



Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Tarım Bilimleri Dergisi
(YYU Journal of Agricultural Science)

<http://dergipark.gov.tr/yyutbd>



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cevizde Depolama Süresinin Protein ve Yağ Kompozisyonuna Olan Etkisinin Belirlenmesi

Akide ÖZCAN^{*1}, Mehmet SÜTYEMEZ²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Afşin Meslek Yüksekokulu, 46500, Kahramanmaraş, Türkiye

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, 46000, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu yazar e-posta: akideozcan@ksu.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 10.07.2019
Kabul: 14.10.2019
Online Yayınlanma 31.12.2019
DOI: 10.29133/yyutbd.590308

Anahtar kelimeler

Ceviz,
Protein,
Yağ asitleri

Öz: Bu çalışma, cevizde üç ürün yılında alınan ve +4°C'de 0-2 yıl süreyle muhafaza edilen meyvelerde toplam protein, toplam yağ, doymuş ve doymamış yağ asit içeriklerindeki değişim durumunun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Elde edilen bulguların ortalama sonuçlarına göre, muhafaza süresi 2 yıl olan meyvelerde, protein oranı %19.65, toplam yağ oranı %60.34 olarak belirlenirken, 1 yıl muhafaza edilen meyvelerde protein oranı %18.48, toplam yağ oranı %64.89 olarak tespit edilmiştir. Hasat edildiği yıl içerisinde analiz edilen meyvelerde ise protein oranının %18.91 ve toplam yağ oranının ise %62.60 olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin stearik asit oranlarının %2.89 ile %2.97, miristik asit oranlarının %0.02 ile %0.03, palmitik asit oranlarının ise %6.87 ile %7.06 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca genotiplerin linoleik ve α-linolenik asit oranlarının sırasıyla %60.93 ile %62.23 ve %11.01 ile %11.62 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin, oleik asit oranlarının %14.97 ile %16.65 ve palmitoleik asit oranlarının ise %0.07 ile %0.08 değerleri arasında olduğu bulunmuştur. Farklı ürün yıllarında alınan ve +4°C'de, farklı sürelerde muhafaza edilen örnekler de protein ve yağ kompozisyon oranlarında önemli değişikliklerin olmadığı belirlenmiştir.

Determination of the Effect of Storage Time on Walnut Fat, and Protein Composition

Article Info

Received: 10.07.2019
Accepted: 14.10.2019
Online Published 31.12.2019
DOI: 10.29133/yyutbd.590308

Keywords

Walnut,
Protein,
Fatty acids

Abstract: The aim of this study was to determine the changes in total protein, total fat, saturated and unsaturated fatty acid contents of walnut genotypes taken in three crops years and stored at +4°C. According to the average of the obtained results protein content was 19.65% and the total fat content was 60.34% in the fruits stored for two years. In one year, preserved fruit, protein ratio was 18.48%, the total fat ratio was 64.89%. It was determined that protein content was 18.91% and total fat content was 62.60% in fruits analyzed in the year of harvest. It was found that stearic acid ratio of genotypes between 2.89% and 2.97%, myristic acid ratio between 0.02% and 0.03%, palmitic acid ratio between 6.87% and 7.06%. The average ratio of walnut genotypes for linoleic acid and α-linolenic acid was determined between 60.93%-62.23% and 11.01%-11.62%, respectively. The ratio of average oleic acid was determined between 14.97% and 16.65% and the palmitoleic acid ratio was between 0.07% and 0.08%. Samples taken at different product years and stored at +4°C were also found to have no significant changes in protein and fat composition ratios.

1. Giriş

Anadolu, ceviz meyve türünün anavatanları arasında yer almaktadır. Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde ceviz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ceviz, gıda endüstrisinde, işlenmiş gıdalarda, farmakoloji ve kozmetik endüstrisinde kullanılan besin değeri yüksek meyveleri için tercih edilen bir meyve türüdür. Geniş bir kullanım alanına sahip olması nedeniyle bu meyve türü üzerine yürütülen bilimsel çalışma sayısı da her geçen gün artmaktadır (Şen, 2011; Kazankaya ve ark., 2017; Sütyemez ve ark., 2018; Kefayati ve ark., 2019).

İnsan beslenmesi denilince akla gelen üç temel gıda grubu; yağlar, proteinler ve karbonhidratlardır. Temel gıda maddeleri yönünden dengeli bir beslenme alışkanlığı kazanmış insanların sağlıklı bir vücut yapısına sahip olduğu ve bu durumun uzun süre muhafaza edilebildiği bilinmektedir. Günümüzde ceviz meyve türü dengeli beslenme programları içerisinde yerini almıştır. Çünkü ceviz, yüksek yağ ve protein içeren gıda olarak kabul edilmektedir. Sert kabuklu meyveler grubu içerisinde yer alan ceviz; üç ana gıda grubundan ikisini (yağ ve protein) yüksek miktarlarda ihtiva etmektedir. Ceviz çok az bir dikkat ile dahi bir yıl veya daha uzun süre besin değerini kaybetmeden muhafaza edilebilmektedir (Şen, 2011).

Bilimsel çalışmalarda ceviz tüketiminin sağlık üzerine olumlu katkılarının olduğu ve kardiyovasküler hastalık riskini azalttığı belirlenmiştir (Blomhoff ve ark., 2006; Davis ve ark., 2007).

Ceviz'de özellikle doymamış yağ asitleri bulunmaktadır. Diğer sert kabuklu meyveler tekli doymamış yağ asitleri içerirken ceviz ise çoklu doymamış yağ asitleri (Omega-3 ve Omega-6) bakımından zengindir. İnsan beslenmesinde çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) önemli bir yere sahiptir (Amaral ve ark., 2003; Zwarts ve ark., 1999).

Genetik kaynakların yani doğal olarak yetişen genotiplerin tanımlanması yeni çeşit geliştirmenin ilk adımını oluşturmaktadır. Bu genotipler üzerine çevresel etkilerin neler olduğu ile ilgili bilgiler üzerine araştırmalar yapılmalıdır. Çevresel faktörler meyve gelişim periyodunda, linoleik, linolenik ve oleik asit içeriğinde değişikliklere sebep olabilmektedir. Genotiplerin bulunduğu lokasyonlar ile yağ asidi profilinde ki farklılıklar birbiri ile ilişkilidir. Üründe ki yağ ve yağ asitleri enlem, sıcaklık, kuraklık, radyasyon ve olgunlaşma aşaması/hasat tarihi gibi çevresel faktörler tarafından etkilenmektedir (Zwarts ve ark., 1999; Zeneli, 2005; Pereira, 2008; Martínez ve ark., 2010).

Bu çalışma, farklı ürün yıllarında alınan ve +4°C'de, farklı sürelerde depolanan ceviz meyvelerinde protein, yağ ve yağ asidi oranlarındaki değişim durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada aynı bahçe içerisinde bulunan 9 yaşındaki 10 ceviz genotipinden rastgele alınan meyve örnekleri kullanılmıştır. Bahçeler de hastalık-zararlı ile mücadele, gübreleme, sulama gibi bakım işlemleri 3 yılda da düzenli olarak yapılmıştır. Çalışma 3 yıl art arda alınan ve +4°C'de farklı sürelerde saklanan meyveler üzerinde yürütülmüştür.

2.1. Ceviz meyve örneklerinin toplanması

Ceviz genotiplerine ait meyveler hasat olgunluğuna geldiğinde (10-20 Eylül) ağacı temsil edecek şekilde rastgele alınmıştır. Hasat edilen meyveler yeşil kabuktan ayrılarak 7-14 gün gölgede, daha sonra ise etüvde 30°C'de 24 saat kurutulmuşlardır. Ceviz meyveleri elle kırıldıktan sonra, her genotipe ait örnekler plastik torbalara bırakılarak karanlık bir ortamda +4°C'de analizlerin yapılacağı güne kadar muhafaza edilmiştir. Son hasat yılı olan 2016'da ki meyveler de hasat edildikten sonra diğer yıllar da alınan örneklerle birlikte analizleri yapılmıştır.

2.2. Meteorolojik veriler

Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2017).

Çizelge 1. Yıllık sıcaklık, yağış ve ceviz meyvesinin olgunlaşma dönemlerindeki sıcaklık ortalamaları

Yıllar	Yıllık sıcaklık ortalaması (°C)	Yıllık yağış ortalama miktarı (mm)	Meyve gelişme dönemindeki sıcaklık ortalaması (°C)
1.Yıl (2014)	18.04	44.95	24.42
2.Yıl (2015)	17.77	63.10	24.53
3.Yıl (2016)	17.97	42.76	25.29

2.3. Protein analizi

Kjeldahl metoduna göre azot tayini yapılmış ve belirlenen azot miktarı 6.25 ile çarpılarak protein oranı hesaplanmıştır (Bayraklı, 1987).

2.4. Yağ ve yağ asitlerinin analizleri

Yağ asitlerinin analizleri 3 yinelemeli olarak ve her yinelemede en az 10 meyve olacak şekilde yapılmıştır. Kırılmış ceviz meyveleri öğütülüp (25g) otomatik Soxholet cihazında yağları çıkarılmıştır. Ceviz meyvelerinde yağ ekstraksiyonu ve yağ asidi analizleri Bligh and Dyer (1959) metoduna göre yapılmıştır.

2.5. İstatistiksel analizler

Çalışmada tüm analizler homojen koşullarda gerçekleştirilmiş olup 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Elde edilen standart sapmalar ve istatistiki analizler JMP 9 paket programında tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş ve gruplar arasında ki istatistiki farkı ortaya çıkarmak amacıyla LSD testinden yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında 10 ceviz genotipine ait meyve örnekleri 3 farklı ürün yılında toplanarak toplam protein, toplam yağ, doymuş ve doymamış yağ asit oranları belirlenmiştir. İlk ve 2. yıl toplanan meyveler son ürün yılına kadar (3. yıl) +4°C’de muhafaza edilmiştir. Son yıl hasat edilen meyveler, diğer yıllara ait örnekler ile birlikte analiz edilmiş ve toplam protein, toplam yağ, yağ asitleri arasında farklılıkların olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan genotiplere ait toplam protein ve yağ oranlarının sonuçları Çizelge 2’de sunulmuştur. Çalışmada ki tüm genotiplerde toplam protein miktarı, 1. yıl yani 2 yıl +4°C’de muhafaza edilen örneklerde %17.00-%23.00 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Genotiplerden 2. yıl alınan örneklerin toplam protein değerlerinin %14.35-%21.92 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Son yıl alınan örneklerde ise %15.50-%23.64 değerleri arasında genotiplerin protein içerdiği belirlenmiştir. Bakkalbaşı ve ark. (2010) cevizde protein içeriğinin %11.40-16.74 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir. Ceviz de muhafaza süresinin protein oranlarında kayıplara neden olmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular (Çizelge 2) incelendiğinde, bütün yıllar içerisinde 10 genotip arasında en düşük yağ oranının 1. yıl alınan 4 nolu genotipte %58.44, en yüksek yağ oranının ise 2. yıl alınan 6 nolu genotipte %68.42 olarak tespit edilmiştir. Tüm genotiplerde her 3 yılda da toplam yağ değerlerinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Portekiz orijinli cevizlerde yapılan bir çalışmada toplam yağ oranlarının %62.3 ile %72.14 arasında olduğu belirtilmiştir (Pereira ve ark., 2008). Yaptığımız bu çalışma sonucunda elde edilen yağ oranları, daha önce yapılan diğer çalışmalardaki oranlar ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 2. Genotiplere ait 3 yıllık toplam protein ve yağ içerikleri

Genotipler	Toplam protein (%)			Toplam yağ (%)		
	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl
1	20.19 ± 0.96 cd*	19.76 ± 0.04 c	16.86 ± 0.33 g	59.74 ± 0.66 öd	65.42 ± 2.58 abc	60.65 ± 1.57 cd
2	20.85 ± 0.07 c	21.39 ± 0.10 b	20.74 ± 0.13 c	59.84 ± 1.46 öd	65.56 ± 1.20 abc	62.60 ± 0.83 bc
3	22.00 ± 0.02 b	15.60 ± 0.35 g	17.35 ± 0.04 f	61.17 ± 0.74 öd	63.73 ± 2.25 abc	62.47 ± 1.73 bcd
4	23.00 ± 0.04 a	19.37 ± 0.05 d	20.06 ± 0.04 d	58.44 ± 1.59 öd	61.17 ± 1.64 c	59.23 ± 1.08 d
5	19.48 ± 0.25 de	18.16 ± 0.15 e	17.62 ± 0.05 f	62.00 ± 1.55 öd	64.72 ± 1.31 abc	64.62 ± 0.64 ab
6	17.14 ± 0.08 f	19.42 ± 0.03 cd	21.42 ± 0.05 b	59.83 ± 2.68 öd	68.42 ± 2.09 a	60.77 ± 0.27 cd
7	20.38 ± 0.05 cd	16.82 ± 0.03 f	18.30 ± 0.02 e	60.55 ± 2.24 öd	65.5 ± 1.46 abc	66.30 ± 0.79 a
8	17.00 ± 0.07 f	21.92 ± 0.09 a	23.64 ± 0.08 a	61.57 ± 1.92 öd	63.26 ± 1.94 bc	60.12 ± 1.52 cd
9	18.75 ± 0.05 e	18.03 ± 0.02 e	17.63 ± 0.06 f	61.13 ± 1.89 öd	63.35 ± 1.10 bc	66.14 ± 0.70 a
10	17.75 ± 0.05 f	14.35 ± 0.01 h	15.50 ± 0.09 h	59.20 ± 3.20 öd	67.80 ± 0.21 ab	63.12 ± 1.32 abc
Ortalama	19.65	18.48	18.91	60.34	64.89	62.60

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. Öd: Önemli değil

Araştırma kapsamında üzerinde çalışılan genotiplerin doymuş yağ asidi içeriklerine ait bulgular Çizelge 3'de sunulmuştur. Genotiplerde stearik asit oranları 2 yıl muhafaza edilen örneklerde %2.46-%3.27 değerleri arasında, 1 yıl saklanan örneklerde %2.66-%3.50 ve hasat edildikten sonra hemen analiz edilenlerde ise %2.54-%3.39 değerleri arasında bulunmuştur. Üzerinde çalışılan genotiplerde miristik asit değerleri 1.yıl %0.02-%0.04, 2.yıl %0.02-%0.03 ve 3.yıl %0.02-%0.04 değerleri arasında tespit edilmiştir. Diğer doymuş yağ asitlerinden palmitik asit konsantrasyonu ise sırasıyla 2 yıl muhafaza edilen örneklerde %5.96-%7.77 değerleri arasında, 1 yıl saklanan örneklerde %5.95-%7.61 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Son yıl alınan örneklerde ise palmitik asit oranları %6.04-8.38 değerleri arasında bulunmuştur. Ceviz meyve türünde doymuş yağ asit içerikleri (SFA) üzerine yapılan bazı çalışmalarda, stearik asit oranının (C18:0) %1.69 ile %3.89 değerleri arasında, miristik asit oranı %0.00-%0.05 değerleri arasında, palmitik asit oranının ise (C16: 0) %5.20 ile %8.95 değerleri arasında değiştiği kaydedilmiştir (Bouabdallah ve ark., 2014; Ünver ve ark., 2016; Beyhan ve ark., 2017). Bu çalışmada doymuş yağ asidi içeriklerine ait elde ettiğimiz bulgular ile daha önce yapılmış çalışma sonuçları arasında benzerlikler olduğu görülmektedir. Muhafaza edilen meyveler ve hasattan sonra analiz edilen örnekler arasında stearik asit, miristik asit ve palmitik asit konsantrasyonlarında kayıp olmadığı belirlenmiştir.

Ceviz çoklu ve tekli doymamış yağ asitleri bakımından zengin bir meyve türüdür. Araştırma da incelenen tüm ceviz genotiplerinde, linoleik asit miktarının, 2 yıl +4°C'de muhafaza edilen örneklerde %57.09-%63.86 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Genotiplerden 2. yıl alınan örneklerin toplam linoleik asit değerlerinin %58.28-%64.12 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Son yıl alınan örneklerde ise %55.92-%66.79 değerleri arasında genotiplerin linoleik asit içerdiği belirlenmiştir. α -linolenik asit konsantrasyonlarının ise sırasıyla 2 yıl muhafaza edilen örneklerde %8.77-%13.08 değerleri arasında, 1 yıl saklanan örneklerde %9.07-%14.66 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Son yıl alınan örneklerde ise α -linolenik asit oranları %8.01-%13.84 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 4). Beyhan ve ark. (2017) tarafından cevizde yapılan benzer çalışmada en yüksek linoleik asit oranı %63.62, en yüksek α -linolenik asit içeriği %14.66 olarak tespit edilmiştir. Kafkas ve ark. (2017) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise cevizde linoleik ve α -linolenik asit içeriklerinin sırasıyla %53.24-%64.56 ve %9.50-%13.26 değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir.

Araştırmada kullanılan melez ceviz genotiplerinin oleik asit oranları 2 yıl +4°C'de muhafaza edilen örneklerde %13.49-%22.63 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Genotiplerden 2. yıl alınan örneklerin toplam oleik asit değerlerinin %11.83-%20.15 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Son yıl alınan örneklerde ise %10.96-%20.53 değerleri arasında genotiplerin oleik asit içerdiği belirlenmiştir. Palmitoleik asit oranının 2 yıl +4°C'de muhafaza edilen örneklerde %0.05-%0.18 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Genotiplerden 2. yıl alınan örneklerin toplam palmitoleik asit değerlerinin %0.05-%0.10 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Son yıl alınan örneklerde ise %0.06-%0.17 değerleri arasında genotiplerin, palmitoleik asit içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Beyhan ve ark. (2017) ceviz genotiplerinde oleik ve palmitoleik asit oranlarının sırasıyla %14.73-%24.17 ve %0.00-%0.16 değerleri arasında bulunmuştur. Yapılan bir diğer çalışmada ise tekli doymamış yağ asitlerinin (palmitoleik ve oleik asit) sırasıyla değerlerinin %0.11-%14.36 ve %0.13-%27.57 arasında

değiştirdiği tespit edilmiştir (Kafkas ve ark., 2017). Bu özellikler yönüyle elde ettiğimiz bulgular ile daha önceki yapılan çalışma sonuçlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Genotiplere ait 3 yıllık toplam doymuş yağ asit içerikleri

Genotipler	Doymuş yağ asitleri (%)								
	Stearik asit (C18:0)			Miristik asit (C14:0)			Palmitik asit (C16:1)		
	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl
1	2.79±0.15c*	2.93±0.00 d	3.25±0.01 ab	0.02±0.00 cd	0.03±0.00 cd	0.03±0.00 b	7.51±0.13 b	7.05±0.45 bc	7.03±0.23 cd
2	3.07±0.09 ab	2.68±0.02 ef	3.05±0.01 cd	0.03±0.00 b	0.03±0.00 ab	0.02±0.00 d	7.66±0.07 a	7.61±0.07 a	6.88±0.04 cde
3	3.24±0.05 a	3.50±0.11 a	3.39±0.01 a	0.02±0.00 cd	0.02±0.00 f	0.04±0.00 b	6.28±0.03 e	6.53±0.01 d	6.56±0.05 def
4	3.27±0.02 a	3.29±0.01 b	2.71±0.13 e	0.04±0.00 a	0.03±0.00 ab	0.02±0.00 d	7.19±0.02 c	6.71±0.22 cd	6.04±0.13 f
5	3.16±0.08 a	2.84±0.10 def	2.92±0.03 d	0.02±0.00 cd	0.03±0.00 a	0.04±0.00 a	6.69±0.00 d	7.37±0.03 ab	8.38±0.05 a
6	2.49±0.02 d	2.66±0.10 f	2.61±0.09 ef	0.02±0.00 d	0.02±0.00 de	0.03±0.00 bc	7.39±0.02 b	6.63±0.05 cd	7.13±0.13 cd
7	2.82±0.08 c	3.04±0.04 cd	3.05±0.01 cd	0.02±0.00 cd	0.02±0.00 def	0.03±0.00 b	6.66±0.00 d	7.01±0.07 bc	6.78±0.11 de
8	2.87±0.04 bc	2.72±0.12 ef	2.54±0.03 f	0.03±0.00 b	0.03±0.00 bc	0.04±0.00 a	6.73±0.00 d	7.01±0.01bcd	7.45±0.07 bc
9	2.74±0.05 c	3.18±0.01 bc	2.91±0.00 d	0.03±0.00 c	0.02±0.00 ef	0.02±0.00 d	5.96±0.03 f	5.95±0.07 e	6.42±0.21 ef
10	2.46±0.03 d	2.87±0.05 de	3.18±0.03 bc	0.02±0.00 cd	0.02±0.00 f	0.03±0.00 cd	7.77±0.03 a	6.9±0.11 bcd	7.94±0.52 ab
Ortalama	2.89	2.97	2.96	0.02	0.02	0.03	6.98	6.87	7.06

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4. Genotiplere ait 3 yıllık toplam çoklu doymamış yağ asitleri içerikleri

Genotipler	Çoklu doymamış yağ asitleri (%)					
	Linoleik asit (C18:2)			α-Linolenik asit (C18:3)		
	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl
1	61.01 ± 1.02 cd*	59.12 ± 2.64 cd	60.67 ± 0.12 d	10.5 ± 0.00 fg	11.91 ± 0.88 bc	13.84 ± 0.02 a
2	62.91 ± 0.16 ab	62.63 ± 0.11 ab	65.81 ± 0.14 a	10.35 ± 0.02 g	12.48 ± 0.03 b	11.82 ± 0.12 d
3	63.86 ± 0.13 a	62.27 ± 0.25 ab	60.89 ± 0.01 d	11.17 ± 0.01 e	14.66 ± 0.07 a	11.68 ± 0.01 d
4	61.71 ± 0.34 cd	62.29 ± 0.02 ab	66.72 ± 0.09 a	12.86 ± 0.03 b	14.20 ± 0.01 a	9.96 ± 0.00 f
5	61.07 ± 0.44 cd	61.06 ± 0.08 bc	57.89 ± 1.06 e	11.68 ± 0.01 d	10.89 ± 0.03 d	12.13 ± 0.08 c
6	58.02 ± 0.20 e	60.75 ± 0.14 bcd	64.46 ± 0.06 b	10.65 ± 0.09 f	11.07 ± 0.05 d	8.01 ± 0.23 g
7	60.79 ± 0.26 d	59.77 ± 0.28 cd	60.20 ± 0.10 d	12.24 ± 0.01 c	11.16 ± 0.06 cd	13.1 ± 0.07 b
8	60.98 ± 0.03 cd	64.12 ± 0.14 a	66.79 ± 0.10 a	13.08 ± 0.12 a	9.07 ± 0.06 f	10.78 ± 0.13 e
9	61.95 ± 0.08 bc	59.23 ± 0.39 cd	63.04 ± 0.23 c	8.77 ± 0.11 h	10.06 ± 0.01 e	10.73 ± 0.08 e
10	57.09 ± 0.03 e	58.28 ± 0.02 d	55.92 ± 0.09 f	8.88 ± 0.10 h	10.77 ± 0.11 de	10.82 ± 0.10 e
Ortalama	60.93	60.95	62.23	11.01	11.62	11.28

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 5. Genotiplere ait 3 yıllık toplam tekli doymamış yağ asitleri içerikleri

Genotipler	Tekli doymamış yağ asitleri (%)					
	Oleik asit (C18:1)			Palmitoleik asit (C16:1)		
	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl	1.Yıl	2. Yıl	3.Yıl
1	16.64 ± 0.04 c*	17.51 ± 0.20 c	13.86 ± 0.11 e	0.08 ± 0.01 b	0.09 ± 0.00 abc	0.07 ± 0.00 e
2	14.41 ± 0.09 ef	13.04 ± 0.23 f	11.09 ± 0.09 f	0.07 ± 0.00 b	0.10 ± 0.00 a	0.07 ± 0.00 de
3	14.05 ± 0.07 f	11.83 ± 0.18 h	16.06 ± 0.25 cd	0.07 ± 0.03 b	0.05 ± 0.00 f	0.07 ± 0.01 de
4	13.49 ± 0.02 g	12.28 ± 0.05 g	13.23 ± 0.19 e	0.08 ± 0.01 b	0.06 ± 0.01 ef	0.06 ± 0.01 e
5	15.96 ± 0.05 d	16.42 ± 0.17 d	16.88 ± 0.05 b	0.07 ± 0.02 b	0.08 ± 0.00 bc	0.17 ± 0.00 a
6	19.43 ± 0.39 b	17.46 ± 0.03 c	16.14 ± 0.03 c	0.09 ± 0.01 b	0.08 ± 0.00 cd	0.09 ± 0.00 c
7	16.04 ± 0.18 d	17.5 ± 0.09 c	15.42 ± 0.50 d	0.07 ± 0.02 b	0.08 ± 0.00 c	0.07 ± 0.00 de
8	14.84 ± 0.11 e	15.68 ± 0.03 e	10.96 ± 0.27 f	0.07 ± 0.00 b	0.07 ± 0.01 de	0.08 ± 0.00 cd
9	19.10 ± 0.11 b	20.15 ± 0.17 a	15.53 ± 0.11 cd	0.05 ± 0.01 b	0.06 ± 0.01 ef	0.07 ± 0.00 de
10	22.63 ± 0.15 a	19.6 ± 0.12 b	20.53 ± 0.34 a	0.18 ± 0.01 a	0.09 ± 0.00 ab	0.12 ± 0.01 b
Ortalama	16.65	16.14	14.97	0.08	0.07	0.08

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

4. Sonuç

Zengin besin içeriği bakımından büyük öneme sahip olan ceviz meyvelerinde 3 farklı ürün yılında toplam protein, toplam yağ, yağ asidi içerikleri ile ilgili veriler elde edilmiştir. Farklı ürün yıllarında alınan meyve örnekleri +4°C'de muhafaza edilmiş ve son yıl tüm örneklerde analizler yapılmıştır. Elde edilen bulgular göstermiştir ki muhafaza edilen örnekler de toplam protein, toplam yağ ve yağ asit içeriklerinde önemli düzeyde değişiklikler meydana gelmediği tespit edilmiştir. Ayrıca bu yıllarda ki ortalama sıcaklık ve yağış miktarlarının da bu kimyasal bileşenler üzerine etkilerinin söz konusu olmadığı belirlenmiştir.

Ceviz, içerdiği doymamış yağ asitleri bakımından insan beslenmesinde büyük önem arz etmektedir. Çünkü insanlar bu yağ asitlerini vücutta sentez yapamamakta ve bu nedenle doğrudan dışarıdan yiyecekler ile alması gerekmektedir. Bundan dolayıdır ki basit depolama şartlarında bile uzun yıllar besin içeriği bozulmadan kalabilen ceviz meyve türü insan sağlığı ve beslenmesinde büyük bir öneme sahiptir.

Kaynakça

- Anonim, (2017). Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Amaral, J. S., Casal, S., Pereira, J., Seabra, R., & Oliveira, B. (2003). Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal. *J. Agric. Food Chem.* 51, 7698-7702.
- Bayraklı, F. (1987). Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:17.
- Bakkalbaşı, E., Yılmaz, Ö. M., & Artık, N. (2010). Türkiye’de yetiştirilen yerli bazı ceviz çeşitlerinin fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşenleri. *Akademik Gıda*, 8(1), 6-12.
- Beyhan, Ö., Özcan, A., Özcan, H., Kafkas, N.E., Kafkas, S., Sütyemez, M., & Ercişli, S. (2017). Fat, fatty acids and tocopherol content of several walnut genotypes, *Not. Bot. Horti. Agrobi.*, 45(2), 437-441.
- Bouabdallah, I., Bouali, I., Martínez-Force, E., Albouchi, A., Perez Camino, M. D. C., & Boukhchina, S. (2014). Composition of fatty acids, triacylglycerols and polar compounds of different walnut varieties (*Juglans regia* L.) from Tunisia. *Natural Product Research* 28, 1826-1833.
- Bligh, E. G., & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biology and Physics.* 37, 911-917.
- Blomhoff, R., Carlsen, M. H., Andersen, L. F., & Jacobs, D. R. (2006). Health Benefits of Nuts: Potential Role of Antioxidants. *British Journal of Nutrition*, 96, S52-S60.
- Davis, L., Stonehouse, W., Mukuddem-Petersen, J., van der Westhuizen, F. H., Hanekom, S. M., & Jerling, J. C. (2007). The effects of high walnut and cashew nut diets on the antioxidant status of subjects with metabolic syndrome. *European journal of nutrition*, 46(3), 155-164.
- Kafkas, N. E., Burgut, A., Özcan, H., Özcan, A., Sütyemez, M., Kafkas, S., & Türemiş, N. (2017). Fatty acid, total phenol and tocopherol profiles of some walnut cultivars: A comparative study, *Food and Nutrition Sciences.* 8, 1074-1084.
- Kazankaya, A., Doğan, A., Piral, K., Yaviç, A., & Encü, T. (2017). Bitlis Yöresi Ümitvar Ceviz (*Juglans regia* L.) Tiplerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 172-182.
- Kefayati, S., Ikhsan, A. S., Sütyemez, M., Paizila, A., Topçu, H., Bükücü, Ş. B., & Kafkas, S. (2019). First simple sequence repeat-based genetic linkage map reveals a major QTL for leafing time in walnut (*Juglans regia* L.). *Tree Genetics & Genomes*, 15(1), 13.
- Martínez, M. L., Labuckas, D. O., Lamarque, A. L., & Maestri, D. M. (2010). Walnut (*Juglans regia* L.): genetic resources, chemistry, by-products. *J Sci Food Agric.* 90, 1959-1967.
- Pereira, J. A., Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I. C. F. R., Bento, A., & Estevinho, L. (2008). Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. *Food Chem Toxicol.* 46, 2103-2111.
- Sütyemez, M., Özcan, A., & Bükücü, Ş. B. (2018). Walnut cultivars through cross-breeding: ‘DİRİLİŞ’ and ‘15 TEMMUZ’. *The American Pomological Society.* 72 (3), 173-180.
- Şen, S. M. (2011). Ceviz Yetiştiriciliği, Besin Değeri, Folkloru, ÜÇM Yayıncılık, Ankara, 220.
- Jones, B., & Sall, J. (2011). JMP statistical discovery software. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 3(3), 188-194.
- Ünver, H., Sakar, E., & Sülüoğlu, M. (2016). Determination of pomological and morphological characteristics with fatty acid composition of high kernel ratio walnut genotypes. *Erwerbs-Obstbau.* 58, 11-18.
- Zeneli, G., Kola, H., & Dida, M. (2005). Phenotypic variation in native walnut populations of Northern Albania. *Sci Hort.* 105, 91-100.
- Zwarts, L., Savage, G. P., & Mc Neil, D. L. (1999). Fatty acid content of New Zealand grown walnut (*Juglans regia* L.). *Int J Food Sci Nutr.* 50, 189-194.