük ölçüde değiştiği belirlenmiştir. (Prior vd. 1998, Arozarena vd. 2002, Ojeda vd. 2002).

Revilla vd. (2001) olgunluğun antosiyaninler üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada toplam antosiyanin miktarının olgunluk süresince Cabernet Sauvignon üzümlerinde 273-804 mg/kg ve Tempranillo üzümlerinde ise 218-693 mg/kg arasında değiştiğini ve olgunluğa bağlı olarak toplam antosiyanin bileşikleri miktarının arttığını belirlemişlerdir. Üzümlerde antosiyanin miktarının ben düşme aşamasından itibaren artmaya başladığı ve artışın olgunluğa bağlı olarak devam ettiği diğer araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Bisson 1980, Guilloux 1981, Deryaoğlu 1997).

Monagas vd. (2003), flavan-3-ollerin toplam miktarını Tempranillo üzümünün çekirdeklerinde 2.30 mg/g, Graciano üzümlerinde 7.8 mg/g ve Cabernet Sauvignon üzümlerinde ise 8.21 mg/g olarak saptamışlardır.

Deryaoğlu ve Canbaş (2003), Boğazkere üzümlerinde yaptıkları çalışmada, toplam antosiyanin miktarının Elazığ bölgesi 1992 yılı üzümlerinde 0.9-71.2 mg/100g ve 1993 yılı üzümlerinde ise 4.3-125.4 mg/100g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Munez vd. (2004), toplam antosiyanin miktarının, olgunluğa bağlı olarak, Graciano üzümlerinde 226-429 mg/100g, Tempranillo üzümlerinde 182-269 mg/100g ve Cabernet Sauvignon üzümlerinde 161-233 g/100g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Munoz-Espada vd. (2004), hibrit çeşitlerden Concord, Norton ve Marechal Foch üzümlerinde antosiyanin bileşiklerini inceledikleri çalışmada, toplam antosiyanin miktarının Foch üzümlerinde 258 mg/100g, Norton üzümlerinde 888 mg/100g ve Concord üzümlerinde 326 mg/100g olarak belirlemişlerdir.

Deryaoğlu ve Canbaş (2004), Elazığ bölgesi üzümlerinin çekirdeklerindeki toplam fenol bileşikleri miktarının 1992 yılında 83.7-219.3 mg/100g ve 1993 yılında 50.2-242.3 mg/100g olarak belirlemiş ve toplam fenol bileşikleri miktarının olgunluğa bağlı olarak azaldığını saptamışlardır.

Deryaoğlu ve Canbaş (2004), Öküzgözü üzümlerinin olgunlaşması sırasında fenol bileşiklerinde meydana gelen değişimleri araştırdıkları çalışmada toplam antosiyanin miktarının 1992 yılı Elazığ bölgesi üzümlerinde 1.2-93.5 mg/100g ve 1993 yılı üzümlerinde ise 1.9-71.8 mg/100g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar; aynı çalışmada Elazığ bölgesi üzümlerinin çekirdeklerinde toplam fenol bileşikleri miktarını 93.3-266.1 mg/100g ve 1993 yılı üzümlerinin çekirdeklerinde ise 77.2-278.7 mg/100g olarak belirlemişlerdir.

Cabernet Sauvignon, Tempranillo ve Graciano üzüm çeşitlerine ait tanelerin kullanıldığı araştırmada Nunez vd. (2004), Graciano (29.9 g/kg) ve Tempranillo (29.1 g/kg) ya ait tanelerde toplam fenolik bileşik içeriğinin yaklaşık benzer olduğunu, Cabernet Sauvignon (21.2 g/kg)'a kıyasla daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Nunez vd. (2004), Cabernet Sauvignon, Tempranillo ve Graciano üzüm çeşitlerine ait taneleri kullandıkları araştırmalarında toplam antosiyanin içeriklerinin Graciano da daha yüksek (42.9 g/kg) olduğunu saptamışlardır. Farklı çeşitlerde antosiyanin dağılımının farklı olduğu görülmüştür. Kullanılan üç çeşit içerisinde de antosiyaninlerin yüksek olduğu, malvidin yüzdelерinin benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir.

Farklı meyve (elma, ayva, üzüm, armut ve nar) ve sebzelerin (patates, kuru ve taze soğan, kırmızı turp ve kırmızı lahana) toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir diğer araştırmada Karadeniz vd. (2005), üzüm çeşitleri olarak Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerini kullanmışlardır. Çeşitlerin toplam fenolik içeriklerinin sırasıyla 2025 mg/kg ve 548 mg/kg olarak değiştiği belirlemişlerdir.

Kallithraka vd. (2005), antosiyanin miktarlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirmiş oldukları çalışmada uluslararası çeşitler olan Merlot'da 550.6 mg/kg, Cabernet Sauvignon'da 705.9 mg/kg, Sangiovese'de 620.3 mg/kg ile Grenache 16 Rouge'de 753.3 mg/kg antosiyanin tespit etmişlerdir. Kullanılan tüm çeşitler içerisinde en yüksek değerler (1914 mg/kg) Vapsa üzüm çeşidinde, en düşük değerler ise (85.7 mg/kg) Liatiko üzüm çeşidinden elde edilmiştir.

Göktürk Baydar vd. (2005) de Italia, Hafızali, Çavuş, Kozak Beyazı, Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre olmak üzere yedi farklı sofralık üzüm çeşidinde toplam fenolik bileşik, toplam flavanol, toplam flavonol ve kırmızı üzüm çeşitlerinde de antosiyanin içeriklerinin belirlenmesine yönelik araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda toplam fenolik bileşik miktarlarının 1.96 ile 3.45 mg/g; toplam flavanollerin 0.92 ile 1.67 mg/g; toplam flavonollerin 0.12 ile 0.33 mg/g ve kırmızı

üzüm çeşitlerinde de antosiyaninlerin 0.25 ile 0.49 mg/g arasında değiştiklerini belirlemişlerdir.

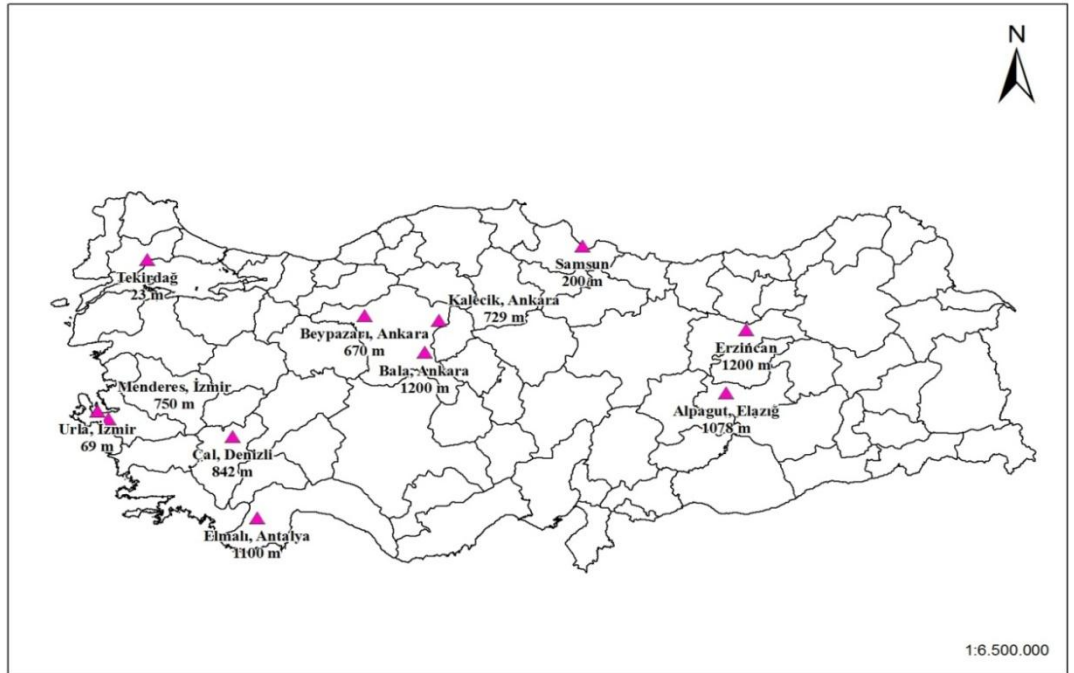
Karadeniz vd. (2005), beyaz üzüm çeşitlerinden Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde toplam fenolik bileşik içeriklerinin sırasıyla 0.55 ile 2.03 mg/g arasında değiştiğini belirlerken; Karakaya vd. (2001), kırmızı üzümde toplam fenolik bileşik içeriğini 2.21 mg/g olarak saptamışlardır. Kalecik karası ve Öküzgözü çeşitlerine ait yaş üzümlerde antosiyanin miktarının 0.06 ile 0.91 mg/g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Kallithraka vd. (2005), üzüm çeşitlerine göre değişmekle birlikte yaş üzümlerde antosiyanin miktarının 0.085 ile 1.91 mg/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırmada 11 farklı bölgeden alınmış (Şekil 3.1) toplam 73 üzüm çeşit ve tipine ait çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklar bitkisel materyal olarak kullanılmış ve üzüm çeşitleri ile alındıkları iller çizelge 3.1’de verilmiştir. Tez çalışması kapsamında *Vitis vinifera*’ya ait çeşitler dışında *Vitis labrusca*’ya ait Champbell Early, Concord, Mars, Neptune, Niagara, Steuben ve Valiant çeşitleri ile, 08 Arhavi 01, 28 Görele 01, 28 Merkez 01, 52 Ünye 05, 53 Ardeşen 02, 53 Güneysu 02, 53 Güneysu 03, 53 Güneysu 05, 53 Merkez 02, 53 Pazar 01, 55 Merkez 06 tipleri kullanılmıştır.



Şekil 3.1 Bitkisel materyalin temin edildiği bölgeler

Çizelge 3.1 Üzüm çeşit ve tipleri ile alındıkları bölgeler ve bölgelere ait yükseklikler

	Üzüm çeşidi	İl	Yükseklik (m)
1	Alphonse Lavallée	Efemçukuru İzmir	750
2	Alphonse Lavallée	Kalecik Ankara	729
3	Alphonse Lavallée	Tekirdağ	123
4	Boğazkere	Çal Denizli	842
5	Boğazkere	Alpagut Elazığ	1078
6	Boğazkere	Kalecik Ankara	729
7	Boğazkere	Tekirdağ	23
8	Boğazkere	Urla İzmir	69
9	Cabernet Sauvignon	Beypazarı Ankara	670
10	Cabernet Sauvignon	Çal Denizli	842
11	Cabernet Sauvignon	Efemçukuru İzmir	750
12	Cabernet Sauvignon	Alpagut Elazığ	1078
13	Cabernet Sauvignon	Kalecik Ankara	729
14	Cabernet Sauvignon	Tekirdağ	23
15	Cabernet Sauvignon	Urla İzmir	69
16	Cardinal	Kalecik Ankara	729
17	Cardinal	Tekirdağ	23
18	Cimin	Erzincan	1200
19	Crimson Seedless	Kalecik Ankara	729
20	Çal Karası	Çal Denizli	842
21	Flame Seedless	Kalecik Ankara	729
22	Grenache	Alpagut Elazığ	1078
23	Hamburg Misketi	Kalecik Ankara	729
24	Hamburg Misketi	Tekirdağ	23
25	Horoz Karası	Kalecik Ankara	729
26	Kalecik Karası	Beypazarı Ankara	670
27	Kalecik Karası	Elmalı Antalya	1100
28	Kalecik Karası	Kalecik Ankara	729
29	Kalecik Karası	Tekirdağ	23

Çizelge 3.1 Üzüm çeşit ve tipleri ile alındıkları bölgeler ve bölgelere ait yükseklikler (devam)

	Üzüm çeşidi	İl	Yükseklik (m)
30	Köhnü	Kalecik Ankara	729
31	Köhnü	Alpagut Elazığ	1078
32	Kösetevrek	Alpagut Elazığ	1078
33	Merlot	Beypazarı Ankara	670
34	Merlot	Çal Denizli	842
35	Merlot	Alpagut Elazığ	1078
36	Merlot	Urla İzmir	69
37	Merlot	Kalecik Ankara	729
38	Merlot	Efemçukuru İzmir	750
39	Merlot	Tekirdağ	23
40	Nero d'Avola	Urla İzmir	69
41	Öküzgözü	Çal Denizli	842
42	Öküzgözü	Alpagut Elazığ	1078
43	Öküzgözü	Kalecik Ankara	729
44	Öküzgözü	Tekirdağ	23
45	Pinot Noir	Kalecik Ankara	729
46	Red Globe	Kalecik Ankara	729
47	Sangiovese	Urla İzmir	69
48	Syrah	Efemçukuru İzmir	750
49	Syrah	Kalecik Ankara	729
50	Syrah	Tekirdağ	23
51	Syrah	Urla İzmir	69
52	Trakya İlkeren	Kalecik Ankara	729
53	Trakya İlkeren	Tekirdağ	23
54	2640	Bala Ankara	1200
55	2798	Bala Ankara	1200
56	08 Arhavi 01	Samsun	200
57	28 Görele 01	Samsun	200
58	28 Merkez 01	Samsun	200
59	52 Ünye 05	Samsun	200
60	53 Ardeşen 02	Samsun	200
61	53 Güneysu 02	Samsun	200
62	53 Güneysu 03	Samsun	200
63	53 Güneysu 05	Samsun	200
64	53 Merkez 02	Samsun	200
65	53 Pazar 01	Samsun	200
66	55 Merkez 06	Samsun	200
67	Chambell Early	Samsun	200
68	Concord	Samsun	200
69	Mars	Samsun	200

Çizelge 3.1 Üzüm çeşit ve tipleri ile alındıkları bölgeler ve bölgelere ait yükseklikler (devam)

	Üzüm çeşidi	İl	Yükseklik (m)
70	Neptune	Samsun	200
71	Niagara	Samsun	200
72	Steuben	Samsun	200
73	Valiant	Samsun	200

Teknolojik olgunluk döneminde hasat edilen üzümler ve 10 adet genç yaprak soğutucu kutulara konulmuş, Ankara ilinde olan üzüm çeşitleri aynı gün, Ankara dışından temin edilen üzüm çeşitleri ise en geç bir gün sonra Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ulaştırılmışlardır. Üzüm çeşitlerine ait hasat tarihleri çizelge 3.2'de verilmiştir. 5 kg üzüm örneği tesadüfen seçilmiş ve çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti olacak şekilde dokularına ayrılarak kilitli poşetlere koyulmuş, -80°C'de dondurulmuşlardır (Şekil 3.2). Üzüm çeşit ve tiplerine ait fotoğraflar şekil 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.2 Üzüm çeşitlerinin hasat tarihleri

	Üzüm çeşidi	İl	Hasat Tarihi
1	Alphonse Lavallée	Efemçukuru İzmir	21.09.2011
2	Alphonse Lavallée	Kalecik Ankara	14.09.2011
3	Alphonse Lavallée	Tekirdağ	19.09.2011
4	Boğazkere	Çal Denizli	07.10.2011
5	Boğazkere	Alpagut Elazığ	10.10.2011
6	Boğazkere	Kalecik Ankara	06.10.2011
7	Boğazkere	Tekirdağ	06.09.2012
8	Boğazkere	Urla İzmir	15.10.2011
9	Cabernet Sauvignon	Beypazarı Ankara	22.09.2011
10	Cabernet Sauvignon	Çal Denizli	06.09.2011
11	Cabernet Sauvignon	Efemçukuru İzmir	21.09.2011
12	Cabernet Sauvignon	Alpagut Elazığ	02.09.2011
13	Cabernet Sauvignon	Kalecik Ankara	07.09.2011
14	Cabernet Sauvignon	Tekirdağ	07.09.2011
15	Cabernet Sauvignon	Urla İzmir	20.09.2011
16	Cardinal	Kalecik Ankara	26.08.2011
17	Cardinal	Tekirdağ	25.08.2011
18	Cimin	Erzincan	29.09.2011
19	Crimson Seedless	Kalecik Ankara	29.09.2011
20	Çal Karası	Çal Denizli	06.09.2011
21	Flame Seedless	Kalecik Ankara	07.09.2011
22	Grenache	Alpagut Elazığ	20.09.2011
23	Hamburg Misketi	Kalecik Ankara	07.09.2011
24	Hamburg Misketi	Tekirdağ	07.09.2011
25	Horoz Karası	Kalecik Ankara	14.09.2011
26	Kalecik Karası	Beypazarı Ankara	22.09.2011
27	Kalecik Karası	Elmalı Antalya	27.09.2011
28	Kalecik Karası	Kalecik Ankara	14.09.2011
28	Kalecik Karası	Kalecik Ankara	14.09.2011
29	Kalecik Karası	Tekirdağ	19.09.2011
30	Köhnü	Kalecik Ankara	14.09.2011
31	Köhnü	Alpagut Elazığ	10.10.2011
32	Kösetevək	Alpagut Elazığ	28.09.2011
33	Merlot	Beypazarı Ankara	22.09.2011
34	Merlot	Çal Denizli	06.09.2011
35	Merlot	Alpagut Elazığ	25.08.2011
36	Merlot	Urla İzmir	05.09.2011
37	Merlot	Kalecik Ankara	14.09.2011
38	Merlot	Efemçukuru İzmir	21.09.2011
39	Merlot	Tekirdağ	07.09.2011
40	Nero d'Avola	Urla İzmir	07.10.2011

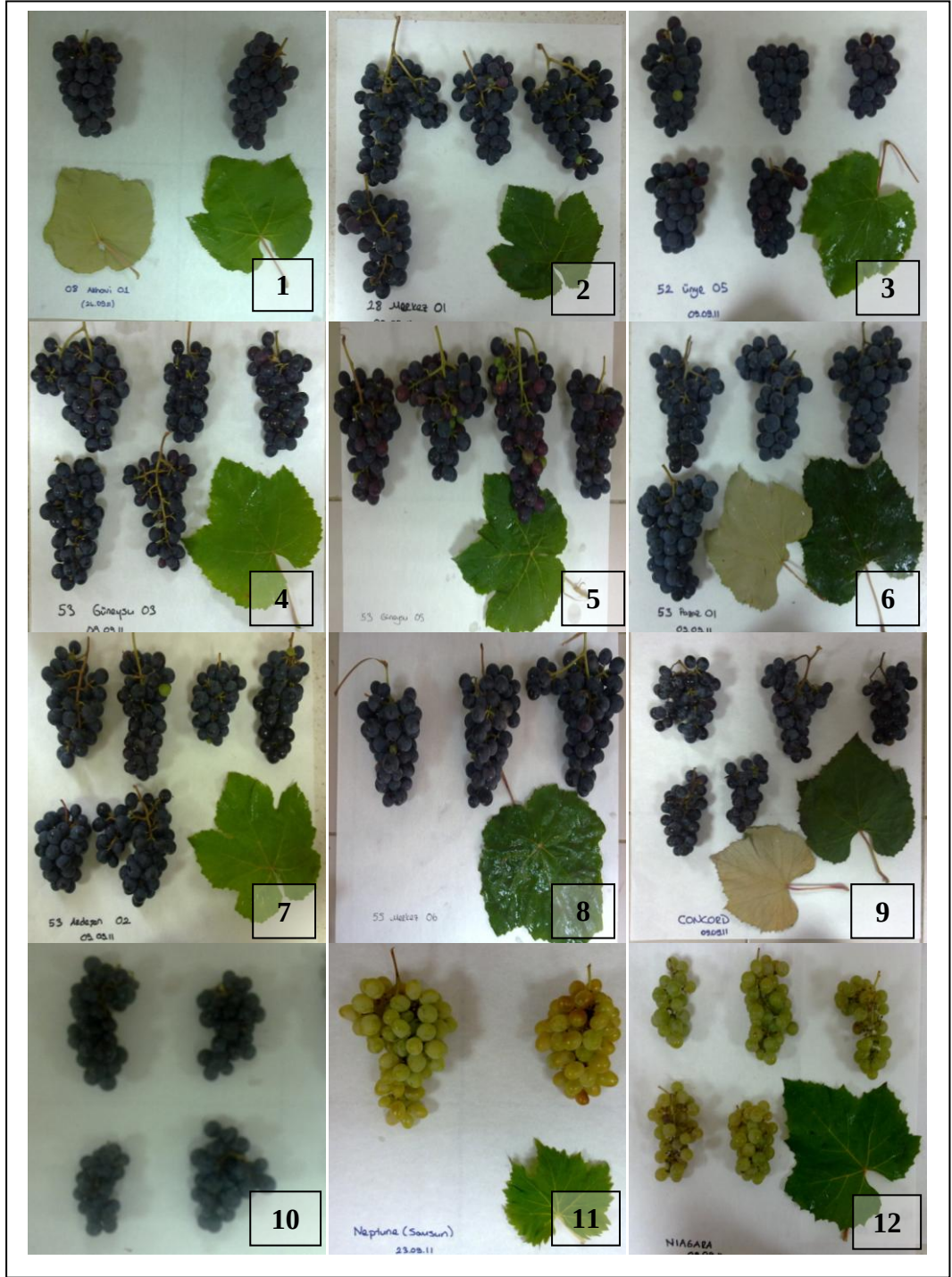
Çizelge 3.2 Üzüm çeşitlerinin hasat tarihleri (devam)

	Üzüm çeşidi	İl	Hasat Tarihi
41	Öküzgözü	Çal Denizli	28.09.2011
42	Öküzgözü	Alpagut Elazığ	10.10.2011
43	Öküzgözü	Kalecik Ankara	29.09.2011
44	Öküzgözü	Tekirdağ	06.09.2012
45	Pinot Noir	Kalecik Ankara	14.09.2011
46	Red Globe	Kalecik Ankara	14.09.2011
47	Sangiovese	Urla İzmir	14.09.2012
48	Syrah	Efemçukuru İzmir	21.09.2011
49	Syrah	Kalecik Ankara	14.09.2011
50	Syrah	Tekirdağ	06.09.2012
51	Syrah	Urla İzmir	14.09.2012
52	Trakya İlkeren	Kalecik Ankara	15.08.2011
53	Trakya İlkeren	Tekirdağ	25.08.2011
54	2640	Bala Ankara	05.10.2011
55	2798	Bala Ankara	05.10.2011
56	08 Arhavi 01	Samsun	22.09.2011
57	28 Görele 01	Samsun	10.09.2012
58	28 Merkez 01	Samsun	08.09.2011
59	52 Ünye 05	Samsun	08.09.2011
60	53 Ardeşen 02	Samsun	08.09.2011
61	53 Güneysu 02	Samsun	10.09.2012
62	53 Güneysu 03	Samsun	08.09.2011
63	53 Güneysu 05	Samsun	08.09.2011
64	53 Merkez 02	Samsun	10.09.2012
65	53 Pazar 01	Samsun	08.09.2011
66	55 Merkez 06	Samsun	08.09.2011
67	Champbell Early	Samsun	08.09.2011
68	Concord	Samsun	08.09.2011
69	Mars	Samsun	08.09.2011
70	Neptune	Samsun	22.09.2011
71	Niagara	Samsun	08.09.2011
72	Steuben	Samsun	08.09.2011
73	Valiant	Samsun	08.09.2011



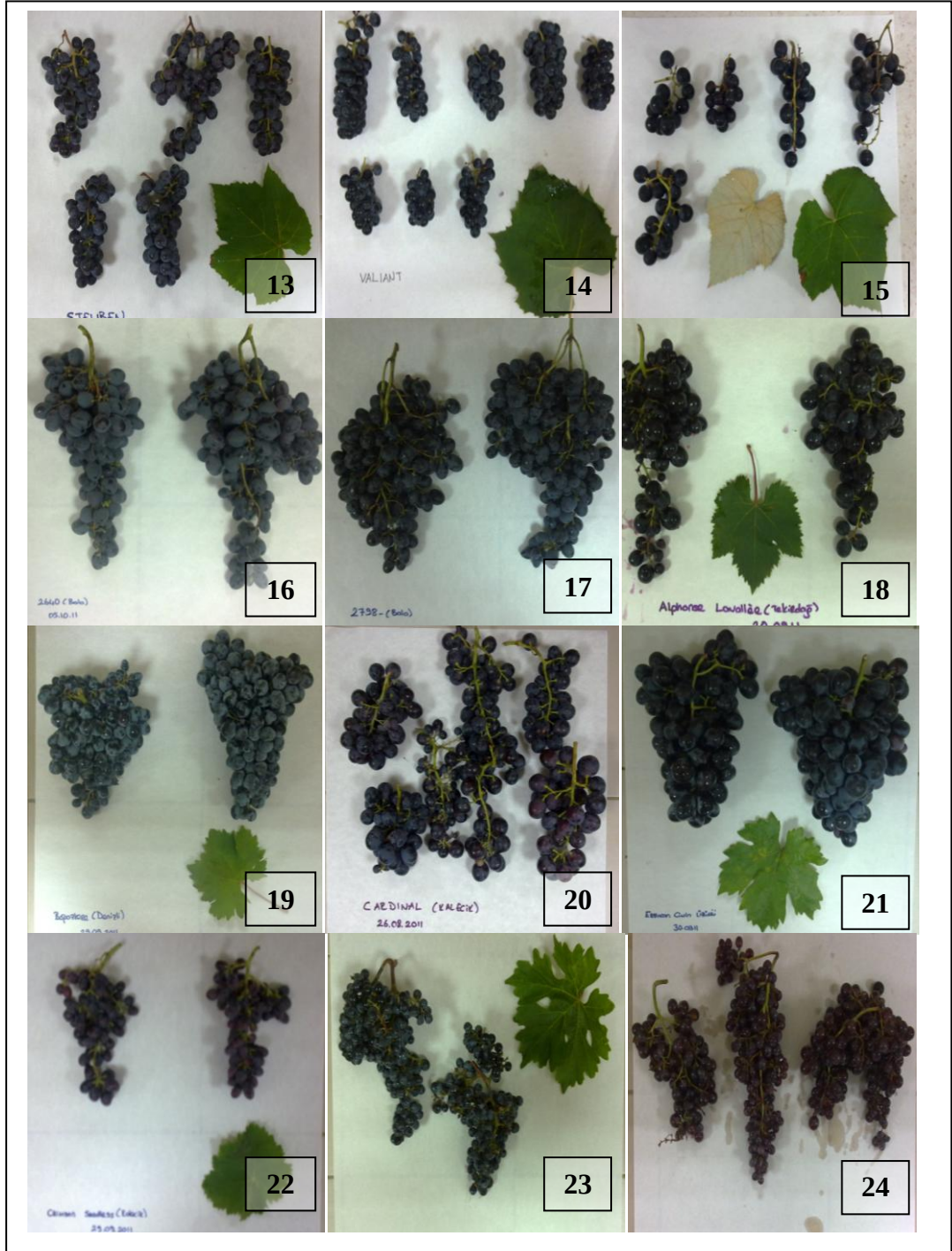
Şekil 3.2 Üzüm örneklerinin dokularına ayrılarak saklanması

(1. Üzüm ve yaprak örneklerinin soğutuculu kutular içinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne getirilmesi, 2. Üzüm tanelerine ait üzüm kabuklarının bistüri ile soyulması, 3. Üzüm kabukları, 4. Çekirdekleri ayrılmamış tane etleri, 5. Çekirdekler, 6. Salkım iskeleti, 7. Yaprak, 8. Kilitli poşetlere alınmış salkım iskeleti, 9. Kilitli poşetlere alınmış yapraklar, 10. Kilitli poşetlere alınmış çekirdekler, 11. Kilitli poşetlere alınmış tane eti, 12. Kilitli poşetlere alınmış kabuklar)



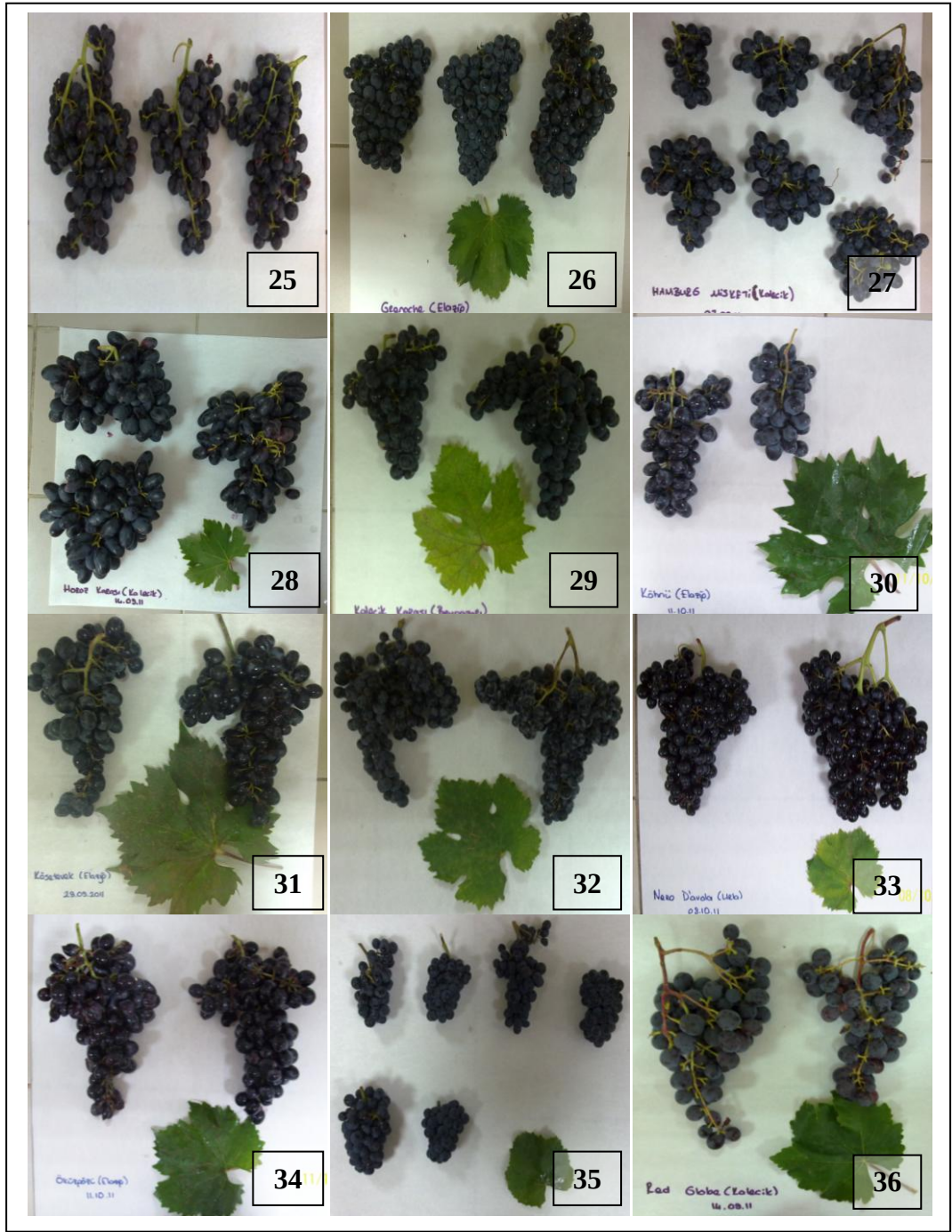
Şekil 3.3 Üzüm çeşit ve tiplerine ait fotoğraflar

(1. 08 Arhavi 01, 2. 28 Merkez 01, 3. 52 Ünye 05, 4. 53 Güneysu 03, 5. 53 Güneysu 05, 6. 53 Pazar 01, 7. 53 Ardeşen 02, 8. 55 Merkez 06, 9. Concord, 10. Mars, 11. Neptune, 12. Niagara)



Şekil 3.3 Üzüm çeşit ve tiplerine ait fotoğraflar devam

(13. Steuben, 14. Vailant, 15. Champbell Early, 16. 2640, 17. 2798, 18. Alphonse Lavallée, 19. Boğazkere, 20. Cardinal, 21. Cimin, 22. Crimson Seedless, 23. Cabernet Sauvignon, 24. Çal Karası)



Şekil 3.3 Üzüm çeşit ve tiplerine ait fotoğraflar devam

(25. Flame Seedless, 26. Grenache, 27. Hamburg Misketi, 28. Horoz Karası, 29. Kalecik Karası, 30. Köhnü, 31. Kösetevik, 32. Merlot, 33. Nero d'Avola, 34. Öküzgözü, 35. Pinot Noir, 36. Red Globe)

3.2 Yöntem

3.2.1 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler

Üzüm şıralarında “Atago” marka şarap refraktometresi ile % suda çözünür kuru madde, “Mettler Toledo” marka pH metre ile pH, “Mettler Toledo” marka “DL 50 Graphix” model otomatik titratör ile tartarik asit cinsinden mg/g olarak toplam asitlik analizleri gerçekleştirilmiştir.

3.2.2 Fenolik bileşik analizleri

3.2.2.1 Bitkisel materyalin liyofilizasyon işlemi

Hasat sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti olarak dokularına ayrılarak -80°C’de dondurulan bitkisel materyal ve 10 adet yaprak 0.002 mbar basınç altında -87°C sıcaklıkta 72 saat liyofilize edilmiştir. Liyofilizasyon işlemi “Labconco” marka “Freezone 2.5 Liter” model liyofilizatör cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4). Liyofilizasyon işlemi sonucu çekirdek % 30-40, tane eti % 70-90, kabuk % 60-70, salkım iskeleti % 70-80 ve yaprak % 50-60 oranında su kaybetmiştir.



Şekil 3.4 Bitkisel materyalin liyofilizasyon işlemi

3.2.2.2 Toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite analizleri için fenolik bileşiklerin ekstraksiyon yöntemi

Fenolik bileşiklerin çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklardan ekstraksiyonu Waterhouse (2005)'e göre modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Liyofilizasyon sonrası ezilerek toz haline getirilen örneklerden 0,5'er g çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yaprak tartılarak santrifüj tüplerine alınmıştır. Üzerlerine 10 mL metanol eklenerek 3 dakika homojenizatörde parçalanmış, sonrasında ise 10 dakika süre ile 3000 rpm'de santrifüj edilmişlerdir. Santrifüj edilen örneklerin süpernatant kısmı rotary balonlarına alınmış ve 40°C'lik rotary evaporatörde solvent uçurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Son olarak ise ultrasonik banyoda % 0,01'lik hidroklorik asitle alınan ekstraktların son hacmi 25 mL'ye tamamlanmıştır. Elde edilen ekstraktlar spektrofotometrik analizlerde kullanılmışlardır.

3.2.2.3 Toplam fenolik bileşik analizi

Üzüm çeşitlerine ait çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda toplam fenolik bileşik analizleri Singleton ve Rossi (1965)'ye göre modifiye edilerek yapılmıştır. Metodun ilkesi fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin Ciocalteu ayracını indirgeyip kendilerinin oksitlenmiş forma dönüştüğü bir redoks reaksiyona dayanmaktadır. Reaksiyon sonucunda indirgenmiş ayracın oluşturduğu mavi rengin fotometrik olarak ölçülmesiyle, analizi yapılan örnekteki fenolik bileşiklerin toplam miktarları hesaplanmaktadır. Toplam fenolik bileşik analizi için önce % 20'lik doymuş sodyum karbonat çözeltisi hazırlanmıştır. Analiz için cam tüplere 7,5 mL saf su koyulmuş, üzerine 100 µL ekstrakt eklenmiştir. Şahit için ekstrakt yerine 100 µL saf su kullanılmıştır. Daha sonra 500 µL Folin Ciocalteu (Sigma) ayracı eklenerek 3 dakika beklenmiş, 3 dakika sonunda hazırlanan sodyum karbonat çözeltisinden 1 mL eklenerek tüplerin son hacmi 10 mL'ye tamamlanmış ve tüpler vorteks cihazı yardımı ile karıştırıldıktan sonra karanlıkta 1 saat bekletilmişlerdir. Okumalar "Analytik Jena" marka "Specord 200" model spektrofotometre cihazı ile 765 nm dalga boyunda yapılmıştır (Şekil 3.5).

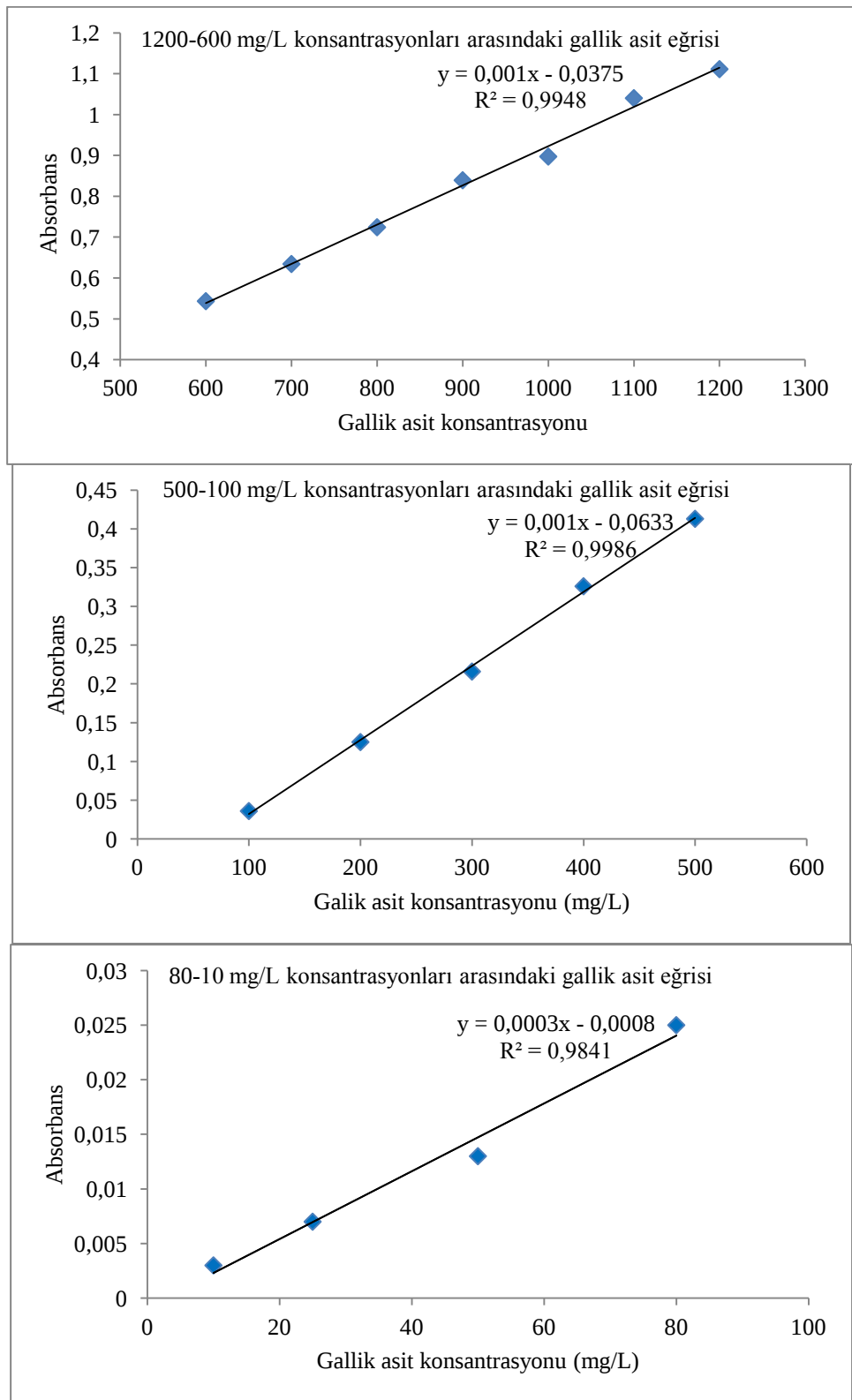


Şekil 3.5 Spektrofotometre cihazı

Sonuçların hesaplanması için 1200, 1100, 1000, 900, 800, 700, 600 mg/L ($R^2= 0.9948$) konsantrasyonlarında, 500, 400, 300, 200, 100 mg/L ($R^2= 0.9986$) konsantrasyonlarında ve 80, 50, 25,10 mg/L ($R^2= 0.9841$) konsantrasyonlarında gallik asit çözeltileri hazırlanmıştır. Örneklere uygulanan spektrofotometrik uygulamalar gallik asit standartlarına da uygulanmış ve absorbans değerleri gallik asit konsantrasyonlarına karşı grafiğe alınmıştır. Elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak, gallik asit standart eğrilerine ve bu eğrileri tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır. Örneklerin konsantrasyonlarına uygun R^2 denklemi seçilerek sonuçların doğruluğunu artırmak amaçlı her okuma uygun denklemde hesaplanmıştır. Standart eğrilerin denklemlerinden elde edilen değer seyreltme faktörüyle çarpılarak çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda mg/kg gallik asit biriminden kuru ağırlık olarak verilmiştir. Hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki gallik asit çözeltilerine ait fotoğraf şekil 3.6’da, gallik asit eğrileri ise şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.6 Gallik asit standart çözeltileri



Şekil 3.7 Gallik asit standart eğrileri

3.2.2.4 Toplam antosiyanin analizi

Üzüm çeşitlerine ait kabuklarda toplam antosiyanin analizleri Giusti ve Wrolstad (2001) tarafından geliştirilen pH differansiyel metodu ile gerçekleştirilmiştir. Toplam antosiyanin miktarları üzümde baskın bulunan malvidin-3-glukozid cinsinden hesaplanmıştır. Metodun ilkesi antosiyaninlerin pH 1,0'de renkli formunun, pH 4,5'de ise renksiz formunun baskın olmasına dayanmaktadır. Buna göre ortam pH 1,0 ve pH 4,5 olduğu zaman ölçülen absorbans değerlerinin farkı doğrudan antosiyanin konsantrasyonu ile orantılı bulunmaktadır. Bu amaçla pH'sı 1,0 olan 0,025 M potasyum klorür tampon çözeltisi ve pH'sı 4,5 olan 0.4 M sodyum asetat tampon çözeltisi hazırlanmış ve elde edilen çözeltiler en fazla bir ay analizlerde kullanılmıştır. Antosiyaninlerin ölçümü ekstraktların tampon çözeltiler ile spektrofotometrenin linear sınırları (0,4-0,6) içerisinde kalacak şekilde seyreltilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Okumalar "Analytik Jena" marka "Specord 200" model spektrofotometre cihazı ile 520 ve 700 nm'de mikro küvetlerde yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanarak kabuklarda mg/kg kuru ağırlık olarak verilmiştir.

Toplam antosiyanin miktarı (mg/L)= [(A)x(MW)x(SF)x1000]/[(ε)x(L)]

A: Absorbans farkı (pH 1.0 ve 4.5 değerlerinde ölçülen absorbans farkı)

MW: Baz olarak alınacak antosiyaninin molekül ağırlığı

SF: Seyreltme faktörü

ε: Molar absorpsiyon katsayısı

L: Absorbans ölçüm küvetinin tabaka kalınlığı (cm)

Sonuçlar üzümde bulunan Malvidin-3-glukozid için geçerli olan MW: 493,5, ε: 28000 L/cm mg ve küvet tabaka kalınlığı L:1 cm değerleri ile hesaplanmıştır.

3.2.2.5 Antioksidan aktivite analizi

Üzüm çeşitlerine ait çekirdek ve kabuklarda antioksidan aktivite tayini TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Activity) yöntemi ile Re vd. (1999)'a göre gerçekleştirilmiştir.

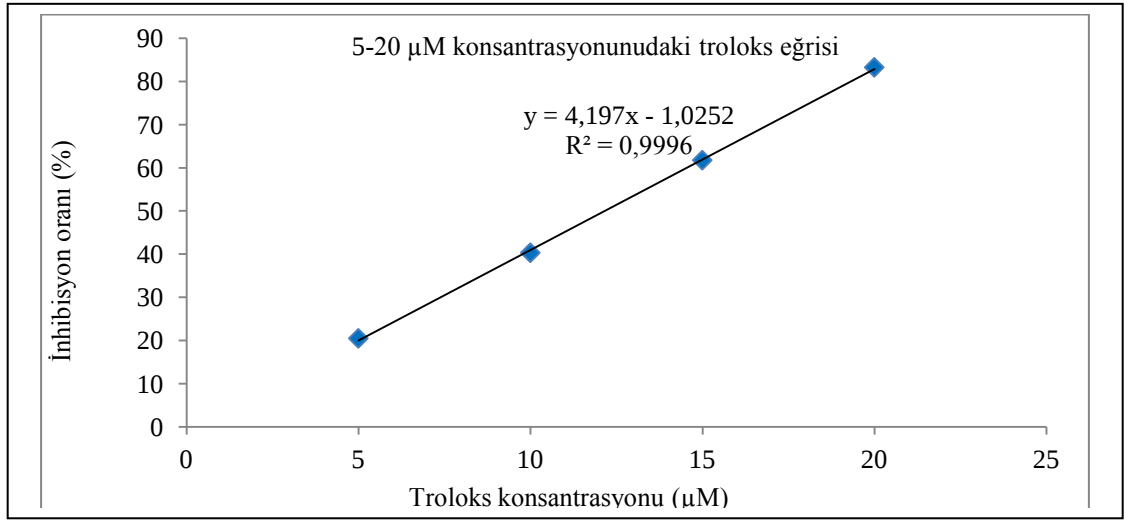
Bu yöntem ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit) diammonium salt)'nin oksidasyonu ile üretilen $ABTS^{•+}$ radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren bir örneğin eklenmesi sonucu radikalın indirgenmesi temeline dayanmaktadır. Mavi/yeşil renkli $ABTS^{•+}$ radikali 600-750 nm dalga boyunda kuvvetli bir absorpsiyon vermekte ve spektrofotometrede kolaylıkla belirlenebilmektedir. $ABTS^{•+}$ radikali antioksidan bir bileşikle reaksiyona girdiğinde bu radikal, ABTS'nin renksiz formuna çevrilmiştir. Reaksiyon sonucu harcanan $ABTS^{•+}$ miktarı ise troloks eşdeğeri olarak hesaplanmakta ve sonuç TEAC değeri (Trolox Equivalent Antioxidant Activity) olarak ifade edilmektedir. Bu amaçla 2.45 mM potasyum persülfat içeren 7 mM'lık ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit) diammonium salt) ≥ 98 -Sigma A1888) çözeltisi hazırlanmıştır. Bu çözelti, 20°C'ye ayarlı etüvde 12–16 saat arasında bekletilerek, $ABTS^{•+}$ radikalının oluşması sağlanmıştır ve en fazla 2 gün analizlerde kullanılmıştır. ABTS ve ekstraktların seyreltilmesi amacıyla 0.1 M fosfat tamponu üzerine 8.77 g NaCl eklenerek 1 L'ye saf suyla tamamlanmış ve pH'sı 7.4 olan PBS (phosphate buffer saline) çözeltisi elde edilmiştir.

Örneklerin absorbans değerleri, örnek ve şahidin (PBS) aynı anda konulabildiği çift huzmeli (double beam) spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir. Absorbans ölçümleri 734 nm'de 1.5 mL hacimde 1 cm ışık yolu uzunluğunda tek kullanımlık mikro küvetlerde yapılmıştır. Analize başlamadan önce $ABTS^{•+}$ radikal çözeltisinden 1 mL alınarak 734 nm'de absorbans değeri 0.700 ± 0.02 olacak şekilde yaklaşık 90–100 mL PBS ile seyreltilmiştir. Seyreltilmiş $ABTS^{•+}$ radikal çözeltisinden 1 mL mikro küvete alınmış, PBS çözeltisine karşı okuma yapmak üzere spektrofotometreye yerleştirilmiş ve başlangıç absorbans değeri belirlenmiştir. Daha sonra küvet içeriği 1 mL olacak şekilde, mikro küvete eklenen 990 μ L radikal çözeltisi üzerine örnekten 10 μ L eklenir eklenmez kronometre çalıştırılmıştır. Ekstraktlarında bulunan antioksidan bileşikler, radikal çözeltisinin rengini gittikçe açarak 6 dakikalık süreçte absorbans değerleri zamana bağlı olarak düşmüştür. 6. dakika sonunda saptanmış olan absorbans değeri esas alınarak, başlangıç değerine göre yüzde azalma oranı (inhibisyon oranı) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$\text{İnhibisyon oranı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç absorbens değeri} - \text{Son absorbens değeri}}{\text{Başlangıç absorbens değeri}}$$

10 µL örnek alınarak yapılan bu işlemler en az 3 kez tekrarlanmış ve inhibisyon oranları hesaplanarak bunların ortalaması alınmıştır. Daha sonra, örnek hacmi değiştirilerek 20 ve 30 µL hacimlerde aynı işlemler tekrarlanmıştır. Her defasında kuvvet içeriği 1 mL olacak şekilde farklı miktarlarda radikal çözeltisi eklenmiştir. 20 ve 30 µL örnek hacimlerine karşı, sırasıyla 980 ve 970 µL radikal çözeltisi eklenmiştir. Elde edilen ortalama yüzde inhibisyon değerleri örnek hacimlerine (10, 20 ve 30 µL) karşı bir grafiğe aktarılmış ve bu verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak örneğe ilişkin eğriye ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır.

Analize başlamadan önce 2.5 mM troloks stok çözeltisinden 10 mL'lik 4 ölçü balonuna sırasıyla 2, 4, 6 ve 8 mL alınıp balonlar PBS çözeltisi ile hacme tamamlanarak, standart çözeltiler elde edilmiştir. Bu çözeltilerden 10'ar µL alınıp, mikro kuvvetler içindeki 1'er mL radikal çözeltisine eklediğinde, sırasıyla 5, 10, 15 ve 20 µM konsantrasyonlarda troloks içeren çözeltiler hazırlanmıştır. Örneklerle uygulanan spektrofotometrik uygulamalar troloks (R-(+)-6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2carboxylic acid %98-Aldrich 391913) standartlarına da uygulanmış, ortalama inhibisyon değerleri hesaplanarak troloks konsantrasyonuna karşı grafiğe işlenmiştir. Elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak, troloks standart eğrisine ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır. Sonuçlar TEAC (trolox equivalent antioxidant capacity–troloks eşdeğer antioksidan aktivite) değeri olarak ifade edilmiştir. Bu değer, örneğe ait yüzde inhibisyon eğrisinin eğiminin, troloks standart eğrisinin eğimine oranlanmasıyla elde edilmiştir. Elde edilen eğim değeri, seyreltme faktörü ile de çarpılarak örneklerin antioksidan aktivitesi belirlenmiştir. Sonuçlar çekirdek ve kabuklarda µmol trolox/g kuru ağırlık cinsinden verilmiştir. Troloks standardına ait standart eğri şekil 3.8'de verilmiştir.



Şekil 3.8 Troloks standart eğrisi

3.2.3 İstatistiksel analiz

Elde edilen sonuçlar ANOVA ile değerlendirilmiş ve önemli bulunan farklılıklar için Duncan testi yapılmıştır.

4. ARAşTIRMA BULGULARI

Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerin sonuçlarına göre; izelge 4.1, 4.3, 4.5, 4.7'de iki ve/veya daha fazla bölgeden temin edilen aynı çeşitlerin, bölge farklılıklarını karşılaştırmak amacıyla istatistiksel olarak önemleri belirlenmiştir. İki ve/veya daha fazla bölgeden alınan çeşitler alt alta verilmiş ve her çeşit için ayrı istatistiksel analiz yapılmıştır. İstatistiksel analizler tek çeşit ve tipe ait üzüm örneklerinde yapılamadığı için bu üzüm çeşit ve tiplerinde analiz sonuçlarının tekerrrlerine göre sadece standart sapmalar verilmiştir.

Çizelge 4.2, 4.4, 4.6, 4.8'de ise aynı bölgeden alınan iki ve/veya daha fazla üzüm çeşit ve tipleri arasındaki farklılıkları karşılaştırmak amacıyla; her bölgeden alınan çeşit ve tiplere ait sonuçlar alt alta yazılmış ve her bölge için ayrı istatistiksel analiz yapılarak bu farklılıkların önemleri belirlenmiştir. İstatistiksel analizler bölgeden tek çeşit alındığından uygulanamadığı için bu bölgelerde tek çeşit için yapılan analiz sonuçlarının tekerrrlerine göre sadece standart sapmalar verilmiştir.

Hem aynı çeşidin farklı bölgelerde gösterdiği farklılıklar, hem de farklı çeşitlerin aynı bölgede gösterdiği farklılıklar göz önüne alınarak hazırlanan çizelgelerde; istatistiksel analiz sonuçlarına bakıldığında; aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

4.1 Üzüm Şıralarında Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları

Hasat sonrası üzüm şıralarında gerçekleştirilen pH, tartarik asit cinsinden toplam asitlik (mg/g) ve suda çözünebilir kuru madde (%) analiz sonuçları çizelge 4.1’de çeşit içinde bölgelerin karşılaştırılması, çizelge 4.2’de ise bölge içinde çeşitlerin karşılaştırılması şeklinde verilmiştir. pH, toplam asitlik ve suda çözünebilir kuru madde içerikleri sırasıyla Kalecik Karası çeşidinde 3,46 ile 3,75, 4,14 ile 7,05, 21,1 ile 26,5; Cabernet Sauvignon çeşidinde 2,98 ile 4,27, 3,22 ile 9,41, 18,9 ile 29,8; Syrah çeşidinde 3,27 ile 4,09, 3,45 ile 6,13, 25,3 ile 29,1; Öküzgözü çeşidinde 3,35 ile 3,83, 3,41 ile 6,12, 17,3 ile 24,3; Boğazkere çeşidinde 3,49 ile 3,98, 3,00 ile 5,61, 17,4 ile 24,8; Alphonse Lavallée çeşidinde 3,51 ile 4,20, 3,03 ile 4,43, 15,8 ile 20,2; Cardinal çeşidinde 3,67 ile 4,03, 2,73 ile 3,81, 16,0 ile 17,0; Hamburg Misketi çeşidinde 3,06 ile 3,78, 3,67 ile 6,88, 19,70 ile 21,03; Köhnü çeşidinde 3,16 ile 3,82, 3,42 ile 6,24, 16,9 ile 22,2; Trakya İlkeren çeşidinde 3,45 ile 4,00, 3,33 ile 3,59, 16,6 ile 18,0 arasında değişen değerler göstermiştir. Tek bölgeden alınan çeşitlerin pH, toplam asitlik ve suda çözünebilir kuru madde değerleri ise sırasıyla; Pinot Noir çeşidinde 3,45, 6,02 ile 26,9, Crimson Seedless çeşidinde 3,74, 4,39 ile 24,4, Flame Seedless çeşidinde 3,31, 4,11 ile 25,1, Red Globe çeşidinde 3,87, 3,93 ile 17,3, Horoz Karası çeşidinde 3,39, 4,47 ile 19,4, Çal Karası çeşidinde 3,73, 3,28 ile 20,3, Nero D’avola çeşidinde 3,38, 5,59 ile 24,4, 2798 çeşidinde 3,74, 4,89 ile 17,4, 2640 çeşidinde 3,60, 4,72 ile 18,5, Cimin çeşidinde 3,57, 6,02 ile 13,9, Grenache çeşidinde 3,76, 3,49 ile 25,6, Kösetevек çeşidinde 3,85, 3,40 ile 20,8 ve Sangiovese çeşidinde 3,52, 4,71 ile 24,2 olarak tespit edilmiştir. Samsun bölgesinden alınan çeşit ve tiplerin ise pH değerleri 3,04 ile 3,53; toplam asitlik değerleri 2,87 ile 9,11; suda çözünebilir kuru madde değerleri ise 11,5 ile 20,8 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait pH, Toplam asitlik (mg/g) ve SÇKM (%) değerleri

Bölgeler	Çeşitler	pH	Toplam Asitlik (mg/g)	SÇKM (%)
Beyşehir Ankara	Kalecik Karası	3,55±0,029c	7,05±0,291a	22,5±0,45b
Tekirdağ	Kalecik Karası	3,75±0,046b	4,14±0,332b	21,2±0,80b
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	3,46±0,083c	5,07±0,164b	26,5±0,30a
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	3,55±0,029a	4,81±0,332b	23,4±1,03b
Elazığ	Cabernet Sauvignon	3,53±0,012d	7,32±0,441b	24,1±0,07c
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	3,81±0,029b	3,22±0,093e	26,0±0,47b
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	4,27±0,043a	4,64±0,162d	29,8±0,09a
Beyşehir Ankara	Cabernet Sauvignon	3,68±0,020c	6,89±0,299bc	25,9±0,32b
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	3,40±0,035e	6,46±0,228bc	18,8±0,69d
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	2,98±0,026f	9,41±0,638a	22,7±0,15c
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	3,43±0,057de	6,06±0,200c	20,1±0,85d
Kalecik Ankara	Merlot	3,54±0,020c	5,98±0,076a	29,8±0,52a
Çal Denizli	Merlot	3,52±0,007c	4,71±0,149b	21,5±0,58d
Beyşehir Ankara	Merlot	3,83±0,033b	4,96±0,222b	23,4±0,03c
Tekirdağ	Merlot	3,53±0,009c	4,89±0,346b	21,1±1,01d
Efemçukuru İzmir	Merlot	4,00±0,060a	4,04±0,222c	28,6±0,20a
Elazığ	Merlot	3,53±0,015c	4,78±0,102b	23,3±0,33c
Urla İzmir	Merlot	4,01±0,029a	3,57±0,057c	25,8±0,19b
Urla İzmir	Syrah	3,78±0,038b	3,45±0,051c	25,3±0,29b
Efemçukuru İzmir	Syrah	4,09±0,044a	5,37±0,319b	29,1±0,38a
Tekirdağ	Syrah	3,85±0,064b	3,45±0,057c	26,6±0,42b
Kalecik Ankara	Syrah	3,27±0,056c	6,13±0,278a	27,6±1,27ab
Elazığ	Öküzgözü	3,35±0,020b	6,12±0,983a	17,7±0,44c
Çal Denizli	Öküzgözü	3,73±0,057a	3,41±0,123b	17,3±0,48c
Kalecik Ankara	Öküzgözü	3,83±0,035a	3,84±0,137b	20,7±1,17b
Tekirdağ	Öküzgözü	3,76±0,050a	3,44±0,057b	24,3±0,15a
Urla İzmir	Boğazkere	3,98±0,073a	2,99±0,049c	23,8±0,17a
Elazığ	Boğazkere	3,70±0,021b	4,26±0,115b	18,2±0,18b
Tekirdağ	Boğazkere	3,40±0,038c	4,26±0,115b	23,8±0,41a
Kalecik Ankara	Boğazkere	3,64±0,018b	5,61±0,110a	24,8±0,48a
Çal Denizli	Boğazkere	3,49±0,022c	4,52±0,131b	17,4±0,55b
Kalecik Ankara	Pinot Noir	3,45±0,142	6,02±0,103	26,9±0,45
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	4,20±0,059a	3,93±0,161b	20,2±0,39a
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	3,51±0,120b	4,43±0,098a	15,8±0,09c
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	3,97±0,033a	3,03±0,105c	18,0±0,59b
Kalecik Ankara	Cardinal	3,67±0,035b	3,81±0,240a	17,0±0,00a
Tekirdağ	Cardinal	4,03±0,053a	2,73±0,115b	16,0±0,00b
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	3,74±0,075	4,39±0,254	24,4±0,23
Kalecik Ankara	Flame Seedless	3,31±0,036	4,11±0,006	25,1±0,27
Kalecik Ankara	Red Globe	3,87±0,161	3,93±0,161	17,3±0,03
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	3,06±0,048b	6,88±0,333a	19,7±0,23b
Tekirdağ	Hamburg Misketi	3,78±0,059a	3,67±0,066b	21,0±0,26a
Kalecik Ankara	Horoz Karası	3,39±0,033	4,47±0,125	19,4±0,30
Kalecik Ankara	Köhnü	3,16±0,009b	6,24±0,480a	16,9±0,15b
Elazığ	Köhnü	3,82±0,036a	3,42±0,209b	22,2±0,76a

Çizelge 4.1 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait pH, Toplam asitlik (mg/g) ve SÇKM (%) değerleri (devam)

Bölgeler	Çeşitler	pH	Toplam Asitlik (mg/g)	SÇKM (%)
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	3,45±0,007b	3,59±0,217a	16,6±0,17b
Tekirdağ	Trakya İlkeren	4,00±0,044a	3,33±0,368b	18,0±0,00a
Çal Denizli	Çal Karası	3,73±0,062	3,28±0,154	20,3±0,70
Urla İzmir	Nero d'Avola	3,88±0,087	5,59±0,914	24,3±0,50
Bala Ankara	2798	3,74±0,023	4,89±0,251	17,4±0,12
Bala Ankara	2640	3,60±0,009	4,72±0,058	18,5±0,29
Erzincan	Cimin	3,57±0,035	6,02±0,175	13,9±0,07
Samsun	55 Merkez 06	3,15±0,025	4,39±0,035	13,3±0,03
Samsun	53 Merkez 02	3,36±0,052	5,17±0,760	20,8±0,56
Samsun	28 Merkez 01	3,37±0,040	6,22±0,083	11,8±0,00
Samsun	28 Görele 01	3,36±0,052	5,12±0,235	19,2±0,46
Samsun	08 Arhavi 01	3,36±0,067	5,17±0,760	20,8±0,56
Samsun	52 Ünye 05	3,25±0,104	6,79±0,145	12,5±0,03
Samsun	Champbell Early	3,24±0,116	3,48±0,068	13,9±0,06
Samsun	Mars	3,39±0,006	4,56±0,070	16,8±0,03
Samsun	Neptune	3,37±0,009	5,20±0,504	13,4±0,20
Samsun	Steuben	3,24±0,090	4,76±0,116	13,5±0,03
Samsun	Niagara	3,22±0,016	4,50±0,098	15,2±0,10
Samsun	Concord	3,22±0,020	2,87±0,163	11,5±0,07
Samsun	53 Güneysu 05	3,19±0,006	9,02±0,168	13,1±0,06
Samsun	53 Güneysu 03	3,11±0,006	9,08±0,089	13,9±0,03
Samsun	53 Ardeşen 02	3,05±0,000	7,19±0,250	12,6±0,03
Samsun	53 Pazar 01	3,04±0,006	4,38±0,045	13,2±0,10
Samsun	Vailant	3,04±0,003	9,11±0,126	11,5±0,07
Samsun	53 Güneysu 02	3,53±0,023	4,59±0,045	19,7±0,19
Elazığ	Grenache	3,76±0,042	3,49±0,126	25,6±0,623
Elazığ	Kösetevrek	3,85±0,021	3,40±0,048	20,8±0,15
Urla İzmir	Sangiovese	3,52±0,007	4,71±0,149	24,2±0,33

$P < 0.05$: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

Çizelge 4.2 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait pH, Toplam asitlik (mg/g) ve SÇKM (%) değerleri

Bölgeler	Çeşitler	pH	Toplam Asitlik (mg/g)	SÇKM (%)
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	3,46±0,083def	5,07±0,164bc	26,5±0,30bc
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	2,98±0,027ı	9,41±0,638e	22,7±0,15e
Kalecik Ankara	Merlot	3,54±0,020cde	5,98±0,076a	29,8±0,52a
Kalecik Ankara	Syrah	3,27±0,056fgh	6,14±0,278b	27,6±1,27b
Kalecik Ankara	Öküzgözü	3,83±0,035ab	3,835±0,137f	20,7±1,17f
Kalecik Ankara	Boğazkere	3,64±0,018bcd	5,61±0,110d	24,8±0,48d
Kalecik Ankara	Pinot Noir	3,45±0,142def	6,02±0,103b	26,9±0,45b
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	3,51±0,120def	4,43±0,098g	15,8±0,09g
Kalecik Ankara	Cardinal	3,67±0,035abcd	3,81±0,240g	17,0±0,00g
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	3,74±0,075abc	4,39±0,254d	24,4±0,23d
Kalecik Ankara	Flame Seedless	3,31±0,036efg	4,11±0,006cd	25,1±0,27cd
Kalecik Ankara	Red Globe	3,87±0,161a	3,93±0,161g	17,3±0,03g
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	3,06±0,048hı	6,88±0,333f	19,7±0,23f
Kalecik Ankara	Horozkarası	3,39±0,033ef	4,47±0,125f	19,4±0,30f
Kalecik Ankara	Köhnü	3,16±0,009ghı	6,24±0,480g	16,9±0,15g
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	3,45±0,007def	3,59±0,217g	16,6±0,17g
Tekirdağ	Kalecik Karası	3,75±0,046c	4,14±0,332c	21,2±0,80c
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	3,43±0,057d	6,06±0,200a	20,1±0,85c
Tekirdağ	Merlot	3,53±0,009d	4,89±0,346b	21,1±1,01c
Tekirdağ	Syrah	3,85±0,063bc	3,45±0,057d	26,6±0,42a
Tekirdağ	Öküzgözü	3,76±0,050c	3,44±0,056d	24,3±0,15b
Tekirdağ	Boğazkere	3,4±0,0379d	4,26±0,115c	23,8±0,41b
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	3,97±0,0328ab	3,03±0,105e	18,0±0,59d
Tekirdağ	Cardinal	4,03±0,053a	2,73±0,115e	16,0±0e
Tekirdağ	Hamburg Misketi	3,78±0,059c	3,67±0,066cd	21,0±0,26c
Tekirdağ	Trakya İlkeren	4,00±0,044ab	3,33±0,368de	18,0±0d
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	3,4±0,03b	6,46±0,228a	18,8±0,69bc
Çal Denizli	Merlot	3,5±0,007b	4,71±0,149b	21,5±0,58a
Çal Denizli	Öküzgözü	3,7±0,057a	3,41±0,123c	17,3±0,48c
Çal Denizli	Boğazkere	3,5±0,022b	4,52±0,131b	17,4±0,55c
Çal Denizli	Çal Karası	3,7±0,062a	3,28±0,154c	20,3±0,70ab
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	4,28±0,043a	4,64±0,162ab	29,8±0,09a
Efemçukuru İzmir	Merlot	4,00±0,060c	4,04±0,222b	28,6±0,20b
Efemçukuru İzmir	Syrah	4,10±0,044bc	5,37±0,319a	29,1±0,38ab
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	4,20±0,059ab	3,93±0,161b	20,2±0,39c
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	3,81±0,029b	3,22±0,093c	26,0±0,47a
Urla İzmir	Merlot	4,01±0,029a	3,57±0,057bc	25,8±0,19a
Urla İzmir	Syrah	3,78±0,038c	3,45±0,051c	25,3±0,29ab
Urla İzmir	Boğazkere	3,98±0,073ab	2,99±0,049c	23,8±0,17c
Urla İzmir	Nero D'avola	3,88±0,087bc	5,59±0,914a	24,4±0,50bc
Urla İzmir	Sangiovese	3,52±0,007d	4,71±0,149ab	24,2±0,33bc
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	4,05±0,052	4,81±0,329	23,4±1,03
Bala Ankara	2798	3,74±0,023a	4,89±0,251a	17,4±0,12b
Bala Ankara	2640	3,60±0,009b	4,72±0,058b	18,5±0,29a
Erzincan	Cimin	3,60±0,035	6,02±0,175	13,9±0,07

Çizelge 4.2 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait pH, Toplam asitlik (mg/g) ve SÇKM (%) değerleri (devam)

Bölgeler	Çeşitler	pH	Toplam Asitlik (mg/g)	SÇKM (%)
Samsun	55 Merkez 06	3,15±0,025de	4,39±0,035de	13,3±0,03efg
Samsun	53 Merkez 02	3,36±0,052bc	5,17±0,760d	20,8±0,56a
Samsun	28 Merkez 01	3,37±0,040b	6,22±0,0831c	11,8±0,1
Samsun	28 Görele 01	3,36±0,052bc	5,12±0,235d	19,2±0,46b
Samsun	08 Arhavi 01	3,36±0,067b	5,17±0,760d	20,8±0,56a
Samsun	52 Ünye 05	3,25±0,104bcd	6,79±0,145bc	12,5±0,03h
Samsun	Champbell Early	3,24±0,116bcd	3,48±0,068ef	13,9±0,06e
Samsun	Mars	3,39±0,006ab	4,56±0,070d	16,8±0,03c
Samsun	Neptune	3,37±0,009b	5,20±0,504d	13,4±0,20ef
Samsun	Steuben	3,24±0,090bcd	4,76±0,116d	13,5±0,03ef
Samsun	Niagara	3,22±0,016bcd	4,50±0,098d	15,2±0,10d
Samsun	Concord	3,22±0,020bcd	2,87±0,163a	11,5±0,071
Samsun	53 Güneysu 05	3,19±0,006cde	9,02±0,168a	13,1±0,06fgh
Samsun	53 Güneysu 03	3,11±0,006e	9,08±0,089b	13,9±0,03e
Samsun	53 Ardeşen 02	3,05±0e	7,19±0,25de	12,6±0,03gh
Samsun	53 Pazar 01	3,04±0,006e	4,38±0,045a	13,2±0,10efg
Samsun	Vailant	3,04±0,003e	9,11±0,126d	11,5±0,071
Samsun	53 Güneysu 02	3,53±0,023a	4,59±0,045c	19,7±0,19b
Alpagut Elazığ	Cabernet Sauvignon	3,53±0,012d	7,33±0,441a	24,1±0,07b
Alpagut Elazığ	Merlot	3,53±0,015d	4,78±0,102b	23,3±0,33bc
Alpagut Elazığ	Öküzgözü	3,35±0,020e	6,12±0,983a	17,7±0,44a
Alpagut Elazığ	Boğazkere	3,70±0,021c	4,26±0,115b	18,2±0,18a
Alpagut Elazığ	Köhnü	3,82±0,036ab	3,42±0,209b	22,2±0,76c
Alpagut Elazığ	Grenache	3,76±0,042bc	3,49±0,126b	25,6±0,62a
Alpagut Elazığ	Kösetevək	3,85±0,021a	3,40±0,049b	20,8±0,15b
Beypazarı Ankara	Kalecik Karası	3,55±0,029c	7,05±0,291a	22,5±0,45b
Beypazarı Ankara	Cabernet Sauvignon	3,68±0,020b	6,90±0,299a	25,9±0,32a
Beypazarı Ankara	Merlot	3,83±0,033a	4,96±0,222b	23,4±0,03b

$P<0.05$: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

4.2 Toplam Fenolik Bileşik Analiz Sonuçları

Toplam fenolik bileşik analizi üzüm çeşit ve tiplerine ait çekirdek, kabuk, salkım ve yapraklarda gerçekleştirilmiş olup analiz sonuçları çizelge 4.3 ve 4.4’de verilmiştir.

4.2.1 Çeşitler içinde bölgelerin karşılaştırılması

Tez çalışması kapsamında üzüm çeşit ve tiplerine ait çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda ölçülen toplam fenolik bileşik miktarlarına bakıldığında doku farkı

gözetmeksizin en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği Alpagut Elazığ bölgesinden alınan Kösetevек çeşidine ait çekirdekte 123800 mg/kg KA olarak saptanmıştır. Kabukta en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği Çal Denizli bölgesinden alınan Boğazkere çeşidinde 60675 mg/kg KA, salkım iskeletinde Kalecik bölgesinden alınan Red Globe çeşidinde 123250 mg/kg KA ve yaprakta Samsun bölgesinden alınan Neptune çeşidinde 58725 mg/kg KA olarak belirlenmiştir.

Kalecik Karası çeşidinin alındığı dört bölge içerisinde toplam fenolik bileşik içeriği kabukta 22225 mg/kg KA ile Kalecik Ankara, çekirdekte 84400 mg/kg KA ve yaprakta 53750 mg/kg KA değeri ile Beypazarı Ankara, salkımda 43550 mg/kg KA ile Tekirdağ bölgesinde istatistiksel olarak en yüksek değerlerdedir.

Cabernet Sauvignon çeşidinin alındığı yedi bölge içerisinde Kalecik Karası'nda olduğu gibi kabukta (43825 mg/kg KA) Kalecik Ankara, salkımda (84500 mg/kg KA) Tekirdağ ve yaprakta (45450 mg/kg KA) Beypazarı Ankara bölgeleri istatistiksel olarak en yüksek toplam fenolik bileşik içeriklerine sahip bulunmuştur. Çekirdekte ise Çal Denizli (80500 mg/kg KA) ve Alpagut Elazığ (79600 mg/kg KA) bölgelerinde en yüksek toplam fenolik bileşik içerikleri belirlenmiştir.

Merlot çeşidinin alındığı yedi bölge içerisinde kabukta 27925 mg/kg KA, çekirdekte 89250 mg/kg KA ve salkımda 64250 mg/kg KA sonuçları ile en yüksek değerlerin Alpagut Elazığ bölgesine ait olduğu belirlenmiştir. Yaprakta ise 50950 mg/kg KA değeri ile Urla İzmir'de en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği saptanmıştır.

Syrah çeşidinin alındığı dört bölge içerisinde kabuk (47450 mg/kg KA) ve yaprak (45100 mg/kg KA) Kalecik Ankara'da, çekirdek (57200 mg/kg KA) ve salkım (63825 mg/kg KA) Efemçukuru İzmir'de yüksek değerlerdedir.

Öküzgözü çeşidinin alındığı dört bölge içerisinde kabuk (35925-37850 mg/kg KA), çekirdek (105950-107350 mg/kg KA) ve yaprakta (31825-35575 mg/kg KA) en yüksek

toplam fenolik bileşik içerikleri Kalecik Ankara ve Tekirdağ'da, salkımda (98450 mg/kg KA) ise Çal Denizli'de tespit edilmiştir.

Beş bölgeden alınan Boğazkere çeşidinin çekirdek, kabuk ve salkımda sırasıyla 62200 mg/kg KA, 60675 mg/kg KA ve 113500 mg/kg KA değerleri ile Çal Denizli'de, yaprakta ise 39725 mg/kg KA değeri ile Elazığ Alpagut'da en yüksek toplam fenolik bileşik içeriklerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Alphonse Lavallée çeşidinin alındığı üç bölge içerisinde çekirdek (83250 mg/kg KA) ve yaprakta (50775 mg/kg KA) Efemçukuru İzmir, kabukta (47275 mg/kg KA) Tekirdağ, salkımda (107300 mg/kg KA) Kalecik Ankara'da en yüksek toplam fenolik bileşik içerikleri belirlenmiştir.

Kalecik Ankara ve Tekirdağ'dan alınan Cardinal, Hamburg Misketi ve Trakya İlkeren çeşitlerinde toplam fenolik bileşik içerikleri tüm dokularda Kalecik Ankara'da daha yüksek değerlerde bulunmuştur.

Köhnü çeşidinin alındığı iki bölge içerisinde kabuk (38800 mg/kg KA), salkım (79100 mg/kg KA) ve yaprakta (34775 mg/kg KA) Kalecik Ankara bölgesinde, çekirdekte (81150 mg/kg KA) ise Alpagut Elazığ bölgesinde toplam fenolik bileşik içerikleri daha yüksek bulunmuştur.

Sadece Kalecik Ankara bölgesinden alınan Pinot Noir, Crimson Seedless, Flame Seedless, Red Globe ve Horoz Karası çeşitlerine ait toplam fenolik bileşik içerikleri çekirdekte 95100 ile 13250 mg/kg KA, kabukta 39450 ile 17450 mg/kg KA, salkımda 123250 ile 40275 mg/kg KA ve yaprakta ise 45250 ile 22075 mg/kg KA arasında değişen değerlerdedir.

Çal Denizli’den alınan Çal Karası, Urla İzmir’den alınan Nero d’Avola ve Sangiovese, Bala Ankara’dan alınan 2798 ve 2640, Erzincan’dan alınan Cimin ve Alpagut Elazığ’dan alınan Grenache ve Kösetevек çeşitlerinin çekirdek, kabuk, salkım ve yapraklarına ait toplam fenolik bileşik içerikleri sırasıyla Çal Karası için 14740, 99000, 56450, 12180 mg/kg KA, Nero d’Avola için 21175, 59950, 52050, 49550 mg/kg KA, Sangiovese için 31400, 27400, 33575, 35525 mg/kg KA, 2798 için 34450, 79100, 34850, 28575 mg/kg KA, 2640 için 35350, çekirdeksiz çeşit, 38700, 20925 mg/kg KA, Cimin için 20075, 108600, 53750, 44100 mg/kg KA, Grenache için 14500, 80100, 38025, 21725 mg/kg KA ve Kösetevек için 25100, 123800, 46850, 22475 mg/kg KA olarak saptanmıştır.

Samsundan alınan 18 adet *Vitis Labrusca* tip ve çeşitleri içerisinde toplam fenolik bileşik içerikleri çekirdekte 52450 ile 20475 mg/kg KA, kabukta 45200 ile 5650 mg/kg KA, salkımda 115650 ile 58025 mg/kg KA, yaprakta 58600 ile 22475 mg/kg KA değerleri arasında değişim göstermektedir. Çekirdekte en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği 53 Güneysu 05 tipinde (52450 mg/kg KA), kabukta Vailant çeşidinde (45200 mg/kg KA), salkımda Steuben çeşidinde (115650 mg/kg KA) ve yaprakta 53 Ardeşen 02 tipinde (58600 mg/kg KA) belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk, çekirdek, salkım ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg KA)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Fenolik Bileşik İçeriği (mg/kg KA)			
		Kabuk	Çekirdek	Salkım	Yaprak
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	7725±0d	73950±1100b	17025±200d	24600±225d
Beypazarı Ankara	Kalecik Karası	9600±75c	84400±1050a	33150±700c	53750±725a
Tekirdağ	Kalecik Karası	13850±375b	70750±0c	43550±0a	40350±675c
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	22225±150a	49200±250d	37850±400b	44150±475b
Alpagut Elazığ	Cabernet Sauvignon	15790±125c	79600±150a	41550±1100d	30200±175e
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	21950±75b	56550±1900d	37800±950e	30700±275de
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	24375±200b	63150±1400c	45825±450c	35850±775c
Beypazarı Ankara	Cabernet Sauvignon	24400±25b	67300±50b	47850±575bc	45450±625a
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	44475±450a	80500±1350a	47450±900bc	35825±1200c
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	43825±400a	69950±1500b	49750±1300b	33175±1050cd
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	44000±3150a	54325±850d	84500±750a	40375±1050b
Kalecik Ankara	Merlot	24850±1025c	55850±100e	54400±450c	31600±625c
Çal Denizli	Merlot	16825±750d	57975±150de	34950±1275e	31675±3250c
Beypazarı Ankara	Merlot	25300±275bc	62050±900c	48650±1600d	38775±300b
Tekirdağ	Merlot	27375±500ab	60600±875cd	56125±600bc	40150±675b
Efemçukuru İzmir	Merlot	27650±225ab	72000±550b	58850±1200b	31925±600c
Alpagut Elazığ	Merlot	27925±1050a	89250±2175a	64250±500a	29475±1200c
Urla İzmir	Merlot	25950±475abc	60250±1100cd	46300±1050d	50950±1475a
Urla İzmir	Syrah	26750±225c	31050±225c	24075±0c	40850±925b
Efemçukuru İzmir	Syrah	26325±50c	57200±750a	63825±2350a	31025±550c
Tekirdağ	Syrah	42700±175b	52550±200b	51450±300b	25400±25d
Kalecik Ankara	Syrah	47450±1225a	32525±700c	27400±225c	45100±1375a
Alpagut Elazığ	Öküzgözü	23750±125b	95150±100b	47100±1150c	22275±400b
Çal Denizli	Öküzgözü	18075±0c	105350±1600a	98450±2800a	32100±775a
Kalecik Ankara	Öküzgözü	35925±1500a	107350±800a	66300±50b	31825±1250a
Tekirdağ	Öküzgözü	37850±25a	105950±200a	45400±350c	35575±1300a
Urla İzmir	Boğazkere	37875±200c	45350±200c	62550±1000c	27400±475d
Alpagut Elazığ	Boğazkere	36075±150c	48700±550c	46650±1100d	39725±1650a
Tekirdağ	Boğazkere	50800±425b	57250±1600b	47450±300d	30775±0c
Kalecik Ankara	Boğazkere	51675±50b	60800±1450ab	93300±50b	35975±600b
Çal Denizli	Boğazkere	60675±1400a	62200±250a	113500±2350a	28800±25cd
Kalecik Ankara	Pinot Noir	17650±575	95100±1750	40275±800	44175±2500
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	18650±25c	83250±500a	61500±275b	50775±450a
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	35300±1025b	72950±1500b	107300±250a	36525±1200c
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	47275±650a	63900±1150c	61900±550b	46600±325b
Kalecik Ankara	Cardinal	23725±300a	99250±2300a	109000±950a	35650±625a
Tekirdağ	Cardinal	22900±175b	80625±450b	95700±2475b	29550±825b
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	29325±150	13250±25	84100±2050	28650±25
Kalecik Ankara	Flame Seedless	17450±425	72650±800	44400±450	22075±2350
Kalecik Ankara	Red Globe	34200±975	84800±1550	123250±200	45250±775
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	36175±700a	88350±1900a	83300±50a	45100±2075a
Tekirdağ	Hamburg Misketi	15675±50b	62125±900b	74450±100b	39875±50b
Kalecik Ankara	Horoz Karası	39450±1425	77250±300	111600±1150	39300±75
Kalecik Ankara	Köhnü	38800±1575a	57100±375b	79100±3150a	34775±2100a
Alpagut Elazığ	Köhnü	27925±0b	81150±13400a	63650±2000b	31050±1075b
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	39050±925a	107625±150a	110175±750a	39700±225a
Tekirdağ	Trakya İlkeren	36775±700b	94950±1125b	96825±0b	26375±400b
Çal Denizli	Çal Karası	14740±225	99000±450	56450±1300	12180±943
Urla İzmir	Nero d'Avola	21175±50	59950±100	52050±1300	49550±75
Bala Ankara	2798	34450±275	79100±3650	34850±300	28575±450
Bala Ankara	2640	35350±25	çekirdeksiz	38700±2150	20925±650
Erzincan	Cimin	20075±50	108600±850	53750±2100	44100±475
Samsun	55 Merkez 06	19125±1450	43200±1750	81400±2350	34775±1800
Samsun	53 Merkez 02	18225±1150	26200±1550	75650±100	39250±1125

Çizelge 4.3 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk, çekirdek, salkım ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg KA) (devam)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Fenolik Bileşik İçeriği (mg/kg KA)			
		Kabuk	Çekirdek	Salkım	Yaprak
Samsun	28 Merkez 01	5650±75j	44300±650cd	102250±300f	52125±150bc
Samsun	28 Görele 01	17825±50g	32150±400h	72600±350ı	36175±0ef
Samsun	08 Arhavi 01	25900±325e	43700±450d	102600±150f	28875±300hı
Samsun	52 Ünye 05	17625±0g	48450±1500b	109850±1100bc	54825±550b
Samsun	Chapman Early	38950±25b	36575±400g	103700±1450ef	31925±1050gh
Samsun	Mars	29575±150d	42350±1225de	58025±1450j	22475±550j
Samsun	Neptune	33525±1100c	47850±500b	109700±1650bcd	58725±2750a
Samsun	Steuben	38650±875b	28450±1500ı	115650±2700a	55225±1500ab
Samsun	Niagara	23475±900f	38700±1450fg	95450±2000g	40350±1175d
Samsun	Concord	10850±275ı	41550±700def	109650±2700bcd	25900±975ij
Samsun	53 Güneysu 05	27850±1075de	52450±0a	104250±1700def	37325±1050def
Samsun	53 Güneysu 03	14425±700h	41350±1000def	100950±900f	50975±200c
Samsun	53 Ardeşen 02	36575±950b	47400±1050bc	114800±1050ab	58600±2125a
Samsun	53 Pazar 01	44450±975a	49100±1850b	113750±3800bc	51800±175bc
Samsun	Vailant	45200±875a	40100±150ef	108850±200cde	29775±950h
Samsun	53 Güneysu 02	28550±425d	20475±350j	49975±450k	41075±550d
Alpagut Elazığ	Grenache	14500±75	80100±450	38025±1200	21725±200
Alpagut Elazığ	Kösetevik	25100±775	123800±2450	46850±100	22475±300
Urla İzmir	Sangiovese	31400±75	27400±325	33575±50	35525±50

$P < 0.05$: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

4.2.2 Bölgeler içinde çeşitlerin karşılaştırılması

Kalecik Ankara bölgesinden alınan 16 çeşit içerisinde çekirdekte en yüksek Öküzgözü (107350 mg/kg KA) ve Trakya İlkeren (107625 mg/kg KA), kabukta Boğazkere (51675 mg/kg KA), salkımda Red Globe (123250 mg/kg KA), yaprakta ise Kalecik Karası (44150 mg/kg KA), Syrah (45100 mg/kg KA), Pinot Noir (44175 mg/kg KA), Red Globe (45250 mg/kg KA) ve Hamburg Misketi (45100 mg/kg KA) istatistiksel olarak en yüksek toplam fenolik bileşik içeriklerine sahiptir.

10 çeşidin alındığı Tekirdağ bölgesinde toplam fenolik bileşik içerikleri çekirdekte 105950 mg/kg KA değeri ile Öküzgözü, kabukta 50800 mg/kg KA ile Boğazkere, salkımda 95700 mg/kg KA ile Cardinal ve 96825 mg/kg KA ile Trakya İlkeren, yaprakta ise 46600 mg/kg KA değeri ile Alphonse Lavallée çeşitlerinde en yüksek

değerlerde bulunmuştur.

Çal Denizli bölgesinden alınan beş çeşit arasında en yüksek toplam fenolik bileşik içerikleri çekirdek, kabuk, salkım ve yaprakta sırası ile Öküzgözü (105350 mg/kg KA), Boğazkere (60675 mg/kg KA), Boğazkere (113500 mg/kg KA) ve Cabernet Sauvignon (35825 mg/kg KA) çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Dört çeşidin alındığı Efemçukuru İzmir bölgesinde kabukta 27650 mg/kg KA ile Merlot, çekirdek, salkım ve yaprakta ise sırasıyla 83250 mg/kg KA, 61500 mg/kg KA ve 50775 mg/kg KA değerleri ile Alphonse Lavallée'nin en yüksek toplam fenolik bileşik içeriklerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Altı çeşidin alındığı Urla İzmir bölgesinde kabuk (37875 mg/kg KA) ve salkımda (62550 mg/kg KA) Boğazkere, çekirdek (59950-60250 mg/kg KA) ve yaprakta (49550-50950 mg/kg KA) Merlot ve Nero d'Avola çeşitleri en yüksek toplam fenolik bileşik içeriklerine sahip çeşitler olarak bulunmuştur.

Alpagut Elazığ bölgesinden alınan yedi çeşit içerisinde kabukta ve yaprakta sırası ile 36075 mg/kg KA ve 39725 mg/kg KA değerleri ile Boğazkere, çekirdekte 123800 mg/kg KA ile Kösetevik ve salkımda ise 64250 mg/kg KA değeri ile Merlot çeşitlerinin en yüksek toplam fenolik bileşik içeriklerine sahip çeşitler olduğu tespit edilmiştir.

Beypazarı Ankara'dan alınan üç çeşit içerisinde çekirdek (84400 mg/kg KA) ve yaprakta (53750 mg/kg KA) Kalecik Karası, kabukta (25300 mg/kg KA) Merlot, salkımda (47850 mg/kg KA) Cabernet Sauvignon çeşitleri yüksek toplam fenolik bileşik içerikleri ile öne çıkmışlardır.

Samsundan alınan 18 çeşit ve tip arasında ise sırasıyla çekirdek, kabuk, salkım ve yaprakta, 52450 mg/kg KA değeri ile 53 Güneysu 05, 45200 mg/kg KA ile Vailant,

115650 mg/kg KA ile Steuben ve 58600 mg/kg KA değeri ile 53 Ardeşen 02 çeşitlerinden en yüksek toplam fenolik bileşik içerikleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.4 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk, çekirdek, salkım ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg KA)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Fenolik Bileşik İçeriği (mg/kg KA)			
		Kabuk	Çekirdek	Salkım	Yaprak
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	22225±150ı	49200±250ı	37850±400k	44150±475a
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	43825±400c	69950±1500f	49750±1300ı	33175±1050cd
Kalecik Ankara	Merlot	24850±1025ı	55850±100h	54400±450h	31600±625de
Kalecik Ankara	Syrah	47450±1225b	32525±700j	27400±225l	45100±1375a
Kalecik Ankara	Öküzgözü	35925±1500fg	107350±800a	66300±50g	31825±1250de
Kalecik Ankara	Boğazkere	51675±50a	60800±1450g	93300±50d	35975±600bcd
Kalecik Ankara	Pinot Noir	17650±575j	95100±1750c	40275±800k	44175±2500a
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	35300±1025g	72950±1500f	107300±250c	36525±1200bc
Kalecik Ankara	Cardinal	23725±300ı	99250±2300b	109000±950bc	35650±625bcd
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	29325±150h	13250±25k	84100±2050e	28650±25e
Kalecik Ankara	Flame Seedless	17450±425j	72650±800f	44400±450j	22075±2350f
Kalecik Ankara	Red Globe	34200±975g	84800±1550d	123250±200a	45250±775a
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	36175±700efg	88350±1900d	83300±50e	45100±2075a
Kalecik Ankara	Horozkarası	39450±1425d	77250±300e	111600±1150b	39300±75b
Kalecik Ankara	Köhnü	38800±1575def	57100±375h	79100±3150f	34775±2100cd
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	39050±925de	107625±150a	110175±750bc	39700±225b
Tekirdağ	Kalecik Karası	13850±375g	70750±0d	43550±0h	40350±675b
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	44000±3150bc	54325±850h	84500±750b	40375±1050b
Tekirdağ	Merlot	27375±500e	60600±875f	56125±600e	40150±675b
Tekirdağ	Syrah	42700±175c	52550±200h	51450±300f	25400±25e
Tekirdağ	Öküzgözü	37850±25d	105950±200a	45400±350gh	35575±1300c
Tekirdağ	Boğazkere	50800±425a	57250±1600g	47450±300g	30775±0d
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	47275±650b	63900±1150e	61900±550d	46600±325a
Tekirdağ	Cardinal	22900±175f	80625±450c	95700±2475a	29550±825d
Tekirdağ	Hamburg Misketi	15675±50g	62125±900ef	74450±100c	39875±50b
Tekirdağ	Trakya İlkeren	36775±700d	94950±1125b	96825±0a	26375±400e
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	44475±450b	80500±1350c	47450±900d	35825±1200a
Çal Denizli	Merlot	16825±750cd	57975±150e	34950±1275e	31675±3250ab
Çal Denizli	Öküzgözü	18075±0c	105350±1600a	98450±2800b	32100±775ab
Çal Denizli	Boğazkere	60675±1400a	62200±250d	113500±2350a	28800±25b
Çal Denizli	Çal Karası	14740±225d	99000±450b	56450±1300c	12180±943c
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	24375±200c	63150±1400c	45825±450b	35850±775b
Efemçukuru İzmir	Merlot	27650±225a	72000±550b	58850±1200a	31925±600c
Efemçukuru İzmir	Syrah	26325±50b	57200±750d	63825±2350a	31025±550c
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	18650±25d	83250±500a	61500±275a	50775±450a
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	21950±75d	56550±1900b	37800±950d	30700±275d
Urla İzmir	Merlot	25950±475c	60250±1100a	46300±1050c	50950±1475a
Urla İzmir	Syrah	26750±225c	31050±225d	24075±0f	40850±925b
Urla İzmir	Boğazkere	37875±200a	45350±200c	62550±1000a	27400±475e
Urla İzmir	Nero D'avola	21175±50d	59950±100a	52050±1300b	49550±75a
Urla İzmir	Sangiovese	31400±75b	27400±325e	33575±50e	35525±50c
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	7725±0	73950±1100	17025±200	26400±75
Bala Ankara	2798	34450±275b	79100±3650	34850±300b	28575±450a
Bala Ankara	2640	35350±25a	çekirdeksiz	38700±2150a	20925±650b
Erzincan	Cimin	20075±50	108600±850	53750±2100	44100±475

Çizelge 4.4 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk, çekirdek, salkım ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg KA) (devam)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Fenolik Bileşik İçeriği (mg/kg KA)			
		Kabuk	Çekirdek	Salkım	Yaprak
Samsun	55 Merkez 06	19125±1450g	43200±1750de	81400±2350h	34775±1800fg
Samsun	53 Merkez 02	18225±1150g	26200±1550ı	75650±100ı	39250±1125de
Samsun	28 Merkez 01	5650±75j	44300±650cd	102250±300f	52125±150bc
Samsun	28 Görele 01	17825±50g	32150±400h	72600±350ı	36175±0ef
Samsun	08 Arhavi 01	25900±325e	43700±450d	102600±150f	28875±300hı
Samsun	52 Ünye 05	17625±0g	48450±1500b	109850±1100bc	54825±550b
Samsun	Champbell Early	38950±25b	36575±400g	103700±1450ef	31925±1050gh
Samsun	Mars	29575±150d	42350±1225de	58025±1450j	22475±550j
Samsun	Neptune	33525±1100c	47850±500b	109700±1650bcd	58725±2750a
Samsun	Steuben	38650±875b	28450±1500ı	115650±2700a	55225±1500ab
Samsun	Niagara	23475±900f	38700±1450fg	95450±2000g	40350±1175d
Samsun	Concord	10850±275ı	41550±700def	109650±2700bcd	25900±975ij
Samsun	53 Güneysu 05	27850±1075de	52450±0a	104250±1700def	37325±1050def
Samsun	53 Güneysu 03	14425±700h	41350±1000def	100950±900f	50975±200c
Samsun	53 Ardeşen 02	36575±950b	47400±1050bc	114800±1050ab	58600±2125a
Samsun	53 Pazar 01	44450±975a	49100±1850b	113750±3800bc	51800±175bc
Samsun	Vailant	45200±875a	40100±150ef	108850±200cde	29775±950h
Samsun	53 Güneysu 02	28550±425d	20475±350j	49975±450k	41075±550d
Alpagut Elazığ	Cabernet Sauvignon	15790±125d	79600±150b	41550±1100c	30200±175b
Alpagut Elazığ	Merlot	27925±1050b	89250±2175b	64250±500a	29475±1200b
Alpagut Elazığ	Öküzgözü	23750±125c	95150±100b	47100±1150b	22275±400c
Alpagut Elazığ	Boğazkere	36075±150a	48700±550c	46650±1100b	39725±1650a
Alpagut Elazığ	Köhnü	27925±0b	81150±13400b	63650±2000a	31050±1075b
Alpagut Elazığ	Grenache	14500±75d	80100±450b	38025±1200c	21725±200c
Alpagut Elazığ	Kösetevək	25100±775c	123800±2450a	46850±100b	22475±300c
Beyşehir Ankara	Kalecik Karası	9600±75c	84400±1050a	33150±700b	53750±725a
Beyşehir Ankara	Cabernet Sauvignon	24400±25b	67300±50b	47850±575a	45450±625b
Beyşehir Ankara	Merlot	25300±275a	62050±900c	48650±1600a	38775±300c

$P < 0.05$: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

4.3 Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları

Antioksidan aktivite analizi üzüm çeşit ve tiplerine ait çekirdek ve kabukta gerçekleştirilmiş olup analiz sonuçları çizelge 4.5 ile çizelge 4.6'da verilmiştir.

4.3.1 Çeşitler içinde bölgelerin karşılaştırılması

Tez çalışması kapsamında üzüm çeşit ve tiplerine ait çekirdek ve kabuklarda ölçülen antioksidan aktivite değerlerine bakıldığında doku farkı gözetmeksizin en yüksek antioksidan aktivite içeriği Alpagut Elazığ bölgesinden alınan Kösetevək çeşidine ait çekirdekte 1252,0 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA olarak saptanmıştır. Kabukta en yüksek antioksidan aktivite içeriği Çal Denizli bölgesinden alınan Boğazkere çeşidinde 544,3

$\mu\text{mol/g}$ troloks KA olarak belirlenmiştir.

Dört farklı bölgeden alınan Kalecik Karası çeşidine ait en yüksek antioksidan aktivite değerleri hem kabuk ($146,0 \mu\text{mol/g}$ troloks KA) hem de çekirdekte ($795,7 \mu\text{mol/g}$ troloks KA) Kalecik Ankara bölgesine ait olarak bulunmuştur.

Cabernet Sauvignon çeşidinin alındığı yedi bölge içerisinde çekirdek ve kabukta en yüksek antioksidan aktivite değerine sahip bölgeler sırasıyla $905,4 \mu\text{mol/g}$ troloks KA ve $520,4 \mu\text{mol/g}$ troloks KA değerleri ile Elazığ ve Tekirdağ olmuştur.

Yedi ayrı bölgeden alınan Merlot çeşidine ait en yüksek antioksidan aktivite değeri çekirdekte $839,3 \mu\text{mol/g}$ troloks KA ile Elazığ, kabukta ise $296,7 \mu\text{mol/g}$ troloks KA ile Urla İzmir bölgesinden elde edilmiştir.

Dört bölgeden alınan ve analizleri yapılan Syrah çeşidinde en yüksek antioksidan aktivitenin elde edilmiş olduğu bölge hem çekirdek ($589,6 \mu\text{mol/g}$ troloks KA) hem de kabukta ($493,8 \mu\text{mol/g}$ troloks KA) Kalecik Ankara'dır.

Farklı dört bölgeden alınan Öküzgözü çeşidine ait antioksidan aktivite değerlerine bakıldığında en yüksek çekirdek değerinin $1133,9 \mu\text{mol/g}$ troloks KA ile Çal Denizli, en yüksek kabuk değerinin ise $353,2 \mu\text{mol/g}$ troloks KA ile Tekirdağ bölgesinde elde edildiği görülmüştür.

Boğazkere çeşidinin alındığı beş bölgeye ait verilere göre en yüksek antioksidan aktivite değerleri hem çekirdek ($573,1 \mu\text{mol/g}$ troloks KA) hem de kabuklarda ($544,3 \mu\text{mol/g}$ troloks KA) Çal Denizli'ye aittir.

Üç farklı bölgeden alınan Alphonse Lavallée çeşidinde antioksidan aktivite değerleri arasında en yüksek olanlar çekirdekte sırasıyla 723,7 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA ve 713,7 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değerleri ile Efemçukuru İzmir ve Kalecik Ankara, kabukta ise 4846,0 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değeri ile Tekirdağ bölgesidir.

Kalecik ve Tekirdağ bölgelerinden alınan Hamburg Misketi ve Trakya İlkeren çeşitlerinin kabuk (289,0 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA) ve çekirdeklerinde (845,9 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA) en yüksek antioksidan aktivite değerleri Kalecik Ankara bölgesinde saptanmıştır. Aynı bölgelerden alınan Cardinal çeşidinde ise antioksidan aktivite çekirdekte (983,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA) Tekirdağ bölgesinde, kabukta (214,9 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA) ise Kalecik Ankara bölgesinde daha yüksek bulunmuştur.

Kalecik Ankara ve Alpagut Elazığ bölgesinden alınmış olan Köhnü çeşidinin antioksidan aktivite değerleri çekirdekte 934,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA ve kabukta 388,5 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA bulunmuş olup, Kalecik Ankara bölgesindeki değerler daha yüksek çıkmıştır.

Çal Denizli'den alınan Çal Karası, Urla İzmir'den alınan Nero d'Avola ve Sangiovese, Bala Ankara'dan alınan 2798 ve 2640, Erzincan'dan alınan Cimin ve Alpagut Elazığ'dan alınan Grenache ve Kösetevек çeşitlerinin çekirdek ve kabuklarına ait antioksidan aktivite değerleri çizelge 4.5'te verilmiştir.

Sadece Kalecik Ankara bölgesinden alınan Pinot Noir, Crimson Seedless, Flame Seedless, Red Globe ve Horoz Karası çeşitlerine ait antioksidan aktivite içeriklerinin çekirdekte 914,6 ile 111,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA, kabukta ise 3547 ile 160,3 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Samsundan alınan 18 adet *Vitis Labrusca* tip ve çeşitleri içerisinde antioksidan aktivite çekirdekte 709,1 ile 307,7 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA, kabukta 482,8 ile 45,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA arasında değişen değerlerdedir. Çekirdekte en yüksek antioksidan aktivite içeriği Champbell Early çeşidinde, kabukta ise Vailant çeşidinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk ve çekirdeklerdeki antioksidan aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks KA)

Bölgeler	Çeşitler	Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks KA)	
		Kabuk	Çekirdek
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	67,7 $\pm$ 2,12c	676,2 $\pm$ 4,95c
Beypazarı Ankara	Kalecik Karası	90,8 $\pm$ 4,36b	742,5 $\pm$ 6,46b
Tekirdağ	Kalecik Karası	98,1 $\pm$ 4,33b	605,8 $\pm$ 3,64d
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	146,0 $\pm$ 3,80a	795,7 $\pm$ 4,59a
Alpagut Elazığ	Cabernet Sauvignon	149,1 $\pm$ 15,11g	905,4 $\pm$ 1,91a
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	174,0 $\pm$ 2,43f	552,3 $\pm$ 1,35f
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	200,8 $\pm$ 1,06e	597,4 $\pm$ 5,01e
Beypazarı Ankara	Cabernet Sauvignon	265,4 $\pm$ 2,61d	704,1 $\pm$ 2,10c
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	356,0 $\pm$ 4,67c	788,0 $\pm$ 19,66b
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	411,2 $\pm$ 5,11b	634,2 $\pm$ 3,05d
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	520,4 $\pm$ 5,76a	592,1 $\pm$ 1,79e
Kalecik Ankara	Merlot	154,6 $\pm$ 1,06e	696,1 $\pm$ 4,13b
Çal Denizli	Merlot	165,4 $\pm$ 2,77de	686,5 $\pm$ 4,05bc
Beypazarı Ankara	Merlot	189,1 $\pm$ 3,66cd	658,2 $\pm$ 14,47c
Tekirdağ	Merlot	199,0 $\pm$ 1,18c	679,8 $\pm$ 8,75bc
Efemçukuru İzmir	Merlot	247,0 $\pm$ 17,83b	660,3 $\pm$ 11,84c
Alpagut Elazığ	Merlot	260,0 $\pm$ 7,12b	839,3 $\pm$ 11,02a
Urla İzmir	Merlot	296,7 $\pm$ 1,45a	473,7 $\pm$ 8,89d
Urla İzmir	Syrah	183,7 $\pm$ 3,11d	318,6 $\pm$ 1,36c
Efemçukuru İzmir	Syrah	243,5 $\pm$ 5,21c	525,2 $\pm$ 5,95b
Tekirdağ	Syrah	387,9 $\pm$ 2,71b	506,8 $\pm$ 2,26b
Kalecik Ankara	Syrah	493,8 $\pm$ 1,40a	589,6 $\pm$ 10,67a
Alpagut Elazığ	Öküzgözü	155,4 $\pm$ 2,93c	854,9 $\pm$ 6,85b
Çal Denizli	Öküzgözü	161,2 $\pm$ 7,27c	1133,9 $\pm$ 34,41a
Kalecik Ankara	Öküzgözü	280,2 $\pm$ 15,17b	1086,1 $\pm$ 22,37a
Tekirdağ	Öküzgözü	353,2 $\pm$ 6,09a	634,2 $\pm$ 2,96c
Urla İzmir	Boğazkere	320,3 $\pm$ 8,63c	495,0 $\pm$ 2,48b
Alpagut Elazığ	Boğazkere	320,7 $\pm$ 8,71c	491,4 $\pm$ 12,05b
Tekirdağ	Boğazkere	335,3 $\pm$ 0,10c	492,4 $\pm$ 0,80b
Kalecik Ankara	Boğazkere	394,6 $\pm$ 4,63b	556,5 $\pm$ 14,88a
Çal Denizli	Boğazkere	544,3 $\pm$ 4,93a	573,1 $\pm$ 5,10a
Kalecik Ankara	Pinot Noir	169,3 $\pm$ 1,32	914,7 $\pm$ 0,59
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	163,5 $\pm$ 0,75c	723,7 $\pm$ 15,72a
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	382,0 $\pm$ 12,50b	713,7 $\pm$ 1,66a
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	484,1 $\pm$ 16,72a	601,4 $\pm$ 0,01b
Kalecik Ankara	Cardinal	214,9 $\pm$ 4,90a	885,8 $\pm$ 9,40b
Tekirdağ	Cardinal	198,0 $\pm$ 2,30b	983,1 $\pm$ 17,00a
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	216,0 $\pm$ 1,15	111,9 $\pm$ 4,53

Çizelge 4.5 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk ve çekirdeklerdeki antioksidan aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks KA) (devam)

Bölgeler	Çeşitler	Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks KA)	
		Kabuk	Çekirdek
Kalecik Ankara	Flame Seedless	160,4 $\pm$ 3,89	450,3 $\pm$ 19,70
Kalecik Ankara	Red Globe	257,1 $\pm$ 49,80	691,4 $\pm$ 0,71
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	289,0 $\pm$ 12,00a	845,9 $\pm$ 3,40a
Tekirdağ	Hamburg Misketi	273,9 $\pm$ 15,00b	691,8 $\pm$ 0,39b
Kalecik Ankara	Horoz Karası	354,1 $\pm$ 6,67	898,6 $\pm$ 4,08
Kalecik Ankara	Köhnü	388,5 $\pm$ 7,03a	934,8 $\pm$ 21,00a
Alpagut Elazığ	Köhnü	270,3 $\pm$ 0,65b	829,8 $\pm$ 4,30b
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	461,7 $\pm$ 3,50a	903,7 $\pm$ 2,90a
Tekirdağ	Trakya İlkeren	357,1 $\pm$ 8,00b	819,4 $\pm$ 17,00b
Çal Denizli	Çal Karası	60,1 $\pm$ 2,15	766,4 $\pm$ 29,97
Urla İzmir	Nero d'Avola	164,3 $\pm$ 4,21	616,9 $\pm$ 0,20
Bala Ankara	2798	297,8 $\pm$ 7,93	665,4 $\pm$ 0,32
Bala Ankara	2640	259,5 $\pm$ 7,66	Çekirdeksiz çeşit
Erzincan	Cimin	160,3 $\pm$ 6,87	867,6 $\pm$ 4,98
Samsun	55 Merkez 06	160,1 $\pm$ 5,69	463,9 $\pm$ 3,42
Samsun	53 Merkez 02	133,6 $\pm$ 1,90	244,9 $\pm$ 4,39
Samsun	28 Merkez 01	45,9 $\pm$ 0,34	320,0 $\pm$ 4,07
Samsun	28 Görele 01	158,8 $\pm$ 3,94	320,8 $\pm$ 5,33
Samsun	08 Arhavi 01	192,6 $\pm$ 0,81	497,2 $\pm$ 33,33
Samsun	52 Ünye 05	165,6 $\pm$ 20,60	466,7 $\pm$ 29,88
Samsun	Champbell Early	132,3 $\pm$ 1,02	709,1 $\pm$ 17,39
Samsun	Mars	161,6 $\pm$ 4,29	391,6 $\pm$ 1,24
Samsun	Neptune	295,3 $\pm$ 1,18	506,8 $\pm$ 2,65
Samsun	Steuben	362,1 $\pm$ 27,0	362,9 $\pm$ 1,33
Samsun	Niagara	199,0 $\pm$ 6,46	502,3 $\pm$ 2,06
Samsun	Concord	142,7 $\pm$ 11,00	539,6 $\pm$ 21,21
Samsun	53 Güneysu 05	184,0 $\pm$ 5,11	514,2 $\pm$ 0,70
Samsun	53 Güneysu 03	133,5 $\pm$ 12,4	445,0 $\pm$ 13,19
Samsun	53 Ardeşen 02	297,5 $\pm$ 7,96	413,7 $\pm$ 4,60
Samsun	53 Pazar 01	336,7 $\pm$ 10,00	441,2 $\pm$ 15,00
Samsun	Vailant	482,8 $\pm$ 6,30	307,8 $\pm$ 0,71
Samsun	53 Güneysu 02	246,0 $\pm$ 15,80	355,8 $\pm$ 25,25
Alpagut Elazığ	Grenache	153,2 $\pm$ 11,00	710,6 $\pm$ 4,63
Alpagut Elazığ	Kösetevrek	184,7 $\pm$ 6,04	1252,0 $\pm$ 48,54
Urla İzmir	Sangiovese	195,3 $\pm$ 2,18	476,6 $\pm$ 5,51

P<0.05: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

4.3.2 Bölgeler içinde çeşitlerin karşılaştırılması

Kalecik Ankara bölgesinden alınan 16 çeşit içerisinde çekirdekte    zg   (1086,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA), kabukta Syrah (493,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA) ve Trakya İlkeren (461,7 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA)  e itlerinin en yüksek antioksidan aktivite değerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

10  e idin alındığı Tekirdağ bölgesinde antioksidan aktivite içeriği çekirdekte 983,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değeri ile Cardinal, kabukta ise 520,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değeri ile Cabernet Sauvignon  e itlerinde en yüksektir.

 al Denizli bölgesinden alınan be  çeşit arasında en yüksek antioksidan aktivitenin; çekirdek ve kabukta sırası ile 1133,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA ve 544,3 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değerleri ile    zg   ve Boğazkere çeşitlerine ait olduğu saptanmıştır.

Dört  e idin alındığı Efemçukuru İzmir bölgesinde çekirdekte Alphonse Lavall e (723,7 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA), kabukta Merlot (247,0 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA) en yüksek antioksidan aktivite içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Urla İzmir bölgesinden alınan altı  e itte; çekirdekte 616,9 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değeri ile Nero d'Avola, kabukta ise 320,3 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA değeri ile Boğazkere en yüksek antioksidan aktivite içeriklerine sahip çeşitler olarak bulunmuştur.

Alpagut Elazığ bölgesinden alınan yedi çeşit içerisinde çekirdekte K setev k (1252,0 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA), kabukta ise Boğazkere (320,7 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA) en yüksek antioksidan aktivite içeriklerine sahip  e itlerdir.

Beyazpazarı Ankara'dan alınan üç çeşit içerisinde çekirdekte 742,5 µmol/g troloks KA değeri ile Kalecik Karası, kabukta ise 265,4 µmol/g troloks KA değeri ile Cabernet Sauvignon çeşitleri yüksek antioksidan aktivite içerikleri ile öne çıkmışlardır.

Samsundan alınan 18 çeşit ve tip arasında ise sırasıyla çekirdek ve kabukta, Champbell Early (709,1 µmol/g troloks KA) ve Vailant (482,8 µmol/g troloks KA) çeşitlerinden en yüksek antioksidan aktivite içerikleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.6 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk ve çekirdeklerdeki antioksidan aktivite (µmol/g troloks KA)

Bölgeler	Çeşitler	Antioksidan Aktivite (µmol/g troloks KA)	
		Kabuk	Çekirdek
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	146,0 ±3,80f	795,7±4,59e
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	411,2±5,10b	634,2±3,05g
Kalecik Ankara	Merlot	154,6±16,00f	696,1±4,13f
Kalecik Ankara	Syrah	493,8±1,39a	589,6±10,7h
Kalecik Ankara	Öküzgözü	280,1±15,20d	1086,1±22,37a
Kalecik Ankara	Boğazkere	394,6±4,63bc	556,5±14,88ı
Kalecik Ankara	Pinot Noir	169,3±1,32f	914,7±0,591bc
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	382,0±12,50bc	713,7±1,66f
Kalecik Ankara	Cardinal	214,9±4,92e	885,9±9,41c
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	215,6±1,15e	111,9±4,53k
Kalecik Ankara	Flame Seedless	160,4±3,89f	450,3±19,70j
Kalecik Ankara	Red Globe	257,1±49,80de	691,5±0,70f
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	289,0±12,50d	845,9±3,35d
Kalecik Ankara	Horozkarası	354,7±6,67c	898,6±4,08c
Kalecik Ankara	Köhnü	388,5±7,03bc	934,8±21,50b
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	461,7±3,53a	903,7±2,90bc
Tekirdağ	Kalecik Karası	98,1±4,33g	605,8±3,64e
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	520,4±5,76a	592,4±1,79e
Tekirdağ	Merlot	199,0 ±1,18f	679,8±8,75c
Tekirdağ	Syrah	387,9±2,71c	506,9±2,26f
Tekirdağ	Öküzgözü	353,2±6,09d	634,2±2,96d
Tekirdağ	Boğazkere	335,3±0,98d	492,4±0,80f
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	484,1±16,7b	601,4±0,10e
Tekirdağ	Cardinal	198,0±2,29f	983,1±17,10a
Tekirdağ	Hamburg Misketi	274,0 ±15,00e	691,8±0,40c
Tekirdağ	Trakya İlkeren	357,1±8,05d	819,4±17,00b
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	355,9±4,66b	781,0±19,70b
Çal Denizli	Merlot	165,4±2,77c	686,5±4,05c
Çal Denizli	Öküzgözü	161,2±7,27c	1133,8±34,41a
Çal Denizli	Boğazkere	544,3±4,93a	573,1±5,10d
Çal Denizli	Çal Karası	60,1±2,15d	766,4±29,97bc

Çizelge 4.6 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuk ve çekirdeklerdeki antioksidan aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks KA) (devam)

Bölgeler	Çeşitler	Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks KA)	
		Kabuk	Çekirdek
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	200,8 $\pm$ 1,06b	597,4 $\pm$ 5,01c
Efemçukuru İzmir	Merlot	247,0 $\pm$ 17,83a	660,3 $\pm$ 11,84b
Efemçukuru İzmir	Syrah	243,5 $\pm$ 5,21a	525,2 $\pm$ 5,94d
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	163,5 $\pm$ 0,75c	723,7 $\pm$ 15,72a
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	174,0 $\pm$ 2,43de	552,3 $\pm$ 1,35b
Urla İzmir	Merlot	296,7 $\pm$ 1,45b	473,7 $\pm$ 8,89d
Urla İzmir	Syrah	183,7 $\pm$ 3,11cd	318,6 $\pm$ 1,36e
Urla İzmir	Boğazkere	320,3 $\pm$ 8,63a	495,0 $\pm$ 2,48c
Urla İzmir	Nero D'avola	164,3 $\pm$ 4,21e	616,9 $\pm$ 0,20a
Urla İzmir	Sangiovese	195,3 $\pm$ 2,18c	476,6 $\pm$ 5,51d
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	67,7 $\pm$ 2,12	676,2 $\pm$ 4,95
Bala Ankara	2798	297,8 $\pm$ 7,93a	665,4 $\pm$ 0,31
Bala Ankara	2640	259,5 $\pm$ 7,66b	çekirdeksiz
Erzincan	Cimin	160,3 $\pm$ 6,87	867,6 $\pm$ 4,98
Samsun	08 Arhavi 01	192,6 $\pm$ 0,81ef	497,2 $\pm$ 33,33bcd
Samsun	52 Ünye 05	165,6 $\pm$ 20,60efg	466,7 $\pm$ 29,88cde
Samsun	Champbell Early	132,3 $\pm$ 1,02g	709,1 $\pm$ 17,39a
Samsun	Mars	161,6 $\pm$ 4,29fg	391,6 $\pm$ 1,24gh
Samsun	Neptune	295,3 $\pm$ 1,18c	506,8 $\pm$ 2,65bcd
Samsun	Steuben	362,1 $\pm$ 27,00b	362,9 $\pm$ 1,33hı
Samsun	Niagara	199,0 $\pm$ 6,46e	502,3 $\pm$ 2,06bcd
Samsun	Concord	142,7 $\pm$ 11,00g	539,6 $\pm$ 21,21b
Samsun	53 Güneysu 05	184,0 $\pm$ 5,11ef	514,2 $\pm$ 0,70bc
Samsun	53 Güneysu 03	133,5 $\pm$ 12,4g	445,0 $\pm$ 13,19ef
Samsun	53 Ardeşen 02	297,5 $\pm$ 7,96c	413,7 $\pm$ 4,60fg
Samsun	53 Pazar 01	336,7 $\pm$ 10,00b	441,2 $\pm$ 15,00ef
Samsun	Vailant	482,8 $\pm$ 6,30a	307,8 $\pm$ 0,71j
Samsun	53 Güneysu 02	246,0 $\pm$ 15,80d	355,7 $\pm$ 25,25hı
Alpagut Elazığ	Cabernet Sauvignon	149,1 $\pm$ 15,11e	905,4 $\pm$ 1,91b
Alpagut Elazığ	Merlot	260,0 $\pm$ 7,12b	839,3 $\pm$ 11,02bc
Alpagut Elazığ	Öküzgözü	155,4 $\pm$ 2,93e	854,9 $\pm$ 6,85bc
Alpagut Elazığ	Boğazkere	320,7 $\pm$ 8,71a	491,4 $\pm$ 12,05e
Alpagut Elazığ	Köhnü	270,3 $\pm$ 0,65b	829,8 $\pm$ 4,34c
Alpagut Elazığ	Grenache	153,2 $\pm$ 11,00e	710,6 $\pm$ 4,62d
Alpagut Elazığ	Kösetevək	184,7 $\pm$ 6,04c	1252,0 $\pm$ 48,54a
Beypazarı Ankara	Kalecik Karası	90,8 $\pm$ 4,36c	742,5 $\pm$ 6,46a
Beypazarı Ankara	Cabernet Sauvignon	265,4 $\pm$ 2,62a	704,1 $\pm$ 2,10a
Beypazarı Ankara	Merlot	189,0 $\pm$ 3,66b	658,2 $\pm$ 14,47b

$P < 0.05$: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

4.4 Toplam Antosiyanin Analiz Sonuçları

Toplam antosiyanin analizi üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuklarda gerçekleştirilmiş olup analiz sonuçları çizelge 4.7 ile çizelge 4.8’de verilmiştir.

4.4.1 Çeşitler içinde bölgelerin karşılaştırılması

Tez çalışması kapsamında üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuklarda ölçülen toplam antosiyanin değerlerine bakıldığında en yüksek toplam antosiyanin içeriği Samsun bölgesinden alınan Vailant çeşidinde 32788 mg/kg KA olarak belirlenmiştir.

Dört farklı bölgeden alınan Kalecik Karası çeşidine ait en yüksek toplam antosiyanin değeri 4909 mg/kg KA ile Kalecik Ankara bölgesine aittir.

Cabernet Sauvignon çeşidinin alındığı yedi bölge içerisinde en yüksek toplam antosiyanin değerine sahip bölge 16635 mg/kg KA sonucunun elde edildiği Tekirdağ olmuştur.

Yedi ayrı bölgeden alınan Merlot çeşidine ait en yüksek toplam antosiyanin değeri; Kalecik Ankara (13480 mg/kg KA) bölgesinden elde edilmiştir.

Dört bölgeden alınan Syrah çeşidinde en yüksek toplam antosiyanin miktarının elde edilmiş olduğu bölge 23989 mg/kg KA değeri ile Kalecik Ankara’dır.

Farklı dört bölgeden alınan Öküzgözü çeşidine ait toplam antosiyanin miktarlarına bakıldığında en yüksek değerin 20147 mg/kg KA ile Kalecik Ankara bölgesinden elde edildiği görülmüştür.

Boğazkere çeşidinin alındığı beş bölgeye ait verilere göre en yüksek toplam antosiyanin değeri 18211 mg/kg KA ile Çal Denizli'ye aittir.

Üç farklı bölgeden alınan Alphonse Lavallée çeşidinde en yüksek toplam antosiyanin değeri Tekirdağ (23583 mg/kg KA) bölgesine aittir.

Kalecik ve Tekirdağ bölgelerinden alınan Cardinal, Hamburg Misketi ve Trakya İlkeren çeşitlerinde en yüksek toplam antosiyanin değerleri sırası ile 3955 mg/kg KA, 65627 mg/kg KA, 9912 mg/kg KA ile Kalecik Ankara bölgesinde saptanmıştır.

Köhnü çeşidi Kalecik Ankara ve Alpagut Elazığ bölgesinden alınmış olup toplam antosiyanin değerleri Kalecik Ankara (24637 mg/kg KA) bölgesinde daha yüksek çıkmıştır.

Toplam antosiyanin değerleri Çal Denizli'den alınan Çal Karası çeşidinde 1780 mg/kg KA, Urla İzmir'den alınan Nero d'Avola çeşidinde 6773 mg/kg KA ve Sangiovese çeşidinde 7762 mg/kg KA, Bala Ankara'dan alınan 2798 çeşidinde 12167 mg/kg KA ve 2640 çeşidinde 11167 mg/kg KA, Erzincan'dan alınan Cimin çeşidinde 7959 mg/kg KA ve Alpagut Elazığ'dan alınan Grenache çeşidinde 3581 mg/kg KA ve Kösetevik çeşidinde 13894 mg/kg KA olarak bulunmuştur.

Sadece Kalecik Ankara bölgesinden alınan Pinot Noir, Crimson Seedless, Flame Seedless, Red Globe ve Horoz Karası çeşitlerine ait toplam antosiyanin içerikleri 12706 ile 3625 mg/kg KA arasında değişen değerlerdedir.

Samsun'dan alınan 18 adet *Vitis Labrusca* tip ve çeşitleri içerisinde toplam antosiyanin 32780 ile 2037 mg/kg KA arasında değişen değerlerdedir.

Çizelge 4.7 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerinin kabuklarına ait toplam antosiyanin değerleri (mg/kg KA)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Antosiyanin (mg/kg KA)
		Kabuk
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	2309±10,6b
Beypazarı Ankara	Kalecik Karası	2298±7,1b
Tekirdağ	Kalecik Karası	1815 ±52,9c
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	4909±76,7a
Alpagut Elazığ	Cabernet Sauvignon	4420±9,7e
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	3815±11,5g
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	5681±18,5e
Beypazarı Ankara	Cabernet Sauvignon	10152±0,0d
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	10566±29,8c
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	14502±29,9b
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	16635±212,8a
Kalecik Ankara	Merlot	13480±112,8a
Çal Denizli	Merlot	8438±1274,7c
Beypazarı Ankara	Merlot	9362±155,1bc
Tekirdağ	Merlot	10089±21,2bc
Efemçukuru İzmir	Merlot	10865±119,9b
Alpagut Elazığ	Merlot	9776±24,2bc
Urla İzmir	Merlot	6723±4,8d
Urla İzmir	Syrah	8352±23,8d
Efemçukuru İzmir	Syrah	11863±18,5c
Tekirdağ	Syrah	14370,544±81,1b
Kalecik Ankara	Syrah	23989±10,1a
Alpagut Elazığ	Öküzgözü	11635±55,5c
Çal Denizli	Öküzgözü	9184±0,0d
Kalecik Ankara	Öküzgözü	20147±12,3a
Tekirdağ	Öküzgözü	18580±49,4b
Urla İzmir	Boğazkere	9692±63,5d
Alpagut Elazığ	Boğazkere	9652±39,7d
Tekirdağ	Boğazkere	15570±24,7c
Kalecik Ankara	Boğazkere	1612±0,0b
Çal Denizli	Boğazkere	18211±10,1a
Kalecik Ankara	Pinot Noir	6200±92,5
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	7635±105,8c
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	14206±0,0b
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	23583±10,1a
Kalecik Ankara	Cardinal	3955±9,7a
Tekirdağ	Cardinal	3596±19,4b
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	7561±11,5
Kalecik Ankara	Flame Seedless	3625±9,7
Kalecik Ankara	Red Globe	8099±72,7
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	65627±19,4a
Tekirdağ	Hamburg Misketi	32653±8,8b
Kalecik Ankara	Horoz Karası	12706±269,7
Kalecik Ankara	Köhnü	24637±30,4a
Alpagut Elazığ	Köhnü	13911±79,3b

Çizelge 4.7 Farklı bölgelerden alınan üzüm çeşit ve tiplerinin kabuklarına ait toplam antosiyanin değerleri (mg/kg KA) (devam)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Antosiyanin (mg/kg KA)
		Kabuk
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	9912±198,7a
Tekirdağ	Trakya İlkeren	8220±106,6b
Çal Denizli	Çal Karası	1780±52,9
Urla İzmir	Nero d'Avola	6773±0,0
Bala Ankara	2798	12167±0,0
Bala Ankara	2640	11167±47,6
Erzincan	Cimin	7959±91,6
Samsun	55 Merkez 06	6867±126,9
Samsun	53 Merkez 02	6977±34,4
Samsun	28 Merkez 01	2037±162,2
Samsun	28 Görele 01	6384±7,9
Samsun	08 Arhavi 01	2926±14,1
Samsun	52 Ünye 05	4724±14,1
Samsun	Champbell Early	11615±0,0
Samsun	Mars	6378±38,8
Samsun	Neptune	0,0
Samsun	Steuben	4068±303,2
Samsun	Niagara	0,0
Samsun	Concord	2446±21,2
Samsun	53 Güneysu 05	5661±35,3
Samsun	53 Güneysu 03	4357±14,1
Samsun	53 Ardeşen 02	8122±28,2
Samsun	53 Pazar 01	7811±84,6
Samsun	Vailant	32788±111,4
Samsun	53 Güneysu 02	8605±39,7
Alpagut Elazığ	Grenache	3581±285,5
Alpagut Elazığ	Kösetevək	13894±10,1
Urla İzmir	Sangiovese	7762±28,6

$P < 0.05$: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

4.4.2 Bölge İçinde Çeşitlerin Karşılaştırılması

Kalecik Ankara bölgesinden alınan 16 çeşit içerisinde en yüksek toplam antosiyanin değerine sahip çeşit Köhnü (24637 mg/kg KA)'dür.

10 çeşidin alındığı Tekirdağ bölgesinde toplam antosiyanin içeriği Alphonse Lavallée (23583 mg/kg KA) çeşidinde en yüksek değerde belirlenmiştir.

Çal Denizli bölgesinden alınan beş çeşit arasında en yüksek toplam antosiyanin değeri 18211 mg/kg KA ile Boğazkere çeşidindedir.

Dört çeşidin alındığı Efemçukuru İzmir bölgesinde Syrah (11863 mg/kg KA) en yüksek toplam antosiyanin miktarına sahiptir.

Urla İzmir bölgesinden alınan üç çeşit içinde Boğazkere çeşidi 9692 mg/kg KA değeri ile en yüksek toplam antosiyanin içeriğine sahiptir.

Alpagut Elazığ bölgesinden alınan yedi çeşit içerisinde Köhnü (13911 mg/kg KA) ve Kösetevек (13894 mg/kg KA) çeşitleri en yüksek toplam antosiyanin içeriklerine sahip çeşitlerdir.

Beypazarı Ankara'dan alınan üç çeşit içerisinde Cabernet Sauvignon çeşidi 10152 mg/kg KA değeri ile en yüksek toplam antosiyanin içeriğine sahip çeşit olarak belirlenmiştir.

Samsundan alınan 18 çeşit ve tip arasında ise Vailant (32788 mg/kg KA) çeşidi en yüksek toplam antosiyanin içeriğine sahiptir.

Çizelge 4.8 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuklardaki toplam antosiyanin içerikleri (mg/kg KA)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Antosiyanin (mg/kg KA)
		Kabuk
Kalecik Ankara	Kalecik Karası	4909±76,7n
Kalecik Ankara	Cabernet Sauvignon	14502±30,0e
Kalecik Ankara	Merlot	13480±112,8g
Kalecik Ankara	Syrah	23988±10,1b
Kalecik Ankara	Öküzgözü	20147±12,3c
Kalecik Ankara	Boğazkere	16012±0,0d
Kalecik Ankara	Pinot Noir	6200±92,5m
Kalecik Ankara	Alphonse Lavallée	14206±0,0f
Kalecik Ankara	Cardinal	3955±9,7o
Kalecik Ankara	Crimson Seedless	7561±11,5k
Kalecik Ankara	Flame Seedless	3626±9,7p
Kalecik Ankara	Red Globe	8099±72,7j
Kalecik Ankara	Hamburg Misketi	6563±19,4l
Kalecik Ankara	Horozkarası	12706±269,7h
Kalecik Ankara	Köhnü	24637±30,4a
Kalecik Ankara	Trakya İlkeren	9912±198,7ı
Tekirdağ	Kalecik Karası	1815±52,9j
Tekirdağ	Cabernet Sauvignon	16535±212,8c
Tekirdağ	Merlot	10089±21,1f
Tekirdağ	Syrah	14371±81,1e
Tekirdağ	Öküzgözü	18580±49,4b
Tekirdağ	Boğazkere	15570±24,7d
Tekirdağ	Alphonse Lavallée	23583±10,1a
Tekirdağ	Cardinal	3596±19,4h
Tekirdağ	Hamburg Misketi	3265±8,81ı
Tekirdağ	Trakya İlkeren	8220±106,6g
Çal Denizli	Cabernet Sauvignon	10566±29,1c
Çal Denizli	Merlot	8438±1274,7c
Çal Denizli	Öküzgözü	9184±0,0c
Çal Denizli	Boğazkere	18211±10,1a
Çal Denizli	Çal Karası	1780±52,9b
Efemçukuru İzmir	Cabernet Sauvignon	5681±18,5d
Efemçukuru İzmir	Merlot	10864±119,9b
Efemçukuru İzmir	Syrah	11863±18,5a
Efemçukuru İzmir	Alphonse Lavallée	7635±105,8c
Urla İzmir	Cabernet Sauvignon	3815±11,5e
Urla İzmir	Merlot	6723±4,9d
Urla İzmir	Syrah	8352±23,8b
Urla İzmir	Boğazkere	9692±63,4a
Urla İzmir	Nero D'avola	6773±0,0d
Urla İzmir	Sangiovese	7762±28,6c
Elmalı Antalya	Kalecik Karası	2309±10,6
Bala Ankara	2798	12167±0,0a
Bala Ankara	2640	11167±47,6b
Erzincan	Cimin	7959±91,6

Çizelge 4.8 Aynı bölgeden alınan farklı üzüm çeşit ve tiplerine ait kabuklardaki toplam antosiyanin içerikleri (mg/kg KA) (devam)

Bölgeler	Çeşitler	Toplam Antosiyanin (mg/kg KA)
		Kabuk
Samsun	55 Merkez 06	6867±126,9f
Samsun	53 Merkez 02	6977±34,4f
Samsun	28 Merkez 01	2037±162,2n
Samsun	28 Görele 01	6385±7,9g
Samsun	08 Arhavi 01	2926±14,1l
Samsun	52 Ünye 05	4724±14,1ı
Samsun	Chapbell Early	11615±0,0b
Samsun	Mars	6379±38,8g
Samsun	Neptune	0±0,0o
Samsun	Steuben	4068±303,1k
Samsun	Niagara	0±0,0o
Samsun	Concord	2446±21,2m
Samsun	53 Güneysu 05	5661±35,2h
Samsun	53 Güneysu 03	4357±14,1j
Samsun	53 Ardeşen 02	8122±28,2d
Samsun	53 Pazar 01	7811±84,6e
Samsun	Vailant	32788±111,0a
Samsun	53 Güneysu 02	8605±39,7c
Alpagut Elazığ	Cabernet Sauvignon	4420±9,7d
Alpagut Elazığ	Merlot	9776±24,2c
Alpagut Elazığ	Öküzgözü	11635±55,5b
Alpagut Elazığ	Boğazkere	9652±39,7c
Alpagut Elazığ	Köhnü	13911±79,3a
Alpagut Elazığ	Grenache	3581±285,5e
Alpagut Elazığ	Kösetevrek	13894±10,1a
Beypazarı Ankara	Kalecik Karası	2298±7,1c
Beypazarı Ankara	Cabernet Sauvignon	10152±0,0a
Beypazarı Ankara	Merlot	9362±155,1b

$P < 0.05$: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tez çalışması kapsamında 11 farklı bölgeden temin edilen toplam 73 üzüm çeşit ve tipine ait dokularda, toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite analizleri gerçekleştirilmiştir.

Toplam fenolik bileşik analiz sonuçlarına göre tüm dokular içerisinde en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği Elazığ'dan temin edilen Kösetevik çeşidine ait çekirdekte 123800 mg/kg KA; kabukta en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği Çal Denizli'den temin edilen Boğazkere çeşidinde 60675 mg/kg KA; salkımda en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği Kalecik'ten temin edilen Red Globe çeşidinde 123250 mg/kg KA ve yaprakta en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği Samsun'dan temin edilen Neptune çeşidinde 58725 mg/kg KA olarak tespit edilmiştir.

En yüksek antosiyanin içeriği Samsun'dan temin edilen Vailant çeşidinde 32788 mg/kg KA olarak belirlenmiştir.

Çekirdek ve kabuklarda gerçekleştirilen antioksidan aktivite sonuçlarında bakıldığında çekirdekte en yüksek antioksidan aktivite Elazığ'dan temin edilen Kösetevек çeşidinde 1252 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA; kabukta ise Çal Denizli'den temin edilen Boğazkere çeşidinde 544,3 $\mu\text{mol/g}$ troloks KA olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırmada olduğu gibi, liyofilize edilmiş bitkisel materyal ile gerçekleştirilen araştırmalar sayıca azdır. Araştırma sonuçları liyofilize örnek ile çalışmış olan Yılmaz ve Toledo (2006), Bozan vd. (2008) Xu vd. (2010) ve Bénédicte Lorrain vd. (2011) ile uyumludur.

Yılmaz ve Toledo (2006) tarafından yapılan araştırmada, ekstraksiyon sırasında kullanılan farklı solventlerin Muscadine, Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde toplam fenolik bileşik içerikleri üzerindeki etkisine bakılmış ve sonuçta bu içerikler

Muscadine çeşidinin çekirdeklerinde 32.13 mg GAE/g KA, Merlot çeşidinin çekirdeklerinde 38.45 mg GAE/g KA ve Chardonnay çekirdeklerinde ise 52.67 mg GAE/g KA olarak verilmiştir. Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinin kabuklarında ise bu değerler sırasıyla 14.99 mg GAE/g KA ve 20.30 mg GAE/g KA olarak bulunmuştur. Yapılan tez çalışmasında Merlot çeşidi çekirdeklerinde bölgelere göre değişmekle birlikte 55850-89250 mg GAE/kg KA arasında değerler bulunmuştur. Kabukta ise; yine bölgelere göre değişmekle birlikte 16825-27925 mg GAE/kg KA arasında değerler bulunmuştur.

2008 yılında Merlot, Cabernet Sauvignon, Cinsault, Papaz Karası, Ada Karası, Hamburg Misketi, Alphonse Lavallée, Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinin liyofilize edilmiş çekirdeklerinde gerçekleştirilen fenolik bileşik analiz sonuçlarına göre en yüksek toplam fenolik bileşik 154,6 mg GAE/g olarak Papaz Karası çeşidinde belirlenmiştir. Tez çalışmasındaki çeşitler Merlot, Cabernet Sauvignon, Hamburg Misketi, Alphonse Lavallée, Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası çekirdeklerinde ise bu değer sırasıyla 105,7 mg GAE/g, 103,7 mg GAE/g, 104,4 mg GAE/g, 105,3 mg GAE/g, 139,4 mg GAE/g, 94,2 mg GAE/g ve 136,2 mg GAE/g olarak belirlenmiştir (Bozan vd. 2008). Çizelgelere bakıldığında tez çalışmasında bulunan değerlerin kaynaktaki değerlere yakın olduğu, Öküzgözü çeşidinde ise (95150-107350 mg GAE/kg) tam olarak örtüştüğü görülmüştür.

18 üzüm çeşidine ait liyofilize edilmiş kabuk ve çekirdeklerde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada, toplam fenolik bileşik içeriği çekirdekte en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 99,28 mg GAE/g KA, kabukta en yüksek Sangye çeşidinde 41,21 mg GAE/g KA; antioksidan aktivite değerleri çekirdekte en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 649,85 μ mol TE/g KA, kabukta en yüksek Black Pearl çeşidinde 368,67 μ mol TE/g KA olarak bulunmuştur (Xu vd. 2010). Yapılan çalışma sonucunda çizelge 4.3'te görüldüğü gibi Cabernet Sauvignon çeşidi çekirdeklerinde kaynaktaki değerlerle benzer şekilde toplam fenolik içeriği 54325-80500 mg GAE/kg arasında bulunmuştur. Çizelge 4.5'e bakıldığında Cabernet Sauvignon çekirdeklerindeki antioksidan aktivite değerlerinin 592,1-905,4 μ mol TE/g KA olarak bulunduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Alarcon de la Lastra, C. and Villegas, I. 2007. Resveratrol as an antioxidant and pro-oxidant agent: mechanisms and clinical implications. *Biochem. Soc. Trans.*, Vol. 35, part 5: 1156-1160.
- Arichi, H., Kimura, Y., Okuda, H., Baba, K., Kozawa, M. and Arichi, S. 1982. Effects of stilbene components of the roots of *Polygonum cuspidatum* SIEB. et ZUGG. on lipid metabolism. *Chem. Pharm. Bull.* 30, 1766-1770.
- Arnous, A., Makris, D.P. and Kefalas, P. 2002. Correlation of pigment and flavanol content with antioxidant properties in selected aged regional wines from Greece. *J. Food Comp. Anal.* 15, 655–665.
- Arozarena, I., Ayestar'an, B., Cantalejo, M.A., Navarro, M., Vera, M., Abril, I. and Casp, A. 2002. Anthocyanin composition of Tempranillo, Garnacha and Cabernet Sauvignon grapes from high- and low-quality vineyards over two years. *Eur. Food Res. Technol.* 214, 303.
- Atanasova, V., Fulcrand, H., Cheynier, V. and Moutounet, M. 2002. Effect of oxygenation on polyphenol changes occurring in the course of winemaking. *Anal. Chim. Acta.*, 458, 1 15-27.
- Bakker, J., Bridle, P., Bellworthy, S.J., Garcia-Viguera, C., Reader, H.P. and Watkins, S.J. 1998 . Effect of Sulphur Dioxide and Must Extraction on Colour, Phenolic Composition and Sensory Quality of Red table Wine. *J. Sci. Agric.*, 78, 297-307.
- Bavaresco, L. and Vezzulli, S. 2006. Stilben phytoalexin physiology in grapevine (*Vitis* spp.) as affected by viticultural factors. P: 389-410. In: *Recent Progress in Medicinal plants*, Vol: 11, Drug Development from New Molecules. Eds. Govil J.N., Singh, V.K. and Arunachalam, C., Studium Pres, LLL, Houston, TX, USA.
- Bisson, J. 1980. Application de l'étude des matières colorantes du raisin noir à la selection varietale. These Doctorat, Bordeaux.
- Burns, J., Gardner, P.T., O'Neil, J., Crawford, S., Morecroft, I., McPhail, D.B., Lister, C., Matthews, D., MacLean, M. R., Lean, M.E., Duthie, G. G. and Crozier, A. 2000. Relationship among antioxidant activity, vasodilation capacity, and phenolic content of red wines. *J. Agric. Food Chem.* 48, 220–230.

- Bavaresco, L., Fregoni, M., Trevisan, M., Mattivi, F., Vrhovsek, U. and Falchetti, R. 2002. The occurrence of the stilbene piceatannol in grapes. *Vitis*, 41 (3), 133-136.
- Bhat, K.P., Kosmeder, J.W. and Pezzuto, J.M. 2001. Biological effects of resveratrol. *Antiox. Redox Signal*, 3, 1041–1064.
- Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, L.F. and Kunkee, R.E. 1996. Principles and Practises of Wine Making, Chaman Hall, 604s., New York.
- Boulton, R. 2001. The Copigmentation of anthocyanins and its role in the color of red wine: A critical review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52 (2), 67-87.
- Bourgaud, F., Gravot, A., Milesi, S. and Gontier, E. 2001. Production of plant secondary metabolites: A historical perspective. *Plant Sci.*, 161, 839-851.
- Bourzeix, M., Weyland, D. and Heredia, N. 1986. Étude des catéchines et des procyanidols de la grape de raisin, du vin et d'Autres dérives de la vigne. *Bulletin de l'O.I.V.*, 669-670, 1171- 1254.
- Bozan, B., Tosun, G. and Özcan, D. 2008. Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity. *Food Chem.*, 109 (2008) 426-430.
- Brouillard, R., Wıgand, M., Dangles, O. and Cheminat, A. 1991. pH and solvent effects on the copigmentation reaction of malvidin with polyphenols, purine and pyrimidine derivatives. *J. Chem. Perkin. Trans.*, 2, 1235-1241.
- Brouillard, R. and Dangles, O. 1994. Anthocyanin molecular interaction: The first step in the formation of new pigments during wine aging. *Food Chem.*, 51, 365-371.
- Budıć-Leto, I. and Lovrić, T. 2002. Identification of phenolic acids and changes in their content during fermentation and ageing of white wines Posip and Rukatac. *Food Technol. Biotechnol.*, 40(3), 221-225.
- Butkhupl, L., Chowtivannakul, S., Gaensakoo, R., Prathepha, P. and Samappito, S. 2010. Study of the Phenolic Composition of Shiraz Red Grape Cultivar (*Vitis vinifera* L.) Cultivated in North-eastern Thailand and its Antioxidant and Antimicrobial Activity.
- Canbaş, A. 1978. Nevşehir-Ürgüp çevresi Dimrit üzümlerinden daha iyi kalitede kırmızı şarap elde etme olanakları üzerinde teknolojik araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Doçentlik Tezi, (138)s, Adana.

- Canbaş, A. 1977. Üzüm çeşidi ve üzümdeki olgunluk durumunun şaraptaki fenol bileşikleri miktarı üzerine etkisi. TUBİTAK, VI. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Grubu, 159-169, Ankara.
- Canbaş, A. 1983. şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003, (16)s, İstanbul.
- Canbaş, A. 2006. şarap Teknolojisi Ders Notları (yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, (163)s, Adana.
- Cantos, E., Espín, J.C., Tomás-Barberán, F.A. 2002. Varietal differences among the polyphenol profiles of seven table grape cultivars studied by LC-DAD-MS-MS. J. Agric. Food Chem. 50, 5691-5696.
- Creasy, L.L. and Coffee, M. 1988. Phytoalexin production potential of grape berries. J.Amer. Soc. Hort. Sci. ,113, 230-234.
- Creasy, L.L. and Creasy, M.T. 1998. Grape chemistry and the significance of resveratrol: An overview. Pharm. Biol. 36 (Suppl.), 8-13.
- Criqui, M.H. and Ringel, B.L. 1994. Does diet or alcohol explain the French paradox? Lancet. 344(8939-8940):1719-23.
- Darné, G. and Glories, Y. 1998. Les anthocyanes des feuilles de differentes variétés de Vitis vinifera L. entre la véraison des raisins et la chute des feuilles. Vitis, 27, 71-78.
- Das, D.K. and Maulik, N. 2006. Resandratrol in cardioprotection: a therapeutic promise of alternative medicine. Mol Interv. ,6, 36- 47.
- Deryaoğlu, A. 1997. Elazığ yöresinde yetişen siyah şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü üzümünün olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişmeler. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi, (148)s, Adana.
- Deryaoğlu, A. ve Canbaş, A., 2003. Elazığ yöresi Boğazkere üzümünde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişmeler. Gıda, 29(1), 105-114.
- Deryaoğlu, A. ve Canbaş, A., 2004. Elazığ Yöresi Öküzgözü Üzümünde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. Gıda, 28(2): 131-140.
- Downey, M., Dokoozlian, N., Krstic, M. 2006. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: A review of recent

- research. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 57 (3): 2578-268.
- Érsek, T. and Király, Z. 1986. Phytoalexins: warding off compounds in plants? *Physiol. Plantarum*, 86, 343-346.
- Fernández-López, J.A., Hidalgo, V., Almela, L. and Roca, J.M.L. 1992. Quantitative changes in anthocyanin pigments of *Vitis vinifera* cv. Monastrell during maturation. *J. Sci. Food Agric.*, 58, 153-155.
- Fernández-López, J.A., Almela, L., Muñoz, J.A., Hidalgo V. and Carreño, J. 1998. Dependence between colour and individual anthocyanin content in ripening grapes. *Food Res. Inter.*, 31, 667-672.
- Frankel, E.N., Kanner, J., German, J.B., Parks, E and Kinsella J.E. 1993. Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet.*, 341, 454– 7.
- Freitas, A.L. and Downey, G. 1998. Resilience: A dynamic perspective. *International Journal of Behavioural Development: Special issue on the development of coping*, 22, 263-285.
- Freitas, V., Glories, Y. and Monique, A. 2000. Developmental changes of procyanidin in grapes of red *Vitis vinifera* varieties and their composition in respective wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 51 (4), 397-403.
- Fitzpatrick, D.F., Hirschfield, S.L. and Coffey, R.G. 1993. Endothelium-Dependent Vasorelaxing Activity Of Wine Or Other Grape Products. *Am. J. Physiol.*, 265, H774–H748.
- Frankel, E.N., Waterhouse, A.L. and Teissedre, P.L., 1995. Principal phenolic phytochemicals in selected California wines and their antioxidant activity in inhibiting oxidation of human low-density lipoproteins. *J. Agric. Food Chem.* 43, 890–894.
- Fuleki, T. and Ricardo-Da-Silva, J.M. 1997. Catechin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grown in Ontario. *J. Agric. Food Chem.*, 45 (4): 1156-1160.
- Gagne, S., Saucier, C. and Geny, L. 2006. Composition and cellular localization of tannins in Cabernet Sauvignon skins during growth. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 25, 9465-9471.
- Galet. 1993. *Précis de viticulture*. Emprimerie Déhan, Montpellier, 216-228.

- Gambelli, L. and Santaroni, G.P. 2004. Polyphenols content in some Italian red wines of different geographical origins. *J. Food Compos. Anal.*, 17,613-618.
- Giusti, M. and Wrolstad, R. 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current Protocols in Food Anal. Chem.*, F1.2.1-F1.2.13
- Goldberg, D.M., Karumanchiri, A., Tsang, E. and Soleas, G.J. 1998. Catechin and epicatechin concentrations of red wines: Regional and cultivarrelated differences. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 49, 1, 23-34.
- Glories, Y. 1999. Substances responsible for astringency, bitterness and colour. *J. Int. Sci. Vigne Vin, Wine-Tasting*, 107-110.
- Gonzalez-Sanjósé M.L. and Díez, C. 1993. Caracterización varietal en función de la composición atociánica de la uva: análisis discriminante. *Agrochimica XXXVII* ½, 86-92.
- Göktürk Baydar, N., Çetin, E.S., Hallaç, F. ve Babalık, Z. 2005. Üzümlerde Fenolik Madde İçeriklerinin Spektrofotometrik Yöntemlerle Belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
- Glories, Y. 1984. La couleur des vins rouges, *Connais. Vigne Vin.*, 18(1), 195- 217.
- Gómez-Plaza, E., Gil-Muñoz, R., López-Roca, J.M., Martínezcutillas, A. and Fernandez, J.I. 2001. Phenolic compounds and color stability of red wines: Effect of skin maceration time. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 52:3, 266-270.
- Guilloux, M. 1981. Evolution des composés phénoliques de la grappe pendant la maturation du raisin. Influence des facteurs naturels. Thèse Doctorat, Université de Bordeaux II.
- Harbertson, J.F., Kennedy, J.A. and Adams, D.O. 2002. Tannin in skins and seeds of Cabernet sauvignon, Syrah, and Pinot noir berries during ripening. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 53,1, 54-59.
- Harborne, J.B. 1989. *Methods in plant biochemistry*. Dey, P.M., Harborne J.B. Plant phenolics. London: Academic Press, 1.
- Harborne, J.B. and Williams, C.A. 2001. Anthocyanins And Other Flavonoids. *Nat. Prod. Rep.*, 18, 310-333.

- Haslam, E. 1995. Polyphenol complexation: Astrigency and salivary proline-rich proteins. 5e Symposium International d'OEnologie. Coordinateur Aline Lanvaud-Funel, Lavoisier TEC&Doc., Paris.
- Haslam, E. 1998. Practical Polyphenolics. From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action. Cambridge University Press, 422s.
- Hattori, R., Otani, H., Maulik, N. and Das, D.K. 2002. Pharmacological preconditioning with resveratrol: Role of nitric oxide. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, 282, H1988–H1995.
- Hegsted, D.M., Ausman, L.M. 1988. Diet, alcohol and coronary heart disease in men, *J. Nutr.*, 60,197-198.
- Ho, P., Silvia, M.C. and Hogg, T.A. 2001. Changes in colour and phenolic composition during the early stages of maturation of port in wood, stainless steel and glass. *J. Sci. Food Agric.*, 81, 1269-1280.
- Hrazdina, G., Parsons, G.F. and Mattick, L.R. 1984. Physiological and biochemical events during development and maturation of grape berries. *Am. J. Enol. Vitic.* 35:220-227.
- Iacopini, P., Baldi, M., Storch, P. and Sebastiani, L. 2008. Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. *J. Food Compos. Anal.*, 21 (2008) 589-598.
- İlhan, O. 2010. Sözlü Görüşme. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hematoloji Bilim Dalı, Profesör.
- Jackson, R.S. 2000. Wine Science. Academic Press, Elsevier Sci., 648 p.,USA.
- Jang, M., Cai, L., Udeani, G.O., Slowing, K.V., Thomas, C.F., Beecher, C.W.W., Fong H.H.S., Farnsworth, N.R., Kinghorn, A.D., Mehta, R.G., Moon, R.C. and Pezzuto, J.M. 1997. Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. *Science*, 275, 218-220.
- Jeandet, P., Bessis, R., Maume, B. F. and Sbaghi, M. 1993. Analysis of resveratrol in Burgundy wines. *J. Wine Res.*, 4 (2), 79-84.
- Jordao, A., Ricardo-Da-Silva, J. and Laureano, O. 2001. Evolution of catechins and oligomeric procyanidins during grape maturation of Castelao Frances and Touriga Francesa, *Amer. J. Enol. Vitic.*, 52: 3, 230-234.

- Jourdes, M. 2003. Reactivite, synthese, couleur et activite biologique d'ellagitannins c-glycosidiques et flavano-ellagitannins. Thèse de Doctorat, Universite Bordeaux I.
- Kallithraka, S., Mohdaly, A.A., Makris, D.P. and Kefalas, P. 2005. Determination of major anthocyanin pigments in Hellenic native grape varieties (*Vitis vinifera* sp.) association with antiradical activity. *J. Food Compos. Anal.*, 18, 375–386.
- Kalt, W., Forney, C.F., Martin, A. and Prior, R. 1999. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics and anthocyanins after fresh storage of small fruits. *J. Agric. Food Chem.*, 47, 4638–4644.
- Kanner, J., Frankel, E., Granit, R., German, B. and Kinsella, J.E. 1994. Natural antioxidants in grape ads wines. *Ibid.* 42, 64-69.
- Karadeniz, F., Burdurlu, H.S., Koca, N. and Soyer, Y. 2005. Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetables Grown in Turkey. *Tübitak Turk J. Agric. For.* 29, 297-303.
- Karakaya, S., El, S.N. and Taş, A.A. 2001. Antioxidant activity of some foods containing phenolic compounds. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 501-508.
- Kılınç, E. and Kalkan, H. 2003. High-performance liquid chromatographic determination of some phenolic acids of Turkish Commercial wines: An electrochemical approach. *J. Wine Res.*, 14(1), 17-23.
- Kimura, Y., Ohminami, H., Okuda, H., Baba, K., Kozawa, K. and Arichi, S. 1983. Effects of stilbene components of roots of *Polygonum* spp. on liver injury in peroxidized oil-fed rats. *Planta Med.*, 49, 13–19.
- Klinge, C.M., Risinger, K.E., Watts, M.B., Beck, V., Eder, R. and Jungbauer, A. 2003. Estrogenic activity in white and red wine extracts. *J. Agri. Food Chem.* 51, 1850–1857.
- Klurfeld, D.M. and Kritchevsky, D.M. 1981. Differential affects of alcholic beverages on experimental atherosclerosis in rabbits, *Exp. Mol. Pathol.*, 34, 62- 71.
- Köseoğlu, F. ve Gümüş, Ş. 1987. Kalecik karası üzümlerinin antosiyanin pigmentlerinin kromatografik incelenmesi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 223-249.
- Kuhnle, G., Spencer, P. E., Chowrimootoo, G., Schroeter, H., Debnam, E. S., Srai, S. K., S., Rice- Evans, C. and Hahn, U. 2000. Resveratrol is absorbed in the small

- intestine as resveratrol glucuronide. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 272, 212-217.
- Lamuela-Raventós, R.M., Romero-Pérez, A.I., Waterhouse, A.L. and De La Torre-Boronat, M.C. 1995. Direct HPLC analysis of cis- and trans-resveratrol and piceid isomers in Spanish red *Vitis vinifera* wines. *J. Agric. Food Chem.*, 43, 281–283.
- Landbo, A.K. and Meyer, A.S. 2001. Ascorbic acid improves the antioxidant activity of European grape juices by improving the juices' ability to inhibit lipid peroxidation of human LDL in vitro. *Int. J. Food Sci. Technol.* 36, 7–727.
- Langcake, P. and Pryce, R.J. 1976. The production of resveratrol by *Vitis vinifera* and other members of the Vitaceae as a response to infection or injury. *Physiol. Plant Pathol.*, 9, 77-86.
- Liao, H., Cai, Y. and Haslam, E. 1992. Polyphenol interactions anthocyanins: copigmentation and colour changes in red wines. *J. Sci. Food Agric.*, 59, 299 – 305.
- Lorrain, B., Chira, K. and 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. *Food Chem.*, Volume 126, Issue 4, 15 June 2011, Pages 1991–1999.
- Malien-Aubert, C., Dangles, O. and Amiot, M.J. 2001. Color stability of commercial anthocyanin-based extracts in relation to the phenolic composition. Protective effects by intra and intermolecular copigmentation. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 170-176.
- Manna, S.K., Mukhopadhyay, A. and Aggarwal, B.B. 2000. Resveratrol suppresses TNF-induced activation of nuclear transcription factors NF- κ B, activator protein-1, and apoptosis: potential role of reactive oxygen intermediates and lipid peroxidation. *J. Immunol.*, 164, 6509–6519.
- Marx, R., Holbach, B. and Otteneder, H. 2000. Determination of nine characteristic Anthocyanins in wine by HPLC. F.V. No. 1104 OIV.
- Mattivi, F., Reniero, F. and Korhammer, S. 1995. Isolation, characterization, and evolution in red wine vinification of resveratrol monomers. *J. Agric. Food Chem.*, 43, 1820-1823.

- Mazza, G. and Brouillard, R. 1990. The mechanism of co-pigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. *Phytochemistry*, 29(4), 1097-1102.
- Mazza, G. 1995. Anthocyanin in Grape and Grape Products. *CRC Critical Reviews in Food Sci. Nutr.*, 35(4), 341-371.
- Mazza, G., Fukumoto, L., Delaquis, P., Girard, B. and Ewert, B. 1999. Anthocyanins, phenolics, and color of Cabernet franc, Merlot, and Pinot noir wines from British Columbia, 1999. *J. Agric. Food Chem.*, 47, 4009-4017.
- Merken, H.M. and Beecher, G. 2000. Measurement of food flavonoids by highperformance liquid chromatography: A review. *J. Agric. Food Chem.*, 48, 3, 577-599.
- Mirabel, M. 2000. Caracteristiques chimiques et organoleptiques des tanins des raisins de *Vitis vinifera* var. Merlot et Cabernet sauvignon issus de differents terroirs bordelais. Thèse Doctorat. Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Moriarty, J.M., Harmon, R., Leslie, A.W., Bessis, R., Anne-Celine, B., Marielle, A. and Jeandet, P. 2001. Resveratrol content of two Californian table grape cultivars. *Vitis*, 40(1), 43-44.
- Monagas, M., Gómez-Cordovés, C., Bartolomé, B., Laureano, O. and Ricardo Da Silva, J.M. 2003. Monomeric, oligomeric and polymeric flavan-3-ol composition of wines and grapes from *Vitis vinifera* L. cv. Graciano, Tempranillo and Cabernet Sauvignon. *J. Agric. Food Chem.* 51:6475–6481.
- Moskaug, J., Carlsen, H. and Myhrstad, M.C.V. 2005. Polyphenols and glutathione synthesis regulation. *Am. J. Clin. Nutr.*, 81(suppl), 277S–283S.
- Munoz-Espada A.C., Wood K.V., Bordelon B. and Watkins B.A. 2004. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of concord, Norton, and marechal Foch grapes and wines. *J. Agric. and Food Chem.*, 52, 22, 6779-6786.
- Naderali, E.K., Doyle, P.J. and Williams, G. 2000. Resveratrol induces vasorelaxation of mesenteric and uterine arteries from female guinea-pigs. *Clin. Sci. (Lond.)*, 98(5), 537-43.
- Nanji, A.A. and French, S.W. 1985. Alcoholic beverages and coronary heart disease. Wine, beer or both? *Int. J. Cardiol.*, 8, 487-489.

- Nunez, V., Monagas, M., Gomez-Cordovés, M.C. and Bartolomé, B. 2004. *Vitis vinifera* L. cv. Graciano grapes characterized by its anthocyanin profile. *Postharvest Biol. Tec.*, 31, 69–79.
- Oksman-Caldentey, K.M. and Inzé, D. 2004. Plant cell factories in the post-genomic era: New ways to produce designer secondary metabolites. *Trends Plant Sci.*, 9, 433-440.
- Ojeda, H., Andary, C., Kraeva, E., Carbonneau, A. and Deloire, A. 2002. Influence of pre and postverasion water deficit on anthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz. *Amer. J. Enol. Vitic.* 53(4), 261- 267.
- Ortega Meder, M.D., Rivas Gonzalo, J.C., Vicente J.L. and Santos Buelga, C. 1994. Differentiation of grapes according to the skin anthocyanin composition. *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 34, 409–426.
- Pendurthi, U.R. and Rao, L.V. 2002. Resveratrol suppresses agonist-induced monocyte adhesion to cultured human endothelial cells. *Thromb Res*, 106,243– 8.
- Peng, Z., Hayasaka, Y., Iland, P.G., Sefton, M., Hoj, P. and Waters, E.J. 2001. Quantitative analysis of polymeric procyanidins (Tannins) from grape (*Vitis vinifera*) seeds by reverse phase high-performance liquid chromatography. *J. Agric. Food Chem.*, 49, pp. 26–31.
- Prior, R.L., Cao, G.H., Martin, A., Sofic, E., Mcewen, J. and Obrien, C. 1998. Properties, and Significance. Plenum Pres. p.859.
- Puech, J., Feuillat, F. and Mosedale, J.R. 1999. The tannins of oak heartwood: Structure, properties, and their influence on wine flavor. *Am. J. Enol. Vitic.*, 50(4), 469-478.
- Pezzuto, J.M. 1997. Plant-derived anticancer agents. *Biochem. Pharmacol.*, 53, 121–133.
- Ray, P.S., Maulik, G., Cordis, G.A., Bertelli, A.A., Bertelli, A. and Das, D.K. 1999. The red wine antioxidant resveratrol protects isolated rat hearts from ischemia reperfusion injury *Free Rad. Biol. Med.*, 27, 160–169.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente A., Pannala A., Yang, M. and Rice-Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Biol. Med.*, 26, 1231–1237.

- Revilla, I., Luisa, M. and González-Sanjoz , L. 2001. Evolution During the Storage of Red Wines Treated with Pectolytic Enzymes: New Anthocyanin Pigment Formation. *J. Wine Res.*, 12 (3), 183-197.
- Ribéreau-Gayon, P. 1971. Les aromes des vins et des eaux-devie. Leur formation et leur évolution. *Bull. OIV* 44, pp. 428–466.
- Ribéreau-Gayon, R., Pontallier P. and Glories, Y. 1983. Some interpretations of colour changes in young red wines during their conservation. *J. Sci. Food Agric.*, 34:505-516.
- Ribéreau-Gayon, P. and Glories, Y. 1986. Phenolics in Grapes and Wine. Proceeding of the Sixth Australian Wine Industry Technical Conference, Terry Lee, Adelaide, South Australia , 14-17 July, 1986, 247-256.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Doneche, B. and Lanvoud, A. 2000a. Handbook of Enology, Volume 1: The Microbiology of Wine and Vinification. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A. and Dubourdieu, D. 2000b. Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Bolwell, P.G., Bramley, P.M. and Pridham, J.B. 1995. The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic flavonoids. *Free Radical Res.* 22, 375–383.
- Renaud, S. and De Lorgeril, M. 1992. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease, *Lancet.*, 339,1523-1526.
- Rockenbach, S. I., Rodrigues, E., Gonzaga, L. V., Caliar , V., Genovese, M. I., Gonçalves, S. and Fett, R. 2011. Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. *Food Chem.*, 123,174-179.
- Roggero, J.P., Coen, S. and Larice, J.L. 1986. Etude comparative de la composition anthocyanique des cepages. Essai de classification. *Bull. Liaison Gr Polyphenols*, 13, 380-388.
- Roggero, J.P., Larice, J.L., Rocheville-Divore, C. Archier P. and Coen, S. 1988. Composition anthocyanique des cépages. II. Essai de classification sur trois ans

- par analyse en composantes principales et par analyse factorielle discriminante. *Rev. Fr. Oenol.*, 112, 41–48.
- Sarni-Manchado, P. and Cheynier, V. 1999. Phenolic structure and astringency. *Vigne et Vin Publications Internationales-Bordeaux*, 111-118.
- Sato, M., Maulik, G., Bagchi, D. and Das, D.K. 2000. Myocardial protection by Protokin, a novel extract of trans-resveratrol and emodin. *Free Radic. Res.*, 32, 135–144.
- Saucier, C., Mirabel, M., Daviaud, F., Longieras, A. and Glories, Y. 2001. Rapid fractionation of grape seed proanthocyanidins. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 5732-5735.
- Sener, G., Tugtepe, H. and Yuksel, M. 2006. Resveratrol improves ischemia/reperfusion-induced oxidative renal injury in rats. *Arch. Med. Res.*, 37, 822–829.
- Shahidi, F. and Naczk, M. 1995. *Food Phenolic: Sources, Chemistry, Effects. Applications* Technomic Publishing Co, Inc Lancaster.
- Siemann, E.H. and Creasy, L.L. 1992. Concentration of the phytoalexin resveratrol in wine. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 43, 49-52.
- Sims, C.A. and Morris, J.R., 1985. A comparison of the color components and color stability of red wine from Noble and Cabernet sauvignon at various pH levels. *Am. J. Enol. Vitic.* 36 (3), 181-184.
- Singleton, V.L. and Rossi, J.J.A. 1965. Colorimetric of totalmphenolics with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.*, 16(3): 144–158.
- Soleas, G.J., Diamandis E.P. and Goldberg D.M. 1997. Resveratrol: a molecule whose time has come? And gone? *Clin. Biochem.*, 30(2): 91-113.
- Somers, T.C. and Evans, M.E. 1977. Wine quality: correlations with colour density and anthocyanin equilibria in a group of young red wines. *J. Sci. Agric.*, 25, 1369-1379.
- Timberlake, C.F. and Bridle, P. 1980. Anthocyanin-occurrence, Extraction and Chemistry, *Food Chem.*, 5, 69-80p.
- Torres, C., Díaz-Maroto, M.C., Hermosín-Gutiérrez, I. and Pérez-Coello, M.S. 2010. Effect of freeze-drying and oven-drying on volatiles and phenolics composition

- of grape skin. *Anal. Chim. Acta.*, Volume 660, Issues 1–2, 15 February, Pages 177–182.
- Tsanova-Sanova, S. and Rıvarova, F. 2002. Free and conjugated myricetin, quercetin, and kaempferol in Bulgarian red wines. *J. Food Compos. Anal.*, 15, 639–645.
- Ulbright, T.L.V. and Southgate, D.A. 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors, *Lancet.*, 338, 985–992.
- Vrhovsek, U., Wendelin, S. and Eder, R. 1997. Effects of various vinification techniques on the concentration of cis- and trans-resveratrol and resveratrol glucoside isomers in wine. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 48, 214–219.
- Vinson, J.A., Tevfel, K.A. and Wu, N. 2001. Red wine, dealcoholised red wine, and especially grape juice, inhibit atherosclerosis in a hamster model, *Atherosclerosis*, 156, 67–72.
- Vuorinen, H., Määttä, K. and Törrönen, R. 2000. Content of the flavonols myricetin, quercetin, and kaempferol in Finnish berry wines. *J. Agric. Food Chem.*, 48, 2675–2680.
- Wang, Z., Huang, Y., Zou, J., Cao, K., Xu, Y. and Wu J.M. 2002. Effects of red wine and wine polyphenol resveratrol on platelet aggregation in vivo and in vitro. *Int J. Mol. Med.*, 9, 77–9.
- Waterhouse, A.L., Price, S.F., McCORD, J.D. 1999. Reserved-phase high performance liquid chromatography methods for analysis of wine polyphenols. *Methods Enzymol.* 299, 113–121.
- Waterhouse, A.L. 2005. Determination of total phenolics, in *Handbook of Food Analytical Chemistry*, ed. By Wrolstad RE, Acree TE, Decker EA, Penner MH, Reid DS, Schwartz SJ, Shoemaker CF, Smith DM, Sporns P. John Wiley & Sons Inc; New Jersey, p. 463–470.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. *General Viticulture*. University of California Press. Berkeley. 710 p., California.
- Xu, C., Zhang, Y., Cao, L. and Lu, J. 2010. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. *Food Chem.*, 119 (2010) 1557–1565.

- Yen, G.C., Duh, P.D. and Lin, C.W. 2003. Effects of resveratrol and 4- hexylresorcinol on hydrogen peroxide-induced oxidative DNA damage in human lymphocytes. *Free Radic. Res.*, 37, 509–514.
- Yıldız-Doyuran, S.D. 2007. Enoant ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. (1) 65-70.
- Yılmaz, Y., Toledo, R.T. 2006. Oxygen radical absorbance capacities of grape/wine industry byproducts and effect of solvent type on extraction of grape seed polyphenols. *T. J. Food Compos. Anal.*, 19, 41–48.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Damla YÜKSEL

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 30.06.1988

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Ankara Cumhuriyet Lisesi (2005)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendiliği (2010)

Yüksek Lisans :Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri
Anabilim Dalı (Eylül 2010-Mayıs 2014)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

- Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bahçe
Bitkileri Bölümü (2013-Çalışmaya devam etmekte)