

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ ÇEKİRDEKLİ KURU ÜZÜMLERİNİN
BAZI FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Veysi ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Haziran-2018

T.C
DİCLE UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Veysi ÖZ tarafından yapılan “Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çekirdekli Kuru Üzümlerinin Bazı Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Doç.Dr. Dilek KARATAŞ

Üye : Doç.Dr. İlknur KORKUTAL

Üye : Prof.Dr. Işıl AYDIN

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 01 / 06 /2018

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

01 / 06 /2018

Doç.Dr.Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tezimin planlanması, yürütülmesi ile diğer tüm aşamaları boyunca bilgi, öneri, destek ve yardımlarını esirgemeyen kısaca her konuda bana yardımcı olan değerli danışman hocam Doç.Dr. Dilek KARATAŞ'a çok teşekkür ederim. Tezimin yazımı ve laboratuvar çalışmalarım esnasında bilgi, deneyim ve yardımları ile araştırmama büyük katkı sağlayan değerli eş danışman hocam Doç. Dr. Abdülselem ERTAŞ'a şükranlarımı sunarım. Yine laboratuvar analiz ve çalışmalarımda büyük katkı ve desteğini gördüğüm D.Ü Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Ana Bilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Işıl AYDIN hocam ve Arş.Gör. Figen EREK'e teşekkürü bir borç bilirim. İstatistik değerlendirmelerde yardımını esirgemeyen değerli Yrd. Doç. Dr. Ali Murat TATAR hocama çok teşekkür ederim. Tüm laboratuvar çalışmalarımda bilgi ve deneyimlerini benimle cömertçe paylaşan aynı zamanda çok anlayışlı ve saygıdeğer bir kişiliğe sahip olan Kimyager Mehmet AKDENİZ'e minnettar olduğumu ifade etmek isterim.

Yüksek lisans çalışmam boyunca anlayış ve manevi katkılarını hiç esirgemeyen, Bismil ilçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü personellerinden değerli çalışma arkadaşlarım Zir. Müh. Ahmet AYKAL ve Zir. Müh. Gülşen HASBEK'e çok teşekkür ederim.

Bitkisel materyal toplama aşaması başta olmak yüksek lisans eğitimim boyunca katkı ve desteğini hep yanımda hissettiğim ve aynı zamanda meslektaşım olan sevgili eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle hep yanımda hissettiğim, başta çok değerli annem olmak üzere ailemin tüm fertlerine sonsuz şükranlarımı sunarım.

Bu tez çalışması, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından (Dübap Proje No: Ziraat16011) desteklenmiş olup, bu birimde çalışan tüm personele teşekkür ederim.

Veysi ÖZ

Diyarbakır, 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
KISALTMA VE SİMGELER	X
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Çekirdekli Kuru Üzüm	5
2.2. Üzüm Fitokimyasalları	8
2.2.1. Fenolik Bileşikler.....	10
2.2.2. Antioksidanlar	18
2.2.2.1. Antioksidanların Sınıflandırılması	19
- Birincil Antioksidanlar.....	19
- İkincil Antioksidanlar.....	19
2.3. Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemleri.....	20
2.4. Mineral Maddeler.....	23
3. MATERYAL VE METOT	27
3.1. Bitkisel Materyal	27
3.1.1. Besni	28
3.1.2. Dımışkı.....	29
3.1.3. Rumi.....	30
3.1.4. Kerküş.....	31

3.1.5. Horoz Karası (Siyah Kurutmalık).....	32
3.1.6. Banazı Siyahı (Siyah Kurutmalık).....	33
3.2. Metot	34
3.2.1. Üzüm Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kalite Özelliklerinin Analizleri.....	34
3.2.1.1. pH Tayini.....	35
3.2.1.2. Titrasyon Asitliği (g/l)	35
3.2.1.3. Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM) Tayini.....	35
3.2.1.4. Salkım Ağırlığının Belirlenmesi.....	35
3.2.1.5. 100 Tane Ağırlığının Belirlenmesi.....	35
3.2.1.6. Tane eni (mm).....	35
3.2.1.7. Tane boyu (mm).....	35
3.2.2. Fitokimyasal Analizler.....	36
3.2.2.1. Ekstraksiyon işlemi.....	37
3.2.2.2. Ekstre Verim Sonuçları	38
3.2.2.3. Kullanılan Kimyasallar.....	39
3.2.2.4. Toplam Fenolik ve Toplam Flavonoid Tayini Testlerinde Kullanılan Çözeltiler	39
- Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayininde Kullanılan Çözeltiler.....	39
- Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayininde Kullanılan Çözeltiler.....	39
3.2.2.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayin Yöntemi.....	40
3.2.2.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayin Yöntemi.....	40
3.2.2.7. Antioksidan Aktivite Belirleme Testlerinde Kullanılan Çözeltiler.....	41
- Standart Çözeltilerinin Hazırlanması.....	41
- DPPH Serbest Radikali Giderim Aktivitesi Yönteminde Kullanılan Çözelti...	41
- ABTS Katyon Radikali Giderim Aktivitesi Yönteminde Kullanılan Çözelti...	42
- CUPRAC Yönteminde Kullanılan Çözeltiler.....	42
3.2.2.8. Antioksidan Tayin Yöntemleri.....	42
- ABTS Katyon Radikali Giderim Aktivitesi.....	42

- DPPH Serbest Radikal Giderim Yöntemi.....	43
- CUPRAC Yöntemi.....	43
3.2.2.9. Üzüm Çeşidi Örneklerinin Mineral Madde Miktarlarının Belirlenmesi.....	44
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
4.1. Üzüm Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kalite Özelliklerinin Analizi.....	45
4.1.1. Suda Çözünen Kuru Madde (% SÇKM).....	45
4.1.2. pH.....	46
4.1.3. Toplam Asitlik (tartarik asit g/L).....	46
4.2. Üzüm Çeşitlerinin Salkım ve Tane Özellikleri	47
4.3. Toplam Fenolik ve Flavonoid Madde Miktarı Tayin Sonuçları	48
4.4. Üzüm Çeşitlerinin Etanol Ekstrelerinin Antioksidan Aktivite Sonuçları	51
4.4.1. Ekstrelerin ABTS Yöntemine Göre Antioksidan Aktivite Sonuçları.....	52
4.4.2. Ekstrelerin DPPH Yöntemine Göre Antioksidan Aktivite Sonuçları.....	54
4.4.3. Ekstrelerin CUPRAC Yöntemine Göre Antioksidan Aktivite Sonuçları.....	57
4.5. Mineral madde analizleri.....	59
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
6. KAYNAKLAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ	77

ÖZET

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ ÇEKİRDEKLİ KURU ÜZÜMLERİNİN BAZI FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veysi ÖZ

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2018

Bu çalışmada, ülkemizin önemli çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinden Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önem kazanmış Besni (Adıyaman), Banazı Siyahı (Malatya), Kerküş (Mardin), Horoz Karası (Şanlıurfa), Dımışkı ve Rumi (Gaziantep) üzüm çeşitlerinin bazı fitokimyasal özellikleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca üzüm çeşitlerinin bazı fiziksel [(Salkım ağırlığı (g), 100 tane ağırlığı (g), tane eni ve tane boyu (mm)] ve kalite özellikleri [(kuru madde SÇKM (%), pH ve tartarik asit miktarları (g/l)] belirlenmiştir. Fitokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla çeşitlerinin çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk örneklerinin toplam fenolik, toplam flavonoid madde miktarları, antioksidan aktiviteleri incelenmiştir. Ayrıca bu üzüm çeşitlerinin toprak (bağ toprağı), çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk örneklerinin mineral madde içeriği araştırılmıştır. Toplam fenolik madde miktarı Folin Ciocalteu yöntemi (pirokatekole eşdeğer olarak) ile toplam flavonoid miktarı ise alüminyum nitrat yöntemi (kuersetine eşdeğer olarak) ile belirlenmiştir. Gerek çekirdek gerek yaprak gerekse de tane eti ve kabuk ekstraktlarının toplam flavonoid içeriğinin toplam fenolik madde içeriğine göre daha fakir olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite üç farklı yöntem olan; DPPH, ABTS ve CUPRAC antioksidan kapasite belirleme yöntemleri ile belirlenmiştir. Üç yöntemde de üzümlerin çekirdek ekstraktlarının antioksidan aktivite değerlerinin yaprak ve tane eti ile kabuk ekstraktlarına oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak beyaz üzüm çeşidi olan Kerküş çekirdek ekstresinde (ABTS) antioksidan aktivite olarak en yüksek (88.72 µg/ml) bulunmuştur. Siyah çekirdekli çeşitlerde fenolik ve antioksidan kapasitesi genel olarak yüksek bulunmuştur. Ayrıca Kerküş çekirdek ekstraktlarında toplam fenolik içerik 55.88 µg/mg olarak, toplam flavonoid ise 13.72 µg/mg olarak bulunmuştur. Besni üzüm çeşidinin çekirdek (87.31µg/ml) ve yaprak ekstraktlarının (81.50 µg/ml) antioksidan aktiviteleri de yüksek bulunmuştur. Bir diğer önemli bulgu ise asma yapraklarının çekirdek ekstraktlarına yakın yüksek antioksidan aktiviteye sahip olmasıdır. Siyah çeşitlerden Banazı siyahı, Horoz Karası ve Rumi üzüm çeşitleri analiz yöntemine göre değişmekle birlikte yüksek antioksidan aktivite tespit edilmiştir. Dımışkı üzüm çeşidinde ise toplam fenolik içerik en düşük olarak bulunurken buna paralel olarak antioksidan kapasite de en düşük seviyede bulunmuştur. Mineral madde (Ca, K, Mg, Na, Fe ve Zn) içerikleri ICP-OES cihazında tespit edilmiştir. Çeşitlerin çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk örneklerinin tamamında potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum elementleri bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Çekirdekli kuru üzüm, fenolik , flavonoid, antioksidan, mineral madde

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME PHYTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SEEDED RAISINS OF SOUTH-EAST ANATOLIA REGION

MASTER THESIS

Veysi ÖZ

DİCLE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

2018

In this study, some phytochemical properties of the major Southeastern Anatolian Region of Turkish seeded dried grape varieties of Besni (Adıyaman), Banazı Siyahı (Malatya), Kerküs (Mardin), Horoz Karası (Şanlıurfa), Dımışkı and Rumi (Gaziantep), were investigated. In of the study, some physical [(cluster weight (g), 100 weight (g), grain size and grain size)] and quality characteristics [(dry matter (%), pH and tartaric acid amounts (g/l)], total phenolics, total flavonoids, antioxidant activities of the samples were investigated on crushed raisins. In addition, elemental composition of soil (grapevine), grape seeds, leaves and grape berries and skin of these grape varieties were investigated. The total amount of phenolic composition was determined by the Folin Ciocalteu method (equivalent to pyrocatechol) and the total flavonoid amount with the aluminum nitrate method (equivalent to quercetin). It has been found that the total flavonoid content both berry+skin and leaf, is poorer than the grape seed extract. Antioxidant activity was measured by DPPH, ABTS and CUPRAC antioxidant capacity (CUPRAC) methods. According to three methods, the antioxidant activity values of raisin seed extracts of grapes were determined to be higher than leaf and berry and skin extracts. However, the highest level of antioxidant activity (88.72 $\mu\text{g} / \text{ml}$) was found in the white grape variety, Kerküş seed extract (ABTS). Phenolic and antioxidant capacities in black seeded varieties are generally high. In addition, total phenolic content was found to be 55.88 $\mu\text{g} / \text{mg}$ and total flavonide was found to be 13.72 $\mu\text{g} / \text{mg}$ in Kerküş seed extracts. Antioxidant activities of the seeds of Besni grape variety (87.31 $\mu\text{g} / \text{ml}$) and leaf extracts (81.50 $\mu\text{g} / \text{ml}$) were also found high. Another important finding is that the vine leaves have high antioxidant activity close to the seed extracts. Banazı Black, Horoz Karası and Rumi black grape varieties was investigated high antioxidant activity according to the analysis method. On the other hand, the total phenolic content in the grape variety Dımışkı was found to be the lowest similarly, the antioxidant capacity was found at the lowest level. Mineral matter (Ca, K, Mg, Na, Fe and Zn) contents were detected in ICP-OES method. Potassium, calcium, magnesium and sodium elements were found in all of the seeds, leaves and berry and skin extracts.

Key words: Seeded raisin, phenol, flavonoid, antioksidant, elements

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.	Önemli çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerimizin genel özellikleri	6
Çizelge 2.2.	TÜİK bölgeler sınıflandırmasına göre, tarım bölgelerinin çekirdekli kurutmalık kuru üzüm alan (da) ve üretim miktarları (ton)	7
Çizelge 2.3.	2017 yılı TÜİK verilerine göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin bağ alanları (dekar), üzüm üretim miktarı (ton)	8
Çizelge 3.1.	Üzüm örneklerinin alındığı illere ait kısa ekolojik ve meteorolojik bilgiler	27
Çizelge 3.2.	Bitkisel materyal ve toprak örneklerinin temin edildiği bağların yetiştirme kültürüne ait bilgiler.....	28
Çizelge 3.3.	Üzüm örneklerinin etanol ekstralarının verimleri	38
Çizelge 4.1.	Üzüm çeşitlerinin bazı kalite özelliklerine ilişkin tanıtıcı istatistikler	45
Çizelge 4.2.	Üzüm çeşitlerinin bazı fiziksel özelliklerine ilişkin tanıtıcı istatistikler	47
Çizelge 4.3.	Çalışılan kurutmalık üzüm çeşitlerinin çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk ekstralarının toplam fenolik ve toplam flavonoid miktarları	49
Çizelge 4.4.	Çekirdek ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktiviteleri	52
Çizelge 4.5.	Yaprak ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktiviteleri	53
Çizelge 4.6.	Tane eti ve kabuk ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktiviteleri	54
Çizelge 4.7.	Çekirdek ekstralarının DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri	55
Çizelge 4.8.	Yaprak ekstralarının DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri	56
Çizelge 4.9.	Tane eti ve kabuk ekstralarının DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri	56
Çizelge 4.10.	Üzüm çeşitlerinin çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk ekstralarının CUPRAC yöntemine göre antioksidan aktiviteleri	58
Çizelge 4.11.	Çalışılan kurutmalık üzüm çeşitlerinin bağ toprak örneklerinde bulunan bazı makro ve mikro mineral madde miktarları (%)	60
Çizelge 4.12.	Çalışılan kurutmalık üzüm çeşitlerinin çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuğunda bulunan bazı makro ve mikro mineral madde miktarları (%)	61

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1.	Üzüm tanesinin kesiti	9
Şekil 2.2.	Fenol bileşiğinin kimyasal yapısı	11
Şekil 2.3.	Flavonoidlerin genel yapısı	11
Şekil 3.1.	Besni üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri	28
Şekil 3.2.	Besni üzüm çeşidine ait doğal kurutma sergi görüntüsü	29
Şekil 3.3.	Dımsıkı üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri	29
Şekil 3.4.	Dımsıkı üzüm çeşidine ait bağ alanı görüntüsü	30
Şekil 3.5.	Rumi üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri	30
Şekil 3.6.	Rumi üzüm çeşidi bağ alanı görüntüsü	31
Şekil 3.7.	Kerküş üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri	31
Şekil 3.8.	Kerküş üzüm çeşidine ait bağ alanı görüntüsü	32
Şekil 3.9.	Horoz karası üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri	32
Şekil 3.10.	Horoz karası üzüm çeşidi olgun salkım ve bağ görüntüsü	33
Şekil 3.11.	Banazı siyahı üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri	33
Şekil 3.12.	Banazı siyahı üzüm çeşidi bağ alanı görüntüsü	34
Şekil 3.13.	Üzerinde çalışılan çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinin kurutma sonrası görüntüleri	36
Şekil 3.14.	Örneklerin etanol ile maserasyonu	38
Şekil 3.15.	Örneklerin maserasyonu işleminden sonra çözücü uçurma işlemi	38
Şekil 3.16.	Pirokatekolün ölçü grafiği	40
Şekil 3.17.	Kuersetinin ölçü grafiği	41
Şekil 4.1.	Çekirdek ekstraktlarının ABTS katyon radikali giderim yöntemi % inhibisyon grafiği	52
Şekil 4.2.	Yaprak ekstraktlarının ABTS katyon radikali giderim yöntemi % inhibisyon grafiği	53

Şekil 4.3.	Tane eti ve kabuk ekstralarının ABTS katyon radikalı giderim yöntemi % inhibisyon grafiği	54
Şekil 4.4.	Çekirdek ekstralarının DPPH serbest radikal giderim yöntemi % inhibisyon grafiği	55
Şekil 4.5.	Yaprak ekstralarının DPPH radikal giderim yöntemi % inhibisyon grafiği	56
Şekil 4.6.	Tane eti ve kabuk ekstralarının DPPH radikalı giderim yöntemi % inhibisyon grafiği	57



KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

ABTS	: 2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonat)
AEAC	: Askorbik asit eşdeğeri antioksidan kapasite (Ascorbic acid Equivalent)
α -TOC	: α -Tokoferol
BHT	: Bütillenmiş hidroksi toluen
CUPRAC	: Bakır (II) iyonu indirgeme antioksidan kapasitesi
DPPH	: 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GAE	: Gallik asit eşdeğeri fenolik madde miktarı
g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
μ	: Mikro
mg	: Miligram
mm	: Milimetre
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
nm	: Nanometre
μ l	: Mikrolitre
μ g	: Mikrogram
OIV	: Uluslararası Bağ ve Şarap Örgütü
pH	: Asitlik
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
TA	: Titrasyon Asitliği
TEAC	: Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
%	: Yüzde

1. GİRİŞ

Bağcılık, dünyada en yaygın tarımsal faaliyetlerden birisidir. Arkeolojik bulgulara göre asmanın, ilk olarak M.Ö. 5 000-6 000 yıllarında Kafkasya ve Anadolu'da kültüre alındığı bildirilmektedir (Çelik ve ark. 1998).

Dünyanın bağcılık için en elverişli iklim kuşağında yer alan ülkemiz, asmanın gen merkezlerinin kesiştiği ve ilk kez kültüre alındığı coğrafyanın merkezindeki konumundan dolayı, çok eski ve köklü bir bağcılık kültürü ile zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir (Çelik ve ark. 1998; Ağaoğlu 1999; Ağaoğlu 2002).

Üzüm, çeşitli kullanım alanlarının olması, iklim ve toprak istekleri yönünden çok seçici olmayışı, çok yıllık olması ve çoğalma yöntemlerinin kolay olması gibi nedenlerle dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan ürünlerden birisidir.

Dünyadaki bağ alan büyüklüğüne bakıldığında; 920 108 hektarla ilk sırada yer alan İspanya'yı; Çin, Fransa ve İtalya izlemektedir. FAO 2016 yılı verilerine göre dünya bağ alanı sıralamasında ülkemiz, 435 227 hektarla bağ alanı ile beşinci sırada yer almaktadır. Üzüm üretim miktarları bakımından değerlendirildiğinde ise, 14 842 680 ton üretimiyle Çin, dünya üzüm üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Ülkemiz; Çin, İtalya, ABD, İspanya ve Fransa'nın ardından, 4 000 000 ton yaş üzüm üretimi ile 6. sırada yer almaktadır (FAO 2016).

Dünyada 7 096 741 ha alanda, 77 438 929 ton yaş üzüm üretilmektedir. Dünya yaş üzüm üretiminde ilk sırayı Çin alırken, bu ülkeyi İtalya, ABD, Fransa, İspanya ve Türkiye izlemektedir. Dünya bağ alanlarının yaklaşık %6,13'ü ülkemizde bulunmaktadır (FAO 2016).

2014 yılı OIV verilerine göre, dünya üzüm üretiminin yaklaşık %48'i şaraba işlenirken, %36'sı sofralık, %8'i kurutmalık ve %8'i de üzüm suyu olarak değerlendirilmektedir (OIV 2014).

TÜİK 2017 yılı istatistik verilerine göre ülkemizde toplam işlenen tarım alanı 23 375 788 hektar olup 417 bin hektarlık kısmı bağ alanları olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de, 2017 yılı itibarıyla 4 169 068 dekarlık alanda, 4 200 000 ton yaş üzüm üretimi gerçekleşmiştir. Sofralık üzüm üretimi miktarı; 2 109 000 ton, kurutmalık üzüm

üretim miktarı 1 603 000 ton, şaraplık üzüm üretim miktarı ise 488 000 ton'dur (TÜİK 2017).

Üzüm genel olarak sofralık, kurutmalık ve şaraplık olmak üzere başlıca üç şekilde değerlendirilmektedir. Ülkemizdeki toplam üzüm üretiminin yaklaşık % 50.2'si sofralık, % 38,2'i kurutmalık ve %11,6'sı da şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Üzümden, pekmez, sirke, köfter, sucuk, pestil ve sirke gibi çok farklı ürünler elde edilmektedir.

Ülkemizde, TÜİK 2017 yılı verilerine göre çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştirilen bağ alanları toplamı 558 047 dekar olup toplam çekirdekli kurutmalık üzüm üretim miktarı ise 363 000 ton'dur. Çekirdekli kuru üzüm üretiminde bölgeler itibariyle ilk iki sırayı Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi paylaşmaktadır. Bölgeler itibarıyla değerlendirdiğimizde alan ve üretim olarak çekirdekli kuru üzüm üretiminde birinci sırada Güneydoğu Anadolu bölgesi gelmektedir. Ülkemiz çekirdekli kuru üzüm üretiminin %47.56'sı Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarafından karşılanmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin önemli çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitleri; Besni, Rumi, Dımışkı, Kerküş, Horoz Karası ve Banazı Siyahı'dır.

Üzüm, sektörel anlamda sağladığı istihdam yanında ihracat getirisiyle ülke ekonomisine sağladığı katkı ve insan sağlığı üzerinde çok yönlü olumlu etkileri olması nedeniyle toplum hayatında büyük bir öneme sahiptir.

Üzüm ve üzüm ürünlerinin insan sağlığı açısından önemi, bünyesinde doğal halde ve önemli miktarda ihtiva ettiği fenolik bileşiklerin, antioksidan özellik göstermesinden kaynaklanmaktadır. Antioksidanlar, biyotik ve abiyotik olumsuz şartlarda canlı metabolizmasında oluşan serbest radikalleri önler veya bertaraf ederler. Üzüm ve ürünlerinin içerdiği fenolik bileşikler sayesinde kötü kolesterolü düşürdüğü, tansiyonu düzenlediği, kalpte ritim bozukluğunun önüne geçip damar basıncını azaltarak kalbi koruduğu, antioksidan özelliğinden dolayı birçok kanser türünü engellediği veya yavaşlattığı bilinmektedir. Ayrıca üzüm çekirdeği özütlerinin karaciğer rahatsızlıklarına karşı koruyucu etki yaptığı, hücreler arasındaki lifli bağ dokularını arttırdığı ve stresi azalttığı, hücre elastikliğini artırarak cildi gençleştirdiği, hücreleri yenileyici bir etki gösterdiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Üzüm ve üzüm ürünleri içerdiği, amino asitler, vitaminlerden özellikle B-vitaminleri (B1, B2), Vitamin

C, mineraller (potasyum, kalsiyum, fosfor, sodyum, demir ve magnezyum) ve antioksidan özellik taşıyan fenolik bileşikler içermesi nedeniyle bağışıklık sistemini kuvvetlendiren önemli bir gıdadır.

Sağlıksız ve dengesiz beslenmenin yol açtığı kronik hastalıkların gün geçtikçe artması, insanların sağlıklı ve doğal beslenmeye olan ilgisini artırmıştır. Bu kapsamda, üzüm ve ürünlerinin önemli fitokimyasal bileşik içerikleri ve sağlık açısından önemi nedeniyle son yıllarda çalışmaların bu konu üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur.

Bu çalışmada; Ülkemizin önemli çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinden Güneydoğu Anadolu bölgesinde önem kazanmış 6 farklı üzüm çeşidinin (Besni, Banazı Siyahı, Kerküş Horoz Karası, Dımışkı ve Rumi) bazı fitokimyasal özelliklerini analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında üzüm çeşitlerinin kurutularak öğütülmüş çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk (tane eti ve tane kabuğu birlikte) örneklerinin toplam fenolik, toplam flavonoid madde miktarları, antioksidan aktivitelerinin belirlenmesinin yanı sıra üzüm çeşitlerinin bazı fiziksel (salkım ağırlığı (g), 100 tane ağırlığı (g), tane eni ve tane boyu) ve kalite özelliklerinin [(kuru madde SÇKM (%), pH ve tartarik asit miktarları (g/l)] belirlenmiştir. Ayrıca üzüm çeşitlerinin toprak (bağ toprağı) analizi yapılmış, çalışma kapsamında çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk örneklerinin mineral madde içeriği incelenerek insan sağlığı açısından değerlendirilmiştir.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Çekirdekli Kuru Üzüm

Dünyada kuru üzüm denildiğinde ticari potansiyelinin yüksek olması nedeniyle çekirdeksiz kuru üzüm anlaşılmaktadır. Ülkemiz dünyanın en büyük çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısı konumundadır. Dünyadaki çekirdeksiz kuru üzüm ihracatının %40-45'ini gerçekleştiren ülkemiz, dünya çekirdeksiz kuru üzüm fiyatlarının oluşmasında önemli etkiye sahiptir. Ülkemizde üretilen üzümün yaklaşık 2/3'si çekirdekli, 1/3'i ise çekirdeksiz üzümünden oluşmaktadır (Anonim 2017a).

Çekirdeksiz kuru üzüm elde etmek için dünyada kullanılan çeşit orjini Anadolu olan ve çekirdeksiz çeşitlerin progenitörü olarak bilinen, ABD'de "Thompson Seedless" olarak bilinen "Sultani Çekirdeksiz" üzüm çeşididir. Bu çeşide A.B.D.'de "Thompson Seedless", Yakındoğu'da "Sultanina" veya "Sultanieh", Yunanistan'da "Sultana" veya "Sultanina", İran, Azerbaycan, Özbekistan'da "Akkişmiş", "Oval Kışmış", ülkemizde ise tanesi yuvarlak olan tipe "Yuvarlak Çekirdeksiz", oval olan tipine "Sultani Çekirdeksiz" adı verilmektedir.

Kuru üzüm üretiminde, "natürel" ve "bandırma" olmak üzere iki tip kurutma yöntemi bulunmaktadır. Dünya pazarlarında kuru üzüm, genellikle bandırılmış kuru üzüm ve bandırılmamış (natürel) kuru üzüm şeklinde bulunmaktadır. Yaş üzümün hiçbir kimyasal uygulamaya tabi tutulmadan kurutulması sonucu elde edilen ve koyu gri-siyah ve gri-kahverengi, sert kabuklu, kuru ve yüzeyi yağsız bir yapıda olan üzüme "Naturel kuru üzüm" denilmektedir. Üzümün hasadını takiben değişik eriyiklere bandırıldıktan sonra kurutularak elde edilen açık renkli, yumuşak dokulu, yüzeyi yağlı olan bandırılmış üzümdür (Çelik ve ark. 1998).

Naturel çekirdeksiz kuru üzüm daha çok çerezlik ve kahvaltılık tahıllarla birlikte tüketilmesi için kullanılmaktadır. Buna karşılık bandırılmış çekirdeksiz kuru üzümün özellikle iri (standart) ve küçük (ince) taneli olanları daha farklı ticari değer taşımaktadır. İri taneli olanlar çerezlik, küçük taneli olanlar kek ve pasta sanayiinde kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri üretiminin %90'ını natürel üzüm oluştururken Türkiye, Yunanistan ve Avusturalya gibi büyük üreticiler tümüyle bandırılmış ürün üretmektedirler.

Çekirdekli kuru üzüm üretimi amacıyla dünyada yetiştirilen çeşit “İskenderiye Misketi” (Muscat of Alexandria) üzüm çeşididir. Çekirdekli kuru üzüm rakı üretiminde hammadde ve çerezlik olarak değerlendirilmektedir. Çekirdekli kuru üzümün çerezlik olarak üretim ve tüketim şekli ülkemize özgüdür. Ülkemizde geleneksel tüketim alışkanlığı çerezlik olup daha çok çekirdekli kurutmalık üzüm tüketimi şeklindedir. Ülkemizin önemli çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinin genel özellikleri Çizelge 2.1.’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Önemli çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerimizin genel özellikleri (Çelik 2006; Tanrısever 2016)

Adı	Çeşit	Tane rengi	Tane büyüklüğü	Olgunlaşma zamanı	Budama Şekli
Besni		Beyaz	İri	Orta	Karışık
Dımışkı		Beyaz	İri	Orta	Karışık
Rumi		Beyaz	Orta	Geç	Karışık
Banazı Siyahı		Siyah	İri	Orta	Kısa
Kerküş		Yeşil-Sarı	Orta	Geç	Karışık
Zeynebi*		Yeşil-Sarı	İri	Geç	Karışık
Horoz Karası		Siyah	İri	Orta	Karışık
Sergi Karası		Morumsu Siyah	Çok İri	Orta-Erken	Kısa
Karadimrit		Siyah	Küçük	Orta	Karışık
Ekşikara		Mavi-Siyah	İri	Orta	Kısa
Göğüzüm		Yeşil-Sarı	İri	Geç	Kısa

Tarım bölgeleri bakımından değerlendirildiğinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Batı Anadolu Bölgesi, Orta Anadolu ve Ege Bölgesi ülkemiz çekirdekli kuru üzüm üretiminde önemli bölgeler olarak öne çıkmaktadır. TÜİK 2015 yılı verilerine göre, Türkiye’nin tarım bölgeleri dikkate alınarak çekirdekli kuru üzüm ekim alanı ve üretim miktarlarına bakıldığında üretim ve alan olarak, Güneydoğu Anadolu Bölgesi (347.366 dekar alan ve 180.380 ton) ilk sırada, Akdeniz Bölgesi ise (98.779 dekar alan ve 97.239 ton üretim) ikinci sırada yer almaktadır (Çizelge 2.2.).

Güneydoğu Anadolu ve Doğu Akdeniz Bölgesi çekirdekli kurutmalık çeşitleri; Besni, Rumi, Dımışkı, Kerküş (Beyaz), Sergi Karası ve Horoz Karası’dır (Renkli). Bölgede daha çok geleneksel yer bağcılığı yapılmaktadır. Özellikle Gaziantep ve Kilis’te bağ, zeytin ve antepfıstığının bir arada yetiştirildiği üçlü sistem oldukça yaygındır. Bağlar genellikle susuz yetiştirilmektedir. Belirtilen bu çeşitlere ilave olarak

son yıllarda giderek daha iyi tanınan ve salkımı ile kurutulan Banazı Siyahı, Malatya iline özgü kurutmalık çeşitlerden biri olarak önem kazanmaktadır.

Çizelge 2.2. TÜİK bölgeler sınıflandırmasına göre, tarım bölgelerinin çekirdekli kurutmalık kuru üzüm alan (da) ve üretim miktarları (ton) (TÜİK 2015)

Bölgeler	Bağ alanı (dekar)	%	Üretim (ton)	%
Güneydoğu Anadolu	347.366	56.67	180.380	47.56
Akdeniz	98.779	16,14	97.239	25.63
Batı Anadolu	52.795	8.63	42.990	11.33
Orta Anadolu	63.577	10.39	32.114	8.46
Ege	41.652	6.8	24.233	6.38
Doğu Marmara	145	0.023	190	0.05
Batı Marmara	78	0.012	78	0.02
İstanbul	10	0.0016	7	0.0018
Toplam	611.638		379.263	

Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde 2017 yılı çekirdekli kuru üzüm üretim alanı itibarıyla ilk üç ilimiz sırasıyla Mardin (128 044 dekar), Gaziantep (49 112 dekar) ve Diyarbakır (29 780 dekar)'dır. Çekirdekli kuru üzüm üretim miktarları (ton) bakımından değerlendirildiğinde Mardin ili 63 032 ton üretim ile birinci sırada yer alırken bu ilimizi 31 407 ton üretim ile Gaziantep ili ve 23 601 ton çekirdekli kurutmalık üzüm üretimi ile Diyarbakır ilimiz takip etmektedir (Çizelge 2.3.).

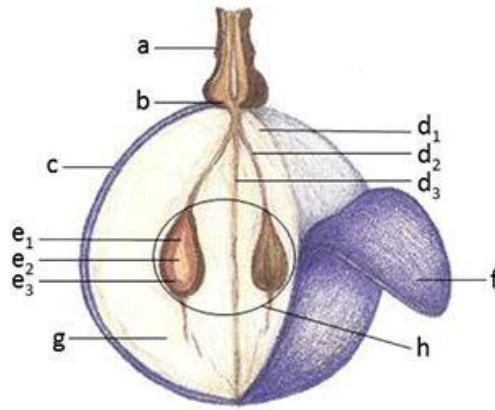
2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çizelge 2.3. 2017 yılı TÜİK verilerine göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinin bağ alanları (dekar) ve üzüm üretim miktarı (ton) (TÜİK 2017)

İl adı	Ürün adı	Bağ alanı (dekar)	Üretim (ton)
Mardin	Sofralık-Çekirdekli	150 850	63 705
	Kurutmalık-Çekirdekli	128 044	63 032
	Şaraplık Üzümler	64 651	31 858
	Toplam	343 545	158 595
Diyarbakır	Sofralık-Çekirdekli	147 835	88 680
	Kurutmalık-Çekirdekli	29 780	23 601
	Sofralık-Çekirdeksiz	153	185
	Şaraplık Üzümler	19 171	16 787
	Toplam	196 939	82.297
Gaziantep	Sofralık-Çekirdekli	100 746	81 494
	Kurutmalık-Çekirdekli	49 112	31 407
	Sofralık-Çekirdeksiz	4 079	6 362
	Şaraplık Üzümler	9 697	6 376
	Toplam	163 634	125 639
Adıyaman	Sofralık-Çekirdekli	95 725	54 589
	Kurutmalık-Çekirdekli	28 955	21 977
	Sofralık-Çekirdeksiz	277	168
	Şaraplık Üzümler	101	58
	Toplam	125 058	76 792
Şanlıurfa	Sofralık-Çekirdekli	16 902	9 230
	Kurutmalık-Çekirdekli	6 701	3 516
	Şaraplık Üzümler	128	80
	Toplam	23 731	12 826
Batman	Sofralık-Çekirdekli	40 150	12 222
	Kurutmalık-Çekirdekli	23 472	14 715
	Sofralık-Çekirdeksiz	102	54
	Kurutmalık-Çekirdeksiz	250	66
	Toplam	63 974	27 057

2.2. Üzüm Fitokimyasalları

Üzüm tanesinin fiziksel yapısı incelendiğinde, en dıştan içe doğru, ekzokarp (tohum kabuğu), mezokarp (tane eti) ve çekirdekler (endokarp) olmak üzere üç ana bölümde incelenmektedir (Şekil 2.1.).



- a**-tane sapı, **b**-sap çukuru,
c-tane kabuğu veya kutikula,
d (d₁,d₂,d₃)-iletim demetleri,
e-çekirdek (embryo, endosperm
ve çekirdek zarı)
f-ekzokarp, **g**- mezokarp veya tane eti
h- endokarp veya çekirdek zarı

Şekil 2.1. Üzüm tanesinin kesiti (Cosme ve ark., 2016)

Üzüm tanesinde ekzokarp tabakası, tane kabuğunu oluşturmakla birlikte üzüm taze ağırlığının %5-18'ini içermektedir. Ekzokarp tabakasında, epidermis hücreleri tarafından kaplanmış kutikula tabakası bulunmaktadır. Radler (1965 ve 1968) yapmış olduğu çalışmalarda bu mumsu tabakanın, %78 oleanolik asit, %10.3 alkol, %4 ester, %2.7 yağ asitleri, %2 aldehit ve %0.7 parafinden oluştuğunu saptamışlardır (Ağaoğlu 1999; Cosme ve ark. 2016).

Tane kabuğu, taneyi fiziksel ve iklimsel zararlanmalar, su kaybı, fungal enfeksiyonlar ve ultra viyole ışınlarına karşı koruyan hidrofobik bir bariyer olarak görev yapmaktadır. Tanede bulunan renk, tat ve aroma maddelerinin büyük çoğunluğu tane kabuğundaki hücre tabakalarında bulunmaktadır (Pinelo 2006).

Ekzokarpın hemen altındaki hücre dizilişleri hipodermis tabakasını oluşturmakta olup birçok flavonoid bileşikler özellikle kırmızı üzüm çeşitlerinde antosiyaninler bu tabakada yoğunlaşmıştır. Tane eti ya da mezokarp, etli ve sulu bir yapıda olup tanenin en büyük bölümünü oluşturmaktadır. Coombe (1992), şeffaf ve sulu mezokarpın tanenin %85-87'sini oluşturduğunu belirtmiştir. Üzümde tane eti kısmını oluşturan mezokarp dokusu büyük vakuollü geniş parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Hücreler olgunlaşma sırasında, şekerler ve fenolikler, su ve organik asitler birikiminde birincil bölgeler olan büyük vakuoller ve iletim demetleri (ksilem ve floem) dokularını içermektedir. Bunların hepsi, meyve suyu kütesinin %99.5'ini oluşturmaktadır ve bu nedenle meyve ölçüsü ve kalitesinin ana belirleyicileri konumundadır (Hardie, 1996; Keller, 2015). Bu bileşenlerin geri kalan %0.5'i fenolikler, terpenoidler, lipidler, selüloz ve pektindir (Cosme ve ark. 2016).

Mezokarpın iç çeper kısmına “endokarp” adı verilmektedir. Üzüm çekirdeği, tohum kabuğu, endosperm ve embriyo kısımlarından oluşmuştur. Üzüm çekirdekleri, proantosiyanidinler bakımından zengin olup antioksidan özelliğe sahiptir. Üzüm çekirdeği, lif, yağ, proteinler, mineraller, tanenler şeklinde kimyasal bileşime sahiptir. Üzüm çekirdekleri flavonoidler (monomerler, dimerler, trimerler, oligomerler ve polimerler) bakımından çok zengindir. Monomerik bileşikler; kateşinler, epikateşin, ve epikateşin-3-0 gallat şeklindedir. Üzüm çekirdeklerinin, oksidatif strese karşı farmakolojik olarak önemli geniş spektrumlu etki gösterdiği konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Üzüm çekirdeğinin oksidatif zararlanmaya karşı koruyucu özelliği sayesinde anti-diyabetik, anti-kolesterol bakımından güçlü sağlık potansiyelinin bulunduğu birçok çalışma ile desteklenmektedir (Ma ve ark. 2017).

Meyve ve sebzelerde bulunan fitokimyasallar kronik hastalık risklerini azaltmak bakımından önemli role sahiptir. Üzüm dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve tüketilen başlıca meyve türlerinden birisidir. Üzümde tane kabuğu, tane eti, çekirdek ve meyve suyundan elde edilen ekstraktlardan elde edilen fitokimyasallar; karotenoidler, melatonin ve fenolikler, stilbenler, fenolik asitler ve flavonoid bileşiklerdir (Yang ve Xiao 2013).

Üzümün bileşimi üzerine etki eden en önemli faktörlerin başında üzüm çeşidinin genetik özellikleri gelmektedir. Üzüm çeşidinin yanı sıra üzümün yetiştigi toprak yapısı ve iklim koşulları, yetiştiricilikte kullanılan teknikler ve uygulanan kültürel işlemler ile olgunluk derecesi gibi faktörler üzüm bileşimine etki etmektedir.

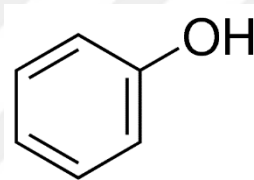
2.2.1. Fenolik Bileşikler

Üzüm, fenolik bileşikler bakımından oldukça zengin bir türdür. Fenolik bileşikler sekonder metabolitler olup üzüm ve şarapta kaliteyi belirleyen önemli bir unsurdur. Fenol bileşiğinin kimyasal yapısı Şekil 2.2.'de verilmiştir.

Bitkilerin yapısında bulunan ve bitkinin UV, radyasyon ve patojenler gibi olumsuz çevresel şartlarına karşı savunma mekanizmasının sonucu oluşan sekonder metabolitlerden olan fenolik bileşikler, bir aromatik halka ve ona bağlı hidroksil gruplarından oluşur. Tek ya da daha fazla sayıda benzen halkasına iki veya daha fazla sayıda fenolik hidroksil (HO^-) grubunun bağlanmasıyla polifenolik bileşikler meydana gelir.

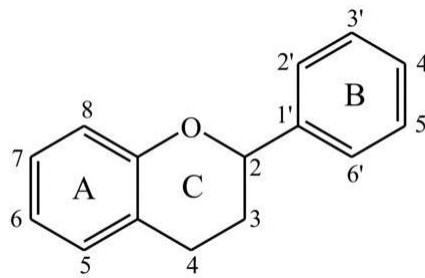
Üzüm ve ürünlerini renk, lezzet ve duysal bakımdan etkileyen birçok kimyasal bileşiği içeren fenolik bileşikler, natural fenoller ve polifenoller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Fenolik asitler, stilbenler, flavonoller, dihidroflavonoller, antosiyaninler, flavonol monomerleri (kateşinler) ve flavonol polimerleri (proantosiyanidinler) fenolik bileşikleridir.

Natural fenoller; flavonoidler ve flavonoid olmayanlar olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır. Flavonoidler, flavanoller (kaemferol, kuercetin ve mirisetin) ve renk bileşenlerinden sorumlu antosiyaninleri içermektedir. Flavonoid olmayanlar ise, fenolik asitler (benzoik, kafeik ve hidrosinamik asitler gibi), tanenler ve stilben grubu bileşikleridir (resveratrol) içermektedir. Fenolik asitler, tane etinde bulunurken antosiyanin ve stilben grubu bileşikler kabukta ve diğer fenoller (kateşin, proantosiyanidinler ve flavoller) ise kabuk ve çekirdekte bulunmaktadır (Rocha 2013).



Şekil 2.2. Fenol bileşiğinin kimyasal yapısı

Flavonoidler, üzümde fenolik bileşiklerin en önemli grubunu oluşturmaktadır. Üzümde önem kazanan flavonoidler flavonoller, tanenler ve antosiyanidinlerdir. Flavonoidlerin genel kimyasal yapısı Şekil 2.3.'te verilmiştir.



Şekil 2.3. Flavonoidlerin genel yapısı

Üzüm, kabuğu ve çekirdeğiyle birlikte tüketilen nadir meyvelerdendir. Fenolik bileşikler üzümde tanede sentezlenmekte ve tane eti, tane kabuğu çekirdekler ve diğer kısımlarda birikmektedir. Fenolikler üzüm tanesinde tane renginin belirlenmesinde önemli rol alan bileşiklerdir. Karbonhidrat ve asitlerden sonra en zengin üçüncü grubu oluşturmaktadır.

Singleton and Esau (1969), fenolik bileşiklerin üzümün etli kısmında az bulunduğunu, fakat üzüm kabuğu ve çekirdeğinin önemli miktarda fenolik bileşik içerdiğini belirtmişlerdir. Toplam fenoliklerin üzümde dağılımı; tane etinde %1, meyve suyunda %5, kabukta %30 ve çekirdekte %64 şeklinde olduğu saptanmıştır.

Kırmızı üzüm çeşitleri antosiyanin sentezlediği için toplam fenol içeriği bakımından beyaz çeşitlere göre fenolik bileşikler bakımından daha zengindirler. Dünyada farklı üzüm çeşitlerinin fenolik içeriklerinin belirlenmesine yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır (Baiano ve Terracone 2011; Lago-Vanzela ve ark. 2011; Lutz ve ark. 2011).

Muscadinia türüne ait 10 çeşitte, yaprak, kabuk, çekirdek ve meyve etinde fenolik bileşen içeriğinin analizinde Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada Muscadinia türüne ait ilk olarak yaprak örneklerinin fenol içeriği ortaya çıkarılmıştır. Toplam fenolik bileşen içeriği çekirdek, kabuk, meyve eti ve yaprak olmak üzere sırasıyla; 2.178,8 mg/g, 374.6 mg/g, 23.8 mg/g ve 351.6 mg/g gallik asit olarak tespit edilmiştir (Bonilla ve ark. 2003).

Bonilla ve ark. (2003), Muscadinia üzüm çeşitlerinde yapılan çalışmada toplam fenolik içerik oranı beyaz çeşitlerin çekirdeklerinde 1.920,3-3.258.7 mg GAE/100g olarak bulunurken mor-siyah çeşitlerde bu oran 1.649,3-2.685,3 mg GAE/100g arasında değişmiştir.

Baydar ve ark. (2005) tarafından, Italia, Hafızali, Çavuş, Kozak beyazı, Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre üzüm çeşitlerine ait olgun tanelerde toplam fenolik bileşik miktarı Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, çeşitler arasında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı 3.466 mg/g ile Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait tanelerde tespit edilirken, en düşük toplam fenolik bileşik miktarı ise 1.957 mg/g ile Kozak beyazı üzüm çeşidine ait tanelerde bulunmuştur.

Aras (2006) tarafından yapılan çalışmada, Emir, Kalecik Karası, Narince ve Öküzgözü yerli üzüm çeşitleri ile bu çeşitlerden elde edilen şaraplar, Karadimrit ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinden elde edilen kuru üzümler ile; pekmez, sirke ve üzüm suyunda toplam mineral madde ve fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesine yönelik kimyasal incelemeler yapılmıştır. Toplam fenolik bileşiklerin kuru üzümde

1.45-3.55 mg/g, sıvı örneklerde ise 139.50-9823.24 mg/l arasında değiştiği bildirilmiştir. Üzüm ve üzüm ürünlerinin sahip oldukları toplam fenolik bileşik içerikleri incelendiğinde, katı örnekler içinde en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı (3.55 mg/g) Karadimrit kuru üzüm çeşidinde tespit edilmiştir. Sultani Çekirdeksiz kuru üzümü (1.45 mg/g) ise en düşük toplam fenolik bileşik içeriğine sahip örnek olarak tespit edilmiştir. Sıvı örneklerin içermiş oldukları toplam fenolik bileşik miktarları incelendiğinde ise, pekmezin diğer örnekler içerisinde belirgin bir farkla en yüksek toplam fenolik bileşik içeriğine sahip örnek olduğu (9.823,24 mg/l) belirlenmiştir. Pekmezden sonra Kalecik karası (1.771,35 mg/l) ve Öküzgözü (1.606,76 mg/l) şaraplarının en yüksek toplam fenolik bileşik içerdiği saptanmıştır. En düşük toplam fenolik bileşik miktarı da beyaz şaraplardan Emir (139.50 mg/l) çeşidinde tespit edilmiştir.

Kırmızı üzüm suyu ile sirkenin fenolik bileşik içerikleri Folin-Ciocalteu yöntemi, fenolik kompozisyonları da HPLC ile belirlenmiştir. Toplam fenolik madde miktarı kırmızı üzüm suyu ve sirkede sırasıyla 708,17 mg/l ve 198,19 mg/l olarak bulunmuştur (Hallaç Türk ve ark. 2009).

Özden ve Vardin (2009), Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmada bitkisel materyal olarak, Merlot, Cabernet Sauvignon, Chardonnay ve Shiraz (*Vitis vinifera* L.) şaraplık üzüm çeşitleri kullanılmışlardır. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinin toplam fenolik bileşikler (TP), çözünebilir katı maddeler, toplam asitlik, toplam şeker, pH ve üzüm çeşitlerinin renk indeksleri ölçülmüştür. Toplam fenolik bileşikler bakımından en yüksek değer Chardonnay (3170 mg/kg) çeşidinde belirlenirken, bunu Merlot (2376 mg/kg) izlemiştir. Cabernet Sauvignon ve Shiraz üzüm çeşitlerinin toplam fenolik bileşikler içerikleri sırasıyla 1968 ve 1805 mg/kg bulunmuştur. En yüksek çözünebilir katı maddeler, olgunluk indeksi (6.09 °Briks/toplam asit) Chardonnay çeşidinde ölçülürken, aynı özellikler bakımından en düşük değerler Cabernet Sauvignon çeşidinden elde edilmiştir.

Brazil (*V. vinifera*), Benitaka (*V. vinifera*), Isabel (*V. labrusca*) ve Niagara (*V. labrusca*) üzüm çeşitlerinde toplam fenolik içerik 0.04-122.35 mg GAEg⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek toplam fenolik bileşen, Niagara ve Isabel üzüm çeşitlerinde çekirdeklerde (89.83-122.35 mg GAEg⁻¹) bulunmuştur (Santos ve ark. 2011).

Baiano ve Terracone (2011), tarafından yapılan çalışmada; Italia, Boresana, Pizutello, Red Globe, Michele Palieri, Crimson Seedless ve Thompson Seedless (Sultani Çekirdeksiz) üzüm çeşitlerinde, toplam fenolik içerik çekirdek, kabuk ve tanede bulunmuştur. En yüksek fenolik içerik; Italia ve Michele Palieri üzüm çeşitlerinde bulunmuştur. Çekirdeklerin en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu vurgulanmıştır. Meyve etindeki antioksidan etkinin hidrosinamik asitlerden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Cangi ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada, Kazova (Tokat) yöresinde yetiştirilen şaraplık üzüm çeşitlerinin (Gewurtztraminer, Pinot Noir, Narince ve Syrah) tanedeki kimyasal değişimler (SÇKM, toplam asit, pH, toplam fenolik bileşikler, toplam antosiyanin ve antioksidan kapasitesi) analiz edilmiştir. Olgunlaşma sırasında, sırada SÇKM, pH ve toplam fenolik bileşik miktarı artarken, toplam asit, toplam fenolik ve antioksidan kapasitesinde azalma olduğu vurgulanmıştır. Hasat döneminde, kuru madde miktarının çeşitler arasında %20.2 ile %22.3 arasında değiştiği belirtilmiştir. Toplam asitlik değerinin 5.90 g/l ile 7.43 g/l ve pH değerinin ise 3.27 ile 4.20 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Cantürk (2011) tarafından, Gül üzümü çeşidinin kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırma sonucunda, toplam fenolik madde miktarı gallik asit cinsinden, 600.00 mg/kg - 1033.30 mg/kg arasında değiştiği belirtilmiştir. Gül üzümü'nde kuru madde miktarları; 19-22 brix değerlerine ulaştığında hasat edilen üzümlerin pH değeri 3.77 - 4.17 arasında değişmiş, titrasyon asitliği ise ve 2.0 g/l⁻¹ ve 3.0 g/l⁻¹ aralığında bulunmuştur.

Çetin ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, Alphonse Lavallée, Cardinal, Horoz Karası, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinde, fenolik madde içerikleri spektrofotometrik metot ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda; Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin daha yüksek miktarlarda toplam fenolik madde içerdiği tespit edilmiştir. Üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinde toplam fenolik madde içeriği mg kateşin/g cinsinden sırasıyla; Alphonse Lavallée 3,084 mg/g, Yalova İncisi 2,449 mg/g, Horoz Karası 2,832 mg/g, Trakya İlkeren 1,974 mg/g ve Cardinal 1,274 mg/g olarak tespit edilmiştir.

Hacı tesbihi, Karaerik, Kamik, Sarıgolot ve Kabuğu yufka üzüm çeşitlerinde, kabuk, meyve eti ve çekirdeklerinin toplam fenolik madde miktarlarının analiz edildiği araştırmada, toplam fenolik madde miktarı kabuklarda 212,56-488,67 µg GAE/mg; meyve etinde 113,11-162,56 µg GAE/mg; bütün çekirdeklerde 140,34-201,45 µg GAE/mg ve öğütülmüş çekirdeklerde ise 369,78-973,11 µg GAE/mg değerleri arasında bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarları; öğütülmüş çekirdek > kabuk > bütün çekirdek> meyve eti olarak sıralanmıştır. Yapılan çalışmada toplam fenolik madde miktarı meyve etinde en yüksek; Kamik (162,56 µg GAE/ mg, mor-siyah) çeşidinde bulunurken en düşük Kabuğu yufka (113,11 µg GAE/ mg, sarı-yeşil) çeşidinde tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde miktarı bütün çekirdekte en fazla Hacı tesbihi (201,45µg GAE/ mg-mor-siyah) çeşidinde en az Kabuğu yufka (140,34 µg GAE/ mg-sarıyeşil) çeşidinde bulunurken, öğütülmüş çekirdeklerde en fazla Hacı tesbihi (973,11 µg GAE/ mg, mor-siyah) en az Kabuğu yufka (369,78 µg GAE/ mg,sarı-yeşil) çeşidinde tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde miktarının kabukta en fazla Karaerik (488,67 µg GAE/ mg, mor-siyah) çeşidinde en düşük ise Sarıgolot (212,56 µg GAE/ mg, sarı-yeşil) çeşidinde olduğu görüldüğü bildirilmiştir (Kaplama 2012).

Duran (2014) tarafından yapılan araştırmada, Malatya ve Elazığ illerinde yetiştirilen Tahannebi, Amasya, Kureyş, Köhnü, Banazı Karası, Karaoğlan, Cabernet Sauvignon ve Merlot olmak üzere sekiz farklı üzüm çeşidinin kabuk ve çekirdeklerinde fenolik bileşiklerin miktarları spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Flavonoller kuersetin cinsinden belirlenmiş olup kabuktaki miktarlar 1,32-1,81 mg/g; çekirdekte ise 1,20-1,38 mg/g arasında bulunmuştur. Kabukta en yüksek Köhnü (1,81 mg/g), en düşük Tahannebi (1,32 mg/g); çekirdekte ise en yüksek Banazı Karası (1,52 mg/g), en düşük Tahannebi, Köhnü, Cabernet Sauvignon çeşitlerinde (1,20 mg/g) belirlenmiştir. En yüksek konsantrasyonda bulunan fenolik bileşik çekirdekte gallik asit, kabukta vanilik asit olmuştur. Gallik asit konsantrasyonu çekirdekte en yüksek Köhnü üzüm çeşidinde 426,04 µg/g olarak tespit edilmiştir. Üzüm çeşitlerinin kabuklarında bulunan toplam fenol bileşik miktarları büyükten küçüğe sıralama Köhnü > Banazı Karası > Amasya > Karaoğlan > Merlot > Cabernet Sauvignon > Kureyş > Tahannebi şeklinde belirlendiği bildirilirken üzüm çeşitlerinin çekirdeklerinde bulunan toplam fenol bileşikleri miktarları büyükten küçüğe sıralama Köhnü > Merlot > Cabernet Sauvignon >

Tahannebi > Amasya > Banazı Karası > Kureyş > Karaoğlan olarak belirlendiği bildirilmiştir.

Dönmez (2015) tarafından, Denizli bölgesinde yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz ve Çal Karası farklı kurutma yöntemleri sonucu üzümlerde kimyasal değişimler incelenmiştir. Toplam fenolik madde içeriği spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Güneşte kurutma işleminde Sultani Çekirdeksiz ve Çal Karası üzüm çeşitlerinde suda çözünür kuru madde ve pH değerlerinde belirgin bir artış, titrasyon asitliği değerlerinde ise belirgin bir azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Kurutma işlemleri sonunda en yüksek toplam fenolik madde kaybı güneşte natürel olarak kurutulmuş Sultani Çekirdeksiz (%49.15), en düşük toplam fenolik madde kaybı ise %33.03 ile tepsili kurutma kabinde kurutulan Çal Karası üzüm örneklerinde olduğu belirlenmiştir. Sultani çekirdeksiz üzümünün toplam fenolik madde 931.8 ± 0.21 µg/kg, Çal Karası üzümünün toplam fenolik madde ise 1487.6 ± 0.28 µg/L olarak bulunmuştur.

Alfonse Lavallée üzüm çeşidinde taze üzüm çekirdeğinde, toplam fenolik bileşik miktarının 12028 mg/ 100g GAE olduğu ve kurutma sıcaklığına bağlı olarak üzüm çekirdeğinde toplam fenolik madde miktarının 6.728 mg/100 g GAE ile 2.708 mg/100 g GAE arasında değiştiği belirlenmiştir. Kurutma işlemi ve sıcaklık uygulamasının artışı ile birlikte fenolik bileşenlerde azalma meydana geldiği vurgulanmıştır (Konuk ve Korel 2015).

Pehlivan ve Uzun (2015) tarafından yapılan araştırmada, Shiraz üzüm çeşidinde yaş üzüm tanelerinin toplam fenolik madde miktarı, 216.53-285.20 mg (gallik asit eşdeğeri) GAE/100 g aralığında değiştiği belirlenmiştir. Üzüm tanesinin toplam flavonoid madde miktarı ise 71.82-100.68 mg (kateşine eşdeğer) CTE/100 g arasında değişmiştir. Asmalarda ürün yükü ile tanenin içerdiği toplam fenolik madde arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Ürün yükü azaldıkça toplam fenolik madde miktarında artış olduğu belirtilmiştir.

Grenache, Syrah, Carignan Noir, Mourvèdre, Cunoise ve Alicante Bouschet üzüm çeşitlerinde antioksidan aktivite, ORAC, FRAP, ABTS ve DPPH yöntemi ile analiz edilmiştir. Alicante Bouschet üzüm çeşidinde diğer çeşitlerden farklı olarak yüksek fenolik içerik (76.4 mg/g) ile birlikte en yüksek antioksidan kapasite, öğütülmüş

üzüm çekirdeklerinde ABTS (603.1 $\mu\text{mol Trolox/g}$), DPPH (450.1 $\mu\text{mol Trolox/g}$) belirlenmiştir (Ky ve ark. 2014).

Cantürk ve ark. (2015), Gül üzümü çeşidinin toplam fenolik madde miktarının 1530.84 mg/kg - 1880.30 mg/kg arasında olduğu belirtilmiştir. SÇKM 19-21 °Bx değerine ulaştığında hasat edilen üzümlerin pH değeri 3.97 – 3.95 arasında değiştiği, titrasyon asitliği ise 3.0 g/L ve 2.5 g/L olmak üzere düşük asit değeri gösterdiği bildirilmiştir.

Koç (2016), Türkiye'nin farklı yerlerinde yetiştirilen beş farklı üzüm çeşidine ait (Öküzgözü-Elazığ, Syrah-Çanakkale, Cabernet Franc-Çanakkale, Pinot-Noir-Tekirdağ ve Merlot-Manisa) çekirdek yağları çıkarılarak kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı araştırmada; üzüm çeşidi çekirdeklerinin toplam fenolik madde miktarları, çeşitler arasında değişkenlik göstermiş ve en yüksek toplam fenolik madde miktarı Pinot Noir (5804,29 mg/kg) örneğinde tespit edilmiştir. Ardından sırası ile Cabernet Franc (5754,82 mg/kg), Syrah (5558,42 mg/kg), Öküzgözü (5535,69 mg/kg) ve Merlot (4397,93 mg/kg) çekirdekk örneklerinde tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeklerinin toplam flavonoid madde miktarları arasında en yüksek değer Öküzgözü (1436,67 mg/kg) çeşidinde bulunmuştur. En düşük miktar ise Syrah örneğinde 254,00 mg/kg olarak bulunurken, Cabernet Franc örneğinde 691,87 mg/kg, Merlot örneğinde 403,67 mg/kg, Pinot Noir örneğinde ise 346.90 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Kök ve ark. (2017), şaraplık üzüm çeşitlerinin sofralık üzüm çeşitlerine göre daha yüksek fenolik madde ve antosiyanin içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Antosiyanin oranı Horoz Karası (627.18 mg GAE/kg) üzüm çeşidinde şaraplık Merlot (1509.38 mg GAE/kg) üzüm çeşidine göre daha düşük seviyede bulunduğunu vurgulamışlardır.

Kim ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada, farklı olgunlaşma zamanlarında Heukbosuk, Heukgosul ve Kyoho üzüm çeşitlerinde fenolik bileşikler incelenmiştir. Toplam fenolik içeriği Folin-Ciocalteu metodu ile belirlenmiştir. Heukbosuk, Heukgosul ve Kyoho üzüm çeşitlerinin çekirdek ekstrelerinde, toplam fenolik içeriği sırasıyla 33.02-36.81 $\mu\text{g GAE g}^{-1}$, 42.59-48.64 $\mu\text{g GAE g}^{-1}$ ve 33.77-41.22 $\mu\text{g GAE g}^{-1}$ şeklinde bulunmuştur.

Jiménez ve ark. (2018), yüksek pigment içeren mor renkli topik tür *Vitis tilifolia*'da toplam polifenol içeriği kurutulan üzüm örneklerinde, tane ve meyve etinde 171.26 ve 400.35 mg GAE/g olarak bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda tane kabuğunun tane etinden daha fazla polifenol içerdiği tespit edilmiştir. Kabukta en belirgin fenolik bileşikler kuercetin-3-glukozit, rutin ve trans-resveratrol bileşikleri olduğu vurgulanmıştır.

Üzüm ve ürünlerinde fenolik bileşenlerin oranı birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Öncelikle genetik faktörler belirleyici etkiye sahip olmakla birlikte ekolojik faktörler ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişim gösterdiği literatürde ifade edilmektedir (Coombe 1987; Rodríguez ve ark. 2006; Toprak 2011; Teixeira ve ark. 2013; Van Leeuwen ve Destrac-Irvine 2017).

Ayrıca üzüm, polifenolik bileşikler bakımından oldukça zengin bileşenler içermekte olup son yıllarda sağlık açısından, kardiyovasküler hastalıklar ve kansere karşı etkileri konusunda pek çok çalışma bulunmaktadır. Üzüm çekirdeği içermiş olduğu polifenolik bileşiklerin biyoaktivitesinden dolayı son yıllarda sağlık bakımından önemle üzerinde durulmaktadır (Perestrelo ve ark. 2012, Xia ve ark. 2013, Yang ve Xiao 2013; Arantxa Rodriguez 2016; Ma ve Zhang 2017).

2.2.2. Antioksidanlar

Antioksidanlar genellikle biyolojik olarak lipidler, proteinler ve nükleik asitler gibi önemli bileşiklerin oksidatif yıkımı önlemek veya azaltmak için etkili olan kimyasal bileşenlerdir. Oksijen molekülü, canlılığın temelini oluşturmakla birlikte diğer yandan birçok hastalık ve dejeneratif durumun sebebi olarak görülmektedir.

Edreva (1988), bitkinin tamamında ya da bir kısmında biyotik ve abiyotik stres sonucunda organizmada indirgenmiş oksijen formları birikmektedir. Serbest radikaller olarak bilinen bu formların tümü aktif oksijen (AO) olarak tanımlanmaktadır. Stres koşullarının belirmesinden çok kısa bir süre sonra, hücrede AO birikimi meydana gelir. AO'nun birikimi hücrede savunma ya da sinyal fonksiyonu olarak kabul edilmekte olup gereklidir. Hücrelerde biriken AO'ı temizleyen sistemlerde antioksidanlar ve koruyucu enzimler görev almaktadır (Sivritepe 2001).

Antioksidanların sahip olduğu serbest radikalleri giderme ve uzaklaştırma yetenekleri sayesinde son yıllarda insan beslenmesinde incelenen önemli araştırma konularından birini oluşturmaktadır.

Antioksidanların dört farklı mekanizmayla etki gösterdikleri bilinmektedir. Bunlar;

Temizleyici Etki: Serbest radikalleri etkileyip tutan veya daha zayıf bir moleküle çeviren başka bir deyişle “toplayıcı” etki gösteren antioksidanlardır.

Bastırıcı Etki: Serbest radikallerle etkileşip onlara bir hidrojen aktararak aktivitelerini azaltma yani bastırma şeklinde etki gösterirler.

Onarıcı Etki: Serbest radikallerin neden olduğu hasarı onararak etki gösterirler.

Zincir Kırıcı Etki: Serbest radikalleri kendilerine bağlayarak zincir tepkimelerini kırıp fonksiyonlarını engelleme şeklinde etki gösterirler.

2.2.2.1. Antioksidanların Sınıflandırılması

Antioksidanlar, reaksiyon mekanizmalarına dayandırılarak birincil ve ikincil antioksidanlar olarak ikiye ayrılırlar (Reische ve ark. 2002). Ayrıca bazı antioksidanlar birden fazla aktivite mekanizması gösterdiklerinden çok fonksiyonlu antioksidanlar olarak adlandırılırlar (Ertaş 2011).

- Birincil Antioksidanlar

Reische ve ark. (2002), birincil antioksidanlar (tip-1 veya zincir kırıcı antioksidanlar), otooksidasyonun başlangıç aşamasını erteleyen veya engelleyen ya da otooksidasyonun ileri aşamasını yarıda kesen serbest radikal alıcılarıdır. Sentetik birincil antioksidanlara örnek olarak bütillenmiş hidroksianisol, bütillenmiş hidroksitoluen, propil gallat ve *t*-bütıl hidrokinon verilebilir. Tokoferoller ve karotenoitler doğal kaynaklı birincil antioksidanlardır (Ertaş 2011).

- İkincil Antioksidanlar

İkincil (tip-2 veya koruyucu antioksidanlar) antioksidanlar çok farklı reaksiyon mekanizmalarına sahiptirler. Bu antioksidanlar oksidasyon hızını yavaşlatırlar, fakat serbest radikalleri daha kararlı ürünlere dönüştürmezler. Bu antioksidanlar, genellikle birincil antioksidanların aktivitesini arttırırlar (Ertaş 2011).

Sitrik asit, askorbil palmitat, lesitin, tartarik asit, askorbik asit, EDTA ve β -karoten ikincil antioksidanlardandır. İkincil antioksidanlar etki mekanizmalarına göre; kelat yapıcılar, oksijen gidericiler ve singlet oksijen gidericiler olarak üç gruba ayrılabilirler.

Günümüzde doğal ya da sentetik birçok bileşiğin antioksidan özellik gösterdiği bilinmektedir. Endüstride gıda maddelerinin depolama süresini artırmak için çoğunlukla BHA (bütillenmiş hidroksi-anisol), BHT (bütillenmiş hidroksitoluen), PG (propil gallat) gibi sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır (Ertaş 2011; Batıbay 2017).

Antioksidanlar geniş bir kullanım alanına sahiptir. Sağlık alanından birçok endüstriyel alana, kozmetik ürünlerinde koruyucu katkı maddesi olarak, yakıtlarda, kauçukta ve petrole bozunumlarını ve polimerizasyonlarını önlemek için dengeleyici olarak birçok alanda kullanıldığı bilinmektedir.

2.3. Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemleri

Günümüzde antioksidan aktivite ölçümleri için birçok farklı yöntem mevcuttur. Kullanılan yöntemin kimyasal ve kinetik özelliklerine bağlı olarak, ekstrelerin kimyasal yapısına, bileşenlerin polaritesine, sahip olduğu fonksiyonel gruplara ve kimyasal davranışlarına göre sonuçlar değişebileceğinden antioksidan aktiviteler belirlenirken en uygun yöntem seçilmeli ve daha güvenilir olması açısından birden fazla yöntemle değerlendirilmesi uygun olmaktadır (Öztürk ve ark. 2007).

Reaksiyon mekanizmalarına göre antioksidan kapasite tayinleri başlıca iki gruba ayrılabilir:

1-Hidrojen atom transferine dayanan metot (HAT): Antioksidan kapasitesi (AOK), Serbest radikallerin antioksidan maddenin hidrojeni ile etkisiz hale gelmesinin ölçülmesi ile tayin edilir. Bu yöntemle dayalı metotlar; ORAC (Oksijen radikal absorpsiyon kapasitesi), TRAP (Toplam radikal yakalama antioksidan parametresi), IOU (İnhibe edilmiş oksijen alımı) ve Linoleik asit oksidasyonunun inhibisyonu, LDL oksidasyonunun inhibisyonu şeklinde sınıflandırılmaktadır.

2- Singlet elektron transferine dayanan metot (SET): Potansiyel antioksidanların elektron transfer etmesi ile metal, karbonil ve radikal içeren bileşiklerin indirgenmesine dayanan metottur (Prior ve ark. 2005). Singlet elektron transferine

dayanan metotlar ise; TEAC/ABTS (Troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi), DPPH (Difenil-1-pikrilhidrazil), FRAP (Ferrik iyon indirgeme antioksidanparametresi), CUPRAC Bakır (II) indirgeme kapasitesi, Folin-Ciocalteu ayracı ile toplam fenol tayini şeklinde gruplandırılmaktadır.

Bitkilerde yer alan ve antioksidan olarak kabul edilen metabolitler arasında, askorbik asit, karotenoidler, tokoferoller ve fenoller yer almaktadır. Bu konuda asmalarda yapılan çalışmalar aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Pastrana Bonilla ve ark. (2003), Muscadinia üzüm çeşitlerinde yapılan çalışmada toplam TEAC (trolox eşdeğeri antioksidan kapasite) antioksidan oranı, beyaz çeşitlerin çekirdeklerinde 204.6-277.8 $\mu\text{M/g}$ olarak bulunurken mor-siyah çeşitlerde bu oran 307.9-478.6 $\mu\text{M/g}$ arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Frederiksen ve ark. (2007), üzümlerde en fazla antioksidan miktarının sırası ile çekirdek, kabuk ve meyve etinde bulunduğu belirtmişlerdir. Kırmızı renkli, kalın kabuklu ve çekirdekli çeşitlerde fenolik ve antioksidan kapasitesi yüksek bulunmuştur (Kaplama 2012).

Bitkide biyotik stress koşulları altında savunma mekanizması olarak antioksidan maddelerin sentezlenmesinin arttığı literatürde bildirilmektedir. Enfekte olmuş üzümlerde (*Botrytis cinerea*, *Unicula necator*, *Plasmopora viticola*) toplam fenolik içerik oranında artışa paralel olarak antioksidan kapasite de artış tespit edilmiştir (Balık ve ark. 2008).

Ayrıca üzümlerin fenolik bileşik içeriği ile antioksidan aktivitesi arasında pozitif bir ilişki söz konusu olduğu belirtilmiştir (Gengaihi ve ark. 2014).

Cangi ve ark. (2011), TEAC yöntemi ile Narince, Gewürtztraminer ve Pinot Noir ve Syrah üzüm çeşitlerinde olgunluk zamanlarına göre antioksidan kapasitelerini belirlemişlerdir. Üzümlerde olgunlaşma ile birlikte antioksidan kapasitesi yaklaşık üç kat azalmıştır. Çalışmada kullanılan üzüm çeşitlerinin hasat zamanındaki antioksidan kapasitesi, sırasıyla Narince, Gewürtztraminer ve Pinot Noir ve Syrah üzüm çeşitlerinde; 5.67, 6.57, 10.93 ve 11.77 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir.

Kaplama (2012) tarafından yapılan araştırmada, üzüm çeşitlerinin DPPH radikal giderme yöntemi ile elde edilen DPPH (IC_{50} , $\mu\text{g/ml}$) değerleri de doku bazında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada kabukta antioksidan aktivitesi en fazla

Karaerik (mor siyah - 95,50 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde en düşük Kabuğuyufka (sarı yeşil- 237,84 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde tespit edilmiştir. Meyve etinde antioksidan aktivitesi en fazla Kamik (mor siyah- 325,96 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde en düşük Karaerik (mor siyah- 534,97 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde bulunmuştur. Bütün çekirdekte antioksidan aktivitesi en fazla Hacıtesbihi (mor siyah-189,75 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde en düşük Kabuğuyufka (sarı yeşil- 494,93 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde tespit edilmiştir. Öğütülmüş çekirdeklerde antioksidan aktivitesi en fazla Kamik (mor siyah-18,17 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde en düşük Kabuğuyufka (sarı yeşil- 86,21 IC₅₀, µg/ml) çeşidinde bulunduğu bildirilmiştir.

Duran (2014), Malatya ve Elazığ illerinde yetiştirilen Tahannebi, Amasya, Kureys, Köhnü, Banazı Karası, Karaoğlan, Cabernet Sauvignon ve Merlot olmak üzere sekiz farklı üzüm çeşidinin kabuk ve çekirdekleri üzerine yaptığı araştırmada; üzümlerin çekirdeklerinde antioksidan aktivite değerlerinin kabuğa oranla daha yüksek olduğu belirlenmiş ve antioksidan aktivite açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu saptamıştır. ABTS testine göre üzüm çeşitlerinin kabuklarında en yüksek antioksidan aktivite Banazı Karası üzüm çeşidinde (kabuk 3,54 mg Trolox/g) belirlenirken en düşük antioksidan aktivite Amasya (kabuk 1,76 mg Trolox/g) üzüm çeşidinde belirlenmiştir. Üzümlerin çeşitlerinin DPPH testine göre kabukta göre antioksidan aktivitesi incelendiğinde en yüksek değer Amasya (58,25 mg/g) üzüm çeşidinde, en düşük Kureys (11,09 mg/g) üzüm çeşidinde belirlendiği bildirilmiştir. Üzüm çeşitlerinin çekirdeklerinde ise antioksidan aktivite, ABTS testi kullanılarak elde edilen sonuçlara göre en yüksek aktivite Banazı Karası üzüm çeşidinde (çekirdek 7,18 mg Trolox/g), en düşük antioksidan aktivite ise Cabernet Sauvignon (5,77 mg Trolox/g) üzüm çeşidi çekirdeklerinde tespit edilmiştir.

Costa ve ark. (2014), Portekiz’de yetiştirilen 24 şaraplık üzüm çeşidinde DPPH ve ABTS yöntemleri ile toplam antioksidan aktivite analiz edilmiştir. Antioksidan aktivite çekirdeklerde ABTS yöntemi ile; 77.59-867.81 µmol/g ve DPPH yöntemi ile; 75.52-363.47 µmol/g olarak bulunmuştur.

Ju ve ark. (2016), *V. amurensis*, *V. davidii* ve *V. pentagona* türlerine ait bir yaşlı dallarda yapılan analizler sonucunda oldukça yüksek antioksidan aktivite belirlenmiş olup, gıda sanayiinde yapay antioksidan olarak ayrıca ilaç sanayinde ve kozmetikte kullanılabilecek önemli bir ekonomik ve ticari potansiyel taşıdığını araştırma sonuçlarında vurgulamışlardır.

Kim ve ark. (2017), Heukbosuk, Heukgosul ve Kyoho üzüm çeşitlerinde çalışmış ve en yüksek antioksidan aktivite IC_{50} ($11.87 \text{ mgAEAC g}^{-1}$) olarak, askorbik asit cinsinden Kyoho üzüm çekirdek ekstrelerinde tespit etmişlerdir.

2.4. Mineral Maddeler

Bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için oldukça önemli 17 mineral bulunmaktadır. Bunların bir kısmı bileşiklerin yapısında rol alırken bir kısmı da enzim aktivasyonunda görev aldığı bilinmektedir (Rogiers ve ark. 2006).

Bitkiler mineral maddeleri, topraktan kökler yoluyla alırlar. Aynı şekilde mineraller, asma tarafından kökler vasıtasıyla topraktan alındıktan sonra meyveye ve bitkinin diğer kısımlarına iletim demetleri ile yani floem ve ksilem yoluyla taşınır. Asmanın meyve ve diğer kısımlarında bulunan mineral madde miktarı, başta toprak yapısı ve toprağın mineral madde kapsamı olmak üzere, üzüm çeşidi, olgunluk derecesi, iklim koşulları ve ilaçlama gibi kültürel işlemlerle değiştiği bilinmektedir.

Üzüm tanesinin mineral bileşimi, üzüm kalitesini etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Üzüm tanesi potasyum (K) bakımından zengin olup, bununla birlikte Ca, N, P, Mg ve S ile mikroelementler tane büyümesi ve gelişmesini etkilemektedir. Özellikle toprağın mineral içeriği üzüm kalitesini belirleyen önemli bir faktördür.

Mineral maddeler, üzümlerde, kabukların % 2-3'ünü ve meyve etinin %1-2'sini oluşturmaktadır (Cabaroğlu ve Yılmaztekin 2006).

Sodyum, kalsiyum, magnezyum, mangan ve fosfat üzümde daha az konsantrasyonlarda bulunmakla birlikte osmotik dengenin sağlanmasında etkilidirler (Mpelasoka ve ark. 2003).

Mullins ve ark. (1996), üzüm tanesinde K'nın, tane büyüme ve gelişme evresinde şekerin taşınmasında etkili olması nedeniyle oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır. Üzümlerde tane tutumunda, enzimatik aktivasyonda ve osmotik regülasyonun düzenlenmesinde K önemli rol almaktadır. K, üzüm ve şarapta üzüm tanesinin pH'ını etkilemesi nedeniyle çok önemlidir. Tanede K'nın aşırı yükselmesi tartarik asit miktarının azalmasına neden olmaktadır. Potasyum birikiminin artışı ile potasyum tartarat olarak çökelmeye neden olmakta ve bu durum şarapta pH'ın

yükselmesine neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarda K'un üzüm tanesinin kabuğunda daha yüksek oranda biriktiği belirtilmiştir (Martins ve ark. 2012).

Üzüm tanesinde kabuğunun Ca içeriği üzümün patojenlere karşı dayanımında önemli etken olduğu ve Ca eksikliğinin fizyolojik bir takım hastalıkların oluşmasına da neden olduğu bildirilmiştir (Chardonnet ve Donèche 1995).

Azot, bitkinin gelişmesi için önemli makro elementtir. Ayrıca, protein, aminoasit, nükleik asit, klorofil, vitamin ve hormonların (oksin ve sitokinin gibi), sekonder metabolitler ve alkaloidlerin birikimi için oldukça katyon mineraldir. Asmanın gelişimi için N'dan sonra ikinci makro besin elementi P olup, nükleik asit, fosfolipitler ve ATP'nin yapıtaşı olarak ve bir çok enzim reaksiyonunda önemli görev almaktadır. Ca, hücrenin yapısında rol almaktadır. Mg ise fotosentez, solunum, DNA ve RNA sentezi gibi yaşamsal öneme sahip kimyasal olayları düzenleyici rol almaktadır (Martins ve ark. 2012).

Rogiers (2006), Shiraz üzüm çeşidinde yapılan çalışmada üzüm tanesi ve kabuğunun K ve Bor bakımından en yüksek olmasına karşın üzüm çekirdeklerinde ise en yüksek kalsiyum, fosfor ve sülfür, manganez ve çinko elementlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Cantürk (2011), Gül üzümü'nde makro mineraller içerisinde potasyum (K) içeriği, çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda sırasıyla, $205.23 > 112.78 > 6.11 \text{ mg100g}^{-1}$ şeklinde olduğunu belirtmiştir. Fosfor, çekirdek ve tane etinde sırasıyla $199.90 > 15.23 \text{ mg100g}^{-1}$ belirlenmiş olup, tane kabuğunda tespit edilmemiştir. Kalsiyum miktarı, $194.53 > 22.09 > 3.95 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Magnezyum çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda sırasıyla, $51.29 > 6.38 > 2.19 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak tespit edildiği, Sodyumun ise $35.49 > 2.64 > 1.55 \text{ mg100g}^{-1}$ şeklinde sıralandığı saptanmıştır.

Akın ve Çitil (2011), makro elementlerden en yüksek Ca içeriği (% 0.820) Ak üzüm çekirdeklerinde, en düşük Ca içeriği de (% 0.487) Dökülgen üzüm çeşidi çekirdeklerinde saptamıştır. Na minerali ise en yüksek Ekşi kara (% 0.230), en düşük Na içeri Kızıl üzüm (% 0.166) çekirdeklerinde bulunurken, P açısından en yüksek değer Hesap Ali (% 0.203) üzüm çeşidinde, en düşük Dökülgen (% 0.143) bulunmuştur. Üzüm çeşitleri çekirdeğinin K içeriği ise en yüksek Ekşi kara (0.527), en düşük Dökülgen (% 0.413) şeklinde bulunmuştur.

Sousa ve ark. (2013), Brezilya'da Benitaka üzüm çeşidinde üzüm posasında (grape pomace) yapmış oldukları mineral analizlerinde, demir (18.08 mg/100g), potasyum (1.40 mg/100g), çinko (0.98 mg/100g), manganez (0.817 mg/100g) ve potasyumun (1.40 mg/100g) yüksek oranlarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Koç (2016), makro besin elementlerinden fosforun değerleri sırasıyla; Syrah 2768,19 mg kg⁻¹, Cabernet Franc 2616,93 mg kg⁻¹, Öküzgözü 2604,38 mg kg⁻¹, Pinot Noir 2580,75 mg kg⁻¹, Merlot 2128,04 mg kg⁻¹ şeklinde bulunmuştur. Potasyum elementi en yüksek miktarda Cabernet Franc (6310,79 mg kg⁻¹) çeşidinde, en düşük miktarda ise Syrah (2897,09 mg kg⁻¹) çeşidinde tespit edilmiştir. Diğer numunelerdeki miktarları Pinot Noir 4199,50 mg kg⁻¹, Öküzgözü 3408,64 mg kg⁻¹, Merlot 3392,01 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Kalsiyum miktarları sırasıyla; Öküzgözü 7337,10 mg kg⁻¹, Syrah 6444,76 mg kg⁻¹, Merlot 5976,06 mg kg⁻¹, Pinot Noir 5528,37 mg kg⁻¹, Cabernet Franc 5333,40 mg kg⁻¹ şeklinde bulunduğu, magnezyum elementi en yüksek miktarda Öküzgözü (1902,14 mg kg⁻¹) çeşidinde, en düşük Merlot (1071,70 mg kg⁻¹) çeşidinde tespit edildiği bildirilmiştir. Üzüm çekirdeğinde bulunan mikro elementlerden demirin değerleri sırası ile Öküzgözü 35,92 mg/kg⁻¹, Syrah 49,34 mg/kg⁻¹, Cabernet Franc 94,43 mg/kg⁻¹, Pinot Noir 46,79 mg/kg⁻¹, Merlot 53,76mg/kg⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Özcan ve ark. (2017), makro elementlerin üzüm çekirdeklerinde sırasıyla; K (3 537.591- 8 042.746 mg/kg), Ca (3 567.776 -6 500.015 mg/kg), P (1 907.320-2 395.649 mg/kg), Mg, (1 121.404-1 516.708 mg/kg), S (818.120-1 039.520 mg/kg), ve Na (56.268-247.756 mg/kg) içerdiğini belirtmişlerdir. En yüksek Ca, P ve S Red Globe çekirdeklerinde (Ca: 6 500.015 mg/kg, P: 2.395.649 mg/kg, S: 1.039.520 mg/kg) bulunmuştur. Yalova incisi çekirdekleri ise en yüksek K (8 042.746 mg/kg) ve Mg (1 516.708 mg/kg) içeriğine sahip olmuştur.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada bitkisel materyal olarak ülkemizin önemli çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinden Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önem kazanmış olan Besni, Banazı Siyahı, Dımışkı, Rumi, Kerküş ve Horoz Karası üzüm çeşitlerinde toplam fenolik ve flavonoid madde bileşenleri, antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi ve mineral madde içeriklerinin incelenmesi amacıyla orjin bölgelerinden 2016 yılı hasat döneminde (Ağustos-Eylül) toplanan üzüm, yaprak ve toprak örnekleri kurutularak elde edilen kuru üzüm, yaprak, çekirdek ve toprak örnekleri analiz edilmiştir. Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan üzüm çeşitlerinden Besni üzüm çeşidi; Adıyaman ili, Besni ilçesi çiftçi bağından, Banazı Siyahı üzüm çeşidi Meyvecilik Araştırma Enstitüsü bağından (Malatya), Dımışkı ve Rumi çeşitleri Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait bağlardan (Gaziantep), Kerküş üzüm çeşidi Mardin ili Midyat ilçesi çiftçi bağından ve Horoz Karası üzüm çeşidi ise Şanlıurfa ili Hilvan ilçesi Ovacık köyü çiftçi bağından temin edilmiştir. Tez çalışmasında üzüm örneklerinin alındığı illere ait kısa ekolojik ve meteorolojik bilgiler çizelge 3.1.'de sunulmuştur. Çizelge 3.2.'de bitkisel materyal ve toprak örneklerinin temin edildiği bağların yetiştirme kültürüne ait bilgiler verilmiştir.

Çizelge 3.1. Üzüm örneklerinin alındığı illere ait kısa ekolojik ve meteorolojik bilgiler (Anonim 2018a; Anonim 2018b)

İl/İlçe	Rakım (m)	En sıcak ay sıcaklık ortalaması (°C)*	En soğuk ay sıcaklık ortalaması (°C)*	Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)*	Ortalama en düşük sıcaklık (°C)*	Yıllık Ortalama Yağış (mm)*
Mardin (Midyat)	950	40.0	-20.9	22.6	8.9	442.9
Şanlıurfa (Hilvan)	585	39.3	-16.9	24.0	9.7	343.5
Adıyaman (Besni)	930	37.9	-11.2	20.61	11.2	483.0
Malatya	953	39.0	-12.2	20.9	9.4	295.8
Gaziantep	843	39.6	-7.3	22.9	11.2	469.6

*Meteorolojik veriler 2016 yılına aittir.

Çizelge 3.2. Bitkisel materyal ve toprak örneklerinin temin edildiği bağların yetiştirme kültürüne ait bilgiler

Üzüm çeşitleri	Bağın yaşı	Kullanılan anaç	Sıra arası ve sıra üzeri mesafe (metre)	Kuru/sulu durumu	Bağ toprak yapısı	Gübreleme durumu	Terbiye ve budama şekli	Bitki ve toprak materyalinin alındığı tarih
Dımışkı	8	1103P	3 x 2	sulu	tınlı-killi	NPK	kordon-karışık	02.09.2016
Rumi	8	1103P	3 x 2	sulu	tınlı-killi	NPK	kordon-karışık	02.09.2016
Besni	27	yok	3 x 2	kuru	tınlı-killi	yok	serpene-uzun	19.08.2016
Kerküş	22	yok	3 x 2	kuru	tınlı	yok	goble (yöresel)-uzun	23.09.2016
Banazı Siyahı	5	110R	3.50 x 2	sulu	tınlı-killi	NPK	guyot-karışık	09.09.2016
Horoz Karası	18	yok	3 x 2	kuru	tınlı	yok	serpene (yöresel)-uzun	13.08.2016

Araştırmada üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerine ait kısa özellikler aşağıda sunulmuştur.

3.1.1. Besni

Adıyaman ili Besni ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen kurutmalık olarak değerlendirilen bir üzüm çeşididir. Besni üzüm çeşidine ait kısa özellikler Şekil 3.1.'de sunulmuştur. Ayrıca Besni üzüm çeşidinin doğal kurutma yöntemi sergi görüntüsü Şekil 3.2.'de verilmiştir.



<i>Tane özellikleri</i>	
Renk	Yeşil-Sarı
Şekil	Uzun eliptik
Büyüklik	Çok iri
Çekirdek	1-4
<i>Salkım ve Kültürel Özellikleri</i>	
Şekil	Konik
Büyüklik	Çok iri
Sıklık	Sık
Olgunlaşma	Orta mevsim
Budama	Yarı uzun-Kısa
Yöre	Adıyaman (Besni)

Şekil 3.1. Besni üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006)



Şekil 3.2. Besni üzüm çeşidine ait doğal kurutma sergi görüntüsü (Adıyaman/ Besni İlçesi)

3.1.2. Dımışkı

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen Dımışkı üzüm çeşidi, çekirdekli sofralık ve kurutmalık olarak tüketilen bir çeşittir. Dımışkı üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006) şekil 3.3.'da sunulmuştur. Şekil 3.4. Dımışkı üzüm çeşidine ait bağ alanı görüntüsü verilmiştir.



Tane özellikleri

Renk	Yeşil-Sarı
Şekil	Uzun oval
Büyüklik	İri
Çekirdek	1-2

Salkım ve Kültürel Özellikleri

Şekil	Konik-Silindir
Büyüklik	Çok İri
Sıklık	Sık
Olgunlaşma	Orta Mevsim
Budama	Karışık/Kısa
Yöre	Güneydoğu Anadolu

Şekil 3.3. Dımışkı üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006)



Şekil 3.4. Dımışkî üzüm çeşidine ait bağ alanı görüntüsü (Gaziantep Fıstık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma ve Uygulama Bağ Alanları)

3.1.3. Rumi

Gaziantep ve Kilis'te yaygın olarak yetiştirilen çekirdekli kurutmalık olarak ön plana çıkan bir çeşittir. Rumi üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006) şekil 3.5.'te sunulmuştur. Şekil 3.6.'da Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bağından Rumi üzüm çeşidi bağ alanı görüntüsü verilmiştir.



<i>Tane özellikleri</i>	
Renk	Yeşil-Sarı
Şekil	Yuvarlak
Büüklük	İri
Çekirdek	2-3
<i>Salkım ve Kültürel Özellikleri</i>	
Şekil	Konik
Büüklük	Orta
Sıklık	Sık
Olgunlaşma	Orta geç
Budama	Karışık
Yöre	Gaziantep-Kilis

Şekil 3.5. Rumi üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006)



Şekil 3.6. Rumi üzüm çeşidi bağ alanı görüntüsü, Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bağı

3.1.4. Kerküş

Mardin yöresinde yaygın olarak yetiştirilen Kerküş üzüm çeşidi, şıralık ve kurutmalık olarak değerlendirilen çekirdekli bir çeşittir. Kerküş üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006) Şekil 3.7.'de, bu çeşide ait bağ görüntüsü de Şekil 3.8.'de sunulmuştur.



Tane özellikleri

Renk	Yeşil-Sarı
Şekil	Oval
Büüklük	Orta iri
Çekirdek	2-4

Salkım ve Kültürel Özellikleri

Şekil	Konik-Silindir
Büüklük	Orta
Sıklık	Dolgun
Olgunlaşma	Geç mevsim
Budama	Karışık/Uzun
Yöre	Mardin

Şekil 3.7. Kerküş üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Tanrısever 2016)



Şekil 3.8. Kerküş üzüm çeşidine ait bağ alanı görüntüsü (Mardin / Midyat İlçesi çiftçi bağı)

3.1.5. Horoz Karası (Siyah Kurutmalık)

Şanlıurfa, Gaziantep ve Kilis'te yaygın olarak yetiştirilen sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilen antioksidan içeriği yüksek çekirdekli kurutmalık bir çeşittir. Horoz Karası üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006) Şekil 3.9.'da, Horoz Karası üzüm çeşidine ait bağ görüntüsü Şekil 3.10.'da verilmiştir.



Tane özellikleri	
Renk	Mavi-Siyah
Şekil	Uzun eliptik
Büyüklik	Çok iri
Çekirdek	2-3
Salkım ve Kültürel Özellikleri	
Şekil	Kanatlı konik
Büyüklik	Çok iri
Sıklık	Dolgun
Olgunlaşma	Orta mevsim
Budama	Karışık-Kısa
Yöre	Gaziantep, Şanlıurfa, Kilis

Şekil 3.9. Horoz karası üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006)



Şekil 3.10. Horoz Karası üzüm çeşidine ait bağ alanı görüntüsü (Şanlıurfa, Hilvan İlçesi, Ovacık köyü çiftçi bağı)

3.1.6. Banazı Siyahı (Siyah Kurutmalık)

Malatya iline özgü ve salkımı ile kurutulan Banazı Siyahı üzüm çeşidi siyah çekirdekli kurutmalık bir üzüm çeşididir. Banazı Siyahı üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006) Şekil 3.11.'de sunulmuştur. Şekil 3.12.'de Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma ve uygulama bağ alanından Banazı Siyahı üzüm çeşidine bağ alanı görüntüsü verilmiştir.



Tane özellikleri

Renk	Mavi-Siyah
Şekil	Oval
Büyüklik	Çok iri
Çekirdek	1-3

Salkım ve Kültürel Özellikleri

Şekil	Kanatlı-Silindirik
Büyüklik	Çok iri
Sıklık	Dolgun
Olgunlaşma	Orta mevsim
Budama	Kısa
Yöre	Malatya

Şekil 3.11. Banazı Siyahı üzüm çeşidine ait tane ve salkım özellikleri (Çelik 2006)



Şekil 3.12. Banazı Siyahı üzüm çeşidi bağ alanı görüntüsü (Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma ve Uygulama Bağ Alanı)

3.2. Metot

3.2.1. Üzüm Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kalite Özelliklerinin Analizleri

Bağlardan 6 farklı üzüm çeşidine ait (Besni, Banazı Siyahı, Dımışkı, Rumi, Horoz Karası ve Kerküş) örnekler çeşitleri temsil eden orjin yerlerinden alınmıştır. Bitkisel materyal olarak meyve, yaprak ve toprak örnekleri kullanılmıştır. Bitki materyali toplanması aşamasında her bağdan, bağı en iyi temsil eden 5 asma belirlenerek her asmanın kuzey ve güneye bakan sürgünlerinin her birinden ikişer salkım üzüm ve salkımın karşısındaki yapraklar (her bağdan toplam 20 salkım ve 20 yaprak) alınmıştır. Toprak analizleri için, her üzüm çeşidine ait orjin bağ alanlarından 30-60 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır.

Üzüm örnekleri bekletilmeksizin çeşitlerin salkım, tane ve şırası kullanılarak bazı fiziksel (salkım ağırlığı, 100 tane ağırlığı, tane eni ve tane boyu) ve kalite özelliklerini (kuru madde SÇKM %, pH ve tartarik asit miktarları g/l) belirlemek amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fizyoloji Laboratuvarında ölçüm ve analizleri yapılmıştır.

Salkımlardan tesadüfen seçilen taneler saplarından ayrılarak tanelendikten sonra bütün haldeki taneler tülbente konulup sıkılarak suyu çıkarılmıştır. Taze üzüm suları (şırası), genel bileşim analizlerinde bekletilmeksizin kullanılmıştır.

3.2.1.1. pH

10 ml olarak hazırlanan üzüm şırası doğrudan kullanılarak cam elektrotlu pH metre ile şıraların pH değerleri okunmuştur. Sonuçlar 3 tekürrürün ortalaması olarak verilmiştir.

3.2.1.2. Titrasyon Asitliği (g/l)

Titre edilebilir asit oranı için, harcanan NaOH miktarı dikkate alınarak pH metre yardımıyla tespit edilmiştir. 0. 1 N, NaOH ile pH 8. 1'e kadar titre edilerek tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır. Taze üzüm şırasından 10 ml üzüm suyuna 20 ml saf su ilave edilerek oluşturulan çözeltiye pH=8,1 olana kadar 0,1 N NaOH ilave edilerek harcanan NaOH (ml) miktarından şıranın tartarik asit (%) kapsamı hesaplanmıştır. Sonuçlar 3 tekürrürün ortalaması olarak verilmiştir.

$$\text{Tartarik Asit (g/l)} = \frac{\text{Kullanılan sodyum hidroksit miktarı (ml)} \times \text{Equivalent değeri (0,075 g)} \times 100}{\text{Titre edilen örneğin gerçek miktarı (ml)}}$$

3.2.1.3. Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM) (%)

Her çeşidin 5 farklı asmasının 4'er salkımından tesadüfen seçilen toplam 100 adet tanenin ezilerek hazırlanan üzüm şırasında el tipi refraktometre ile suda çözünür kuru madde değeri (%) ölçülmüştür. Sonuçlar 3 tekürrürün ortalaması olarak verilmiştir.

3.2.1.4. Salkım Ağırlığı (g)

Her çeşidin 5 farklı asmasından alınan salkımlardan tesadüfen seçilen 5 adet salkımın hassas terazide tartılması ve ortalamasının alınması ile belirlenmiştir.

3.2.1.5. 100 Tane Ağırlığı (g)

Her çeşidin 5 farklı asmasından alınan salkımlardan tesadüfen seçilen 100 adet tanenin hassas terazide tartılması ve ortalamasının alınması ile belirlenmiştir.

3.2.1.6. Tane Eni (mm)

100 adet tanenin eni (mm), dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.7. Tane Boyu (mm)

100 adet tanenin boyu (mm), dijital kumpasla ölçülmüştür.

3.2.2. Fitokimyasal Analizler

Ön analizleri yapılan meyve ve yaprak örnekleri toplam fenolik, flavonoid madde içeriği, antioksidan aktiviteleri ile mineral madde kapsamını incelemek üzere herhangi bir çözeltiye bandırılmaksızın (doğal kurutma şeklinde) temiz bez üzerine serilerek güneşte kurumaya bırakılmıştır. Güneşte 12-20 gün arasında kuruyan örnekler bazı fitokimyasal ve mineral madde analizleri yapılmak üzere oda şartlarında saklanmıştır. Şekil 3.13.'te üzüm çeşitlerine ait kurulmuş tane örneklerinin görüntüleri sunulmuştur.

Çalışmada kullanılan 6 farklı kurutmalık üzüm çeşidinin (Besni, Banazı Siyahı, Kerküş, Horoz Karası, Dımışkı ve Rumi) öğütülmüş çekirdek, yaprak, kurutulmuş üzüm tane eti ve kabuk örneklerinin toplam fenolik, toplam flavonoid ve antioksidan aktivite analizleri D.Ü Eczacılık Fakültesi Farmasötik Kimya laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 3.13. Üzerinde çalışılan çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinin kurutma sonrası görüntüleri



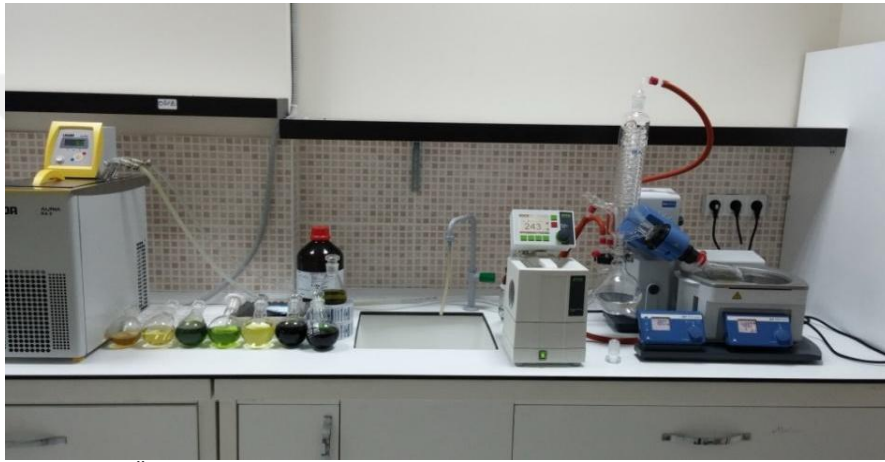
Şekil 3.13.'ün devamı. Üzerinde çalışılan çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinin kurutma sonrası görüntüleri

3.2.2.1. Ekstraksiyon İşlemi

Besni, Banazı Siyahı, Horoz Karası, Rumi, Dımışkı ve Kerküş üzüm çeşitlerine ait güneşte kurutulmuş tane eti ve kabuk, çekirdek ve yapraklar ayrı ayrı öğütölüp hassas terazi ile tartılmıştır. Tartılan materyal behere alınarak üzerini geçecek miktarda etanol eklenip beherin ağzı parafin ile kapatılmıştır. Bir gece bekletilen örnekler ultrasonik su banyosunda 20 dakika bırakıldıktan sonra bir balona huni ve süzgeç yardımıyla süzölme işlemi yapılmıştır. Bu işlemler 3 defa tekrar edildikten sonra elde edilen süzöntülerin rotaevaporatörde çözücüleri uçurularak ham ekstrelerin darası alınmış flakonlara konulup çeker ocak içerisinde kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan ekstrelerin, ependorf tüpler içerisinde etanol ile 4000 ppm' lik stok çözeltileri hazırlanmıştır. Süzme ve çözücü buharlaştırma işlemlerinden sonra elde edilen ham ekstreler etanolde çözölerek 4000 mg/kg derişimde 4'er mL çözeltiler hazırlanmıştır (Şekil 3.14. ve Şekil 3.15.).



Şekil 3.14. Örneklerin etanol ile maserasyonu



Şekil 3.15. Örneklerin maserasyonu işleminden sonra çözücü uçurma işlemi

3.2.2.2. Ekstre Verim Sonuçları

Çalışılan üzüm örneklerinin etanol ekstrelerinin verimleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Verim sonuçlarına genel olarak baktığımızda verim yüzdelerinin %14.01-29.74 aralığında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 3.3. Üzüm örneklerinin etanol ekstrelerinin verimleri

Çalışılan kısımlar	Üzüm çeşitlerinin ekstre % verimi (g/g)					
	Besni	Banazı siyahı	Dımışkı	Horoz karası	Kerküş	Rumi
Çekirdek	25.32	20.39	14.80	23.20	29.74	14.01
Yaprak	18.08	18.16	18.63	18.49	20.87	19.82
Tane eti ve kabuk	21.08	14.43	29.24	18.27	25.68	18.30

3.2.2.3. Kullanılan Kimyasallar

Pirokatekol, sodyum karbonat (Na_2CO_3), Folin-Ciocalteu reaktifi [(Fosfotungistik-fosfomolibdik asit + CuSO_4 (FCR))], kersetin, potasyum asetat (CH_3COOK), alüminyum nitrat [$(\text{Al}(\text{NO}_3)_3)$], Sodyumbikarbonat, potasyum asetat, %80'lik etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), kloroform, BHT (bütillenmiş hidroksi toluen), α - tokoferol, DPPH (1,1'-Difenil-2-pikrilhidrazil), bakır (II) klorür dihidrat ($\text{CuCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$), neokuproin (2,9-dimetil-1,10-fenantrolin), amonyum asetat ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$), ABTS [(2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolin-6-sülfonat)] ve potasyum peroksi disülfat ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$). Kullanılan kimyasal maddeler ve tüm çözücüler analitik saflıktadır.

3.2.2.4. Toplam Fenolik ve Toplam Flavonoid Tayini Testlerinde Kullanılan Çözeltiler

Toplam Fenolik Madde Miktar Tayininde Kullanılan Çözeltiler

% 2'lik Sodyum karbonat çözeltisi: 2 g Na_2CO_3 tartılıp 100 mL'lik balon jojeye alınmış ve hacmi saf su ile tamamlanarak hazırlanmıştır.

100 ppm'lik Pirokatekol çözeltisi: 10mg pirokatekol tartılıp 100 mL'lik balon jojeye alınmış ve hacmi saf su ile tamamlanarak hazırlanmıştır. FCR orjin stok çözeltisinden kullanılmıştır.

Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayininde Kullanılan Çözeltiler

% 10'luk Alüminyum nitrat çözeltisi: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dan 1.76 g tartılıp 10 mL'lik balon jojeye alınarak saf su ile hacmi tamamlanarak % 10' luk $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisi hazırlanmıştır.

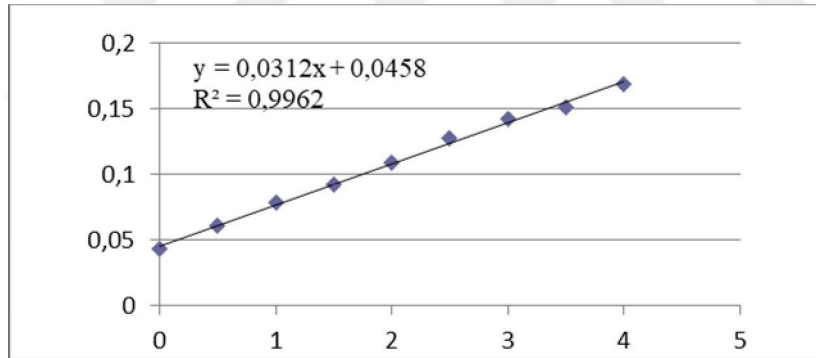
1 M Potasyum asetat çözeltisinin hazırlanması: 0,9815 g CH_3COOK tartılıp 10 mL'lik balon jojeye alınarak saf su ile hacmi tamamlanıp çözünmesi sağlanarak 1 M'lık CH_3COOK çözeltisi hazırlanmıştır.

1000 ppm'lik Kersetin çözeltisi: 25 mg kersetin tartıldı ve 25 ml'lik balon jojeye alınarak etil alkol ile hacmi tamamlanarak 1000 ppm'lik kersetin çözeltisi hazırlanmıştır.

3.2.2.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayin Yöntemi

Toplam fenolik içerik Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak pirokatekole eşdeğer olarak belirlenmiştir (Slinkard ve Singleton 1977). Eliza plağının A sırasındaki ilk 9 kuyucuğuna 100 ppm' lik pirokatekol çözeltiden 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 mL alınıp üzerine sırasıyla 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 ve 0 mL saf su eklenmiştir. Çoklu pipet yardımıyla hacimleri 176 µL saf su eklenerek 184 µL' ye tamamlanmıştır. Diğer kuyucuklara etanol ekstralarının 4000 ppm' lik stok çözeltileri seyreltilerek hazırlanan 1000 ppm' lik çözeltilerinden her örnek çözeltisinden 3 paralel olarak 4' er µL alınmıştır. Üzerine çoklu pipetle 180 µL saf su eklenerek hacmi 184 µL' ye tamamlanmıştır. Hem pirokatekol çözeltilerine hem de örneklere 4 µL FCR eklendi ve 3 dk sonra %2' lik Na_2CO_3 çözeltisinden 12 µL ilave edilmiştir. Karışım 2 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra 760 nm' de absorbansları okunmuştur. Ekstrelerin toplam fenolik içerikleri standart pirokatekol grafiğinden (Şekil 3.16.) elde edilen aşağıdaki eşitlik kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar pirokatekol cinsinden µg/mg olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Absorbans} = 0,0312 (\mu\text{g}) + 0,0458 \quad (R^2: 0,9962)$$



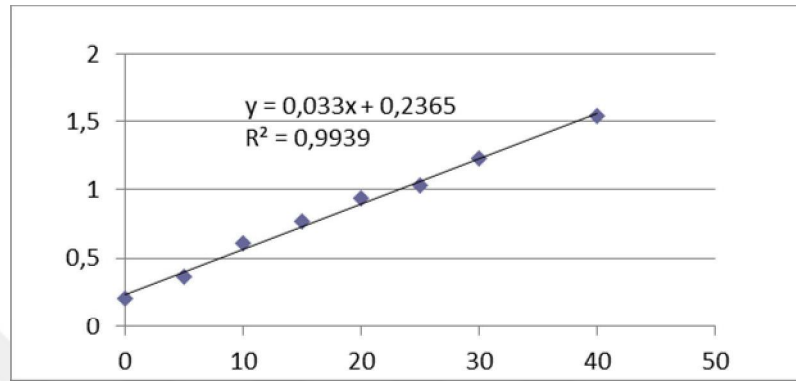
Şekil 3.16. Pirokatekolün Ölçü Grafiği

3.2.2.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayin Yöntemi

Ekstrelerin toplam flavonoid içerikleri alüminyum nitrat metodu ile kuersetine eşdeğer olarak belirlenmiştir (Moreno ve ark. 2000). 1000 ppm'lik kersetin çözeltiden ilk sıradaki 9 kuyucuğa sırasıyla 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 mL alınarak hacimleri %80'lik etanol ile 184 µL'ye tamamlanmıştır. Diğer kuyucuklara etanol ekstralarının 4000 ppm'lik stok çözeltileri seyreltilerek hazırlanan 1000 ppm'lik çözeltilerinden her örnek çözeltisinden 3 paralel olarak 20'şer µL alınıp 172 µL %80' lik etanol ilave edilmiştir. Hem kersetin çözeltilerine hem de örneklere 4 µL 1 M' lik potasyum asetat eklendi ve 1 dk sonra hazırlanan %10'luk alüminyum nitrat çözeltisinden 4 µL ilave edilmiştir. 40

dakikalık inkübasyon süresinin ardından 415 nm’de mikrolaka reader ile absorbansları okunmuştur. Ekstrelerin toplam flavonoid içerikleri, standart kuersetin grafiğinden (Şekil 3.17.) elde edilen aşağıdaki eşitlik kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar kuersetin cinsinden µg/mg olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Absorbans} = 0,033 (\text{mg}) + 0,2365 \quad (R^2: 0,9939)$$



Şekil 3.17. Kuersetinin Ölçü Grafiği

3.2.2.7. Antioksidan Aktivite Belirleme Testlerinde Kullanılan Çözeltiler

Standart Çözeltilerinin Hazırlanması

1000 ppm BHT (2,6-di-t-bütil-1-hidroksitoluen) çözeltisi: 10 mg BHT tartılıp 10 mL’lik balon jojeye alınarak hacmi etanol ile tamamlanıp çözünmesi sağlanıp 1000 ppm’lik BHT çözeltisi hazırlanmıştır.

1000 ppm α-Tokoferol çözeltisi: % 97’lik α-tokoferol’ den 10.31 mg tartılıp 10 mL’lik balon jojeye alınarak hacmi etanolla tamamlanıp 1000 ppm’lik α-tokoferol çözeltisi hazırlanmıştır.

4000 µM Galantamin çözeltisinin hazırlanması: 2.3 mg galantamin tartıldı ve 2 mL etanolde çözülerek hazırlanmıştır.

DPPH Serbest Radikali Giderim Aktivitesi Yönteminde Kullanılan Çözelti

0.1 mM DPPH çözeltisinin hazırlanması: 4 mg DPPH tartılıp 100 mL’ lik balon jode etil alkolle hacmi tamamlanarak 0.1 mM DPPH çözeltisi hazırlanmıştır.

ABTS Katyon Radikali Giderim Aktivitesi Yönteminde Kullanılan Çözelti

7 mM ABTS katyon radikalının hazırlanması: 19.2 mg ABTS tartıldıktan sonra 5 mL suda çözülerek 3.3 mg toz halinde potasyum peroksi disülfat ($K_2S_2O_8$) tartılıp üzerine eklenerek karıştırılan çözelti oda sıcaklığında 16 saat karanlıkta bekletildikten sonra absorpsiyonu ~ 0.70 olacak şekilde seyreltilmiştir.

CUPRAC Yönteminde Kullanılan Çözeltiler

10 mM Bakır (II) klorür dihidrat çözeltisinin hazırlanması: 42.62 mg $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ (Bakır (II) klorür dihidrat) tartılıp 25 mL suda çözülerek hazırlanmıştır.

1 M Amonyum asetat tamponunun hazırlanması: 1.927 g NH_4OAc (Amonyum asetat) tartılarak 25 mL suda çözüldü ve pH= 7'ye (amonyak ve asetik asit kullanılarak) ayarlanmıştır.

7,5 mM Neokuproin çözeltisinin hazırlanması: Neokuproinden 39.05 mg tartılıp 25 mL etil alkolde çözülerek hazırlanmıştır.

3.2.2.8. Antioksidan Tayin Yöntemleri

Antioksidan aktivite tayini için çalışılan 6 farklı üzüm çeşidinin etanol ekstratlarının antioksidan yöntemlerinden ABTS katyon radikal giderim, DPPH serbest radikal giderim ve CUPRAC yöntemleri ile aktiviteleri analiz edilmiştir. Bütün yöntemlerin grafiklerindeki konsantrasyonlar reaksiyon karışımındaki son konsantrasyonlardır.

ABTS Katyon Radikali Giderim Aktivitesi

Ekstrelerin ABTS katyon radikal giderim aktiviteleri 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) kullanılarak belirlenmiştir (Re ve ark. 1999). Çalışmada kullanılan 6 farklı üzüm çeşidine ait tane eti ile kabuk, çekirdek ve yaprak etanol ekstratlarının 4000 ppm'lik stok çözeltileri seyreltilerek 1000 ppm'lik çözeltileri hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltilerden her bir örnek için 3 paralel olacak şekilde 2, 5, 10 ve 20 μL alınarak saf su ile hacimleri 40 μL 'ye tamamlanmıştır. Tüm plakalara örnekler dışında standart olarak BHT ve α -Toc ile kontrol (kör) için etanol bırakılmıştır. Aynı işlemler kontrol ve standartlar için de uygulanmıştır. Standart, kontrol ve örneklerin üzerine 7 mM ABTS katyon radikali çözeltisinden 160 μL ilave edilip

karanlıkta 30 dakika bekletildikten sonra 734 nm’de absorbansları ölçülmüştür. Örneklerin absorbans değerleri kontrole karşı değerlendirilmiştir. ABTS katyon radikal giderim aktivitesi (% inhibisyon) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Inhibisyon} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

A: Absorbans

Örneklerin aktiviteleri excel’de % inhibisyon-konsantrasyon grafiği çizilerek elde edilen veriler hesaplanarak standartlara karşı (µg/ml olarak) değerlendirilmiştir.

DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) Serbest Radikal Giderim Yöntemi

Ekstrelerin serbest radikal giderim aktiviteleri DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) serbest radikali kullanılarak belirlenmiştir (Blois 1958). Çalışmada kullanılan 6 farklı üzüm çeşidine ait tane eti ile kabuğu, çekirdek ve yaprak etanol ekstralarının 4000 ppm’lik stok çözeltileri seyreltilerek 1000 ppm’lik çözeltileri hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltilerden her bir örnek için 3 paralel olacak şekilde 2, 5, 10 ve 20 µL alınarak saf su ile hacimleri 40 µL’ye tamamlanmıştır. Tüm plakalara örnekler dışında standart olarak BHT ve α-Toc ile kontrol (kör) için etanol bırakılmıştır. Aynı işlemler kontrol ve standartlar için de uygulanmıştır. Standart, kontrol ve örneklerin üzerine 0.1 mM DPPH çözeltisinden 160 µL ilave edilmiştir. Hazırlanan çözeltilerin oda sıcaklığında karanlıkta 30 dakika inkübasyona bırakıldıktan sonra 517 nm’de absorbansları ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerlerinden % inhibisyon değerleri hesaplanıp kontrole karşı değerlendirilmiştir. Serbest radikal giderim aktivitesi (% inhibisyon) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Inhibisyon} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

A: Absorbans

Örneklerin aktiviteleri excel’de % inhibisyon-konsantrasyon grafiği çizilerek elde edilen veriler hesaplanarak standartlara karşı (µg/ml olarak) değerlendirilmiştir.

CUPRAC Yöntemi

Yöntem, antioksidan bileşikler varlığında Cu(II)-Neokuproin (Nc) kompleksinin renkli Cu(I)-Nc kelatına indirgenmesine dayanır. 3’er paralel olmak üzere 1000 ppm’lik örnek çözeltilerden 2.5, 6.25, 12.5 ve 25 µL alınarak saf su ile hacimleri 67 µL’ye

tamamlanmıştır. Tüm plakalara örnekler dışında standart olarak BHT ve α -Toc ile kontrol (kör) için etanol bırakılmıştır. Aynı işlemler kontrol ve standartlar için de uygulanmıştır. Standart, kontrol ve örneklerin üzerine son konsantrasyonlarının 10, 25, 50, 100 $\mu\text{g/mL}$ olması için sırasıyla Cu (II), neokuproin ve NH_4OAc tamponun herbirinden 61 μl ilave edildi ve 1 saat sonra 450 nm’de absorbans ölçülerek (Apak ve ark. 2004). % İnhibisyon değerleri aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ İnhibisyon} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

A: Absorbans

Örneklerin aktiviteleri excel’de % inhibisyon-konsantrasyon grafiği çizilerek elde edilen veriler hesaplanmış ve absorbans değerleri standartlara karşı ($\mu\text{g/ml}$ olarak) değerlendirilmiştir.

3.2.2.9. Üzüm Çeşidi Örneklerinin Mineral Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Yapılan çalışmada mineral analizi için; 6 farklı üzüm çeşidinin (Besni-Adıyaman, Banazı Siyahı-Malatya, Kerküş-Mardin, Horoz Karası-Şanlıurfa, Dımışk ve Rumi üzüm çeşitleri-Gaziantep) çekirdek, yaprak, tane eti ile kabuk ve çeşitlerin yetiştirildiği bağ toprağı, mikrodalga sistemi (Berghoff MWS 3) ile çözünürleştirme işlemine tabii tutulmuştur. Yaprak ve meyve kısımları için HNO_3 (nitrik asit, Merck), toprak ve çekirdek kısımlarının çözünürleştirilmesinde de kral suyu (3 $\text{HCl} + 1\text{HNO}_3$: Merck) kullanılmıştır. Dört kademeli asit çözünürleştirmesinden sonra bazı metallerin (Ca, Na, K, Mg, Fe, Zn) tayini indüktif kuplajlı optik emisyon spektrofotometresi ICP-OES (Perkin Elmer Optima 2100 DV) ile yapılmıştır. ICP-OES’ de çalışma koşulları ve dalga boyları, hassaslığın en fazla, tayin limitinin en uygun ve ortamdaki yabancı maddelerin etkisinin olmadığı durumlara göre belirlenmiştir.

Araştırma sonucu elde edilen veriler varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Farklılıkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmış ve istatistik önemlilik düzeyi %5 ($P < 0,05$) olarak dikkate alınmıştır. İstatistik hesaplamalarda SPSS (Ver:21) paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Üzüm Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kalite Özelliklerinin Analizi

Çalışmada kullanılan çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinin suda çözünen kuru madde (SÇKM), pH ve toplam asitlik değerleri çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. Çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$).

Çizelge 4.1. Üzüm çeşitlerinin bazı kalite özelliklerine ilişkin tanıtıcı istatistikler

Üzüm Çeşitleri	Kuru Madde (SÇKM) %	Asitlik (Ph)	TA(g/L)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Besni	17,00±1,021 ^{cd}	3,628±0,717 ^{bc}	2,835±0,098 ^c
Horoz Karası	21,40±0,992 ^{ab}	4,084±0,910 ^a	3,210±0,093 ^b
Dımsıkı	14,35±0,630 ^d	3,642±0,060 ^{bc}	2,910±0,086 ^b
Banazı Siyahı	22,60±1,141 ^a	3,794±0,722 ^{ab}	3,285±0,152 ^b
Rumi	17,90±1,130 ^{bcd}	3,740±0,852 ^{abc}	3,405±0,139 ^a
Kerküş	20,01±0,821 ^{abc}	3,436±0,088 ^c	3,390±0,104 ^a

a, b, c, d satırlar arasında aynı harfi taşıyan ortalamalar arası fark istatistik bakımından önemsizken, farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark ise istatistiki olarak önemlidir ($P<0,05$). $\bar{X}$: Ortalama, $S_{\bar{x}}$: Standart hata

4.1.1. Suda Çözünen Kuru Madde (% SÇKM)

Üzüm çeşitlerinin suda çözünen kuru madde miktarı, % 17,00±1,021 (Besni) ile %22,60±1,141 (Banazı Siyahı) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.1.). Çeşitler, SÇKM değerleri açısından değerlendirildiğinde, üzüm çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Çalışmada kullanılan çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinden renkli çeşitlerin beyaz çeşitlere göre suda çözünen kuru madde bakımından daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

Duran (2014), Malatya ve Elazığ illerinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinde yaptığı çalışmada, Banazı Karası üzüm çeşidinde SÇKM değerini %20,77±0,25 olarak bulmuştur. Bu değer araştırmamız bulgularından daha düşüktür.

Tanrısever (2016), Mardin ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı araştırmada, Kerküş üzüm çeşidinin (kuru

madde %21.60; pH 3.62; tartarik asit 4.70 g/l; tane ağırlığı 2.85 g) kalite özellikleri açısından öne çıkan bir çeşit olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda suda çözünen kuru madde miktarı ve titrasyon asitliği bakımından elde ettiğimiz değerlerin araştırıcının bulgularından daha düşük olduğu görülmüştür.

4.1.2. pH

Üzüm çeşitleri arasında oluşan pH değerlerindeki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Çalışmada kullanılan çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinin pH değerleri; $3,436\pm0,088$ (Kerküş) ile $4,084\pm0,910$ (Banazı Siyahı) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1.). En yüksek pH değeri gösteren Banazı Siyahı üzüm çeşidinin alındığı bağ toprağı orta derece kireçli ve hafif alkalidir. Korkutal ve ark. (2012), potasyum miktarı ile pH arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu ve yüksek potasyum yüksek pH ile sonuçlandığını ifade etmişlerdir.

Uluocak (2010) yaptığı çalışmada, kuru üzümlerde pH değerinin çeşide göre değişmekle birlikte 3.5-4.0 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızın pH değerleri ile Uluocak (2010) pH değerlerinde paralellik olduğu görülmüştür.

4.1.3. Toplam Asitlik (tartarik asit g/l)

Yapılan analiz sonucunda üzüm çeşitlerinin titrasyon asitliğinin $2,835\pm0,098$ g/l (Besni) ile $3,405\pm0,139$ g/l (Rumi) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1.). Üzümlerin çeşide bağlı hasat dönemleri takip edilerek hasat edilmesine karşın, asitlik değerlerinde önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0,05$).

Cantürk (2011) Gülüzümü'nde yaptığı çalışmada, titrasyon asitliğini 2.0 g/l ve 3.0 g/l olmak üzere iki ölçüm değeri bulmuştur. Karadoğan ve Keskin (2017) Karaerik üzüm çeşidi klonlarının kalite ve fitokimyasal özellikleri üzerine yaptığı çalışmada, % titrasyon asit değerlerinin % 0.81 (Klon 23) ile %0.73 (Klon 13) arasında değiştiği belirtmiştir. Özden ve Vardin (2009), Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen Merlot, Chardonnay, Cabernet Sauvignon, ve Şiraz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada çeşitlerin toplam asitlik değerlerini; C. Sauvignon 6.73 g/l, Şiraz 6.51 g/l, Chardonnay 4.46 g/l, Merlot 4.40 g/l şeklinde bulunduğunu saptamıştır. Araştırmada üzerinde çalıştığımız üzüm çeşitlerinin toplam asitlik değerleri genel olarak yapılan çalışmalarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Tane içeriğinin SÇKM, organik asitler, pH, fenolik maddeler tarafından belirlendiği ve bu özellikler çeşidin genetik yapısına, bağın tesis edildiği yere, rakıma, yöneye, iklim faktörlerine, kullanılan anaca, uygulanan kültürel işlemlere ve hasat zamanına göre değişiklik gösterebileceği ifade edilmektedir. (Karanis ve Çelik 2002, Kamiloğlu ve Üstün 2014).

4.2. Üzüm Çeşitlerinin Salkım ve Tane Özellikleri

Çalışmada kullanılan üzüm çeşitlerinin salkım ağırlıkları, 100 tane ağırlıkları, tane eni ve tane boyu değerleri çizelge 4.2.'de gösterilmiştir. İncelenen parametreler açısından tüm çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Çizelge 4.2. Üzüm çeşitlerinin bazı fiziksel özelliklerine ilişkin tanıttıcı istatistikler

Üzüm Çeşitleri	Salkım ağırlığı (gr)	100 Tane ağırlığı (gr)	Tane eni (mm)	Tane boyu (mm)
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Besni	188±12,000 ^{bc}	540±40,000 ^a	17,876±0,187 ^a	25,924±0,295 ^a
Horoz Karası	198±24,576 ^{bc}	560±24,495 ^a	17,294±0,149 ^b	25,014±0,231 ^b
Dımışkı	220±14,142 ^{ab}	320±20,000 ^b	16,994±0,104 ^b	20,656±0,107 ^c
Banazı Siyahı	284±29,933 ^a	320±20,000 ^b	14,983±0,139 ^c	19,215±0,195 ^d
Rumi	136±11,662 ^c	200±61,623 ^b	14,211±0,088 ^d	13,959±0,076 ^f
Kerküş	164±7,483 ^{bc}	260±24,495 ^b	15,184±0,125 ^c	17,457±0,136 ^e

a, b, c, d, e, f satırlar arasında aynı harfi taşıyan ortalamalar arası fark istatistik bakımından önemsizken, farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark ise istatistiki olarak önemlidir ($P < 0,05$). $\bar{X}$: Ortalama, S_x : Standart hata

Üzüm çeşitlerinin salkım ağırlıklarına ait elde edilen bulgular incelendiğinde, en yüksek salkım ağırlığına sahip çeşit Banazı Siyahı (284±29,933 g), en düşük salkım ağırlığına sahip çeşit ise Rumi (136±11,662 g) üzüm çeşidi olmuştur. Çalışmada kullanılan çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinin 100 tane ağırlığı değerleri sırasıyla Horoz Karası 560±24,495 g; Besni 540±40,000 g; Banazı Siyahı 320±20,000 g; Dımışkı 320±20,000 g; Kerküş 260±24,495 g; Rumi 200±61,623 g şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Ölçümler sonucunda üzüm çeşitlerinin tane eni (mm) ve tane boyu (mm) özellikleri incelendiğinde, bu özellikler bakımından en yüksek tane eni ve boy değerleri sırasıyla Besni (17,876±0,18 mm; 25,924±0,295 mm) ve Horoz Karası (17,294±0,149

mm; $25,014 \pm 0,231$ mm) üzüm çeşitlerinde ölçülmüştür. Çalışmada en düşük tane en ve tane boy değeri ise Rumi ($14,211 \pm 0,088$ mm; $13,959 \pm 0,076$ mm) üzüm çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.2.).

Salkım ağırlığı (g) çeşitin genetik yapısı belirleyici faktör olmakla birlikte, ekolojik faktörler ve kültürel uygulamalar ile değişim gösterebilmektedir.

Koç ve ark. (2015) tarafından, Banazı Karası üzüm çeşidinde klon seleksiyonu (I. Aşama) çalışması kapsamında çeşidin bazı kalite parametreleri incelemiş ve Banazı Karası üzüm çeşidinin SÇKM değerini (%) 21-28, salkım ağırlığını 200-350 g ve 100 tane ağırlığını 350-450 g olduğunu belirtmişlerdir. Çekirdekli siyah kurutmalık bir çeşit olarak ön plana çıkan Banazı Karası üzüm çeşidine ait bulgularımızın, Koç ve ark. (2015) yaptığı çalışma ile benzer olduğu görülmüştür.

Karadoğan ve Keskin (2017), Karaerik üzüm çeşidi klonlarının kalite özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada, klonların salkım ağırlıkları 567.5 g (Klon 30) ile 497.5 g (Klon 18) arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Üzüm çeşitlerinin tane eni (mm) ve tane boyu (mm) özellikleri incelendiğinde ise bu özellikler bakımından en yüksek değerler sırasıyla Klon 15 (17.57 mm) ve Klon 13 (23.08 mm)'ten sağlandığını, en düşük tane eni ve tane boyu ise sırasıyla Klon 23 (14.96 mm) ve Klon 18 (20.65 mm)'den elde edildiğini saptamıştır.

4.3. Toplam Fenolik ve Flavonoid Madde Miktarı Tayin Sonuçları

Çalışılan kurutmalık üzüm örneklerinin etanol ekstraktlarının toplam fenolik ve flavonoid içerikleri sırasıyla pirokatekol ve kuersetine eşdeğer olarak belirlenmiş ve sonuçlar $\mu\text{g}/\text{mg}$ ekstre olarak verilmiştir (Çizelge 4.3.).

Üzüm örneklerinin çekirdek kısımlarından hazırlanan etanol ekstraktlarının içinde total fenolik içerik bakımından, Kerküş üzüm çeşidi çekirdek ekstresinin ($55,88 \pm 1,85$ μg pirokatekole eşdeğer/mg ekstre) en zengin ekstre olduğu; Dımışkı üzüm çeşidi çekirdek ekstresinin ($18,48 \pm 0,93$ μg pirokatekole eşdeğer/mg ekstre) ise en fakir ekstre olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.). Çekirdek ekstraktlarının fenolik içeriğe göre flavonoid içerik bakımından oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.

Antosiyaninler, ben düşme aşamasında oluşmaya başlar ve olgunlaşma süresince tane kabuğunda birikerek, olgunluk aşamasında en yüksek düzeye ulaşırlar. Renkli

üzümlerdeki toplam fenolik madde miktarının yüksek oluşu antosiyaninlerin toplam fenolik miktarına yaptığı katkıdan kaynaklandığı belirtilmektedir (Kaur ve Kapoor 2001; Keskin ve ark. 2017). Çalışmamız bulgularına bakıldığında, tane rengi siyah olan Banazı Siyahı ve Horoz Karası üzüm çeşitlerinin toplam fenolik ve flavonoid madde miktarının yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.3. Çalışılan Kurutmalık Üzüm Çeşitlerinin Çekirdek, Yaprak ve Tane Eti ile Kabuk Ekstrelerinin Toplam Fenolik ve Toplam Flavonoid Miktarları

Üzüm Ekstreleri	Toplam Fenolik Miktarı (μg pirokatekole eşdeğer)/mg Ekstre ^b	Toplam Flavonoid Miktarı (μg kuersetine eşdeğer)/mg Ekstre ^c
Çekirdek Ekstreleri		
Besni	31,30±2,45	4,42±1,45
Banazı Siyahı	51,60±2,27	8,71±1,21
Dımışkı	18,48±0,93	2,12±0,18
Horoz Karası	33,17±5,67	6,21±0,48
Kerküş	55,88±1,85	13,72±1,12
Rumi	33,97±1,60	7,83±0,68
Yaprak Ekstreleri		
Besni	19,94±0,12	1,14±0,16
Banazı Siyahı	17,95±2,27	3,27±0,12
Dımışkı	23,56±1,13	13,33±2,79
Horoz Karası	27,95±2,27	15,67±1,67
Kerküş	22,76±2,27	8,98±1,12
Rumi	21,15±2,27	11,67±1,29
Tane Eti ve Kabuk Ekstreleri		
Besni	4,62±0,12	1,47±0,02
Banazı Siyahı	4,48±0,16	1,38±0,04
Dımışkı	5,85±0,08	1,78±0,02
Horoz Karası	6,92±0,11	2,18±0,06
Kerküş	3,25±0,13	1,27±0,02
Rumi	4,22±0,10	1,02±0,03

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

b: Pirokatekole eşdeğer fenolik içerik. ($y = 0,0312x + 0,0458$ $R^2 = 0,9962$)

c: Kersetine eşdeğer flavonoid içerik. ($y = 0,033x + 0,02365$ $R^2 = 0,9939$)

Hazırlanan yaprak ekstrelerinin içinde de total fenolik içerik bakımından Horoz Karası yaprak ekstresinin ($27,95 \pm 2,27$ μg pirokatekole eşdeğer/mg ekstre) en zengin ekstre, Banazı Siyahı üzüm çeşidi yaprak ekstresinin ($17,95 \pm 2,27$ μg pirokatekole eşdeğer/mg ekstre) ise en fakir ekstre olduğu tespit edilmiştir. Total flavonoid içerik

bakımından ise Horoz Karası üzüm çeşidinin yaprak ekstresinin ($15,67 \pm 1,67 \mu\text{g}$ kersetin eşdeğer/mg ekstre) en zengin ekstre olduğu tespit edilmiştir. Tane kısımlarından hazırlanan ekstreler arasında ise hem fenolik içerik hemde flavonoid içerik bakımından Horoz Karası üzüm çeşidi tane eti ve kabuk ($6,92 \pm 0,11 \mu\text{g}$ pirokatekole eşdeğer/mg ekstre; $2,18 \pm 0,06 \mu\text{g}$ kersetin eşdeğer/mg ekstre) ekstresinin diğer ekstrelerden daha zengin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Genel olarak çalışılan 18 ekstrenin de fenolik içerik bakımından flavonoid içeriğe göre daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca genel olarak fenolik içerik olarak çekirdek ekstrelerinin diğer ekstrele göre daha zengin olduğu belirlenmiştir.

Tayfi üzüm çeşidinin farklı organlarında (genç/olgun tohum ve yaprak) toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivitesinin değerlendirildiği çalışmada (Kuru ve ark. 2017), en yüksek toplam fenolik miktarının genç tohumlardan, en yüksek toplam flavonoid içeriğinin miktarı ise genç yapraklardan elde edildiği bildirilmiştir. Gerek daha önce yapılan literatür çalışmalarında gerekse de araştırmamızda elde edilen bulgulara bakıldığında toplam fenolik madde miktarı değeri en yüksek çekirdekte, en düşük üzüm eti ve tane kabuğu kısmında bulunmuştur.

Üzüm ve ürünlerindeki fenolik maddelerin bileşimi ve miktarının; genetik, çevresel ve agronomik faktörler tarafından belirlendiğini vurgulayan araştırmacılar; çeşidin genotipi, iklim ve toprak koşulları, kültürel işlemler, üzümün olgunlaşma durumu, ürün miktarı, organik veya geleneksel yetiştirme yöntemi, gübreleme, tanenin su kapsamı ve anaçlar fenolik maddelerin durumunu etkilediğini, ayrıca bu maddelerin yıllara göre de değişim gösterebileceğini ifade etmektedir (Singleton 1972; Aras 2006; Cangi ve ark. 2011; Keskin ve ark. 2017; Bayır Yeğin ve Uzun 2018).

Kaplama (2012), Hacıtesbihi, Karaerik, Kamik, Sarıgolot ve Kabuğuyufka üzüm çeşitlerinin toplam fenolik madde miktarını; kabuklarda $212,56-488,67 \mu\text{g GAE/mg}$; meyve etinde $113,11-162,56 \mu\text{g GAE/mg}$; bütün çekirdeklerde $140,34-201,45 \mu\text{g GAE/mg}$; öğütülmüş çekirdeklerde $369,78-973,11 \mu\text{g GAE/mg}$ şeklinde bulmuştur.

Sarıçam (2014) tarafından 10 farklı üzüm çekirdeği örneği toz veya bütün halde etüv ve liyofilizatörde kurutarak toplam fenolik madde miktarını incelemiştir. Horoz Karası üzüm çeşidi için en yüksek toplam fenolik madde miktarı toz halde liyofilizatörde kurutulan HK3 örneğinde ($258,78 \text{ mg GAE/g}$), en düşük toplam fenolik

madde miktarı bütün halde liyofilizatörde kurutulan HK4 (83,45 mg GAE/g) örneğinde bulunmuştur. Besni çeşidinde ise en yüksek toplam fenolik madde miktarı bütün halde etüvde kurutulan BE1 (255,39 mg GAE/g) örneğinde, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise toz halde etüvde kurutulan BE3 (119,70 mg GAE/g) örneğinde saptanmıştır. Çalışmamız bulgularının toplam fenolik madde mikarı, sarıçam (2014) göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Cantürk ve ark. (2015), Gülüzümü (sofralık-pembe renkli) çeşidinin fitokimyasal kalite özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada, Gülüzümü'nün toplam fenolik madde miktarını Ankara Merkez'de 1880.30 mg/kg, Beypazarı'nda ise 1530.84 mg/kg şeklinde olduğunu belirlemiştir. Aynı çeşidin farklı lokasyonlarda fenolik madde kapsamının farklı olabileceği görülmektedir.

Bayır Yeğin ve Uzun (2018), bazı üzüm genotiplerinin farklı kısımlarının fenolik madde ve antioksidan aktivite değişimlerini incelemiş ve üzüm tanesinin farklı kısımları toplam fenolik madde içerikleri bakımından karşılaştırıldığında, en fazla fenolik madde üzüm çekirdeklerinde bulunduğunu, bunu üzüm kabuğu, üzüm tanesi ve tane eti takip ettiğini ifade etmiştir. Bayır Yeğin ve Uzun (2018)'nin fenolik bulguları ile araştırmamızın fenolik madde bulgularını örtüşmektedir.

Çalışmamızda incelenen beyaz üzüm çeşitlerinden Kerküş çeşidinin (çekirdek ekstrelerinin), toplam fenolik ve toplam flavonid madde içeriği en yüksek çeşit olduğu tespit edilmiştir. Üzüm ve ürünlerindeki fenolik maddelerin bileşimi ve miktarının üzerine, çeşidin genetik yapısı ve birçok çevresel faktörün etkili olduğu bilinmektedir (Keskin ve ark. 2017; Bayır Yeğin ve Uzun 2018). Banazı Siyahı ve Kerküş üzüm çeşitlerinin toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içeriğinin incelenen diğer çeşitlerden daha yüksek oluşunda, rakım (953 ve 950 m) ve rakıma bağlı UV yoğunluğunun etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Korkutal ve ark. (2012), rakım artıkça şıranın asitliği, UV radyasyonu ve kabuktaki fenol konsantrasyonu arttığını ve buna paralel üzüm kalitesinin arttığını vurgulamışlardır.

4.4. Üzüm Çeşitlerinin Etanol Ekstrelerinin Antioksidan Aktivite Sonuçları

Çalışılan üzüm çeşitlerinin çekirdek, tane eti ile kabuk ve yaprak kısımlarının etanol ekstrelerinin antioksidan aktiviteleri, ABTS katyon radikali giderim yöntemi, DPPH serbest radikali giderim yöntemi, ve CUPRAC (Bakır (II) iyonu indirgeme

antioksidan kapasitesi) yöntemi ile belirlenmiştir (Çizelge 4.4.-4.10., Şekil 4.1.-4.9.). Tüm antioksidan aktivite yöntemlerinde standart olarak α -TOC ve BHT kullanılmıştır.

4.4.1. Ekstrelerin ABTS Yöntemine Göre Antioksidan Aktivite Sonuçları

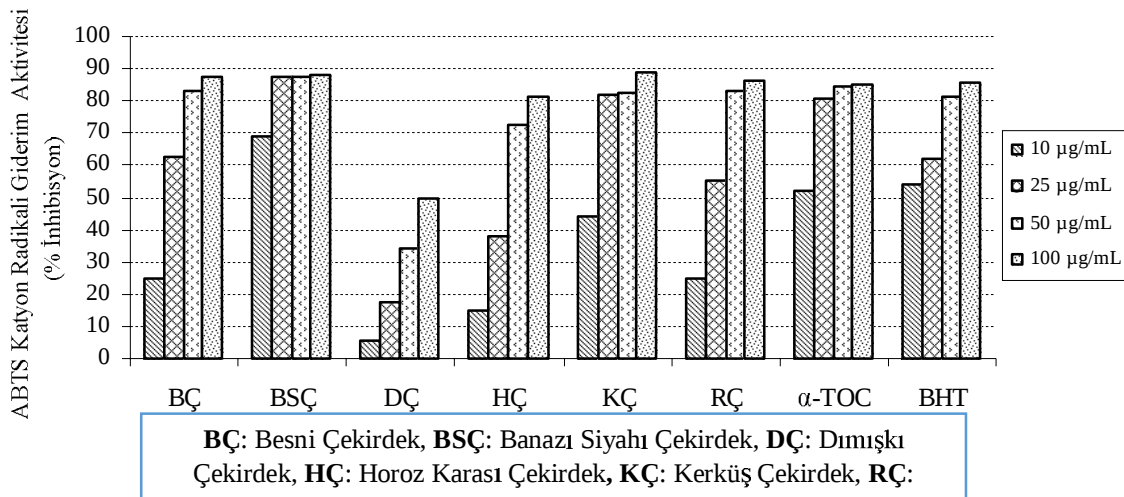
Çekirdek ekstralarının ABTS katyon radikali giderim aktivitesine baktığımızda Dımışkı üzüm çeşidi çekirdek ekstresi hariç tüm ekstraların oldukça aktif olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Kerküş (inhibisyon: %88,72), Banazı Siyahı (inhibisyon: %88,04), Besni (inhibisyon: %87,31) ve Rumi (inhibisyon: %86,16) üzüm çeşidi çekirdek ekstralarının standart olarak kullanılan α -TOC ve BHT'den daha aktif olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4., Şekil 4.1.).

Çizelge 4.4. Çekirdek ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktiviteleri^a

Çekirdek Ekstreleri	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
Besni	24,76	62,44	83,34	87,31
Banazı Siyahı	68,72	87,27	87,69	88,04
Dımışkı	5,53	17,45	34,29	49,88
Horoz Karası	15,02	37,96	72,57	81,46
Kerküş	43,99	81,80	82,31	88,72
Rumi	24,63	55,27	83,25	86,16
α -TOC	51,88	80,44	84,22	85,17
BHT	54,11	62,14	81,67	85,81

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

α -TOC: α -Tokoferol ve BHT: Bütillendirilmiş hidroksitoluen, standart olarak kullanılmıştır



Şekil 4.1. Çekirdek ekstralarının ABTS katyon radikali giderim yöntemi % inhibisyon grafiği

ABTS katyon radikali giderim aktivitesi sonuçlarının total fenolik ile çok yüksek paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Fenolik içerik bakımından en düşük içeriğe sahip

ekstre olan Dımışkı çekirdek ekstresi bu yöntemde en düşük aktiviteye sahip iken en yüksek fenolik içeriğe sahip olan Kerküş çekirdek ekstresi en yüksek aktiviteyi göstermiştir.

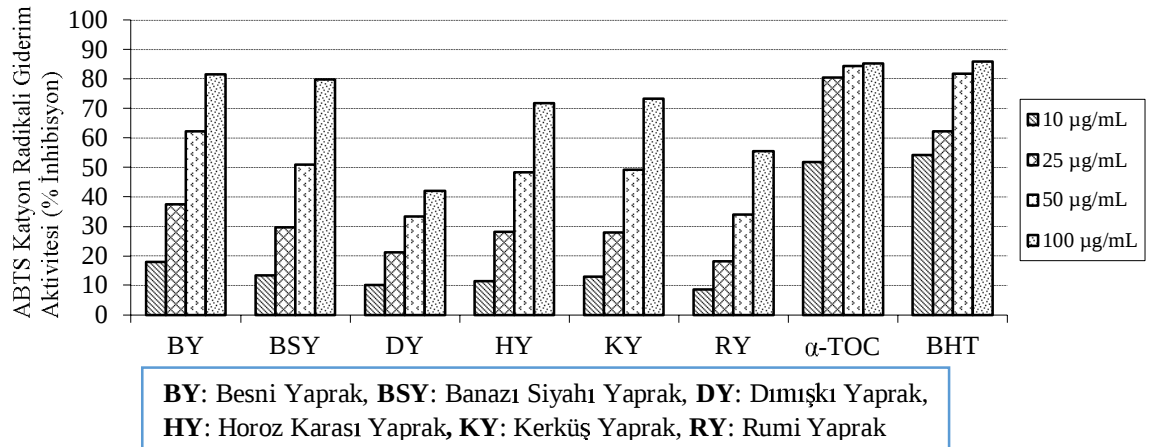
Yaprak örnekleri içerisinde de yine Dımışkı yaprak ekstresinin (inhibisyon: %42,04) en düşük aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. En aktif yaprak ekstresinin ise Besni üzüm çeşidi yaprak ekstresi (inhibisyon: %81,50) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5., Şekil 4.2.).

Çizelge 4.5. Yaprak ekstrelerinin ABTS yöntemine göre antioksidan aktiviteleri^a

Yaprak Ekstreleri	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
Besni	18,05	37,50	62,26	81,50
Banazı Siyahı	13,51	29,72	50,98	79,77
Dımışkı	10,14	21,16	33,48	42,04
Horoz Karası	11,43	28,29	48,39	71,64
Kerküş	12,99	28,03	49,17	73,29
Rumi	8,58	18,18	33,95	55,39
α-TOC	51,88	80,44	84,22	85,17
BHT	54,11	62,14	81,67	85,81

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

α-TOC: α-Tokoferol, BHT: Bütilendirilmiş hidroksitoluen, standart olarak kullanılmıştır.



Şekil 4.2. Yaprak ekstrelerinin ABTS katyon radikali giderim yöntemi % inhibisyon grafiği

Tane eti ve kabuğundan hazırlanan ekstrelerin genel olarak, çekirdek ve yaprak ekstrelerine nazaran bu yöntemde daha düşük aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. ABTS antioksidan yöntemine göre en aktif tane eti ve kabuk ekstresi Dımışkı üzüm çeşidi tane eti ve kabuk (inhibisyon: % 29,95) ekstresi, en düşük antioksidan aktivite ise Besni

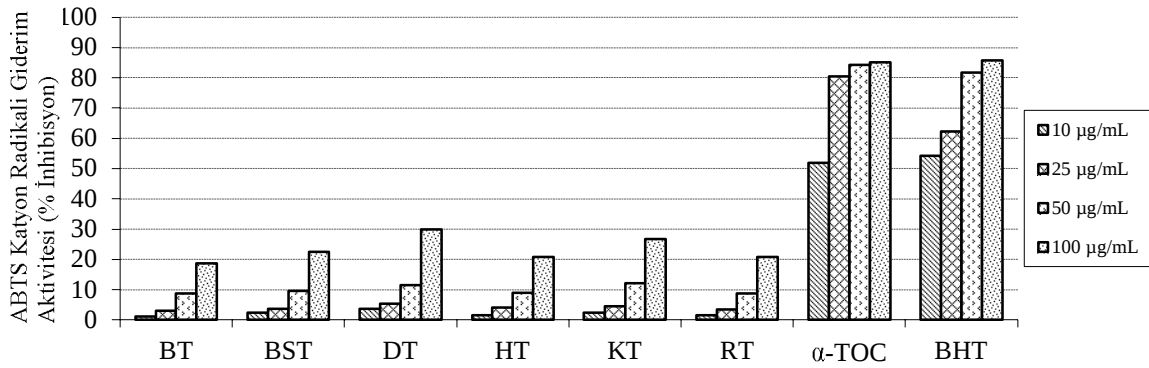
üzüm çeşidi tane eti ve kabuk (inhibisyon: %18,67) ekstresinde belirlenmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Tane eti ve kabuk ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktiviteleri^a

Tane Eti ve Kabuk Ekstreleri	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
Besni	1,06	2,93	8,70	18,67
Banazı Siyahı	2,27	3,54	9,58	22,47
Dımışkı	3,66	5,29	11,59	29,95
Horoz Karası	1,53	4,11	8,83	20,86
Kerküş	2,44	4,42	12,20	26,63
Rumi	1,48	3,35	8,61	20,86
α-TOC	51,88	80,44	84,22	85,17
BHT	54,11	62,14	81,67	85,81

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

α-TOC: α-Tokoferol, BHT: Bütillendirilmiş hidroksitoluen, standart olarak kullanılmıştır.



BT: Besni Tane Eti+Kabığı, **BST:** Banazı Siyahı Tane Eti+Kabığı, **DT:** Dımışkı Tane Eti+Kabığı, **HT:** Horoz Karası Tane Eti+Kabığı, **KT:** Kerküş Tane Eti+Kabığı, **RT:** Rumi Tane Eti+Kabığı

Şekil 4.3. Tane eti ve kabuk ekstralarının ABTS katyon radikali giderim yöntemi % inhibisyon grafiği

ABTS katyon radikali giderim aktivitesi sonuçlarına genel olarak baktığımızda total fenolik içerik bakımından zengin olan çekirdek ekstralarının çok aktif, total fenolik içerik bakımından fakir olan tane eti ve kabuk ekstralarının ise düşük antioksidan aktivite gösterdiği görülmektedir. Bu yüzden örneklerin ABTS katyon radikali giderim aktivitesi sonuçları ile total fenolik içerikleri arasında yüksek bir korelasyon olduğu söylenebilir.

4.4.2. Ekstrelerin DPPH Yöntemine Göre Antioksidan Aktivite Sonuçları

Çekirdek ekstralarının DPPH serbest radikali giderim aktivitesi analiz edildiğinde, yine total fenolik içerik bakımından en fakir ekstre olan Dımışkı çekirdek

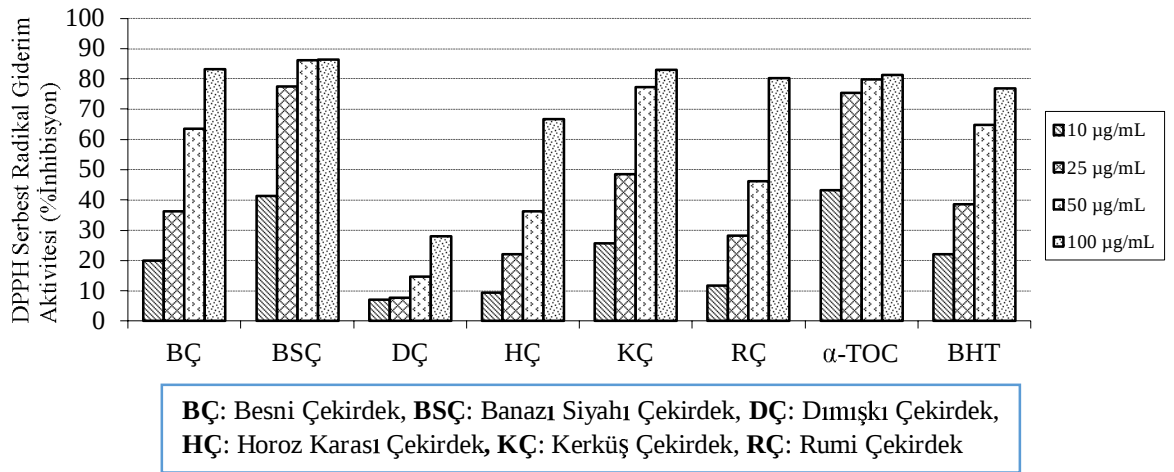
(İnhibisyon: %27,93) ekstresi hariç tüm ekstrelerin oldukça aktif olduğu belirlenmiştir. Özellikle Banazı Siyahı, Besni ve Kerküş üzüm çeşidi çekirdek ekstralarının standart olarak kullanılan α -TOC ve BHT'den daha aktif olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7., Şekil 4.4.). Kuru ve ark. (2017), ülkemiz Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetişen Tayfi üzüm çeşidinin farklı organlarında (genç/olgun tohum ve yaprak) toplam fenolik, flavonoid ve DPPH yöntemiyle antioksidan aktivitesini incelemiş ve en yüksek antioksidan aktivitenin genç tohumlarda bulunduğunu, yaprak ekstralarının antioksidan aktivitesinin ise çekirdek ekstralarına göre düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.7. Çekirdek ekstralarının DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri^a

Çekirdek Ekstreleri	10 μ g/mL	25 μ g/mL	50 μ g/mL	100 μ g/mL
Besni	19,89	36,30	63,40	83,21
Banazı Siyahı	41,26	77,43	86,29	86,34
Dımışkı	6,88	7,52	14,70	27,93
Horoz Karası	9,25	21,99	36,19	66,64
Kerküş	25,77	48,44	77,16	82,99
Rumi	11,68	28,31	46,12	80,24
α -TOC	43,15	75,26	79,69	81,22
BHT	22,13	38,46	64,72	76,89

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

α -TOC: α -Tokoferol, BHT: Bütillendirilmiş hidroksitoluen, standart olarak kullanılmıştır.



Şekil 4.4. Çekirdek ekstralarının DPPH serbest radikal giderim yöntemi % inhibisyon grafiği

Yaprak ekstralarının DPPH serbest radikali giderim aktiviteleri incelendiğinde, yaprak ekstraları içinde Dımışkı üzüm çeşidi yaprak ekstresi (İnhibisyon: %27,00) en düşük aktiviteyi gösterirken, Besni üzüm çeşidi yaprak ekstresinin (İnhibisyon: %52,04)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

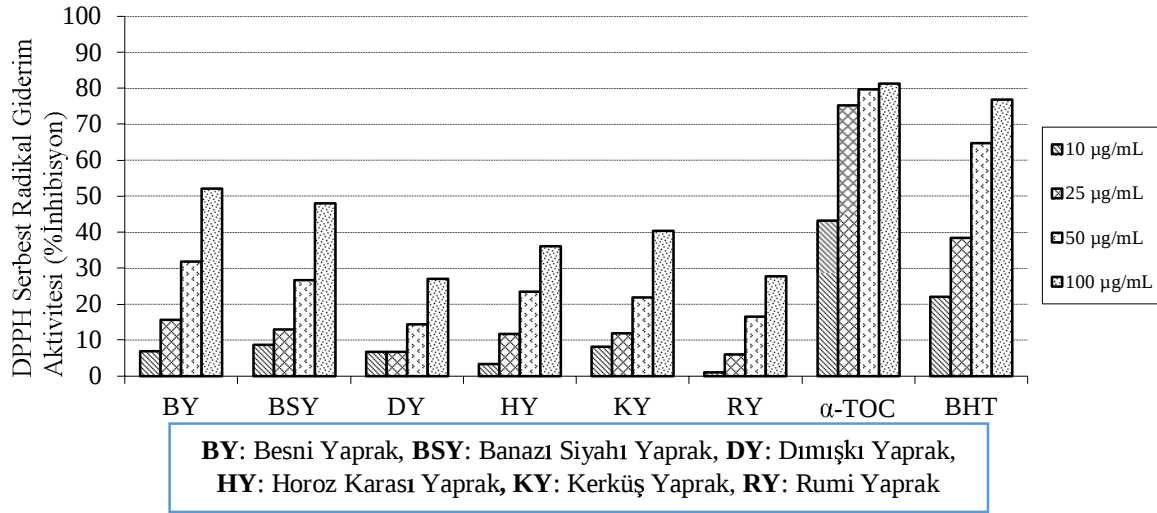
ise en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8., Şekil 4.5.).

Çizelge 4.8. Yaprak ekstralarının DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri^a

Yaprak Ekstreleri	10µg/mL	25µg/mL	50µg/mL	100µg/mL
Besni	6,88	15,70	31,90	52,04
Banazı Siyahı	8,72	12,98	26,73	47,94
Dımsıkı	6,64	6,72	14,42	27,00
Horoz Karası	3,34	11,76	23,53	36,06
Kerküş	8,16	11,86	21,83	40,37
Rumi	1,05	5,90	16,50	27,66
α -TOC	43,15	75,26	79,69	81,22
BHT	22,13	38,46	64,72	76,89

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

α -TOC: α -Tokoferol, BHT: Bütilendirilmiş hidroksitoluen, standart olarak kullanılmıştır.



Şekil 4.5. Yaprak ekstralarının DPPH radikal giderim yöntemi % inhibisyon grafiği

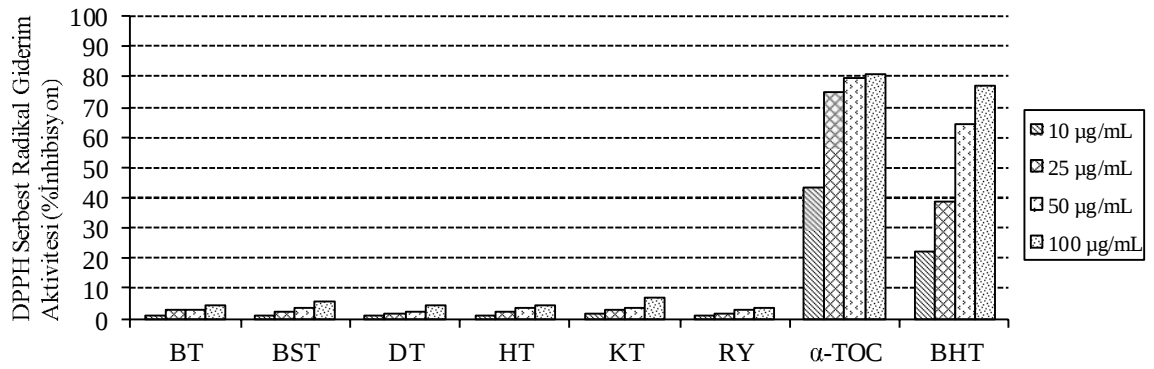
Çizelge 4.9. Tane eti ve kabuk ekstralarının DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri^a

Tane Eti ve Kabuk Ekstreleri	10µg/mL	25µg/mL	50µg/mL	100µg/mL
Besni	1,03	3,09	3,22	4,24
Banazı Siyahı	1,22	2,38	3,63	5,97
Dımsıkı	0,98	1,89	2,20	4,05
Horoz Karası	1,09	2,17	3,39	4,61
Kerküş	1,95	3,16	3,81	6,69
Rumi	0,84	1,48	3,25	3,65
α -TOC	43,15	75,26	79,69	81,22
BHT	22,13	38,46	64,72	76,89

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

α -TOC: α -Tokoferol, BHT: Bütilendirilmiş hidroksitoluen, standart olarak kullanılmıştır.

Yine tane eti ve kabuğundan hazırlanan tüm ekstrelerin ABTS katyon radikali giderim yönteminde olduğu gibi DPPH serbest radikali giderim yönteminde de çok düşük aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).



BT: Besni tane eti ve kabuk, **BST:** Banazı Siyahı tane eti ve kabuk, **DT:** Dımışkı tane eti ve kabuk, **HT:** Horoz Karası tane eti ve kabuk, **KT:** Kerküş tane eti ve kabuk, **RT:** Rumi tane eti ve kabuk

Şekil 4.6. Tane eti ve kabuk ekstrelerinin DPPH radikali giderim yöntemi % inhibisyon grafiği

DPPH serbest radikali giderim aktivitesi sonuçlarına genel olarak baktığımızda total fenolik içerik bakımından zengin olan çekirdek ekstrelerinin çok aktif, total fenolik içerik bakımından fakir olan tane eti ve kabuk ekstrelerinin ise düşük aktivite gösterdiği görülmektedir. Bu yüzden örneklerin DPPH serbest radikali giderim aktivitesi sonuçları ile total fenolik içerikleri arasında yüksek bir korelasyon olduğu söylenebilir.

4.4.3. Ekstrelerin CUPRAC Yöntemine Göre Antioksidan Aktivite Sonuçları

Çekirdek ekstrelerinin CUPRAC (Bakır (II) iyonu indirgeme) yöntemi antioksidan aktivite sonuçları değerlendirildiğinde, yine total fenolik içerik bakımından zengin olan çekirdek ekstrelerinin antioksidan aktivitelerinin yüksek, total fenolik içerik bakımından fakir olan tane eti ve kabuk ekstrelerinin ise düşük antioksidan aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Bu yöntemde tüm ekstreler içerisinde Banazı siyahı üzüm çeşidinin çekirdek ekstresinin (Absorbans: $2,33 \pm 0,07$) en iyi antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Üzüm çeşitlerinin çekirdek, yaprak ve tane eti ve kabuk ekstralarının CUPRAC yöntemine göre antioksidan aktiviteleri^a

Çekirdek Ekstreleri				
Ekstre/Derişim	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100µg/mL
Besni	0.156±0.00	0.363±0.00	0.577±0.01	1.127±0.04
Banazı Siyahı	0.346±0.03	0.781±0.00	1.471±0.03	2.333±0.07
Dımışkı	0.103±0.00	0.182±0.00	0.378±0.02	0.672±0.03
Horoz Karası	0.145±0.00	0.265±0.00	0.450±0.01	0.809±0.01
Kerküş	0.191±0.00	0.458±0.00	0.750±0.03	1.392±0.01
Rumi	0.154±0.01	0.302±0.01	0.549±0.03	0.970±0.04
BHT	0.276±0.01	1.132±0.03	1.892±0.05	3.179±0.02
α-TOC	0.191±0.00	0.542±0.00	1.065±0.01	1.524±0.01
Yaprak Ekstreleri				
Ekstre/Derişim	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100µg/mL
Besni	0.172±0.00	0.256±0.00	0.302±0.00	0.761±0.00
Banazı Siyahı	0.117±0.00	0.239±0.01	0.313±0.00	0.673±0.01
Dımışkı	0.212±0.00	0.387±0.00	0.606±0.00	0.994±0.00
Horoz Karası	0.148±0.00	0.212±0.00	0.331±0.00	0.692±0.00
Kerküş	0.165±0.00	0.321±0.00	0.477±0.00	0.816±0.01
Rumi	0.169±0.01	0.296±0.01	0.472±0.00	0.689±0.00
BHT	0.276±0.01	1.132±0.03	1.892±0.05	3.179±0.02
α-TOC	0.191±0.00	0.542±0.00	1.065±0.01	1.524±0.01
Tane Eti ve Kabuk Ekstreleri				
Ekstre/Derişim	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100µg/mL
Besni	0.060±0.00	0.068±0.00	0.101±0.00	0.118±0.00
Banazı Siyahı	0.065±0.00	0.080±0.00	0.115±0.02	0.120±0.00
Dımışkı	0.067±0.00	0.092±0.00	0.112±0.00	0,137±0.00
Horoz Karası	0.065±0.00	0.080±0.00	0.106±0.00	0.145±0.00
Kerküş	0.068±0.00	0.075±0.00	0.101±0.00	0.141±0.00
Rumi	0.062±0.00	0.069±0.00	0.094±0.00	0.109±0.00
BHT	0.276±0.01	1.132±0.03	1.892±0.05	3.179±0.02
α-TOC	0.191±0.00	0.542±0.00	1.065±0.01	1.524±0.01

a: Değerler 3 paralel ölçümün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

α-TOC: α-Tokoferol, BHT: Bütilendirilmiş hidroksitoluen, standart olarak kullanılmıştır.

Hallaç Türk ve ark. (2009), üzüm suyu ve sirkenin antiradikal aktiviteleri incelemiş ve DPPH yöntemine göre kırmızı üzüm suyunun antiradikal aktivitesi % 89,10; sirkeninki de % 41,01 olarak bulmuşlardır.

Çetin ve ark. (2012), bazı üzüm çeşitlerinin toplam fenolik madde içeriği üzerine yaptığı çalışmada çeşitlerin toplam fenolik madde içeriği; Alphonse Lavallée 3.084 mg/g, Yalova İncisi 2.449 mg/g, Horoz Karası 2.832 mg/g, Trakya İlkeren 1.974 mg/g, Cardinal 1.274 mg/g olarak tespit etmiştir.

Kaplama (2012), materyal olarak Hacıtesbihi, Karaerik, Kamik, Sarıgolot ve Kabuğuyufka üzüm çeşitlerinin kabuk, meyve eti ve çekirdeklerinin antioksidan kapasiteleri DPPH radikal giderme yöntemi (IC50, µg/ml) ve β-karoten ağartma yöntemi ile belirlemiştir. Üzüm örneklerinin DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri; 40,56-140,22 µg/ml aralığında olduğunu saptamıştır. Üzümlerde antioksidan kapasitesi β-karoten ağartma yöntemine göre %13,16-67,90 olarak bulunduğu belirlemiştir.

Duran (2014), bazı üzüm çeşitlerine ait kabuk ve çekirdekleri kullanarak yaptığı çalışmada, Banazı Karası üzüm çeşidinin antioksidan aktivitesini ABTS yöntemine göre kabuk 3,54 mg Trolox/g; çekirdek 7,18 mg Trolox/g şeklinde, DPPH yöntemine göre ise kabuk 25,36 mg/g; çekirdek 538,29 mg/g şeklinde bulmuştur.

Çalışmamız konu açısından, bazı üzüm çeşitleri için ilk olma özelliği taşımaktadır. Ayrıca literatürde ortak veya birbirine dönüştürülebilir birimler kullanılmadığından araştırmamızda elde edilen sonuçların sağlıklı bir şekilde literatür ile karşılaştırılarak tartışılması bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.5. Mineral Madde Analizleri

Çalışmada kullanılan üzüm çeşitlerine ait toprak, çekirdek, yaprak ve tane eti ve kabuk örneklerinin bazı makro (Ca, K, Mg, Na) ve mikro (Fe ve Zn) mineral madde içerikleri % olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11. ve Çizelge 4.12.). Demir elementinin analizinde, toprakta % olarak tayin edilen miktar verilmiştir. ICP-OES'te yapılan analizlerde çeşitlerin çekirdek, yaprak ve tane eti ve kabuk kısmında demir elementi değerleri tayin sınırının altında kalmıştır. Yapılan çinko analizinde de çeşitlerin toprak, çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk kısımlarında çinko değerleri tayin limitinin altında kaldığı için tespit edilememiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi toprakları genellikle hafif veya orta derecede kreçli ve alkalın bir yapıya sahiptir. Çalışılan kurutmalık üzüm çeşitlerinin bağ toprak örnekleri analizi Çizelge 4.11.' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Çalışılan kurutmalık üzüm çeşitlerinin bağ toprak örneklerinde bulunan bazı makro ve mikro mineral madde miktarları (%)

Toprak mineral içeriği analiz sonuçları						
Üzüm Çeşidi	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	Fe (%)	Zn (%)
Besni	7,270	0,246	0,510	0,224	1,194	ND
Banazı Siyahı	8,810	0,379	1,100	0,236	0,113	ND
Dımışk	5,800	0,420	1,000	0,230	2,007	ND
Horoz Karası	5,880	0,452	1,091	0,233	2,133	ND
Kerküş	9,255	0,368	1,953	0,239	1,245	ND
Rumi	4,971	0,448	0,946	0,231	1,939	ND

Örneklerin bağ toprağı mineral madde içeriğine ait elde edilen veriler değerlendirildiğinde; Çeşitlerin bağ toprağı örneklerinin en fazla ihtiva ettiğı makro elementin kalsiyum (Ca) olduğı, en az bulunan makro elementin ise sodyum (Na) olduğı saptanmıştır (Çizelge 4.11.). Bölgenin kireçli toprak yapısına sahip olması nedeniyle bu sonucun elde edildiğı düşünülmektedir. ICP-OES'te yapılan analizde bağ toprağı örneklerinde mikro elementlerden çinko (Zn)' nun miktarı saptanamamıştır.

Araştırma sonucunda çeşitlerin bağ toprak örneklerinde makro elementlerden en yüksek Ca içeriğı (% 9,255) Kerküş üzüm çeşidi bağ toprak örneğinde, en düşük Ca içeriğı de (% 4,971) Rumi üzüm çeşidi bağ toprak örneğinde saptamıştır. Mg minerali ise en yüksek Kerküş (% 1,953), en düşük Mg içeriğı Besni çeşidinin (% 0.51) toprak örneğinde bulunurken, Potasyum (K) açısından en yüksek değer Horoz Karası (% 0,452) üzüm çeşidi toprak örneğinde, en düşük Besni (% 0,246) toprak örneğinde bulunmuştur. Üzüm çeşitleri bağ toprak örneklerinin Na içeriğı birbirine yakın değerler izlerken, en yüksek Na içeriğı Kerküş (% 0,239), en düşük Na değeri ise Besni üzüm çeşidi (% 0,224) bağ toprağı örneğinde tespit edilmiştir. Mikro minerallerden Fe içeri en yüksek çeşit Horoz Karası (% 2,133) toprak örneğinde, en düşük Fe içeriğı Banazı Siyahı (% 0,113) bağ toprak örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.12. Çalışılan kurutmalık üzüm çeşitlerinin toprak, çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuğunda bulunan bazı makro ve mikro mineral madde miktarları (%)

Üzüm Çeşidi	Kısım	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	Fe (%)	Zn (%)
Besni	Çekirdek	0,410	0,307	0,910	0,026	ND	ND
	Yaprak	2,060	0,314	0,190	0,024	ND	ND
	Tane Eti ve Kabuk	0,040	0,446	0,052	0,021	ND	ND
Banazı Siyahı	Çekirdek	0,025	0,037	0,082	0,023	ND	ND
	Yaprak	0,222	0,043	0,190	0,022	ND	ND
	Tane Eti ve Kabuk	0,010	0,058	0,048	0,022	ND	ND
Dımışkı	Çekirdek	0,281	0,277	0,103	0,022	ND	ND
	Yaprak	1,936	0,250	0,213	0,026	ND	ND
	Tane Eti ve Kabuk	0,069	0,552	0,054	0,021	ND	ND
Horoz Karası	Çekirdek	0,340	0,311	0,084	0,022	ND	ND
	Yaprak	1,793	0,477	0,189	0,026	ND	ND
	Tane Eti ve Kabuk	0,048	0,520	0,052	0,022	ND	ND
Kerküş	Çekirdek	0,365	0,249	0,107	0,022	ND	ND
	Yaprak	1,453	0,488	0,169	0,026	ND	ND
	Tane Eti ve Kabuk	0,050	0,536	0,052	0,025	ND	ND
Rumi	Çekirdek	0,515	0,248	0,113	0,024	ND	ND
	Yaprak	2,001	0,400	0,172	0,027	ND	ND
	Tane Eti ve Kabuk	0,073	0,609	0,059	0,022	ND	ND

Üzüm çeşitlerinin yaprak (yaprak ayası) örneklerinin mineral madde içeriği bulguları incelendiğinde, çeşitlerin yaprak örneği Ca içeriğinin % 2,060 (Besni) ile % 0,222 (Banazı Siyahı) aralığında, K içeriği ise %0,488 (Kerküş) ile % 0,250 (Dımışkı) aralığında değiştiği görülmektedir. Yaprak örneklerinin Mg içeriği % 0,213 (Dımışkı) ile % 0,169 (Kerküş) aralığında bulunurken, çeşitlerin yaprak örneği Na içeriğinin diğer makro minerallere nazaran daha düşük ve birbirine yakın değerler gösterdiği, yaprak örneklerinin Na içeriğinin ise % 0,027 (Rumi) ile % 0,022 (Banazı Siyahı) aralığında değiştiği görülmektedir. (Çizelge 4.12.). Çeşitlerin yaprak örneklerinde ICP-OES'te yapılan analizde mikro minerallerden demir (Fe) ve çinko (Zn) miktarı tespit edilememiştir.

Üzüm çeşitlerine ait çekirdek örneklerinin mineral madde içeriği incelendiğinde; Makro elementlerden en yüksek Ca içeriği Rumi üzümü (% 0,515) çekirdeklerinde, en düşük Ca içeriği Banazı Siyahı (% 0,025) üzüm çeşidi çekirdek örneklerinde

belirlenmiştir. En yüksek K içeriği Horoz Karası (% 0,311) çekirdeklerinde, en düşük ise Banazı Siyahı (% 0,037) üzüm çeşidi çekirdek örneklerinde tespit edilmiştir. Üzüm çeşitleri çekirdeğinin Mg içeriği ise en yüksek Besni (% 0,91), en düşük Banazı Siyahı (% 0,082) şeklinde bulunmuştur. Diğer taraftan çekirdek örneklerinin Na içeriği bakımından birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Çeşitlerin çekirdek örneklerinde de mikro mineraller olan demir (Fe) ve çinko (Zn) miktarı tespit edilememiştir (Çizelge 4.12.).

Çeşitlerin tane eti ile kabuk kısmının (tane eti ve tane kabuğu) mineral madde kapsamı bulguları değerlendirildiğinde; makro minerallerden en yüksek Ca, K ve Mg içeriği Rumi üzüm çeşidi (Ca % 0,073; K % 0,609; Mg % 0,059) tane eti ve kabuk örneğinde belirlenmiştir. Çeşitlerin tane eti ve kabuk örneklerinin Na minerali içeriği birbirine yakın değerlerde (% 0,025-0,021) olduğu görülmektedir. Çeşitlerin toprak, yaprak ve çekirdek örneklerinde olduğu gibi tane eti ve kabuk örneklerinde de demir (Fe) ve çinko (Zn) elementlerinin miktarı saptanamamıştır (Çizelge 4.12.).

Akın ve Çitil (2011) tarafından, Ak üzüm, Dökülgen, Hesap Ali, Ekşi kara ve Kızıl üzüm çeşidi çekirdeklerinin makro ve mikro mineral madde içerikleri incelenmiş ve çekirdeklerde Na içeriğini; Kızıl üzüm % 0.166, Ak üzümde % 0.190, Dökülgen % 0.193, Hesap Ali % 0.223, Ekşi kara % 0.230 şekilden saptamıştır. Üzüm çeşidi çekirdeğinde potasyumun (K) içeriğini; Ak üzüm % 0.447, Dökülgen %0.413, Hesap Ali %0.470, Ekşi kara %0.527 ve Kızıl üzümde %0.460 şeklinde, kalsiyum (Ca) içeriğini; Ak üzüm %0.820, Dökülgen %0.487, Hesap Ali %0.750, Ekşi kara %0.540 ve Kızıl üzüm %0.547 şeklinde, makro elementlerden magnezyum (Mg) içeriği ise Ak üzümde % 0.077, Dökülgen % 0.083, Hesap Ali % 0.123, Ekşi kara % 0.093 ve Kızıl üzümde % 0.087 olarak bulunduğunu tespit etmiştir. Araştırmamızda çeşitlerin çekirdek kısımlarının mineral madde içerik değerleri Akın ve Çitil (2011) çalışmasına göre genel olarak düşük çıkmıştır. Üzüm tanesinin mineral mineral madde miktarı, başta toprak yapısı ve toprağın mineral madde kapsamı olmak üzere, üzüm çeşidi, olgunluk derecesi, iklim koşulları ve ilaçlama gibi kültürel işlemlerle değiştiği bilinmektedir.

Kızılgöz ve ark. (2011) tarafından, Şanlıurfa ili Hilvan ilçesi Ovacık Köyü'nde yaygın olarak yetiştirilen asmalardan (*Vitis vinifera L.*) alınan yaprak ve toprak örnekleri kullanılmış ve analiz sunucunda, bağ toprak örneklerinin genellikle kil bünyeli, orta kireçli, hafif alkalin ve organik maddesi düşük olduğu tespit edilmiştir.

Aynı çalışmada asma yaprak örneklerinin K, Ca ve Mg içeriği sırasıyla %0.53-1.07, 1.18-2.61 ve 0.17-0.34 aralığında bulunmuştur. Çalışmamız kapsamında bitkisel materyal olarak kullandığımız Horoz Karası çeşidine ait üzüm, yaprak ve bağ toprağı örnekleri Şanlıurfa Hilvan ilçesi Ovacık Köyünden temin edilmiş olup söz konusu çeşidin yaprak örneklerinin mineral mineral madde bulgularımız ile Kızılgöz ve ark. (2011)'nın araştırma bulgularıyla benzerlik göstermiştir.





5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kurutmalık olarak öne çıkan 6 farklı üzüm çeşidinin (Besni-Adıyaman; Banazı Siyahı-Malatya; Kerküş-Mardin; Horoz Karası-Şanlıurfa; Dımışkı ve Rumi - Gaziantep) çekirdek, yaprak, tane eti ile kabuk ve çeşitlerin bağ toprağı incelenmiştir. Çeşitlerin salkım, tane ve sırası kullanılarak bazı fiziksel ve kalite özellikleri, kuru ve öğütülmüş çekirdek, yaprak, tane eti ile kabuğun etanol ekstraktları kullanılarak toplam fenolik, toplam flavonoid madde miktarı ile antioksidan aktiviteleri ve çeşitlerin kurutularak öğütülmüş çekirdek, yaprak, tane eti ile kabuk ve bağ toprak örnekleri kullanılarak mineral madde kapsamı belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular tartışılmış konuyla ilişkili literatür ile desteklenmiştir.

- Yaş üzüm analiz ve ölçümlerinde çeşitlerinin bazı fiziksel (salkım ağırlığı, 100 tane ağırlığı, tane en ve boyu) özellikleri ile bazı kalite (SÇKM, pH ve TA) parametreleri açısından çeşitler arasında; çeşide bağlı önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Siyah üzüm çeşitlerin SÇKM miktarı beyaz çeşitlerden daha yüksek bulunmuş ve çeşitlerinin suda çözünür kuru madde miktarı sırasıyla Banazı Siyahı> Horoz Karası > Kerküş > Besni> Rumi > Dımışkı şeklinde sıralanmıştır.

- pH değerinin üzüm çeşitleri arasında istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli düzeyde farklı olduğu ve üzüm çeşitlerinin pH değerlerinin $3,436\pm0,0$ (Kerküş) ile $4,084\pm0,9$ (Horoz Karası) arasında değiştiği belirlenmiştir.

- Çalışmada kullanılan üzüm çeşitlerinin titrasyon asitliğinin çeşitler arasında istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiş ve tartarik asit cinsinden $2,835\pm0,0$ g/l - $3,405\pm0,1$ g/l arasında bulunmuştur. Örneklerin titrasyon asitlikleri en düşük Besni en yüksek Rumi üzüm çeşidinde tespit edilmiştir.

- Araştırmamızda toplam fenolik madde miktarı çekirdek ekstraktlarında 18.48-55.88 µg/mg; tane eti ile kabuğunda 3.25- 6.92 µg/mg; yaprak ekstraktlarında ise 17.95-27.95 µg/mg değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3.). Çalışmamızda toplam fenolik madde miktarları; çekirdek > yaprak > tane eti ile kabuk olarak sıralanmıştır. Üzüm tanesinin çekirdekten ayrıldıktan sonra kalan kısmı (tane eti+tane kabuğu) çekirdek ekstraktlarına göre fenolik, flavonoid ve mineral içeriği bakımından daha düşük oranda olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlarımız da Özcan ve ark. (2017), tarafından yapılan araştırma sonuçları ile desteklenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgulara bakıldığında, tüm ekstrelerin toplam flavonoid madde miktarının toplam fenolik madde miktarına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Toplam flavonoid madde miktarları; yaprak > çekirdek > tane eti ve kabuğu olarak sıralanmıştır.

Çalışmamızda antioksidan kapasite, kullanılan yöntemlere (ABTS, DPPH ve CUPRAC) göre çeşitler düzeyinde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan pek çok çalışmada antioksidan aktivitenin kullanılan yöntem, kimyasallara, çözücü ve bileşenlere göre farklı sonuçlar alınabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle bazı araştırmacılar antioksidan kapasite belirlemede tek bir metodun değil farklı yöntemlerin birlikte denenmesinin daha doğru olacağını vurgulamışlardır (Villaño ve ark., 2006; Rivero-Pérez ve ark., 2007).

- ABTS katyon radikali giderim yöntemi ile çekirdek ekstralarının antioksidan aktivitesi (% inhibisyonu) 49.88-88.72 µg/ml aralığında, yaprak ekstraları 42.04-81.50 µg/ml aralığında, tane eti ve kabuk ekstralarının ise 18.67-29.95 µg/ml aralığında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde ABTS yöntemine göre antioksidan aktivitesi en yüksek çekirdek ekstresi Kerküş çeşidinde, yapraklarda en yüksek aktivite değeri Besni çeşidinde bulunurken, tane eti ve kabuk ekstralarında ise en yüksek antioksidan aktivite Dımışkı üzüm çeşidinin tane eti ve kabuk ekstresinde tespit edilmiştir. Ayrıca yöntem ve çalışılan kısımların antioksidan değerlerine ait bulgular kıyaslandığında, en yüksek antioksidan aktivite değerlerinin ABTS katyon radikali giderim yönteminde olduğu görülmüştür.

- DPPH serbest radikali giderim yöntemi ile çekirdek ekstelerinin antioksidan aktivitesi 27.93-83.21 µg/ml aralığında, yaprak ekstraları 27.00-52.04 µg/ml aralığında, tane eti ve kabuk ekstralarının de 3.65-6.69 µg/ml aralığında olduğu belirlenmiştir. Bu yöntemle göre antioksidan aktivitesi en yüksek çekirdek ekstresi Banazı Siyahı üzüm çeşidinde, yapraklarda en yüksek aktivite değeri Besni çeşidinde bulunurken tane eti ve kabuk ekstralarında ise en yüksek antioksidan aktivite Kerküş üzüm çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

- Yaptığımız çalışmada, CUPRAC (Bakır (II) iyonu indirgeme antioksidan kapasitesi) yöntemi ile çekirdek ekstelerinin antioksidan aktivitesi 0.672-2.333 µg/ml aralığında, yaprak ekstraları 0.673-0.994 µg/ml aralığında, tane eti ve kabuk ekstraları ise 0.109-0.145 µg/ml aralığında değiştiği belirlenmiştir. CUPRAC yöntemine göre

antioksidan aktivitesi en yüksek çekirdek ekstresi Banazı Siyahı üzüm çeşidinde, yapraklarda en yüksek aktivite değeri Besni çeşidinde bulunurken; tane eti ve kabuk ekstralarında ise en yüksek antioksidan aktivite Horoz Karası üzüm çeşidi ekstresinde belirlenmiştir.

- Üzüm çeşitlerinin çekirdek, yaprak ve tane kısımlarının antioksidan aktivitesi üç farklı yöntemle (ABST, DPPH ve CUPRAC) belirlenmiş ve uygulanan üç yöntemde de üzüm çekirdek ekstralarının antioksidan aktivitesi yaprak ve tane eti ile kabuk kısımlarından daha yüksek bulunmuştur. Üzümde bulunan ve antioksidan aktiviteye sahip olan fenol bileşiklerin % 65'inin çekirdekte bulunduğu bildirilmektedir (Cabaroğlu 2015).

- Üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinde toplam fenolik madde içeriği ile toplam antioksidan kapasite arasında genel olarak pozitif ilişki gözlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bu bulgu, üzümlerinin fenolik bileşik içerik yoğunluğunun antioksidan kapasite üzerine doğrudan etkili olduğu konusunda birçok uluslararası yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlarla destekleyici nitelik taşımaktadır. Üzüm çeşitlerinde çekirdek ve tane kabuklarının toplam fenolik içerikleri ile toplam antioksidan kapasite arasında olumlu bir korelasyon bulunduğu bir çok araştırmada vurgulanmıştır (Burns ve ark. 2000; Xu ve ark. 2010; Nile ve ark. 2013; Gengaihi ve ark. 2014). Buna karşın bazı araştırmacılar da bazı üzüm çeşitlerinin çekirdek ekstraktlarında, HPLC ile analiz edilen polifenoller ile antioksidan aktivite arasında olumlu bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir (Bozan ve ark. 2008; Fernandes ve ark. 2013). Fernandes ve ark. 2013, yüksek polifenolik içeriğe sahip olan bir çeşidin aynı zamanda yüksek antoksidan kapasiteye her zaman sahip olamayacağını çalışmalarında vurgulamışlardır. Bu konuda da polifenolik kompozisyonu oluşturan bileşiklerin oranı ve dağılımının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

- Üzümün, bitkilerin büyüme ve gelişmesinde olduğu gibi insan sağlığı ve beslenmesinde de elzem önem taşıyan mineral maddeler bakımından zengin bir meyve olduğu bilinmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular ışığında, çalışılan minarellerden, üzüm çeşitlerinin bağ toprak örneklerinin en çok ihtiva mineral maddenin kalsiyum (Ca) olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda bağ toprak örneklerinin en çok içerdiği mineral maddeler sırasıyla $Ca > Fe > Mg > K > Na$ şeklinde olmuştur. Banazı Siyahı üzüm çeşidi çekirdek örneği dışında diğer tüm çeşitlerin çekirdek örneklerinin en çok içerdikleri makro mineral maddeler sırasıyla $Ca > K > Mg > Na$ şeklinde olduğu görülmüştür.

Çalışmada üzüm çeşitlerinin yaprak örneklerinin mineral maddelerce oldukça zengin olduğu görülmektedir. Çalışmamızda yaprak örneklerinin en çok ihtiva ettiği makro mineral maddenin kalsiyum (Ca), en az ihtiva ettiği makro mineral madde ise sodyum (Na) olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin tane eti ve kabuk örneklerinin potasyum (K) minerali açısından zengin, diğer makro mineraller açısından ise çekirdek ve yaprak kısımlarından daha fakir olduğu görülmektedir. Çalışmamızda üzüm çeşitlerin yaprak, çekirdek ve tane eti ve kabuk örneklerinde yapılan (ICP-OES'te) analizde mikro minerallerden demir (Fe) ve çinko'nun (Zn) miktarı tespit edilememiştir.

- Tez çalışmasından elde edilen bir diğer önemli bulgu ise asma yapraklarının fenol içeriği ve antioksidan kapasitesi bakımından çekirdek ekstrelerine yakın düzeyde yüksek aktivasyon göstermesidir. Yapraklarda yapılan bir başka çalışmada da bulgularımızı destekleyici sonuçlar elde edilmiştir (Fernandes ve ark. 2013). Asma yapraklarında son derece sınırlı çalışma bulunmakla birlikte çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, asma yapraklarının içerdikleri polifenoller ve antioksidanlar bakımından endüstriyel alanda ve eczacılık sektöründe önemli bir kaynak oluşturma potansiyeli bulunmaktadır.

Ülkemiz üzüm çeşitliliği açısından oldukça zengin bir coğrafyaya sahiptir. Bundan dolayı ülkemiz, üzümünden elde edilen ürünler açısından da oldukça geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Bu ürünlerin başında dünya pazarında söz sahibi olduğumuz çekirdeksiz kuru üzüm gelmektedir. Ayrıca ülkemizde üzüm ve şırası kullanılarak veya işlenerek çekirdekli kuru üzüm, pestil, sucuk, pekmez, köfter, üzüm suyu, şarap ve sirke gibi üzüm ürünleri de üretilmektedir. Sebze ve meyvelerde tat, renk ve aroma oluşumundan sorumlu olan fenolik bileşikler aynı zamanda üzüm çeşitleri için önemli bir olgunlaşma kriteri ve üzüm şırası ile şarap kalitesi üzerine de etkili bileşikler olduğu bilinmektedir. Asmanın yaprak, sürgün ve taneleri fenolik bileşenlerce oldukça zengin olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Yaptığımız çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre başta üzüm çekirdekleri olmak üzere yaprak ve üzüm tane eti ve kabuk kısımlarının fenolik bileşiklerce zengin olduğu görülmektedir. Çalışmamızda üzüm çeşitlerinin çekirdek, yaprak ve tane eti ile kabuk kısımlarının ihtiva ettiği fenolik madde miktarlarındaki farklılıkların üzüm çeşidi, üzümlerin olgunluk durumu, çeşitlerin yetiştiği iklim ve toprak şartları ile uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Ayrıca aynı çeşidin bile farklı biyotik ve abiyotik stres koşullarına bağlı olarak fenolik bileşiklerin miktarında farklılıklar olabildiği bilinmektedir. Üzüm

ve üzüm ürünleri, en zengin fenolik madde kaynaklarından birisi olarak kabul edilmektedir.

Üzüm ve ürünlerinin insan sağlığı üzerindeki olumlu ve destekleyici etkileri özellikle antioksidan özellik gösteren fenolik bileşikler içermesinden kaynaklanmaktadır. Üzüm, en güçlü doğal antioksidan kaynaklarından biridir. Sağlık yönünden, sentetik antioksidanların toksik ve kanserojen etkilerinin olması, doğal antioksidan özellik gösteren fenolik bileşiklere olan ilgiyi arttırmış ve araştırmaların bu konu üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur. Yapılan çalışmalar üzüm ve ürünlerinde bulunan doğal antioksidan özellik gösteren fenolik bileşiklerin; kalp hastalıkları, kanser, alzheimer, göz hastalıkları, diyabet, obezite gibi birçok hastalığı engelleyebildiği veya yakalanma riskini azaltmasının yanında hücre yenileyici etkilerinden dolayı da yaşlanmanın belirtilerini geciktirdiği ortaya konmuştur. Çalışmamız sonucunda çekirdekli kuru üzümün fenolik bileşiklerce zengin ve antioksidan kapasitesinin yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, çalışılan tüm üzüm çeşitleri çekirdek ekstrelerinin antioksidan aktiviteleri, yaprak ve tane eti ile kabuk ekstrelerine nazaran daha yüksek bulunmuştur. Buna göre Banazı Siyahı, Horoz Karası, Kerküş ve Besni kuru üzümünün çekirdekleri ile birlikte tüketilmesinin daha doğru olduğu ve sağlık açısından da daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca elde ettiğimiz sonuçlara göre üzüm çekirdeklerinin sanayide değişik şekillerde ve uygun formlara dönüştürülerek insanların tüketimine sunulabileceği gibi farklı alanlarda (tıp eczacılık, kozmetik vb.) kullanılabileceği tavsiyesinde bulunabilir.

Bağcılık açısından dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer alan ülkemizde, değişik tüketim şekillerine sahip üzüm ve üzüm ürünlerinin antioksidan özellik taşıyan bileşiklerce içeriğinin belirlenmesi ve bu konuya yönelik çalışmaların desteklenerek sürdürülmesi, sağlıklı tüketim anlayışının yaygınlaştırılması ve toplumun bilinçlendirilmesi bakımından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışma ile elde edilen veriler literatüre kazandırılarak bu konuda yapılacak yeni çalışmaların yapılmasını tetikleyeceği gibi kuru üzüm tüketiminin insan sağlığı açısından öneminin daha da anlaşılacağı düşünülmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Biyolojisi). Kavaklıdere, Eğitim Yayınları, Cilt I, No:1, 205 s. Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Cilt II. Asma Fizyolojisi I. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No: 5, Ankara.
- Akın, A., Çitil Ö, B., 2011. Bazı Üzüm Çeşidi Çekirdeklerindeki Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25 (2): 39-41.
- Anonim 2017a. 2016 Yılı Çekirdeksiz Kuru Üzüm Raporu. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.
- Anonim 2018a. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <http://www.mgm.gov.tr> Erişim tarihi: 20.02.2018
- Anonim 2018b. Yerel Yönetimler Portalı. <http://www.yerelnet.org.tr> Erişim tarihi: 20.02.2018
- Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M. ve Karademir, SE. 2004. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, Using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC Method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52:7970–7981.
- Arantxa Rodriguez-Casado. 2016. The Health Potential of Fruits and Vegetables Phytochemicals: Notable Examples, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56:(7), 1097-1107.
- Aras, Ö., 2006. Üzüm ve ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve fenolik bileşiklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 67 s. Isparta.
- Baiano, A. ve Terracone, C. 2011. Varietal differences among the phenolic profiles and antioxidant activities of seven table grape cultivars grown in the South of Italy based on chemometrics. *J. Agric. Food Chem.*, 59: 9815–9826.
- Balík, J., Kyseláková, M., Tříska, J., Vrchotová, N., Veverka, J., Híc, P., et al. (2008). The changes of selected phenolic substances in wine technology. *Czech Journal of Food Sciences*, 26: S3–S12.
- Batıbay, H. 2017. Bazı Salvia (Adaçayı) Türlerinin Biyolojik ve Kimyasal Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bayır, Yeğin. ve Uzun, İ. 2018. Bazı üzüm genotiplerinin farklı kısımlarının fenolik madde ve antioksidan aktivite değişimleri. *Derim*, 35(1):10.
- Blois, MS. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181 : 1199–1200.
- Bonilla P, Casimir C. Akoh, Subramani Sellappan, and Gerard Krewer., 2003. *J. Agric. Food Chem.*, 51(18): pp 5497–5503.
- Bozan, B., Tosun, G., ve 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: 426-430.
- Cabaroğlu, T. 2015. Üzümün İşlenmesi ve Gıda Sanayinde Değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, (A-27): 707-720.
- Cabaroğlu, T., Yılmaztekin M., 2006. Üzümün Bileşimi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Buldan Sempozyumu, Denizli. 23-24 Kasım 2006.

- Candemir, A., Güler, A., Soltekin, O., Teker, T., 2015. Üzüm Ürünlerinin Biyokimyasal Özellikleri. Selçuk Üniversitesi *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, (A-27): 399-402.
- Cangi R., Saraçoğlu O., Uluocak E., Kılıç D., Şen A., 2011. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Kimyasal Değişmeler. Iğdır Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3): 9-14.
- Cantürk, S., Kunter, B., Keskin, N. 2015. Gülüzümü (*Vitis vinifera* L.) Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, (A- 27): 359-364.
- Cantürk, S. 2011. Gülüzümü'nün (*V.Vinifera* L.) Sofralık Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 67 s.
- Chardonnet, C., Donèche, B. 1995. Relation between calcium content and resistance to enzymatic digestion of the skin during grape ripening. *Vitis* 34: 5-98
- Coombe B.G.1987. Influence of temperature on composition and quality of grapes. *Acta Hort.*;206:23–36.
- Coombe, B. 1992. Research on development and ripening of the grape berry. *American Journal of Enology and Viticulture*, 43:101–110.
- Cosme, F., Gonçalves B., Inês A., Jordão A. M., Vilela A.2016. Grape and Wine Metabolites: Biotechnological Approaches to Improve Wine Quality. Agricultural and Biological Sciences » "Grape and Wine Biotechnology", book edited by Antonio Morata and Iris Loira, ISBN 978-953-51-2693-5, Print ISBN 978-953-51-2692-8, Published: October 19,2016.
- Costa, E., Cosme, F., Jordao AM, Mendes-Faia A. (2014). Anthocyanin profile and antioxidant activity from 24 grape varieties cultivated in two Portuguese wine regions. *International journal of vine and wine sciences*, 48: 51-62.
- Çelik, H. 2006. Üzüm Çeşit Katloğu. Sunfidan A.Ş Mesleki Kitaplar Serisi 3, Sayfa:137. Ankara.
- Çelik, H., Ağaoglu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoglu, G., 1998. Sun Fidan A.S Mesleki Kitaplar Serisi:1. Genel Bağcılık. Ankara.
- Çetin, E.S., Babalık, Z., Göktürk Baydar, N., 2012. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Tanelerdeki Toplam Karbonhidrat, Fenolik Madde, Antosiyanin, B-Karoten ve C Vitamini İçeriklerinin Belirlenmesi. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 151-159, Antalya.
- Dönmez, A. 2015. Denizli Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Resveratrol ve Suda Çözünen Vitaminlerinin Kuruma Kinetiği. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli. 105.
- Duran, Z. 2014. Malatya Ve Elazığ İllerinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinden Organik Asit, Seker ve Fenolik Madde Bileşikleri İle Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya. 50.
- Ertaş, A. 2011. *Mentha Longifolia* Subsp. *Noeana* Bitkisinden Elde Edilen Bileşiklerin Yapı Tayinleri, Antioksidan ve Antikolinesteraz Aktivitelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. 151.
- FAO 2016. Food And Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division. [http:// faostat3.fao.org](http://faostat3.fao.org). Erişim tarihi: 06.03.2018
- Fernandes, F., Ramalhosa, E., Pires, P., Verdial, J., Valentão, P., Andrade, P., Bento, A., and Albert Pereira, J. 2013. *Vitis vinifera* leaves toward bioactivity. *Industrial Products and Crops* 43: 434-440.

- Gengaihi SEI, Ella FMA, Emad MH, Shalaby E, Doha H. 2014. Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from Different Grape Wastes. *J Food Process Technol* 5:296. doi:10.4172/2157-7110.1000296
- Göktürk Baydar, N., Çetin, S., Hallaç, F., Babalık, Z. 2005. Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu 2005, (1): 329-334.
- Hallaç Türk F, Aşçı Ö., Babalık Z. ve Göktürk Baydar, N. 2009. Kırmızı üzüm suyu ile sirkenin fenolik bileşik içerikleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. Türkiye 7. Bağcılık Sempozyumu, Cilt II., 247-253, Manisa.
- Hardie WJ, O'Brien TP, Jaudzems VG: Morphology, anatomy and development of the pericarp after anthesis. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 1996;2(2):97– 141.
- J. Burns, P. T. Gardner, J. O'Neil. 2000. "Relationship among antioxidant activity, vasodilation capacity, and phenolic content of red wines," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 48: 2, pp. 220–230.
- Jiménez, M. 2018. Phenolic Compounds And Antioxidant Activity Of Wild Grape (*VITIS TILIIFOLIA*). *Italian Journal of Food Science*, 30: 1, ISSN 1120-1770.
- Ju, Y. L., Zhang, A., Fang, Y., Liu, M., Zhao, X. F., Wang, H., Zhang, Z. W. (2016). Phenolic compounds and antioxidant properties of agro-wastes from vineyards: pruning vine shoots. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 14 (3):, 6143-8951.
- Kamiloğlu Ö., Üstün D., 2014. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Hasat Sonrası Kalite Özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(3): 361-368
- Kaplama, P. 2012. Erzincan'da Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Antioksidan Aktiviteleri Antosiyanin Profilleri Ve Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 77.
- Karanis, C., Çelik, H. 2002. Amasya'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Tane İçeriklerindeki Değişimin İncelenmesi ve Optimum Hasat Zamanlarının Tespiti Üzerine Araştırmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim, Cappadocia (Nevşehir), 441-448 s
- Karadoğan, B., Keskin, N., 2017. Karaerik (*Vitis vinifera* L. cv. "Karaerik") Klonlarının Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 4(2): 205–212.
- Kaur C. ve Kapoor H. C., 2001. Antioxidants in Fruits and Vegetables-The millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36(7):703-725.
- Keller, M., 2015. The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology. 2nd ed. Academic Press, Oxford; pp. 522.
- Keskin N., Gökçen S., Kunter B., Cantürk S., Karadoğan B., 2017. Üzüm Fitokimyasalları Ve Türkiye'de Yetiştirilen Üzüm Çeşitleri Üzerindeki Araştırmalar. *Turkish Journal of Forest Science* 1(1) 2017: 93-111
- Kızılgöz İ., Sakin E., Gürsöz S., 2011.Ovacık Köyü'nde (Şanlıurfa) Yetiştirilen Asma (*Vitis vinifera* L.) Çeşitlerinin Mineral Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(1): 1-10.
- Kim, H.I., Kim, S.J., Jung, S.M., Hur, Y.Y., Nam, J.C. and Park, J.K. (2017). Phenolic compounds and antioxidant activities of three grape cultivars at different ripening stages. *Acta Hort.* 1188, 135-140

- Koç H., Yılmaz M., Kebeli F., Sağlam H., Yağcı A., Ernim C., Sağlam Ç., 2015. Banazı Karası Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu (I. Aşama). *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A* 27:699-706.
- Koç, M. 2016. Soğuk Pres Tekniği İle Elde Edilen Farklı Üzüm Çeşitlerine Ait Çekirdek Yağlarının Fizikokimyasal Özellikleri ve Oksidatif Stabilitelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 62.
- Konuk, D. Korel, F. (2015). Kurutma Sıcaklığının Üzüm Çekirdeklerinin Toplam Fenolik Madde İçeriği ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi. *Pamukkale Üniv. Müh. Bilim Dergisi*, 21(9): 404-407.
- Kök, D., Bal, E. 2017. Compositional Differences In Phenolic Compounds And Anthocyanin Contents Of Some Table And Wine Grape (*V. vinifera* L.) Varieties From Turkey. *Oxidation Communications* 40 (2): 648–656.
- Korkutal, İ., Bahar, E., Kaymaz, Ö., 2012. Rakımın Üzüm Kalitesi Üzerine Etkileri. *Trakya Univ J Eng Sci*,13(1):17-29.
- Kuru S., Orcan K., Akbaş F., Çiğdem Işıkalın Ç., Süreyya Namlı S., 2017. The Evaluation of Total Phenolic, Flavonoid, Sugar Contents and Antioxidant Activity of Tayfi Grape in Turkey. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 7(2/2): 14-22.
- Ky, I., Lorrain, B., Kolbas, N., Crozier, A. & Teissedre, P.L. 2014. Wine by-products: Phenolic characterization and antioxidant activity evaluation of grapes and grape pomaces from six different French grape varieties. *Molecules* 19: 482-506.
- Lago-Vanzela, E.S., Da-Silva, R., Gomes, E., García-Romero, E. and Hermosín Gutiérrez, I. 2011. Phenolic composition of the Brazilian seedless table grape varieties BRS Clara and BRS Morena. *J. Agric. Food Chem.*, 59: 314–323.
- Lutz, M., Jorquera, K., Cancino, B., Ruby, R. and Henriquez, C. 2011. Phenolics and antioxidant capacity of table grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars grown in Chile. *J. Food Sci.*, 76: 1088–1093.
- Ma ZF., Zhang H., 2017. Phytochemical Constituents, Health Benefits, and Industrial Applications of Grape Seeds: A Mini-Review. *Antioxidants*. 6(3):71.
- Martins, V., Cunha, A., Geros H., Honana H., Blumwald E. 2012. Mineral compounds in grape berry (Book: The Biochemistry of the Grape Berry) 23-43p.
- Mpelasoka BS, Schachtman DP, Treeby MT, Thomas MR (2003) A review of potassium nutrition in grapevines. *Aust J Grape Wine Res* 9: 154-168.
- Moreno, M. I. N., Isla, M. I., Sampietro, A. R. ve Vattueno, M. A. 2000. Comparison of the free radical scavenging activity of propolis from several regions of Argentina. *Journal of Ethnopharmacology*, 71:109-114.
- Nile, S. H., Kim, S. H., Ko E. Y. and Park S. W. 2013. "Polyphenolic Contents and Antioxidant Properties of Different Grape (*V. vinifera*, *V. labrusca*, and *V. hybrid*) Cultivars," BioMed Research International, ID 718065, 5p.
- OIV 2014. International Organisation of Vine and Wine. <http://www.oiv.int/> Erişim tarihi: 06.10.2017
- Özcan M. M., Juhaimi F. Al, Gülcü M., Uslu N., Geçgel Ü., 2017. Determination of Bioactive Compounds and Mineral Contents of Seedless Parts and Seeds of Grapes. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 38(2): 212-220.

- Özden M. ve Vardin H. 2009. Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Kalite Ve Fitokimyasal Özellikleri. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2): 21-27.
- Öztürk, M., Aydoğmuş-Öztürk, F., Duru, M.E., Topçu, G., 2007, Antioxidant Activity of Stem and Root Extracts of Rhubarb (*Rheum ribes*): An Edible Medicinal Plant, *Food Chemistry*, 103: 623–630.
- Pehlivan E.C. ve Uzun H.İ. 2015. Shiraz Üzüm Çeşidinde Salkım Seyreltmesinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *YYÜ Tarım Bilgileri Dergisi*, 25(2): 119-126.
- Perestrelo, R., Lu, Y., Santos, S., Silvestre, A. J. D., Neto, C. P., C^amara, J. S. and Rocha, S. M. (2012). Phenolic profile of Sercial and Tinta Negra Vitis vinifera L. grape skins by HPLC-DAD-ESI-MSn. *Food Chem.*, 135:94–104.
- Pinelo, M., Arnous, A., Meyer, A.S., 2006 .Upgrading of grape skins: significance of plant cell-wall structural components and extraction techniques for phenol release. *Trends in Food Science and Technology*, 17:579-90.
- Prior RL, Wu XL, Schaich K. 2005. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53:4290-4302.
- Rivero-Pérez M.D., Muñiz P. and González-SanJosé M.L., 2007. Antioxidant profile of red wines evaluated by total antioxidant capacity, scavenger activity and biomarkers of oxidative stress methodologies. *J. Agric. Food Chem.* 55: 5476-5483.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay, *Free Radic. Biol. Med.*, 26:1231–1237.
- Rodríguez Montealegre R., Romero Peces R., Chacón Vozmediano J.L., Martínez Gascueña J., García Romero E. 2006. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape Vitis vinifera varieties grown in a warm climate. *J. Food Comp. Anal.*, 19:687–693.
- Rogiers S.Y., Greer D.H., Hatfield J.M., Orchard B.A., Keller M. 2006. Mineral sinks with in ripening grape berries (*Vitis vinifera* L.). *Vitis* 45 (3):115-123.
- Santos, L. P., Morais, D. R., Souza, N. E., Cottica, S. M., Boroski, M., & Visentainer, J. V. 2011. Phenolic compounds and fatty acids in different parts of Vitis labrusca and V. vinifera grapes. *Food Research International*, 44:1414-1418
- Sarıçam, A. 2014. Üzüm Çekirdeği Ekstraktlarının Antioksidan ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Singleton, V. L. and Esau, P. 1969. Phenolic substances in grapes and wine, and their significance. *Adv. Food Res. Suppl.*, 1: 1–282.
- Singleton, V.L., 1972. Effects of red wines quality of removing juice before fermentation to simulate variation in berry size. *American Journal of Enology and Viticulture*, 23:106-113.
- Slinkard, K. ve Singleton, V. L. 1977. Total Phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28: 49-55.
- Sivritepe, N. 2001. Doğada Oksidatif Stres: Asma, üzüm ve şarapta antioksidantlar. *Anadolu J. Of.*, 11(2), 108-135.
- Sousa, Eldina Castro. 2014. Chemical composition and bioactive compounds of grape pomace (*Vitis vinifera* L.), Benitaka variety, grown in the semiarid region of Northeast Brazil. *Food Sci. Technol (Campinas)*, 34(1): 135-142.

- Tanrısever, S., 2016. Mardin İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır. 91.
- Teixeira A, Eiras-Dias J, Castellarin SD, Gerós H. 2013. Berry Phenolics of Grapevine under Challenging Environments. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(9):18711-18739.
- Toprak, F, E., 2011. Ankara Ve Nevşehir İllerinde Yetiştirilen Kalecik Karası Üzüm Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 64.
- TÜİK 2015. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 12.11.2017
- TÜİK 2017. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 05.03.2018
- Uluocak, E. 2010. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Bazı Fiziksel ve Kimyasal Değişimler, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 70.
- Van Leeuwen, C., & Destrac-Irvine, A. (2017). Modified grape composition under climate change conditions requires adaptations in the vineyard. *OENO One*, 51(2):147-154.
- Villano, D., Fernandez-Pachon MS., Moya, ML., Troncoso, AM., García-Parrilla MC., 2006. Radical scavenging ability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical. *Talanta*.
- Xia, E.Q., Deng, G.-F., Guo Y.-J., Hua-Bin L. 2013. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. Grape Phytochemicals and Associated Health Benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53:1202.
- Xu C., Zhang Y., Cao L. and Lu J., 2010. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. *Food Chem.* 119:1557-1565.
- Yang J. , Y.Y. Xiao, 2013. Grape Phytochemicals and Associated Health Benefits, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(11): 1202-1225.



T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

ADI VE SOYADI	Veysi ÖZ
ÖĞRENCİ NO	13809003
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2017-2018
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çekirdekli Kuru Üzümlerinin Bazı Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ

RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	89
BENZERLİK ORANI	% 14
RAPORLAMA TARİHİ	22/ 06 / 2018

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam ..89..... sayfalık kısmına ilişkin, 22/ 06 / 2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNITIN adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☒ Kabul/Onay sayfaları hariç,
☐ Kaynakça hariç
☐ Alıntılar hariç/dâhil
☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

(İmza)

(Öğrencinin Adı Soyadı)

Veysi ÖZ

Doç.Dr.Dilek KARATAŞ

22.06./2018

Tez Danışmanı

(İmza)

22.06./2018

Doç.Dr.Mikdat SİMŞEK
Anabilim Dalı Başkanı