

**YABANI ASMA (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) GENOTİPLERİNE
AİT ÜZÜMLERİN FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

SELMA AKYILDIZ

EKİM 2023

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YABANI ASMA (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) GENOTİPLERİNE
AİT ÜZÜMLERİN FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

SELMA AKYILDIZ

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV
YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

EKİM 2023
DİYARBAKIR

**YABANI ASMA (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) GENOTİPLERİNE AİT
ÜZÜMLERİN FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Selma AKYILDIZ tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

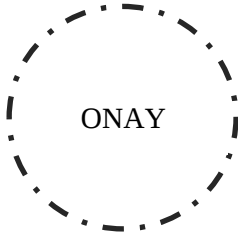
Doç. Dr. Dilek KARATAŞ
Danışman, **Bahçe Bitkileri Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

Doç. Dr. Dilek KARATAŞ (*,**)
Bahçe Bitkileri Bölümü,
Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. Gültekin ÖZDEMİR
Bahçe Bitkileri Bölümü,
Dicle Üniversitesi

Doç. Dr. Sadiye Peral EYDURAN
Bahçe Bitkileri Bölümü,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi



Savunma Tarihi: 13/10/2023

(*) Jüri Başkanı.
(**) Tez Danışmanı.

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılıyıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımınla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Selma AKYILDIZ

İmza:

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecim boyunca tez çalışmamın planlama, araştırma, laboratuvar uygulamalarında ve yazım aşamasında tecrübesi, bilgi birikimi ve desteğiyle her daim yardımcı olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Dilek DEĞİRMENCİ KARATAŞ' a en içten teşekkürlerimi sunarım. Araştırma uygulama bağ alanında asmaların koruma altına alınması sürecindeki emeklerinden dolayı ve bizlere çalışma imkanı sağladığı için desteklerinden dolayı değerli hocam Prof. Dr. Hüseyin KARATAŞ' a teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarım boyunca bilgi ve yardımını esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Serkan YİĞİTKAN' a şükranlarımı sunarım. Sayın bölüm başkanımız Prof. Dr. Gültekin ÖZDEMİR' e yüksek lisans akademik sürecimde emeklerinden dolayı teşekkür ederim. Ayrıca çok değerli katkılarından dolayı savunma sınavı jüri üyem, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü' nde görev yapmakta olan Doç. Dr. Sadiye Peral EYDURAN hocama en içten teşekkürlerimi sunarım. Eczacılık Fakültesi Laboratuvar olanaklarından yararlanma imkanı sağladığı için Prof. Dr. Abdulselam ERTAŞ hocaya teşekkür ederim. Ayrıca istatistik analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Merve BAYHAN ve Dr. Remzi ÖZKAN' a içten teşekkür ederim. Her zaman tüm sevgi ve desteğiyle yanımda olan canım ailem ve sevgili eşime teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (DÜBAP) Koordinatörlüğü tarafından (Dübaş Proje No: FBE.21.006) desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı tüm DÜBAP' a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
2.1 Üzüm Tanesinin Morfolojik Yapısı.....	4
2.1.1 Tane kabuğu.....	5
2.1.2 Tane eti.....	5
2.1.3 Üzüm çekirdeği.....	6
2.2 Üzüm Fitokimyasalları.....	7
2.2.1 Fenolik bileşikler.....	7
2.3 Fenolik Bileşen İçeriğini Etkileyen Faktörler.....	10
2.4 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Etkileri.....	11
2.5 Antioksidan Aktivite.....	12
2.6 Enzim Aktivitesi.....	15
3. MATERYAL VE METOT.....	17
3.1 Materyal.....	17
3.2 Metot.....	18
3.2.1 Yabani asma genotiplerinin üzüm özelliklerinin morfolojik analizi.....	18
3.2.2 Yabani Asma Genotiplerinin Kalite Özelliklerinin Analizi	18
3.2.3 Fitokimyasal Analiz Hazırlıkları.....	19
3.2.4 Çalışma Süresince Harcanan Kimyasal Maddeler.....	22
3.2.5 Fitokimyasal Analizler.....	24
3.2.6 Üzüm genotiplerinin enzim aktivitelerinin belirlenmesi.....	29
3.2.7 İstatistikî Analiz.....	32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	34
4.1 Yabani Asma Genotiplerine ait Üzümlerin Şıra Özellikleri.....	34
4.1.1 Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM).....	34

4.1.2 Ph.....	35
4.1.3 Titre edilebilir asit oranı (g/l).....	36
4.2 Yabani Asma Genotiplerine ait Üzümlerin Salkım ve Tane Özellikleri	36
4.3 Fitokimyasal Özelliklerin Belirlenmesi.....	37
4.3.1 Toplam Fenolik ve Flavonoid Bileşen Analizi Sonuçları.....	37
4.3.2 Üzüm genotiplerine ait ekstralarının antioksidan aktivite tayin sonuçları.	42
4.4 Enzim Aktiviteleri Analiz Sonuçları.....	52
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	67



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Olgun bir üzüm tanesinin morfolojik kısımları	5
Şekil 3.1 Yabani asma (<i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>silvestris</i>) üzüm genotipleri.....	25
Şekil 3.9 Kuru üzüm örneklerinin havanda öğütülmesi işlemi.....	28
Şekil 3.10 Örneklerin numune şişelerine alınması	29
Şekil 3.11 Numune şişelerine alınan örneklerin parafinle kapatılması	29
Şekil 3.12 Süzme işlemine tabi tutulan örnekler.....	29
Şekil 3.13 Örneklerden etanolün uçurulması işlemi.....	29
Şekil 3.14 Pirokatekol ölçü grafiği	33
Şekil 3.15 Toplam fenolik bileşen ölçümü sonrası oluşan renklenme	33
Şekil 3.16 Kersetin ölçü grafiği	34
Şekil 3.17 Asetilkolinesteraz inhibisyon reaksiyonunun işleyiş mekanizması.....	38
Şekil 4.1 Çekirdek ekstrelerinin ABTS yöntemine göre antioksidan aktivitelerinin % inhibisyon grafiği	52
Şekil 4.2 Kabuklu meyve eti ekstrelerinin ABTS yöntemine göre % inhibisyon değer grafiği	53
Şekil 4.3 Çekirdek ekstrelerinin DPPH yöntemine göre antioksidan aktivitesinin % inhibisyon değer grafiği	55
Şekil 4.4 Kabuklu meyve eti ekstrelerinin DPPH yöntemine göre antioksidan değerlerinin % inhibisyon grafiği	56

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 Tez çalışmasında üzerinde çalışılan <i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>silvestris</i> genotipleri	17
Tablo 4.1 Yabani üzüm örneklerinin bazı kalite özelliklerine ait istatistiki veriler	36
Tablo 4.2 Yabani üzüm örneklerinin fiziksel özellikleriyle ilgili istatistiki veriler.....	37
Tablo 4.3 Kabuklu meyve eti ve çekirdek ekstralarına ait toplam fenolik ve flavonoid içerikleri	38
Tablo 4.4 Çekirdek ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktivitesi.....	44
Tablo 4.5 Kabuklu meyve eti ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktivitesi	45
Tablo 4.6 Çekirdek ekstralarının DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri.....	46
Tablo 4.7 Kabuklu Meyve eti ekstralarının DPPH antioksidan aktivite değerleri.....	48
Tablo 4.8 Genotiplere ait örneklerin çekirdek ekstralarının CUPRAC yöntemiyle antioksidan aktivite tespiti.....	49
Tablo 4.9 Genotiplere ait örneklerin kabuklu meyve eti ekstralarının CUPRAC yöntemiyle antioksidan aktivite tespiti.....	50
Tablo 4.10 Sonuçlara ait korelasyon verileri.....	51
Tablo 4.11 Kabuklu meyve eti ekstrasına ait enzim aktivitesi.....	52
Tablo 4.12 Çekirdek ekstrasına ait enzim aktivitesi.....	53

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Açıklama
α -TOC	α -Tokoferol
G	Gram
Kg	Kilogram
L	Litre
μ	Mikro
Mg	Miligram
Mm	Milimetre
Nm	Nanometre
μ g	Mikrogram
pH	Power of hydrogen

Kısaltma	Açıklama
ABTS	2,2'-Azinobis(3-Etilbenzotiazolin-6-Sulfonat)
DPPH	1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil
CUPRAC	Bakır II İyonu İndirgeyici Antioksidan Kapasitesi
FRAP	Demir (III) İyonu İndirgeyici Antioksidan Güç Yöntemi
TEAC	Troloks Eşiti Antioksidan Kapasite Yöntemi
TA	Titrasyon Asitliği
GAE	Gallik Asit Eşdeğer
E2	Ergani İlçesi-Bağ Alanında 1. Sıradan Alınan Üzüm Örneği
K1	Kulp ilçesi- Bağ Alanında 1. Sıradan Alınan Üzüm Örneği

L7	Lice ilçesi- Bağ Alanında 7. Sıradan Alınan Üzüm Örneği
M1	Maden ilçesi-Bağ Alanında 1. Sıradan Alınan Üzüm Örneği
M2	Maden ilçesi-Bağ Alanında 2. Sıradan Alınan Üzüm Örneği
M5	Maden ilçesi-Bağ Alanında 5. Sıradan Alınan Üzüm Örneği
M6	Maden ilçesi-Bağ Alanında 6. Sıradan Alınan Üzüm Örneği
P1	Pervari ilçesi-Bağ Alanında 1. Sıradan Alınan Üzüm Örneği
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde
TA	Titrasyon Asitliği

ÖZET

YABANI ASMA (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) GENOTİPLERİNE AİT ÜZÜMLERDE FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

AKYILDIZ, Selma

Yüksek Lisans, Bahçe Bitkileri Bölümü

Danışman: Doç. Dr. Dilek KARATAŞ

Ekim 2023, 80 sayfa

Bu araştırma, Diyarbakır, Elazığ ve Siirt illerinden toplanarak Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bağcılık Araştırma ve Uygulama Alanında koruma altına alınmış yabani asma (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) parselindeki, 8 yabani asma genotipinin (E2, K1, L7, M1, M2, M5, M6, P1) fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Ayrıca yabani asma genotiplerinde fiziksel (tane eni ve boyu (mm), salkım eni ve boyu (mm)) ve kalite özellikleri (suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), pH ve TA (titrasyon asitliği (g/l) bakımından da incelenmiştir. Buna ek olarak çalışmada enzim aktiviteleri de incelenmiştir. DPPH yönteminde antioksidan aktivite en yüksek M6 yabani asma genotipine ait çekirdek örneğinde 573,78 µg/ml olarak bulunmuştur. ABTS yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlara göre en yüksek antioksidan aktivitesi 171,60 µg/ml ile L7 yabani asma genotipine ait ekstrede tespit edilmiştir. CUPRAC yönteminde ise en yüksek antioksidan aktivitesi 65,9531 µg/ml ile E2 yabani asma genotipine ait çekirdek ekstresinde bulunmuştur. Tüm bu sonuçlar dikkate alındığında genel olarak çekirdeklere ait ekstre örneklerinde, kabuklu meyve eti ekstre örneklerine göre daha yüksek antioksidan aktivitesi tespit edilmiştir. Elde edilen enzim aktivite sonuçlarına göre çalışılan genotiplerde AChE, BChE ve tıyoüre enzimleri aktif bulunmamıştır. En yüksek kollajenaz enzim inhibisyon aktivitesi, 21.34 µg/ml ile P1 yabani asma genotipinin meyve (kabuk ve meyve eti) ekstresinden elde edilmiştir. Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde asmanın tarihi kültür sürecine ve literatüre katkı sağlamak; sağlık, farmakoloji, kozmetik gibi alanlarda üzümlerin faydalarından yararlanmak ve bağcılıkta yabani genotiplerin ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanımı yönündeki çalışmaları teşvik ederek, yabani asmaların güçlü kalıtsal özelliklerinin belirlenip sonraki jenerasyona aktarımını sağlayacak çalışmaların önünü açmak amacıyla yürütülmüştür. Bu bölgede çalışılan yabani asma genotiplerinin antioksidan kapasiteleri, fenolik bileşikleri ve enzim aktiviteleri konusunda daha önce yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışma ilk olması açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, asma, enzim aktivitesi, fenolik fitokimyasal, *Vitis vinifera* ssp. *silvestris*

ABSTRACT

DETERMINATION OF PHYTOCHEMICAL PROPERTIES OF GRAPES BELONGING TO WILD GRAPE (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) GENOTYPES

AKYILDIZ, Selma

Master of Science in Department of Horticulture

Supervisor: Associate Prof. Dilek KARATAŞ

October 2023, 80 pages

This research, was conducted to determine the phytochemical properties of 8 wild vine genotypes (E2, K1, L7, M1, M2, M5, M6, P1) in the protected wild vine (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) parcel in the viticulture research and application area of Dicle University Faculty of Agriculture, horticulture department, collected from Diyarbakır, Elazığ and Siirt provinces. In addition, physical (grain width and length, cluster width and length) and characteristics (Total soluble solids-TSS), pH and TA (titratable acidity (g/l) were studied in wild grape genotypes. In the DPPH method, the highest antioxidant activity was found as 573.78 µg/ml in the seed sample the M6 wild grape genotype. In the CUPRAC method, high antioxidant activity was found in the kernel extract belonging to the E2 wild vine genotype with 65.9531 µg/ml. Considering all these results, in general, higher antioxidant activity was determined in the extract samples of the seeds compared to the extract samples of the fruit pulp. Within the scope of this study, AChE and BChE (galantamine equivalent) enzymes were analyzed, but enzyme activities were not realized in the studied genotypes. Urease enzyme activity was analyzed in order to examine the inhibition effect on urease enzyme in fruit (pulp and skin) and seed extracts of wild vine grape genotypes. Urease enzyme inhibition activity analysis was performed by taking thiourea equivalent and urease enzyme inhibition effect was not realized in wild grape genotypes studied. Elastase and collagenase enzyme inhibition activity was analyzed by taking epicatechin gallate equivalent. According to the findings, the highest collagenase enzyme inhibition activity was obtained from the fruit (bark and fruit pulp) extract of the P1 wild vine genotype with 21.34 µg/ml. This study contributes to the history, cultural policies and literature of grapevine in the Southeastern Anatolia Region; The benefits of grapes are utilized in areas such as health, pharmacology and cosmetics, and studies on the use of wild genotypes as genetic resources in breeding studies in viticulture are encouraged and carried out in order to expand the regime of strong hereditary combination of wild vines and their transfer to subsequent production. There have not been any previous studies on the antioxidant capacities, phenolic compounds and enzyme activities of wild vine genotypes in this region. For this reason, this study is of great importance in terms of being the first.

Keywords: Antioxidant activity, enzyme activity, phenolic, phytochemical, Vine *Vitis vinifera* ssp. *silvestris*

1. GİRİŞ

Tarih öncesi çağlarda asma ve bağcılık kültürü, doğu ve batı medeniyetlerinin sosyal ve ekonomik yapısı içinde her dönemde önemli bir yer tutmuştur. Ekonomik anlamda bağcılık dünya üzerinde genel olarak 10-20 C° izotermlerine karşılık gelen 30-50 C° kuzey ve güney enlemleri arasındaki ılıman iklim kuşağı üzerinde yapılmaktadır (Çelik vd., 1998). Dünyadaki bağ alanı büyüklüğü bakımından; 929.390 ha (hektar) alan ile ilk sırada İspanya yer almakta olup, Fransa (757.830 ha), İtalya (702.70 ha) ve Çin (582.728 ha) takip etmektedir. FAO'nun 2021 yılı verilerine göre dünya bağ alanı sıralamasında ülkemiz, 390.221 ha alan ile beşinci sırada yer almaktadır. Dünyada üzüm üretim miktarı bakımından ise ilk sırada 11.269.900 ton üretim miktarı ile Çin ilk sırada yer alırken onu sırasıyla, İtalya (8.149.400 ton), İspanya (6.086.920 ton), ABD (5.488.470 ton) ve Fransa (5.073.580 ton) takip etmektedir. Ülkemiz ise 3.670.000 ton üretim miktarı ile 6. sırada yer almaktadır. Dünyada 6.950.930 ha alanda, 78.034.332 ton yaş üzüm üretimi yapılmaktadır (FAO, 2021).

Mevcut asma popülasyonuna ait çeşitlilik, insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe sahiptir. Kültür asması olan *Vitis vinifera* ssp. *sativa*'nın atası yabani asma olarak bilinen, *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* olarak kabul edilmektedir (Zohary, 1995). Yabani asma popülasyonları dünyadaki çok geniş alanlara yayılmış olup birçok farklı tipi mevcuttur. Yabani asma popülasyonunun dünyadaki dağılışı belirlemeye yönelik yapılmış olan araştırmalarda, Fransa (This vd., 2001), İspanya (Arroyo Garcia vd. 2006), Almanya, İsviçre, Avusturya, Romanya (Grassi vd., 2003), Tunus (Snoussi vd., 2004) ve ülkemizde (Arroyo Garcia vd., 2006) bulunduğu tespit edilmiştir. En çok çeşit zenginliğine ise Kafkasya ve Hazar Denizi'nin güneyi ve Anadolu'da rastlanılmaktadır (Ağaoğlu, 1999).

Yabani asma, Portekiz'den Türkmenistan'a kadar ve Rhine nehri dolaylarından Tunus'un kuzeyindeki ormanlara kadar yayıl alanı bulmuştur. Bu yabani asma çeşitleri günümüzdeki çeşitlerin atası olarak kabul edilmektedir (This vd, 2006).

Yabani asmanın ülkemizde yayılış alanıyla ilgili yapılan çalışmalar Anadolu'nun asmanın anavatanı olan bölgeye dahil olduğunu ortaya koymaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi, yerel üzüm çeşitleri konusunda zengindir. Bölgedeki illerden, Diyarbakır ili ve ilçeleri bu konuda öne çıkmaktadır. Diyarbakır'ın dağlık

bölgelerinde, vadi alanlarında, dere kenarı ve su yataklarında, *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* yabani asma genotipleri yayılış göstermiştir (Karataş ve Ağaoğlu, 2008).

Diyarbakır'ın merkezinde ve Dicle, Lice, Kulp, Silvan, Çermik, Ergani ilçelerinde, Elazığ ilinde Maden Çayı civarında ve Siirt' de dağlık kesimlerde yabani asma tespit edilmiştir (Karataş vd., 2015).

Üzüm insan sağlığı yönünden içerdiği fenolik bileşikler ve antioksidanlar bakımından son yıllarda öne çıkan meyvelerden biri olmuştur. Özellikle üzüm çekirdeği içermiş olduğu zengin fenolik içerik nedeniyle besin takviyesi olarak tüketilmektedir. Üzüm, besin olarak tüketiminin yanı sıra yaşlanmayı geciktirici etkisi nedeniyle makyaj ve cilt bakım ürünlerinin bileşiminde de yer almaktadır. Ayrıca üzüm, yüksek antioksidan aktivite göstermesi nedeniyle birçok hastalığın zararının azaltılmasında veya önlenmesinde vücudu koruyucu etki göstermektedir (Çalkan Sağlam vd., 2021). Antioksidanlar; vücuttaki hücrelere olumlu yönde etki ederek, kardiyovasküler ve pulmoner gibi sistem hastalıklarını ve kanser, katarakt gibi hastalıkları engelleyip, yaşlanma sürecinin ilerleyişini yavaşlatabilirler (Harman, 2009). Bunları; serbest radikallerin tepkimelerini engelleyerek, oksijen ve metalleri bağlayıp oksidasyonun sebebiyet verdiği zararları inhibe ederek (Tunalier vd., 2002), düşük derişimli lipoprotein (LDL) ve lipoprotein oksidasyonunu önleme vasıtasıyla (Covas vd., 2006) gerçekleştirmektedirler.

Hastalıklara sebebiyet veren serbest radikaller, dış yörüngesinde bir ya da daha fazla eşleşmemiş elektron bulunduran yüksek oranda reaktif moleküllerdir (Valko vd., 2007). Reaktif moleküller endojen ve eksojen olarak oluşabilirler (Karabulut ve Gülay, 2016). Sigara ve alkol kullanımı, radyasyona maruz kalma, stres, ilaç kullanımı, pestisitler, yetersiz beslenme, enfeksiyonlar serbest radikal oluşumuna sebep olan ekzojen faktörlerden sadece bir kaçıdır (Wojtunik-Kulesza vd., 2016).

Hastalıklardan korunmak için ilk olarak serbest radikallerin olumsuz etkilerini nötralize etmek gerekir. İnsan vücudunda bu durumu engelleyebilen antioksidan savunma sistemi var olsa da olumsuz çevre koşulları, savunma sistemini zayıflatmaktadır. Direnci düşen antioksidan savunma sistemini doğal ve dengeli bir beslenmeyle kuvvetlendirebiliriz. Bu doğal ve dengeli beslenmeye eklenmesi gereken üzüm, bünyesindeki fenolik maddeler aracılığıyla kanser, kalp ve damar hastalıkları

gibi birçok hastalığı engelleyip, yavaşlattığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Kasnak ve Palamutoğlu, 2015).

Çalışmada yabani genotiplere ait üzüm örneklerinin toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesinin incelenmesinin en önemli nedenleri arasında savunma sistemini hastalıklara karşı koruyabilecek potansiyelinin derecesini tespit etmektir.

Bu araştırmada, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağ Alanından alınan 8 yabani asma genotipi (E2(Ergani), K1(Kulp), L7(Lice), M1(Maden), M2(Maden), M5(Maden), M6(Maden), P1(Pervari)). Bu genotiplerin isimlendirilmeleri bağı oluşturmak için alındığı ilçenin baş harfine ve bağda alınmış olduğu sıra aralığının sayısından oluşmaktadır.

Tez çalışmasında, *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* yabani asma üzüm genotiplerinde, üzüm tanesinin çekirdek ve tane etinde (kabuk ve tane eti), üzüm salkımlarının ve tanelerinin fiziksel ve kalite parametreleri (SÇKM, pH, tartarik asit) ile birlikte toplam fenolik bileşikler, antioksidan aktivitesi analizi yapılmıştır. Bu analizler, kurutulan örneklerin kabuklu meyve pulpu ve çekirdekleri ayrılıp toplam fenolik bileşik ve toplam flavonoid miktarının bulunması ve üç farklı yöntemle (ABTS, DPPH, CUPRAC) antioksidan analizinin yapılmasıyla sağlanmıştır. Ayrıca, LC-MS/MS ile detaylı fenolik bileşen analizleri yapılmıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yabani üzümlerin fitokimyasal bileşenleri hakkında yapılan yok denecek kadar az çalışma olmasından dolayı, kültür asmasının atası olarak bilinen ve dünyada nesli tükenmekte olan türler listesinde yer alan yabani asmalara ait üzüm örneklerinin fitokimyasal analizi hedeflenmiştir. Bu çalışmayla beraber yabani asmaların toplam fenolik ve toplam flavonoid madde miktarları ve antioksidan aktivite düzeylerinin analizi yapılarak yabani genotiplerin bilinmeyen özelliklerinin açığa çıkarılması hedeflenmiştir. Ayrıca günümüzde bir çok hastalığın sebebi olan serbest radikallerin etkisini ortadan kaldırabilen antioksidanların, yabani genotiplerdeki aktivite düzeyleri incelenerek elde edilen verilerden sağlık ve farmakoloji alanlarında yararlanılması da hedeflenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

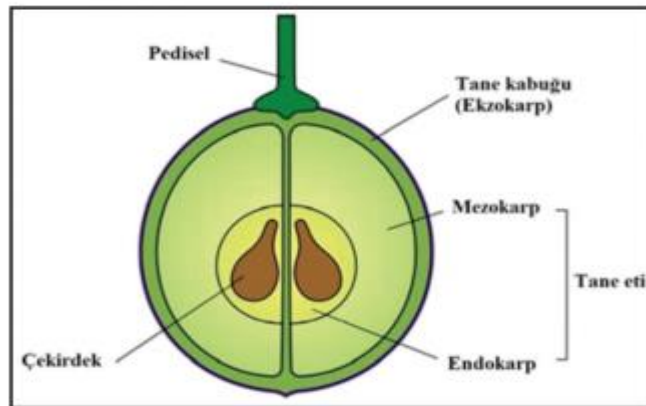
Dünya’da 10.000 civarında üzüm çeşidinin ticari olarak; sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır (Göktaş, 2003). Dünya’da ekonomik bakımdan önemli yere sahip olan asma yetiştiriciliği, hem üretilen üzümlerin çeşitli olması hem de bu üzümden birçok farklı yiyeceğin elde edilmesi nedeniyle bu alanda ayrıntılı araştırma yapılmasına neden olmuştur (Ağaoğlu,1999).

Kültür asmaları (*Vitis vinifera* ssp. *sativa* L.), doğal, suni melezleme ve seleksiyon vasıtasıyla yabani asmalardan (*Vitis silvestris* Gmel.) binlerce yıl devam eden bir süreçle meydana gelmiştir. Kafkasya’nın güneyi, Hazar Denizi’nin batısı ile Anadolu yabani asma tipi bakımından en zengin yerlerden sayılmaktadır. Yabani asma geniş bir tip havuzuna sahiptir ve dünyadaki yayılış alanları geniştir (Ağaoğlu,1999; Sabır, 2013).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, hem bağ alanı hem de üzüm üretimi konusunda önemli olmasının yanısıra, kültür asmaları *Vitis vinifera* ssp. *sativa* ve yabani asma *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* açısından da zengin bir asma gen havuzuna sahiptir (Karataş vd., 2014).

2.1 Üzüm Tanesinin Morfolojik Yapısı

Üzüm meyvesi morfolojik bakımdan incelendiğinde, tohum kabuğu, meyve pulpu ve çekirdek olarak üç ayrı kısımdan oluşur (Şekil 2.1). Üzüm tanesinin bu kısımlarının kimyasal bileşimi, üzüm çeşitlerine göre farklılık göstermekle birlikte üzüm kalite özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır.



Şekil 2.1 Olgun bir üzüm tanesinin morfolojik kısımları (Conde vd., 2007)

2.1.1 Tane kabuğu

Üst kabuk dokusu hücrelerinin dış tabakasının hemen altında, hipodermis adı verilen sıkı bir şekilde paketlenmiş düzleştirilmiş hücre tabakası bulunur. Bu hücreler, üzüm meyvesi olgunlaştıkça nispeten yüksek konsantrasyonlarda fenolik bileşikler biriktirme eğilimindedir. Diğer etkilerinin yanı sıra, bu bileşikler aroma, lezzet ve renk özelliklerini güçlü bir şekilde etkiler. Kırmızı üzümlerde başta antosiyaninler olmak üzere renk pigmentleri, kabuk hücrelerinde birikir. Üzüm meyvesinde mevcut olan renk, tat ve aroma maddelerinin büyük bir kısmı meyve kabuğunun hücre katmanlarında yer almaktadır (Pinelo vd., 2006). Bu nedenle, meyve suyu ve şarap kalitesinin ve duysal özelliklerin belirlenmesinde önemli bir rol oynarlar. Bu hücrelerde yoğunlaşan bileşikler, burukluk gibi ağız hissi unsurlarını ve acılık gibi lezzet unsurlarını ve birçok özel tat duyusunu güçlü bir şekilde etkileyen birçok tanen tipini içerir. Bu bileşiklerin çoğu, olgunlaşmadan önce erken meyve gelişimi sırasında birikmektedir. Üzüm meyvesi olgunlaşmasının sonraki aşamalarında kabukta tanen konsantrasyonunun çok fazla değişmediği görülmektedir, ancak tanenlerin kimyasal yapısı değişmektedir. Bu değişiklikler daha az burukluk, daha az acılık ve daha yumuşak bir ağız hissine yol açar (Jackson, 2003).

Meyvede aromanın oluşumundan sorumlu terpenoidler gibi birçok aromatik bileşik de bu süre zarfında bu hücrelerde birikmeye başlar. "Slip-skin" üzüm çeşitlerinde, derinin hipodermal tabakasının hemen altında eti oluşturan hücrelerin bitki hücre duvarlarını birbirine bağlamaya yarayan pektik materyallerin olgunlaşması sırasında bir bozulma olur. Bu, tane kabuğunun bu çeşitlerde meyve etinden kolayca ayrılmasını sağlar (Kennedy, 2000).

2.1.2 Tane eti

Üzüm meyvesinin etli kısmını oluşturan hücreler, üzüm kabuk dokusunu oluşturan hücrelerden tipik olarak daha büyük ve yuvarlaktır. Bu hücreler, üzüm meyvesi olgunlaşması sırasında şekerlerin birikmesi için birincil yerler olan büyük vakuoller içerir (Jackson, 2003).

Asitler ve fenolik bileşikler de bu vakuollerde konsantre edilir. Birincil asitler tartarik ve malik asittir. Üzüm kabuğunda, bulunanların aksine, tane etinde bulunan

asitler ve tanenler, tane olgunlaşması sırasında tane başına konsantrasyonda düşme eğilimindedir. Özellikle malik asit konsantrasyonu azalma eğilimindedir. Bu hücrelerde bulunan tanenler ve asitler, üzüm meyvesi olgunlaştıkça oluşan su akışıyla önemli ölçüde seyreltilir (Jackson, 2003).

2.1.3 Üzüm çekirdeği

Üzüm çekirdeği, dış tohum kabuğu, endosperm ve embriyodan oluşur. Çoğu tohumda olduğu gibi, endosperm üzüm çekirdeğinin büyük kısmını oluşturur ve erken büyüme sırasında embriyoyu beslemeye yarar. Tohumlar meyve olgunlaşması sırasında büyüdükçe, meyve büyüklüğünü güçlü bir şekilde etkileyen büyüme düzenleyicileri üretirler. Bu nedenle, belirli bir üzüm meyvesinin boyutu, kısmen içinde gelişen döllenmiş tohumların sayısı ile belirlenir. Tohum kabuğu ayrıca nispeten yüksek konsantrasyonlarda tanen içerir. Ette bulunan tanenlere ve fenollere benzer şekilde, bu tanenlerin konsantrasyonu, meyveler olgunlaştıkça her bir tane bazında azalır. Özellikle, acılıktan sorumlu fenoller değiştirilir veya daha az çözünür hale getirilir (Kennedy, 2000).

Üzüm çekirdeği, güçlü serbest radikal süpürücü aktiviteye sahip olan proantosiyanidinler bakımından zengindir. Üzüm çekirdeği, serbest radikalleri süpürücü etkiye sahip olmaları sebebiyle birçok anti-aging kozmetik ürünün bileşiminde yer almaktadır (Kim vd., 2006).

Üzüm çekirdeği % 40 lif, % 16 yağ, % 11 protein ve %7 tanen gibi karmaşık fenoller içeren bir matristir. Üzüm çekirdeği, flavonoid bakımından zengindir ve monomer, dimer, trimer, oligomer ve polimer içerir. Monomerik bileşikler (+)-kateşinler, (-)-epikateşin ve (-)-epikateşin-3-O-gallat içerir. Çalışmalar, üzüm çekirdeğinin, oksidatif strese karşı, geniş bir farmakolojik özellik gösterdiğini bildirmiştir (Çağdaş ve Kumcuoğlu, 2014).

2.2 Üzüm Fitokimyasalları

Üzüm tanesinin içeriğinde su, organik asitler, fenolik bileşikler, pektik maddeler, aroma maddeleri, şeker ve azotlu maddelerin yanında enzimler, vitaminler ve mineraller mevcuttur (Jackson, 2003).

2.2.1 Fenolik bileşikler

Fenolik bileşikler, bir hidroksil grubu halkasından oluşan, bitkilerden doğal olarak türetilen moleküller olarak tanımlanabilir. Bitki kaynaklı maddelerde mevcut olan fenolik bileşikler “fenolik asitler” ve “flavonoidler” olarak iki alt gruptan oluşmaktadır. Fenolik bileşikler böcek ve hayvanların zararlarına karşı bitkiyi korurlar. Fenolik bileşiklerin bazıları acılık ve burukluk gibi tatların oluşmasında bazıları ise sarı, kırmızı, mor ve mavi renklerin oluşumunda etkilidirler (Nizamlioğlu ve Nas, 2010). Ayrıca göz hastalıklarının oluşumunu engelleyip, yaşlanmayı geciktirirler (Yahia, 2017; Balbaba ve Bağcı, 2020).

Fenolik madde miktarı ise türe, çeşide, dokulara, olgunluk durumuna, iklime, sıcaklığa, rakıma, toprağın mineral bileşimine, kültürel işlemlere ve hasattan sonraki işlemlere bağlıdır (Lutz vd., 2012; Yahia, 2017). Bu konuyla ilgili olarak daha önce yapılmış, aşağıdaki çalışmalar örnek olarak verilebilir.

Özden ve Vardin (2009), Şanlıurfa’da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin (Merlot, Chardonnay, Cabernet Sauvignon ve Şiraz), antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde içeriğini amaçladıkları çalışmada, toplam fenolik madde yoğunluğunu, en yüksek Chardonnay (1805 mg/kg), en düşük ise Şiraz (3170 mg/kg) üzüm çeşidinde tespit etmiştir.

Doğan ve ark. (2017), Bitlis’in Hizan ilçesinde yetiştirilen 17 yerel üzüm çeşidinde, fenolik bileşik ve organik asit bileşenlerini tayin ettikleri araştırmada; 17 çeşitte öne çıkan fenolik maddelerin, gallik asit ($4.718-33.177 \mu\text{g g}^{-1}$) ve vanilik asit ($6.293-20.201 \mu\text{g g}^{-1}$) olduğu bilgisi elde edilmiştir. Ayrıca 17 üzüm çeşidi aynı şartlarda yetiştirilmelerine rağmen, çeşitlerin fenolik madde açısından istatistiki yönden farklılık arz etmeleri, fitokimyasal içerik üzerinde çeşidin etki gösterdiği sonucunun elde edilmesini sağlamıştır.

Gültekin ve Sessiz (2018) tarafından Diyarbakır, Mardin ve Elazığ illerinde üretimi yapılan yerel şaraplık üzüm çeşitlerinden olan: Öküzgözü, Boğazkere ve Şire çeşitlerinin üç farklı olgunluk dönemindeki (ben düşme, ben düşmeden 15 gün sonra ve hasat zamanı) total fenolik ve total flavonoid miktarının değişiminin incelendiği çalışmada, olgunlaşmayla beraber hem fenolik hem de flavonoid içeriğinin arttığı tespit edilmiştir.

Bayır Yeğin ve Uzun (2018), yapmış oldukları çalışmada, ülkemizde yetiştirilen 7 üzüm çeşidinin ve 5 yabancı üzüm genotipinin, toplam fenolik ve toplam flavonoid bileşen içeriğini ve antioksidan aktivitelerini saptamışlardır. Elde ettikleri sonuca göre, toplam fenolik bileşen içeriği bakımından en zengin değere, 1694 mg GAE/ gYA-1 (yaş ağırlık) ile Hafızali çeşidinin çekirdeği, en düşük değere ise 305 mg GAE 100 gYA-1 ile bu çeşidin meyve eti sahip olmuştur. Ayrıca araştırmada, en yüksek toplam flavonoid ve fenolik madde içeriğini gösteren dokunun çekirdek kısmı olduğu ve onu sırasıyla, kabuk, üzüm tanesi ve tane etinin izlediği tespit edilmiştir.

Doğan ve ark. (2018), tarafından Malatya’da yapılan araştırmada, Öküzgözü, Kalecik Karası, Hasandede ve Kabarcık üzüm çeşitlerine ait meyvelerde olgunlaşma sürecinde meydana gelen fitokimyasal farklılaşmaları tespit etmeyi amaçlamışlardır. İnceledikleri süreç boyunca, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitede düşüş olduğunu saptamışlardır.

Karaca Sanyürek ve ark. (2018), Tunceli yöresinde yetiştirilen, kırmızı renkli; Yusufaga, Keşpir, Ulaş Siyahı, Koşkuran, Papaz Karası’nı ve beyaz renkli olan Hasani çeşitlerinde toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite yoğunluklarını incelemişlerdir. Elde ettikleri bilgilere göre toplam fenolik madde bakımından en zengin içeriğe, Papaz Karası ve Ulaş Siyahı (21323 mg GAE/kg) çeşitleri, en düşük içeriğe ise Keşpir (14648 mg GAE/kg) çeşidi sahip olmuştur. Antioksidan tepkime verilerine göre, en çok aktivite gösteren çeşit 56.2 µg/ml ile Papaz Karası olup en az aktivite gösteren çeşit ise 32.3 µg/ml ile Keşpir çeşidi olmuştur.

Gözütok ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada; Elazığ, Diyarbakır ve Denizli’de yetiştirilen Öküzgözü çeşidinden imal edilen şaraplardaki fenolik bileşik yoğunluğunu, Elazığ’da yetiştirilen üzümlerden elde edilen şarapta, 1001,25 mg GAE/L, Diyarbakır’da yetiştirilen üzümlerden elde edilen şarapta 602,64 mg GAE/L ve

Denizli’de yetiştirilen üzümlerden elde edilen şarapta 354,72 mg GAE/L olarak saptanmıştır.

Oktay (2022), Diyarbakır’da yetiştiriciliği yaygın olan yerel ve standart üzüm çeşitlerinin (Boğazkere, Öküzgözü, Kızıl Banki ve Şire) biyoaktif bileşenlerinin tespit edilmesini amaçladığı çalışmada; toplam fenol miktarını 389,15-4050,17 mg GAE/kg aralığında tespit etmiştir. Çalışmada elde edilen diğer sonuçlar ise, tanen toplamı bakımından en zengin örneğin, Kızıl Banki çeşidinin çekirdek örneği (2040,91 mg GAE/kg) olduğu ve hem çeşitler arasında hem de çeşitlerin ayrı dokularında fitokimyasal bileşenlerin farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda ise aynı kültürel işlemlerin uygulandığı yabancı üzüm örneklerinin fenolik içeriğinin, genotipe ve dokuya göre göstermiş olduğu fark incelenmiştir.

2.2.1.1 Fenolik asitler

Fenolik maddelerin alt grubu olan, fenolik asitlere, flavonoid olmayan bileşikler denir ve bu bileşiklerden üzümde en çok mevcut olanı, hidroksisinnamik asit, gallik asit türevleri ve trans-resveratrol’dür. Üzüm meyvesinin etli kısmının ekstre edilebilen fenolik bileşik miktarı %10 veya altındadır. Geriye kalan fenolik bileşik miktarının 2/3 ü çekirdekte, 1/3 ise üzüm kabuğunda bulunur. Flavonoid olmayan fenolikler, üzüm ve şarapta bulunur, ancak hidroksisinnamik asitler dışında düşük konsantrasyonlarda bulunurlar (Conde vd., 2007; Kennedy vd., 2006).

2.2.1.2 Flavonoidler

Üzümde yaygın olarak mevcut olan flavonoidler; flavonoller (kuarsetin, kampferol, mirisetin), flavan-3-ol’ler (kateşin, epikateşin, tanenler) ve antosiyaninlerdir. Flavonoidler; bitki kaynaklı çay, meyve ve sebzelerde doğal olarak mevcut olan polifenolik antioksidan kaynağıdır (Gülcü vd., 2008).

Antosiyaninler ise (malvidin, peonidin, petunidin, siyanidin, delfinidin), siyah renkli üzümler ve bunlardan oluşturulan şaraplara kendine özgü renklerini veren flavonoidlerdir. Antosiyaninler ve tanenler, üzümde fenolik maddelerin sayıca önemli bir bölümünü meydana getirmektedirler (Ersus, 2008).

Renk maddeleri üzüm meyvesinin kabuk katmanında mevcuttur ancak bazı çeşitlerde üzümlerin meyve eti kısmında da rastlanılmaktadır. Bu üzüm çeşitleri teinturier üzüm çeşitleri olarak bilinir (Ersus, 2008).

Siyah ve beyaz üzüm çeşitlerini ayıran asıl fark, fenolik bileşiklerin varlığıyla ortaya çıkmaktadır. Daha önce yapılmış çalışmalarda kırmızı renkli üzümlerin, fenolik madde bakımından beyaz renkli üzümlerden daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak ise kabukta bulunan antosiyanin maddesinin varlığı gösterilmektedir (Gülcü vd., 2008).

Fenolik maddelerin bazıları meyve, sebzelerde acılık ve burukluk gibi tatların oluşumunda görev almaktadırlar. Bazıları ise meyve ve sebzelerin; sarı, kırmızı, mavi gibi renk pigmentlerini oluştururlar. Ayrıca meyve ve sebzelerin işlenmesi sürecinde enzimatik esmerleşme sorununa sebebiyet vermektedirler. Bu unsurlar, meyve ve sebzeler ile bunlardan mamül edilen ürünler için oldukça önemlidir (Gülcü vd., 2008).

2.3 Fenolik Bileşen İçeriğini Etkileyen Faktörler

Üzüm çekirdeği ve tane kabuğunda fenolik bileşenlerin birikim miktarı, ilk olarak çeşit özelliklerine, olgunlaşma sürecine (Zhu vd., 2012; Bordiga vd., 2015; Chen vd., 2020) üzümün olgunluk derecesine (Revilla vd., 1997), üretimin yapıldığı yere, konuma, toprak yapısına, sulamaya, ekolojiye, tarımsal ve kültürel uygulamalara (Bonada vd., 2015; Kyraleou vd., 2017; Colombo vd., 2023) göre değişir.

Fenolik bileşikler üzümlerin görünümünü, tadını, aromasını etkiledikleri için onların organoleptik kaliteleri üzerinde de önemli rol oynarlar (Bohn, 2014). Sekonder metabolit olan ve yüksek düzeyde farklılık gösteren kompleks yapıdaki fenolik bileşikler, üzümlerde yüksek oranda bulunmasından dolayı üzüm ve şarap kalitesinde önemli rol almaktadır (Santos vd., 2020).

Fenolik bileşikler ağırlıklı olarak üzüm kabuğu ve tohumunda birikmektedir. Bu nedenle üzüm posası ekstresi son yıllarda besin takviyesi olarak popüler hale gelmiştir. Bununla birlikte literatürde üzüm çekirdeği ve kabuğunun fenolik bileşikleri konusunda birçok araştırma yapılmasına rağmen farklı yabancı türler ve kültüre alınan çeşitler arasında, tane bileşenlerindeki (tane kabuğu, çekirdek, tane eti) fenolik

bileşiklerin oranları ve karşılaştırmaları konusunda çok az bilgi mevcuttur (Margaryan vd., 2017).

2.4 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Etkileri

Üzüm, bileşiminde yer alan vitaminler, mineraller, aminoasitler, antioksidanlar ve fenolik bileşiklerin varlığı sebebiyle sağlık açısından tüketimi önemli meyvelerden biridir. Yapılan birçok çalışmayla üzüm çekirdeğinin keşfedilmiş en zengin antioksidan kaynağı olduğunu, bunun yanında insan sağlığı yönünden birçok yararlı maddeyi kapasitesinde bulundurduğu tespit edilmiştir (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Üzüm fenolik bileşiklerinin faydaları;

- Antimikrobiyal etki gösterir ve enzim inhibisyonunu sağlar (Burak ve Çimen, 1999).
- Oksidatif zarara, diyabet, kolesterol ve trombosit karşı koruyuculuk sağlar (Canbaş, 2003).
- Bağışıklık sistemini güçlendirir, böbrek ve karaciğer gibi organların daha iyi çalışmasını sağlar ve aneminin tedavisinde yarar sağlar. Zamanla kanı temizler, vücutta bulunan yağları yakar, vücutta toplanan zararlı maddeleri dışarı atar, yağlı maddelerin kılcal damarlarda yığılmasını engeller ve kanı sulandırarak kalp damar sisteminin düzenli çalışmasını sağlar (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).
- Üzüm çekirdeği damar sertliğini önler, hipertansiyon, kalp krizi ve felç olasılığını azaltır, işi bilgisayar başında çalışmak olan kişilerin göz sağlığının korunmasına yardımcı olur (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).
- Kolesterolü düşürüp kardiyovasküler hastalığa yakalanma yüzdesini azaltır (Yang ve Xiao, 2013).
- Serbest radikalleri nötr hale getirerek antioksidatif etki gösterir, kalp rahatsızlıkları ve kansere karşı koruyuculuk yapar; sinir sistemini kuvvetlendirir, yaşlanmayı geciktirir ve antibakteriyel etki gösterir (Gueguen vd., 2015; Gliemann vd., 2016; Guthrie vd., 2017; Salehi vd., 2018).
- Antimutejenik ve antikarsinojenik özellik gösterip sağlığı destekler (Karaca Sanyürek vd., 2018).

2.5 Antioksidan Aktivite

Oksijenin hem taşınmasında hemde indirgenmesi süreçlerinde farklı serbest oksijen radikalleri (SOR) oluşabilmektedir. Bu radikaller vücutta birçok hastalığa sebebiyet vermektedir. Olağan koşullarda yani vücut sağlıklı iken serbest radikaller ve antioksidanlar vücut metabolizmasında dengededir. Fakat serbest radikallerin, antioksidanlardan fazla olması durumunda vücutta, oksidatif stresin neden olduğu hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Meydana gelen bu oksijen radikallerinin vücuttan atılmasında antioksidan sistem rol alır. Antioksidan sistem endojen (enzimler vb.) ve eksojen olarak iki ayrı gruptan oluşur. Endojen antioksidan sistemi genetik olarak değiştirilemez ancak eksojen antioksidanları değiştirip, artırıp ya da azaltmak mümkündür. Hastalık oluşumuna, alkol ve sigara tüketimi, radyasyona maruz kalma, su ve çevre kirliliği vb. gibi birçok çevresel (eksojen) etmen neden olmaktadır. Bu eksojen etmenler vücudun yapı taşlarından olan karbonhidrat, yağ, protein ve DNA'nın hasar almasına neden olarak oksidasyona sebebiyet vermektedir. SOR'ların vücutta birikimiyle, enzim vb. gibi endojen antioksidanlar vücudu hastalıklara karşı koruyamaz duruma gelir. Böyle bir durumda hastalıklara karşı korunmak için eksojen kaynaklı antioksidanlardan yararlanmak gerekir. (Karabulut ve Gülay, 2016).

Üzüm bileşimindeki fenolikler nedeniyle antioksidan aktivite gösterir. Bu durum üzümü eksojen antioksidan kaynaklarından biri yapar. Bu sebeple üzüm tüketimi hastalıklara karşı vücut antioksidan sistemini güçlendirerek birçok hastalığın önlenmesinde veya zararının azaltılmasında önemli rol oynar (Toydemir Şen, 2021).

Aşağıda üzümdeki toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivite ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar sunulmuştur.

Negro vd. (2003) yapmış oldukları çalışmada kırmızı üzüm "Negro amaro" çeşidini kurutarak, fitokimyasal analiz yapmışlardır. Etanol ekstraksiyonu ile antioksidan aktivite (GAE eşdeğer alınarak) analizinde; toplam fenol içeriği, üzüm posasında 4,19 g/100g KM (Kuru madde), kabukta, 3,33 g/100 g KM ve çekirdekte 8,58 g/100 g KM olarak bulunmuştur. Toplam antioksidan aktivitesi (BHT eşdeğer alınarak) % cinsinden, üzüm posasında %20,21, kabukta %11,75 ve çekirdekte %25,12 olarak bulunmuştur.

Köhnü ve Banazı Karası üzüm çeşitlerinde yapılan çalışmada, antioksidan aktivitesi üç farklı yöntemle (DPPH, ABTS, FRAP-Demir (III) iyonu indirgeyici

antioksidan güç yöntemi) tespit edilmiştir. Üç yöntemde de üzüm çekirdeklerindeki antioksidan aktivitenin kabuğa kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve antioksidan aktivite bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu ortaya konmuştur. Toplam polifenol miktarı ise gallik asit eşdeğer alınarak yapılmış ve kabuk kısmındaki polifenol miktarı bakımından Banazı Karası çeşidi ön plana çıkmıştır. Bu çeşitte 24 farklı fenolik madde tespit edilmiş ve Köhnü ve Banazı Karası çeşitlerinin kabuk ve çekirdek kısmının fenolik madde bakımından zengin olduğu yapılan analizler sonucu ortaya konmuştur. Çekirdek ve kabuktaki fenolik madde miktarının dağılımına, üzüm çeşidinin etkisinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Duran, 2014).

Bu konuda koyu renkli meyvelerin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, farklı renkteki 14 ayrı meyvenin toplam antosiyanin, toplam fenolik, flavonoid içerikleriyle, toplam antioksidan düzeyleri arasındaki bağ incelenmiştir. Açık renge sahip meyvelerde fenolik bileşen bakımından öne çıkan meyveler; Chardonnay üzümü (1033,51 mg GAE/kg), Stargold kirazı (725,65 mg GAE/kg) ve Can erik (694,42 mg GAE/kg) olarak tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre, meyvelerin antioksidatif özelliklerini asıl etkileyen parametrenin, meyve renginden çok meyvenin içerdiği fenolik ve flavonoid bileşik miktarının olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmadaki koyu renge sahip meyvelerin flavonoid içeriklerinin açık renge sahip olanlara kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Özden ve Özden, 2014).

Eyduran ve ark. (2015a), Iğdır ilinde yetiştirilen dokuz sofralık yöresel üzüm çeşidinin (Beyaz Kışmış, Askeri, El Hakkı, Kırmızı Kışmış, İnek Emceği, Hacabaş, Kerim Gandi, Yazen Dayı, Miskali) şeker içeriği, organik asit içeriği, fenolik içeriği ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlardır. Araştırmada, en yüksek antioksidan kapasitesi, TEAC (Troluks eşiti antioksidan aktivite yöntemi) antioksidan kapasite tayin yöntemiyle, 9.09 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ olarak bulunmuş. Bu veriye göre ‘İnek Emceği’ çeşidi en yüksek antioksidan aktiviteyi gösteren çeşit olmuştur.

Eyduran ve ark. (2015b) Iğdır ilinde yetiştirilen, 4 yöresel üzüm çeşidinin (Kuzu Kuyruğu, Miskali, Erkek Miskali ve Kırmızı Kışmış) biyoaktif karakterlerini ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlardır. En yüksek antioksidan kapasiteyi (TEAC yöntemine göre) 8.15 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ile “Kuzu Kuyruğu” çeşidi göstermiştir. Kuzu

kuyruğunu sırasıyla 7.29 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ile Kırmızı Kişmiş, 6.29 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ile Erkek Miskali ve 3.35 $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ ile Miskali takip etmiştir.

Yalçinkaya (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, Besni üzüm çeşidinde yaş ve kurutulmuş üzüm örneklerinde fenolik madde içeriği analiz edilmiştir. Ölçüm sonucuna göre yaş örnekte toplam fenolik madde içeriğini 292,86 mg^{-1} GAE / 100 g, kuru örnekte ise bu değeri 285,11 mg^{-1} GAE/ 100 g olarak bulmuştur. Çalışmada elde edilen sonuca göre, kurutma işlemi toplam fenolik madde miktarının azalmasına neden olmuştur.

Kyraleou vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, *Vitis vinifera* çeşitlerinde fenolik bileşen analizi sonucunda çeşitler özellikle tanen ve antosiyaninler açısından zengin bulunmuştur. Mandilaria çeşidinin tohum ve kabuklarındaki toplam tanen yoğunluğunun, Mavrotragano çeşidine göre daha zengin olduğunu, Agiorgitiko çeşidinin ise hem tohum hem de kabukta daha düşük tanen içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca tanen yoğunluğunun, olgunlaşma ile ilgili olmadığını bulmuşlardır. Üzüm kabuğu ve tohumlarının antioksidan kapasite değerlerinin, önceki çalışmaların sonuçlarından daha yüksek bulunduğu belirtmişlerdir.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde endemik olduğu kabul edilen ve *Vitis labrusca* türü içinde yer alan kokulu üzüm olarak da bilinen İzabella üzümü ile ülkemizde üretimi yapılan bazı üzüm çeşitlerinin tohum ve meyve etlerinin fenolik madde içerikleri ve antioksidan miktarları değerlendirildi. Araştırma neticesinde tüm üzümlerin çekirdek kısımlarının fenolik bileşik ve antioksidan kapasite yönünden meyve etinden daha zengin olduğu bulundu. Fenolik bileşik bakımından öne çıkan üzüm çeşitlerinin Alphonso, İzabella ve Kardinal çeşitleri olduğu bulundu (Kavgacı, 2019).

Üzüm tanesinde farklı gelişme periyotlarında yapılan analizler sonucunda, toplam fenolik içerik, toplam flavonoid miktarının değişim gösterdiği belirtilmiştir. Olgunlaşmasını tamamlamış üzümlerde bu oranlar oldukça düşük bulunurken bu bileşenlerin oranları üzüm olgunlaşması ile birlikte arttığı vurgulanmıştır. Bununla birlikte kırmızı renge sahip üzüm çeşitleri beyaz renge sahip üzüm türlerine kıyasla zengin fenolik içeriğe sahip olduğu belirtilmiştir. İzabella (*Vitis vinifera* x *Vitis labrusca*) çeşidinde 57 mg GAE/100 g olarak bulunmuştur. Tane olgunlaşma seyri boyunca fenolik bileşiklerle antioksidan aktivite paralellik göstermektedir. İzabella

üzüm çekirdekleri yüksek flavonoid içermesinden dolayı antioksidan aktivitesi de yüksek bulunmuştur (Kurt Celebi vd., 2020).

Karadeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada *Vitis labrusca L.* genotipine ait 16 kırmızı renkli üzüm çeşidinin meyve kabuğunda, tohumunda, salkım iskeleti ve yapraklarında toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitesi belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre, ekstrelerde toplam fenolik madde miktarı 115.650-5.650 mg GAE kg⁻¹ KA (Kuru ağırlık) ve antioksidan kapasitesi 709-45 µmol troloks g⁻¹ KA, olarak tespit edilmiştir (Tahmaz vd., 2022).

2.6 Enzim Aktivitesi

Enzimler, canlılardaki yapım ve yıkım olaylarındaki biyokimyasal tepkimeleri hızlandıran ve tam verimle bir ürün meydana getiren, ekstra bir ürünün var olmasına olanak sağlamayan biyolojik olarak katalitik etkiye yol açan maddelerdir (Keha ve Küfrevioğlu, 2004).

Kolinesteraz enzimleri, çoğu histolojik yapıda, bedene ait sıvılarda ve plazmada var olan, tepkimelere sebep olan ve onları hızlandıran organik maddelerdir. İnhibitöre hassaslık düzeylerine ve enzimin etkilediği substrat olarak adlandırılan maddelerin kendine has olmalarına göre asetilkolinesteraz (AChE) ve bütirilkolinesteraz (BChE) olmak üzere iki grup oluştururlar (Radic vd., 1993).

AChE enzimi, Alzheimer ve benzeri nöropsikolojik bozuklukların belirtilerinin iyileştirilmesinde bilhassa pasifliğe karşı, Bunama ve Parkinson gibi rahatsızlıkların iyileştirilmesinde kullanılır (Taylor vd., 2012).

Butirilkolinesteraz enzimide, son yıllarda AChE gibi Alzheimer hastalığının tedavisinde önemli bir yere gelmiştir (Taylor vd., 2012) ve kalp, damar, beyin, ince barsak, plazma, akciğer, kas, karaciğer, dalak, tükürük ve deri gibi çoğu histolojik yapıda bulunur (Soreq and Seidman, 2001).

Üreaz enzimi, üreyi su ile parçalayarak amonyak (NH₃) ve karbonik asit (H₂CO₃) oluşturur. Üreaz enzimi, James B. Sumner tarafından 1926'da fasülye (*Canavalia ensiformis*) tohumundan kristalize edilmiştir (Güleşçi, 2013). Üreaz enziminin toprakta var olduğunu 1935 yılında Rotini rapor etmiştir. Bundan sonraki süreçte ürenin, bitkilerin azot isteğinin karşılanması yoluyla gübre olarak kullanımı

araştırmalarda öne çıkan enzimlerden biri olmasına sebebiyet vermiştir (Ciurli vd. 1996).

Ayrıca üreaz enzimi, kemoterapi tedavisinde kullanılan ilaçların daha etkili olmasını sağlayan protein yapıda bir maddedir (Sujoy ve Aparna, 2013).

Tirozinaz fungus, yüksek bitki ve hayvanlarda var olan, bakır içerikli bir enzimdir. Tirozinazlar fenolik bileşiklerin oksitlenme tepkimelerinde rol almaktadırlar (Vamos Vigyazo, 1981).

Tirozinazın varlığını, Schoenbein 1856'da yemeklik mantarlarda keşfetmiştir. Sonraki zamanlarda yapılan araştırmalar sonucu, birçok meyve ve sebzede tirozinazın varlığı tespit edilmiş ve tanımlanmıştır (Keleş, 1987).

Tirozinazlar, bitkilerin mikrop ve virüs kaynaklı enfeksiyonlar karşısında ve meydana gelebilecek olumsuz iklim olaylarına karşı dirençli olmalarını sağlar. Gıda teknolojisi alanında öne çıkan bir enzimdir. Tirozinaz etkinliği olan bazı meyve ve sebzeler; muşmula, ananas, çilek, Napoleon üzümü, elma, Anamur muzı, çilek, patlıcan ve enginarıdır. Bitki bünyesinde mevcut olan tirozinaz düzeyi; çeşit, uygulanan kültürel işlemler ve olgunluk seviyesiyle ilgilidir (Spille, 1997).

3. MATERİYAL VE METOT

3.1 Materyal

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bağcılık Araştırma ve Uygulama Bağ Alanı, *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* gen koleksiyon parselinden alınan 8 adet yabani asma genotipinden (E2, K1, L7, M1, M2, M5, M6, P1) 2021 yılı Eylül ayı, hasat zamanında, üzüm salkım örnekleri toplanmıştır. Tez çalışmasında kullanılan yabani üzüm örnekleri, Karataş vd. (2014) tarafından yapılan genotiplerin muhafazası amacıyla oluşturulan gen koleksiyon parselinden alınmıştır. Tez çalışmasında kullanılan yabani asma genotipleriyle ilgili konum ve rakım bilgileri Tablo 3.1’de verilmiştir. Şekil 3.1’de E2, şekil 3.2’de M1, şekil 3.3’te M2, şekil 3.4’te M5, şekil 3.5’te M6, şekil 3.6’da K1 ve şekil 3.7’de ise P1 genotipine ait üzüm örneği sunulmuştur.

Tablo 3.1. Tez çalışmasında üzerinde çalışılan *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* genotipleri (Karataş vd., 2014)

İl	İlçe	Genotipler	Koordinatlar	Rakım (m)
Diyarbakır	Ergani	E2	38° 27' N 40° 39' E	1125
Diyarbakır	Kulp	K1	38° 16.09' N 39° 45.42' E	955
Diyarbakır	Lice	L7	38° 30.06' N 41° 0.42' E	850
Elazığ	Maden	M1, M2, M5, M6	38° 40.8' N 39° 45.42' E	1300
Siirt	Pervari	P1	37° 55.8' N 41° 57.0' E	1380



Şekil 3.1. Yabani asma (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) üzüm genotipleri
a) E2, b) K1, c) L7, d) M1, e) M2, f) M5, g) M6, h) P1

3.2 Metot

3.2.1 Yabani asma genotiplerinin üzüm özelliklerinin morfolojik analizi

3.2.1.1 Salkım eni ve boyu (mm)

Üzerinde çalışılan her çeşide ait salkım en ve boy ortalaması, 3 farklı omcanın kuzey ve güneye bakan kısımlarından alınan 5'er salkımdan 3 tekerrürlü olacak şekilde toplam 15 salkımın dijital kumpas kullanılarak mm cinsinden ölçülmesiyle elde edilmiştir.

3.2.1.2 Tane eni ve boyu (mm)

Üzerinde çalışılan her çeşide ait tane en ve boy ortalaması, 5 adet salkımdan tesadüfen seçilen 100 adet tanenin dijital kumpas kullanılarak mm cinsinden ölçülmesiyle elde edilmiştir. Sonuçlar 3 tekerrürün ortalaması olarak sunulmuştur.

3.2.2 Yabani asma genotiplerinin kalite özelliklerinin analizi

Bağ alanından alınan genotiplerin salkım eni (mm), salkım boyu (mm), tane eni (mm) ve tane boyu (mm) gibi bazı morfolojik özelliklerle birlikte; SÇKM (suda çözünebilir kuru madde miktarı), pH (power of hydrogen), tartarik asit miktarı gibi olgunluk niteliklerini tespit etmek amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fizyoloji Laboratuvarında analizler yapılmıştır.

3.2.2.1 Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%)

3 farklı asmadan alınan 5'er salkımdan rastgele seçilen 100 adet üzüm tanesinin ezilmesiyle elde edilen şıra kullanılarak her genotip örneği için SÇKM değeri saptanmıştır. Elde edilen şiradan 1 ml elektronik refraktometreye bırakılıp okuma yapılmıştır ve veriler % cinsinden kaydedilmiştir. Elde edilen değerler, 3 tekerrürün ortalaması alınarak bulunmuştur.

3.2.2.2 pH

Çalışmada her genotipe ait örneklerden elde edilen üzüm şıraları 10 ml olarak hazırlanıp, pH değerleri cam elektrotlu pH metre ile ölçülerek analiz edilmiştir. Elde edilen değerler, 3 tekerrürün ortalaması alınarak bulunmuştur.

3.2.2.3 Titrasyon asitliğinin (TA) ölçülmesi (g/l)

Titrasyon asitliğini saptamak için ilk olarak, 10 ml üzüm şirasına, 20 ml distile su eklenerek solüsyon elde edilmiştir. Daha sonra bu solüsyonun Ph değeri 8,1 olana kadar solüsyona, 0,1 N NaOH eklenmiştir. Solüsyona ilave edilen NaOH (ml) miktarı kullanılarak üzüm suyunun içerdiği tartarik asit miktarı g/l cinsinden saptanmıştır. 3 tekrarın ortalamasından örneklerle ait TA verileri elde edilmiştir.

$$TA(g/l) = \frac{\text{Harcanan total NaOH miktarı}(ml) \times \text{Equivalent değeri } (0,075 \text{ g}) \times 100}{\text{Titre edilen şıranın miktarı } (ml)}$$

Titre edilen şıranın miktarı (ml)

3.2.3 Fitokimyasal analiz hazırlıkları

Üzüm örneklerinin; toplam fenolik, toplam flavonoid miktarları ve antioksidan aktivitelerini incelemek için örnekler, hiçbir kimyasala bandırılmadan doğal kurutma yöntemiyle, tanelenerek whatman kağıdı üzerine serilip güneşte kurutulmuştur. Ortalama 20-25 gün içinde kurutulan üzümler analizler başlayana kadar oda şartlarında muhafaza edilmiştir.

Araştırmaya konu olan kurutulmuş 8 yabani üzüm çeşidinin (E2, K1, L7, M1, M2, M5, M6, P1) meyve eti ve çekirdekleri ayırma işlemine tabi tutulmuştur. Meyve etinden ayrıştırılan çekirdek örnekleri öğütülmüş haliyle, meyve eti ise meyve kabuğuyla beraber toplam fenolik, toplam flavonoid miktarını tespit etmek ve antioksidan aktivite düzeyini tespit etmek için, Dicle Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Kimya Laboratuvarında analizlere tabi tutulmuştur.

3.2.3.1 Ekstraksiyon hazırlama işlemi

E2, K1, L7, M1, M2, M5, M6, P1 ve üzüm genotiplerine ait kurutulmuş meyve eti ve çekirdekleri ayrı ayrı öğütülerek (Şekil 3.9) hassas terazi ile ağırlıkları ölçülmüştür.

Tartımı yapılan çekirdek ve meyve etleri ayrı ayrı beherlere alınarak materyallerin üzerini geçecek kadar etanol ilavesi yapılmış ve ağız kısmı parafinle

hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Şekil 3.10 ve 3.11’de yapılan bu işlem sonucunda materyaller gösterilmiştir.

Bitkisel materyaller bir gece bu şekilde bekletildikten sonra ultrasonik su banyosunda 20 dakika kadar bir süre sonikasyon işlemine tabii tutulmuştur. Daha sonra balonlara ve erlenmayerlere huni ve whatman kağıdı geçirilerek süzme işlemi gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.12’de süzme işlemine tabi tutulan örnekler gösterilmiştir.

Bu işlemler 3 defa tekrarlandıktan sonra, elde edilen süzülmüş çözeltilerin, rotaevaporatörde etanollerini uçurulmuştur. Şekil 3.13’te rotaevaporatörde etanolün uçurulması işlemi gösterilmiştir.

Geriye kalan üzüm özütlerinin darısı alınıp flakonlarda kurumaya bırakılmıştır. Kurumuş örneklerden, reaksiyon tüpü içinde etanol kullanılarak 4000 ppm düzeyinde yüksek derişimli ana çözeltiler yapılmıştır. Etanolla maserasyon işlemi ve etanol uçurma işlemlerinden sonra geriye kalan üzüm özütleri tekrar etanol ile çözdürölüp 4’er mL çözeltiler hazırlanmıştır.

Daha sonra elde edilen özütlerle, fenolik ve flavonoid bileşik tespiti ve üç farklı yöntem kullanılarak (ABTS, DPPH, CUPRAC) antioksidan tayini yapılmıştır.



Şekil 3.9 Kuru üzüm örneklerinin havanda öğütölmesi işlemi



Şekil 3.10 Örneklerin numune şişelerine alınması



Şekil 3.11 Numune şişelerine alınan örneklerin parafinle kapatılması



Şekil 3.12 Süzme işlemine tabi tutulan örnekler



Şekil 3.13 Örneklerden etanolün uçurulması işlemi

3.2.4 Çalışma süresince harcanan kimyasal maddeler

Çalışmada kullanılan tüm kimyasallar listelenmiştir. Kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıktadır.

- Pirokatekol
- Sodyum Karbonat
- Folin-Ciocalteu reaktifi
- Kersetin
- Potasyum asetat
- %80' lik etanol
- Kloroform
- BHT (Bütillendirilmiş hidroksi toluen)
- a-Tokoferol
- DPPH
- Bakır II klorür dihidrat
- ABTS

3.2.4.1 Toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivite tayini işlemlerinde kullanılan çözeltiler

3.2.4.2 Toplam fenolik bileşen tespitinde yararlanılan solüsyonlar

Sodyum karbonat (NaHCO_3) çözeltisi (%2'lik): İlk olarak Na_2CO_3 'ten 2 g alınıp balon jojeye konulmuş ve geri kalan hacim distile su eklenerek tamamlanmıştır.

Pirokatekol çözeltisi (100 ppm):100 ml boyutunda balon jojeye, 10 ml pirokatekol ve 90 ml saflaştırılmış su eklenerek hazırlanmıştır. FCR orijin stok çözeltisinden kullanılmıştır.

3.2.4.3 Toplam flavonoid madde miktarı tespitinde yararlanılan solüsyonlar

Alüminyum nitrat çözeltisi (%10): Çözelti hacmi 10 ml olan balon jode, 1,76 g Al (NO)₃HO ve geri kalan hacimde distile su olacak şekilde hazırlanmıştır.

Potasyum asetat çözeltisinin hazırlanışı (1 M) : Çözelti, 10 mL olan balon jodeye 0,9815 g CH₃COOK ve geri kalan hacmine de distile su eklenerek hazırlanmıştır.

Kersetin çözeltisi (1000 ppm): Çözelti, 25 ml' lik balon jodeye 25 mg kersetin ve kalan hacimde etil alkol ile tamamlanarak hazırlanmıştır.

3.2.4.4 Antioksidan aktivitesi tespit etme yöntemlerinde kullanılan kimyasal çözeltiler

Standart olarak kullanılacak çözeltilerin hazırlanması işlemi

BHT çözeltisi (1000 ppm)

10 mg BHT tartılarak 10 mL olan deney tüplerine alınıp hacmi etanol ilavesiyle tamamlandı ve çözülmesi sağlanarak 1000 ppm BHT solüsyonu elde edildi.

α -Tokoferol çözeltisi (1000 ppm)

%97 olan α -tokoferolden 10.31 mg tartılarak 10 mg olan deney tüpleri içerisine konulup hacmi etanol vasıtasıyla tamamlanarak 1000 ppm lik çözeltisi hazırlanmıştır.

Galantamin çözeltisi (4000 uM)

2.3 mg galantamin ve 2 mL etanolün karıştırılmasıyla elde edilmiştir.

DPPH yönteminde kullanılan kimyasallar

Çözelti, 4 mg DPPH' ın hacmi 100 mL ye tamamlanacak şekilde etanol ilavesiyle elde edilmiştir. Sonuçta 0.1 mM DPPH çözeltisi elde edilmiştir.

ABTS antioksidan tayin yönteminde kullanılan karışımın hazırlanması

ABTS katyon radikalının hazırlanması (7 mM): 19.2 mg ABTS, 5 mL suda çözdürülüp 3,3 mg toz potasyum peroksi disülfat (K₂S₂O₈) üzerine eklenerek çözelti oda sıcaklığında 16 saat karanlıkta bekletilip, soğurma düzeyi, 0.70' e seyreltilmiştir.

CUPRAC antioksidan tayin yönteminde yararlanılan solüsyonlar

Bakır (II) klorür dihidrat solüsyonunun eldesi (10 mM): Çözelti, 42.62 mg bakır (II) klorür dihidrat olan CuCl₂O ün 25 mL suda çözülmesiyle hazırlanmıştır.

1 M Amonyum asetat tampon çözeltisi: Çözelti, 1.927 g NH_4OAc (Amonyum asetat) in 25 mL suda çözülmesiyle hazırlandı ve pH= 7 olarak (amonyak ve asetik asit kullanılarak) düzenlendi.

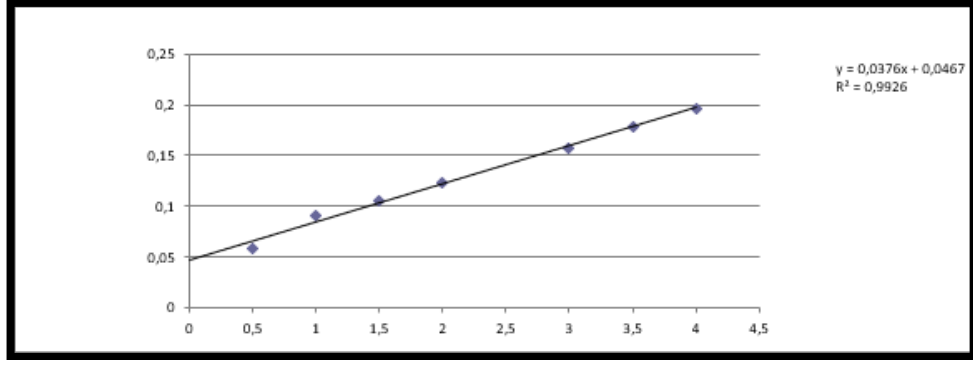
7,5 mM Neokuproin solüsyonunun eldesi: Çözelti, 39,05 mg Neokuproin'in 25 mL etil alkolde çözülmesiyle elde edilmiştir.

3.2.5 Fitokimyasal özelliklerin belirlenmesi

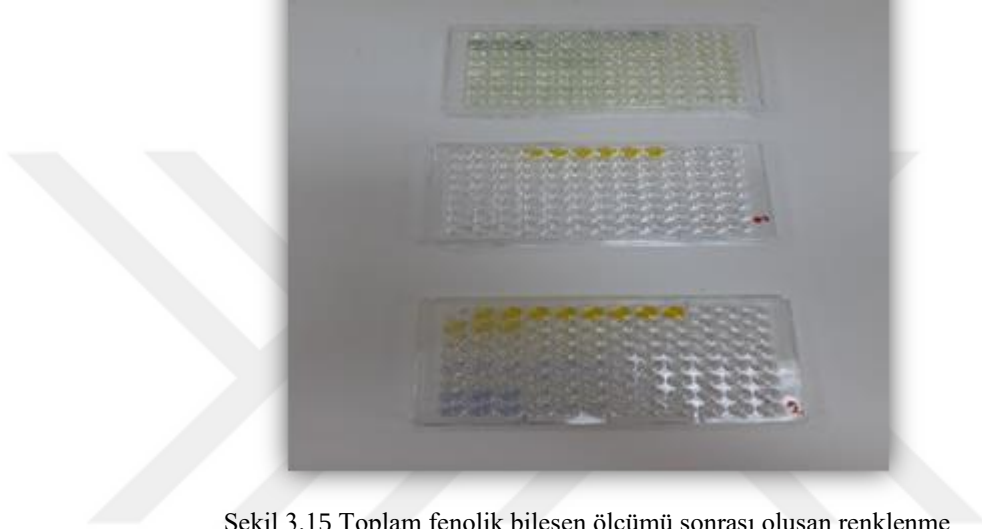
3.2.5.1 Toplam fenolik bileşik analizi

Ekstrelerin total fenolik madde içerikleri Folin-Ciocalteu (FCR) reaktifinin kullanılması suretiyle pirokatekole eşdeğer olacak şekilde tespit edildi (Singleton ve Rossi, 1965). Yöntem toplam fenolik madde miktarını tespit etmek için hem su hem de organik eriticilerde çözünen fenolik maddelerin, Folin belirteci yardımıyla bazik ortamda renkli karmaşık yaratma ilkesini esas alır. Eliza cihazına ait pleytin A sırasında bulunan 9 spektro küvete, 100 ppm olacak şekilde hazırlanan pirokatekol çözeltisinden 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 μL alınıp; üzerine 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 ve 0 miktarlarında gelecek şekilde distile su ilave edilmiştir. spektro küvetlerde bulunan çözeltinin toplam hacmi 184 μL olacak şekilde 176 μL distile su çoklu pipet yardımıyla eklenmiştir.

Üzüm örneklerine ait etanol içeren ekstrelerin, 1000 ppm yoğunluğunda solüsyonları oluşturuldu. Bir mg ekstreye sahip üzüm numunelerine ait çözeltilerden; 4 μL , 3 tekerrürlü olacak şekilde yan yana bulunan spektro küvetlere ekilip, 184 μL 'ye tamamlanana kadar distile edilmiş su eklenmiştir. Pirokatekol çözeltisine, meyve eti ve çekirdek örneklerine 4 μL FCR reaktifi eklendi, 3 dakika sonunda 12 μL %2'lik Na_2CO_3 çözeltisi ilave edildi. Hazırlanan solüsyon 2 saat oda koşullarında bırakıldı ve mikropilaka reader ile soğurmaları 760 nm dalga boyundayken saptandı. Örneklerle ait total fenolik miktarı, standart pirokatekol grafiğindeki eşitlik yardımıyla tespit edildi (şekil 3.14). Şekil 3.15' te ise toplam fenolik bileşen ölçümü sırasındaki renklenme görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.14 Pirokatekol ölçü grafiği

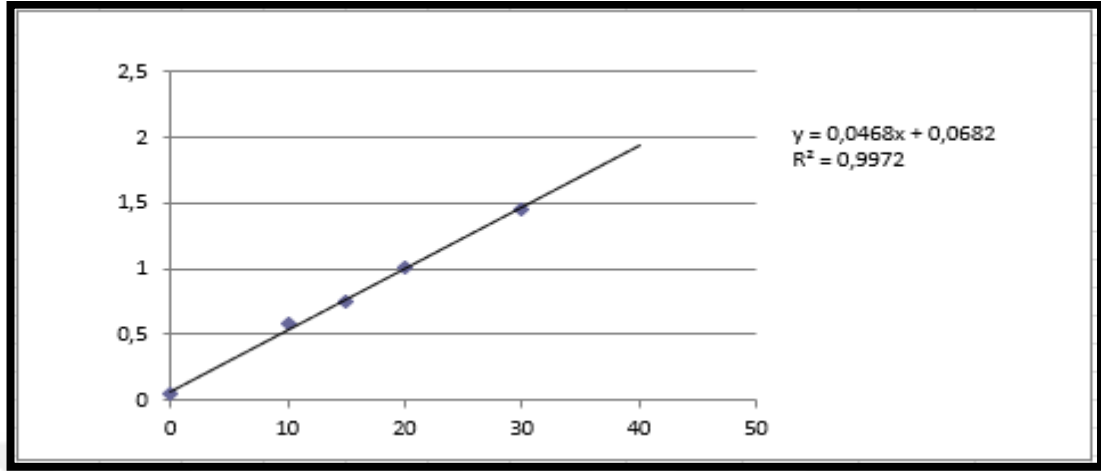


Şekil 3.15 Toplam fenolik bileşen ölçümü sonrası oluşan renklenme

3.2.5.2 Toplam flavonoid miktarı analizi

Flavonoid bileşen miktarı kersetin eşdeğer alınarak alüminyum nitrat yöntemiyle belirlenmiştir (Moreno vd., 2000). Kersetinin farklı yoğunluklarda hazırlanan standartları aracılığıyla korelasyon grafiği çizilmiştir. Bu grafiğe göre $y=0,022x+0,0176$ formülü bulunmuş, $R^2 = 0,9917$ olarak hesaplanmıştır. 1000 ppm olan kersetin çözeltisinden, eliza pleytinin ilk sıradaki 9 spektro küvetine sırayla; 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 mL eklenip toplam hacimleri 184 uL olacak şekilde % 80' lik etanol ilave edilmiştir. Daha sonra geriye kalan spektro küvetlere, 1000 ppm olan etanol çözeltisinden 3 tekrarlı olacak şekilde 20 uL ekilip, hacimleri % 80 etanolle 172 uL 'ye tamamlanmıştır. Ekilen tüm çözeltilere 4 uL lik potasyum asetat ilavesi yapıldı, 1 dk sonrasında ise %10'luk 4 uL alüminyum nitrat eklenmiştir. 40 dk lık bir bekletme işleminden sonra 415 nm dalga boyunda mikropilaka okuyucu ile absorbansları bulunmuştur. Üzüm çeşitlerine ait örneklerin toplam kersetin içeriği standart kersetin

grafiğindeki eşitlikle tespit edilmiştir (Şekil 3.16). Analizler kersetin türünden ug/mg olarak hesaplandı.



Şekil 3.16 Kersetin ölçü grafiği

Toplam fenolik ve flavonoid analizinde kullanılan sistem

Hazırlanan ekstrelerin LC-MS/MS analizleri için kullanılacak düzenek; Shimadzu Neexera model UHPLC aleti ve Shimadzu LC-MS 8040 model üçlü kuadropol madde spektrometre aracının birleşimiyle meydana getirilmiştir. Yararlanılan sıvı kromatografi düzeneği LC-30 AD model gradient pompa, DGU-20A3R model degazer, CTO-10ASvp model kolon etüvü ile SIL-30AC model oto örnekleyiciden meydana gelmektedir. Kromatografik ayırım, Inertsil ODS-4 model C18 (100 mm×2,1 mm, 2µm) kolonda oluşturulmuştur. Analiz için uygun metot parametreleri metot validasyonu esnasında belirlenmiştir. Cihaza verilecek ekstre önce 250 mg/L'ye seyreltilip ve sonrasında 0.2 µm şırınga ucu filtreden geçirilip cihaza verilmiştir (Yılmaz vd., 2020; Yener vd., 2018).

Üçlü kuadropol madde spektrometresi negatif veya pozitif olarak çalışan bir ESI (elektrosprey iyonlaştırma) kaynağına sahiptir. Okuma sonucu elde edilen LC-ESI-MS/MS bilgileri araçta mevcut olan by Lab Solutions (Shimadzu, Kyoto, Japonya) programı ile değerlendirilmiştir.

3.2.5.3 Antioksidan tayin yöntemleri

3.2.5.3.1 DPPH (1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali) antioksidan aktivitesi belirleme yöntemi

Antioksidan aktivitenin tespitinde en çok yararlanılan spektrofotometrik metotlar arasında yer alır (Sharma ve Bhat, 2009). Brand-Williams vd. (1995) tarafından bulunan bir yöntemdir. Sanchez vd. (1998) bazı değişiklikler yaparak antioksidan tayininde kullanmışlardır (Okan vd., 2013). Bu yöntemle antioksidanlar yardımıyla DPPH radikalini nötralize etme etkisi ölçülmektedir. DPPH radikali mor renge sahiptir ve 517 nanometre dalga boyunda ölçüldüğünde absorbans değeri maksimum bulunur (Bayram vd., 2019).

Bu yöntemde araştırmaya konu olan 8 farklı yabani üzüm çeşidinin meyve eti ve çekirdekleriyle hazırlanan etanol ekstraktlarının 1000 ppm'lik çözeltileri kullanılmıştır. Her çeşide ait meyve eti ve çekirdek özütlerinden, eliza pleytinde aynı sırada, yayana bulunan 3 kuyucuğuna gelecek şekilde 2, 5, 10 ve 20 µL eklenerek miktarı 40 µL olacak şekilde distile su eklenmiştir. Hazırlanan tüm eliza pleytlerine standart konumuna BHT ve a-Toc, kontrol için ise etanol eklenmiştir. Standart ve kontrol için konulan maddeler içinde aynı ekme yöntemi uygulanmıştır. Hazırlanan tüm ekstraktlara 160 µL 0.1 mM DPPH çözeltisinden eklenmiştir. Daha sonra meydana getirilen çözeltiler oda koşullarında ve karanlıkta 30 dakika bekletilip, 517 nm dalga boyunda soğurma dereceleri okunmuştur. Okunan değerlerden % inhibisyonları hesaplanıp, kontrolle kıyaslanmıştır. % İnhibisyon değerleri aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanmıştır.

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

A: Absorbans

Bu formülde, absorbansı yarıya indiren yoğunluk miktarı IC₅₀ (Etkin Konsantrasyon) değerini verir.

Numunelerin aktiviteleri, excel yardımıyla çizilen % inhibisyon-konsantrasyon grafiğindeki değerlerin hesaplanıp, standartla kıyaslanmasıyla (µg/ml) elde edilmiştir.

3.2.5.3.2 ABTS antioksidan tayin yöntemi

Bu yöntemde antioksidan aktivitesi, (2,2-azino-bis 3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) kullanılarak tespit edilmiştir (Re vd., 1999). Bu metot ABTS radikal kationunun renksizleşme esasına dayanmaktadır (mavi renkten berrak renge dönüşme). Araştırmada kullanılan 8 üzüm genotipine ait kabuklu meyve eti ve çekirdeğine ait etanol içeren ekstraktların 4000 ppm olarak hazırlanan stok solüsyonları seyreltilip 1000 ppm olan çözeltiler hazırlanmıştır. Elde edilen çözeltilerden her genotip örneği için, 3 eşdeğer olacak biçimde 2,5, 5, 10 ve 20 µL alınmak suretiyle 40 µL ye tamamlanacak şekilde distile edilmiş su eklenmiştir. Tüm eliza pleytlerine standart yerine BHT ve a-Toc, kontrol içinde etanol bırakılmıştır. Örnekler için yapılan işlemler kontrol standart içinde tekrarlanmıştır. Plakanın tüm kuyucuklarına 7 mM ABTS çözeltisinden 160 µL eklenip, ışısız ortamda yarım saat bekletildikten sonra 734 nanometre dalga boyunda absorbansları tespit edilmiştir. Örneklerle ait absorbans verileri kontrolle kıyaslanmıştır. ABTS yönteminde antioksidan aktivitesi verilen eşitlikle belirlenmiştir.

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

A:Absorbans

Numunelerin aktivite bilgileri excel uygulamasında inhibe etme yüzdesi-yoğunluk grafiğiyle edinilen bilgiler hesaplanarak bulunmuştur ve bu bilgiler standartlara karşı değerlendirilmiştir.

3.2.5.3.3 CUPRAC yöntemi

Her örnek için 3'er paralel olacak şekilde, örneklerle ait 1000 ppm miktarındaki çözeltilerden sırasıyla 2,5, 6,25; 12,5 ve 25 µL alınıp hacimleri 67 µL olacak şekilde distile su ile tamamlanmıştır. Tüm pleytlere standart yerine BHT ve a-Toc, kontrol olarak etanol bırakılmıştır. Örneklerle uygulanan protokol, kontrol ve standartlara da uygulanmıştır.

Kontrol ve standartta dahil olmak üzere tüm örneklerin son yoğunlukları 10, 25,50 ve 100 µL olacak biçimde sırayla Cu (II), neukuproin ve NH₄OAc tamponlarından 61 µL ilave edildi ve 1 saat bekletildikten sonra 450 nanometre dalga boyunda absorbansı ölçülüp % inhibisyonu aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur.

$$\text{İnhibe etme yüzdesi} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

A: Absorbans

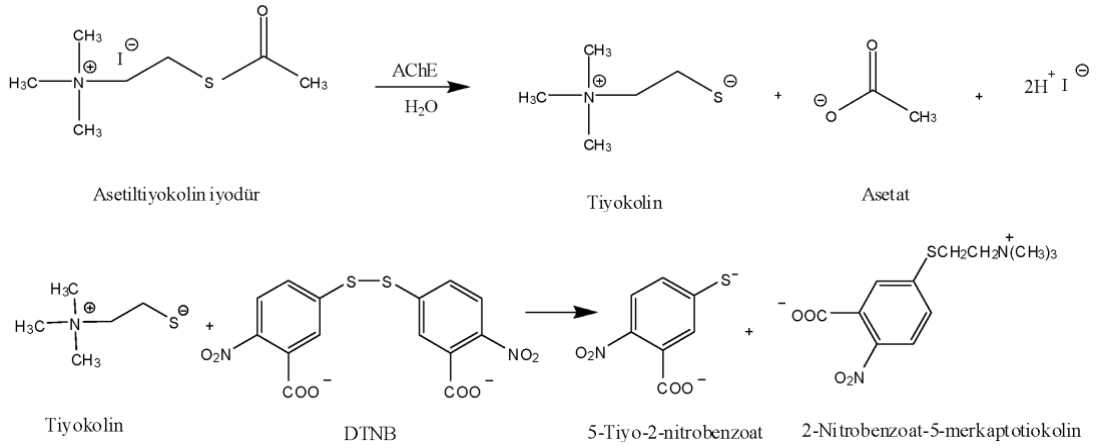
Numunelerin aktivite bilgileri excel uygulamasında % inhibisyon-konsantrasyon grafiğiyle elde edilen veriler hesaplanarak bulunmuştur ve bu bilgiler standartlara karşı değerlendirilmiştir.

3.2.6 Üzüm genotiplerinin enzim aktivitelerinin belirlenmesi

Asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesteraz inhibe etme tepkimeleri Ellman yöntemi denilen (Ellman ve ark., 1961) spektrofotometrik metod, baz alınıp ölçülendirildi. Enzim yerine elektrik balığı yardımıyla meydana getirilen asetilkolinesteraz ile at serumundan oluşturulan bütirilkolinesteraz enzimleri, substrat yerine asetilkolin iyodür ve bütirilkol iniyodür, tepkimenin hesabı için sarı renge sahip DTNB (5,5'-ditiyobis-(2-nitrobenzoik asit) den yararlanıldı. 96 spektro küvete sahip mikrolakaların her bir küvetine 0,1 M pH=8 fosfat tamponundan 130 µL, 10 µL örnek, AChE ya da BChE solüsyonundan ise 20 µL eklendi. 25 °C de 10 dakika süresince inkübe edildi, sonrasında 20 µL DTNB çözeltisi ve 20 µL asetilkoliniyodür ve ya bütirilkolin iyodür üstüne eklendi. Seri olarak asetilkolin iyodür ya da bütirilkolin iyodürün enzimatik olarak su ile parçalanmasıyla ortaya çıkan tiyokolinin DTNB ile tepkime vermesi nedeniyle oluşan sarı renge sahip 5-tiyo-2-nitrobenzoik asit anyonu 412 nm'de spektrofotometrik yöntemle tespit edildi. Kontrol yerine etanol, standart yerine ise galantamin kullanıldı.

3.2.6.1 Asetilkolinesteraz enzim aktivitesinin tayini

Asetilkolinesteraz inhibe etme tepkimesi için enzim yerine asetilkolinesteraz, substrat yerine ise asetiltiyokolin iyodürden yararlanıldı. Reaksiyona ait şema Şekil 3.17'de verilmiştir.



Şekil 3.17 Asetilkolinesteraz inhibisyon reaksiyonunun işleyiş mekanizması

Sarı renge sahip 5-tiyo-2-nitrobenzoat anyonunun yoğunluğu, 412 nanometrede spektrofotometreyle tayin edilmiştir. Pleytteki spektro küvetlere 130 µL fosfat tamponu (pH=8), bileşiklerin etanollü 0,5 mM yoğunluğunda oluşturulan 10 µL solüsyonlardan ve asetil kolinesteraz (AChE) enzim solüsyonundan 20 µL eklendi. Bu solüsyon 10 dk süresince 25°C de inkübasyona bırakıldı. 10 dk sonunda 20 µL DTNB reaktifi ve asetilkolin iyodür (AcI) (20 µL) tüm spektro küvetlere eklendi. Standart yerine Galanthus olarak adlandırılan bitkiden yalıtılan, alkaloid ilaçlar arasında yer alan, Galantamin eklendi. Pleyt, ELISA cihazına konularak 412 nanometrede soğurma değerleri bulundu ve Softmax Pro Default Protocol isimli bilgisayar uygulaması vasıtasıyla soğurma verilerinden Vmax değerleri saptanarak aktif olan bileşikler bulundu. Aktivite sergileyen bileşiklerin sırasıyla, 0,5 mM'dan 0.125 mM'a seviyesine dek seyreltik solüsyonları elde edilerek IC₅₀ verileri de aynı yöntemle saptandı.

3.2.6.2 Bütirilkolinesteraz enzim aktivitesinin tayini

Butirilkolinesteraz soğurma aktivite tayini için, enzim yerine butirilkolinesteraz, substrat yerine ise butiriltiyokolin iyodürden yararlanıldı (Ellman ve ark., 1961). pleytteki spektro küvetlere 130 µL fosfat tamponu (pH=8), örneklerin etanollü 0,5 mM yoğunluğunda oluşturulan solüsyonlardan 10 µL ve Bütirilkolinesteraz (BChE) enzimi solüsyonundan 20 µL eklendi. Bu solüsyon 10 dakika boyunca 25°C de bekletildi. 10 dk sonunda 20 µL DTNB reaktifi ve substrat yerine de bütirilkoliniyodür (BuI) (20 µL) tüm spektro küvetlere eklendi. Standart yerine Galantamin ilave edildi. Pleyt ELISA cihazına yerleştirilip 412 nm dalga

boyunda soğurma değeri saptandı ve Softmax Pro Default Protocol isimli bilgisayar uygulaması vasıtasıyla soğurma verilerinden Vmax verileri saptandı ve aktif olan bileşikler bulundu. Aktif olan bileşiklerin sırasıyla, 0,5 mM'dan 0.125 mM'a kadar seyreltik eriyikleri hazırlandı ve IC₅₀ verileri de aynı işlemlerin tekrerr edilmesiyile saptandı.

3.2.6.3 Tirozinaz enzim aktivitesinin tayini

Tirozinaz soğurma aktivitesinde, enzim olarak tirozinaz kullanıldı. Pleytlerdeki spektro küvetlere 150 µL fosfat tamponu (pH =6,8), örnek ekstraksiyonlarının etanol varlığında 4000 ppm yoğunluğunda hazırlanan solüsyonlarından 10 µL, enzim solüsyonundan 20 µL eklendi ve 3 dk karıştırılıp 475 nanometrede ilk soğurma verileri saptandı (Hearing ve Jiménez, 1987). Sonrasında bu çözelti 10 dakika boyunca 37°C de bekletildi, 10 dakika sonra 20 µL L-DOPA eklendi ve yine 37°C de bekletildi. 10 dakika sonunda pleyt ELISA cihazına yerleştirilip 475 nanometrede son soğurma değerleri saptandı. Tirozinaz aktivitesi (% inhibisyon) aşağıdaki formül yardımıyla bulundu. Standart yerine Kojik asitten yararlanıldı.

$$\text{İnhibe etme yüzdesi} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

Her bir örnekten üç paralel çalışma yapıldı.

3.2.6.4 Kollajenaz enzim aktivitesinin tayini

0.8 U/mL kollajenaz bulunduran çözeltiden 50 µL alınarak, üstüne hazırlanan ayrı yoğunluklardaki ekstre örneklerinden 50 µL ilave edildi (Thring vd., 2009). Devamında pH' ı 7.5 olan Tris tampon solüsyonundan 0.9 mL eklendi. Kör için enzim yerine enzim miktarı kadar dimetilsülfoksit solüsyonundan eklendi. Kör, kontrol ve örnek solüsyonları 30 dakika boyunca 25°C'de ilk bekletilme işlemine tabi tutuldu. İlk bekletmeden sonra tüm çözeltilere 1 mM 0.05 mL N-(3-[2-Furyl]acryloyl)-Leu-Gly-Pro-Ala (kollajenaz enzimi substratı) çözeltisinden eklendi ve 25°C'de 15 dakika süren ikinci bir bekletme işlemine tabii tutuldu. Örnek solüsyonları ve kontrol solüsyonunun UV spektrofotometresinde 340 nanometrede, köre karşı soğurma verileri saptandı.

3.2.6.5 Elastaz enzim aktivitesinin tayini

Elastaz tepkime engelleyicinin etkisi spektrofotometrik yöntemle analiz edildi (Kraunsoe vd., 1996). Örnekler farklı yoğunlukları olan çözeltiler halinde hazırlandı. Oluşturulan farklı yoğunluktaki solüsyonlardan 0,05'er mL alınıp üstüne elastaz enziminden 0,05 mL eklendi. Sonrasında 0,9 mL Tris-HCl tamponundan (pH: 7,8; 0,2 M) eklendi. Kontrol solüsyonu ise 0,1 mL enzim çözeltisinin üstüne, 0,9 mL Tris-HCl çözeltisinin eklenmesiyle hazırlandı. Elde edilen bu çözelti, 15 dk boyunca 37°C'de bekletilerek örnek tüpleri ve kontrol solüsyonunun üstüne bekletme işleminden sonra 0,05 mL, 5 mM N-süksinil-(Ala)3-nitroanilide solüsyonu eklendi ve 30 dk boyunca tekrar 37°C'de bekletildi. Daha sonra ise 410 nanometre dalga boyunda, köre karşı absorbans verileri saptandı.

3.2.6.6 Üreaz enzim aktivitesinin tayini

Üreaz inhibisyon aktivite tayin işleminde enzim yerine üreaz enziminden yararlanıldı. Pleytteki spektro kuvvetler, etanollü 4000 ppm yoğunlukta elde edilen solüsyonlardan 10 µL, enzim solüsyonundan 25 µL ve substrat yerine 50 µL üre eklendi ve 630 nanometrede ilk soğurma değerleri saptandı (Hina ve ark., 2015). Devamında bu solüsyon 15 dk boyunca 30°C de bekletildi ve 15 dk sonunda 45 µL fenol reaktif ve 70 µL alkali reaktif eklendi, tekrar 30°C de bekletildi ve 20 dk sonunda pleyt ELISA cihazına konulup 630 nanometrede son soğurma değeri saptandı. Üreaz aktivite (inhibe etme yüzdesi) değeri aşağıdaki formül kullanılarak saptandı. Standart yerine Tiyoüre' den yararlanıldı.

$$\text{İnhibe Etme Yüzdesi} = (A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$$

Her bir örnekten üç tekrerrür çalışma yapıldı.

3.2.7 İstatistikî Analiz

Tez çalışmasında her bir genotip için 3 tekrerrür olacak şekilde çalışılmıştır. Her tekrerrürde 3 adet omca bulunmaktadır.

Tez çalışmasında elde edilen örnekler tesadüf blokları deneme desenine göre JMP Pro (13.0) istatistik paket programı ile varyans analizi yapılmış olup ortalamalar arasındaki fark LSD' ye göre yapılmıştır



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Yabani Asma Genotiplerine ait Üzümlerin Sıra Özellikleri

Araştırmada yabani üzüm genotiplerine ait örneklerde; SÇKM, pH, TA gibi kalitatif ve salkım ve tane eni, boyu gibi kantitatif özellikler Tablo 4.1’de verilmiştir.

4.1.1 Suda çözünen kuru madde (SÇKM)

Üzüm meyvesindeki tat metabolitleri arasında yer alan suda çözünebilir kuru madde miktarı, üzümlerin kimyasal bileşimine, olgunluk durumuna, genotipine ve yetiştirilme koşullarına bağlıdır (Munoz-Robredo vd., 2011).

Yabani asma genotiplerine ait suda çözünebilir kuru madde oranının, % 23,33 $\pm$ 0,917 (M2) ile %26,47 $\pm$ 1,262 (E2) arasında değerler aldığı tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

SÇKM içeriği yönünden değerlendirilen üzüm numuneleri arasındaki farkın istatistiki bakımdan kayda değer olduğu sonucuna varılmıştır ($P < 0,05$).

Rustioni vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada; *Vitis vinifera* ssp. *silvestris*'e ait meyve posalarının, çoğunlukla *Vitis vinifera* ssp. *sativa*'ya göre daha yüksek şeker konsantrasyonuna sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmacıların elde ettiği bulgular ile çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Öz (2018), Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki çekirdekli kuru üzümlerin fitokimyasal içeriğinin belirlendiği çalışmada en yüksek SÇKM değerini %22, 60 $\pm$ 1,141 (Banazı siyahı) olarak bulmuştur. Araştırmada SÇKM yüzdesi bakımından renkli çeşitlerin beyaz çeşitlerden daha zengin olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler çalışmamız verilerinden daha düşük seviyededir.

Cangi vd. (2011) yaptıkları bir çalışmada, SÇKM miktarı artışının ben düşme dönemiyle beraber artış gösterdiğini ve bu oranın olgunluk döneminde en üst seviyede olduğunu belirtmişlerdir.

Polat (2016), Şanlıurfa ilinde yetiştirilen beyaz ve renkli üzümlerle yapmış olduğu çalışmada; SÇKM içeriğinin çeşitlere ve yıllara göre değişimini incelemiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre 2013 yılında beyaz üzüm çeşitlerinde, maksimum değere %23,3 ile Ağbanki çeşidi, minimum değere ise %14,6 ile Elma üzümü çeşidinin sahip olduğu, 2014 yılında ise maksimum değere %23,0 ile Tahannebi çeşidinin,

minimum değere ise %17,0 ile Hatun Parmağı çeşidinin sahip olduğu tespit etmiştir. Renkli üzüm çeşitlerinin 2013 yılı verilerine göre ise maksimum SÇKM oranına %24,7 ile Şiraz çeşidi, minimum değere ise %13,3 ile Kara kabarcık çeşidi sahipken 2014 yılında ise, maksimum değere %16,7 ile Sergi karası çeşidi, minimum değere ise %13,2 ile Kızıl Banki çeşidinin sahip olduğu tespit etmiştir.

Ülkemizde farklı ekoloji ve bölgelerde yetiştirilen üzümlerle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, çalışmamızda yer alan yabancı asma genotiplerine ait SÇKM içerikleriyle benzerlik gösteren çeşitler olduğu gibi daha az veya daha yüksek değere sahip çeşitlerinde mevcut olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çeşidin kuru madde içeriğini etkileyen faktörlerden biri olduğu tespit edilmiştir.

4.1.2 pH

Araştırmaya konu olan yabancı üzüm genotiplerine ait örneklerde en yüksek pH değerine L7 ($2,71 \pm 0,260$), en düşük pH değerine ise K1 ($3,89 \pm 0,322$) genotipine ait örnek sahip olmuştur (Tablo 4.1). Elde edilen istatistiki verilere göre örnekler arasındaki farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır ($P < 0,05$).

Şaraplık üzüm çeşitlerine ait tanelerde olgunlaşma sürecinde değişen kimyasal olayların incelendiği bir çalışmada, ben düşme döneminde düşük olan pH değerinin, hasat döneminde Pinot Noir ve Syrah üzüm çeşitlerinde 3.27-4.20 mg/kg aralığında değer aldığı ve olgunlaşmayla bu değer yükseldiği sonucuna varılmıştır (Cangi vd., 2011).

Akdeniz Demirbüker (2010) tarafından yapılan bir doktora tezi araştırmasında, Afyonkarahisar yöresindeki yerel üzüm çeşitlerinin kalite özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmaya göre, pH değerleri Kanlı üzümü ve Veyisoğlu üzüm çeşitlerinde 3.56 -3.91 aralığında bulunmuştur. Bu değerler çalışmamızdaki birçok veriden yüksektir.

Çalışmada araştırılan siyah renkli yabancı üzüm genotiplerine ait örnekler literatürdeki siyah renkli bazı standart ve yerel çeşitlerle pH bakımından kıyaslandığında araştırma sonucunda bulunan verilerin literatürdeki değerlere yakın örnekler olduğu gibi daha düşük değerlere sahip örneklerin de olduğu tespit edilmiştir.

4.1.3 Titre edilebilir asit oranı (tartarik asit g/l)

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek ve en düşük TA (Tartarik asit) değerlerine P1 ($3,56 \pm 0,375$ g/l) ile K1 ($2,55 \pm 0,215$ g/l) genotiplerine ait üzüm örneklerinde rastlanmıştır (Tablo 4.1).

Demirbüker (2010) tarafından yapılan bir doktora tezi araştırmasında Afyonkarahisar yöresindeki yerel üzüm çeşitlerinin kalite özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmaya göre en yüksek ve en düşük TA değerlerine, Kanlı Üzümlü (5.750 g/l) ve Veyisoğlu (4.453 g/l) sahip olmuştur. Bu çalışmada elde edilen verilere göre pH değeri arttıkça, TA değeri düşmüştür.

Kaya ve Özdemir (2015), Diyarbakır yetiştirilen Kızılbanksi, Genç Mehmet, Vanki, çeşitleriyle Abderi, Tahannebi, Çirbet, Tilki Kuyruğu ve Şire üzüm çeşitlerinde, SÇKM miktarı ve pH asitliğini incelemişlerdir. SÇKM miktarını %24.3 ile en yüksek Şire çeşidinde, en yüksek pH'ı ise 4,27 ile Abderi çeşidinde saptamışlardır.

Tablo 4.1. Yabani üzüm örneklerinin bazı kalite özelliklerine ait istatistiki veriler

Genotipler	SÇKM (%)	pH	TA (g/L)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
E2	$26,47 \pm 1,207^a$	$3,22 \pm 0,461^d$	$3,54 \pm 0,193^a$
K1	$26,17 \pm 1,245^{ab}$	$3,89 \pm 0,322^a$	$2,55 \pm 0,215^c$
L7	$24,43 \pm 0,911^a$	$2,71 \pm 0,260^{b-d}$	$3,01 \pm 0,065^{bc}$
M1	$24,17 \pm 0,805^{bc}$	$3,18 \pm 0,269^{b-d}$	$3,28 \pm 0,114^{ab}$
M2	$23,33 \pm 0,917^c$	$3,72 \pm 0,106^{ab}$	$2,96 \pm 0,396^{bc}$
M5	$24,27 \pm 0,869^{bc}$	$2,72 \pm 0,377^d$	$2,59 \pm 0,094^c$
M6	$26,00 \pm 1,390^{ab}$	$3,44 \pm 1,125^{a-c}$	$2,73 \pm 0,264^c$
P1	$25,00 \pm 1,262^{a-c}$	$3,03 \pm 0,222^{cd}$	$3,56 \pm 0,375^a$
LSD:2,03*		LSD:0,53**	LSD:0,44*

a, b, c, d aynı sütundaki satırlar arasında aynı harfe sahip ortalama verileri arasında istatistiki olarak fark önemsiz olurken, farklı harfe sahip ortalama verileri arasındaki istatistiki fark önemlidir. ($P < 0,05$). (X: Ortalama, $S_{\bar{X}}$: standart hata)

4.2 Yabani Asma Genotiplerine ait Üzümlerin Salkım ve Tane Özellikleri

Üzüm çeşitlerine ait bazı morfolojik özellikler Tablo 4.2’de verilmiştir. Yapılan ölçümlere göre salkım eni $10,15 \pm 5,501$ ve $86,14 \pm 7,366$ mm, salkım boyu $98,10 \pm 11,232$ ve $153,49 \pm 18,958$ mm, tane eni $9,06 \pm 1,124$ ve $11,96 \pm 2,211$ mm, tane boyunun ise $10,38 \pm 1,320$ mm ve $12,18 \pm 0,751$ mm değerleri arasında değiştiği

bulunmuştur. Ölçümü yapılan parametrelerden tane eni ve boyu arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenirken; salkım eni ve boyu arasındaki farkın istatistiki bakımdan kayda değer olduğu saptanmıştır (Tablo 4.2).

Üzüm örneklerine ait ölçümler incelendiğinde en yüksek salkım enine $86,14 \pm 7,366$ mm ile L7 genotipine ait üzüm örneği sahipken, en düşük eni ise $10,15 \pm 5,501$ mm ile P1 genotipine ait örnek sahiptir. En düşük salkım boyuna $98,10 \pm 11,232$ mm ile K1 genotipine ait üzüm örneği sahipken, en yüksek değere ise $153,49 \pm 18,958$ mm ile M2 genotipine ait üzüm örneği sahiptir (Tablo 4.2).

$9,06 \pm 1,124$ mm ile en düşük tane eni ölçümü M5 genotipine ait örnekte tespit edilmişken, $11,96 \pm 2,211$ mm ile en yüksek tane eni ölçümüne K1 genotipine ait örnekte rastlanmıştır (Tablo 4.2).

Tane boyu ölçümlerinde ise en düşük ve en yüksek değere sahip genotipler ve değerleri sırasıyla $10,38 \pm 1,320$ mm ile K1, $12,18 \pm 0,751$ mm ile P1 genotiplerine ait örneklerdir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Yabani üzüm örneklerinin fiziksel özellikleriyle ilgili istatistiki veriler

G	Salkım Boyu (mm)	Salkım Eni (mm)	Tane Boyu (mm)	Tane Eni (mm)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
E2	$124,06 \pm 10,607$ b	$49,72 \pm 8,629$ d	$11,64 \pm 0,997$	$11,26 \pm 1,326$
K1	$98,10 \pm 11,232$ b	$48,85 \pm 0,215$ d	$10,38 \pm 1,320$	$11,96 \pm 2,211$
L7	$152,04 \pm 19,066$ a	$86,14 \pm 7,366$ a	$11,37 \pm 1,257$	$10,38 \pm 0,505$
M1	$112,26 \pm 14,411$ b	$79,17 \pm 8,511$ ab	$11,58 \pm 2,612$	$9,46 \pm 1,853$
M2	$153,49 \pm 18,958$ a	$67,60 \pm 10,957$ bc	$10,74 \pm 2,793$	$10,22 \pm 2,097$
M5	$108,14 \pm 9,794$ b	$59,96 \pm 2,914$ cd	$11,62 \pm 1,085$	$9,06 \pm 1,124$
M6	$120,51 \pm 21,135$ b	$52,74 \pm 8,074$ d	$10,80 \pm 1,334$	$10,59 \pm 0,928$
P1	$114,15 \pm 4,342$ b	$10,15 \pm 5,501$ cd	$12,18 \pm 0,751$	$10,71 \pm 1,307$

G: Genotipler

a,b,c,d aynı sütundaki satırlar arasında aynı harfe sahip ortalamalara ait fark istatistiki olarak önemlidir ($P < 0,05$).

X:Ortalama, $S_{\bar{X}}$: Standart hata

4.3 Fitokimyasal Analizler

4.3.1 Toplam fenolik ve flavonoid bileşen analizi sonuçları

Üzüm ekstrelerinin toplam fenolik bileşimi, pirokatekole eşdeğer olarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçları $\mu\text{g}/\text{mg}$ cinsinden verilmiştir (Tablo 4.3).

Çalışma sonucuna göre genotiplere ait örneklerin etanol ekstreleri arasında çekirdek kısmında fenolik içerik bakımından en yüksek değere sahip örneğin (63,56 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre) K1 genotipine ait örnek olup, en düşük fenolik madde içeriğine ise (36,30 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre) M5 genotipine ait örnekte rastlanmıştır (Tablo 4.3).

Örneklerin kabuklu meyve etine ait etanol ekstrelerinin toplam fenolik madde içeriği bakımından ise en yüksek değer (13,70 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre) L7 genotipine ait olup, en düşük değer ise (3,06 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre) M6 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir. Çalışma sonucuna göre fenolik bileşen açısından çekirdek ekstrelerinin, kabuklu meyve eti ekstresine göre öne çıktığı saptanmıştır.

Tablo 4.3. Kabuklu meyve eti ve çekirdek ekstrelerine ait toplam fenolik ve flavonoid içerikleri

Ekstre Çeşidi	Genotip	Toplam Fenolik	Toplam Flavonoid
		(μ g pirokatekole eşdeğer)/mg ekstre	(μ g kuersetine eşdeğer)/mg ekstre
Çekirdek Ekstresi	E2	45,61 $\pm$ 0,006	3,95 $\pm$ 0,285
	K1	63,56 $\pm$ 0,011	4,97 $\pm$ 0,442
	L7	60,90 $\pm$ 0,012	4,18 $\pm$ 0,320
	M1	55,59 $\pm$ 0,004	5,20 $\pm$ 2,819
	M2	60,24 $\pm$ 0,161	5,26 $\pm$ 0,430
	M5	36,30 $\pm$ 0,013	4,74 $\pm$ 0,452
	M6	49,60 $\pm$ 0,009	5,94 $\pm$ 0,678
	P1	45,61 $\pm$ 0,036	5,25 $\pm$ 0,436
Kabuklu Meyve Eti Ekstresi	E2	8,38 $\pm$ 0,010	0,03 $\pm$ 0,256
	K1	6,38 $\pm$ 0,035	0,06 $\pm$ 0,218
	L7	13,70 $\pm$ 0,013	0,00 $\pm$ 0,231
	M1	5,05 $\pm$ 0,026	0,35 $\pm$ 0,328
	M2	4,83 $\pm$ 0,008	0,00 $\pm$ 0,256
	M5	8,38 $\pm$ 0,006	0,03 $\pm$ 0,187
	M6	3,06 $\pm$ 0,009	-0,03 $\pm$ 0,156
	P1	8,38 $\pm$ 0,009	0,24 $\pm$ 0,142

a: Veriler 3 koşut ölçümün ortalama ve standart sapmasından oluşmaktadır.

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

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

Ekstrelerin toplam flavonoid içerikleri kersetine eşdeğer olarak tespit edilmiştir. Kersetin çoğu bitkinin kabuk kısmında bulunan kimyasal bir renk maddesidir. Kersetinin kansere karşı koruyucu etkisi olduğu bilinmektedir. Analiz sonuçları $\mu\text{g}/\text{mg}$ cinsinden verilmiştir (Tablo 4.3).

Çalışma sonucuna göre çekirdek ekstrelerinde flavonoid içerik bakımından en yüksek flavonoid bileşen içeren örnek (5,94 mg kersetine eşdeğer/ μL ekstre) M6 genotipine ait örnek olup, en düşük flavonoid madde içeriğine ise (3,95 mg kersetine eşdeğer/ μL ekstre) E2 genotipinde rastlanmıştır.

Kabuklu meyve etine ait toplam fenolik madde içeriği bakımından ise en yüksek değer (0,35 mg kersetine eşdeğer/ μL ekstre) M1 genotipine ait örnekte olup, en düşük içerik ise (-0,03 mg kersetine eşdeğer/ μL ekstre) M6 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir.

Çalışmadaki 16 ekstrenin de fenolik madde miktarının, flavonoid madde miktarına göre daha zengin olduğu tespit edilmiş olup fenolik içerik bakımından çekirdek ekstrelerinin diğer ekstrelerle kıyasla daha zengin olduğu sonucu elde edilmiştir. Aşağıda çalışma sonucuyla hem yakın hem de uzak veriler elde eden daha önce yapılmış araştırmalar verilmiştir.

Poudel (2008), yabani ve kültür çeşitlerinin fenolik madde miktarıyla ilgili yaptığı bir çalışmada, beyaz renge sahip kültür çeşidinin en yüksek fenolik miktarını; 1,2 mg GAE gTA^{-1} ve şaraplık çeşidin en yüksek fenolik miktarını, 10,8 mg GAE gTA^{-1} olarak tespit etmiştir. Yabani çeşitte ise bu değer 13,8 mg GAE gTA^{-1} 'ye ulaştığını bildirmiştir. Ancak çekirdek kısmında, fenolik içerik bakımından en yüksek değer beyaz renkli üzüm çeşidine ait olduğunu tespit etmiştir (54,9 mg GAE gTA^{-1}). Çalışmada elde edilen fenolik içerik bakımından en zengin dokunun çekirdek kısmı olduğu sonucuyla uyusmaktadır.

Yaygın olarak kırmızı ve siyah kabuklu üzüm çeşitlerinin kabuktaki antosiyanin maddesinden dolayı beyaz çeşitlerden daha fazla fenolik madde içerdiği kabul edilir. Fakat fenolik madde miktarıyla ilgili yapılan bazı çalışmalar zengin fenolik madde içeriğinin renkten çok genotipik özellikten kaynaklandığını ortaya koymuştur. Yang vd. (2009) tarafından yapılan bir araştırmada beyaz renkli olan Riesling çeşidinin, siyah renkli olan Baco noir çeşidine kıyasla daha yüksek fenolik

madde içerdiği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan üzüm örnekleri arasındaki fenolik madde miktarındaki farkın genotip kaynaklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Besni ve Horoz Karası çeşitlerine ait üzüm tohumlarının farklı kurutma yöntemlerinde, antioksidan ve antimikrobiyel etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, bütün ve toz hali, etüv ve liyofilizatörle kurutulmuş üzüm çekirdeği örneklerinin, bütün olarak etüvde kurutmaya göre toz formda liyofilizatörde kurutma işleminin, antioksidan aktivite kayıplarını en aza indirdiği sonucu bulunmuştur (Sarıçam, 2014).

Üzüm çekirdeklerinde kurutma sıcaklığının fenolik içerik ve antioksidan aktivitesine etkisinin araştırıldığı çalışmada, kurutma sıcaklığının 40°C'den 60°C'ye çıkarılmasıyla üzüm çekirdeklerinin antioksidan aktivitesi aynı seviyede kalırken toplam fenolik bileşik miktarında azalma olduğu ve en düşük seviyedeki azalmanın %44,1 ile 40°C'de olduğu yapılan analizler sonucu belirlenmiştir (Konuk ve Korel, 2015).

Üneş (2016), kurutma işlemi ve yönteminin İzabella üzümünün fenolik bileşen içeriği ve antioksidan aktivitesine etkisini araştırdığı bir çalışmaya göre; fenolik madde miktarını taze üzüm örneğinde 34,78 GAE mg/L, etüvde kurutulmuş üzüm örneğinde 62,69 GAE mg/L, güneşte kurutulmuş üzüm örneğinde ise 54,23 GAE mg/L olarak tespit etmiştir. Daha önce yapılmış bu çalışmada en yüksek fenolik madde içeriğinin etüvde kurutulmuş olan örnekte tespit edilmesi, güneşte kurutma işleminin fenolik madde miktarını azalttığı ihtimalini akıllara getirmiş ve örneklerin elde edilen verilerden daha yüksek fenolik içeriğe sahip olabileceğini düşündürmüştür.

Bartın iline bağlı Serdar Köyü dolaylarında kendiliğinden yetişen İzabella Üzümü (*Vitis labrusca* L.) meyvelerinin taze olarak, dışarda ve etüvde kurutulmuş olarak 3 farklı örneğiyle çalışma yapılmıştır. Etüvde kurutma yöntemiyle, gallik asit eşdeğer alınarak Folin-Ciocalteu yöntemi yardımıyla toplam fenolik madde miktarı en yüksek 62.686 ± 8.26 mg GAE/g olarak, en düşük 34.781 ± 0.73 mg GAE/g olarak taze haldeki meyve örneklerinde bulunmuştur. Antioksidan yüzde inhibisyon değerleri; 50 µg/ml'de % 45.05 olarak tespit edilmiştir (Üneş, 2016).

Bayır Yeğin ve Uzun (2018) tarafından ülkemizde yetişmekte olan 5 yabancı olmak üzere toplam 12 çeşidin kabuk, çekirdek, meyvenin tamamı ve meyve etindeki toplam fenolik ve flavonoid bileşen düzeyi ve antioksidan aktivitesini araştırdığı çalışmada toplam fenolik madde miktarını, en çok Hafızali çeşidinin çekirdeğinde

1694 mg Gallik aside eşdeğer/ 100 gYA⁻¹ (yaş ağırlık), en düşük veriyi ise aynı çeşide ait meyve pulpunda (305 mg GAE 100 gYA⁻¹) tespit etmiştir. Bayır Yeğin ve Uzun (2018) yabani üzüm genotiplerinde toplam fenolik bileşik seviyesini bütün tane (tane eti ve kabuk) dokusunda 685-843 mg GAE /100g arasında tespit ederken, çalışmamızda çekirdekte 63,56-36,30 mg pirokatekol eşdeğer/μL ekstre aralığında, kabuklu meyve etinde ise 13,70-3,06 mg pirokatekol eşdeğer/μL aralığında bulunmuştur. Elde edilen veriler çalışma sonuçlarının paralellik gösterdiğini ortaya koymuştur ve her iki çalışmada da çekirdek örneklerindeki fenolik madde miktarı, kabuklu meyve eti örneğindeki fenolik madde miktarından yüksek bulunmuştur.

Üzüm ve hammaddesi üzüm olan ürünlerin fenolik madde miktarı ve içeriğini genetik, çevresel ve agronomik faktörler etkilemektedir. Genotip, ekolojik şartlar, üzümün hangi olgunluk evresinde olduğu, ürün yükü, yetiştirme yöntemi, anaç çeşidi fenolik madde miktarını etkileyen faktörler olmakla beraber, miktar yıllara göre de değişmektedir (Bayır Yeğin ve Uzun 2018). Çalışmamızda, aynı ekolojik koşullarda yetiştirilen, aynı kültürel işlemlerin uygulandığı ve aynı olgunluk evresinde olan örneklerin, fenolik madde içerikleri arasındaki farkın genotipten kaynaklandığı sonucu elde edilmiştir.

Üzüm tanesinde farklı gelişme periyotlarında yapılan analizler sonucunda, toplam fenolik içerik, toplam flavonoid miktarının değişim gösterdiği belirtilmiştir. Olgunlaşmasını tamamlamış üzümlerde bu oranlar oldukça düşük bulunurken bu bileşenlerin oranları üzüm olgunlaşması ile birlikte arttığı vurgulanmıştır. Bununla birlikte kırmızı renge sahip üzüm çeşitleri beyaz renge sahip üzüm türlerine kıyasla zengin fenolik içeriğe sahip olduğu belirtilmiştir. İzabella (*Vitis vinifera* x *Vitis labrusca*) çeşidinde 57 mg GAE/100 g olarak bulunmuştur. Tane olgunlaşma seyri boyunca fenolik bileşiklerle antioksidan aktivite paralellik göstermektedir. İzabella üzüm çekirdekleri yüksek flavonoid içermesinden dolayı antioksidan aktivitesi de yüksek bulunmuştur (Kurt Celebi vd., 2020).

Karakütük (2021) tarafından yapılan çalışmada, toplam fenolik bileşen miktarı kabukta 1544,32-1703,61 mg GAE/kg; meyve etinde, 165,44-187,30 mg GAE/kg ve çekirdekte 822,20-1036,95 mg GAE/kg aralığında olduğu saptanmıştır. Toplam fenolik bileşen seviyesi en yüksek kabukta, en düşük ise meyve etinde bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilmiş olan veriler araştırmaya konu olan yabani genotiplere ait

örneklerin fenolik bileşen analiz sonucuna ters düşmektedir. Araştırmada elde edilen verilere göre kabuklu meyve eti ve çekirdek ekstreleri fenolik içerik bakımından kıyaslandığında çekirdek ekstrelerinin daha yüksek miktarda fenolik bileşene sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmamızda incelenen genotiplere ait üzüm örneklerinden, K1 genotipine ait örneğin (çekirdek ekstresi), toplam fenolik madde içeriği bakımından en yüksek değeri gösterdiği bulunmuştur. Flavonoid bileşik açısından ise en yüksek değere M6 genotipine ait örnekte rastlanmıştır. Ayrıca elde ettiğimiz veriler literatürdeki birçok veriyle benzerlik göstermektedir.

4.3.2 Üzüm genotiplerine ait ekstrelerin antioksidan aktivite tayin sonuçları

Araştırmaya konu olan yabani üzüm çeşitlerinin kabuklu meyve eti ve çekirdek bölümlerinin antioksidan aktiviteleri ABTS, DPPH ve CUPRAC yöntemleri ile belirlenmiştir.

4.3.2.1 ABTS yöntemine göre yapılan analiz sonuçları

Bu yöntem yağda ve suda çözünebilen antioksidan etkili bileşiklerin antioksidant kapasitesini belirleyen bir metottur. Bu metot aslında ABTS'nin oksidasyonu ile oluşan ABTS⁺ radikal çözeltisine; antioksidan maddeye sahip olan ekstraktın ilave edilmesiyle, radikalın indirgenmesi ilkesine dayanır (Cemeroğlu, 2007).

Çekirdek ekstrelerinin ABTS katyon giderim aktivitesini incelediğimizde L7 genotipine ait çekirdek ekstrelerinin en yüksek antioksidan aktiviteyi gösterdiği tespit edilmiştir (inhibisyon: %30,26). Sırasıyla %30,13 inhibisyon oranıyla E2 genotipine ait örnek ve %26,90 inhibisyon oranıyla M5 genotipine ait örnek izlemektedir. En düşük antioksidan aktiviteyi gösteren örnekler ise sırasıyla M1 (inhibisyon: -8,52), P1 (inhibisyon: -4,60) ve M2 (inhibisyon: -2,37) örnekleridir (Tablo 4.4, Şekil 4.1).

Toplam fenolik bileşik düzeyi ve antioksidan aktivite arasında L7 genotipine ait örnek için pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgi literatürdeki birçok çalışmayla örtüşmektedir (Alonso Borbalan vd., 2003; Bakkalbaşı vd., 2005). Ancak

en düşük antioksidan aktivite gösteren M2 genotipine ait üzüm örneği, toplam fenolik madde içeriği bakımından en yüksek değer gösteren örneklerden biri olarak tespit edilmiştir. Bu bilgi ise literatürdeki toplam fenolik madde antioksidan aktivite pozitif korelasyon bilgisiyle uyuşmamaktadır. Bu durumun nedeni, yüksek biyolojik etkinlik gösteren maddelerin miktarca fazla olması veya çekirdekteki sinerjistik etki gösteren maddelerin varlığı olarak gösterilebilir. Örneğin fenolik bileşik olan prosiyanidin B1'in miktarı, antioksidan aktiviteyi etkileyen önemli maddelerdendir (Uzun ve Bayır, 2008; Göktürk Baydar vd., 2005).

Tüm bu bilgilerden elde edilen sonuç; antioksidan aktivitenin toplam fenolik madde miktarından etkilendiği ancak antioksidan aktivitenin büyük oranda genotipe bağlı olduğu tespit edilmiştir.

ABTS yöntemiyle antioksidan aktivite analizi yapılan kabuklu meyve etinden hazırlanan ekstrelerin, çekirdekten hazırlanan ekstrelerden daha düşük antioksidan aktivite gösterdiği bilgisine ulaşılmıştır.

ABTS yöntemine göre en aktif bulunan kabuklu meyve eti örneği %17,20 inhibisyon değeri ile M1 genotipine ait örnekte; en düşük aktivite ise %9,78 inhibisyon değeri ile L7 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir (Tablo 4.5, Şekil 4.2).

Bu veri çekirdek ekstresine ait antioksidan aktivite ile kıyaslandığında çekirdek ekstresinde en yüksek değeri alan L7 örneği, kabuklu meyve eti ekstresinde en düşük aktivite değerine sahip olmuştur. Ayrıca çekirdek ekstresinde en düşük antioksidan aktiviteye sahip olan M1 genotipine ait örneğin, kabuklu meyve eti ekstresinde en aktif antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4, Tablo 4.5).

Gomes (2019) tarafından kırmızı ve beyaz renkli çeşitlerin antioksidan aktivitesinin incelendiği bir çalışmada, Niagara (Beyaz renkli) çeşidinin antioksidan kapasitesi ABTS yöntemiyle; kabukta 293,13 $\mu\text{mol/TEAC/100 g}$, meyve etinde 675,39 $\mu\text{mol/TEAC/100 g}$ ve çekirdekte 2540,19 $\mu\text{mol/TEAC/100 g}$ olarak bulunmuştur. Bordo (kırmızı renkli) çeşidinde ise bu değerler kabukta antosiyanin maddesinin etkisiyle, 1204,88 $\mu\text{mol TEAC/100 g}$, meyve etinde 355,75 $\mu\text{mol TEAC/100 g}$ ve çekirdekte 1833,30 $\mu\text{mol TEAC/100 g}$ olarak bulunmuştur. Çalışmada kullanılan üzüm örneklerinin kırmızı renkli oluşu kabuktaki antioksidan aktivite düzeyinin nedenini açıklamaktadır.

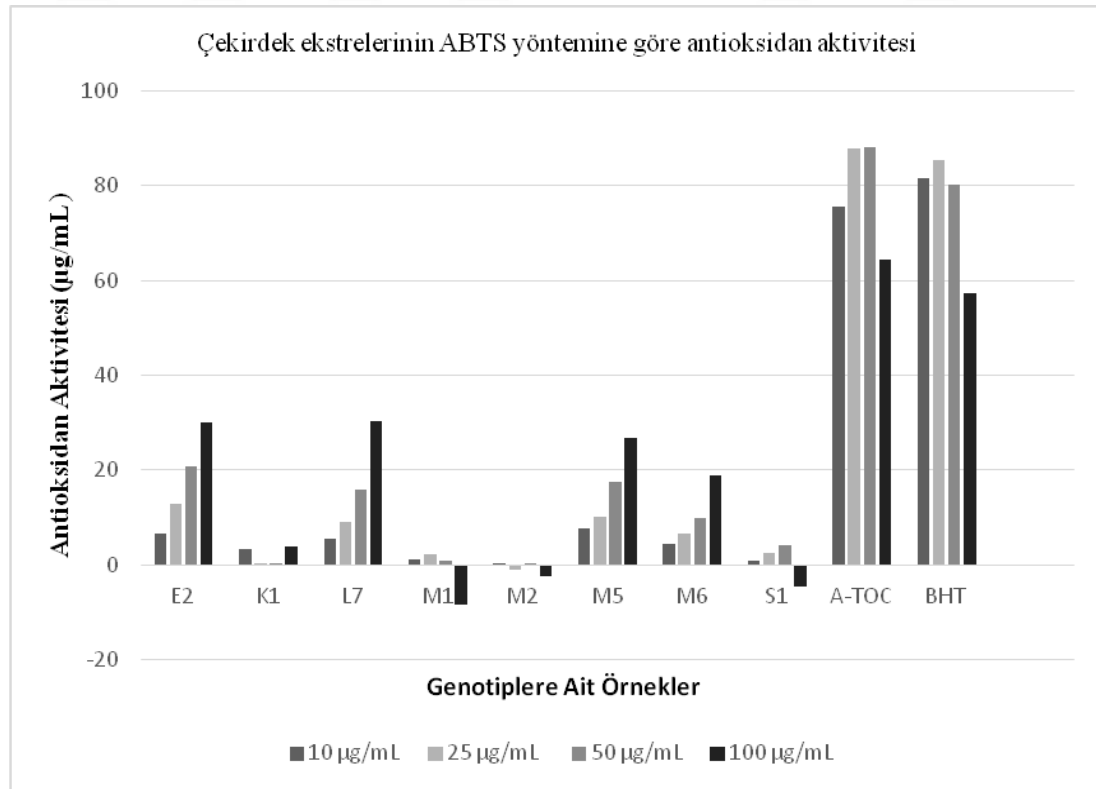
Bu çalışma verileri çekirdek ekstralarının kabuklu meyve etine kıyasla daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği verisiyle paralellik göstermektedir.

Tablo 4.4 Çekirdek ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktivitesi

Çekirdek Ekstresi	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
E2	6,65 ± 0,005	12,89 ± 0,008	20,77 ± 0,003	30,13 ± 0,006
K1	3,44 ± 0,006	0,11 ± 0,006	0,35 ± 0,002	3,77 ± 0,003
L7	5,39 ± 0,006	8,97 ± 0,007	15,80 ± 0,001	30,26±0,008
M1	1,19 ± 0,002	2,24 ± 0,005	0,90 ± 0,007	-8,52 ± 0,008
M2	0,30 ± 0,006	-1,00 ± 0,005	0,13 ± 0,001	-2,37 ± 0,004
M5	7,82 ± 0,002	10,24 ± 0,004	17,52 ± 0,002	26,90 ± 0,006
M6	4,50 ± 0,004	6,73 ± 0,008	9,78 ± 0,005	18,80 ± 0,008
P1	0,99 ± 0,000	2,63 ± 0,007	4,19 ± 0,001	-4,60 ± 0,006
A-TOC	75,66±0,001	87,95±0,003	88,27 ± 0,001	64,34 ± 0,002
BHT	81,71±0,002	85,45±0,002	80,17±0,001	57,41 ± 0,001

a: Veriler 3 koşut ölçümün ortalama ve standart sapması olarak sunulmuştur.

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



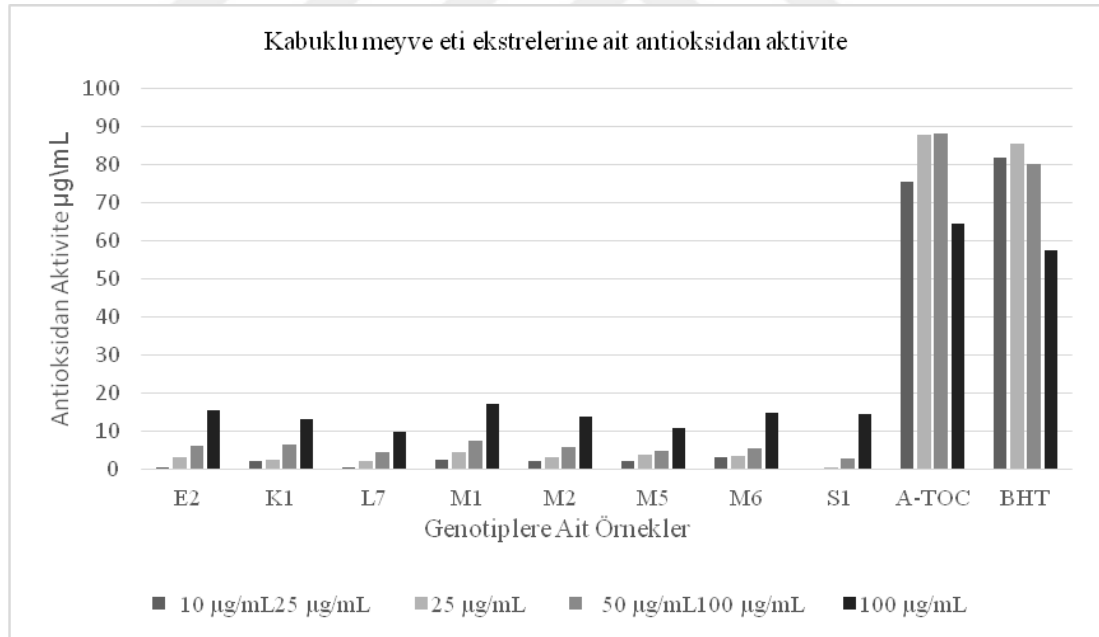
Şekil 4.1 Çekirdek ekstralarının ABTS yöntemine göre antioksidan aktivitelerinin % inhibisyon grafiği

Tablo 4.5 Kabuklu meyve eti ekstrlerinin ABTS yöntemine göre antioksidan aktivitesi

Kabuklu Meyve Eti Ekstreleri	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
E2	0,33 ± 0,009	2,96 ± 0,002	5,91 ± 0,002	15,35 ± 0,002
K1	1,98 ± 0,008	2,22 ± 0,004	6,29 ± 0,004	13,11 ± 0,006
L7	0,39 ± 0,003	1,90 ± 0,003	4,42 ± 0,004	9,78 ± 0,01
M1	2,48 ± 0,002	4,42 ± 0,003	7,45 ± 0,012	17,20 ± 0,001
M2	2,12 ± 0,006	3,13 ± 0,004	5,55 ± 0,003	13,64 ± 0,004
M5	1,87 ± 0,006	3,69 ± 0,002	4,74 ± 0,001	10,65 ± 0,003
M6	2,95 ± 0,012	3,28 ± 0,011	5,39 ± 0,007	14,74 ± 0,008
P1	0,00 ± 0,009	0,33 ± 0,002	2,79 ± 0,004	14,29 ± 0,015
A-TOC	75,66 ± 0,00	87,95±0,001	88,27±0,001	64,34 ± 0,000
BHT	81,71 ± 0,01	85,45±0,00	80,17±0,002	57,41 ± 0,001

a: Verilerler 3 koşut ölçümün ortalama ve standart sapması olarak sunulmuştur.

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



Şekil 4.2 Kabuklu meyve eti ekstrlerinin ABTS yöntemine göre % inhibisyon değeri grafiği

4.3.2.2 DPPH yöntemine göre yapılan analiz sonuçları

DPPH antioksidan aktivite yöntemine göre çekirdek ekstrelerinden elde edilen verilere göre en yüksek antioksidan aktivite 16,11 % inhibisyon değeri ile E2 genotipine ait örnekte bulunmuştur. En düşük antioksidan aktivite ise – 5,17 inhibisyon değeri ile M2 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir (Tablo 4.6, Şekil 4.3).

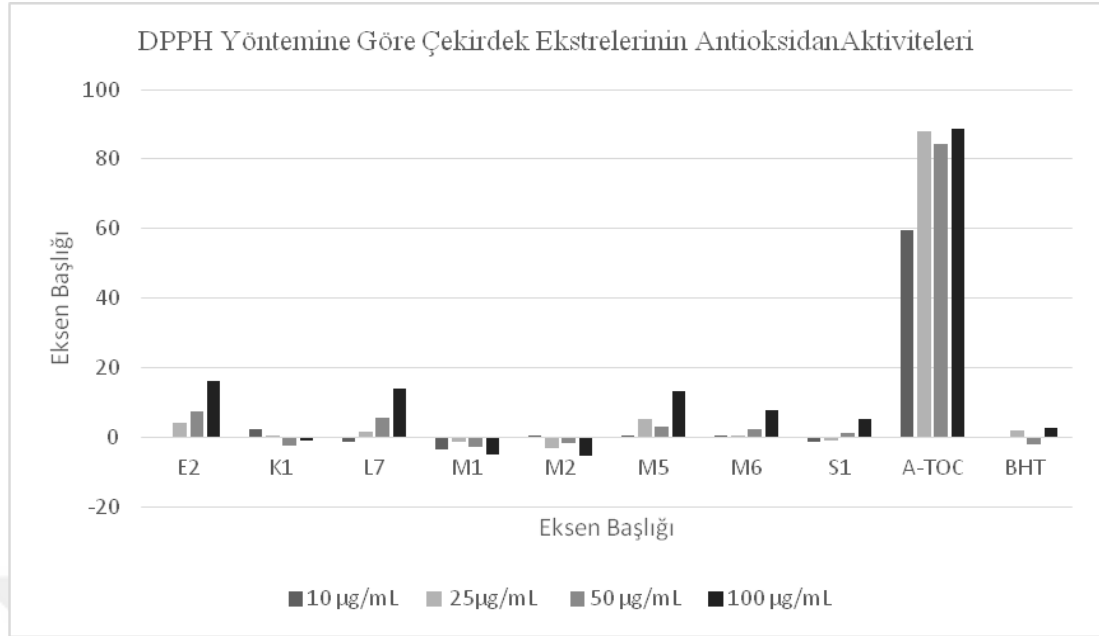
Tablo 4.6 Çekirdek ekstrelerinin DPPH yöntemine göre antioksidan aktiviteleri

Çekirdek Ekstreleri	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 /mL
E2	-0,02±0,007	4,10±0,014	7,53±0,012	16,11±0,022
K1	2,52±0,031	0,53±0,007	-2,32±0,008	-1,07±0,015
L7	-1,41±0,002	1,61±0,01	5,54±0,003	14,15±0,007
M1	-3,44±0,002	-1,19±0,01	-2,66±0,009	-4,83±0,020
M2	0,36±0,001	-3,04±0,012	-1,54±0,018	-5,17±0,012
M5	0,48±0,011	5,15±0,011	3,13±0,013	13,22±0,006
M6	0,53±0,022	0,19±0,026	2,35±0,005	7,94±0,009
P1	-1,27±0,008	-0,82±0,01	1,19±0,010	5,30±0,008
A-TOC	59,41±0,002	87,89±0,001	84,37±0,00	88,58±0,001
BHT	-0,30 ±0,002	1,81 ±0,001	-2,02 ±0,001	2,79 ±0,000

a: Veriler 3 koşut ölçümün ortalama ve standart sapması olarak sunulmuştur.

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

Karatas vd. (2022), tarafından yapılan çalışmada, ülkemizin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde çekirdekli kurutmalık üzüm çeşitlerinde (Banazı siyahı, Besni, Dımışk, Rumi, Kerküş, Horoz Karası) fenolik içerik, antioksidan aktivite ve antikolinesteraz enzim aktivitesi incelenmiştir. Antioksidan aktivite sonucunda en yüksek aktivite Banazı Siyahı üzüm çekirdeklerinde; ABTS antioksidan aktivite tayin yöntemine göre IC₅₀ değeri 4,35 µg/ml; DPPH antioksidan aktivite tayin yöntemine göre IC₅₀ değeri 10,78 µg/ml ve CUPRAC antioksidan aktivite tayin yöntemine göre ise A_{0.5} değeri 9,33 µg/ml şeklinde bulunmuştur.



Şekil 4.3 Çekirdek ekstrlerinin DPPH yöntemine göre antioksidan aktivitesinin % inhibisyon değeri grafiği

Kabuklu meyve eti örneklerinde, DPPH yöntemine göre antioksidan aktivitesi %3,95 inhibisyon değeri ile en yüksek K1 genotipine ait örnekte, en düşük %-1,89 inhibisyon değeriyle ise M5 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir (Tablo 4.7, Şekil 4.4).

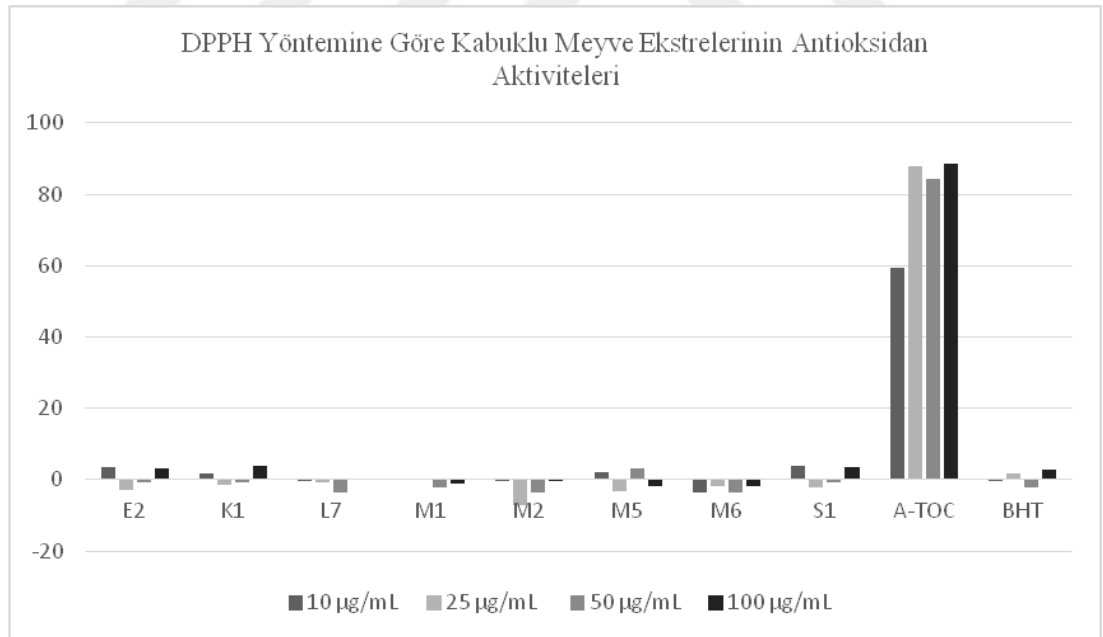
Güder (2012), *Vitis labrusca* L. nin antioksidan aktivitesi, resvaretrol yalıtımı ve karakterizasyonunu yaptığı bir çalışmada DPPH yöntemiyle çekirdek, kabuk ve meyve için ayrı ayrı antioksidan aktivitesi tespit edilmiştir. Yüzde inhibisyon değerleri çekirdekte 82,12, kabukta 85,23 ve meyvede 80,57 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada üzerinde çalışılan çekirdek ekstrlerinin kabuklu meyve eti ekstrlerinden daha yüksek antioksidan aktivite göstermesi Güder' in çalışmasıyla örtüşmektedir.

Tablo 4.7 Kabuklu Meyve eti ekstrlerinin DPPH antioksidan aktivite değerleri

Kabuklu Meyve Eti Ekstreleri	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
E2	3,36±0,008	-2,76±0,008	-0,87±0,007	3,07±0,015
K1	1,56±0,025	-1,61±0,016	-0,84±0,009	3,95±0,035
L7	-0,07±0,005	-0,78±0,015	-3,57±0,008	0,13±0,012
M1	0,19±0,016	-,5,86±0,017	-2,29±0,026	-1,14±0,01
M2	-0,59±0,018	-7,02±0,018	-3,62±0,024	-0,39±0,005
M5	2,09±0,007	-3,33±0,01	3,07±0,017	-1,89±0,013
M6	-3,69±0,016	-1,69±0,026	-3,63±0,011	-1,69±0,013
P1	3,76±0,005	-2,19±0,01	-0,70±0,008	3,59±0,022
A-TOC	59,41±0,001	87,89±0,002	84,37±0,000	88,58±0,001
BHT	-0,30±0,001	1,81±0,001	-2,02±0,001	2,79±0,002

a: Veriler 3 koşut ölçümün ortalama ve standart sapması olarak sunulmuştur.

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



Şekil 4.4 Kabuklu meyve eti ekstrlerinin DPPH yöntemine göre antioksidan değerlerinin% inhibisyon grafiği

4.3.2.3 CUPRAC yöntemine göre yapılan analiz sonuçları

Araştırmada elde edilen verilere göre CUPRAC yöntemiyle çekirdek ekstresinde, antioksidan aktivitenin yüzde absorbans değeri en yüksek $0,716 \pm 0,062$ $\mu\text{g/mL}$ ile E2 genotipine ait örnekte, en düşük yüzde absorbans değeri ise $0,426 \pm 0,046$ $\mu\text{g/mL}$ ile M1 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir (Tablo 4.8, Şekil 4.5). M1 genotipine ait örnek aynı şekilde ABTS yönteminde de en düşük antioksidan aktiviteye sahip olan örnek olarak bulunmuştur. Aynı şekilde E2 genotipine ait örnekte ABTS antioksidan aktivite yönteminde en yüksek antioksidan aktiviteye sahip örnek olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.8 Genotiplere ait örneklerin çekirdek ekstralarının CUPRAC yöntemiyle antioksidan aktivite tespiti ^a

Çekirdek Ekstreleri	10 $\mu\text{g/mL}$	25 $\mu\text{g/mL}$	50 $\mu\text{g/mL}$	100 $\mu\text{g/mL}$
E2	$0,144 \pm 0,011$	$0,238 \pm 0,022$	$0,390 \pm 0,021$	$0,716 \pm 0,062$
K1	$0,134 \pm 0,026$	$0,173 \pm 0,005$	$0,250 \pm 0,022$	$0,514 \pm 0,096$
L7	$0,134 \pm 0,01$	$0,190 \pm 0,006$	$0,314 \pm 0,011$	$0,566 \pm 0,023$
M1	$0,126 \pm 0,008$	$0,188 \pm 0,03$	$0,266 \pm 0,006$	$0,426 \pm 0,046$
M2	$0,114 \pm 0,018$	$0,189 \pm 0,043$	$0,276 \pm 0,014$	$0,442 \pm 0,036$
M5	$0,126 \pm 0,046$	$0,183 \pm 0,011$	$0,332 \pm 0,029$	$0,516 \pm 0,034$
M6	$0,112 \pm 0,004$	$0,176 \pm 0,009$	$0,284 \pm 0,004$	$0,524 \pm 0,015$
P1	$0,206 \pm 0,129$	$0,235 \pm 0,022$	$0,328 \pm 0,048$	$0,500 \pm 0,066$
α -TOC	$0,564 \pm 0,001$	$0,691 \pm 0,002$	$1,274 \pm 0,004$	$2,273 \pm 0,001$
BHT	$0,565 \pm 0,001$	$2,113 \pm 0,000$	$2,294 \pm 0,000$	$2,334 \pm 0,010$

a: Veriler 3 koşut ölçümün ortalama ve standart sapması olarak sunulmuştur.

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

CUPRAC yöntemiyle antioksidan tespit yönteminde kabuklu meyve eti ölçümlerine göre en yüksek yüzde absorbans değeri $0,186 \pm 0,012$ $\mu\text{g/mL}$ ile M1 genotipine ait örnekte, en düşük yüzde absorbans değeri ise $0,120 \pm 0,002$ $\mu\text{g/mL}$ ile M6 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir. Bu değerlerin çalışmadaki toplam fenolik ve flavonoid miktarı ile ilişkisine bakıldığında kabuklu meyve eti açısından toplam flavonoid miktarı ile antioksidan aktivitenin paralellik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Kabuklu meyve etinde toplam flavonoid miktarı en yüksek olan M1 ve en düşük değere sahip olan M6 genotiplerine ait üzüm örnekleri CUPRAC yöntemindeki

antioksidan aktivitedeki en yüksek ve en düşük değere sahip genotiplere ait üzüm örnekleriyle aynıdır.

Antioksidan aktivitenin fenolik madde miktarı ile ilişkisi olduğu gibi yalnızca buna bağlı değildir. Fenolik bileşiklerin sinerjistik, antagonistik davranış gösterebileceği gibi bağımlı olmadığını da vurgulayan bir araştırma mevcuttur. Lacopini tarafından 2008 yılında 10 farklı üzüm çeşidiyle yapılan bir çalışmada Merlot üzüm çeşidinin kabuğu, diğer çeşitlere kıyasla daha az fenolik bileşen içermesine rağmen, en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olmuştur.

Tablo 4.9 Genotiplere ait örneklerin kabuklu meyve eti ekstralarının CUPRAC yöntemiyle antioksidan aktivite tespiti ^a

Kabuklu Meyve Eti Ekstreleri	10 µg/mL	25 µg/mL	50 µg/mL	100 µg/mL
E2	0,092±0,008	0,097±0,007	0,114±0,016	0,151±0,010
K1	0,074±0,003	0,091±0,004	0,121±0,027	0,156±0,004
L7	0,079±0,005	0,098±0,019	0,115±0,023	0,155±0,023
M1	0,085±0,013	0,097±0,010	0,117±0,010	0,186±0,012
M2	0,078±0,005	0,088±0,004	0,101±0,016	0,135±0,013
M5	0,086±0,005	0,087±0,006	0,106±0,015	0,133±0,008
M6	0,095±0,027	0,078±0,001	0,093±0,009	0,120±0,002
P1	0,080±0,016	0,086±0,011	0,103±0,004	0,129±0,006
BHT	0,218±0,001	1,438±0,002	2,845±0,001	2,840±0,000
α-TOC	0,728±0,000	1,147±0,001	2,425±0,002	3,422±0,000

a: Veriler 3 koşut ölçümün ortalama ve standart sapması olarak sunulmuştur.

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

Karakütük (2021), tarafından kokulu üzümün meyve ve yaprağına ait fizikokimyasal özelliklerin, antioksidan kapasitenin ve fenolik madde profilinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada, ABTS yöntemiyle IC₅₀ değerini, kabukta 11,33-13,77 µg/ml; çekirdekte 8,36-8,81 µg/ml aralığında tespit edilmiştir. Bu veriler çalışmada elde edilen antioksidan aktivitenin, çekirdekte kabuğa kıyasla daha yüksek olduğu sonucuyla farklılık göstermektedir.

Margaryan vd. (2017), yapmış oldukları çalışmada, tür içi ve türler arası üzüm çeşitlerinde yapmış oldukları analizlerde, *Vitis vinifera* melezi, Megri vahravar (semitild) çeşidinde, çekirdekte en yüksek fenolik içerik miktarını 725,2 mg/kg olarak bulmuşlardır. Farklı genetik yapıya ve coğrafi kökene sahip yabancı türlerin

üzüm kabuğu ve tohum ekstraktlarının toplam fenolik içerikleri araştırılmış ve önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Üzerinde çalışılan 9 adet yabancı üzüm genotipinin toplam fenolik içerikleri 328,20 mg/kg-2911,50 mg/kg arasında değişmiştir. DPPH serbest radikali giderim aktivitesi %40,61-%65,48 arasında değişmiştir.

Karadeniz Bölgesinde *Vitis labrusca* türüne ait çeşitler üzerinde yapılan bir araştırmada Vailant çeşidi hariç diğer 15 çeşitte antioksidan miktarı çekirdeklerde, kabuğa oranla daha yüksek bulunmuştur (Tahmaz vd., 2022). Bu çalışma sonucu elde edilen verilerle paralellik göstermektedir.

Üneş'in (2016), kurutma işlemi ve yönteminin izabella üzümünün fenolik bileşen içeriği ve antioksidan aktivitesine etkisini araştırdığı bir çalışmaya göre; antioksidan aktivitesi % inhibisyon verileri taze üzüm örneğinde; 62,93-51,30 aralığında, etüvde kurutulmuş üzüm örneğinde 56,83-45,05 aralığında, güneşte kurutulmuş üzüm örneğinde ise 51,74-40,98 aralığında tespit etmiştir. Taze üzüme ait çekirdekler, kurutulmuş haldeki çekirdeklerle kıyaslandığında, kurutmaya beraber, toplam fenolik maddenin azaldığı ve kurutma sıcaklığının artmasıyla bu miktarın giderek azaldığı tespit edilmiştir.

Burin vd. (2014), tarafından *Vitis vinifera* ve *Vitis labrusca* genotiplerine ait bazı üzüm çeşitlerinin DPPH yöntemiyle antioksidan aktivitelerini ve biyoaktif bileşenlerini araştırmışlardır. Bu araştırma sonucunda *Vitis labrusca* genotipinden olan Niagara çeşidinin antioksidan aktivite % inhibisyonu 45,5 $\mu\text{mol TEAC}/100\text{ g}$, Rosada çeşidinde 79,6 $\text{TEAC}/100\text{ g}$, Isabel çeşidinde 104,3 $\text{TEAC}/100\text{ g}$, Concord çeşidinde 185,5 $\text{TEAC}/100\text{ g}$, Bordo çeşidinde ise 233,8 $\text{TEAC}/100\text{ g}$ olarak bulunmuştur.

Tablo 4.10 İstatistiki sonuçlara ait korelasyon verileri

Korelasyon	ABTS	DPPH	CUPRAC	Toplam Fenolik
DPPH	-0,006			
CUPRAC	0,101	-0,312*		
Toplam Fenolik	0,137	-0,07	0,332*	
Toplam Flavonoid	0,208	-0,068	0,714**	0,474**

Elde edilen korelasyon verilerine göre antioksidan yöntemleri arasındaki ilişki incelendiğinde ABTS ve DPPH antioksidan tayin yöntemleri arasında, -0,006 oranında bir negatif korelasyonun mevcut olduğu analiz edilmiştir. ABTS ve CUPRAC yöntemleri arasındaki korelasyon ilişkisinin pozitif (0,101) ve önemsiz olduğu,

CUPRAC ve DPPH yöntemleri arasında ise korelasyonun negatif (-0,312*) ve önemli olduğu sonucu elde edilmiştir (Tablo 4.10).

Çalışmada kullanılan farklı antioksidan aktivite tayin yöntemlerinin farklı metotlar içermesi ve her birinde farklı kimyasal madde kullanılması aynı genotipe ait örnek için antioksidan aktivitenin farklı düzeylerde olmasına neden olmuştur. Daha önce yapılmış çalışmalarda kullanılan çözücü maddenin farklılığından dolayı bu farkın ortaya çıktığını vurgulamıştır (Bilusic Vundac vd., 2007).

Çalışmada toplam fenolik bileşik içeriğinin düşük olduğu örneklerin yüksek antioksidan aktivite göstermesinin nedeninin, fenolik maddenin çeşidine, yoğunluğuna ve etkinliğine bağlı olabilir. Örneğin, daha önce yapılmış bir çalışmada daha yüksek yoğunlukta mirisetin içeren genotiplerin daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Bayır, 2011).

4.4 Enzim Aktiviteleri Analiz Sonuçları

Çalışmamızdaki çekirdek ve kabuklu meyve eti örneklerinde, asetilkolinesteraz, bütirilkolinesteraz, üreaz ve elastaz enziminin aktif olmadığı tespit edilmiştir. (Tablo 4.11, Tablo 4.12).

Tirozinaz enzimi kabuklu meyve etinde en yüksek (6,57 + 13,94 µg/ml) L7 örneğinde, en düşük ise (0,82 + 21,04 µg/ml) M2 örneğinde tespit edilmiştir. Çekirdek örneklerinde ise en yüksek (7.36 + 7.91 µg/ml) yine L7 örneğinde, en düşük ise (2.53 + 7.65 µg/ml) E2 örneğinde tespit edilmiştir. Ayrıca K1, M5, M6 ve P1 genotiplerine ait çekirdek ekstrelerinde bu enzimin aktifliği tespit edilememiştir (Tablo 4.11, Tablo 4.12). Veriler 3 tekrarın ortalama değeri ve standart sapması cinsinden sunulmuştur.

Tablo 4.11 Kabuklu meyve eti ekstresine ait enzim aktivitesi (µg/ml)

Örnekler	AChE	BChE	Üreaz	Tirozinaz	Elastaz	Kollajenaz
E2	NA	NA	NA	3,64+13,94	NA	14,73+0,99
K1	NA	NA	NA	2,32+11,58	NA	14,93+1,28
L7	NA	NA	NA	6,57+13,94	NA	17,23+1,70
M1	NA	NA	NA	5,87+10,03	NA	12,53+0,71
M2	NA	NA	NA	0,82+21,04	NA	12,63+2,55
M5	NA	NA	NA	1,72+13,33	NA	12,52+0,43
M6	NA	NA	NA	3,65+9,11	NA	17,23+2,27
P1	NA	NA	NA	3,66+12,11	NA	21,34+2,13

Analiz sonuçlarına göre, kabuklu meyve eti örneklerinde en yüksek değeri, 21.34 ± 2.13 µg/ml ile P1 örneği gösterirken en düşük değeri, 12.52 ± 0.43 µg/ml ile M5 örneği (Tablo 4.11).

Tablo 4.12 Çekirdek ekstresine ait enzim aktivitesi (µg/ml)

Örnekler	AChE	BChE	Üreaz	Tirozinaz	Elastaz	Kollajenaz
E2	NA	NA	NA	2.53+7.65	NA	14.13+0.99
K1	NA	NA	NA	NA	NA	13.63+1.70
L7	NA	NA	NA	7.36+7.91	NA	12.83+0.85
M1	NA	NA	NA	2.73+4.74	NA	14.83+0.85
M2	NA	NA	NA	2,62+6,44	NA	16.03+1.70
M5	NA	NA	NA	NA	NA	17.94+1.28
M6	NA	NA	NA	NA	NA	16.83+2.83
P1	NA	NA	NA	NA	NA	2.61+4.82

Analiz sonuçlarına göre, üzüm örneklerine ait çekirdek ekstresinde en yüksek kollajenaz enzim aktivitesine, 17.94 ± 1.28 µg/ml ile M5 örneğinde, en düşük enzim aktivitesine ise 2.61 ± 4.82 µg/ml ile P1 örneğinde rastlanmıştır (Tablo 4.12). Değerler 3 tekerrürün ortalaması ve standart sapması olarak verilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez araştırmasında; Diyarbakır, Elazığ ve Siirt yöresinde doğal olarak yetişmekte olan genotiplerle kurulan bağ alanından alınan sekiz ayrı yabani asma genotipine ait üzüm örnekleri incelenmiştir. Yabani asma, *Vitis vinifera* L. subsp. *silvestris* (Gmelin) Hegi, yetiştiği bölge bağcılığının tarihsel geçmişinin sembolü olarak bilinmektedir. Yabani asma gen kaynaklarının korunması genetik çeşitlilik ve genetik erozyonun korunması açısından önemlidir.

Genotiplere ait üzümlerin, kabuklu meyve eti ve çekirdek kısımlarındaki toplam fenolik, toplam flavonoid miktarları ve antioksidan aktiviteleri ayrı ayrı tespit edilmiştir. Üzüm örneklerinin salkımı, tanesi, çekirdeği ve suyu kullanılarak bazı kalitatif ve kantitatif özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak tartışılmış, konuyla ilgili geçmiş çalışma sonuçları ile desteklenmiştir. Dünyada ticari olarak önem kazanmış üzüm türlerinin fenolik içerikleri ve antiradikal aktiviteleri konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde doğal olarak yetişen yabani üzüm genotiplerinin fenolik ve flavonoid bileşikleri ve antioksidan aktivitesi hakkında çalışma bulunmamaktadır. Bu kapsamda *Vitis silvestris* yabani üzüm genotiplerinde antioksidan kapasite, total fenolik ve flavonoid bileşen ve detaylı enzim içerikleri analiz edilmiştir. Antioksidan tespit metotları arasında en çok tercih edilen metodun, DPPH metodu olduğu literatürün taranmasıyla saptanmıştır. Fakat antioksidan tespit metotlarından en doğru sonucu verenin DPPH metodu olduğunu sonucuna varmak yanlıştır. Tüm metotlar için avantajlar ve dezavantajlar olmasının yanında analiz metodunun analiz edilecek örneğe göre farklılık gösterebileceği de akılda tutulmalıdır. Bulunan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

-Taze haldeki üzümlerin; fiziksel özelliklerinin analizinde elde edilen verilere göre, çeşitler arasındaki fark tane eni ve boyu bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunurken salkım eni ve boyu bakımından önemli bulunmuştur.

-SÇKM, pH ile TA gibi kalitatif özelliklerin analiz sonuçlarına göre; genotiplerin farklılığının önemi ortaya çıkmıştır.

-Çalışmaya konu olan genotiplere ait SÇKM oranının, $23,333 \pm 0,917$ (M2) ile $26,466 \pm 1,262$ (E2) arasında değerler aldığı tespit edilmiştir.

-Elde edilen verilere göre; örneklerin çekirdek etanol ekstralarında, fenolik içerik bakımından en yüksek değere sahip örneğin K1 genotipine ait örnek (63,56 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre) olduğu, en düşük fenolik madde içeren örneğin ise M5 genotipine ait örnek (36,30 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre) olduğu tespit edilmiştir.

-Örneklerin kabuklu meyve etine ait etanol ekstralarında; toplam fenolik madde içeriği, en yüksek L7 genotipine ait örnekte; 13,70 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre olarak, en düşük ise M6 genotipine ait örnekte -3,06 mg pirokatekole eşdeğer/ μ L ekstre olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucuna göre çekirdek ekstralarının, kabuklu meyve eti ekstresine göre fenolik içerik bakımından daha zengin olduğu sonucuna varılmıştır.

-Çalışma sonucuna göre; çekirdek ekstralarında, flavonoid içerik bakımından en yüksek flavonoid bileşen miktarına M6 örneğinde (5,94 mg kersetine eşdeğer/ μ L ekstre), en düşük flavonoid madde içeriğine ise E2 örneğinde (3,95 mg kersetine eşdeğer/ μ L ekstre) rastlanmıştır.

-Kabuklu meyve etine ait, toplam fenolik madde içeriği bakımından ise en yüksek değer M1 genotipine ait örnekte, 0,35 mg kersetine eşdeğer/ μ L ekstre olarak bulunmuştur. En düşük içerik ise M6 genotipine ait örnekte; -0,03 mg kersetine eşdeğer/ μ L ekstre olarak tespit edilmiştir.

-Çalışmadaki çekirdek ve kabuklu meyve eti örneklerinde fenolik madde miktarının, flavonoid madde miktarına göre daha zengin olduğu tespit edilmiş olup fenolik bileşik bakımından çekirdek ekstralarının diğer ekstrelerle kıyasla öne çıktığı sonucu elde edilmiştir.

-Çekirdek ekstralarının, antioksidan aktivitesini ABTS yöntemine göre incelediğimizde; L7 genotipine ait çekirdek ekstralarının en yüksek antioksidan aktiviteyi gösterdiği tespit edilmiştir (inhibisyon: % 30,26).

-ABTS yöntemiyle antioksidan aktivite analizi yapılan, kabuklu meyve etinden hazırlanan ekstraların; çekirdekten hazırlanan ekstralardan daha düşük antioksidan aktivite gösterdiği bilgisine ulaşılmıştır. ABTS yöntemine göre en aktif bulunan kabuklu meyve eti örneği % 17,20 inhibisyon değeri ile M1 genotipine ait örnekte; en düşük aktivite ise % 9,78 inhibisyon değeri ile L7 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir.

-DPPH yöntemiyle, çekirdek ekstrelerinden elde edilen verilere göre; en yüksek antioksidan aktiviteye E2 genotipine ait örnekte, en düşük antioksidan aktiviteye ise M2 genotipine ait örnekte rastlanmıştır.

-Kabuklu meyve eti örneklerinde, DPPH yöntemine göre antioksidan aktivitesi % 3,95 inhibisyon değeri ile en yüksek K1 genotipine ait örnekte, en düşük %-1,89 inhibisyon değeriyle ise M5 genotipine ait örnekte tespit edilmiştir.

-Araştırmada elde edilen verilere göre; CUPRAC yöntemiyle çekirdek ekstresinde antioksidan aktivitenin yüzde absorbans değeri, en yüksek E2 genotipine ait örnekte, en düşük yüzde absorbans değerine M1 genotipine ait örnekte rastlanmıştır. Bu sonuç ABTS yöntemiyle örtüşmektedir.

-CUPRAC yöntemiyle, kabuklu meyve etinde en yüksek aktiviteye M1 genotipine ait örnekte, en düşük aktiviteye ise M6 genotipine ait örnekte rastlanmıştır. Bu değerlerin, çalışmadaki toplam flavonoid miktarı ile ilişkisine bakıldığında; kabuklu meyve eti açısından toplam flavonoid miktarı ile antioksidan aktivitenin paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

-Enzim aktivitesi analiz sonucuna göre, hem çekirdek hemde kabuklu meyve etinde, AChE, BChE, üreaz ve elastaz enzimlerinin aktif olmadığı tespit edilmiştir.

-Çekirdek ekstresinde en yüksek kollajenaz enzim aktivite değerine, M5 sahip olup; en düşük değere ise P1 sahip olmuştur. Kabuklu meyve eti ekstrelerinde ise en yüksek aktifliği P1 örneği, en düşük aktifliği ise M5 örneği göstermiştir.

-Tirozinaz enzimi kabuklu meyve etinde en yüksek, L7 örneğinde; en düşük ise M2 örneğinde tespit edilmiştir. Çekirdek örneklerinde ise en yüksek değer yine L7 örneğine ait olup, en düşük değer ise E2 örneğinde tespit edilmiştir. Ayrıca K1, M5, M6 ve P1 genotiplerine ait çekirdek ekstrelerinde bu enzimin aktifliği tespit edilememiştir.

Üzümde; tat, renk, aroma gibi özelliklerden sorumlu olan fenolik bileşikler ayrıca bir olgunlaşma kriteridir. Çalışmamız sonucuna göre; tüm örnekler için çekirdek ekstrelerinde toplam fenolik madde miktarı, kabuklu meyve eti ekstrelerinden zengin bulunmuştur. Ayrıca örnekler arasındaki fenolik madde miktarı farklılığının ana sebebinin genotipten kaynaklı olduğu tahmin edilmektedir.

Üzüm içerdiği fenolik maddeler sayesinde antioksidan özellik göstererek, insan sağlığına fayda sağlamaktadır. Sentetik antioksidanların toksik olması ve kansere sebebiyet vermesi nedeniyle, doğal antioksidan kaynağı olan üzüme olan ilgi son yıllarda oldukça artmıştır. Özellikle üzüm çekirdeği yüksek antioksidan içeriği sebebiyle besin takviyesi olarak kullanımının yanında cilde sağladığı yararlar da birçok kozmetik üründe kullanılmaya başlanmıştır.

Büyük bir zenginlik olan yabani üzüm genotiplerine sahip olan bölgemizde, maalesef yabani üzüme olan ilgi oldukça azdır. Bu ilgisizlik sebebiyle bu yabani üzümlerin yararlı birçok özelliği ortaya çıkarılamamaktadır. Çalışmamız, son yıllarda hastalıkların artmasından dolayı antioksidanlara artan ilgi sebebiyle, antioksidan özellik gösteren bileşiklerin miktarının tespit edilmesi ve bu konuyla ilgili çalışmaların destek görmesi ve sağlıklı beslenme kültürünün yaygınlaştırılması bakımından oldukça önemlidir. Bu çalışma sonucu elde edilen verilerin literatüre kazandırılmasının yanı sıra bu konuyla ilgili yapılacak sonraki çalışmalara ilham olacağı ve yabani üzümlerin tüketimi veya eczacılık, kozmetik gibi alanlarda kullanımının insan sağlığı açısından öneminin daha iyi anlaşılacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S. (1999). Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt 1, Asma Biyolojisi. Ankara Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Ankara, 205 sy.
- Akdeniz Demirbüker, B. (2010). Afyonkarahisar Yöresinde Bazı Yerel Üzüm Çeşitlerinin (*Vitis vinifera* Sp.) Ampelografileri, Üzüm Kalite Kriterleri ve Bu Çeşitlerde Yapılan Şarapların Kimyasal, Duyusal Kalite Özellikleri, Renk Değerleri ve Toplam Fenolik Bileşik İçerikleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Alonso Borbalan, A.M., Zorro, L., Guillen, D.A., García Barroso, C. 2003. Study of the polyphenol content of red and white grape varieties by liquid chromatography–mass spectrometry and its relationship to antioxidant power. *Journal of Chromatography A*, 1012: 31-38.
- Arroyo–García, R., Ruiz–García, L., Bolling, L. et al., (2006). Multiple Origins of Cultivated Grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. sativa) Based on Chloroplast DNA Polymorphisms. *Mol. Ecol.* 15: 3707–3714.
- Bakkalbaşı, E., Yemiş, O., Aslanova, D., Artık, N. 2005. Major Flavan-3-Ol Composition And Antioxidant Activity Of Seed From Different Grape Cultivars Grown In Turkey. *European Food Research And Technology*, 221: 792-797.
- Balbaba, N., ve Bağcı, S. (2020). Besni Üzüm Çeşidinin Salkım ve Bazı Fitokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 24 (4): 784-794, 2021.
- Bayır, A., 2011. Üzüm, Dut ve Mersinin Fenolik Bileşik İçerikleri İle Antiradikal Aktiviteleri Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2011.
- Bayır Yeğın, A., ve Uzun, H. İ., 2018. Bazı Üzüm Genotiplerinin Farklı Kısımlarının Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivite Değişimleri. *Derim*, 35(1):1-10
- Bayram, Y., Torlak, Y., ve Sağdıç, O. (2019). Üvez Meyvesinin Antioksidan Aktivitesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 933-939, 2019.
- Bılusıc Vundac, V. Brantner, A.H., Plazibat, M. 2007. Content of polyphenolic constituents and antioxidant activity of some *Stachys taxa*. *Food Chemistry*, 104 (3): 1277-1281.
- Bohn, T. (2014). Dietary factors affecting polyphenol bioavailability. *Nutrition Reviews*, 72(7), 429-452.
- Bonada, M., Jeffery, DW., Petrie, PR., Moran, MA., and Sadras, VO. (2015). Impact of elevated temperature and water deficit on the chemical and sensory profiles of Barossa Shiraz grapes and wines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 21, 240-253.
- Bordiga M., Travaglia F., Locatelli, M., Arloria, M., Coisson, J.D. (2015). Spent Grape Pomace as a Still Potential By-Product. *Int. J. Food Sci. Technol.* 50, 2022-2031.

- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., and Berset, C. (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *LebensmittelWissenschaft und-Technologie Food Science and Technology*, 28(1), 25-30.
- Burak, M., ve Çimen, Y. (1999). Flavonoidler ve Antioksidan Özellikleri. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 19(5):296-304.
- Burin, V.M., Ferreira-Lima, N.E., Panceri, C.P., and Bordignon-Luiz, M.T. (2014). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Vitis vinifera and Vitis labrusca Grapes: Evaluation of Different Extraction Methods. *Microchem. J.*, 114, 155-163.
- Cabaroğlu, T., Yılmaztekin, M. 2006. Üzümün Bileşimi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Canbaş, A. (2003). Şarap Teknolojisi Ders Notları (Yayınlanmamış). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana, 192 s. Cangı, R., Saraçoğlu, O., Uluocak, E., Kılıç, D. ve Şen, A., 2011. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Kimyasal Değişmeler. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*, 1(3): 9-14.
- Cangı, 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, 2011.
- Cemeroğlu, B. 2007. (2007). Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No:34, 294s, Ankara.
- Chen, J., Yang, J., Ma, L., Li, J., Shahzad, N., and Kyung Kim, C. (2020). Structure-antioxidant activity relationship of methoxy, phenolic hydroxyl, and carboxylic acid groups of phenolic acids. *Scientific Reports*. Article number: 2611.
- Ciurli, S., Marzadori, C., Benini, S., Deiana, S. and Gessa, C. (1996). "Urease from the Soil Bacterium Bacillus pasteurii: Immobilization on Ca-polygalacturonate," *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 28, no. 6, pp. 811-817.
- Colombo, F., Cappa, C., Bani, C., Magni, M., Biella, S., Restani, P. ve Di Lorenza, C. (2023). Characterization of Color, Phenolic Profile, and Antioxidant Activity of Italian Pigmented Rice Varieties After Different Technological Treatments. *Food Bioscience*, Volume:53, June 2023, 102674.
- Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A.C.P., Tavares, R.M., Sousa, M.J., Agasse, A., Delrot, S., Gerós, H. (2007). Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *Food*; 1:1-22.
- Covas, M.I., Nyyssonen, K., Poulsen, H.E., et.al. (2006). The Effect Of Polyphenols In Olive Oil On Heart Disease Risk Factors: A Randomized Trial. *Ann Intern Med*; 145:333-41.
- Creasy, G.L., and Creasy, L.L. (2009). Grapes (Crop Production Science in Horticulture) 1st Edition CABI, 331P.
- Çağdaş, E., ve Kumcuoğlu, S. (2014). Üzüm Çekirdeği Tozu ve Peynir Altı Suyu Tozunun Tavuk Nugget Kalitesi Üzerine Etkileri. *Gıda* (2014) 39 (5): 291-298.

- Çalkan Sağlam, Ö., Sağlam, H., ve Mert, E. (2021). Üzümde Bulunan Fitokimyasallar ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. UAZİMDER Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi. 2021-3(3):78-86.
- Çelik, H. Ağaoğlu, Y.S, Fidan, Y. , Maraşlı, B. , Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1,253 sayfa.
- Doğan, A. , Uyak, C. , Kazankaya, A. , Küsmüş, S. , Ve Özatak, Ö. F., 2018. Malatya Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Kimyasal Değişmeler. Bahçe, 47 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu): 55–62.
- Doğan, A. , Uyak, C. , Saday, M. (2017). Hizan (Bitlis) Yöresinde Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Tanımlanması. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 27 (3), 424-435. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyutbd/issue/31486/290832>.
- Duran, Z. (2014). Malatya ve Elazığ İllerinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Organik Asit, Şeker ve Fenolik Madde Bileşikleri ile Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi.
- Ellman, G.L., Courtney, K.D., Andres, V., and Featherstone, R.M. (1961). A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem. Pharmacol.* 7, 88-95.
- Ersus, S. (2008). Antosiyaninlerin Ekstraksiyonu, Tanımlanması ve Antioksidant Kapasitesi. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova-İzmir.
- Eyduran, S. P., Akin, M., Ercişli, S., Eyduran, E., And Maghradze, D., 2015a. Sugars, Organic Acids, and Phenolic Compounds of Ancient Grape Cultivars (*Vitis vinifera* L.) From Iğdır Province of Eastern Turkey. *Biological Research*, 48 (2): 1-8.
- Eyduran, S. P., Akin, M., Ercişli, S., and Eyduran, E., 2015b. Phytochemical Profiles and Antioxidant Activity of Some Grape Accessions (*Vitis* spp.) Native to Eastern Anatolia of Turkey. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88: 1-8.
- FAOSTAT, (2021). FAO Statical Database, <http://www.fao.org> (erişim Mayıs 2,2023).
- Gliemann, L., Nyberg, M., Hellsten, Y. (2016). Effects of exercise training and resveratrol on vascular health in aging. *Free Radical Biology and Medicine* 98:165–176.
- Gomes, T. M., Toaldo, I. M., Haas, I. C. da S., Burin, V. M., Caliari, V., Luna, A.S., et al. (2019). Differential Contribution of Grape Peel, Pulp and Seed to Bioaccessibility of Micronutrients and Major Polyphenolic Compounds of Red and White Grapes Through Simulated Human Digestion. *Journal of Functional Foods*, 52(August, 2018), 699-708.
- Göktaş, A. (2003). Üzüm Yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, 2003, s. 1.
- Göktürk Baydar, N., Çetin, S., Hallaç, F. ve Babalık, Z. (2005). Üzümlerde Fenolik Bileşiklerin Spektrofotometrik Yöntemlerle Belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu. Kahramanmaraş, 128-138.

- Gözütok, Ö. S., Bayram, M., Topuz, S., Ve Kaya, C. (2020). Farklı Bölgelerde Yetiştirilen Öküzgözü Üzüm Çeşidinden Üretilen Şarapların Karakterizasyonu. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD) Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research*, 9(2): 140-152.
- Grassi, F., Labra, M., Imazio, S., Spada, A., Sgorbati, S., Scienza, A., and Sala, F. (2003). Evidence of secondary grapevine domestication centre detected by SSR analysis. *Theor. Appl. Genet.* 107, 1315-1320.
- Gueguen, N., Desquirit-Dumas, V., Leman, G., Chupin, S., Baron, S., Nivet-Antoine, V., Vessières, E., Ayer, A., Henrion, D., and Lenaers, G. (2015). Resveratrol directly binds to mitochondrial complex I and increases oxidative stress in brain mitochondria of aged mice. *PloS One*, 18,10(12):e0144290.
- Guthrie, A.R., Chow, H.H.S., and Martinez, J.A. (2017). Effects of resveratrol on drug- and carcinogen-metabolizing enzymes, implications for cancer prevention. *Pharmacology Research and Perspective*, 5(1), e00294.
- Güder, A., ve Korkmaz, H. (2012). Investigation of Antioxidant Activity and Total Antocyanins From Blackberry (*Rubus hirtus* Waldst. & Kit) and Cherry Laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem). *Asian J Chem*, 24:4525-4531.
- Gülcü, M., Demirci, A.Ş., ve Güner, K.G. (2008). Siyah Üzüm; Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi. Türkiye 10. *Gıda Kongresi*; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Güleşçi, A. (2013). Üreaz enziminin magnetik nanopartiküllere farklı ara kollar üzerinden immobilizasyonu ve karakterizasyonu. Doktora Tezi, Kimya, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2013. 1791
- Özdemir G, Sessiz A (2018). Öküzgözü Boğazkere Ve Şire Üzüm Çeşitlerine Ait Tanelerin Farklı Olgunluk Dönemlerinde Meydana Gelen Fiziksel Ve Kimyasal Değişimlerin Belirlenmesi. *Bahçe*, 47(Özel Sayı 1), 243 - 248.
- Harman, D. (2009). Origin And Evolution Of The Free Radical Theory Of Aging: A Brief Personal History, 1954– 2009. *Biogerontology*: 10(6):773-81. Doi: 10.1007/S10522-009-9234-2.
- Hearing, VJ., and Jiménez, M. (1987). Mammalian tyrosinase-the critical regulatory control point in melanocyte pigmentation. *Int. J. Biochem.* 19, 1141-7.
- Hina, Z., Ghazala, H.R., Arfa K., Huma, S., Sabiha, T., and Ajmal, K. (2015). Anti-urease activity of *Mimusops elengi* Linn (Sapotaceae). *European J. Med. Plants.* 6, 223-230.
- Jackson, R. (2003). Grapes. In: *Encyclopedia of Food Science and Nutrition*. Ed: Trugo L. Finglas P.M. Academic Press, pp. 2957-2967.
- Karabulut, H., ve Gülay, M.Ş. (2016). Antioksidanlar. *Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University*, 1 (1) ,65-76. DOI: 10.24880/maeuofd.260790.
- Karaca Sanyürek, N., Tahmaz, H. Çakır A., Söylemezoğlu, G., 2018. Tunceli İlinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Antioksidan Aktivitenin ve Fenolik Bileşiklerin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4): 551–555.

- Karakütük, İ.A. (2021). Kokulu Üzüm (*Vitis labrusca* L.) Meyvesi ve Yapragının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri, Antioksidan Kapasitesi ve Fenolik Madde Profili. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karataş, D., Öz, V., Yener, İ., Akdeniz, M., Erek, F., Aydın, I., Yiğitkan, S., Yılmaz, M.A., Ertaş, A. (2022). Phytochemical contents of different parts of seeded raisins from the South-East Anatolia: enzyme inhibitory potential of pulp extracts. *Chemistry and Biodiversity*, 19. e202100844.
- Karataş, D., Karataş, H., Özdemir, G. (2015). Diyarbakır İli Bağcılığının Sektörel Durum Analizi, Karacadağ Kalkınma Ajansı trc2-14-dfd/0010, 109s.
- Karatas, D.D., Karatas, H., and Garcia-Munoz, S. (2014). Morphological characterization of endangered wild grapevine *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* in Eastern Turkey. *J. Am. Pomol. Soc.*, 68, 14-23.
- Karataş, H., ve Ağaoğlu, S.Y. (2008). Genetic diversity among Turkish local grape accessions (*Vitis vinifera* L.) using RAPD markers. *Hereditas*, 58-63.
- Kasnak, C., ve Palamutoğlu, R. (2015). Doğal Antioksidanların Sınıflandırılması ve İnsan Sağlığına Etkileri: Vol.3 No.5.
- Kavgacı, M. (2019). İzabella Üzümünün (*Vitis labrusca* L.) Resveratrol ve Fenolik Kompozisyonu ile Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi (Doctoral Dissertation, Karadeniz Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kaya, M., Özdemir, G., 2015. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Diyarbakır Koşullarındaki Kalite Özellikleri ile Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, A 27(Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 199-209
- Keha, E.E., ve Küfrevioğlu, Ö.D. (2004). Biyokimya, Aktif Yayınevi, 642 s.
- Keleş, F. (1987). Gıdalarda Enzimatik Esmerleşme ve Kontrolü, *Doğa Dergisi*, 11,105-121
- Kennedy, J. A., and Waterhouse, A. L. (2000). Analysis of Pigmented Highmolecular-Mass Grape Phenolics Using Ion-Pair. Normal-Phase Highperformance Liquid Chromatography. *Journal of Chromatography A*, 866:25-34.
- Kennedy J. A., Saucier, C., Glories, Y. (2006). Grape and Wine Phenolics: History and Perspective. *Am. J. Enol. Vitic.* 57, 239-248.
- Kim, S.Y., Jeong, S.M., Park, W.P., Nam, K.C., Ahn, D.U., Lee, S.C. (2006). Effect of heating conditions of grape seeds on the antioxidant activity of grape seed extracts. *Food Chemistry* 97: 472-479. Konuk, D. Ve Korel, F. (2015). Influence of Drying Temperature on Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Grape Seeds. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt:11-22
- Kraunsoe, J.A.E., Claridge, T.D.W., and Lowe, G. (1996). Inhibition of human leukocyte and porcine pancreatic elastase by homologues of bovine pancreatic trypsin inhibitor. *Biochem.* 35, 9090-9096.
- Kurt-Celebi, A., Colak, N., Ayaz, S. H., Velićkowska, S. K., Ilieva, F., Esatbeyoğlu, T. (2020). Accumulation of Phenolic Compunds and Antioxidant Capacity

- during Berry Development in Black “Isabel” Grape (*Vitis vinifera* L. x *Vitis labrusca*). *Molecules*. 25, 3845, 1-23p.
- Kyraleou, M., Kallithraka, S., Theodorou, N., Teissedre, P.L., Kotseridis, Y., and Kondouras, S. (2017). Changes in Tannin Composition of Syrah Grape Skins and Sedds During Fruit Ripening Under Contrasting Water Conditions. *Molecules*, 22, 1453.
- Lacopini, P., Baldi, M., Storch, P., Sebastiani, L. (2008). Catechin, Epicatechin, Quercetin, Rutin and Resveratrol in Red Grape: Content In Vitro Antioxidant Activity and Interactions. *J. Food Compos. Anal.*, 21, 589-598.
- Lutz, M., Cajas, Y., and Henri'quez, C. (2012). Phenolics content and antioxidant capacity of Chilean grapes cv. Pai's and Cabernet Sauvignon. Contenido de fenoles y capacidad antioxidante en uvas chilenas cv. *Pai's y Cabernet Sauvignon CyTA-Journal of FOOD* 10 (4):251-257.
- Margaryan, K. Melyan, G., Vardaryan, D., Devejian, H., and Aroutiounian, R. (2017). Phenolic content and antioxidant activity of Armenian cultivated and wild grapes. *BIO Web Conferences*, 9, 02029.
- Moreno, M.I.N., Isla, M.I., Sampietro, A.R. and Vattueno, M.A. (2000). Comparison of the free radical scavenging activity of propolis from several regions of Argentina, *Journal of Ethnopharmacology*, 71: 109-114.
- Munoz-Robredo, P., Robledo, P., Manriquez, D., Molina, R., and Defilippi, BG. (2011). Characterization of Sugars and Organic Acids in Commercial Varieties of Table Grapes. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71(3): 452-458.
- Negro, C., Tommasi, L. and Miceli, A. (2003). Phenolic Compounds and Antioxidant Activity from Red Grape Marcextracts, *Bioresource Technology*, 87, 1, 41-44.
- Nizamlioğlu, NM., ve Nas, S. (2010). Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5 (1): 25-35.
- Okan, O.T., Varlıbaş, H., Öz, M., ve Deniz, İ. (2013). Antioksidan Analiz Yöntemleri ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Antioksidan Kaynağı Olarak Kullanılabilecek Odun Dışı Bazı Bitkisel Ürünler. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 13 (1), 48-59,2013.
- Oktay, A. (2022). Diyarbakır İlinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Yöresel ve Standart Üzüm Çeşitlerinin Bazı Fitokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 128 syf.
- Öz, V. (2018). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Kuru Üzümlerinin Bazı Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisan Tezi. 89 syf.
- Özden, M., ve Vardin, H. (2009). Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri. *HR. Ü. Z. F. Dergisi, J. Agric. Fac. HR. U.*, 13(2): 21-27
- Özden, M., and Özden, AN. (2014). Farklı renkteki meyvelerin toplam antosiyanin, toplam fenolik kapsamlarıyla toplam antioksidan kapasitelerinin araştırılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 9:2, 1-12.

- Pinelo, M., Arnous, A., and 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.
- Polat, A. (2016). Şanlıurfa İlinde Yetiştiriciliği Yapılan Üzüm Çeşitlerinin Bazı Fitokimyasal Profillerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, syf. 198.
- Poudel, P.R., Tamura, H., Kataoka, I., ve Mochioka, R. (2008). Phenolic Compounds and Antioxidant Activities of Skins and Seeds of five Wild Grapes and Two hybrids Native to Japan. *J. Food Compost. Anal.* 21,622-625.
- Radic, Z., Pickering, N.A., Vellom, D.C., Camp, S. and Taylor, P. (1993). Three distinct domains in the cholinesterase molecule confer selectivity for acetyl- and butyrylcholinesterase inhibitors. *Biochemistry*, 32 (45), 12074-12084.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., and Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant Activity Applying an Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9-10), 1231-1237.
- Revilla, E., Alonso, E., Kovac, V. (1997). The content of catechins and procyanidins in grapes and wines as affected by agro-ecological factors and technological practices, American Chemical Society, Washington DC, pp: 69-80.
- Rustioni, L., Fracassetti, D., Prinsi, B., Geuna, F., Ancelotti, A., Fauda, V., Tirelli, A., Espen, L., Failla, O. (2020). Oxidations in white grape (*Vitis vinifera* L.) skins: Comparison between ripening process and photooxidative sunburn symptoms. *Plant Physiol. Biochem.* 150, 270–278.
- Sabır, A. (2013). Orta Toroslar'ın Yabani Asma (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) Genetik Potansiyelinin Belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*-27.
- Salehi, B., Mishra, A.P., Nigam, M., Sener, B.; Kilic, M., Sharifi-Rad, M., Fokou, P.V.T., Martins, N., Sharifi-Rad, J. (2018). Resveratrol: A Double-Edged Sword in Health Benefits. *Biomedicines* 6(3): 91.
- Santos, J.A., Fraga, H., Malheiro, A.C., Moutinho-Pereira, J., Dinis, L.-T., Correia, C., Moriondo, M., Leolini, L., Dibari, C., Costafreda-Aumedes, S., Kartschall, T., Menz, C., Molitor, D., Junk, J., Beyer, M., Schultz, H.R. (2020). A Review of the Potential Climate Change Impacts and Adaptation Options for European Viticulture. *Appl. Sci.*, 10, 3092.
- Sarıçam, A. (2014). Üzüm Çekirdeği Ekstraktlarının Antioksidan ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi
- Sharma, OP., and Bhat, T.K. (2009). DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*, 113(4): 1202– 1205.
- Singleton, VL., Rossi, JA. (1965). Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagent. *Am. J. Enol. Vitic.* 16:144-158.

- Snoussi, H., Slimane, M.H.B., Ruiz-Garcia, L., Martinez-Zapater, J.M., Arroyo-Garcia, R. (2004). Genetic relationship among cultivated and wild grapevine accessions from Tunisia. *Geome*, 47:1211-1219.
- Soreq, H., and Seidman, S. (2001). Acetylcholinesterase-new roles for an old actor. *Nature Reviews Neuroscience*, 2 (4), 294-302.
- Spille, G. A. (1997). Caffeine, Chapter 3. Tea: The Plant and Its Manufacture; Chemistry and Consumption of the Beverage, *CRC Press*, 1-38.
- Sujoy, B., ve Aparna, A. (2013). "Enzymology, immobilization and applications of urease enzyme," *International Research Journal of Biological Sciences*, vol. 2, no. 6, pp. 51-56, [11] V.
- Tahmaz, H., Yüksel Küskü, D., Söylemezoğlu, G., ve Çelik, H. (2022). *Vitis labrusca* L. Genotiplerinin Fenolik Bileşik ve Antioksidan Kapasite İçerikleri. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. cilt.19, sa.2, ss.318-331, 2022 (ESCI)
- Taylor, D., Paton, C. and Shitij, K. (2012). Maudsley Prescribing Guidelines in Psychiatry, 11. Bs., Wiley-Blackwell, West Sussex.
- This, P. (2001). Caracterisation de la diversite d'une population de vignes sauvages du Pic Saint-Loup (Herauld) et relations avec le compartiment cultive. *Genetic. Selec. Evol.* 33, 289-304.
- This, P., Lacombe, T., Thomas, M.R. (2006). Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trend in Genetics*. Vol:22, No:9, 511-519.
- Thring, T.S.A., Hili, P., Declan, Naughton, D.P. (2009). Anti-collagenase, anti-elastase and anti-oxidant activities of extracts from 21 plants, *BMC Complement. Altern. Med.* 9, 1-11, 2009.
- Toydemir Şen, G. (2021). Bazı Siyah Üzüm ve Nar Ürünlerinin Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 800-809. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejosat/issue/60692/918712>.
- Tunalier, Z., Öztürk, N., Koşar, M., vd. (2002). Bazı Sideritis Türlerinin Antioksidan Etki ve Fenolik Bileşikler Yönünden İncelenmesi, *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı*.
- Uyak, C., Doğan, A., Gazioğlu Şensoy, R. İ., Keskin, N., Çavuşoğlu, Ş., Çakmakçı, Ö., Çelik, F., ve Kunter, B, 2020. Hizan (Bitlis) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Fenolik Bileşik ve Organik Asit İçeriklerinin Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.*, KSU J. Agric Nat .,23 (4): 824-83
- Uzun, H. İ., ve Bayır, A. (2008). Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerine ait Çekirdeklerin Toplam Fenolik Madde İçerikleri ve Antiradikal Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Ulusal Bağcılık-Şarap Sempozyumu ve Sergisi*. 6-8 Kasım, Denizli, s. 93-102.
- Üneş, D. (2016). İzabella üzümü (*Vitis labrusca* L.) meyvesinin fenolik bileşenleri ve antioksidan etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği. 84 sayfa.
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, MT., Mazur, M., Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 39(1):44-84. Epub 2006 Aug 4.

- Vamos-Vigyazo, L. (1981). Polyphenol Oxidase and Peroxidase in Fruits and Vegetables, *CRC Critical Reviews Food Science and Nutrition*, 15, 49-127.
- Wojtunik-Kulesza, KA., Oniszcuk, A., Oniszcuk T, Waksmundzka-Hajnos, M. (2016). The Influence of Common Free Radicals and Antioxidants On Development of Alzheimer's Disease. *Biomedicine & Pharmacotherapy*; 78:39-49. DOI: 10.1016/J.Biopha.2015.12.024.
- Yahia, EM. (2017). Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health, 1 and 2 Volumes, Edition 2. John Wiley & Sons, 1488 p
- Yalçinkaya, E. (2016). Kuru Besni Üzümünde Bandırma Eriyiğinin (Potasa Çözeltisi) Aroma Profili Üzerine Etkileri. İnönü Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 60 sy.
- Yang, J., and Xiao, Y.Y. (2013). Grape phytochemicals and associated health benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53, 1202-1225.
- Yang, J., Martinson, T.E. ve Liu, R.H. (2009). Phytochemical Profiles and Antioxidant Activities of Wine Grapes. *Food Chem.* 116, 332-339.
- Yener, I., Tokul Olmez, O., Ertas, A., Yilmaz, M.A., Firat, M., Irtegun Kandemir, S., Ozturk, M., Kolak, U., Temel, H. (2018). A detailed study on chemical and biological profile of nine *Euphorbia* species from Turkey with chemometric approach: Remarkable cytotoxicity of *E. fistulosa* and promising tannic acid content of *E. eriophora*. *Ind. Crop. Prod.* 123, 442–453.
- Yilmaz, M.A. (2020). Simultaneous quantitative screening of 53 phytochemicals in 33 species of medicinal and aromatic plants: A detailed, robust and comprehensive LC–MS/MS method validation. *Ind. Crop. Prod.* 149, 112-347.
- Zhu, L., Zhang, Y., Lu, J. (2012). Phenolic contents and compositions in skins of red wine grape cultivars among various genetic backgrounds and originations. *Int. J. Mol. Sci.* 13, 3492–3510.
- Zohary, D. (1995). Domesticaton of the Grapevine *Vitis vinifera* L. In the Near East. In *The Origins and Ancient History of Wine* (Mc Govern, P.E. et al., eds), pp. 23-30, Gordon and Breach

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad

AKYILDIZ, Selma

Web sayfası

(Research Gate, Academia, vs.)

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2023
Lisans	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2019
Lise	Güler Şevki Özbek Anadolu Lisesi	2016

İş Deneyimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2019-	Diyarbakır Kadın Kapalı Ceza ve İnfaz Kurumu	İnfaz ve Koruma Memuru

Yabancı Dil

Yayınlar

1.

2.

Özel İlgiler

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Selma AKYILDIZ		
Öğrenci No	20809002		
Ana Bilim Dalı	Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı		
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☒	Doktora ☐
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Doç. Dr. Dilek KARATAŞ		
(Varsa) II. Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)			
Tez Başlığı	Yabani Asma Genotiplerine ait Üzümlerin Fitokimyasal Analizleri		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası		
Sayfa Sayısı	80		
Raporlama Tarihi	26/10/2023		
Benzerlik Oranı (%)	14		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 80 sayfalık kısmına ilişkin, 26/10/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç

☒Kaynaklar hariç

☐Alıntılar hariç/dâhil

☐Diğer (Açıklayınız)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir,

gereğini arz ederim.

Öğrencinin Adı, Soyadı: Selma AKYILDIZ

Tarih:26/10/2023

İmza:

Danışman Adı, Soyadı: Doç. Dr. Dilek KARATAŞ

İmza:

Tarih:26/10/2023

Ana Bilim Dalı Başkanı Adı, Soyadı: Prof. Dr. Gültekin İmza:

ÖZDEMİR

Tarih:26/10/2023