



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi  
23 (48): (2009) 13-19  
ISSN:1309-0550



## BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ÇEKİRDEKLERİNDEKİ YAĞ ASİTLERİ BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ<sup>1</sup>

Abdullah USLU<sup>2</sup>

Alper DARDENİZ<sup>2,3</sup>

<sup>2</sup>Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale / Türkiye

(Geliş Tarihi: 08.07.2008, Kabul Tarihi:17.11.2009)

### ÖZET

Bu araştırmada, Bozcaada-Çanakkale Yöresi'nde yetiştirilen farklı üzüm çeşitlerinin çekirdekleri materyal olarak kullanılmıştır. Presleme sonrası atık materyal olarak ortaya çıkan cibreten temin edilen çekirdeklerin bazı pomolojik özellikleri ile yağ asitleri bileşenleri incelenmiştir. Pomolojik özellikler ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, yağ asitleri bileşenlerinin analizleri ise Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. İncelenen üzüm çeşidi çekirdeklerinin, oranları sırasıyla % 8.40-% 6.51 palmitik asit (16:0), % 16.10-% 11.62 oleik asit (18:1), % 77.59-% 72.50 linoleik asit (18:2), % 3.86-% 3.07 stearik asit (16:0), % 0.46-% 0.11 linolenik asit (18:3) ve % 0.68-% 0.10 arşidik asit (20:0) içeriğine sahip olduğu belirlenmiş, bu yönüyle iyi bir yemeklik yağ özelliği taşıdığı saptanmıştır. Farklı üzüm çeşidi çekirdeği yağlarının doymamışlık oranı ise % 88.10 ile % 90.12 arasında değişim göstermiştir. Bununla birlikte, beyaz ve renkli üzüm çeşidi çekirdekleri arasında da palmitik, stearik, linolenik ve arşidik asit içerikleri ile doymamışlık oranı bakımından farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm çekirdeği, Cibre, Yağ asitleri bileşenleri, Doymamışlık oranı.

### DETERMINATION OF FATTY ACID COMPOSITIONS IN THE SEEDS OF SOME GRAPE CULTIVARS

#### ABSTRACT

In this research seeds, of different grape cultivars grown in Bozcaada-Çanakkale were used as the plant material. Some pomological characteristics and oil acids composition of the seeds obtained from the pulp residue material were determined. Pomological analyses were carried out in the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Çanakkale Onsekiz Mart University, and analyses for fatty acids composition were done in Department of Genetic and Bioengineering, Yeditepe University. According to the results; grape seeds cultivars were contained 8.40%-6.51% palmitic acid (16:0), 16.10%-11.62% oleic acid (18:1), 77.59%-72.50% linoleic acid (18:2), 3.86%-3.07% stearic acid (16:0), 0.46%-0.11% linolenic acid (18:3), and 0.68%-0.10% arachidic acid (20:0), showing that grape oil had the quality of a good cooking oil. Unsaturated seed oil level ranged between 88.10%-90.12%. In addition, white and colored grape cultivars were different from each other in their unsaturated oil levels, and palmitic, stearic, linolenic and arachidic acids.

**Keywords:** Grape seed, Pulp residue material, Fatty acids composition, Degree of unsaturation.

### GİRİŞ

Üzüm çekirdeklerinin materyal olarak temin edildiği Bozcaada'nın toplam bağ alanı 11.850 dekar, yaş üzüm üretimi ise 13.750 ton/yıl'dır (Anonim 2008). Bozcaada bağlarının % 54.5'ini Çavuş üzüm çeşidi oluştururken, Karasakız, Karalahna, Cinsaut, Altıntaş (Vasilaki), Cardinal, Amasya, Karalahna, Italia, Uslu ve Yalova İncisi yetiştirilen diğer çeşitlerdir (Dardeniz ve ark. 2001 ve Dardeniz 2002). Merlot, Cabernet Sauvignon, Kalecik karası, Chardonnay ve Semillon gibi üzüm çeşitlerinin kalemlerinin de 2000'li yıllardan itibaren adaya girmesiyle, yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşidi sayısı hızla artış göstermiştir.

Üzümlerin işlenmesi ve presleme sonrasında kalan atık materyal, cibre ile tortudan meydana gelmektedir. Cibre, üzüm çeşidine ve işleme tekniğine göre % 15-% 25 arasında değişebilmekte, cibredeki çekirdek randımanının ise % 33-% 45 arasında olduğu belirtilmektedir. Cibrenin % 50'si kabuktan, % 25'si çekirdeklerden ve yine % 25'lik bir kısmı ise salkım iskeletinden oluşmaktadır (Aktan ve Kalkan 2000).

Cibre etil alkol, potasyum bitartarat ve tartarik asit ( $C_4H_4O_6$ ) eldesi ile sirke yapımında ham madde olarak kullanılmakta, diğer taraftan kurutulmak suretiyle gübre veya hayvan yemi olarak da değerlendirilebilmektedir (Aktan ve Kalkan 2000 ve Dardeniz ve Güven 2003).

Cibrenin içerisinde bulunan üzüm çekirdeklerinin, % 10-% 20'lik bir yağ içeriğine sahip olduğu ifade edilmektedir (Schuster 1992). Üzüm çekirdeği yağının, başta linoleik ve oleik asit gibi doymamış yağ asitlerince ve yüksek antioksidan özellik gösteren proantosiyoninler yönünden zengin olduğu bilinmektedir. Bileşimindeki doymuş yağ asitleri ender olarak % 15'i aştığı için, yüksek oranda doymamışlık özelliği göstermektedir. Üzüm çekirdeği yağının esansiyel yağ içeriği, tüketimi yüksek diğer bitkisel yağlara kıyasla daha yüksektir.

Bu durum insan sağlığı açısından büyük bir önem taşımaktadır. Üzüm çekirdeği yağının yağ kalitesi açısından önemli bir parametre olan duman oluşturma sıcaklığı 251.6 °C olup, bu özelliği sayesinde diğer bitkisel yağlardan ayrılarak ön plana çıkmakta-

<sup>1</sup>Zir. Yük. Müh. Abdullah USLU'nun Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

<sup>3</sup>Sorumlu Yazar: [adardeniz@comu.edu.tr](mailto:adardeniz@comu.edu.tr)

dır (Anonim 2007). Bunun dışında, üzüm çekirdekleri içerdikleri yüksek antioksidan maddeler yönüyle, eczacılık ve kozmetik sektöründe hâlihazırda hammadde olarak da kullanılmaktadır.

Yağ asitleri ( $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ ), hücrelerin sitoplazma ve diğer hücre sel organellerin çift tabakalı membranlarında fosfolipit, glikolipit veya lipopolisakarit formunda bulunan, hidrokarbon yapısındaki makro moleküllerdir (Miller ve Berger 1985). Kısaca, genellikle çift sayıda karbon atomu içeren, alifatik ve mono bazik organik asitler şeklinde tanımlanmaktadır. Doğada bulunan ve yapıları bu güne değin açıklığa kavuşturulabilmiş yağ asitlerinin sayısının 200'den fazla olduğu ifade edilmektedir (Kayahan 2003). Yağ asitleri, içerdikleri karbon (C) atomu sayısına, karbon atomları arasındaki çift bağ sayısına, hangi karbon atomları arasında çift bağ olduğuna ve karbonların hidrojen atomları tarafından doyurulmuş olup olmamalarına göre farklı isimler almaktadır. Örneğin, prokaryotik hücrelerde genellikle tek ve çift sayılı karbon (C9-C20) içeren yağ asitleri bulunmaktadır (Roy 1988). Karbon zinciri üzerinde çeşitli konumlarda, karbon-karbon arasında 1 veya daha fazla kovalent çift bağ içeren yağ asitleri doymamış yağ asitleri olarak isimlendirilmekte, bu yağ asitlerince zengin olan yağlara da doymamış yağlar denilmektedir. Doymamış yağ asitleri, doymuş yağ asitlerine kıyasla daha reaktiftir. Bu reaktivite ise yağ asidi zincirindeki çift bağ sayısına göre artmaktadır (Nas ve ark. 2001). Doymamış yağların büyük çoğunluğu bitkisel kaynaklıdır ve sıvı halde bulunmaktadır. Bu yağlar, vücuda gerekli zorunlu yağ asitlerini içermektedir.

Alfa-linolenik asit omega-3, linoleik asit ve araşidonik asit omega-6, oleik asit ise omega-9 yağ asitlerindedir. Stearik ve oleik asitler ise 18 karbonlu yağ asitlerini meydana getirmektedir. Aralarındaki farklılık stearik asidin doymuş olması, oleik asidin ise doymamış olup, stearik asitten iki adet hidrojenin eksik olmasıdır.

Linoleik ve alfa-linolenik asit, bitki ve balık yağlarında bol miktarda bulunmaktadır. Vücutta sentezlemedikleri için besin yoluyla alınmaları gerektiğinden, gerekli yağ asitleri olarak adlandırılmaktadır. Gerekli yağ asitleri prostaglandin adlı hormonumsu bileşiklerin oluşumunda kullanılmakta, prostaglandinler ise enfeksiyona bağlı yangı (enflamasyon) tepkilerini denetlemektedir (Champe ve Harvey 1997).

Kamel ve ark. (1985) farklı üzüm çekirdeklerinin yağ asitleri profilini incelenmişler, üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranının % 88.6 olduğunu saptayarak, üzüm çekirdeğindeki dominant yağ asidinin linoleik asit olduğunu ifade etmişlerdir. Onhishi ve ark. (1990) 5 farklı üzüm çeşidinde üzüm çekirdeği yağının % 6.7-% 8.9 palmitik, % 1.1-% 5.3 stearik, % 9.7-% 17.5 oleik, % 69.2-% 80.5 linoleik, % 0.1 palmitoleik ve linolenik asit içerdiğini belirlemişler-

dir. Schuster (1992), farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin % 10-% 20 arasında değişen oranda yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Baydar ve Akkurt (1999) 18 farklı üzüm çeşidinden aldıkları çekirdeklerin yağ içeriği ve yağ kalite özelliklerini incelemişlerdir. Çekirdeklerin yağ içerikleri % 11.6-% 19.6 arasında değişim göstermiştir. Üzüm çekirdeği yağlarının, % 17.8-% 26.5 arasında değişen oleik ve % 60.1-% 70.1 arasında değişen linoleik asit içerdiği, doymamışlık oranının ise % 86'nın üzerinde olduğu saptanmıştır.

Genetik olarak aynı olan mikroorganizmaların hücrelerindeki yağ asitlerinin sayısı, çeşitliliği ve yüzde miktarları (yağ asitleri profili) da aynı olup, çevre koşulları aynı olduğu sürece değişmemektedir (Şahin ve ark. 1999). Yani yağ asitleri profilindeki farklılıklar, mikroorganizmalar arasındaki genetiksel akrabalığın dolaylı bir göstergesi olabilmektedir (Sasser 1990). Bitki doku örneklerinin tanısı ve taksonomik sınıflarının belirlenebilmesi için yağ asitleri profillerinin kullanılabilmesi için yağ asitleri profillerinin kullanılabilmesi ispatlanmıştır (Roy 1988, Vauterin ve ark. 1996, Kotan 2002 ve Adıgüzel ve ark. 2005).

Üzümlerin presleme ve işlenmesinin ardından arta kalan cibre, daha fazla girdi sağlayabilecek olan üzüm çekirdeği yağı ve üzüm çekirdeği ekstresi gibi farklı değerlendirilme şekilleri ön plana çıkartılarak kıymetlenmelidir. Bu nedenle, yöredeki üzüm çeşidi çekirdeklerine ait yağların yağ asitleri bileşenlerinin bilinmesi, kullanım amaçlarına göre üretim yapılmasını da sağlayacaktır.

Bu araştırma, Çanakkale İli Bozcaada İlçesi'nde yetiştirilen 12 farklı üzüm çeşidinde, çekirdeklerin bazı pomolojik özellikleri ile yağ asitleri bileşenlerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOD

Araştırmada, 12 farklı yerli ve yabancı üzüm çeşidinin çekirdekleri materyal olarak kullanılmıştır. Üzüm çekirdeklerinin temini, Çanakkale İli Bozcaada İlçesi'nde bulunan Talay Şarapçılık A.Ş.'den, beyaz üzüm çeşitleri için bağbozumunda presleme sonrası, renkli üzüm çeşitleri için ise mayşe fermantasyonu bitiminde sağlanmıştır.

Bu çeşitlerden 8 tanesi renkli, 4 tanesi ise beyaz üzüm çeşididir. Renkli çeşitler; Merlot, Cabernet Sauvignon, Kalecik karası, Cinsaut, Hamburg Misketi, Boğazkere, Karalahna ve Karasakız, beyaz çeşitler ise; Chardonnay, Sauvignon Blanc, Vasilaki ve Sıdalan üzüm çeşitleridir. Üzüm çeşitlerinin hasat ve renkli çeşitlerin mayşe fermantasyonu bitiş tarihleri ile Bome dereceleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Beyaz üzüm çeşitlerinin cibre örnekleri ezme, sapçöp ayırma ve presleme işlemlerinin ardından o gün içerisinde, renkli üzüm çeşitlerinin cibre örnekleri ise mayşe fermantasyonu işleminin bitirilmesinin ardından, 2005 yılı eylül ayı içerisinde alınmıştır. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji

Laboratuvarı'na getirilen çekirdekler cibreden separatör yardımıyla ayrılmış ve aynı laboratuvar içerisinde oda koşullarında bir süre bekletilmiştir. Üzüm çekirdeklerinin pomolojik analizleri için, tartımlarda Scaltec SPB 53 hassas terazi ve ölçümlerde BTS dijital kumpastan yararlanılmıştır.

Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinde aşağıdaki pomolojik değerlendirmeler yapılmıştır; üzüm çeşidi çekirdeklerinin 100 tane ağırlığı: üzüm çeşidi çekirdeklerinin 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 adet çekirdek olmak üzere, 0.01g hassasiyetli terazi ile ağırlıkları alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Üzüm çeşitlerinin hasat ve renkli üzüm çeşitlerinin mayşe fermantasyonu bitiş tarihleri ile bome dereceleri

Üzüm Çeşitleri	Üzüm Hasadı Tarihi	Fermantasyon Bitiş Tarih	Bome Derecesi
Merlot	10-09-2005	18-09-2005	13.5
Cabernet Sauvignon	17-09-2005	24-09-2005	14.0
Kalecik karası	18-09-2005	24-09-2005	13.0
Cinsaut	10-09-2005	16-09-2005	12.5
Hamburg Misketi	20-09-2005	27-09-2005	12.5
Boğazkere	26-09-2005	03-10-2005	10.5
Karalahna	19-09-2005	25-09-2005	11.5
Karacakız	06-09-2005	12-09-2005	13.5
Chardonnay	15-09-2005	-----	12.0
Sauvignon Blanc	09-09-2005	-----	12.0
Vasilaki	05-09-2005	-----	13.0
Sidalan	02-10-2005	-----	10.5

Üzüm çeşidi çekirdeklerinin boyutları (mm): üzüm çeşidi çekirdeklerinin 50'şer adedinde ve 3 tekerrürlü olmak üzere dijital kumpas ile çekirdek eni (mm), çekirdek boyu (mm) ve çekirdek kalınlığı (mm) ölçülmüştür.

Örneklerin hazırlanması aşamasında (hücrelerin parçalanması, metilleştirme, saflaştırma ve bazık yıkama), IKA-Werke santrifüj, Stuart SB3 rotator, Memmert su banyosu, titrasyon araç ve gereçleri ile çeşitli cam malzeme kullanılmış, bome tayinlerinde dansimetre ve bome areometresinden yararlanılmıştır.

Üzüm çekirdeklerindeki yağ asitleri bileşenlerinin analizi Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü'ne ait laboratuvarlarda, Agilent Technologies 6890N GC marka gaz kromatografisi (GC) kullanılarak yapılmıştır. Üzüm çeşidi çekirdeklerinin FAMES analizleri için ultra 5 % phenyl methyl siloxane capillary colum kolon (25 m x 200 µm x 0.33 µm) kullanılmıştır.

Üzüm çeşidi çekirdeklerin yağ asitleri bileşenleri analizine hazırlanması aşaması; üzüm çeşidi çekirdeklerindeki yağ asitleri bileşenlerinin belirlenmesinde Microbial Identification System (MIS; MIDI, Inc., Newark, DE) kullanılarak yağ asitlerinin tanısı yapılmıştır (Miller ve Berger 1985, Stead 1988, Stead 1992, Paisley 1995 ve Adıgüzel ve ark. 2005). Mikrobiyal İdentifikasyon Sistemi (MIS), ilk defa 1985 yılında ABD'de MIDI, inc. Firması tarafından geliştirilen, prokaryot ve ökaryot hücreleri yağ asitlerine göre tanılayan bir sistemdir (Miller Berger 1985). Bu testler, bütün örnekler için 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Yağ asidi metil esterlerinin saflaştırılması aşamasında, üzüm çekirdeklerinin yağ asitlerini saf olarak izole edebilmek amacıyla 4 farklı çözelti kullanılmıştır. Çözelti 1, yağ hücrelerinin parçalanması

(saponification) amacıyla hazırlanmıştır. Sırasıyla 150 ml metil alkol (HPLC grade) ve 150 ml destile su 1 litrelik renkli çözelti şişesine aktarılmış, daha sonra katı formdaki 45 g sodyum hidroksit eklenip çözülünceye kadar karıştırılmıştır. Çözelti 2, metilleştirme (methylation) amacıyla hazırlanmıştır. Sırasıyla 325 ml hidroklorik asit (6.00 N) ve 255 ml metil alkol (HPLC grade) 1 litrelik renkli çözelti şişesi içerisine alınıp çözülünceye kadar karıştırılmıştır. Çözelti 3, saflaştırma (extraction) amacıyla hazırlanmıştır. Sırasıyla 200 ml methyl-tert-butyl ether (MTBE, HPLC grade), 200 ml hexane üzerine ilave edilerek, 1 litrelik renkli çözelti şişesi içerisine çözülünceye kadar karıştırılmıştır. Çözelti 4, bazık yıkama (base wash) amacıyla hazırlanmıştır. 1 litrelik renkli çözelti şişesinde, sırasıyla 10.8 g katı formdaki sodyum hidroksit (ACS grade), 900 ml dH<sub>2</sub>O içerisine çözülünceye kadar karıştırılmıştır.

Hazırlanan bu 4 farklı çözelti kullanılarak, aşağıda belirtilen metotla, üzüm çekirdeklerinden yağ asidi metil esterlerinin saflaştırılması 5 aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, farklı üzüm çeşitlerine ait 20'şer adet çekirdek seramik bir havanda ezilmiş, elde edilen örnek steril bir öze ile toplanmış (40 mg), ağızları teflon kapaklı steril test tüplerine (5 ml) aktarılmış ve bu cam test tüpleri etiketlenerek ağızları kapatılmıştır.

2. aşamada, her bir test tüpüne 1 ml çözelti 1 ilave edilmiş, 5-10 saniye çalkalandıktan sonra 5 dakika süreyle 100 °C'lik su banyosunda bekletilmiştir. Çıkarılan tüpler tekrar 5-10 saniye çalkalanarak, 25 dakika süreyle 100 °C'lik su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Bu uygulama ile canlı hücreler parçalanarak yağ asitlerinin serbest kalması sağlanmıştır. 3. aşamada, test tüplerine 2 ml çözelti 2 eklenmiş, 5-10 saniyelik bir çalkalamanın ardından, tüpler 80 °C'de 10 dakika süreyle su banyosunda bekletilmiş ve ardın-

dan 2 dakika süreyle soğuk su içerisinde soğutulmuştur. Bu uygulamayla, serbest yağ asitlerine ester bağları ile metil eklenerek, yağ asitlerinden, yağ asidi metil esterler elde edilmiştir. Bu durum yağ asitlerine yüksek sıcaklıklarda buharlaşma özelliği kazandırmaktadır. 4. aşamada, soğutulmuş olan tüplere 1.25 ml çözelti 3 eklenerek 10 dakika süreyle çalkalayıcı ile çalkalanmıştır. Bu aşamada tüplerin alt kısmında inorganik, üst kısmında ise organik sıvı faz olmak üzere iki ayrı faz oluşmuştur. Yağ asidi metil esterler asidik fazdan ayrışarak, organik faz bölgesinde toplanmıştır. Bu aşamada, Pastör pipeti kullanılarak tüplerin alt kısmındaki asidik faz atılmış ve organik faz muhafaza edilmiştir. 5. ve son aşamada ise her tüpe 3 ml çözelti 4 ilave edilmiş, 5 dakika süreyle çalkalandıktan sonra 10 dakika süreyle oda sıcaklığında bekletilmiştir. Çözelti 4 bazik bir solüsyon olup, serbest yağ asidi metil esterlerinin daha saf bir şekilde elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Buradaki tüp içerisinde yine 2 ayrı faz oluşmuş, üst fazda toplanan ve yağ asidi metil esterleri içeren faz pipet ile alınarak 2 ml'lik gaz kromatografi tüplerine transfer edilmiş ve tüplerin ağızları sıkıca kapatılmıştır.

Ağızları kapatılan gaz kromatografi tüpleri, MIS cihazı üzerindeki örnek depolama tepsisine yerleştirildikten sonra, cihaz çalıştırılarak örnekler sırayla analiz edilmiş ve tanı sonuçları alınmıştır.

Tablo 2. Üzüm çekirdeklerinin bazı pomolojik özellikleri

Üzüm Çeşitleri	Çekirdek Boyu (mm)	Çekirdek Eni (mm)	Çekirdek Kalınlığı (mm)	100 Tane Ağırlığı (g)
<b>Boğazkere</b>	6.51±0.39 a	4.11±0.27 ab	3.18±0.21 a	3.53±0.01 a
<b>C.Sauvignon</b>	5.16±0.43 e	3.70±0.33 de	2.57±0.29 d	2.52±0.03 f
<b>Chardonnay</b>	5.87±0.49 d	3.73±0.34 d	2.86±0.32 bc	2.48±0.07 f
<b>Cinsaut</b>	6.60±0.64 a	3.86±0.32 c	2.99±0.32 ab	3.15±0.08 c
<b>H.Misketi</b>	5.24±0.39 e	3.49±0.30 f	2.58±0.23 d	3.40±0.10 ab
<b>Kalecik karası</b>	6.03±0.62 cd	4.14±0.45 a	2.76±0.35 bcd	3.48±0.18 a
<b>Karalahna</b>	6.10±0.49 bc	4.07±0.32 cb	2.57±0.23 d	3.22±0.07 bc
<b>Karacakız</b>	6.08±0.53 bc	3.80±0.32 cd	2.57±0.23 d	3.11±0.08 cd
<b>Merlot</b>	5.66±0.45 e	3.60±0.32 ef	2.70±0.30 cd	2.69±0.05 fe
<b>S.Blanc</b>	6.15±0.50 bc	3.55±0.29 f	2.66±0.27 cd	2.89±0.00 de
<b>Sıdalan</b>	6.22±0.47 b	3.99±0.41 b	2.57±0.33 d	3.20±0.06 bc
<b>Vasilaki</b>	6.01±0.49 cd	4.08±0.38 ab	3.17±2.30 a	3.60±0.10 a

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ).

İncelenen farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin, oranları sırasıyla % 8.40-% 6.51 palmitik asit (16:0), % 16.10-% 11.62 oleik asit (18:1), % 77.59-% 72.50 linoleik asit (18:2), % 3.86- % 3.07 stearik asit (16:0), % 0.46-% 0.11 linolenik asit (18:3) ve % 0.68-% 0.10 araşidik asit (20:0) içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Farklı üzüm çeşidi çekirdeği yağlarının doymamışlık oranı ise % 88.10-% 90.12 olarak saptanmıştır (Tablo 3 ve Tablo 4).

En yüksek palmitik asit içeriğine sahip üzüm çeşitleri sırasıyla Karacakız, Chardonnay, Sıdalan ve Vasilaki üzüm çeşitleri olmuştur.

Araştırmada, üzüm çeşitlerine ait pomolojik parametreler varyans analizi ile analiz edilmiş, varyans analizi, tesadüf parselleri deneme desenine uygun model kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıkları görebilmek amacıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İncelenen özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek için korelasyon (pearson) testi uygulanmıştır. İstatistik analizlerde SAS (1996) istatistik paket programından yararlanılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin, oda sıcaklığında ( $22 \pm 1$  °C) bir süre bekletilmelerinin ardından tespit edilmiş olan çekirdek boyu, çekirdek eni, çekirdek kalınlığı ve 100 tane ağırlığı gibi bazı pomolojik özellikleri, Tablo 2'de sunulmuştur.

En enli çekirdekler Kalecik karası, Boğazkere ve Vasilaki üzüm çeşitlerinin çekirdekleri olurken, en uzun çekirdeklere sahip çeşitlerin Boğazkere ve Cinsaut üzüm çeşitleri olduğu belirlenmiştir. Çekirdekleri en kalın çeşitler Boğazkere, Vasilaki ve Cinsaut üzüm çeşitleri olmuş, 100 tane ağırlığı bakımından en ağır çekirdekleri ise Vasilaki, Boğazkere, Kalecik karası ve Hamburg. Misketi üzüm çeşitlerinin çekirdekleri oluşturmuştur (Tablo 2). İncelenen 12 farklı üzüm çeşidinin çekirdeklerinin yağ asidi bileşenlerine ait bulgular ile doymamışlık oranları Tablo 3 ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Oleik asit içeriği açısından en yüksek değerler ise Karalahna, Karacakız, Sıdalan ve Vasilaki üzüm çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 3).

Doymuş yağ asitlerinden olan stearik asit, en yüksek seviyede Chardonnay üzüm çeşidinde tespit edilirken, bunu Cinsaut ve S. Blanc üzüm çeşitleri izlemiştir. Çoklu doymamış yağ asitlerinden olan linolenik asit içeriğine, bütün üzüm çeşidi çekirdeklerinin iz miktarlarda sahip olduğu belirlenmiştir. Doymuş yağ asitlerinden araşidik asit içeriği bulguları incelendiğinde, linolenik asit içeriğine benzer olarak iz miktarlarda bulunduğu saptanmış, araşidik asit ve linolenik asit yönünden üzüm çeşitleri arasında istatistikî yönden herhangi bir farklılığın olmadığı

tespit edilmiştir. İncelenen farklı üzüm çeşitleri arasında en yüksek doymamışlık oranına sahip çeşit Cinsaut üzüm çeşidi olurken (% 90.12), bunu Ham-

burg Misketi üzüm çeşidi izlemiştir (Tablo 3 ve Tablo 4).

Tablo 3. Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri

Üzüm Çeşitleri	Palmitik Asit (%)	Oleik Asit (%)	Linoleik Asit (%)
<b>Boğazkere</b>	8.20±0.39 ab	13.21±1.23 bdc	74.27±1.94 bcd
<b>C.Sauvignon</b>	8.01±0.22 ab	11.62±0.24 d	76.71±1.33 ab
<b>Chardonnay</b>	8.30±0.28 a	12.73±1.12 dc	73.81±0.29 bcd
<b>Cinsaut</b>	6.51±0.16 c	12.32±0.18 dc	77.59±0.49 a
<b>H.Misketi</b>	7.44±0.45 abc	12.89±0.24 bdc	75.50±0.58 abcd
<b>Kalecik karası</b>	7.88±0.20 ab	14.12±0.17 abc	74.07±0.76 bcd
<b>Karalahna</b>	7.16±0.35 bc	16.10±0.98 a	72.50±0.88 d
<b>Karasakız</b>	8.40±0.68 a	14.93±0.96 ab	72.57±1.92 d
<b>Merlot</b>	7.51±0.22 abc	11.66±1.00 d	76.77±1.11 ab
<b>S.Blanc</b>	7.90±0.22 ab	11.86±0.36 d	76.01±0.75 abc
<b>Sıdalan</b>	8.24±0.44 a	14.19±0.55 abc	73.16±0.79 cd
<b>Vasilaki</b>	8.23±0.27 a	13.06±0.43 bdc	74.47±1.10 abcd
<b>A.Ö.F</b>	1.04	2.16	3.27

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

Tablo 4. Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin farklı yağ asitleri bileşenleri ile doymamışlık oranları

Üzüm Çeşitleri	Stearik Asit (%)	Linolenik Asit (%)	Araşidik Asit (%)	Doymamışlık (%)
<b>Boğazkere</b>	3.21±0.21 c	0.42±0.03	0.47±0.66	88.37±0.69 bc
<b>C.Sauvignon</b>	3.15±0.13 c	0.13±0.22	0.13±0.23	88.59±0.68 abc
<b>Chardonnay</b>	3.86±0.22 a	0.46±0.04	0.55±0.05	88.55±0.92 c
<b>Cinsaut</b>	3.37±0.09 abc	0.11±0.20	0.10±0.17	90.12±0.17 a
<b>H.Misketi</b>	3.07±0.05 c	0.40±0.11	0.68±0.09	89.48±0.47 ab
<b>Kalecik karası</b>	3.14±0.08 c	0.30±0.27	0.49±0.44	88.98±0.19 abc
<b>Karalahna</b>	3.29±0.25 c	0.18±0.07	0.28±0.04	89.06±0.41 abc
<b>Karasakız</b>	3.25±0.18 c	0.31±0.27	0.22±0.37	88.23±0.88 bc
<b>Merlot</b>	3.14±0.02 c	0.30±0.03	0.19±0.14	88.92±0.43 abc
<b>S.Blanc</b>	3.35±0.03 abc	0.44±0.07	0.44±0.12	88.75±0.27 abc
<b>Sıdalan</b>	3.62±0.35 ab	0.33±0.03	0.42±0.09	88.10±0.39 bc
<b>Vasilaki</b>	3.44±0.48 b	0.45±0.04	0.35±0.20	88.32±0.75 bc
<b>A.Ö.F</b>	0.64	Ö.D	Ö.D	1.70

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

Ö.D.: Önemli değil.

Yürütülen bu çalışmada, farklı yağ asitleri bileşenlerinin her üzüm çeşidi için ayrı ayrı belirlenmesinin yanısıra, renkli ve beyaz üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri toplu bir şekilde de karşılaştırılmış, elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Buna göre, palmitik asit içeriği açısından beyaz üzüm çeşitleri, renkli çeşitlere kıyasla daha yüksek bir değer göstermiştir. Oleik ve linoleik asit içeriği açısından, beyaz ve renkli üzüm çeşitleri arasında önemli bir istatistikî farklılık tespit edilememiştir. Stearik asit, linolenik asit ve araşidik asit içeriği yönünden, beyaz üzüm çeşitlerinden, renkli üzüm çeşitlerine kıyasla yine daha yüksek değerler elde edilmiştir (Tablo 5).

Yağ kalitesi açısından en önemli parametrelerden olan doymamışlık oranı incelendiğinde, renkli üzüm çeşitlerinin doymamış yağ içeriklerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 5). İncelenen farklı üzüm

çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri ve pomolojik özellikleri arasındaki ilişkiler Tablo 6'da sunulmuştur.

Palmitik asit ile linolenik ve araşidik asit arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Buna karşın, palmitik asit ile linoleik asit arasında yüksek düzeyde önemli negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Oleik asit ile linoleik asit ve 100 tane ağırlığı arasında negatif ve yüksek düzeyde önemli bir ilişki saptanmıştır. Stearik asit ile linoleik asit arasında önemli negatif bir ilişki mevcuttur (Tablo 6).

Linolenik asit ve araşidik asit arasında pozitif önemli bir ilişki belirlenmiştir. Linolenik asidin linoleik asit ile olan ilişkisi negatif ve önemli düzeydedir. Araşidik ve linoleik asit arasındaki ilişki önemli ve negatif olarak saptanmıştır. 100 tane ağırlığı ile çekirdek eni, çekirdek boyu ve çekirdek kalınlığı arasında pozitif önemli bir ilişki bulunmaktadır (Tablo 6).

Ayrıca, çekirdek eni ile çekirdek boyu ve kalınlığı, çekirdek boyu ile de çekirdek kalınlığı arasında önemli düzeyde pozitif ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6).

Barron ve ark. (1988) ile Schuster (1992), üzüm çekirdeği yağının başlıca palmitik, stearik, oleik ve

linoleik asit içerdiğini bildirmektedirler. Onhishi ve ark. (1990), üzüm çekirdeği yağının % 6.7-% 8.9 palmitik, % 1.1-% 5.3 stearik, % 9.7-% 17.5 oleik, % 69.2-% 80.5 linoleik, % 0.1 palmitoleik ve linolenik asit içerdiğini belirlemişlerdir.

Tablo 5. Renkli ve beyaz üzüm çeşidi çekirdeklerinin toplam yağ asitleri bileşenleri ile doymamışlık oranları

Üzüm Çeşitleri	Palmitik Asit (%)	Oleik Asit (%)	Linoleik Asit (%)	Stearik Asit (%)	Linolenik Asit (%)	Araşidik Asit (%)	Doymamışlık (%)
Renkli	7.64±0.67 b	13.36±1.65	75.00±2.13	3.20±0.15 b	0.27±0.18 b	0.34±0.28 b	88.97±0.74 a
Beyaz	8.17±0.32 a	12.96±1.05	74.36±1.29	3.52±0.30 a	0.42±0.07 a	0.44±0.13 a	88.18±0.71 b
A.Ö.F	0.41	ÖD	ÖD	0.15	0.11	0.17	0.35

\*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemlidir ( $p<0.05$ ). Ö.D: Önemli değil.

Tablo 6. Farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ asitleri bileşenleri ve pomolojik özellikleri arasındaki ilişkiler

	Oleik Asit	Stearik Asit	Linolenik Asit	Araşidik Asit	Linoleik Asit	100 Tane Ağırılığı	Çekirdek Eni	Çekirdek Boyu	Çekirdek Kalınlığı
Palmitik Asit	0.15	0.27	0.39 *	0.32 *	-0.57 ***	-0.04	-0.15	0.09	0.05
Oleik Asit		0.09	-0.02	0.17	-0.85 ***	-0.44 **	0.27	0.53 ***	-0.18
Stearik Asit			0.24	0.16	-0.33 *	-0.11	0.29	0.14	0.29
Linolenik Asit				0.81 *	-0.33 *	0.08	0.07	-0.04	0.23
Araşidik Asit					-0.45 *	0.15	-0.01	-0.05	-0.02
100 Tane Ağr. Çekirdek Eni							0.47 **	0.59 ***	0.38 *
Çekirdek Boyu								0.55 ***	0.48 **
Çekirdek Kalınlığı									0.43 **

\*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$ , \*\*\*:  $P<0.001$ .

Baydar ve Akkurt (1999) ise üzüm çekirdeklerinin % 17.8-% 26.5 oleik, % 60.1-% 70.1 linoleik, % 6.5-% 9.7 palmitik, % 3.5-% 7.3 stearik, % 0.0-% 0.87 linolenik, % 0.0-% 0.97 araşidik asit içerdiğini saptamışlar, üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranının % 86'nın üzerinde olduğunu ve üzüm çekirdeklerinin % 11.6-% 19.6 arasında yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmadaki yağ asitleri bileşenleri arasındaki en önemli ilişkinin, üzüm çekirdeğinin birincil önemli yağ asitlerinden olan linoleik ve oleik asit arasında olduğunu saptayarak, bu ilişkinin önemli düzeyde ve negatif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada ise; oranları sırasıyla % 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. Farklı üzüm çeşidi çekirdeği yağlarının doymamışlık oranı ise % 88.10-% 90.12 olarak saptanmıştır. Ayrıca üzüm çekirdeği yağ asitleri bileşenlerinin arasındaki en önemli ilişkinin, üzüm çekirdeğinin birincil önemli yağ asitlerinden olan linoleik ve oleik asit arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu yönde elde edilen araştırma bulguları, önceki çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir (Barron ve ark. 1988, Onhishi ve ark. 1990, Schuste 1992 ve Baydar ve Akkurt 1999).

Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, içerdikleri yağ asitlerinin bileşenleri ve oranları belirlemektedir. Bu değerlere bakıldığında, üzüm çekirdeği yağının, diğer birçok yağa nazaran dışarıdan gıdalarla alınması gereken, insan vücudunun sentezleyemediği

gerekli yağ asitlerini içerdiği ve yüksek bir kalitede olduğu görülmektedir. Yağların yağ asitleri bileşenlerinin bilinmesi, bu yağların kullanım amaçlarına göre üretimin yapılmasını sağlayacaktır (Karaca ve Aytaç 2006).

Sonuç olarak, üzümlerin presleme ve işlenmesinin ardından arta kalan çok miktardaki cibre (pres atığı), etanol eldesi, kompost ve hayvan yemi gibi mevcut değerlendirilme şekillerinin dışında, daha fazla girdi sağlayabilecek olan üzüm çekirdeği yağı, üzüm çekirdeği ekstresi gibi farklı değerlendirilme şekilleri ön plana çıkartılarak kıymetlendirilmelidir. Böylece, insan sağlığı açısından önemli bir gıda maddesi de elde edilmiş olacaktır.

Bu nedenle, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan mevcut bütün üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ içerikleri, yağ asitlerinin bileşenleri ile tokoferol içeriklerinin araştırılması da, yerinde bir uygulama olacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Adıgüzel, A., Agar, G., Barış, Ö., Güllüce, M., Şahin, F. ve Şengül, M., 2005. RAPD and FAME analyses of *Astragalus* species growing in eastern Anatolia region of Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*. 34, 424–432.
- Aktan, N. ve Kalkan, H., 2000. Şarap teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4, Ankara, 614 s.
- Anonim, 2007. It's Delicious. <http://www.grape-seed-oil.com/grapeseed-oil-salute-sante.html>

- Anonim, 2008. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, bağ alanları ve ortalama yaş üzüm üretimi verileri.
- Barron, L.J.R., Celaa, M.V., Santa-Maria, G. ve Corzo, N., 1988. Determination of the triglyceride composition of grapes by HPLC. *Chromatographia* 25(7):609–612.
- Baydar, N.G. ve Akkurt, M., 1999. Oil content and oil quality properties of some grape seeds. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* . 25, 163–168.
- Champe, P.C. ve Harvey, R.A., 1997. Lippincott's illustrated reviews serisinden: Biyokimya. Çeviri. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı. Nobel Tıp Kitapevleri. İstanbul. 173 s.
- Dardeniz, A., Kaynaş, K. ve Ateş, F., 2001. Çanakkale bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *BAHÇE, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 30, Sayı: 1–2. 25–35 s.
- Dardeniz, A., 2002. Bozcaada bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve bağcılığın geliştirilmesine yönelik öneriler. *Ekin Dergisi. Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı*, 20 (6), 77–83 s.
- Dardeniz, A. ve Güven, S., 2003. Karasakız üzüm çeşidinin Çanakkale ekonomisindeki yeri ve önemi ile başlıca değerlendirilme şekilleri. *Ekin Dergisi. Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı*, 26 (7), 62–68 s.
- Kamel, B.B., Dawson, H. ve Kakuda, Y., 1985. Characteristics and composition of melon and grape seed oils and cakes. *JAOCs* 62 (5): 881–883.
- Karaca, E. ve Aytaç, S., 2006. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 22 (1): 123–131.
- Kayahan, M., 2003. Yağ Kimyası. ODTÜYayıncılık Ankara, 220 s.
- Kotan, R., 2002. Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarından izole edilen patojen ve saprofitik bakteriyel organizmaların klasik ve moleküler metotlar ile tanısı ve biyolojik mücadele imkânlarının araştırılması. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. (Doktora Tezi). 217 s.
- Miller, I. ve Berger, T., 1985. Bacteria identification by gas chromatography of whole cell fatty acids. *Hewlett-Packard Gas Chromatography Application Note*, Hewlett-Packard Co., Alto, CA., 228-238.
- Nas, S., Gökçalp, H.Y. ve Ünsal, M., 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 5, Denizli.
- 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.
- Paisley, R., 1995. MIS whole cell fatty acid analysis by gas chromatography. *MIDI, Inc.*, Newark, DE, 5.
- Roy, M.A., 1988. Use of fatty acids for the identification of phytopathogenic bacteria. *Plant Dis.*, 72, 460.
- Sasser, M., 1990. Identification of bacteria through fatty acid analysis in methods in phytobacteriology (Z. Klement, K. Rudolph, and D. Sands, eds.). *Akademia Kiado, Budapest*, 199-204.
- Schuster, W.H., 1992. Ölpflanzen in Europa. *DLG-Verlag, Frankfurt am Main*, 240.
- Stead, D.E., 1988. Identification of bacteria by computer-assisted fatty acid profiling. *Acta Hort.*, 225, 39-46.
- Stead, D.E., 1992. Grouping of plant pathogenic and some other *Pseudomonas* spp. by using cellular fatty acid profiles. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 42, 281–295.
- Şahin, F., Kotan, R. ve Dönmez, M.F., 1999. First report of bacterial blight of Mulberries caused by *Pseudomonas syringae* pv. *mori* in the eastern Anatolia Region of Turkey. *Plant Dis.*, 83, 1176.
- Vauterin, L., Yang, P. ve Swings, J., 1996. Utilization of fatty acid methyl esters for the differentiation of new *Xanthomonas* species. *Int. Journal of Systematic Bacteriology*, 298–304.