

Sert Kabuklu Meyveler ve Fonksiyonel Özellikleri

N.Şule ÜSTÜN¹, Hasan KARAOSMAOĞLU²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Samsun

²Giresun Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Fındık Ekspertiği Bölümü Giresun
hasankaraosmanoglu@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

İnsanların diyetlerinde gıda formunda tükettikleri, besleyici özelliğine ilaveten içerdiği çeşitli bileşenler nedeni ile hastalık oluşum riskini azaltabilen ve yapay bileşen içermeyen, sağlığı koruyucu özelliklere sahip gıdalar, fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanmaktadır. Sert kabuklu meyveler yağ, protein ve karbonhidrat yönünden zengin içerikleriyle besleyici yönlerinin yanı sıra fenolik asitler, flavanoidler gibi sekonder metabolitler ve tokoferoller gibi fonksiyonel özelliği olan bileşiklerce de çok yoğun gıda maddeleridir. Doğal antioksidan madde olmaları sebebiyle bu bileşikler serbest radikallerin neden olduğu reaksiyonları engelleyerek başta kanser ve kalp hastalıkları olmak üzere birçok hastalığın oluşmasını engellemeye yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmada ülkemizde yoğun olarak üretimi ve tüketimi olan fındık, ceviz, badem, antepfıstığı ve kestane gibi sert kabuklu meyvelerin fonksiyonel özellikleri ve içerikleri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sert kabuklu meyveler, fenolik bileşikler, antioksidan, kanser

Functional Properties of Nuts

Abstract

Food consumed with daily diet, not including synthetic component, reducing the risk of developing disease besides its nourishing effect, promoting health and well-being are defined as functional foods. Nuts are rich in terms of including secondary metabolites such as phenolics and flavonoids and compounds with functional properties such as tocopherols apart from its nourishing aspect due to including lots of oil, protein and carbohydrates. The components that nuts highly include prevent the occurrence of several diseases like cancer and health conditions by preventing reactions caused by free radicals because they are natural antioxidants.

In this study, the functional properties and contents of nuts intensively produced and consumed in our country such as hazelnuts, walnuts, almonds and chestnuts were compiled.

Keywords: Nuts, phenolics, antioxidant, cancer

1. Giriş

Bireylerin günlük diyetlerinde yoğun olarak tükettikleri önemli besin gruplarından birisi sert kabuklu meyvelerdir. Dünyada en çok yetiştirilen sert kabuklu meyve türleri ceviz, badem, fındık olup kestane ve Antepfıstığı diğer sert kabuklu meyvelerdir. Türkiye’de ise üretimi yapılan en önemli sert kabuklu meyveler fındık, ceviz, Antep fıstığı ve badem şeklindedir (Bars, 2015). Bu meyve türlerinin Dünya üretim toplamı, 9 milyon ton civarındadır. Bu üretimin % 77’si; Çin, ABD, İran ve Türkiye tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu meyvelerin ülkemizdeki

üretim miktarı yıllara göre değişmekle birlikte ortalama 950.000 ton civarındadır (Kurt, 2014).

Sert kabuklu meyvelerin yüksek oranda yağ içermesi ve içeriğindeki yağların tekli ve doymamış formda olmasının insan sağlığına çok önemli etkileri vardır. Kötü kolesterol olarak bilinen düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) miktarını düşürmesi nedeniyle kalp-damar hastalıklarına çok faydalıdır. Ayrıca içeriğindeki antioksidan ve fitokimyasal maddelerin, kanser gibi önemli kronik hastalıkları önleme ve tedavisinde büyük önemi vardır (Bars, 2015). İçerdiği antioksidan ve fitokimyasal bileşikler nedeniyle son yıllarda

Çizelge 1. Sert kabuklu meyvelerin besin kompozisyonları (100g yenilebilir meyve için)
Table 1. Food composition of the nuts (100g edible fruit)

Meyveler	Su	Protein	Toplam Yağ	Karbonhidrat	Kül	Enerji
Fındık (Alasalvar vd. 2003)	3,90	15,35	61,21	17,30	2,24	631 kcal
Ceviz (Hasheminia, 2008)	4,07	15,23	65,21	13,71	1,78	654 kcal
Badem (Yada vd. 2011)	4,70	21,22	49,42	21,67	2,99	575 kcal
Antep (Şam) Fıstığı (Kendirci. 2008)	2,03	21,35	45,97	26,78	3,87	568 kcal
Kestane (Yang vd. 2015)	51,40	9,30	7,50	68,20	1,20	377 kcal

fonksiyonel gıdalar içerisinde önemli bir yer almaktadır.

2. Fonksiyonel Gıda

Fonksiyonel gıdalar, vücudun temel besin öğeleri gereksinimini karşılayanın ötesinde insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave faydalar sağlayan, böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada katkı sağlayan gıdalar veya gıda bileşenleridir (İşleröğlu vd. 2005).

Gıdanın fonksiyonel olabilmesi için biyoaktif bileşikler, probiyotik mikroorganizmalar ve prebiyotik maddeler gibi etkenlere sahip olması ve bu etkenlerin vücudun ilgili bölgesine yeterince gönderilebilmesi gereklidir. Biyoaktif bileşiğin etkisi, eksikliğinden kaynaklanan hastalık belirtilerinin giderilmesi ile karıştırılmamalı, temel fonksiyonu dışında sağladığı yarar nedeniyle olmalıdır. Fonksiyonel gıdalar, kalp damar rahatsızlıkları, kanser, yüksek tansiyon, kolesterol, şeker, ülser ve ishal gibi hastalıkların oluşma risklerini azaltırlar. Fonksiyonel gıdalar; fonksiyonel bir etken içeren doğal bir gıda (domateslikopen) olabileceği gibi fonksiyonel etkeni ilave edilen (iyotlu tuz, omega-3 yağ asitli yumurta) veya zararlı bir bileşiği çıkartılan gıdalar da (sodyumu azaltılmış tuz) olabilir. Ayrıca gıda içerisindeki bazı bileşikler değişikliğe uğratarak (yoğurt-protein-biyoaktif peptit), biyoyararlılığı artırılarak (işlenmiş domateslikopen) ve bunların farklı kombinasyonları kullanılarak fonksiyonel gıdalar üretilmektedir (Erbaş, 2006).

Fonksiyonel gıdalarla ilgili ilk çalışmalar 1984 yılında Japon hükümetinin girişimiyle başlamıştır. 1991 yılında onaylanan Sağlıklı Gıda Tüzüğü'ne (Foods for Specified Health Use-FOSHU) göre, günümüzde Japonya'da fonksiyonel gıda lisansı almış 300'den fazla ürün bulunmaktadır. Bir ürünün FOSHU lisansı alabilmesi için aşağıda belirtilen kriterleri sağlaması gereklidir.

1. Ürün, beslenme kalitesinin iyileştirilmesine, sağlığın korunmasına ve devamına yardımcı olmalıdır.
2. Ürün ve ilgili bileşenlerin, sağlık üzerindeki

olumlu etkisi tıbbi ve/ veya beslenme bilimi açısından sağlam temellere dayandırılmalıdır.

3. Tıp ve beslenme bilgilerine dayandırılarak, ürün veya ilgili bileşenlerin günlük tüketim miktarları belirlenmelidir.

4. Ürün ve ilgili bileşenlerin, bilimsel veriler ve deneyimler doğrultusunda güvenle tüketilebileceği kanıtlanmış olmalıdır.

5. Söz konusu bileşenin, fizikokimyasal özellikleri ile kalitatif ve kantitatif analitik belirleme metodları iyi tanımlanmalıdır.

6. Ürünün bileşimi, benzer tipteki gıdaların normal koşullarda içerdiği besin madde komponentleri bakımından farklılık göstermemelidir.

7. Ürün, günlük diyetlerde sıklıkla kullanılan bir gıda olmalıdır.

8. Ürün doğal olarak tüketildiği gıda formunda olmalıdır.

9. Ürün veya ilgili bileşenler, tıbbi ilaç veya etken madde olarak kullanılmış olmamalıdır (Açıkgöz ve Önenç, 2006).

3. Sert Kabuklu Meyvelerin Besin Kompozisyonları

Sert kabuklu meyveler protein, yağ ve karbonhidrat içeriği bakımından zengin gıdalardır. Beş meyve içerisinde kestane yüksek karbonhidrat içeriği ile öne çıkarken ceviz ve fındık yağ, Antep fıstığı ve badem de yüksek protein içeriği ile öne çıkmaktadır. Meyvelerin besin kompozisyonları çeşitlere, yetiştirildiği yörenin iklim koşullarına ve bahçenin toprak yapısına göre değişmektedir. Meyveler içerisinde en az enerji değerine de düşük yağ içeriği nedeniyle kestane sahiptir. Meyvelerin kestane dışındakilerin nem oranları çok düşük seviyede iken kestanede oran %50'ler civarındadır. Meyvelerdeki kül oranları birbirlerine oldukça yakındır. Meyvelerin besin kompozisyonları ve enerji değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

3.1. Sert Kabuklu Meyveler ve Vitamin İçerikleri

Sert kabuklu meyveler içerdikleri vitamin mikta-

rı ve kompozisyonu açısından çok zengin gıdalardır. Özellikle yağda çözünen A ve E vitaminleri açısından çok zengindir. Meyveler içerisinde ortalama 113.96 mg 100g⁻¹ E vitamini içeriği ile fındık öne çıkmaktadır. Bu nedenle fındık ve fındık yağı çok önemli bir E vitamini kaynağıdır. Hayvan ve insanlarda yapılan çalışmalar tokofollerin deri, mide, mesane, kolon, karaciğer,

akciğer, meme ve prostat kanseri gibi deneysel olarak oluşturulan veya spontan meydana gelen tümörlerin gelişmesini geciktirici hatta iyileştirici bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. E vitamini aynı zamanda güçlü bir doğal antioksidandır. (Karaosmanoğlu, 2012). Fındık, ceviz ve Antep fıstığı, iyi bir antioksidan olan ve aynı zamanda görme ve immün sistem başta olmak üzere in-

san vücudunda birçok fonksiyona sahip olan (Aksoy, 2007) A vitamini yönünden iyi birer kaynaktırlar. Özellikle hamilelik döneminde vücudun daha fazla ihtiyaç duyduğu folik asit yönünden (Aksoy, 2007) fındık, ceviz ve Antep fıstığı önemli bir kaynaktır. Bunların haricinde B grubu vitaminler, C vitamini ve K vitamini değişik miktarlarda bu meyvelerde bulunmaktadır. Sert kabuklu meyveler ve vitamin içerikleri Çizelge 2'de özetlenmiştir.

3.2. Sert Kabuklu Meyveler ve Mineral İçerikleri

Sert kabuklu meyveler önemli birer mineral kaynağıdır. Özellikle potasyum, kalsiyum, magnezyum yönünden çok zengindirler. Fındık ve Antep fıstığı, antioksidan sistemin çalışması için gerekli olan selenyum yönünden iyi birer kaynaktırlar. Demir içeriği yönünden kestane öne çıkmaktadır. Sert kabuklu meyveler ve mineral içerikleri Çizelge 3'de özetlenmiştir.

3.3. Sert Kabuklu Meyveler ve Yağ Asitleri Kompozisyonları

Kestane hariç diğer sert kabuklular yüksek yağ oranı ile dikkat çekmektedirler. Tüm sert kabuklu meyvelerde doymamış yağ asitleri oranı % 85'lerin üzerindedir. En yüksek tekli doymamışlık oranı fındıkta görülmektedir. Fındık oleik asit yönünden en zengin meyvedir. Oleik asit LDL kolesterolü düşürerek koroner kalp hastalıkları riskini azaltmaktadır (Huertas, 2010). Bir ω -3 yağ asiti olan linolenik asit açısından ceviz ve badem zengin birer doğal kaynak olmakla birlikte oleik asit oranı biraz daha düşüktür. Omega 3 (alfa-linolenik asit), Ome-

Çizelge 2. Sert kabuklu meyveler ve vitamin içerikleri
Table 2. Nuts and vitamin content

Meyveler	Retinol (Vit. A) (mg 100g ⁻¹)	Tokoferol (Vit. E) (mg 100g ⁻¹)	Askorbik Asit (mg 100g ⁻¹)	Niasin (Vit. B3) (mg 100g ⁻¹)	Pyridoxine (Vit. B6) (mg 100g ⁻¹)	Tiamin (Vit. B1) (mg 100g ⁻¹)	Riboflavin (Vit. B2) (mg 100g ⁻¹)	Folik Asit (µg 100g ⁻¹)	Biotin (Vit. H) (mg 100g ⁻¹)	Panototik Asit (Vit. B5) (mg 100g ⁻¹)	Folat (mg 100g ⁻¹)	K Vitamini (µg 100g ⁻¹)
Fındık (Güneş ve Ark. 2010)	22,85	113,96	2,47	1,58	0,58	0,31	0,06	45,89	14,37	-	-	-
Ceviz (Hashemini a.2008) (Budak. 2002*)	20	23,57	1,3	1,13	0,54	0,34	0,15	77*	-	0,57	-	2,70
Badem (Yada ve ark. 2011) (Aksoy. 2007)	10*	30,37	-	3,4	0,16	0,25	1,1	-	0,90	0,36	0,10	-
Antep Fıstığı (Öksüzler. 2015) (Aksoy. 2007)	24	4,25*	7,3	1,41	0,26	0,42	0,25	59,1	-	1,21	-	-
Kestane (Selek 2011) (Özçağıran vd. 2005*)	-	0,99*	-	1,18	0,28*	0,2	0,3	-	-	0,9	-	-

ga 6 (linoleik asit) ve Omega 9 (oleik asit)'dan oluşan omega yağ asitlerinin beyin gelişimi, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, koroner kalp hastalıklarının önlenmesi gibi fonksiyonları bulunmaktadır. Yetersizliklerinde insanlarda ciltte

kuruma gibi bazı deri hastalıkları, astım, büyümede gerileme, şeker ve kanserin bazı türlerinin yanında öğrenme eksikliği de görülmektedir (Eseceli vd. 2006). Doymamışlık oranı kestane-de %15'lere yaklaşırken diğerlerinde %10 civarı ve altındadır. Sert kabuklu meyveler ve yağ asitleri kompozisyonları Çizelge 4'de özetlenmiştir.

3.4. Sert Kabuklu Meyveler ve Fenolik Madde İçerikleri

Bütün bitki metabolizmalarında, sekonder metabolit olarak bulunan ve bitkilerin kendilerini bazı zararlılara karşı korumada rolleri olduğu sanılan çok sayıda farklı nitelik ve miktarlarda çeşitli fenolik bileşikler bulunmaktadır (Nizamioğlu ve Nas, 2010).

Sert kabuklu meyvelerde bulunan başlıca fenolik bileşikler şunlardır.

Badem: Fenolik asitler; klorojenik asid, gallik asid, 5-hidroksibenzoik asid, protokateşuik asid, *trans-p*-kumarik asid, vanillik asid. Flavan-3-ol; kateşin, epikateşin. Flavanon; eriodisitol, eriodisitol -7-*o*-, naringenin. Flavonol; isorhamnetin, kaempferol, kaempferol-3-*o*-glukosid, kaempferol-3-*o*-rutinosid, kuarsetin, kuarsetin-3-*o*-galaktosid, kuarsetin-3-*o*-glukosid, kuarsetin-3-*o*-rutinosid. Antosiyanin; siyanidin, delfinidin, prosiyanidin B₂, prosiyanidin B₃.

Fındık: Fenolik asitler; gallik asid, protokateşuik asid, *p*-kumarik asid, ferulik asid, sinapik asid. Flavan-3-ol; kateşin, epikateşin, prosiyanidin dimmer, prosiyanidin trimer, myricetin-3-rhamnoside.

Antep Fıstığı: Fenolik asitler; hidroksisinamik asid, kafeik asid, klorojenik asid, sinamik asid, *o*-kumarik asid, *p*-kumarik asid, ferulik asid, phloretic asid, hidroksibenzoik asid, *p*-hidroksibenzoik asid, gallik asid, *p*-hidroksifenilasetik asid, protokateşuik asid, şirinjik asid, vanillik asid. Flavanon; eriodisitol-7-*o*-glukosid, eriodisitol -3-*o*-heksosid, eriodisitol, naringenin, naringenin-7-*o*-neohesperidosid.

Ceviz: Fenolik asitler; hidroksisinamik asid, klorojenik asid, sinamik asid, *o*-kumarik asid, *p*-kumarik asid, phloretic asid, ferulik asid, kafeik asid, sinapik asid hidroksibenzoik asid, *p*-hidroksibenzoik asid, gallik asid, *p*-hidroksifenilasetik asid protokateşuik asid, şirinjik asid, vanillik

Çizelge 3. Sert kabuklu meyveler ve mineral içerikleri
Table 3. Mineral content of nuts

Meyveler	Potasyum (mg/100g)	Fosfor (mg/100g)	Kalsiyum (mg/100g)	Magnezyum (mg/100g)	Sodyum (mg/100g)	Mangan (mg/100g)	Bakır (mg/100g)	Demir (mg/100g)	Çinko (mg/100g)	Krom (µg/100g)	Molibden (µg/100g)	Selenyum (µg/100g)	Klor (mg/100g)
Fındık (Alasalvar ve ark.2009)	678	314	264	152	1,97	2,17	1,59	3,73	2,48	10,08	3,13	8,11	
Ceviz Muradoğlu ve ark. 2011) (Özdoğan ve ark. 2005*)	484	380*	148	166	7*	1,93	1,27	3,41	2,01				
Badem (Yada ve ark. 2011)	390	440	280	230	1	1,02	0,9	3,84	4,1				
Antep Fıstığı (Öksüzler 2015) (Kendirci 2008)*	570	230	139	142	290	1,21	1,03	1,70	2,78			9,3*	450
Kestane (Selek 2011)	395	88	27	32	3	0,9	0,4	11	0,5				

asid. Flavan-3-ol; kateşin, epikateşin. Flavonol; kuersetin. Antosiyanidin; siyanidin (Chang vd. 2016).

Kestane: Gallik, şirinjik, kafeik, vanilik, rutin, ellajik, kateşin, klorojenik, p-kumarik, ferulik asid (Selek, 2011).

Fenolik bileşikler antialerjik, antienflamatuar, antidiyabetik, antimikrobiyal, antipatojenik, antiviral ve antirombotik etkiye sahip olduğu yapı-

lan pek çok araştırma ile tespit edilmiştir. Antioksidan olarak fenolik bileşikler kanser, kalp hastalıkları, katarakt, göz hastalıkları ve Alzheimer gibi hastalıkları engellemektedirler (Nizamlioğlu ve Nas, 2010). Sert kabuklu meyvelerin toplam fenolik madde miktarları Çizelge 5'de görülmektedir.

3.5. Sert Kabuklu Meyveler ve Toplam Antioksidan Kapasiteleri

Bitkilerde bulunan çeşitli fitokimyasallar vücutta üretilen serbest radikalleri yakalayıp bunların zararlı etkilerini ortadan kaldırarak kanser, kalp-damar hastalıkları ve diyabet gibi sağlık problemlerini önleme potansiyeline sahip olmaktadır (Oliviera vd. 2008). Bitkilerde bulunan bu bileşiklerin serbest radikalleri engelleme güçleri antioksidan kapasite olarak ifade edilmekte ve çeşitli yöntemlerle ölçülmektedir. Sert kabuklu meyveler yüksek fenolik içerik ve diğer fitokimyasallardan ötürü yüksek antioksidan etkinlik göstermektedir. Ceviz bu meyveler içerisinde antioksidan kapasite yönünden biraz daha öne çıkmaktadır. Çizelge 6'da sert kabuklu meyvelerin çeşitli metodlara göre ölçülmüş antioksidan kapasiteleri verilmiştir.

9. Sonuç

Sert kabuklu meyvelerden fındık, ceviz, badem ve Antep fıstığı yüksek yağ, kestane yüksek karbonhidrat içeriği nedeniyle iyi enerji verici gıda maddeleridir. Bunların yanı sıra içeriğinde bulunan fenolik asitler, flavonoidler gibi fitokimyasallar, E vitamini ve A vitamini başta olmak üzere çok sayıda vitamin, potasyum, fosfor, kalsiyum gibi birçok mineral, oleik ve linolenik yağ asitleri gibi önemli organik bileşikler içermesi sayesinde önemli doğal fonksiyonel gıdalardır. Bu meyvelerin birbirleri arasında bir kıyaslama yaptığımızda kompozisyon farklılıkları nedeniyle hepsinin diğerlerine göre fazla ve eksik yönleri bulunmaktadır. E vitamini ve oleik asit yönünden en zengin meyve olarak fındık, bir ω -3 yağ asidi olan linolenik asit yönünden ceviz ve badem öne çıkmakla beraber her meyvenin güçlü olduğu yönler bulunmaktadır. Bu nedenle insan diyetinde sert kabuklu meyvelerin tamamina ve sürekli olarak yer verilmesinde fayda görülmektedir.

Kaynaklar

Açıkgöz Z, Önenç S S, 2006. Fonksiyonel Yumurta Üretimi. Hayvansal Üretim 47(1): 36-46.

Çizelge 4. Sert kabuklu meyveler ve yağ asitleri kompozisyonları
Table 4. Fatty acids composition of nuts

Meyveler	Mirisitik 14:0	Palmitik 16:0	Palmitoleik 16:1	Cis 10 – heptadeken ok asit 17:1	Sezarik 18:0	Oleik 18:1	Linoleik 18:2	Linolenik 18:3	Araşidik 20:0	Eikosenoik 20:1	Behenik 22:0	SFA	MUFA	PUFA
Fındık (Karaosman oğlu 2012)		4,63	0,11		2,54	83,67	8,66	0,15	0,13	0,07		7,31	83,86	8,82
Ceviz (Muradoğlu ve ark.2010)	0,04	4,04	0,36		1,66	21,81	60,51	11,51	0,07			5,81	22,17	72,02
Badem (Maguire ve ark.2009)	0,13	6,70	0,23		2,27	21,00	57,46	11,58	0,08			9,5	21,20	69,00
Antep Fıstığı (Okstüzler 2015)		9,20	0,68		2,01	70,14	17,34	0,18				11,21	70,82	17,53
Kestane (Borges ve ark. 2007)	0,12	12,54	0,74	0,09	0,72	34,16	44,33	5,38	0,25	0,73	0,18	14,54	35,71	49,71

SFA: Doymamış yağ asitli, MUFA: Tekli doymamış yağ asitli, PUFA: Çoklu doymamış yağ asitli

Çizelge 5. Sert kabuklu meyveler ve toplam fenolik madde içerikleri**Table 5.** Total phenolic content of nuts

Meyveler	Fenolikler (mgGAE 100g ⁻¹)			Flavonoidler (mgGAE 100g ⁻¹)		
	Serbest Form	Bağlı Form	Toplam	Serbest Form	Bağlı Form	Toplam
Fındık	22.5	292.2	314.8	13.9	99.8	113.7
Ceviz	1325.1	255.4	1580.5	535.4	209.4	744.8
Badem	83.0	129.9	212.9	39.8	53.7	93.5
Antep Fıstığı	339.6	232.2	571.8	87.4	55.9	143.3
Kestane	-	-	411.11*	-	-	58.42*

(Yang vd. 2009, Ham vd. 2015*)

Çizelge 6. Sert kabuklu meyveler ve toplam antioksidan kapasiteleri**Table 6.** Total antioxidant capacity of nuts

Meyveler	Toplam Antioksidan Kapasite Belirleme Yöntemleri					
	Vitamin C Eşdeğeri Antioksidan Aktivite (μmol g ⁻¹)	DPPH Radikalini indirge-me aktivitesi (mmol TE 100g ⁻¹)	FRAP (mmol Fe ²⁺ kg ⁻¹)	TRAP (mmol Trolox kg ⁻¹)	TEAC (mmol Trolox kg ⁻¹)	Lipofilik Antioksidan Aktivite (μmol α-TE 100g ⁻¹)
Fındık	7.1a	1.6b	42.31c	6.90c	12.02c	14.1b
Ceviz	458.1a	14.2b	453.94c	31.85c	137.01c	26b
Badem	25.4a	0.27b	41.34c	6.33c	13.36c	18b
Antep Fıstığı	75.9a	3.01b	192.67c	25.92c	61.46c	29.5b
Kestane	-	0.1b	20.63c	12.85c	4.40c	-

TE: Trolox Eşdeğeri, DPPH: 2,2-Difenil-1-pikrihidrazil, FRAP: Demir (III) İyonu İndirgeyici Antioksidan Gücü, TRAP: Toplam Radikal Yakalayıcı Parametre, TEAC: Trolox Eşiti Antioksidan Kapasite (Yang vd. 2009a, Chang vd. 2016b, Pellgrini vd. 2006c)

Aksoy M, 2007. Ansiklopedik Beslenme, Diyet Ve Gıda Sözlüğü, Hatiboğlu Basım Ve Yayımlar San. Tic. Ltd. Şti., 732 S. Ankara

Alasalvar C, Amaral J S, Satır G, Shahidi F, 2009. Lipid Characteristics and Essential Minerals of Native Turkish Hazelnut Varieties (*Corylus Avellana* L.) Food Chemistry 113; 919–925

Alasalvar C, Shahidi F, Liyanapathirana C M, Ohshima T, 2003. Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus Avellane* L.): 1. Compositional Characteristics. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 3790-3796

Bars T, 2015. Ürün Raporu Sert Kabuklu Meyveler. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. 28s.

Borges O P, Carvalho J S, Correia P R, Silva A P, 2007. Lipid and Fatty Acid Profiles of Castanea Sativa Mill. Chestnuts of 17 Native Portuguese Cultivars. Journal of Food Composition and Analysis 20 (2007) 80–89

Budak N, 2002. Folik Asitin Kadın ve Çocuk Sağlığında Önemi. Erciyes Tıp Dergisi. 24(209 4) 209-214

Chang S K, Alasalvar C, Bolling B W, Shahidi F, 2016. Nuts and Their Co-Products: The Impact Of Processing (Roasting) On Phenolics, Bioavailability, and Health Benefits – A Comprehensive Review. Journal of Functional Foods 26 88–122

Erbaş M, 2006. Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

Eseceli H, Değirmencioğlu A, Kahraman R. 2006, Omega Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Yönünden Önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi 403-406, Bolu

Gunes N T, Köksal A İ, Artık N, Poyrazoğlu E, 2010. Biochemical Content of Hazelnut (*Corylus Avellana* L.) Cultivars From West Black Sea Region of Turkey. European Journal of Horticultural Science, Vol. 75, No. 2 , Pp. 77-84

Ham J S, Kim H Y, Lim S T, 2015. Antioxidant and Deodorizing Activities of Phenolic Components In Chestnut Inner Shell Extracts. Industrial Crops And Products 73. 99–105

Hashemina T, 2008. Diyetle Ceviz İçeri Eklenebilirliğin Hiperkolesterolemik Çocukların Serum Lipid Düzeylerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 165S. Ankara.

Huertas E L, 2010. Health Effects of Oleic Acid and Long Chain Omega-3 Fatty Acids (EPA And DHA) Enriched Milks. A Review Of Intervention Studies. Pharmacological Research 61. 200–207

İşlerioğlu H, Yıldırım Z, Yıldırım M, 2005. Fonksiyonel Bir Gıda Olarak Ketan Tohumu. GÖÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (2), 23-30

Karaosmanoğlu H, 2012. Geleneksel Yöntemle

- Depolanan Kabuklu Fındıkların Antioksidan Kapasitesindeki Değişim. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 77s. Samsun
- Kendirci P, 2008. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Antepfıstığı Çeşitlerinin Lezzet Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Kavurma İşleminin Bu Özelliklere Etkisinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 254s. İzmir
- Kurt H, 2014. Sert Kabuklu Meyve Araştırmaları Çalışma Grubu. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
- Maguire L S, O'Sullivan S M, Galvin K, O'Connor T P and O'Brien N M, 2004. Fatty Acid Profile, Tocopherol, Squalene and Phytosterol Content of Walnuts, Almonds, Peanuts, Hazelnuts and The Macadamia Nut. International Journal of Food Sciences And Nutrition, Volume 55, Number 3 171 /178
- Muradoğlu F, Oguz H İ, Yıldız K and Yılmaz H, 2010. Some Chemical Composition of Walnut (*Juglans Regia* L.) Selections From Eastern Turkey. African Journal of Agricultural Research Vol. 5(17), Pp. 2379-2385
- Muradoğlu F, Gündoğdu M, Kalan C, 2011. Bingöl Yöresi Ceviz Genotiplerinin Bazı Kimyasal Ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/ Journal of The Institute of Natural & Applied Sciences 16 (1):17-21
- Nizamlioğlu N M, Nas S, 2010, "Meyve Ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları Ve Önemleri" Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5(1) 20-35
- Oliveira I, Sousa A, Morais J S, Ferreira C F R I, Bento A, Estevinho L, Pereira J A, 2008. Chemical Composition, and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Three Hazelnut (*Corylus Avellana* L.) Cultivars. Food and Chemical Toxicology 46. 1801–1807
- Öksüzler F T, 2015. The Effects of Roasting On Oxidative Stability of Pistachio Nut Kernels at Accelerated Conditions. University of Gaziantep Graduate School of Natural & Applied Sciences. M.Sc. Thesis In Food Engineering. 75s. Gaziantep
- Özçağırın R, Ünal A, Özeker E, İsfendiyaroğlu M, 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri-Sert Kabuklu Meyveler Cilt 3. Ege Üniversitesi Yayınları Ziraat Fakültesi Yayın No: 566. 308 S. İzmir
- Pellegrini N, Serafini M, Salvatore S, Rio D D, Bianchi M, Brighenti F, 2006. Total Antioxidant Capacity of Spices, Dried Fruits, Nuts, Pulses, Cereals And Sweets Consumed in Italy Assessed By Three Different in Vitro Assays. Mol. Nutr. Food Res., 50, 1030 – 1038
- Selek İ, 2011, Ceviz Ve Kestane'de Bazı Fenolik Bileşiklerin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 147s. İzmir
- Yada S, Lapsley K, Huang G, 2011. A Review of Composition Studies of Cultivated Almonds: Macronutrients And Micronutrients. Journal of Food Composition and Analysis 24. 469–480
- Yang F, Liu Q, Pan S, Xu C, Xiong Y L, 2015. Chemical Composition and quality traits of chinese Chestnuts (*Castanea Mollissima*) Produce-din different Ecological Regions. Food bioscience 11.33–4 2
- Yang J, Liu H R, Halim L, 2009. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Common Edible Nut Seeds. Food Science And Technology 42. 1–8