

**T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**ÖKÜZGÖZÜ VE BOĞAZKERE ÜZÜM ÇEŞİTLERİNE AİT ÇEKİRDEKLERİN
YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Necmi ARİTÜRK**

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

I. DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Nesrin KARACA SANYÜREK

II. DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Sevinç AYDIN

TUNCELİ – 2020

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**ÖKÜZGÖZÜ VE BOĞAZKERE ÜZÜM ÇEŞİTLERİNE AİT ÇEKİRDEKLERİN
YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Necmi ARİTÜRK
(11874602)

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

I. DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Nesrin KARACA SANYÜREK

II. DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Sevinç AYDIN

TUNCELİ – 2020

ÖZET

Son yıllarda yapılan çalışmalar üzüm çekirdeklerinde bulunan sağlıklı yağ asitlerinin yüksek bir potansiyele sahip olduğunu ortaya çıkartmıştır. Bu nedenle çalışmamız ülkemizin en önemli üzüm çeşitleri içerisinde yer alan Elazığ bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinin çekirdek yağlarının kalite kriterlerini belirlemek, yağ miktarı ve yağ asit düzeyleri bakımından karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. Yaptığımız analizler sonucunda; miristik asit ($0,36\pm 0,02$), palmitik asit ($20,45\pm 0,67$) ve palmitoleik asit ($5,80\pm 0,10$) miktarları karşılaştırıldığında, Boğazkere üzüm çeşitine ait çekirdeklerde, Öküzgözü üzüm çeşitine ait çekirdeklerden daha yüksek oranlarda tespit edilmiştir. Stearik asit ($1,15\pm 0,03$), oleik asit ($19,40\pm 0,4$), linoleik asit ($54,75\pm 0,69$), alfa-linoleik ($0,07\pm 0,02$) ve gama-linoleik asit ($0,24\pm 0,01$) miktarları karşılaştırıldığında ise Öküzgözü üzüm çeşitlerine ait çekirdeklerde, Boğazkere üzümlerine ait çekirdeklerden daha yüksek oranlarda tespit edilmiştir. Tespit edilen yağ asitleri oranları çeşit bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öküzgözü, Boğazkere, Üzüm çekirdeği yağı, Yağ asitleri,

ABSTRACT

Comparison of the seeds of Öküzgözü and Boğazkere grape varieties from the maintenance of oil acid composition

Studies in recent years have revealed that healthy fatty acids found in grape seeds have a high potential. For this reason, our study was planned to determine the quality criteria of the core oils of Öküzgözü and Boğazkere grape varieties grown in the Elazığ region, which is among the most important grape varieties of our country, and to compare them in terms of oil amount and fatty acid levels. As a result of our analysis; When the amounts of myristic acid (0.36 ± 0.02), palmitic acid (20.45 ± 0.67) and palmitoleic acid (5.80 ± 0.10) are compared, the seeds of Boğazkere grape varieties are higher than the seeds of Öküzgözü grape varieties. It was detected at high rates. stearic acid (1.15 ± 0.03), oleic acid (19.40 ± 0.4), linoleic acid (54.75 ± 0.69), alpha-linoleic (0.07 ± 0.02) and gamma when the amount of linoleic acid (0.24 ± 0.01) was compared, it was found at higher rates in the seeds of Öküzgözü grape varieties than the seeds of Boğazkere grapes. The determined fatty acid ratios were found statistically significant in terms of variety.

Keywords: Öküzgözü, Boğazkere, Grape seed oil, Fatty acids,

TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek lisans eğitim döneminde benden bilgi ve birikimini esirgemeyen tez danışmanlarım Dr. Öğr. Üyesi Nestrin KARACA SANYÜREK ve Dr. Öğr. Üyesi Sevinç AYDIN'a, tez yazım aşamasında bilgi ve deneyimleri ile destek olan Dr. Öğr. Üyesi Şengül ASLAN KORKMAZ'a, hayatımın her alanında olduğu gibi tez döneminde de yardımlarıyla yanımda duran eşim Dilan ARİTÜRK'e, teknik alanda yardımlarından dolayı arkadaşım Yusuf GÜNDÜZ'e teşekkür ederim.

Bu çalışma, Munzur Üniversitesi, MUNÜBAP (Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi) tarafından YLMUB017-19 no'lu projeyle desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Munzur Üniversitesine teşekkürlerimizi sunarız.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜRLER	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
TABLolar LİSTESİ	VII
SEMBOLLER LİSTESİ	VIII
KISALTMALAR	IX
1. GİRİŞ	1
1.1. Üzüm (<i>Vitis Vinifera</i> L.).....	2
1.2. Üzümün Yapısı	3
1.2.1. Tane	3
1.2.2. Tane kabuğu	4
1.2.3. Çekirdek	4
1.2.4. Üzüm Tanesinin Histokimyasal Yapısı	5
1.3. Üzüm Çekirdeği.....	5
1.4. Üzüm Çekirdeğinin Özellikleri	8
1.5. Üzüm Çekirdeği İçeriğinin Bileşenleri	9
1.6. Üzüm Çekirdeğinin İçerisindeki Yağ Çeşidi	11
1.6.1. Yağ asidi	11
1.6.1.1. Linoleik asit	12
1.6.1.2. Oleik asit.....	12
1.6.1.3. Palmitik Asit.....	13
1.6.1.4. Palmitoleik Asit	13
1.6.1.5. Stearik Asit	14
1.6.1.6. Miristik Asit.....	14
1.6.1.7. Gama Linolenik Asit	15
1.6.1.8. Alfa-Linolenik Asit.....	15
1.7. Üzüm Çekirdeğindeki Yağ Asitlerinin Antioksidan Özellikleri	16
1.8. Üzüm Çekirdeğinde Bulunan Yağların Kullanım Alanları	17
1.8.1. Gıda Sektöründe Kullanım Alanları	18
1.8.2. Et ve Et Ürünleri.....	18
1.8.3. Tavuk ve tavuk kıyması	19
1.8.4. Balık ve balık ürünleri	20
1.8.5. Üzüm Çekirdeği Yağının Diğer Sektörlerde Kullanım Alanları	20
2. MATERYAL VE METOT	21
2.1. Öküzgözü ve Boğazkere Üzüm Çeşitleri.....	21
2.1.1. Öküzgözü Üzüm Çeşidi	22
2.1.2. Boğazkere Üzüm Çeşidi	22
2.2. Metot	23
2.2.1. Bitki Materyallerinin Toplanması	23
2.2.2. Çekirdeklerin Analize Hazırlanması	23
2.2.3. Lipidlerin Ekstraksiyonu	24
2.2.4. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analize Hazırlanması.....	25
2.2.5. İstatistik Analizi.....	26

3.	BULGULAR VE TARTIŞMA	27
3.1.	Miristik Asit (Tetradekanoik Asit) Miktarı	29
3.2.	Palmitik Asit Miktarı	29
3.3.	Palmitoleik Asit Miktarı	29
3.4.	Stearik Asit Miktarı	30
3.5.	Oleik Asit Miktarı	30
3.6.	Linoleik Asit Miktarı	30
3.7.	Alfa-Linolenik Asit Miktarı	31
3.8.	Gama Linolenik Asit Miktarı	31
4.	SONUÇ	34
5.	KAYNAKLAR	37
	ÖZGEÇMİŞ	44



SEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Linoleik asit	12
Şekil 1.2. Oleik asit	12
Şekil 1.3. Palmitik Asit	13
Şekil 1.4. Palmitoleik asit	13
Şekil 1.5. Srearik asit	14
Şekil 1.6. Miristik asit	14
Şekil 1.7. Gama linoleik asit	15
Şekil 1.8. Alfa linoleik asit	15
Şekil 2.1. Öküzgözü üzümü	22
Şekil 2.2. Boğazkere Üzümü	22
Şekil 2.3. Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çekirdekleri	23
Şekil 2.4. Çekirdeklerin tartımı ve öğütülmesi	24
Şekil 2.5. Üzüm çekirdeklerinden elde edilen yağlar	24
Şekil 2.6. Analiz için hazırlanan yağ asitleri	25
Şekil 3.1. Öküzgözü yağ asidi kromatogramı (GC)	27
Şekil 3.2. Boğazkere yağ asidi kromatogramı (GC).....	28

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. 2010-2018 yılları arasında Türkiye’de üzüm yetiştiriciliği	3
Tablo 1.2. Üzüm Çekirdeği Bileşimi.....	9
Tablo.3.1.Öküzgözü ve Boğazkere türlerinin yağ asidi içerikleri	28
Tablo 3.2. Miristik (Tetradekanoik) yağ asidi içeriği	29
Tablo 3.3. Palmitik yağ asidi içeriği.....	29
Tablo 3.4. Palmitoleik yağ asidi içeriği	30
Tablo 3.5. Stearik yağ asidi içeriği	30
Tablo 3.6. Oleik asit yağ asidi içeriği.....	30
Tablo 3.7. Linoleik yağ asidi içeriği).....	31
Tablo 3.8. Alfa-Linolenik yağ asidi içeriği)	31
Tablo 3.9. Gama Linolenik yağ asidi içeriği	31

SEMBOLLER LİSTESİ

cm²	: Santimetre kare
°C	: Santigrat
KHCO₃	: Potasyum bikarbonat
mg	: Miligram
SP™	: Stability Plus
μ	: Mikron
μg	: Mikrogram
μm	: Mikrometre

KISALTMALAR

AR-GE	Araştırma-Geliştirme
BHA	Bütillenmiş hidroksianisol
BHT	Bütillenmiş hidroksitolune
DHA	Dokosahekseonik asit
EPA	Eikosapentaenoik asit
FDA	Food and Drug Administration
GC	Gaz Kromatografi
GRAS	Generally Recognized As Safe
LSD	Liserjik Asit Dietilamid
MS	Kütle Spektrometresi
RPM	Revolutions Per Minute
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UFA	doymamış yağ asitleri
UFA	Unsaturated Fat Acid
ÜÇE	Üzüm çekirdeği ekstraktı

1. GİRİŞ

Üzüm, geçmiş insanlık tarihinden daha eski bir tarihe dayanmaktadır (Ağaoğlu ve ark. 2010). Vavilov (1951), asmayı, Anadolu, Akdeniz ve Orta Asya gen merkezleri içerisinde göstermiştir. Dünya üzerinde farklı gen merkezlerine sahip asma bitkisinin ilk kültüre alınan türü *V. Vinifera*'dır (Oraman, 1970). Birçok araştırmacıya göre asma bitkisinin ilk olarak Kafkasya ve Anadolu'da kültüre alındığı (M.Ö. 6000-5000), ve daha sonra dünyanın diğer bölgelerine yayıldığı yönündedir (Oraman 1965, Winkler ve ark., 1974, Fidan 1985, Çelik ve ark., 1998, Türkben, 2010). Günümüzde de yetiştiriciliği yapılan asma kültür çeşitlerinin %90'ını *V. Vinifera*'dan selekte edilmiş çeşitler oluşturmaktadır (Gürsöz, 2005).

Türkiye, iklim ve toprak özellikleri açısından bağcılık için son derece uygun ekolojik özelliklere sahip olup, arkeolojik bulgulara göre bağcılık kültürünün beşiği ve anavatanı arasında kabul edilmektedir. Binlerce yıldır yapılan yetiştiricilik asma form zenginliğini ortaya çıkartmış, uygun ekoloji ve bağcılık geçmişi, uzun tarihsel süreç içerisinde Anadolu topraklarının çok geniş bir çeşit/tip zenginliğine, dolayısıyla büyük bir asma gen potansiyeline sahip olmasına neden olmuştur (Karaca Sanyürek, 2014).

Vavilov tarafından dünya üzerinde sekiz bitki gen merkezi belirlenmiştir. Ülkemiz hem Yakın Doğu hem de Akdeniz Havzası içerisinde yer alması nedeniyle gen merkezi olarak ayrı bir öneme sahiptir (Ağaoğlu ve ark., 1995). Diğer yandan Anadolu yarım adasının kuzeydoğu bölümünü de içine alan Karadeniz ve Hazar denizi arasındaki bölge, *Vitis vinifera* L.'nin gen merkezi ve kültüre alındığı yöre olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, ülkemiz hem yabani asma (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*), hem de kültür asmasına (*Vitis vinifera ssp. sativa*) ait çok zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir (Çelik ve ark., 1998).

Dünyada 7.480.000 ha'lık alanda, 75 milyon ton üzüm üretimi yapılmaktadır (URL-1, 2017). Bunun 4.352.269 dekar alanda 4 milyon tonluk üretimi Türkiye'de, (URL-2, 2017) 104.228 da alanda 76.502 ton kadarı Elazığ'da gerçekleşir (URL-3, 2017).

Üzümlerin farklı kullanım amaçları için işlenmesinin ardından suyu sıkıldıktan sonra çekirdek, sap, kabuk gibi atık olarak kalan şekerli posası olan cibre, daha fazla girdi sağlayabilecek olan üzüm çekirdeği yağı ve üzüm çekirdeği ekstresi gibi farklı değerlendirilme şekilleri ön plana çıkartılarak değerlendirilebilmelidir.

Üzüm çekirdeğindeki yaklaşık %90 oranında doymamış yağ içeriği üzüm çekirdeklerindeki yağın kalitesinin bir göstergesidir. Doymamış bu yağlarda linoleik (C18:2) ve oleik (C18:1) yağ asitlerine ek olarak linolenik (C18:3) ve palmitoleik (C16:1) yağ asitleri de bulunmaktadır (Bail, 2008). Ayrıca yağ asitlerinin yaklaşık %10'unu doymuş yağ asitleri oluşturur bu doymamış yağ asitlerini palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asitler teşkil etmektedir.

Yağ asitleri bakımından oldukça zengin ve değerli olmasının yanı sıra üzüm çekirdeği yağı, içerdiği epikateşin, kateşin, gallik asit gibi fenolik bileşiklerle birlikte farklı çekirdek yağlarıyla kıyaslandığında çok daha fazla oligomerik proantosiyanozid gibi tanenler barındırmaktadır ki bu durum, üzüm çekirdeği yağını peroksidasyona karşı oldukça dayanıklı bir form vermektedir. Prosiyanidinler içerdiği radyokoruyucu ve antihiperglykemik etki; kataraktın önlenmesi, antioksidan, enzim sistemlerinin düzenlenmesi, hipertrigliseridemya ve insülin direncinin azalması gibi sorunların önüne geçmesi bakımından oldukça önem arz ettiği çeşitli çalışmalarla ispatlanmıştır (Thorsten ve ark., 2009).

1.1. Üzüm (*Vitis vinifera* L.)

Türkiye'de üretilen üzümün sadece %2'si şaraba işlenmekte olup, %40'ı sofralık, %35'i kurutmalık, %23'ü pekmez, pestil ve şıra gibi benzeri ürünlerin yapımında kullanılmaktadır (Bilici ve Pala, 2008). Dünyada ise üzüm üretiminin yaklaşık %71'i şarapta, %27'si sofralık ve %2'si ise kurutulmaktadır (Akin ve Altındışli, 2010).

Üzüm çekirdekleri, şarap ve meyve suyu üretim sanayisinin bir yan ürünüdür. Dünya üzerinde yetiştiriciliği yapılan üzümün çoğu şarap yapımı için kullanılmaktadır. Üzüm hasat döneminde dünyada birkaç hafta içinde yaklaşık olarak 10 milyon ton posa ortaya çıkmaktadır (Schieber ve ark., 2002). Çekirdekler, meyve ağırlığının yaklaşık olarak %20'sini teşkil etmektedir (Clifford, 2000).

Üzüm 75 milyon ton civarı yıllık üretim ile dünyanın en çok üretilen meyvelerinden biridir. Türkiye'de üretilen üzüm verilerinin yıllara göre dağılımı Tablo 1.1.'deki gibi olup, yıllık ortalama üretim miktarı 4 milyon ton civarında yapılmaktadır.

Tablo 1.1. 2010-2018 yılları arasında Türkiye’de üzüm yetiştiriciliği (URL-4, 2019)

Üzüm, 20010-2018		Üretim (Ton)			
Yıl	Alan (Dekar)	Toplam	Sofralık	Kurutmalık	Şaraplık
2010	4.777.856	4.255.000	2.249.530	1.543.962	461.508
2011	4.725.454	4.296.351	2.268.967	1.562.064	465.320
2012	4.622.959	4.234.305	2.219.813	1.613.833	400.659
2013	4.687.922	4.011.409	2.132.602	1.423.578	455.229
2014	4.670.929	4.175.356	2.166.749	1.563.480	445.127
2015	4.619.557	3.650.000	1.891.910	1.334.563	423.527
2016	4.352.269	4.000.000	1.990.604	1.536.862	472.534
2017	4.169.068	4.200.000	2.109.000	1.603.000	488.000
2018	4.170.410	3.933.000	1.945.262	1.524.091	463.647

1.2. Üzümün Yapısı

1.2.1.Tane

Yumurtalığın döllenmesi sonucunda, karpel dokusunun gelişmesiyle meydana gelmektedir. Tane; morfolojik, anatomik ve biyokimyasal değişimlerle döllenme biyolojisine bağlı olarak, doğal yapısına gelmektedir. Temel bitki hücresine ait kısımlar, üzüm tanesini meydana getiren hücrelerden oluşmaktadır. Bunlar genel olarak hücre çeperi, protoplazma, sitoplazma, nükleus, plastitler ve vakuollerdir. Üzüm tanesi hücrelerinde özellikle hücre çeperi ve vakuollerin histokimyasal yapı ve davranışları tane gelişim süreçlerinde önem kazanmaktadır. Üzüm tanesinin hücre çeperleri, lipit ve proteinlerden oluşmakta ve üzüm için kalite kriterleri olan şekerler, organik asitler, fenolik bileşikler, mineraller ve aroma maddeleri gibi birçok organik bileşenin dağılmasını önleyen bir bariyer oluşturmaktadır (Doco ve ark., 2003).

Tane kabuğunda bulunan hücre çeperlerinin %30’u nötral polisakkaritlerden yaklaşık %20’si asidik pektik maddelerden, %15’i çözünmeyen proantosiyandinlerden ve %5’den daha az kısmı yapısal proteinlerden oluşmaktadır (Lecas ve Brillouet, 1994).

Hücre çeperini oluşturan maddelerin oranı ve hücre çeperlerinin kalınlığı, tanenin yapısını etkilemektedir. Vakuoller, üzüm tanesi hücrelerinde bulunur ve depolama

fonksiyonu nedeniyle meyve kalitesine doğrudan katkıda bulunmaktadır. Bir vakuol, tonoplast adı verilen biyolojik bir membran ile çevrelenmiştir. Su ve iyonların hücresel deposu, tane dokularına dağılmış halde bulunan şekerler, organik asitler ve aroma maddeleridir (Fontes ve ark., 2011).

1.2.2. Tane kabuğu

Üzüm tanesinin toplam kuru ağırlığının %5-12'si tane kabuğundan meydana gelmektedir. Taneyi iklimsel ve fiziksel zararlara, fungal enfeksiyonlara, su kaybına ve ultra viyole ışınlarına karşı korur. Tane kabuğundaki hücre tabakalarında tat, renk ve aroma maddelerinin büyük bölümü bulunmaktadır (Pinelo ve ark., 2006). Tane kabuğu, histolojik olarak üst üste binmiş üç tabakaya ayrılır.

Kütikula, tane kabuğunun en dış tabakası olarak tanımlanır. Bu tabaka hidroksillenmiş yağ asitlerinden oluşmuştur. Üzeri hidrofobik pus tabakası ile örtülüdür.

Epidermis, düzenli hücre yığınlarından oluşan bir veya iki tabakadan meydana gelmiştir.

Hipodermis, tane etine en yakın tabakadır. Tane kabuğundaki fenolik maddelerin büyük bir kısmını bulduran birkaç hücre tabakasından oluşmuştur (Lecas ve Brillouet, 1994). Üzüm tanelerinin kabuklarındaki hücre tabakası sayısı ve tabakaların kalınlığı çeşide özgü olmakla birlikte genel olarak 6-8 tabakalı bir yapılanma göstermektedir.

1.2.3. Çekirdek

Üzüm tanesinde çekirdek, tane büyümesi ve gelişmesi açısından büyük öneme sahiptir. Çekirdek ağırlığı, tane ağırlığının %10'una kadar ulaşabilmektedir. %5-8 oranında tanen ve %10-20 oranında da yağ içermektedir (Winkler ve ark., 1974). Çekirdek üç ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar tohum kabuğu, endosperm ve embriyodur. Tohum kabuğunda dış, orta ve iç olmak üzere histolojik olarak farklı üç integüment tanımlanmıştır. Dış integüment ya da yumuşak tohum kabuğu, kütikula, epidermis ve parankimatik dokudan oluşan ince çeperli büyük hücrelerden meydana gelmiştir. Orta integüment ya da sert tohum kabuğu, ligninleşip kalınlaşmış iki hücre tabakası ile tanımlanmaktadır. İç integüment ise, üç hücre tabakasından meydana gelmiştir.

Olgunlaşma sırasında tohum kabuğunun tabakaları ligninleşerek, çekirdeklere sert bir yapı kazandırmaktadır (Cadot ve ark., 2006).

1.2.4. Üzüm Tanesinin Histokimyasal Yapısı

Histolojik yapıyı oluşturan hücrelerin üzüme özgü biyokimyasal ögeleri sentezleme ve biriktirme özelliklerinin incelenmesi, üzüm tanesinin histokimyasal yapısını oluşturmaktadır. Şekerler, organik asitler, fenolik maddeler, mineraller ve aroma maddeleri üzüm tanesinde histokimyasal yapının ana ögeleri olarak incelenmiştir. Yapısal bir doku olmamakla birlikte, bağcılık terminolojisinde 'pus tabakası' olarak adlandırılan kimyasal katman histokimyasal yapı kapsamında değerlendirilmektedir. Pus tabakası, tane kabuğunun üzerinde ince mumsu bir katmandır. Tane kabuğu ağırlığının %1-2'sini oluşturduğu ve yaklaşık 0,1 mg/cm² ağırlığında olduğu belirtilmektedir (Radler, 1970). İçeriğinin %78,8 oleanolik asit, %10,3 alkol, %4 ester, %2,7 yağ asitleri, %2 aldehit ve %0,7 parafinden oluştuğu saptanmıştır (Radler, 1965). Kalınlığı çeşitlere göre değişen bu hidrofobik tabaka, olgun taneyi transpirasyondan kaynaklanan su kaybına, mekanik zararlanmalara, güneş yanıklığına karşı korumakta ve fungal enfeksiyonlara neden olan nemin tane üzerinden akıp gitmesini sağlamaktadır. Bunun yanında sofralık üzümlerin görsel çekiciliğini artıran önemli bir özellik olarak da kabul edilmektedir.

Esas olarak oleanolik asit, lupeol ve ursolik asit, a-amirin ve triterpenoidlerden oluşan balmumlu bir kütikül, üzüm meyvelerinin cildini kaplar, biyotik gerilmelere karşı korunmada potansiyel bir rol oynar. Meyve kalitesi ve depolama yeteneği üzerinde olumlu etkiye sahiptir (Pensec ve ark., 2014).

1.3. Üzüm Çekirdeği

Çevresel bir sorun olan tarım ve tarımsal sanayi artıklarının yönetimi geri dönüşüm ve değer kazanmaları teşvik edildi. Son yıllarda, şarap endüstrisi artıklarının yeniden kullanılmasına artan bir ilgi vardır.

Endüstriyel olarak, sebze tohumlarından yemeklik yağ elde etmek için yaygın olarak benimsenen işlem birkaç aşama öngörür: biyokütlenin temizlenmesi, kurutulması, ezilmesi ve preslenmesidir. Presleme sırasında yağın çoğu tohumlardan çıkarılır, ancak son pastada kayda değer miktarda yağ kalır. Bu daha sonra buharlaştırılan *n*-heksan ile

özütlenir. Son olarak, eğer gerekliyse, insan tüketimi gereksinimlerini karşılamak için yağın rafine edilmesi gerekir (Fiori, 2007).

Üzümlerin preslenmesi ve işlenmesinden sonra arta kalan kısma cibre denir. Cibre, daha fazla girdi sağlayabilecek olan üzüm çekirdeği yağı ve üzüm çekirdeği ekstresi gibi farklı kullanım alanları ön plana çıkartılarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle, eldeki üzüm çeşidi çekirdeklerine ait yağların yağ asitleri bileşenlerinin bilinmesi, kullanım amaçlarına göre üretim yapılmasını da sağlayacaktır.

Üzüm çekirdeği ve kabuğu; şarap yapım sürecinin yan ürünleridir. Bu yan ürünlerin, yılda yaklaşık 13-14 milyon ton katma değerli bileşenlere dönüştürülmesi sayesinde şarap endüstrisine karşı büyük ilgi gösterilmeye başlanmıştır.

Meyveler doğal formlarında veya bazı işlemlerden geçirildikten sonra tüketilir. Toplanan taze üzümlerin %80'i şarap üretiminde kullanılır. Şarap yapımı sırasında, büyük miktarlarda üzüm marjı yan ürün olarak üretilir. Şarap yapımından kaynaklanan üzüm marjının toplam üzüm girdisi ağırlığının yaklaşık %20'si olduğu tahmin edilmektedir (Fiori ve ark., 2010, Rombaut ve ark., 2014).

Üzüm çekirdeği, farklı morfolojik özelliklere ve değişken yağ ve mineral içeriğine sahiptir (Özcan, 2010). Özellikle fermantasyon riski nedeniyle şarap üretiminden sonra yönetilmesi önemli bir zorluk oluşturur. Bu yan ürünlerin büyük bir kısmı, çözücü özütlemesi işlemi yapılarak yağın geri kazanılmasında kullanılır (Özcan ve Juhaimi, 2017). Ancak bazı kısımlar sadece mekanik işlemle yağ ekstraksiyonu için kullanılır. Bu son ürünler, genellikle soğuk preslenmiş üzüm çekirdeği yağları olarak tanımlanır. Soğuk preslenmiş üzüm çekirdeği yağlarının üretimi sırasında en kritik husus, tohum üretimine ve şarap üretiminden sonra matrisin kalıntı nem içeriğinin katı bir şekilde kontrol edilmesi için uygulanan kurutma işlemidir. Aynı zamanda, doğru vidalama pres parametreleri gibi teknolojik yöntemler, kabul edilebilir verimlerle iyi bir yağ elde etmede önemli işlemler olarak kabul edilmektedir (Venkitasamy ve ark., 2014, Rombaut ve ark., 2015).

Üzüm çekirdeği, içerdiği bileşikler ve yaptığı fizyolojik etkilerle gıda katkısı ve takviyesi olarak kullanım potansiyelini ortaya koymuştur (Nakamura ve ark., 2003).

Üzüm çekirdekleri, güçlü biyolojik etkiye sahip, polifenolik bileşiklerce zengindir. Flavonoidler ve fenolik asitlerden oluşan bu polifenoller antioksidan, antibakteriyel ve antiülser aktiviteye sahiptir (Saito ve ark., 1998, Jayaprakasha ve ark., 2003). Bunların yanında, üzüm çekirdeğindeki fenolik bileşikler, kardiyoprotektif, antikanserojenik,

antihipertansiyon ve antihiperglisemik gibi çeşitli fizyolojik etkiler de göstermektedirler (Rodriguez Vaquero ve ark., 2007).

Üzüm çekirdeği, fenolik bileşikler açısından oldukça zengin bir yan ürün olmasından dolayı gıda endüstrisinde, gıda takviyesi olarak insan sağlığı açısından çok önemli ürünler elde edilmektedir. Gıdaların raf ömrünü artırmak için, yağ ve yağ içeren antioksidanların kullanımı iyi bir yöntemdir. Toksikolojik etkilerinden dolayı, gıdalarda kullanımı sınırlandırılmış özellikle bütillenmiş hidroksianisol (BHA) ve bütillenmiş hidroksitolune (BHT) gibi sentetik antioksidanların yerine doğal bitkisel antioksidanların kullanımı giderek artmaktadır (Mavadi ve Salunkhe, 1995).

Yapılan araştırmalar, üzüm çekirdeği yağının, düşük yoğunluklu lipoproteinlerin oksidasyonuna karşı özelliği, trombozun önlenmesi, kardiyovasküler hastalıkların iyileşmesi, serumdaki kolesterolün azaltılması, kan damarı dilatasyonu ve otonomik sinirin düzenlenmesi gibi birçok farmasötik aktivite sergilediğini göstermiştir. Üzüm çekirdeği yağı, bebekler ve yaşlılar için yüksek kaliteli besin yağı veya hava ile temas için sağlıklı yağ olarak kullanılmaktadır (Liu ve ark., 2001).

Üzüm çekirdeklerinin sahip oldukları yağ verimi, biyoaktif bileşen ve aroma profilleri üzümün cinsine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Yağ miktarındaki değişim de lipoksigenaz gibi enzimlerin aktiviteleri, nem miktarı, toprağın yapısı ve mevsimsel koşullar gibi faktörlere bağlıdır.

Biyoaktiflerdeki bileşim üzüm çeşidine bağlı olarak değişirken olgunluk derecesinden, yetiştirme yeri ve koşullarından da etkilenmektedir (Bail ve ark., 2008).

Dünyada, tıbbi uygulamalarda ve tedavilerde kullanılan ilaçların yaklaşık %80'i bitkisel kaynaklardan elde edilmektedir. Bitkilerde bulunan fenolik yapıdaki bileşikler geniş bir farmakolojik etki alanına sahiptirler ve kolesterolün düşürülmesi başta olmak üzere, birçok hastalığın tedavisinde kullanılırlar. Ayrıca antibakteriyel, antihepatoksik ve antioksidan özelliklere de sahiptirler (Pirniyazov, 2003).

İspanya gibi şarap üretimi fazla olan ülkelerde şarap endüstrisindeki kalıntılar, biyodizel için bir hammadde oluşturmaktadır. Şarap fazlasından elde edilen üzüm kabukları ve saplarının biyoetanol ile damıtılması veya transesterifikasyon reaksiyonunda sonucu yenilenebilir ve atık kaynaklı bir biyoyakıt olan yağ asidi etil esterleri oluşmaktadır. Tempranillo asma çeşidinden elde edilen üzüm çekirdeği yağından yağ asidi etil esterleri üretilmiştir.

1.4. Üzüm Çekirdeğinin Özellikleri

Yüksek kalitedeki üzüm çekirdeği yağı, üzüm çekirdeğinin hafif meyvemsi lezzeti, monoterpenlere sahip olması, yüksek dumanlanma sıcaklığına (216,7 °C) sahip olması, iyi derecede sindirilebilir olması ve kızartma yağı olarak kullanıldığında ise önemli derecede bir viskozite artışı görülmemesi gibi temel özelliklerle karakterize edilir.

Şarap ve meyve suyu üretiminden geriye kalan atıklarda biyoaktif bileşikler önemli düzeyde bulunmaktadır. Üzüm çekirdekleri bu atıkların önemli bir kısmını oluşturur. Üzüm çekirdeğinin yüksek antioksidan özelliğinden dolayı kozmetik ve farmasotik üretim yapan sektörler için ham madde olarak satılıp kullanılmaya veya besin değeri yüksek olmasından dolayı, üzüm çekirdeği yağı üreten fabrikalara satılıp değerlendirilmektedir.

Üzüm çekirdeği, yaklaşık %20 taze meyve ve %40-60 kuru madde miktarına sahiptir. Yağ içeriği ile ilgili olarak yapılan birçok çalışmada, yağ oranının %13-19 değerleri arasında bulunabildiği, soğuk preslemeli ekstraksiyon yöntemiyle de yağın yalnızca küçük bir kısmının geri kazanıldığını belirtmiştir (Matthaus, 2008).

Şarap yapımının bir yan ürünü olan üzüm tohumları, yağ ve fenolik bileşiklerce zengin bir üründür. Üzüm çekirdeği, genellikle şarap yapım işleminin bir parçası olarak atıldığı için, üzüm çekirdeği yağı ve üzüm çekirdeği ekstraktının ekstraksiyonu ve satışı, yan ürünlerin verimli kullanımı kadar karlı bir yan çizgisi olabilir. Üzüm çekirdeği yağı, yüksek linoleik asit içeriği nedeniyle (yaklaşık %72) faydalı besin değeri ile bilinir. Yiyecekleri kızartmada, ciltteki nemlendirme özelliklerinden dolayı pansuman işleminde, soslara veya kozmetiklere dâhil olmak için kullanılabilir (Matthaus, 2008).

Üzüm çekirdeği ekstraktında bu bileşiklerin miktarlarının fazla olması dolayısıyla antioksidan potansiyeli vitamin E ve C'den sırasıyla 20 ve 50 kat daha fazla bulunmuştur (Shi ve ark., 2003).

Üzüm çekirdeklerinin kalp hastalığı riskini azaltma özelliğine sahip olduğu incelenmiştir (Shi ve ark., 2003).

Üzümün bir bütün olarak tıbbi özellikleri ve besinsel değeri binlerce yıldır bilinmektedir. Üzüm çekirdeği ekstraktında Avrupa ve Amerika'da uzun yıllardan beri kullanılan bir besin takviyesidir ve FDA (Food and Drug Administration) tarafından, GRAS (Generally recognized as safe) yani 'genel olarak güvenli kabul edilen' statüsüne konulmuştur.

Bileşenlerine bağlı olarak, üzüm çekirdeği ve üzüm çekirdeği ekstraktının başlıca fonksiyonları; antioksidan, antiinflammatuar, antitrombotik, antikarsinojenik ve antibakteriyel etkilerden kaynaklanmaktadır.

Üzüm çekirdeği yağı, birçoğunun esansiyel yağ asitleri olduğu toplam yağ bileşiminin %89'undan fazlasını temsil eden doymamış yağ asitleri bakımından zengindir. Üzüm çekirdeği ekstraktı ayrıca tokoferoller ve fitosteroller gibi anti-arteriyosklerotik aktivite gösterebilen antioksidanlar açısından da zengindir (Yu ve Ahmedna, 2013). Kardiyo-koruyucu, nöro-koruyucu, antioksidan, antiinflammatuar, anti-kanserojen ve anti-obezite etkileri dahil olmak üzere insan sağlığı üzerindeki potansiyel yararlı etkileri nedeniyle gıda ve ilaç alanlarına ilgi duymaktadır (Alves, 2012, Neves ve ark., 2013).

1.5. Üzüm Çekirdeği İçeriğinin Bileşenleri

Üzüm çekirdeği yağı üretimi için sadece çekirdekler kullanılmakta, kuru madde bazında çekirdeğin yaklaşık %7-20'sini yağ oluşturmaktadır. Üzüm çekirdeği yağına olan esas ilgi, linoleik asit (%72-76) gibi yüksek oranda doymamış yağ asidi içeriğindedir. Üzüm çekirdeğinin içerdiği linoleik asit oranı, aspir yağı (%70-72), ayçiçeği yağı (%60-62) ve mısır yağının (%52) içerdiği linoleik asit oranından daha yüksektir.

Üzüm çekirdeği, kompleks bir bileşime sahip olup, bileşimi oluşturan öğeler ve yaklaşık oranları Tablo 1.2'de verilmiştir.

Tablo 1.2. Üzüm Çekirdeği Bileşimi

Bileşim Öğesi	Oran (%)
Lif	40
Yağ	16
Protein	11
Fenolik Bileşikler	7

Serbest radikaller; artrit, hemorajik şok, ateroskleroz, yaş ilerledikçe; iskemi ve birçok organların reperfüzyon yaralanması, Alzheimer ve Parkinson hastalığı, mide-bağırsak bozuklukları, tümör promosyonuyla ve kanser ve AIDS dahil olmak üzere insanlarda yüzden fazla hastalıklara neden olmaktadır. Antioksidanlar, serbest radikal

temizleyiciler güçlü ve neoplastik inhibitörleri olarak hizmet vermektedir. Sentetik ve doğal antioksidanlar çok sayıda insan sağlığı ve hastalık önleme üzerinde yararlı etkileri incelenmiştir. Bununla birlikte, antioksidanlar yapı-aktivite ilişkisi, biyoyararlanım ve tedavi edici etkinliği çok farklıdır. Oligomerik proantosiyanidin bu açıdan çok önemlidir. Üzüm çekirdeği bileşiminde yüksek düzeyde bulunmaktadır.

Doymamış yağ asitleri (UFA), toplam lipitlerin ana bileşenlerini temsil eder. En bol bulunan UFA, linoleik asit (C18:2), ardından oleik asit (C18:1) ve linolenik asittir (C18:3) (Ancin ve ark., 1998).

Lipit bileşimindeki farklı meyve dokularından farklılıklar konusunda net kanıtlar sağlar. Üzüm kabukları, özellikle stearik, palmitik ve lignoserik asitler ve üzüm meyvesinin dış kısmında bulunan mumlu kütikülün bir parçası olan triterpenoidler, daha yüksek seviyelerde doymuş yağ asitleri ile karakterize edilmiştir. İstenmediği gibi, doymamış yağ asitleri, linoleik ve linolenik asitler olarak en fazla bulunan tohumların serbest yağ asidi profiline hakimdir. Bu bileşikler, şarapların duyu özellikleri üzerinde bir etkiye sahip olabilir, çünkü bunlar C6 ve C9 alkollerinin ve tropik notalarla ilgili otsu aroma ve tiollerden sorumlu aldehytlerin öncüsüdür.

Sonuç olarak, bu ilk gözlemler, üzüm renginden bağımsız olarak üzüm dokularına ve çeşitlerine bağlı olarak üzüm lipitlerinin bileşiminde belirli bir çeşitliliğin varlığını göstermektedir. Örneğin, iyi bilinen Airen ve Tempranillo çeşitleri, derilerde ve tohumlarda doymuş ve doymamış serbest yağ asidi profili ve gliserofosfolipidlerin içeriği ile karşılaştırıldığında farklı lipid bileşimi göstermiştir. Bu durumda, sadece genotipin lipit bileşimi üzerindeki etkisi söz konusudur, çünkü üzümler aynı iklim, yetiştirme koşulları ve tarım uygulamaları altında yetişmiştir. Son olarak, bu çalışmada elde edilen veriler, özellikle mayalanma sürecinde şarap yapım endüstrisi için potansiyel olarak yararlı olabilecek değerli bilgileri temsil etmektedir.

Üzüm tohumlarındaki yağ miktarı çeşitlere ve yetiştirme koşullarına göre değişkenlik gösterir ve ortalama değerleri %10-15 arasındadır. Üzüm çekirdeği yağı, doymamış yağ asitleri, özellikle de yağın besin değerinden sorumlu olan linoleik ve oleik asitler bakımından zengindir (Beveridge ve ark., 2005, Bail ve ark., 2008).

Üzüm çekirdeği yağı, diğer yağlar bakımından zengin tohumlarla karşılaştırıldığında, tekli doymamış yağ asitleri ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından zengin olan trigliseritlerden oluşur (Baydar ve Akkurt, 2001).

Üzüm çekirdeği, yüksek seviyede doymamış yağ asitleri, yani oleik ve linoleik (Crews 2006) ve antioksidanları nedeniyle, tipik olarak %8-15 (ağırlık/ağırlık) yağ içeren iyi bilinen bir yağlı tohum ürünüdür.

Zengin bileşiklerdirler ve uygulamalar açısından mutfak, eczacılık, kozmetik ve tıbbi amaçlar için giderek daha popüler hale gelmektedir.

İnsan hayatı için faydalı bu bileşiklerin önemli bir grubunu da üzüm ve üzüm çekirdeğinde yoğun olarak bulunan proantosiyandinler teşkil etmektedir. Üzüm çekirdekleri (+)-katesinler, (-)-epikatesin, (-)-epikatesin gallat, dimerik, trimerik ve tetramerik prosiyanidinler gibi monomerik fenolik bileşiklerin zengin kaynağıdır ve bu bileşikler antimutajenik ve antiviral ajanlar olarak görev yaparlar (Saito, 1998).

Üzüm çekirdeklerinde, ağırlıklı olarak lifli yapı, proantosiyandinler, proteinler, su ve eser miktarda şeker ve minerallerden oluşmaktadır (Demirtaş ve ark., 2013, Teixeira ve ark., 2014, Rombaut ve ark., 2015).

Üzüm çekirdeği, yüksek miktarda polifenollerin, esas olarak proantosiyandin içerir. (Schieber ve ark., 2001). Bu nedenle, geniş getiren hayvanların beslenmesinde üzüm çekirdeğinin kullanılması, ruminal biyohidrojenasyonunu modüle etmede faydalı olabilir ve bu yan ürünün pahalı yönetimi ve imhası için bir alternatif olabilir. Üzüm çekirdeği aynı zamanda iyi bir linoleik asit kaynağıdır (C18: 2n-6).

1.6. Üzüm Çekirdeğinin İçerisindeki Yağ Çeşidi

Bitkilerde lipitlerin bolluğu genotip ve fenotipten etkilenir. Üzüm çok önemli bir bitki metabolitleri sınıfı olmasına rağmen, tohumlarda bulunanlar dışında, üzüm lipidlerinin bilgisi halen çok sınırlıdır. Üzüm lipitlerinin az sayıda araştırılması, profillerinin üzüm olgunluğuna, çeşitliliğine ve meyvelerdeki yerlerine bağlı olduğunu göstermiştir. İşlevleri nedeniyle biyolojik sistemlerde lipitler çok önemlidir. Özellikle bitkilerde farklı rollere sahiptirler ve göreceli bollukları daha sonra genotip ve fenotipten etkilenir (Talanta, 2015).

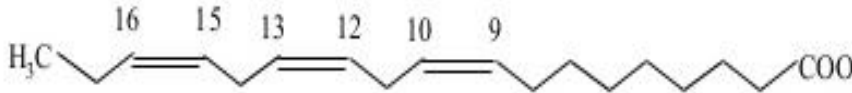
1.6.1. Yağ asidi

Yağ asitleri, uzun bir hidrokarbon zinciri içeren monokarboksilik asitlerdir. Triasilgliseroller veya fosfolipidler gibi doğal kaynaklardan türetilen katı ve sıvı yağların

bölünmesi ile oluşurlar ve genel olarak doymuş veya doymamış olabilirler. Yağ asitlerinin ortak bölünmesi alifatik kuyruklarının uzunluğuna dayanır: kısa zincirli yağ asitleri, beş veya daha az karbonlu alifatik kuyruklu yağ asitleridir, orta zincirli yağ asitleri 6-12 karbon atomu içerir, uzun zincirli yağ asitleri ise 14-20-22 veya daha fazla karbon atomuna sahiptir. (Beermann ve ark., 2003; Denise, 2017).

1.6.1.1. Linoleik asit

Linoleik asit; omega 6 serisinden 18 karbonlu, iki çift bağlı, çoklu doymamış, önemli bir yağ asididir. Linoleik asit, insan bünyesinde sentez edilemediği için önemli yağ asididir ve diyetle dışarıdan alınması gerekir (URL-14, 2019).

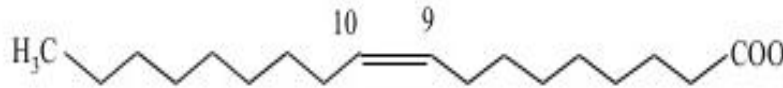


Şekil 1.1. Linoleik asit (URL-6, 2019).

Formül	: C ₁₈ H ₃₂ O ₂
Erime noktası	: -5 °C
Molar kütle	: 280,4472 g/mol
Kaynama noktası	: 230 °C

1.6.1.2. Oleik asit

Oleik asit, çeşitli hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlarda doğal olarak oluşan bir yağ asididir. Ticari numuneler sarımsı olabirse de kokusuz, renksiz bir yağdır. Kimyasal açıdan, oleik asit, 18:1 cis-9 lipit sayısı ile kısaltılmış, mono-doymamış bir omega-9 yağ asidi olarak sınıflandırılır (URL-15, 2019).

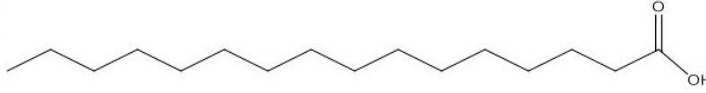


Şekil 1.2. Oleik asit (URL-7, 2019).

Formül	: C ₁₈ H ₃₄ O ₂
Molar kütle	: 282,47 g/mol
Yoğunluk	: 895 kg/m ³
Kaynama noktası	: 360 °C

1.6.1.3. Palmitik Asit

Palmitik asit hayvan ve bitkilerde bulunan en yaygın doymuş yağ asididir. 16 karbonludur, bazik haline palmitat denir. İsminden de anlaşılacağı üzere palmiye ağacının yağından ve palmiye çekirdeğinde bulunur. Ayrıca, tereyağı, peynir, süt ve ette de bulunur (URL-16, 2019).



Şekil 1.3. Palmitik Asit (URL-8, 2019).

Formül	: C ₁₆ H ₃₂ O ₂
Erime noktası	: 62,9 °C
Molar kütle	: 256,43 g/mol
Kaynama noktası	: 351 °C
Yoğunluk	: 853 kg/m ³

1.6.1.4. Palmitoleik Asit

Palmitoleik asit veya heksadec-9-enoik asit, insan adipoz dokusunun gliseritlerinin ortak bir bileşeni olan omega-7 tekli doymamış yağ asididir. Tüm dokularda bulunur, ancak genel olarak karaciğerde daha yüksek konsantrasyonda bulunur (URL-17, 2019).

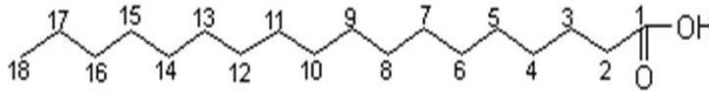


Şekil 1.4. Palmitoleik asit (URL-9, 2019).

Formül	: C ₁₆ H ₃₀ O ₂
Erime noktası	: -0,1 °C
Yoğunluk	: 894 kg/m ³
Sınıflandırma	: Omega 7

1.6.1.5. Stearik Asit

Stearik asit, doymuş bir yağ asididir. Çoğu hayvan ve bitkiden elde edilen katı-sıvı yağlarda, çoğunlukla gliserid stearin şeklinde bulunur. Stearik asit ve bileşikleri, özellikle tuzları ticari öneme sahiptir. Uzun zincirli alkol esterleri, mum olarak bilinmektedir (URL-18, 2019).

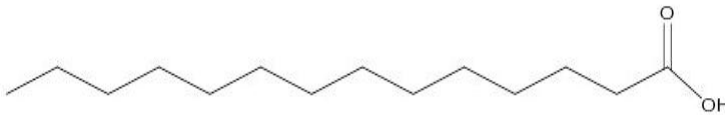


Şekil 1.5. Stearik asit (URL-10, 2019).

Formül	: CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH
Erime noktası	: 69,3 °C
Molar kütle	: 284,48 g/mol
Yoğunluk	: 941 kg/m ³
Kaynama noktası	: 361 °C

1.6.1.6. Miristik Asit

Miristik asit (tetradekanoik asit), süt ürünlerinde yaygın bulunan bir doymuş yağ asididir. Miristat, miristik asitin baz halidir, isminde 'miristat' bulunan bileşikler miristik asitin tuzu veya esteridirler (URL-19, 2019).



Şekil 1.6. Miristik asit URL-11, 2019).

Formül	: C ₁₄ H ₂₈ O ₂
Molar kütle	: 228,3709 g/mol
Erime noktası	: 54,4 °C
Kaynama noktası	: 250,5 °C
Yoğunluk	: 862 kg/m ³

1.6.1.7. Gama Linolenik Asit

Gama linoleik asit (GLA) doymamış bir yağ asidi olup, bitkisel yağlarda bulunur. Omega-6 yağlarından biri olan GLA, omega içeren gıdalarla da alınabildiği gibi, topikal olarak (deriye sürülerek) etkileri emilim yoluyla da sağlanır.

Gamma Linoleik Asit, vücutta önemli anti-inflamatuar etkisi olan Prostaglandin'e dönüşür. Ayrıca hücre membranının önemli bir bileşenidir.

Gamma linoleik asit, bazı gıdaların yanı sıra hodan tohumu yağı, çuha çiçeği ve siyah frenk üzümü yağlarında da bulunur (URL-20, 2019).

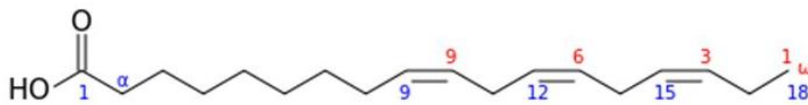


Şekil 1.7. Gama linoleik asit (URL-12, 2019).

Formül	: C ₁₈ H ₃₀ O ₂
Molar kütle	: 278,43 g/mol
Sınıflandırma	: Omega-6

1.6.1.8. Alfa-Linolenik Asit

F vitamini olarak da bilinir. İnsan vücudunda bulunan bazı enzimler ile Eikosapentaenoik asit (EPA) ve Dokosaheksenoik asit (DHA) gibi aktif metabolitlere dönüşür. Normal kolesterol düzeylerinin korunmasına katkıda bulunur (URL-21, 2019).



Şekil 1.7. Alfa linoleik asit (URL-13, 2019).

Formül	: C ₁₈ H ₃₀ O ₂
Molar kütle	: 278,43 g/mol
Yoğunluk	: 914 kg/m ³
Sınıflandırma	: Omega-3 Yağ Asitleri,

1.7. Üzüm Çekirdeğindeki Yağ Asitlerinin Antioksidan Özellikleri

Üzüm çekirdekleri, güçlü biyolojik etkiye sahip, polifenolik bileşiklerce zengindir. antioksidan, antibakteriyel ve antiülser aktiviteye sahiptir (Saito ve ark., 1998, Jayaprakasha ve ark., 2003).

Üzüm, sahip olduğu zengin fenolik bileşiklerinden ve antioksidan aktivitesinden dolayı nütrosötik ürün pazarında önemli bir yere sahiptir.

Üzümün antioksidan aktivitesi, fenolik bileşiklerin konsantrasyonu ve kompozisyonu (antosiyenin, flavonoller, flavan-3-ol) ile değişmektedir. Üzümlerde fenolik bileşiklerin miktarları, çeşitli genetik, çevresel ve kültürel faktörlere bağlıdır. Üzümün fenolik kompozisyonu, fenolik bileşiklerin glikozidaz ile glikozitlerin hidrolizi, fenol oksidaz ile fenollerin oksitlenmesi ve serbest fenollerin polimerleşmesi gibi kimyasal ve enzimatik değişikliklerinin gerçekleştiği, olgunlaşmanın farklı aşamalarına göre değişebilmektedir (Doshi ve ark., 2006).

Hücrenin zarar görmesine neden olan serbest radikaller, ksenobiyotik metabolizmadan dolayı veya çevresel oluşumlarla, çeşitli metabolik reaksiyonların yan ürünleri olarak oluşabilmektedirler. Bu yüksek seviyedeki reaktif radikaller hücre membran lipidleri ve DNA gibi biyolojik moleküllerle, sonunda hücre ölümüyle sonuçlanan reaksiyona girebilirler (Kappus, 1986). Bunun yanında, bunlar biyolojik fonksiyonları yürütmek için metabolizma tarafından oluşturulmaktadır.

Lipitler, biyolojik fonksiyonlarından dolayı temel olan bitki ve hayvan hücrelerinin önemli bileşenleridir. Bu bileşiklerin üzüm meyveleri içindeki önemli rollerine rağmen, üzüm lipit kompozisyonu bilgisi hala sınırlıdır. Lipidler, biyolojik fonksiyonları ve insan sağlığı üzerindeki etkileri nedeniyle canlı sistemlerde önemli bir rol oynar: enerji depolaması, hücre zarı yapısı, hücresel iletişim, biyolojik işlemlerin düzenlenmesi ve kardiyovasküler hastalıklar ve diğer kronik hastalıklar ile ilişkisi (Subramaniam ve ark., 2011, Yi ve ark., 2009).

Üzüm çekirdeğinin farklı kısımlarında bulunan lipidlerdir, kabuk ve posadaki küçük bileşiklerdir, oysa bu bileşikler üzüm tohumlarının önemli bir bileşenidir. *Vitis vinifera* L. üzümleri fosfolipidlerin ciltlerde, nötr lipitlerin tohumlarda baskın olduğunu göstermiştir (Miele ve ark. 1993).

Bu bileşikler, yaşlanma karşıtı, anti-enflamasyon, anti-kanserojen, anti-mutajenik, anti-ülser özellikleri ve bunlar gibi yararları nedeniyle gıda ve ilaç endüstrisi için büyük ilgi çekmiştir. Azalmış kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkilidir (Teissedre ve ark., 1996).

Ayrıca, üzüm çekirdeği yağı içeren biyoaktif bileşiklerin dahil fitosteroller, tokoferoller, tokotrienoller, flavonoidler ve fenolik asitler yağın yararlı etkilerine katkıda bulunma nedeniyle, antioksidan etkinliği ile tanınan biyolojik öneme sahiptir (Rombaut ve ark., 2014).

Bu nedenle, bileşimi ve ilgili özellikleri nedeniyle, üzüm çekirdeği yağı, sağlığı teşvik edici etkileri olan ve farmasötik ve gıda uygulamalarında kullanım potansiyeline sahip bir ürün olarak ortaya çıkmıştır (Beveridge ve ark., 2005).

1.8. Üzüm Çekirdeğinde Bulunan Yağların Kullanım Alanları

Üzüm çekirdeği yağı, kozmetik ürünlerden yemek pişirme gibi çeşitli alanlarda kullanılan geniş bir uygulama alanına sahiptir. Üzüm çekirdeği yağı, mutfak yağı olarak popülerlik kazanıyor ve olası bir uzmanlık yağı kaynağı olarak incelenmiştir (Bail ve ark., 2008).

Üzüm çekirdeği yağı, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolünü aşağı doğru düzenleyerek kardiyovasküler sağlığın teşviki ile ilişkilidir. Üzüm çekirdeği yağı, gıda ve farmasötik uygulamalarda kullanılma potansiyeli olan bir ürün olarak ortaya çıkmıştır (Crews ve ark. 2006).

Üzümlerin yararları, çoğunlukla tohumlarda bulunan çoklu doymamış yağ asitleri ile ilişkilidir. Üzüm çekirdeği yağları, bileşimleriyle ilişkili sayısız yararların, temel olarak yağ asitleri ve E vitamini açısından bildirildiği için iyi bir seçenek olabilir (Hanganu, 2012).

Üzüm çekirdeği yağı, insan diyetinde kardiyovasküler hastalık ve kanser insidansını azaltmadaki etkisinden dolayı arzu edilen bileşikler olarak kabul edilir (Yi ve ark., 2009).

Üzüm çekirdeği özütü, E vitamininden 50 kat, C vitamininden 20 kat daha güçlü olan doğal bir antioksidandır. Üzüm çekirdeği yağı F vitamini olarakta adlandırılmakta olup, yüksek oranda içerdiği tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ile değerli bir cilt bakım ürünüdür. Bir litre soğuk preslenmiş üzüm çekirdeği yağı için yaklaşık 50 kg üzüm çekirdeği gerekmektedir (Khanna, 2002).

1.8.1. Gıda Sektöründe Kullanım Alanları

Üzüm çekirdeği yağının pişirme, kozmetik, bazı sağlık sorunlarının azaltılmasına kadar değişen çeşitli kullanımları bulunmaktadır. Antioksidan etkileri ve serbest radikalleri yakalama kabiliyeti de baz alınarak gıda takviyesi olarak marketlerde yerini almış durumdadır. Gıda endüstrisinde gıdaların raf ömrünü uzatmada sentetik antioksidanlara alternatif olarak atık değerlendirme açısından da şarap endüstrisinin yan ürünü olan üzüm çekirdeğinin kullanılmaktadır.

1.8.2. Et ve Et Ürünleri

Lipit oksidasyonu, et ve et ürünlerinde kötü tat ve koku üreten çeşitli ürünlerin oluşmasıyla sonuçlanan temel bir kalite bozulma işlemidir (Faustman ve Cassens, 1990). Et ve et ürünleri gıda kaynaklı hastalıklara yol açan mikrobiyal kontaminasyona karşı hassastırlar. Ayrıca renk değişimi et ve et ürünlerindeki kabul edilebilirliği ve kaliteyi etkileyen önemli bir faktördür (Carpenter ve ark., 2007).

Et endüstrisinde yaygın olarak kullanılan BHA, BHT ve fosfat gibi birçok yapay katkıları vardır. Bu katkıları etkili ve doğal olanlarına kıyasla genel olarak ucuzdur. Fakat yapay olduklarından dolayı olumsuz tüketici algısına sahiptirler (Brannan ve Mah, 2007).

Son zamanlarda bitkilerden elde edilen doğal antioksidanlar ve antimikrobiyel ajanların artan kullanımı, sağlık ve besleyici etkilerinin genişletilmesiyle, raf ömrü ve kalitesinin geliştirilmesiyle, gıda üreticilerine alternatif sağlamaktadır (Carpenter ve ark., 2007). Bu durum üzüm gibi bitkilerden ekstrakte edilen doğal antioksidanların ve antimikrobiyellerin ticarileşmesine yol açmıştır.

Üzüm çekirdeği ekstraktının yüksek antioksidan aktivite gösterdiğini ve gıda koruyucusu ve gıda takviyesi olarak kullanılabileceğini rapor etmiştir. Carpenter ve ark. (2007), pişmiş ve çiğ domuz köftesinin lipit oksidasyonu, renk ve duyuşal özelliklerinde

üzüm çekirdeği ekstraktının etkisini araştırmıştır. Eklenen üzüm çekirdeği ekstraktı miktarı 0-1000 µg, depolama süresi çiğ domuz köftesi için 4°C'de 12 gün, pişmiş olanda ise 4°C'de 4 gündür. Depolamanın 9. ve 12. günlerinde yapılan analizde üzüm çekirdeği ekstraktı ilavesi çiğ domuz köftesinde lipit oksidasyonunu kontrole kıyasla azaltırken; depolamanın 0, 2 ve 4. günlerinde yapılan analizler sonucu çiğ domuz köftesinde tiyobarbutirik asit reaktif maddelerinin oluşumunu kontrole kıyasla inhibe etmiştir. üzüm çekirdeği ekstraktı ilavesiyle pişmiş ürünün duyu özellikleri etkilenmezken, ilave edilen üzüm çekirdeği ekstraktı konsantrasyonunun artmasıyla renkteki kırmızılık değeri pişmiş ve çiğ üründe artış göstermiştir.

Üzüm çekirdeği ekstraktı, sığır etinden yapılan bir et ürünü üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, sentetik antioksidan olan BHA'ya kıyasla çok iyi antioksidan özelliklere sahip olduğu ve mikrobiyolojik kaliteyi geliştirdiği belirtilmiştir. Üzüm çekirdeği ekstraktı, %0,1 oranında kullanıldığında, ürünün raf ömrünü artırmıştır (Reddy ve ark., 2013).

Üzüm çekirdeği ekstraktı, az miktarda sülfite içeren etlerde oksidasyona karşı koruyucu etki göstermiş, mikrobiyal bozulmayı ve renk kaybını geciktirmiş ve böylece raf ömrünü artırmıştır. Pişmiş ette de acı tat oluşumu geciktirmiştir. Ete katılan sülfite miktarı azaltılarak daha sağlıklı çiğ et ürünlerinin elde edilebileceği görülmüştür (Banon ve ark., 2007).

1.8.3. Tavuk ve tavuk kıyması

Kıyma haline getirilmiş ve pişmiş tavukgöğsü ve butuna %0,1 oranında ilave edilen üzüm çekirdeği ekstraktı, 7 günlük soğukta depolamanın sonunda lipit hidroperoksit oluşumunu tamamen inhibe etmiştir (Brannan ve Mah, 2007). Brannan (2008) tarafından yapılan çalışmada, üzüm çekirdeği ekstraktının farklı bağıl nem seviyelerinde soğuk depolama süresince, çiğ ve tuzlanmış tavuk butu kıymasının fizikokimyasal özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Depolama süresince, üzüm çekirdeği ekstraktının nem içeriğini ve pH değerini etkilemediği, ancak lipit oksidasyonunu inhibe ettiği ve tuzun prooksidatif etkisini azalttığı belirlenmiştir. Bu yönüyle, üzüm çekirdeği ekstraktının çiğ tavuk butu kıymasında etkili bir antioksidan olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

1.8.4. Balık ve balık ürünleri

Üzüm polifenolleri, depolanan balık yağı ve donmuş balık üzerine etkili bir antioksidan aktiviteye sahiptir (Pazos ve ark., 2004). Dondurulmuş depolama süresince, üzüm çekirdeği ekstraktının kolyoz balığındaki lipit oksidasyonuna etkisi araştırılmıştır.

Üzüm çekirdeği ekstraktının birincil ve ikincil oksidasyon ürünlerini etkili bir şekilde inhibe ettiği görülmüştür. Yağlı balıkların dondurulmuş depolaması süresince lipit oksidasyonunu kontrol etmek amacıyla üzüm çekirdeği ekstraktının doğal antioksidan olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir.

1.8.5. Üzüm Çekirdeği Yağının Diğer Sektörlerde Kullanım Alanları

Üzüm çekirdeği yağı; salata soslarında, aromaterapi, karışık kızartmalarda, çeşnilerde, fırında pişirilen ürünlerde, masaj yağlarında, güneş yanığı koruyucu losyonu olarak, saç bakım ürünlerinde, vücut hijyen kremleri olarak, dudak ve el kremi olarak ta kullanılmaktadır.

Diyabetik hastalarda üzüm çekirdeği yağı, bu hastalıkla ilgili bazı komplikasyonları önlemeye yardımcı olmaktadır. Diyabetin önemli bir komplikasyonu yüksek kan şekerinin sinirlerde hasara yol açtığı 'diyabetik nöropati'dir. Üzüm çekirdeği yağı hem periferik nöropati hem de diyabetik retinopati durumlarına rahatlama sağlamaktadır. Prosiyanidin dolaşımı artırır ve kılcal damar duvarlarını güçlendirerek diyabetik retinopatiyi önlemeye yardımcıdır. Üzüm çekirdeği yağında bulunan gamma-linoleik asit ise periferik nöropati nedeniyle oluşan sinir hasarını tersine çevirmeye yardımcı olmaktadır.

2. METERYAL VE METOT

Çalışmada, Elazığ bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinin çekirdeklerini kullanıldı.

Kullanılan üzüm çekirdeklerinin tümü 2018 yılı mahsulü olup, Elazığ'daki şarap fabrikaları ve üzüm üreticilerinden temin edilmiştir.

2.1. Öküzgözü ve Boğazkere Üzüm Çeşitleri

Dünyada bağcılık için en elverişli iklim kuşağında yer alan ülkemiz, zengin asma gen potansiyelinin yanı sıra, çok eski bir bağcılık kültürüne de sahiptir. Yaklaşık 7500 yıl önce Anadolu'da kültüre alınan asma bu topraklar üzerinde hüküm süren uygarlıklar döneminde daima tarımsal yapı içerisinde önemli bir yere sahip olmuş, her zaman insanımızın toplumsal ve ekonomik yaşamında önemli katkılarda bulunmuştur.

Asma, dünyada kültüre alınan en eski meyve türlerinden biri olup, meyvesinin taze ve kuru olarak tüketilebilmesi ayrıca sanayiye işlenmesi nedeniyle günümüzün en değerli tarım ürünlerindedir (Çelik ve ark., 1998). Elazığ ili ve çevresi, asmanın ekolojik istekleri bir başka deyişle iklim ve toprak istekleri için oldukça ideal bir bölgededir. Bu nedenle Elazığ çevresinde bağcılık çok eskilere dayanmaktadır. Uzun yıllar bağcılığın yapıyor olması sonucunda yöreyle özdeşleşen üzüm çeşitleri ortaya çıkmıştır (Anonim, 2003). Elazığ ili ülkemizin en yoğun bağcılık yapılan bölgelerinden biridir. Bu ilde bağların önemli bir bölümünü Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinden oluşmaktadır. Şaraplık çeşitlerden Öküzgözü ve Boğazkere ülkemizin en iyi kalitede kırmızı şarap veren çeşitleri arasında yer almaktadır (Çelik, 2006). Son yıllarda Elazığ ili özellikle şarap endüstrisine hammadde üretimi bakımından önemli bir merkez olma yolundadır. Sahip olduğumuz şaraplık üzümlerden Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri Dünyaca tanınmış ve marka olmuş çeşitlerdir. Ancak, bu potansiyel olması gereken ölçüde kullanılamamaktadır

2.1.1. Öküzgözü Üzüm Çeşidi

Çok iyi kalite şaraplık üzümdür. Tekel'in Elazığ'daki fabrikasında Boğazkere üzümleriyle karıştırılarak, Buzbağ şarabının üretiminde kullanılır. Taneleri iri ve yuvarlak, koyu siyah renklidir. Kabukları orta kalınlıkta olup bol şıralıdır. Aynı zamanda iyi bir sofralık üzümdür. Şarabının rengi güzel kırmızı menekşedir. Tadı dolgun ve aromalıdır. Alkol miktarı, %12,5–13,5 asit miktarı ise litrede 5 gramdır.



Şekil: 2.1. Öküzgözü üzümü (Karaca Sanyürek 2014).

2.1.2. Boğazkere Üzüm Çeşidi

Taneleri orta büyüklükte yuvarlak ve kalın kabuklu tanelere sahiptir. Tek başına işlendiğinde elde olunan şarap çok buruk, kaba ve ağır olur. Bu nedenle Öküzgözü üzümü ile birlikte işlenir. Öküzgözü ile kaliteli ve dengeli bir kupaj şarap yapılmaktadır.



Şeki 2.2. Boğazkere Üzümü (Karaca Sanyürek 2014).

2.2. Metot

2.2.1 Bitki Materyallerinin Toplanması

Elazığ bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Türkiye'nin en önemli iki üzüm çeşidi olan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitleri, şarap fabrikası ve üreticilerden alınarak laboratuvara getirildikten sonra içerisindeki yabancı maddeler temizlendi ve tanelerinden ayrılarak çekirdekleri çıkartıldıktan sonra su ile yıkanıp kurutulmuştur. Kuru haldeki üzüm çekirdekleri, çeşidine göre etiketlendikten sonra analizlerin yapılacağı süreç içerisinde koruma altına alınmıştır.



Şekil 2.3. Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çekirdekleri (Orijinal).

2.2.2. Çekirdeklerin Analize Hazırlanması

Çeşitlere ait üzüm çeşitleri laboratuvara getirildikten sonra içerisindeki yabancı maddeler temizlenmiş ve tanelerinden ayrılarak çekirdekleri çıkartıldıktan sonra su ile yıkanmıştır. Etüvde 40 °C'de 3 saat kurutulduktan sonra nem oranı düşürülmüş olan çekirdekler Agat havan kullanılarak öğütülmüştür. Tartım işlemi yapıldıktan sonra tüplere alınarak etiketlenmiş ve analizlerin yapılacağı süreç içerisinde koruma altına alınmıştır.



Şekil 2.4. Çekirdeklerin tartımı ve öğütülmesi (Orijinal).

2.2.3. Lipidlerin Ekstraksiyonu

Üzüm çekirdeklerinden 1g alınarak lipidlerin ekstraksiyonu yapılmıştır. Lipidlerin ekstraksiyonu 3:2 (v/v) hekzan/izopropanol karışımının kullanıldığı Hara ve Radin metoduyla yapılmıştır. Bunun için; 1 g örnek 3:2 (v/v) oranında 10 mL hekzan-izopropanol karışımı içinde 60 sn süreyle homojenize edilmiş. Homojenizasyon kabı santrifüj tüplerine alınmış. Daha sonra 4500 rpm'de 10 dk süreyle santrifüj edilen örneklerden üst supernatant kısım alınarak ağzı kapaklı deney tüplerine konulmuştur.

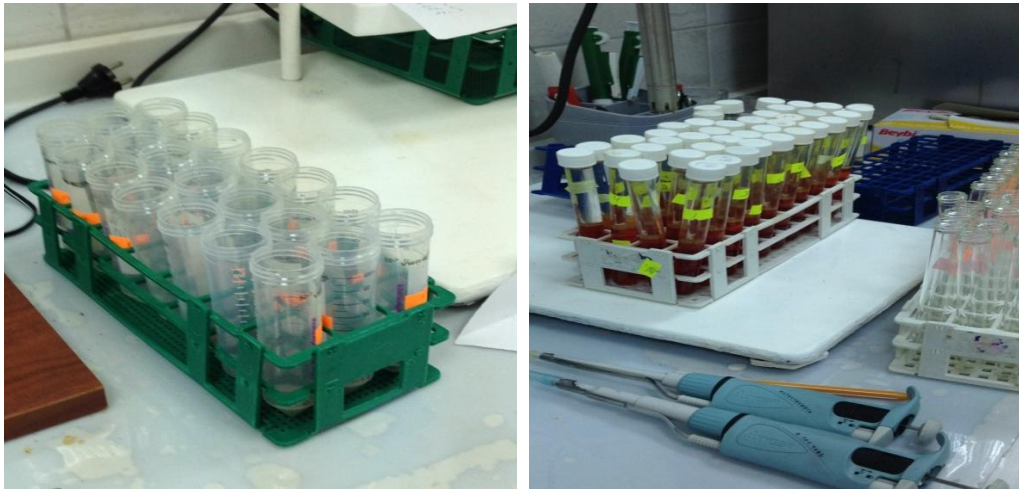


Şekil 2.5. Üzüm çekirdeklerinden elde edilen yağlar (Orijinal).

2.2.4. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analize Hazırlanması

Yağ asidi ölçümü için ayrılan örneğin üzerine %2'lik metanolik sülfürik asitten 5 mL ilave edildi, vortex ile iyice karışmaları sağlandı. Bu karışım 50 °C'lik etüvde 15 saat süre ile metilleşmeye bırakıldı. 15 saatlik süre sonunda, tüpler etüvden çıkarıldı oda sıcaklığına kadar soğutuldu ve 5 ml %5'lik sodyum klorür ilave edilerek iyice karıştırıldı. Tüpler içinde oluşan yağ asidi metil esterleri 5 mL hekzan ile ekstre edildi ve hekzan fazı üstten pipetle alınarak 5 mL %2'lik KHCO₃ ile muamele edildi ve fazların ayrılması için 4 saat bekletildi. Daha sonra metil esterlerini içeren karışımın, 45 °C'de ve azot akımı altında çözücüsü uçuruldu, 1 mL n-hekzan ile çözülerek 2 mL'lik ağzı kapaklı otosampler vialleri içine alınarak gaz kromatografisinde analiz edildi.

Yağ asidi metil esterleri SHIMADZU GC 17 gaz kromatografisi ile analiz edildi. Bu analiz için SPTM-2380 kapiller GC kolumu (L× ID. 30 m × 0.25 mm, d_f 0.20 µm) kullanıldı. Analiz sırasında kolon sıcaklığı 120-220 °C, enjeksiyon sıcaklığı 240 °C ve dedektör sıcaklığı 280 °C olarak tutuldu ve kolon sıcaklık programı 120 °C'den 220 °C'ye kadar ayarlandı. Sıcaklık artışı 200 °C'ye kadar 5 °C/dakika ve 200 °C'den 220 °C'ye kadar 4 °C/dakika olarak belirlendi. Taşıyıcı gaz olarak azot gazı kullanıldı. Analiz sırasında, standart yağ asidi metil esterleri enjekte edilerek, her bir yağ asidinin alıkonma süreleri belirlendi. Daha sonra örneklere ait yağ asidi metil esterlerinin analizi yapıldı. Bu işlemten sonra Class GC 10 programı kullanılarak eksternal standart yöntemine göre yağ asitlerinin miktar hesaplaması yapıldı. Sonuçlar µg/mL olarak ifade edildi.



Şekil 2.6. Analiz için hazırlanan yağ asitleri (Orijinal).

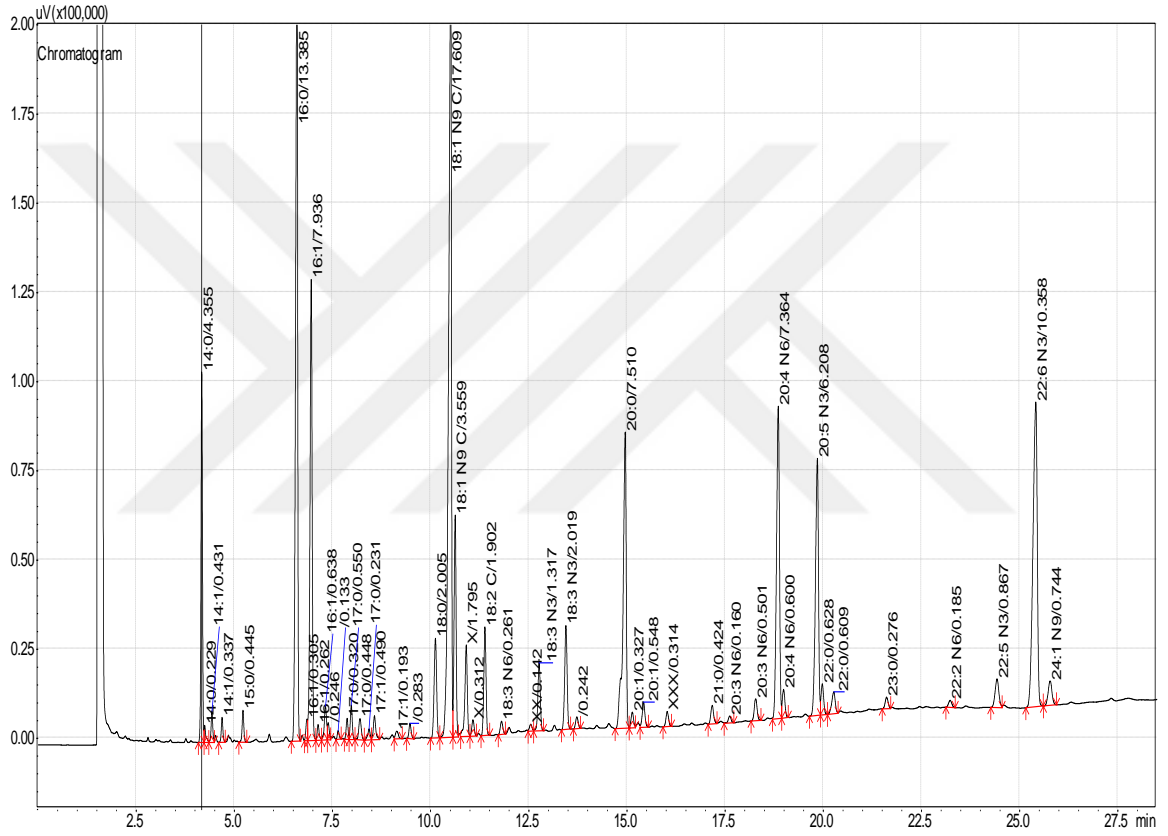
2.2.5. İstatistik Analizi

İstatistik analizi için, SPSS 18.0 programı kullanıldı. Türler arasındaki karşılaştırma varyans analizi (ANOVA) ve LSD testleri kullanılarak yapıldı. Sonuçlar $\text{mean} \pm \text{SEM}$ olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılıklarda $p < 0.05$, $p < 0.01$ ve $p < 0.001$ değerleri kullanıldı.

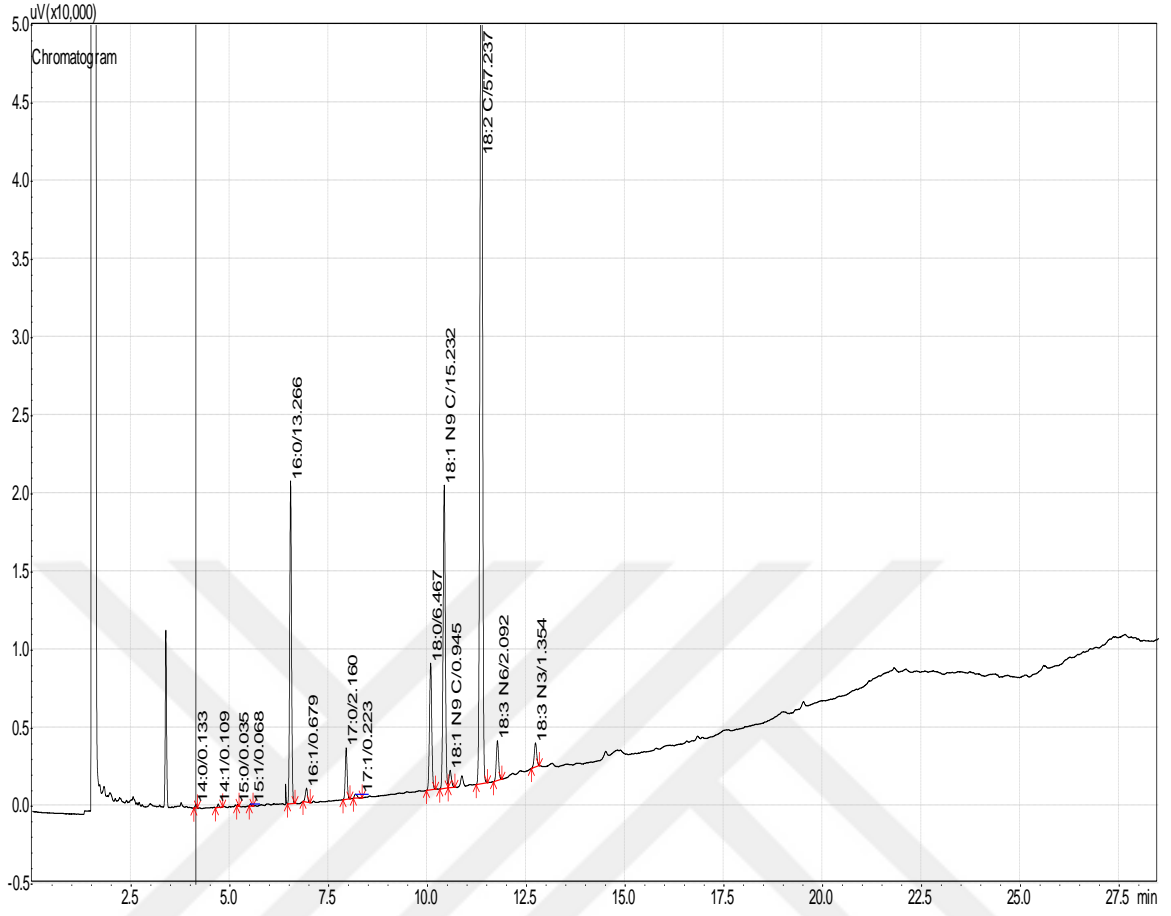


3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Elde ettiğimiz Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerine ait kurutulmuş çekirdeklerinin yağ analizlerini yapmak için Üniversitemiz AR-GE laboratuvarı ve Fırat Üniversitesi laboratuvarlarında yaptığımız çalışmalar sonucu elde ettiğimiz bulgular, Şekil 1 ve Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 3.1. Öküzgözü yağ asidinin GC kromatogramı.



Şekil 3.2. Boğazkere yağ asidinin GC kromatogramı.

Tablo 3.1. Öküzgözü ve Boğazkere türlerinin yağ asidi içerikleri (%)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
Miristik asit (14:0)	%0,26±0,02	%0,36± 0,02
Palmitik asit (16:0)	%15,26±0,8	%20,45±0,67
Palmitoleik asit (18:0)	%4,51±0,07	%5,80±0,10
Stearik asit (16:1, n-7)	%0,80±0,01	%1,15±0,03
Oleik asit (18:1 n9c)	%19,40±0,4	%17,90±0,01
Linoleik asit 18:2, n-6c)	%54,75±0,69	%47,56±0,01
Alfa-Linolenik asit (18:3 n3)	%0,04±0,04	%0,07±0,02
Gama Linolenik asit (18:3n6)	%0,02±0,01	%0,24±0,01

Analiz sonucunda yağ asidi miktarlarını Öküzgözü ve Boğazkere çeşitlerine ait çekirdeklerde karşılaştırdığımızda;

3.1. Miristik Asit (Tetradekanoik Asit) Miktarı

Analizlerimiz sonucunda, Miristik asit (14:0) miktarı; Boğazkere çeşidinde %0,36 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %0,26 oranında çıkmıştır. Boğazkere üzüm çekirdeklerindeki miristik asit oranı, Öküzgözü üzüm çekirdeklerine göre belirgin düzeyde fazla gözlenmiştir ($p<0.001$) (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Miristik (Tetradekanoik) yağ asidi içeriği ($\mu\text{g/g}$)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
14:0	%0,26±0,02	%0,36± 0,02

3.2. Palmitik Asit Miktarı

Palmitik asit; bitkiler ve hayvanlarda en fazla görülen doymuş yağdır. Analizlerimiz sonucunda Palmitik asit (16:0) miktarı incelendiğinde; Boğazkere çeşidinde %20,45 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %15,26 oranında çıkmıştır. Boğazkere üzüm çekirdekleri, Öküzgözü üzüm çekirdeklerine göre yine belirgin düzeyde fazla olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$) (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Palmitik yağ asidi içeriği ($\mu\text{g/g}$)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
16:0	%15,26±0,8	%20,45±0,67

3.3. Palmitoleik Asit Miktarı

Doymamış yağ asitlerinden biri olan Palmitoleik asit omega7 olarak bilinmektedir. Analizlerimiz sonucunda Palmitoleik asit (16:1) miktarı incelendiğinde; Boğazkere çeşidinde %1,15 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %0,80 oranında çıkmıştır. Boğazkere üzüm çekirdekleri, Öküzgözü üzüm çekirdeklerine göre belirgin düzeyde fazla olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$) (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Palmitoleik yağ asidi içeriği (µg/g)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
16:1, n-7	%0,80±0,01	%1,15±0,03

3.4. Stearik Asit Miktarı

Yaptığımız analizler sonucunda Stearik asit (18:0) miktarı incelendiğinde; Boğazkere türünde %5,80 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %4,51 oranında çıkmıştır. Boğazkere üzüm çekirdekleri, Öküzgözü üzüm çekirdeklerine göre anlamlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.001) (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Stearik yağ asidi içeriği (µg/g)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
18:0	%4,51±0,07	%5,80±0,10

3.5. Oleik Asit Miktarı

Analizlerimiz sonucunda, 18:1, n9c yağ asidi miktarı incelendiğinde; Boğazkere türünde %17,90 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %19,40 oranında çıkmıştır. Diğer yağ asitleri aksine Boğazkere çeşidinin Öküzgözüne oranla belirgin bir azalma gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.001) (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Oleik asit yağ asidi içeriği (µg/g)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
18:1, n9c	%19,40±0,4	%17,90±0,01

3.6. Linoleik Asit Miktarı

Analizlerimiz sonucunda; Linoleik asit (18:2, n9c) miktarı incelendiğinde; Boğazkere çeşidinde %47,56 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %54,75

oranında çıkmıştır. Diğer çoğu yağ asitlerinin aksine Öküzgözü üzüm çekirdeği daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$) (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. Linoleik yağ asidi içeriği ($\mu\text{g/g}$)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
18:2, n-6c	%54,75±0,69	%47,56±0,01

3.7. Alfa-Linolenik Asit Miktarı

Yaptığımız analizler sonucunda Alfa-Linoleik asit (18:3, n3); miktarı incelendiğinde; Boğazkere çeşidinde %0,07 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %0,04 oranında çıkmıştır. Alfa-Linoleik asit (18:3, n3) miktarının karşılaştırılması sonucunda ise Boğazkere çeşidinde daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$) (Tablo 3.8).

Tablo 3.8. Alfa-Linolenik yağ asidi içeriği ($\mu\text{g/g}$)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere
18:3, n3	%0,04±0,04	%0,07±0,02

3.8. Gama Linolenik Asit Miktarı

Yaptığımız analizler sonucunda Gama-Linoleik asit (18:3, n6) miktarı incelendiğinde; Boğazkere çeşidinde %0,02 oranında belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidinde ise %0,24 oranında çıkmıştır. Boğazkere çeşidinde belirgin şekilde fazla olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$) (Tablo 3.9).

Tablo 3.9. Gama Linolenik yağ asidi içeriği ($\mu\text{g/g}$)

Yağ asitleri	Öküzgözü	Boğazkere 40
18:3, n6	%0,02±0,01	%0,24±0,01

Bu çalışma, Elazığ bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinin çekirdek yağlarının kalite kriterlerini belirlemek, yağ miktarı ve yağ asit düzeyleri bakımından karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.

Atık madde halindeki üzüm posasının kuru ağırlık bazında %38-52'lik bir bölümünü oluşturan (Teixeira et al. 2014) üzüm çekirdekleri ve ekstraktının değerlendirilmesi, zengin bileşiklere sahip olması ve uygulamalar açısından mutfak, eczacılık, kozmetik ve tıbbi amaçlar için giderek daha popüler hale geliyor. Özellikle gıda sanayisinde ve kozmetik alanlarda kullanılan üzüm yağına ilgi her geçen yıl artmaktadır. Sentetik antioksidanların aksine doğal antioksidan kullanımı insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Şarap ve meyve suyu işletmelerinin atığı olan üzüm posasının önemli bir kısmını oluşturan zengin yağ içeriğine sahip üzüm çekirdekleri, son yıllarda üzüm çekirdeği yağı olarak birçok farklı alanda değerlendirilmektedir. Bu yağın eldesinde geçmişten günümüze birçok farklı ekstraksiyon yöntemleri geliştirilmiş, bu yöntemler elde edilecek yağın kullanım alanına göre farklı unsurların etkisiyle (presleme, sıcaklık, basınç, ultrases, mikrodalga, enzim vb. çeşitlendirilmiştir. Sıcaklık ve basınç gibi parametrelere hassas olan biyoaktif bileşenlerin kaybına sebep olmamak için, kullanılacak ekstraksiyon yöntemi çok dikkatle seçilmelidir. Yöntem seçiminde dikkat edilecek iki temel unsurdan birincisi ekstraksiyon veriminin yüksek olması, ikincisi çekirdek yağının biyoaktif bileşenlerinin zarar görmemesidir. Son yıllarda teknolojinin hızla ilerlemesiyle daha hassas yöntemler geliştirilmesi ve yeni yöntemlerin yaygınlaşması beklenmektedir (Sevindik, Selli, 2016).

Kamel ve ark. (1985) farklı üzüm çekirdeklerinin yağ asitleri profilini incelemişler, üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranının %88,6 olduğunu saptayarak, üzüm çekirdeğindeki dominant yağ asidinin linoleik asit olduğunu ifade etmişlerdir. Yaptığımız analizler sonucunda, hem Öküzgözünde ($54,75 \pm 0,69$) hemde Boğazkere ($47,56 \pm 0,01$) üzüm çekirdeklerindeki dominant yağ asidinin linoleik asit olduğu tespit edilmiştir.

Onhishi ve ark. (1990) tarafından 5 farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinde yapılan yağ asidi analizinde; palmitik asit (%6,7-%8,9), stearik asit (%1,1-%5,3), oleik asit (%9,7-%17,5), linoleik asit (%69,2-%80,5), palmitoleik asit (%0,1) ve linolenik asit (%0,1) ihtiva ettiği tespit edilmiştir.

Uslu ve Dardeniz (2009)'in 12 farklı üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada üzüm çekirdeği yağlarının, %8,40-%6,51 palmitik asit, %16,10-%11,62 oleik asit, %77,59-%72,50 linoleik asit, %3,86-%3,07 stearik asit, %0,46-%0,11 linolenik asit ve %0,68-

%0,10 araşidik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yağların doymamışlık oranı ise %88,10 ile %90,12 arasında değişim göstermiştir. Bu yönüyle de üzüm çekirdeği yağı iyi bir yemeklik yağ niteliğine sahiptir.

Yaptığımız analizler sonucunda elde ettiğimiz verileri ile daha önce yapılmış olan (Barron et al. 1988, Onhishi et al. 1990, Schuste 1992, , Baydar ve Akkurt 1999, Uslu ve Dardeniz, 2009, Sevindik ve Selli 2016, İşlek, 2018) çalışmalarındaki üzüm çekirdekleri yağ asit oranları karşılaştırıldığında ilk üç sırayı alan yağ asit sıralaması birbirleriyle aynı çıkmaktadır. Çeşitler arasında elde edilen üzüm çekirdekleri yağ asitleri sayı ve miktarları arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önemlilik arz etmekte olduğu tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeklerindeki yağ asitlerinin farklılıklar göstermesini, (Rubio et al., 2009, Podolyan et al. 2010) lokasyonların sebep olduğu, sıcaklık, güneşlenme, nemin vb. gibi ekolojik farklılıklarından etkilenebileceği tespit edilmiştir. İşlek (2018)'in, farklı rakımların üzüm çekirdeklerini yağ asit sayı ve oranlarına etkisine bakılarak yağ asidi miktar ve sayıları için uygun çeşitlerin ve rakımların tespit edilmesi üzerine yaptığı çalışmada rakımın yağ asit oranına etki ettiği tespit edilmiştir.

Tüm çekirdeklerinin temel biyoaktif bileşenlerinin kalitesi ve izolasyon miktarları uygulanan çeşitli yöntemlere göre farklılık gösterebilmekte olup bunun üzerine farklı çok sayıda çalışmalar yapılmıştır.

4. SONUÇ

Bu çalışma ile ülkemizde özellikle, Elazığ ve Tunceli bölgesinde yetiştiriciliği yapılan iki siyah üzüm çeşidi olan Öküzgözü ve Boğazkere üzerinde gerçekleştirilmiştir. Üzüm çekirdeklerine ait analiz çalışmaları, Munzur Üniversitesi AR-GE (Araştırma ve Geliştirme) laboratuvarları ve Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü uygulama ve araştırma laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Farklı şekillerde değerlendirilen üzüm; özellikle şarap sektörünün en temel hammadde kaynağıdır. Şarap üretimi sonucunda ana atık olarak fazla miktarda üzüm posası oluşmaktadır. Dünya üzerinde yaklaşık 7 buçuk milyon ha alanda, 75 milyon ton civarında üzüm üretimi yapılabilmektedir (URL-5, 2019). Üretilen üzümün yarısına yakını üzüm suyu ve şaraba işlenmektedir. İşleme sonucunda ortalama 38 milyon tona yakın üzüm posası demektir. Üzüm posası içeriğinde bulunan yağ asitleri, tokoller, proantisiyanidinler, stereoller gibi değerli biyoaktif bileşenlerin yanında farmasotik ve kozmetik sektörleri için oldukça verimli ve kazançlı bir hammadde halini almaktadır (Demirtaş ve ark. 2013, Barba et al. 2016).

Dünyanın en önemli üzüm üreticileri arasında olan Türkiye, üretim potansiyelini arttırmak için yeni stratejiler belirlemektedir. Sofralık, kurutmalık, şaraplık ve şıralık olarak üretilen üzüme farklı tüketim yolları bulma arayışı artmakta ve yeni stratejiler belirlenmesi için çalışmalar devam etmektedir. Türkiye'nin gerçek üretim potansiyeline ulaşabilmesi için farklı tüketim alternatiflerinin kullanılması gerekir. Üzümün işlenmesi sonucunda oluşan posadan ayrılan çekirdeklerin farklı değerlendirilme yollarının sunulması bu bağlamda önemlidir.

Doğal kaynakların tükenmeye başlamasıyla hem ekonomik hem de çevresel açıdan her atığın değerlendirilmeye çalışıldığı günümüzde, giderek büyüyen geri dönüşüm zincirinde yerini almakta olan üzüm çekirdeklerinin, gün geçtikçe ülkemiz için büyük önem kazandığı düşünülmektedir.

Bu iki üzüm çeşidi, genellikle şaraplık olarak kullanılmaktadır. Şarap üretiminin yan ürünü olan üzüm çekirdeklerinin değerlendirilmesine olan ilgi son yıllarda giderek artmaktadır.

Üzüm çekirdeği yağı içeren biyoaktif bileşiklerin dahil fitosteroller, tokoferoller, tokotrienoller, flavonoidler ve fenolik asitler yağın yararlı etkilerine katkıda bulunma

nedeniyle, antioksidan etkinliği ile tanınan biyolojik öneme sahiptir. Güçlü bir antioksidan özellik göstermesinden dolayı insan sağlığına faydası tartışılmaz duruma gelmiştir. Üzüm çekirdeği yağı F vitamini olarak bilinmektedir.

Yaptığımız analizler sonucunda; miristik asit (14:0) miktarı Boğazkere (%0,36±0,02) çeşidinde Öküzgözü (%0,26±0,02) çeşidine göre belirgin düzeyde fazla olduğu gözlenmiştir. palmitik asit (16:0) miktarı incelendiğinde Boğazkere (%20,45±0,67) çeşidinde Öküzgözü (%15,26±0,8) çeşidine göre yine belirgin düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Palmitoleik asit (16:1) miktarıda aynı şekilde Boğazkere (%5,80±0,10) çeşidinde Öküzgözü (%4,51±0,07) daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Stearik asit (18:0) miktarı incelendiğinde, Boğazkere (%1,15±0,03) çeşidinin Öküzgözüne (%0,80±0,01) oranla anlamlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Oleik asit 18:1, n9c miktarı incelendiğinde diğer yağ asitleri aksine Boğazkere (%17,90±0,01) çeşidinin Öküzgözüne (%19,40±0,4) oranla belirgin bir azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Linoleik asit (18:2, n9c) miktarı incelendiğinde diğer çoğu yağ asitlerinin aksine Öküzgözü (54,75±0,69) çeşidinde Boğazkere (%47,56±0,01) çeşidine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Alfa-linoleik asit (18:3, n3) miktarı incelendiğinde ise Boğazkere (%0,07±0,02) çeşidinde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Gama-linoleik asit (18:3, n6) miktarı incelendiğinde Boğazkere çeşidinde (%0,24±0,01) Öküzgözü (%0,02±0,01) çeşidine oranla belirgin şekilde fazla olduğu tespit edilmiştir.

Üzüm çekirdekleri doymamış yağ asitleri ve fenolik madde içerikleri bakımından oldukça zengindir. Bu yüzden, bunların kullanımı özellikle yemeklik yağ elde edilmesinde gittikçe artmaktadır. Üzüm çekirdeklerindeki yağların; hangi miktarda bulunduğu ve çekirdeklerde bulunan yağların hangi türlerde olduğunun bilinmesi kullanım alanı açısından oldukça önemlidir.

Üzüm çekirdeğinin yağ içeriği üzümün çeşidine göre değişmektedir (Luque-Rodríguez ve ark 2005). Bu nedenle, mevcut olan üzüm çeşitlerinin çekirdeklerine ait yağların yağ asitleri bileşenlerinin bilinmesi, kullanım amaçlarına göre üretim yapılmasını da sağlayacaktır.

Bu çalışmamız ile farklı üzüm çekirdeklerindeki yağ asidi miktarı ve yağ asit oranları tespit edilmiş olması ile elde edilen sonuçların kendi alanında yapılacak çalışmalara, gıda sektörüne ve kullanım alanına göre diğer sektörlerle ışık tutacaktır.

Öncelikle üzüm çekirdeği yağının oranlarının, kompozisyonunun ve besleyici özelliklerinin belirlenmesi ve ortaya konulmasıyla ve çeşit bazında değerlendirilmesiyle

birlikte atık ve kullanılmaz durumda olan hammaddenin endüstriye kazandırılması imkanı doğacaktır.

Doymamış yağ asitleri ve fenolik madde içerikleri bakımından oldukça zengin olan üzüm çekirdeklerinin insan beslenmesinde iyi bir gıda kaynağı olması, gıda endüstrisindeki kullanım olanaklarının artırılması aynı zamanda üzüm işleyen fabrikalarda ürün maliyetlerinin düşürülmesine de katkı sağlaması amaçlanmaktadır.



KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, Y., S., Söylemezoğlu, G., Ergül, A., Çalışkan, M.,** 1995. Ülkemizde yetiştirilen bazı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin izoenzim bantlarından yararlanılarak elektroforez tekniği ile tanımlanmaları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitk. Kong. Cilt II, 567-571, 3-6 Ekim 1995, Adana.
- Ağaoğlu, Y., S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A., İ., Yanmaz, R.,** 2010. Genel bahçe bitkileri. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fak. Vakfı Yayınları, No:1579, Ders Kitabı No:531, s. 369, Ankara.
- Akın, A., Altındışli, A.,** 2010. Emir, Gök Üzüm ve Kara Dimrit Üzüm çeşitlerinin çekirdek yağlarının yağ asidi kompozisyonu ve fenolik madde içeriklerinin belirlenmesi. *Akademik Gıda*, 8(6): 19-23.
- Alves, N., E., G.,** 2012. Studies on mechanistic role of natural bioactive compounds in the management of obesity an overview. *Open Nutraceuticals Journal*, 5(1): 193s
- Ancin, C., Ayestaran, B., Garcia, A. Garrido, J.,** 1998. Evolution of fatty acid contents in Garnacha and Viura musts during fermentation and the aging of wine *Zeitschrift Fur Lebensmittel-Untersuchung Und-Forschung. a-Food Research and Technology*, 206 (2): 143-147,
- Anonim,** 2003. Elazığ Tarım İl Müdürlüğü. İl tarım kırsal kalkınma master planlarının hazırlanmasına destek projesi. Elazığ'ın kırmızı şarapları. Elazığ şarap fabrikası notları.
- Bail, S., Stuebiger, G., Krist, S., Untrwager, H., Buchbaner, G.,** 2008. Characterization of various grape seed oils by volatile compounds, triacylglycerol composition, total phenols and antioxidant capacity. *Food Chemistry*, 108: 1122-1132s
- Banon, S., Díaz, P., Rodríguez, M., Garrido, M. D., Price, A.** 2007. Ascorbate, green tea and grape seed extracts increase the shelf life of low sulphite beef patties. *Meat Science*, 77(4): 626-633.
- Barba, F., J., Zhu, Z., Koubaa, M., Santana, A., S.,** 2016 Green alternative methods for the extraction of antioxidant bioactive compounds from winery wastes and byproducts. *Trends Food Sci Tech* 49: 96–109
- Baydar, N., G., Akkurt, M.,** 1999. Oil content and oil quality properties of some grape seeds. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 25: 163–168
- Baydar, N.,G., Akkurt, M.,** 2001. Oil content and oil quality properties of some grape seeds. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25: 163-168s

- Beveridge, T., H., J., Girard, B., Kopp, T., Drover J., C., G.,** 2005. Yield and composition of grape seed oils extracted by supercritical carbon dioxide and petroleum ether: Varietal effects. *The Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 1799-1804
- Bilici Başkan, M., Pala A.** 2008 Şarapçılığın çevresel etkileri ve sürdürülebilir şarap bağcılığı, Ulusal Bağcılık – Şarapçılık Sempozyumu ve Sergisi, 6-8 Kasım, Denizli.
- Brannan, R. G.** 2008. Effect of grape seed extract on physicochemical properties of ground, salted, chicken thigh meat during refrigerated storage at different relative humidity levels. *Journal of Food Science*, 73(1): 36-40s
- Brannan, R. G., Mah, E.** 2007. Grape seed extract inhibits lipid oxidation in muscle from different species during refrigerated and frozen storage and oxidation catalyzed by peroxy nitrite and iron/ascorbate in a pyrogallol red model system. *Meat Science*, 77(4): 540-546.
- Beermann, C., et al.** 2003. Short term effects of dietary medium-chain fatty acids and n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on the fat metabolism of healthy volunteers *Lipids Health Dis.*, 2 (10)
- Cadot, Y., Minana-Castello, M.T., Chevalier, M.,** 2006. Anatomical, histological, and histochemical changes in grape seeds from *Vitis vinifera* L. cv Cabernet franc during fruit development. *J. Agric. Food Chem*, 54: 9206-9215.
- Carpenter, R., O'grady, M. N., O'callaghan, Y. C., O'brien, N. M., Kerry, J. P.** 2007. Evaluation of the antioxidant potential of grape seed and bearberry extracts in raw and cooked pork. *Meat Science*, 76(4): 604-610.
- Clifford, M., N.,** 2000. Anthocyanins-nature, occurrence and dietary, *J Sci Food Agric* 80(7): 1063-1072
- Crews, C., Hough, P., Godward, J., Brereton, P., Lees, M., Guiet, S.,** 2006. Quantitation of the main constituents of some authentic grape-seed oils of different origin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 6261-6265s
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y., S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G.,** 1998. Genel bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki kitaplar serisi, No:1, s. 253 Ankara,
- Çelik, S.,** 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri, Cilt 1, 425 s., Tekirdağ.
- Çelik, H.,** 2006. Üzüm çeşit katalogu. Sunfidan A.Ş. Mesleki kitaplar serisi: 3: 118,137s. Ankara
- Demirtaş, İ., Pelvan, E., Özdemir, İ., S., Alasalvar, C., Ertaş, E.,** 2013. Lipid characteristics and phenolics of native grape seed oils grown in Turkey. *Eur J Lipid Sci Tech* 115: 641–647

- Doco, T., Williams, P., Pauly, M., O'Neill, M.A., Pellerin, P.,** 2003. Polysaccharides from grape berry cell walls. Part II. Structural characterization of the xyloglucan polysaccharides. *Carbohydrate Polymers*, 53: 253-261.
- Doshi, P., Adsule, P., Banerjee, K.** 2006. Phenolic composition and antioxidant activity in grapevine parts and berries (*Vitis vinifera* L.) cv. Kishmish Chornyi (Sharad Seedless) during maturation. *International Journal of Food Science and Technology*, 41: 1-9.
- Faustman, C., Cassens, R. G.** 1990. The biochemical basis for discoloration in fresh meat: a review. *Journal of Muscle Foods*, 1, 217-243s
- Fidan, Y., Yavaş, İ.,** 1986. Üzümün insan beslenmesindeki değeri. Gıda sanayinin sorunları ve serbest bölgenin gıda sanayine etkileri simpozyumu bildiriler, s. 225-235 Adana,
- Fiori, L.,** 2007. Grape seed oil supercritical extraction kinetic and solubility data: Critical approach and modeling. *Journal of Supercritical Fluids*, 43: 43-54
- Fontes, N., Gerós, H., Delrot, S.,** 2011. Grape berry vacuole: a complex and heterogeneous membrane system specialized in the accumulation of solutes. *am. J. Enol. Vitic.* 62(3): 270- 278.
- Gürsöz, S.,** 2005. Özel bağcılık ve ampelografi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, s. 213, Şanlıurfa,
- Hanganu, A., Todaşca, M., C., Chira, N., A., Maganu, M., Roşca, S.,** 2012. The compositional characterisation of Romanian grape seed oils using spectroscopic methods. *Food Chemistry*, 134, 2453-2458s
- İşlek, F.,** 2018. Malatya ilinde farklı rakımlarda yetişen bazı üzüm çeşitlerinin çekirdeklerindeki yağ asit bileşenlerinin belirlenmesi; Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; *Yüksek Lisans Tezi* 2018 Bingöl.
- Jayaprakasha, G., K., Selvi, T., Sakariah, K., K.,** 2003. Antibacterial and antioxidant activities of grape (*Vitis vinifera*) seed extracts. *Food Research International*, 36: 117-122.
- Kamel, B., B., Dawson, H., Kakuda, Y.,** 1985. Characteristics and composition of melon and grape seed oils and cakes. *The Journal of the American Oil Chemists' Society* 62 (5): 881-883.
- Kappus, H.,** 1986. Overview of enzyme systems involved in bioreduction of drugs and in redox cycling. *Biochemical Pharmacology*, 35, 1-6.
- Karaca Sanyürek, N.,** 2014. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı *Doktora Tezi* Tunceli ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin klasik yöntemle ve ssr markörlerle belirlenmesi,

- Khanna, S., Venojarvi, M., Roy, S., Sharma, N., Trikha, P., Bagchi, D., Bagchi, M., Sen, CK.,** 2002. Dermal wound healing properties of redox-active grape seed proanthocyanidins. *Free Radic Biol Med.* 33(8): 1089-1096.
- Lecas, M., Brillouet, J., M.,** 1994. Cell wall composition of grape berry skins. *Phytochemistry*, 35:1241-1243.
- Liu, Y., Yin, J., X., Zhao, M., S., Yan, K., M., Wang, H., M.,** 2001. *Food Oil*, 10: 36
- Luque-Rodriguez, J., M., Luque de Castro, M., D., Perez-Juan, P.,** 2005. Extraction of fatty acids from grape seed by superheated hexane. *Talanta* 68: 126–130.
- Matthaus B.,** 2008. Virgin grape seed oil: Is it really a nutritional highlight? *European Journal of Lipid Science and Technology*, 110 (7): 645-650
- Mavadi, D., L., Salunkhe, D., K.,** 1995. Toxicological aspects of food antioxidants. In: Food Antioxidants p. 267. New York, NY: MarcelDekker Inc.
- Miele, A., Bouard, J., Bertrand, A.,** 1993. Fatty acids from lipid fractions of leaves and different tissues of cabernet sauvignon grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 44(2): 180-186
- Nakamura, Y., Tsuji, S., Tonogai, Y.,** 2003. Analysis of proanthocyanidins in grape seed extract, health foods and grape seed oils. *Journal of Health Science*, 49: 45-54
- Neves, A., R., Lucio, M., Martins, S., Lima, J., L., C., Reis, S.,** 2013. Novel resveratrol nanodelivery systems based on lipid nanoparticles to enhance its oral bioavailability. *International Journal of Nanomedicine*, 8, 177-187s
- Ohnishi, M., Hirose, S., Kawaguchi, M., Ito, S. ve Fujino, Y.,** 1990. Chemical composition of lipids, especially triacylglycerol, in grape seeds. *Agric. Biol. Chem.* 54 (4):1035–1042.
- Oraman, M., N.,** 1965. Yeni bağcılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:253, Ders Kitabı No:89, Ankara, s. 347
- Oraman, M., N.,** 1970. Bağcılık tekniği 1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:145, Ders Kitabı No:142, Ankara, s. 283
- Özcan, M., M.,** 2010. Mineral contents of several grape seeds. *Asian Journal of Chemistry*, 22 (8): 6480-6488
- Özcan, M., M., Al Juhaimi F., Y.,** 2017. Effect of microwave roasting on yield and fatty acid composition of grape seed oil. *Chemistry of Natural Compounds*, 53 (1): 132-134

- Pazos, M., Gallardo, J.M., Torres, J.L., Medina, I.** 2004. Activity of grape polyphenols as inhibitors of the oxidation of fish lipids and frozen fish muscle. *Food Chem.*, 92(3):547–57s
- Pensec, F., Paaczkowski, C., Grabarczyk, M., Wozniak, A., Bénard, Gellon, M., Bertsch, C., Szakiel, A.,** 2014. Changes in the triterpenoid content of cuticular waxes during fruit ripening of eight grape (*Vitis vinifera*) cultivars grown in the upper rhine valley. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62 (32): 7998-8007
- Pinelo, M., Arnous, A.,** 2009. Meyer, Factorial design optimisation of grape (*Vitis vinifera*) seed polyphenol extraction. *Eur. Food Res. Tech.*, 5: 731-742s
- Pirniyazov A., Z., Abdulladhanova N., G., Mavlyanov S., M., Kamaev F., G., Dalimov F., G.** 2003. Polyphenols from *vitis vinifera* seeds. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol.39, No.4.
- Podolyan, A., White, J., Jordan, B., Winefield, C.,** 2010. Identification of the lipoxygenase gene family from *Vitis vinifera* and biochemical characterisation of two 13-lipoxygenases expressed in grape berries of Sauvignon Blanc. *Funct Plant Biol* 37: 767–784
- Radler, F.,** 1965. The main constituents of the surface waxes of variety and species of the genus *Vitis*. *Amer.J.Enol.Vitic.*, 16:159- 167.
- Radler, F.,** 1970. Untersuchungen über das cuticular wachs von *Vitis vinifera* L. ssp. *silvestris* berger und *Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*. *Angew. Bot.* 44: 187-195.
- Reddy, G., B., Sen, A., R., Nair, P., N., Reddy, K., S., Reddy, K., K., Kondaiiah, N.** 2013. Effects of grape seed extract on the oxidative and microbial stability of restructured mutton slices. *Meat science*, 95(2): 288-294.
- Rombaut, N., Savoire, R., Thomasset, B., Belliard, T., Castello, J., Van Hecke, E.,** 2014. Grape seed oil extraction: Interest of supercritical fluid extraction and gas-assisted
- Rombaut, N., Savoire, R., Thomasset, B., Castello, J., Van Hecke, E., Lanoisellé, J.L.,** 2015. Optimization of oil yield and oil total phenolic content during grape seed cold screw pressing. *Industrial Crops and Products*, 63: 26-33
- Rubio, M., Alvarez-Orti, M., Alvarruiz, A., Fernandez, E., Pardo, J., E.,** 2009. Characterization of oil obtained from grape seeds collected during berry development. *J Agric Food Chem.* 57: 2812–2815
- Saito M., Hosoyama H., Ariga T., Kataoka S., Yamaji N.,** 1998. Antiulcer activity of grape seed extract and procyanidins. *J. Agric. Food Chem.*, 46 (4): 1460-1464.
- Schieber, A., Stintzing, F., C., Carle, R.,** 2001. By-products of plant food processing as a source of functional compounds-Recent developments. *Trends Food Sci. Technol.*, 12, 401-413s

- Schieber, A., Müller, D., Röhrig, G., Carle, R.,** 2002. Influence of grape cultivar and processing method on the quality of cold-pressed grape seed oils. *Mitteilungen Klosterneuburg* 52(1-2): 29–33
- Schuster, W. H.,** 1992. Ölpflanzen in Europa. *DLG-Verlag, Frankfurt am Main*, 240.
- Sevindik, O., Selli, S.,** Üzüm çekirdek yağı eldesinde kullanılan ekstraksiyon yöntemleri, *Çukurova Üniversitesi.*, [http://dergipark.gov.tr /download/article-file 01.01.2020](http://dergipark.gov.tr/download/article-file/01.01.2020)
- Shi, W., Stampas, A., Zapata, C., Baker, N.,E.,** 2003. The pineapple eye gene is required for survival of *Drosophila* imaginal disc cells. *Genetics* 165(4): 1869-1879.
- Subramaniam, S., Fahy, E., Gupta, S., Sud, M., Byrnes, R.,W., Cotter, D., Maurya, M.,R.,** 2011. Bioinformatics and systems biology of the lipidome. *Chemical Reviews*, 111(10): 6452-6490,
- Teissedre, P., L., Frankel, E., N., Waterhouse, A., L., Peleg, H., German, J., B.,** 1996. Inhibition of in Vitro Human LDL oxidation by phenolic antioxidants from grapes wines. *J. Sci. Food Agric.*, 70: 55-61s
- Teixeira, A., Baenas, N., Dominguez-Perles, R., Barros, A., Rosa, E., Moreno, D., A., Garcia-Viguera, C.,** 2014. Natural bioactive compounds from winery byproducts as health promoters. *Int J Mol Sci* 15: 15638–15678
- Thorsten, M., Andreas, S., Kammerer, D.,R., Reinhold, C.,** 2009. Residues of grape seed oil production as a valuable source of phenolic antioxidants food chemistry, *Food Chemistry* 112: 551–559
- Türkben, C.,** 2010. Sofralık Üzümlerin Muhafazası. Hasad Yayıncılık, İstanbul, s.48
- URL-1,** 2017. <https://arastirma.tarim.gov.tr/tepge/Belgeler/TARIM> 02.09.2017
- URL-2,** 2017. <http://www.tuik.gov.tr/> 01.10.2017
- URL-3,** 2017. <https://elazig.tarim.gov.tr/> 02.10.2017
- URL-4,** 2019. <http://www.tuik.gov.tr/> 19.10.2019
- URL-5,** 2019 <http://faostat3.fao.org/download> FAOSTAT Food and Agriculture Organization of the United Nations *FAO Statistics Division* 25.09.2019
- URL-6,** 2019. <https://www.slideshare.net/FarhanAlfin/3-lipitler>, 09.09.2019
- URL-7,** 2019. <https://www.slideshare.net/FarhanAlfin/3-lipitler>, 09.09.2019
- URL-8,** 2019. <https://www.tipacilar.com/palmitik-asit/> 09.09.2019
- URL-9,** 2019. <https://slideplayer.biz.tr/slide/2887852/> 09.09.2019

- URL-10**, 2019. <https://slideplayer.biz.tr/slide/5728109/> 09.09.2019
- URL-11**, 2019. <https://slideplayer.biz.tr/slide/5728109/> 09.09.2019
- URL-12**, 2019. <http://eczacininsesi.com/index.php?yon=dosya&id=879>, 09.09.2019
- URL-13**, 2019. https://www.wikiwand.com/tr/Alfa_linolenik_asit, 09.09.2019
- URL-14**, 2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Linoleic_acid 02.10.2019
- URL-15**, 2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Oleic_acid 02.10.2019
- URL-16**, 2019. https://tr.wikipedia.org/wiki/Palmitik_asit 02.10.2019
- URL-17**, 2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Palmitoleic_acid 02.10.2019
- URL-18**, 2019. https://tr.wikipedia.org/wiki/Stearik_asit 02.10.2019
- URL-19**, 2019. https://tr.wikipedia.org/wiki/Miristik_asit 02.10.2019
- URL-20**, 2019. <https://dermadolin.com.tr/gamma-linoleik-asit> 02.10.2019
- URL-21**, 2019. https://tr.wikipedia.org/wiki/Alfa_linolenik_asit 02.10.2019
- Uslu, A., Dardeniz, A.**, 2009. Üzüm çeşitlerinin çekirdeklerindeki yağ asitleri bileşenlerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (48): 13-19
- Venkitasamy, C., The, H., E., Atungulu, G., G., McHugh, T., H., Pan, Z.**, 2014. Optimization of mechanical extraction conditions for producing grape seed oil Transaction of the Asabe, 57 (6): 1699-1705
- Winkler, A., J., Cook, J., A., Kliewer, W., M., Lider, L., A.**, 1974. General Viticulture. Univ. of Calif. Press, Berkeley, s. 710-725
- Yi, C., J. Shi, J. Kramer, S. Xue, Y. Jiang, M. Zhang, J. Pohorly** 2009. Fatty acid composition and phenolic antioxidants of winemaking pomace powder. *Food Chemistry*, 114 (2): 570-576
- Yu, J., Ahmedna, M.**, 2013. Functional components of grape pomace: Their composition, biological properties and potential applications, *International Journal of Food Science and Technology*, 48 (2): 221-237s

ÖZGEÇMİŞ

1984 Aralık ayında Bitlis'in Tatvan ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Tatvan'da tamamladıktan sonra lise öğrenimimi Bitlis Lisesi'nde tamamladım. 2006 Yılında Tatvan MYO'da Gıda Teknikerliğini kazandım. 2008 yılında tekniker mezunu olduktan sonra 2011 yılında DGS (Dikey Geçiş Sınavı) ile Tunceli Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünü kazandım. 2012 yılında KPSS ile Tunceli Üniversitesine memur olarak atandım. 2014 yılında lisans mezunu olduktan sonra 2016 yılında Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında öğrenci olmaya hak kazandım. 2017 yılında Unvan Değişikliği Sınavı ile Gıda Teknikerliğini kazandım. 29 Eylül 2018 yılında evlendim ve Tunceli' de ikamet etmekteyim.

25.01.2020
Necmi ARİTÜRK