SİDAS MEDYA
Akademik Gıda®
ISSN Online: 2148-015X
http://www.academicfoodjournal.com

Akademik Gıda 15(4) (2017) 436-447, DOI: 10.24323/akademik-gida.370408

Derleme Makale / Review Paper

Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Abdullah Çağlar, Oktay Tomar ✉, Hülya Vatansever, Elif Ekmekçi

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

Geliş Tarihi (Received): 21.03.2017, Kabul Tarihi (Accepted): 06.10.2017
✉ *Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): oktomar@aku.edu.tr (O. Tomar)*
0 272 228 12 64 0 272 228 14 22

ÖZ

Ülkemiz özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı üretimi bakımından ekonomik bir değer oluşturmasının yanı sıra dünya sıralamasında önemli bir yere sahiptir. Sert kabuklu yemişlerden olan antepfıstığının sağlık üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Protein, yağ ve yağ asitleri, lif, vitamin ve mineral bakımından zengin besinsel içeriğe sahiptir. Fenolik bileşikler bakımından zengin bir kaynak olan antepfıstığı, yüksek antioksidan aktivitesiyle dikkat çekmektedir. Antepfıstığı tüketiminin hipertansiyon, kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar üzerinde yararlı etkilerinin bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Bu derlemede antepfıstığının beslenme ve sağlık açısından yeri ve önemi üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, Sağlık, Fenolik bileşikler, Antioksidan aktivite, Beslenme

Pistachio (*Pistacia vera* L.) and Its Effects on Human Health

ABSTRACT

Turkey, especially Southeastern Anatolian Region, has an important place in the world ranking as well as an economic value in terms of pistachio production. Pistachios, which are from nuts with hard shells, have positive effects on health. Pistachios have rich nutritional content in terms of protein, fat and fatty acids, fiber, vitamins and minerals. As a rich source of phenolic compounds, pistachios take attention with a high antioxidant activity. Various researchers have reported that pistachio consumption may have beneficial effects on hypertension, cancer, diabetes and cardiovascular diseases. In this present study, the place and the importance of pistachios in human nutrition and health are reviewed.

Keywords: Pistachio, Health, Phenolic compounds, Antioxidant activity, Nutrition

GİRİŞ

"Yeşil altın", "Meyvelerin kralı", "Altın ağaç" ve "Kral meyvesi" olarak adlandırılan sert kabuklu bir meyve olan antepfıstığının (*Pistacia vera* L.) ilk olarak Etiler tarafından Güney Anadolu'da kültüre alındığı bilinmektedir [1-3]. Anadolu, Kuzey Suriye ve İran'da çok eski zamanlardan beri yetiştiriciliği yapılan antepfıstığını I. yüzyılda Suriye'den İtalya'ya Roma Kralı Vitallis'un getirdiği tahmin edilmektedir [4-6]. Oradan da İspanya, Akdeniz adaları, Güney Fransa ve Kuzey Afrika'ya götürüldüğü bildirilmektedir [4]. Antepfıstığının (*Pistacia vera* L.) sistematikteki yerine bakıldığında; Alem: Plantae (Bitkiler Alemi), Bölüm: Phanerogamae (Tohumlu Bitkiler), Sınıf: Magnoliopsida (Manolyagiller), Takım: Sapindales, Familya: Anacardiaceae (Sakızağacıgiller), Cins: *Pistacia*, Tür: *Pistacia vera* L. şeklinde sınıflandırılmaktadır [7]. *Pistacia* cinsine ait çok fazla tür tespit edilmekte ve hemen hemen tüm türlerine sert kabuklu fıstık denilse de tüketiciler tarafından yenilebilen tek tür *Pistacia vera* L.'dir [8, 9]. Dünyada Kuzey ve Güney yarım kürelerin 35-40° paralelinin uygun mikroklima alanlarında antepfıstığı yetişmektedir [10]. Antepfıstığının Yakın Doğu Gen Merkezi (Anadolu,

İran, Kafkasya ve Türkmenistan) ve Orta Asya Gen Merkezi (Hindistan'ın kuzeyi, Tacikistan, Pakistan ve Afganistan) olmak üzere iki gen merkezi vardır [11]. Türkiye, Yakın Doğu Gen Merkezi içerisinde ve Kuzey yarım kürede yer almaktadır [12]. Antepfıstığı diğer meyve türlerinin zor yetiştiği besin elementlerince fakir topraklarda ve sulama yapılmayan, kireçli, kayalık, taşlık arazilerde bile yetiştirilebilmesine rağmen kış ayları nispeten soğuk; yaz ayları ise sıcak, kurak ve uzun olan özel iklim koşulları istemektedir [4, 13-15]. Türkiye, antepfıstığı (*Pistacia vera* L.*)* yetiştiriciliğinde uygun ekolojik şartlardan dolayı, verimli bir şekilde ürün alınabilen ülkeler arasındadır [16]. Antepfıstığı ülkemizin 56 ilinde yetiştirilebilmesinin yanı sıra özellikle Şanlıurfa, Adıyaman, Gaziantep, Siirt ve Kahramanmaraş illerinde ekonomik olarak antepfıstığının yetiştiriciliği yapılmaktadır [17]. Türkiye'de antepfıstığı yetiştiriciliğinin %90'nının yapıldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi, antepfıstığının anacı olarak kullanılan buttum (*Pistacia khinjuk Stocks*.) ve melengiç (*Pistacia terebinthus* L.) ağaçlarının doğal olarak yetişmesi bakımından büyük önem arz etmektedir [18, 14]. 2015 yılına ait TÜİK verilerine göre 5 ülke dünya antepfıstığı üretiminin %97.85'ini gerçekleştirmektedir. Bu ülkeler arasında 480 bin ton antepfıstığı üretimi ile İran ilk sırada yer almaktadır. Ülkemiz ise, 144 bin ton üretim ile dünya üretiminin %14.08'ini gerçekleştirerek 3. sırada bulunmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Dünyada Antepfıstığı Üretimi ve Payı [17]

Ülkeler	Üretim Miktarı (Ton)	Payı (%)
İran	480.000	46.92
ABD	240.000	23.46
Türkiye	144.000	14.08
Çin	80.000	7.82
Suriye	57.000	5.57
Diğer Ülkeler	22.000	2.15
Genel Toplam	1.023.000	100

Türkiye'de üretim bölgelerine bağlı olarak, birçok antepfıstığı türü bulunmakta olup başlıca türleri; Uzun, Ohadi, Siirt, Halebi ve Kırmızı'dır. Bu türlerin dışında; Keten Gömleği, Vahidi, Değirmi, Çakmak, Hacı Şerifi, Sultani, Beyaz Ben, Mümtaz, Sefidi de ülkemizde yetiştirilen antepfıstığı çeşitleri arasında bulunmaktadır [19].

ANTEPFISTIĞI

Antepfıstığı yenilebilir tohumlarından dolayı büyük bir ticari önem arz etmektedir. Çerez olarak tüketiminin yanında; pasta, çikolata, baklava, dondurma ve salam, sucuk, sosis gibi et ürünlerinin yapımında besin, renk ve lezzeti artırmak amacıyla kullanılan en çok tercih edilen ürünlerin başında gelmektedir [20, 21]. Siirt ve Ohadi çeşitleri şeklinin yuvarlak olması ve çıtlama oranının yüksek olması sebebiyle çerezlik olarak tüketilirken Kırmızı, Halebi ve Uzun çeşitleri ise yüksek aroma, tat ve koyu yeşil renge sahip olmasından dolayı şekerleme ve tatlı sanayinde hammadde olarak kullanılmaktadır [22].

Sert kabuklu meyvelerin sağlık açısından olumsuz etkilere neden olmaması için saklama koşullarına dikkat edilmelidir. Bu nedenle sert kabuklu yemişlerin muhafaza edildiği yerin bağıl nemi %60'dan fazla olmamalı, tohumun nem oranı %5'i geçmemeli ve serin yerde saklanmalıdır. Sıcak ve nemli koşullarda saklandıklarında bazı küflerin oluşturdukları aflatoksinler başta karaciğer olmak üzere dokularda tümör veya hasarlara sebep olabilir [23]. Antepfıstığı, yer fıstığı, çam fıstığı, çeşitli cevizler, badem ve ürünleri en fazla aflatoksin görülen riskli gıdalar arasında yer almaktadır [24].

Antepfıstığı kabuklu olarak %65-70 bağıl nemde, 0-7.2°C sıcaklıklarda ve %4-6 nem içeriğinde 1 yıl; 0°C'de kabuksuz olarak ise en fazla 1 yıl kalitesini muhafaza etmektedir. Kabuksuz ve kabuklu olarak %65-70 nisbi nemde -18°C'de 3 yıl muhafaza edilebilmektedir [25, 26].

ANTEPFISTIĞININ BESLENME AÇISINDAN ÖNEMİ

Sert kabuklu yemişler mineral ve vitaminler bakımından zengin, aynı zamanda enerji içeriği yüksek olması sebebiyle işçiler, zayıf bireyler ve sporcular için önerilen besinler arasındadır. Yenilebilen 100 g sert kabuklu yemişlerin sağladığı enerji değeri aynı miktarda tüketilen taze ve kurutulmuş meyvelerin enerjisinden daha yüksektir [23]. Zengin protein, yağ ve yağ asitleri, vitamin, mineral ve antioksidan içeriğinden dolayı yüksek besleyici değere sahip ve lezzetli sert kabuklu meyvelerden biri olan antepfıstığı fonksiyonel gıdalar arasında yer almaktadır [27, 28]. Zengin içeriğinden dolayı antepfıstığı yoğunlaştırılmış enerji hapı olarak da isimlendirilmektedir [2].

Antepfıstığı; ceviz, fındık, badem ve çam fıstığı gibi sert kabuklu meyvelerle karşılaştırıldığında daha düşük bir yağ ve enerji içeriğine sahip olup daha yüksek lif (hem çözünür hem de çözünmez) içeriğine, K vitaminine, fitosterollere, gama-tokoferole ve ksantofil karotenoidlerine sahiptir [29,30]. Antepfıstığı; badem, ceviz, fındık gibi yağlı tohumlarla karşılaştırıldığında ise karbonhidrat, protein, B_1, B_6, E ve A vitaminleri, demir, potasyum, beta-karoten, toplam fitosterol ve lutein değerleri açısından birinci sırada yer almaktadır [31]. Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı'ndan (USDA) elde edilen verilere göre tuzlu, kavrulmuş 100 g antepfıstığındaki besin içeriği Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Tuzlu, Kavrulmuş Antepfıstığının Besin İçeriği [32]

Besin Öğeleri	Birim	100 g'daki değer
Su	g	1.79
Enerji	kcal	569
Protein	g	21.05
Toplam yağ	g	45.82
Karbonhidrat	g	27.55
Kül	g	3.79

Antepfıstığının Karbonhidrat İçeriği

Antepfıstığındaki karbonhidrat miktarı ağırlıkça yaklaşık %27.5 olup, diğer sert kabuklu yemişlerdeki gibidir [33]. Pala ve ark.'ın [34], inceledikleri antepfıstığı örneklerinde toplam karbonhidrat içeriği ortalama %15.72 olup %14.35-19.96 arasında değişmektedir. Bebis [35]'e göre, antepfıstığındaki toplam posa içeriği 10.6 g/100 g ve toplam posanın 4.2 g/100 g'ı suda çözünür formda, 6.4 g/100 g'ı ise suda çözünmez formdadır. Antepfıstığında zengin olan lif çözünmez formların ağırlıkça %10'unu ve çözünür formların %0.3'ünü oluşturmaktadır [30]. USDA'dan elde edilen verilere göre tuzlu, kavrulmuş 100 g antepfıstığındaki karbonhidrat içeriği Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Tuzlu, kavrulmuş 100 g antepfıstığındaki karbonhidrat içeriği [32]

Karbonhidratlar	g/100 g
Toplam karbonhidrat	27.55
Toplam diyet lif	10.3
Toplam şeker	7.74
Sükroz	7.09
Glikoz (Dekstroz)	0.25
Fruktoz	0.22
Laktoz	0.00
Maltoz	0.13
Nişasta	1.38

Antepfıstığının Mineral İçeriği

Antepfıstığı çocukların mineral ihtiyacını karşılaması bakımından bir ara öğün gıdası olarak kabul edilmektedir. Çocukların günde 15 g antepfıstığı tüketimiyle günlük potasyum gereksinimlerinin %9'unu, fosfor gereksinimlerinin %15'ini ve kalsiyum gereksinimlerinin %3'ünü karşılayabildikleri belirtilmiştir [28]. Antepfıstığı vücut için önemli rol oynayan K, Mg, Ca, Cu, Mn gibi mineraller açısından oldukça zengindir [36,37] (Tablo 4). Minerallerden magnezyum, kalsiyum, potasyum içeriği yüksek ve sodyum minerali az olan antepfıstığı eser miktarda selenyum ve folat içermektedir [38,28]. Antepfıstığının potasyum içeriği (1025 mg/100 g) fındık, ceviz ve bademden daha yüksek, çinko içeriği (2.2 mg/100 g) ise daha düşük bulunmuştur [39]. Demir (7.3 mg/100 g), fosfor (500 mg/100 g) ve potasyum (972 mg/100 g) bakımından antepfıstığının badem, fındık, pikan ve cevizden; kalsiyum (131 mg/100 g) bakımından ise ceviz ve pikandan daha yüksek olduğu belirtilmiştir [28].

Pala ve ark. [34], yaptıkları çalışmalar sonucunda antepfıstığının mineral bakımından zengin bir besin içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. İncelenen antepfıstıklarında ortalama Ca 122.2 mg/100 g, Zn 2.49 mg/100 g, Na 0.38 mg/100 g, Fe 4.02 mg/100 g, K 683.92 mg/100 g, Mn 1.28 mg/100 g, Cu 1.09 mg/100 g, Mg 113.8 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Antepfıstığı günlük kalsiyum ihtiyacının önemli bir miktarını karşılamaktadır. Ayrıca demirin en iyi bitkisel kaynakları arasında yer almaktadır [34]. Günde 15 g tüketilen antepfıstığının günlük demir gereksiniminin yaklaşık %14'ünü karşıladığı bildirilmiştir [28].

Yaklaşık 28 g tüketilen antepfıstığı günlük önerilen bakırın %42'sini, manganın %20'sini, molibdenin %19'unu, magnezyumun %11'ini, çinkonun %8'ini, selenyumun %4'ünü, kalsiyumun ise %3'ünü karşılamaktadır. Ayrıca antepfıstığı tüm sert kabuklu yemişler arasında en zengin potasyum kaynağı olup, yaklaşık 28 g antepfıstığı bir portakal kadar potasyum sağlamakta ve yaklaşık 56 g antepfıstığı ise orta boy bir muzdan daha fazla potasyum içermektedir [40]. USDA'dan elde edilen verilere göre tuzlu, kavrulmuş 100 g antepfıstığındaki mineral içeriği Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Tuzlu, kavrulmuş 100 g antepfıstığındaki mineral içeriği [32]

Mineraller	100 g'daki değer
Ca	107 mg
Fe	4.03 mg
Mg	109 mg
P	469 mg
K	1007 mg
Na	428 mg
Zn	2.34 mg
Cu	1.293 mg
Mn	1.243 mg
Se	10.0 µg

Antepfıstığının Vitamin İçeriği

Antepfıstığı çok zengin vitamin içeriğine sahiptir. Ancak antepfıstığında D vitamini belirlenmemiştir (Tablo 5). Antepfıstığı bağışıklık sistemini güçlendiren ve yorgunluğu hafifleten E vitamini bakımından iyi bir kaynaktır [21]. Koch [41], yaptığı çalışmada antepfıstığının E vitamini içeriğini 2 mg/100 g bulmuştur. Kornsteiner ve ark. [42]'nın sert kabuklu yemişlerin yağ ekstraktlarındaki tokoferol içeriğini inceledikleri çalışmada; en yüksek E vitamini içeriğini fındık yağında (33.1 mg/100 g) bulmuşlar ve bunu sırasıyla badem, yer fıstığı, antepfıstığı, çam fıstığı, ceviz, Brezilya cevizi, pikan, kaju ve Avustralya fındığının takip ettiğini belirlemişlerdir. Antepfıstığının E vitamini içeriği, pikan ve cevizden daha fazladır [28]. Tüketilen yaklaşık 28 g antepfıstığı, günlük E vitamini gereksiniminin %8'ini ve folik asidin %4'ünü karşılamaktadır [40]. Ballistreri ve ark. [43], E vitamini bakımından antepfıstığında en fazla ɣ-tokoferol tespit etmişlerdir. Ayrıca olgunluk ve kurutma aşaması sırasında toplam ɣ ile α tokoferollerin azaldığını ve ɣ-tokoferolün antioksidan aktivitesinin α-tokoferole göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çoğu sert kabuklu yemişte çok az miktarda bulunan ya da hiç bulunmayan askorbik asit (C vitamini) antepfıstığında ise yüksek oranda bulunmaktadır [39]. Ayrıca

antepfıstığının A vitamini içeriği bakımından iyi bir kaynak teşkil ettiği ve sığır etiyle kıyaslandığında 3 kat daha zengin olduğu belirtilmiştir [28, 41]. Dismore ve ark. [44], yaptıkları çalışmada antepfıstığında K vitaminini 13.2 µg/100 g olarak tespit etmişlerdir.

Pala ve ark. [34] yaptıkları çalışmada çeşitli türlerdeki antepfıstıklarında niasini ortalama olarak 1.50 mg/100 g, B_2 vitaminini 0.16 mg/100 g, B_1 vitaminini ise 1.28 mg/100 g tespit ederek antepfıstığının B grubu vitaminler açısından zengin olduğunu belirtmişlerdir. B_1 vitamini açısından sığır etiyle karşılaştırıldığında yaklaşık 11 kat daha zengin olan antepfıstığı 0.67-0.80 mg/100 g B_1 vitamini içermektedir [28]. Ülkemizdeki farklı fındık çeşitleri ile antepfıstığı B vitaminleri açısından karşılaştırıldığında, antepfıstığının B_1 ve B_2 vitamin içeriği bakımından daha yüksek olduğu belirlenmiştir [34]. Sert kabuklu yemişler arasında en yüksek folat içeriği fındıkta 113 µg/100 g olarak bulunmuş ve antepfıstığında ise 51 µg/100 g folat olduğu tespit edilmiştir [39]. Tüketilen yaklaşık 28 g antepfıstığı günlük tavsiye edilen B_1 vitamininin %22'sini, B_2 vitamininin %4'ünü, B_3 vitamininin %12'sini, B_5 vitamininin %3'ünü ve B_6 vitamininin %37'sini karşılamaktadır [40]. Heber ve Bowerman [45], yaptıkları çalışmaya göre antepfıstığının 100 g tüketilmesi ile günlük B_6 vitamin ihtiyacının %85'inin karşılandığını belirtmişlerdir. Ayrıca antepfıstığı önemli miktarda lutein ve zeaksantin içeren tek sert kabuklu meyvedir [30].

Tablo 5. Tuzlu, Kavrulmuş Antepfıstığının Vitamin İçeriği [32]

Vitaminler	100 g'daki değer	Vitaminler	100 g'daki değer
C vitamini	3 mg	Retinol	0.00 µg
Tiamin (B_1)	0.695 mg	A vitamini	266 IU
Riboflamin (B_2)	0.234 mg	Beta karoten	159 µg
Niasin (B_3)	1.373 mg	Lutein+Zeaksantin	1160 µg
Pantotenik asit (B_5)	0.513 mg	Alfa tokoferol	2.17 mg
Pridoksin (B_6)	1.122 mg	Beta tokoferol	0.13 mg
Toplam folat	51 µg	Gama tokoferol	23.42 mg
Toplam kolin	71.4 mg	Delta tokoferol	0.55 mg
Betain	0.8 mg	D vitamini	0.00 IU
B_{12} vitamini	0.00 µg	K vitamini (Filokinon)	13.2 µg

Antepfıstığının Lipit İçeriği

Yüksek oranda yağ içeren badem, yer fıstığı, antepfıstığı, pekan, ceviz, Brezilya fıstığı gibi sert kabuklu meyvelerin tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerine sahip olmaları sebebiyle faydalı etkileri bulunmaktadır [46]. Antepfıstığı da yüksek yağ içeriğine sahip olup doymamış yağ asitleri bakımından oldukça zengindir. Toplam doymamış yağ asitleri oranı ise %87, doymuş yağ asitleri oranı ise %13'tür (Tablo 6) [47]. Tekli doymamış yağ asitlerinin günlük kalorinin yaklaşık %20'sini karşılayabileceği belirtilmektedir [28]. Oleik asit antepfıstığındaki en önemli doymamış yağ asitlerinden biridir. Antepfıstığındaki yağ asitlerinin %50'sinden fazlasını oluşturmaktadır [31, 47-52]. Çoklu doymamış yağ asitlerinin günlük kalorinin yaklaşık %10'unu sağlayabileceği bildirilmektedir [28]. İnsan sağlığı için önemli olan, vitamin F olarak adlandırılan ve esansiyel çoklu doymamış yağ asidi (omega-6) olan linoleik asit antepfıstığında önemli miktarda bulunmaktadır [28]. Sert kabuklu meyveler arasında stigmasterol, kampesterol ve beta-sitosterol içeren antepfıstığı en yüksek fitostrerol içeriğine sahiptir [53]. Çam fıstığı, antepfıstığı, yer fıstığı, badem, ceviz, pikan gibi sert kabuklu yemişlerde bulunan skualen antepfıstığında ortalama 91.4 mg/g olarak belirlenmiştir [54,55]. Ak ve Ünsal [56], antepfıstığındaki yağ oranının %53.8-56.4 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Pala ve ark. [34]'nın yaptıkları çalışmaya göre incelenen antepfıstığı türlerinin ortalama yağ içeriğini %58.94 bulmuşlar, ortalama oleik asit %67.30, linoleik asit %17.83, palmitik asit %9.65, stearik asit %2.94, palmitoleik asit %2.04 ve linolenik asit %0.26 olarak saptamışlardır.

Antepfıstığının Protein ve Aminoasit İçeriği

Potansiyel bir protein kaynağı olan antepfıstığının protein içeriği %19-23.5 arasında olup fındık, ceviz ve pikana göre daha yüksek, kurubaklagillerin protein miktarına ise oldukça yakındır [38]. Antepfıstığı, badem, ceviz, kabak çekirdeği ve yer fıstığı gibi yağlı tohumların 100 g'ındaki protein içeriği kurubaklagil ve etin protein içeriğine yakın; tahıllardan ise yüksektir. Fakat protein kalitesi ise et ve yumurtadan düşüktür [29]. Protein açısından zengin olan sığır eti ile antepfıstığı karşılaştırıldığında, protein kalitesi bakımından insan vücudunda sığır etinin sindirilebilirliğinin %91-100 arasında olduğu antepfıstığının ise %69-90 arasında sindirilebilirliğe sahip olduğu belirtilmiştir [57]. Ortalama 28 g kavrulmuş antepfıstığı tüketimi ile günlük önerilen protein miktarının %13'ü karşılanmaktadır. Yüksek kaliteli bitkisel protein kaynağı olan antepfıstığı vejeteryan diyeti bakımından önemli nutrasötik bir gıdadır [28]. Antepfıstığındaki globulin fraksiyonu, toplam proteinin yaklaşık üçte ikisini (%66) oluşturan temel proteindir. Toplam proteinin yaklaşık %25'ini albuminler, %7.3'ünü glutelinler ve %2'sini prolaminler oluşturur [8]. Antepfıstığı yaygın olarak tüketilen badem, ceviz, pekan ve fındık gibi sert kabuklu meyvelerin çoğundan daha yüksek esansiyel aminoasit oranına sahiptir [33]. Antepfıstığında tüm esansiyel aminoasitler dengeli ve yeterli miktarlarda bulunmaktadır [21,28]. Ak ve Ünsal [56], antepfıstığında protein oranını %20-23.5 arasında tespit etmişlerdir. Pala ve ark.'nın [34] yaptıkları çalışmada, antepfıstığı türlerinin ortalama protein içeriğini %19.54 olarak tespit etmişlerdir. Buna ek olarak incelenen antepfıstığı türlerinin aminoasit bileşenleri içerisinde ortalama olarak sırasıyla en yüksek 5270 mg/100 g glutamik asit, 1677 mg/100 g arjinin,

1522 mg/100 g aspartik asit, 1288 mg/100 g lösin, 1051 mg/100 g fenilalanin, 1020 mg/100 g serin, 1011 mg/100 g valin saptanmıştır. Ayrıca lisin, histidin, treonin, prolin, glisin, alanin, sistin, metionin, isolösin, tirosin aminoasitleri de belirlenmiştir. USDA'dan elde edilen verilere göre tuzlu, kavrulmuş 100 g antepfıstığındaki aminoasit içeriği Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Tuzlu, Kavrulmuş Antepfıstığının Lipit İçeriği [32]

Lipitler	100 g'daki değer
Toplam Doymuş Yağ Asitleri	5.645 g
Miristik asit	0.012 g
Palmitik asit	4.994 g
Stearik asit	0.558 g
Araşhidik asit	0.033 g
Behenik asit	0.026 g
Lignoserik asit	0.011 g
Toplam Tekli Doymamış Yağ Asitleri	24.534 g
Miristoleik asit	0.005 g
Palmitoelik asit	0.464 g
Oleik asit	23.926 g
Gadoleik asit	0.106 g
Erusik asit	0.005 g
Toplam Çoklu Doymamış Yağ Asitleri	13.346 g
Linoleik asit	13.125 g
Linolenik asit	0.212 g
Toplam Trans-monoenoik Yağ Asitleri	0.000 g
Kolesterol	0 mg
Stigmasterol	2 mg
Kampesterol	10 mg
Beta-sitosterol	210 mg

Tablo 7. Tuzlu, Kavrulmuş Antepfıstığının Aminoasit İçeriği [32]

Aminoasitler	g/100 g	Aminoasitler	g/100 g
Triptofan	0.262	Valin	1.305
Treonin	0.714	Arginin	2.228
İzolösin	0.957	Histidin	0.535
Lösin	1.675	Alanin	1.016
Lisin	1.189	Aspartik asit	1.968
Metionin	0.375	Glutamik asit	4.490
Sistein	0.305	Glisin	1.054
Fenilalanin	1.140	Prolin	0.980
Tirosin	0.531	Serin	1.340
Hidroksiprolin	0.096		

Antepfıstığının Fenolik Madde İçeriği ve Antioksidan Özelliği

Antepfıstığı, pekan ve ceviz; antioksidan olarak önemli olan antosiyaninler, flavonoidler, proantosiyanidinler, flavonollar, izoflavonlar, flavanonlar, stilbenler, fenolik asitler ve hidrolize edilebilir tanenleri içeren fenolik bileşiklerin zengin kaynağıdır. Bu fenolik bileşikler kimyasalların zararlı etkilerini önleyici, kalbi koruyan ve damar koruyucu özelliklere sahiptir [58,59]. Antepfıstığı zengin fenolik bileşenlerin kaynağı olmasından dolayı eşsiz bir fonksiyonel gıda olarak düşünülebilir. Buna ilaveten yüksek antioksidan potansiyele sahip olan en iyi 50 gıda arasında yer almaktadır [60]. Gentile ve ark. [61], antepfıstığı ekstraktlarından polifenolik bileşikler olan trans-resveratrol, proantosiyanidinler ve daidzein ile genistein gibi önemli miktarda izoflavonlar izole etmişlerdir. Ayrıca antepfıstıkları kavrulduktan sonra izoflavonlar hariç diğer biyoaktif moleküllerin miktarında belirgin bir şekilde azalma görülmüş ve toplam antioksidan aktivitenin yaklaşık %60 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Seeram ve ark. [62], antepfıstığı tohum kabuğunda kuersetin, luteolin, eriodictyol, rutin, naringenin, apigenin, antosiyaninler, siyadin-3-galaktozid, siyanidin-3-glikozid fenoliklerini tanımlamışlardır. Buna ilaveten, çiğ antepfıstığının fenolik seviyesini ve antioksidan kapasitesini kavrulmuş antepfıstığına göre daha iyi koruduğunu belirtmişlerdir. Antepfıstığının 28.35 g'daki resveratrol miktarlarının 29.65 µg/28.35 g (Kırmızı), 45.57 µg/28.35 g (Ohadi), 40.71 µg/28.35 g (Halebi), 43.43 µg/28.35 g (Siirt) olduğu tespit edilmiş [28]. Antepfıstığı tohum kabuğundaki biyoaktif fenoliklerin kavurma sırasında zarar görmesinden dolayı kavrulmuş antepfıstığının tüketilmesinden doğan potansiyel sağlık yararlarını olumsuz yönde etkileyebildiğini bildirmişlerdir. *Pistacia vera* L. bitkisinin farklı konsantrasyonlardaki yaprak, reçine ve tohumunun antioksidan özelliği olduğunu tespit etmişlerdir [63]. Antepfıstığındaki önemli fenolik bileşiklerin ortalama içeriği Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Antepfıstığındaki Önemli Fenolik Bileşiklerin Ortalama İçeriği [64]

Fenolikler	mg/100 g
Antosiyaninler	
Siyanidin-3-galaktozit	26.8±9.0
Siyanidin-3-glikozit	3.9±2.9
Toplam	30.7
Flavonoidler	
Proantosiyanidinler	268.1±8.31
Daidzein	2.9±1.1
Genistein	2.7±1.0
Kuersetin	1.4±0.1
Daidzin	1.2±0.1
Genistin	1.1±0.3
Eriodiktol	0.9±0.2
Luteolin	0.9±0.2
Naringenin	0.1±0.0
Toplam	279.3
Stilbenler	
Trans-resveratrol	0.1±0.1

İNSAN SAĞLIĞI AÇISINDAN ANTEPFISTIĞININ ÖNEMİ

Sert kabuklu yemişlerin tokoferol, omega-3 bileşikleri, polifenolik ve fitokimyasalları içermesinden dolayı tüketimine olan ilgi günden güne artmaktadır [28]. Doğal fonksiyonel gıdalardan olan sert kabuklu yemişlerin, düzenli tüketiminin sağlığa olan faydaları hem gözlemsel çalışmalarla hem de klinik araştırmalar sonucunda belgelenmiştir [28,65]. Sert kabuklu meyveleri sıklıkla tüketenlerin nadiren tüketenlere oranla %19-29 daha az kardiyovasküler hastalıklara yakalandığı bildirilmektedir ve sıklıkla sert kabuklu yemiş tüketen kişilerde ölüm riskinin %17 azaldığı belirtilmiştir [66,67]. Yapılan çalışmalar günlük sert kabuklu yemiş tüketiminin lipit/lipoprotein profilini arttırdığını göstermektedir [68]. Aynı zamanda glisemik kontrol [69], inflamasyon [70] ve endotel fonksiyonda [71] yararlı olabileceği bildirilmektedir. Kadınlarda, sert kabuklu yemişlerin sıklıkla tüketilmesinin safra taşı oluşumunu azalttığı bildirilmiştir [72]. Kaynaklarda sert kabuklu yemişlerden olan antepfıstığının sarılık için halk ilacı olarak kullanıldığı görülmektedir [40].

Antepfıstığı incelendiğinde içerisindeki birtakım biyolojik aktiviteler sayesinde günlük gıdalara ilave olarak tedavi edici [73] ve hastalıklardan korumaya yardımcı [74] olduğuna yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Antepfıstığında yüksek oranda bulunan arginin aminoasidinin arter genişletici özelliği ve damar esnekliğini koruması ile kan akışının artmasını desteklediği belirtilmektedir [28].

Antepfıstığının içerdiği bitkisel protein, antioksidan flavonoidler, doymamış yağ asitleri ve posa sebebiyle karbonhidrat toleransını iyileştirdiği, tokluk kan şekerinin yükselmesini ve diyabetik komplikasyonları önlediği yapılan araştırmalarda bildirilmiştir [75]. Kendall ve ark. [76], yemek sonrası glukoz seviyelerini incelediği çalışmasında glisemik indeksi yüksek pirinç ve makarna gibi yaygın karbonhidrat içeren gıdalara antepfıstığını eklemiş ve tüketen kişilerin kan glukoz seviyesinin önemli bir oranda azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, antepfıstığı daha uzun süre tokluk hissinin sürdürülmesine ve yemek sonrası kan glikoz konsantrasyonlarının düşürülmesine katkı sağlayan düşük glisemik indekse sahip bir besin maddesidir [77, 78]. Düşük glisemik indekse sahip olan antepfıstığı potansiyel olarak diyabet riskini azaltmaktadır [76, 77]. Tip 2 diyabete sahip yetişkinlerin diyetinde günlük enerjinin %20'sini antepfıstığından sağlayan grupla diyetinde antepfıstığı bulunmayan (kontrol) grup karşılaştırıldığında daha düşük toplam kolesterol, trigliserid ve fruktozamin tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Tip 2 diyabet hastalarında bile günlük antepfıstığı tüketiminin kardiyometabolik faydalarının olduğunu göstermektedir [79]. Kendall ve ark. [77], 20 kişi üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında her gruba uygun karbonhidrat içeren gıdalar verildiğinde beyaz ekmek tüketimi ardından yemek sonrası glukoz seviyesini en yüksek belirlemişler ve antepfıstığı tüketimi ardından yemek sonrası glukoz seviyesinin azaldığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada n-3, n-6, n-9 gibi omega yağ asitleri yönünden zengin gıdaların tüketiminin kan plazmalarında HDL artışından dolayı kolesterol seviyesinin azalmasında etkili olduğu belirtilmiştir [80]. Oleik asit besinsel açıdan ve damar tıkanıklığı ile ilişkili hastalıkların önlenmesinde etkili rol oynamaktadır [81]. Ayrıca diyete dahil edilen doymamış yağ asitleri tüketiminin kansere karşı koruyucu etkilerinin olabileceği tespit edilmiştir [82]. Antepfıstığı dahil sert kabuklu meyveler önemli miktarda yağ içermelerine ve enerjisi yüksek gıdalar olmasına rağmen çeşitli epidemiyolojik çalışmalar sert kabuklu meyve tüketiminin ne kilo alımında ne de artan obezite riski ile ilişkili olmadığını göstermektedir [83-85].

Yapılan çalışmalar daha sık antepfıstığı tüketen kişilerin zayıf olduğunu ve nadiren antepfıstığı tüketenlerden daha düşük beden kütle indeksine sahip olduklarını göstermektedir [86]. Antepfıstığı koroner kalp hastalıkları riskini azalttığı bilinen tekli doymamış yağları yüksek oranda içermesi sebebiyle önemli bir doymamış yağ asitleri kaynağıdır [87]. Ayrıca doymamış yağ asitlerinin kötü kolestrolü (LDL) azalttığı bilinmektedir [47]. Günlük 100 g antepfıstığı tüketimi LDL kolesterolü %12 oranında düşürürken HDL kolestrolü aynı oranda yükselterek kalp-damar hastalıkları riskini azalttığı bildirilmiştir [73, 88, 89]. Yapılan bir beslenme çalışmasında, diyete antepfıstığı dahil edildiğinde toplam kolesterol, LDL kolesterol, yüksek yoğunluklu olmayan lipoprotein kolesterol ve plazma stearoil-koenzim A desatüraz aktivitesinin doza bağımlı olarak azaldığı belirtilmiştir [90]. Yapılan bir başka çalışmada 4 hafta boyunca 32 normolipidemik sağlıklı genç erkeklere antepfıstığı verildiğinde endotel vazodilatasyonunda ve toplam antioksidan durumunda iyileşme ile birlikte kan glikozu, toplam kolesterol ve serum interlökin-6'da önemli düşüşler gözlenmiştir [89]. Antepfıstığı tüketiminin sağlıklı gönüllü bireylerde toplam kolesterolü ve LDL seviyelerini iyileştirerek oksidatif stresi önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir [91]. Kasliwal ve ark. [92], antepfıstığının düzenli tüketiminin sadece glisemik ve lipit parametrelerini iyileştirmekle kalmayıp aynı

zamanda damar sertliği ve endotel fonksiyonunda da iyileşmelere sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Antepfıstığındaki fitosterollerin prostat kanserinin gelişimini önlediği yapılan çalışmalarda bulunmuştur [93]. Ayrıca esansiyel özelliğe sahip olan fitosterollerin, kolesterolün bağırsaktaki emilimini engelleyerek kandaki LDL kolesterol ve toplam kolesterol seviyelerini azaltıcı etkinin sağlanabilmesi amacıyla diyetle günlük 1 g alınması gerektiği belirtilmiştir [94].

Sarı ve ark.'nın [89] yaptığı çalışmada antepfıstığı tüketiminin enflamasyon, lipit parametreleri, endotel fonksiyon ve oksidatif durum üzerine etkisini incelemesi sonucunda *Pistacia vera* L.'nın düşük yoğunluklu lipoproteini, triaçil gliserolü, glikozu ve toplam kolestrolü azalttığını belirtmişlerdir. İnsan sağlığının korunması açısından besinlerin lif içeriği önem taşımaktadır. Çünkü epidemiyolojik ve klinik çalışmalarda lif alımının kilo kaybını [95], şeker hastalığını [96], kardiyovasküler hastalıkları [97] ve bazı kanser türlerini [96] önlemede etkili olduğu gösterilmiştir. Yaklaşık 28 g tüketilen kavrulmuş antepfıstığı günlük beslenmede tavsiye edilen diyet lifinin %12'sini karşılamaktadır [40]. Ayrıca antepfıstığı içerdiği diyet lifi ile diyet yapanların ve vejeteryanların beslenmesinde de önem taşımaktadır [28].

Ayrıca zengin vitamin ve mineral içeriğine sahip antepfıstığı tüketimi özellikle çocukların sağlıklı fiziksel ve zihinsel gelişimleri için önerilmektedir [21]. Antepfıstığı demirin en iyi bitkisel kaynaklarından birisi olmasından dolayı kansızlığı önlemede ve içerdiği yüksek kalsiyumdan kaynaklı günlük kalsiyum gereksiniminin karşılanmasında önemli rol oynayan bir besindir [45]. Antepfıstığı sodyum içeriğinin düşük; potasyum, kalsiyum ve magnezyum gibi mineral içeriğinin ise yüksek olmasından dolayı kan basıncının düzenlenmesinin yanı sıra kemik sağlığı ve gelişiminde önemli rol oynamaktadır [31]. Ayrıca antepfıstığındaki fosfor (P); protein, karbonhidrat ve yağların vücutta etkin olarak kullanımına ve yeni hücrelerin meydana gelmesine yardımcı olmaktadır [28]. Günlük ortalama 57 g antepfıstığı tüketiminin yaşlı bireylerde kan basıncını düşürebileceği bildirilmiştir [98]. Düzenli antepfıstığı tüketiminin kan basıncını düşürmesinden dolayı hipertansiyon hastaları için önerilebileceği ispatlanmıştır [21].

Antepfıstığı kardiyovasküler hastalıkların ve bazı kanser türlerinin önlenmesinde rol alan antioksidan etkisi tanımlanan Zn ve Se minerallerini önemli miktarda içermektedir [36, 37]. İnsan sağlığı için esansiyel olan selenyum kanseri önlemede etkilidir [99]. Ayrıca antepfıstığında iz miktarda bulunan folat doğum kusurlarının önlenmesinde, kardiyovasküler hastalıkların azaltılmasında, hücre oluşumu ve yenilenmesinde elzem bir mineraldir [28].

Antepfıstığı oksidatif stresin kontrolü ve kronik hastalık riskini azaltması üzerine önemli bir etkiye sahip olan yağda çözünen antioksidanların zengin bir kaynağıdır [33]. Antepfıstığı içerisinde bulunan E vitamininin antioksidan özelliği sayesinde Alzheimer hastalığının seyrini yavaşlattığı, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, hücre bakımı ve yenilenmesine katkıda bulunduğu, koroner kalp hastalığı ve kanserin önlenmesinde etkili olduğu rapor edilmiştir [100].

Gama-tokoferolün iyi bir kaynağı olan antepfıstığının akciğer kanseri riskini azaltabileceği bildirilmiştir [101]. Nisbeten yüksek miktarda gama-tokoferol içeren antepfıstığı iltihapla ilişkili hastalıklarda yararlı rol oynamaktadır [102]. Karotenoidlerin antioksidan özelliği vardır ve karotenoidler kardiyovasküler hastalık ve bazı kanser türleri risklerinin azalması ile ilişkilendirilmiştir [103].

Sert kabuklu meyvelerden sadece antepfıstığında önemli miktarlarda bulunan lutein ve zeaksantin fototoksik hasardan temel dokuları korumak için antioksidan olan ve/veya mavi ışık filtresi olarak işlev gördükleri düşünülen retinada yoğunlaşmaktadır [104,30]. Lutein ve zeaksantin yaşa bağlı makula dejenerasyonunun fizyopatolojisinde önemli bir faktör olarak önerilmiştir [105].

Antepfıstığı tüketimi ile K vitamininin diyette daha yüksek alımı kemik metabolizmasındaki rolünün [106-108] ötesinde Tip 2 diyabet [106], kanser [109,110] ve kardiyovasküler hastalıklar [110] gibi çeşitli kronik hastalıkların [110] riskini azaltmaktadır. Antepfıstığında bulunan vitamin A; kemik gelişimi, görme, üreme, büyüme, epitel dokuların sağlığı, bağışıklık sistemi ve kanseri korumada etkili rol oynamaktadır [28].

Fenolik bileşiklerin etkileri üzerine kapsamlı in-vivo ve in-vitro çalışmalarda; kanser, kardiyovasküler, inflamatuvar, yaşlanma bozuklukları ve insan patojenlerine karşı koruyucu faktör olarak yararlı sağlık faaliyetleri gösterilmektedir [111-113]. Mandalari ve ark. [114]'nın yaptıkları çalışmada, antepfıstığının içerisindeki polifenoller, ksantofiller ve tokoferollerin mideye hızlı bir şekilde erişilebilmesi ve ince bağırsakta en yüksek seviyede emilmesinden dolayı antepfıstığının tüketiminin sağlıkla ilişkisi arasında yararlı bir etkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Fenolik bileşikler bakımından zengin olan antepfıstığının kardiyovasküler hastalıklar ve kanser gibi serbest radikallerin aşırı üretimi ile ilişkili hastalıklara karşı koruyucu etkilere sahip olduğu bildirilmiştir [115].

Antioksidan özelliğe sahip, kötü kolestrolü azaltan, kalp ve damar sağlığı bakımından faydalı etkileri olan, bazı kanser çeşitlerini önleyen ve kansere sebebiyet veren risk etkenlerini ortadan kaldıran resveratrolün antepfıstığında da bulunduğu saptanmıştır [28]. Antepfıstığı karotenoidler (β-karoten ve lutein), γ-tokoferol ve fenolik asitler, flavonoidler, lignanlar, antosiyaninler ve proantosiyanidinler gibi fenolik bileşikler de dahil olmak üzere kardiyovasküler sağlık için antioksidan destek sağlayabilen önemli fitokimyasalları içermektedir [59]. Ayrıca sağlıklı bir diyetle antepfıstığı tüketilmesinin doza bağımlı bir şekilde kardiyovasküler hastalık risk faktörünü etkilediği belirtilmiştir [90].

Besinsel olarak tüketilmesinin yanı sıra antepfıstığının apselerde, kanserli tümör tedavisinde, dolaşım

yetersizliğinde ve diğer sağlık sorunlarında da kullanıldığı rapor edilmiştir [20].

Orhan ve ark. [116] antepfıstığı bitkisinin farklı kısımlarından sulu ve etanolik özütler hazırlayarak yaptıkları çalışmada, *Pistacia vera* L. reçinesinde inflamatuar etki ve ağrı kesici özellik tespit etmişler ancak bitkinin diğer kısımlarında bu etkiler anlamlı olarak gözlenmemiştir. Antepfıstığı reçinesinin mide ağrısı, astım ve hemoroid tedavisinde önemli bir rolünün olduğu raporlarda bildirilmiştir [116]. Almehdar ve ark. [117], *Pistacia vera* L. reçinesinin in-vitro sitotoksik aktivitesini araştırmışlar ve reçinenin sitotoksik etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Gentile ve ark. [61], Sicilya'da yetişen *Pistacia vera* L. tohum özütlerinin lipofilik ve hidrofilik özütleri arasında karşılaştırma yapmışlardır. Hidrofilik özütlerin antioksidan aktivitesi daha yüksek bulunmuş ve karaciğer lipid oksidasyonunu inhibe ettiğini tespit etmişlerdir. Alma ve ark. [118], Türkiye'de yetiştirilen *Pistacia vera* L.'den elde edilen esansiyel yağların 13 bakteri ve 3 patojenik maya üzerinde antimikrobiyal çalışma yapmışlar ve uçucu yağın 9 bakteri ve tüm patojenik mayaları inhibe ettiğini belirtmişlerdir.

Pistacia türlerinin meyve ve yapraklarının esansiyel yağlarının antibakteriyel ve antifungal özellikleri de bulunmaktadır [119]. UV-B ile deri irritasyonu meydana getirilen insan deneklerinin derilerine *Pistacia vera* L. bitkisinin testa ve tohum özütlerinin lokal olarak uygulanması sonucunda *Pistacia vera* L.'nin kozmetik sanayinde etken bir madde olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [120]. Ayrıca, antepfıstığı yağı da kozmetik sanayinde kullanılmaktadır [121].

Antepfıstığı, badem, kestane, fındık, çam fıstığı ve ceviz gibi kabuklu yemişler hem 2 ile 4 yaş arasındaki çocuklarda hem de yetişkinlerde alerji oluşturabilmektedir [122, 123]. En sık görülenleri kabuklu yemiş ve fıstık tüketimine bağlı olarak gelişen alerji türleri olup, bu durum bazı hallerde ölümcül alerjik reaksiyonlara da neden olabilmektedir. Çok az vakada antepfıstığına karşı hassasiyetin olduğu bazı çalışmalarda bildirilmiştir [124, 125].

SONUÇ

Ülkemizde tüketilen antepfıstığı genel olarak; sütlü ve şerbetli tatlılara, çikolatalara ve işlenmiş gıdalara katılmaktadır. Antepfıstığı içeriğindeki lif, doymamış yağ, fenolik bileşikler, vitamin ve mineraller sayesinde bireylerin sağlıklı beslenmesinde ve beslenmeyle ilişkili hastalık riskini azaltmada önemli bir rol oynadığı bilimsel çalışmalarla da ortaya konulmuştur. Antepfıstığının; başta kalp-damar hastalıkları olmak üzere diyabet ve hipertansiyon gibi çeşitli kronik hastalıklar üzerinde olumlu etkilerinin olduğu yapılan birçok çalışmada belirtilmiştir. Düzenli antepfıstığı tüketimi, insan sağlığının korunmasına ve günlük önerilen besin gereksiniminin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Fonksiyonel özellik gösteren antepfıstığının; özellikle belli gıdalarda lezzet arttırıcı ve görsel sunumu iyileştirmek için kullanılmasının yanında; sağlıklı bir hayatın sürdürülebilmesi için de tüketilmesi önerilmektedir. Ayrıca, antepfıstığının çokça tüketilen tohum dışındaki kısımlarının da fonksiyonel özelliklerinin araştırılarak, insan sağlığı üzerindeki muhtemel olumlu etkilerinin bilimsel olarak incelenmesi uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

[1] Maskan, M., Karatas, S., 1999. Storage stability of whole-split pistachio nuts (*Pistachia vera* L.) at various conditions. *Food Chemistry* 66: 227–233.

[2] Tekin, H., Arpacı, S., Atlı, H.S., Açar, I., Karadağ, S., Yükçeken, Y., Yaman, A., 2001. Antepfıstığı yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 13, 3–11p.

[3] Kashaninejad, M., Tabil, L.G., Mortazavi, A., Kordi, A., 2003. Effect of drying methods on quality of pistachio nuts. *Drying Technology* 21(5): 821–838.

[4] Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128, Ders Kitabı: 11, Sayfa 486.

[5] Parfitt, E.D., 1995. Pistachio cultivars. California Pistachio Industry. Annual Report 1994-1995, 43-47p.

[6] Aruso, T., 2001. The description of the pistachio trees. Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale Universita Fedrico II, Napoli Italy, Abstract Artical.

[7] Bilgen, A.M., 1973. Antepfıstığı. Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayını, Ankara, 123.

[8] Shokraii, E.H., Esen, A., 1988. Composition, solubility and electrophoretic patterns of protein isolated from Kerman pistachio nuts (*Pistacia vera* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 36: 425-429.

[9] Altuntaş, E., Mutlu, A., 2007. Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) kabuklu ve iç meyvesinin bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 24(1): 19-25.

[10] Tekin, H., Arpacı, S., Atlı, S., 1995. Antepfıstığı yetiştirme tekniği. Antepfıstığı Araştırma.

[11] Ulusaraç, A., 1993. Antepfıstığı çeşit kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Yayın No: 4, Ankara.

[12] Atlı, H.S., Arpacı, S., Ayanoğlu, H., 1998. Antepfıstığı yabani türlerinin Türkiye'de yayılış alanları. IPGRI Meeting. Jordan.

[13] Ayfer, M., 1990. Antepfıstığının dünü bugünü ve geleceği. Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu, Gaziantep, 14-23.

[14] Bolu, F., 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunasının saptanması. *Türk Entomoloji Dergisi* 26(3): 197-208.

[15] Anonim, 2010. Bahçecilik, Antepfıstığı Yetiştiriciliği. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Mesleki ve Teknik Eğitim Materyali, Ankara.

[16] Kaşka, N., 1995. Pistachio nut growing in Turkey. *Acta Horticulturae* 419: 161-164.

[17] TÜİK, 2015. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi: 01.11.2016).

[18] Anonim, 1999. Tarımsal yapı ve üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları No: 2457, Ankara.

[19] Anonim, 2013. Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı Antepfıstığı Sektör Raporları. İhracat Genel Müdürlüğü. Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara

[20] Tous, J., Ferguson, L., 1996. Mediterranean Fruits. In: Progress in new crops, Edited by J. Janick, ASHS Press, Arlington, VA, 416-430p.

[21] Yahia, E.M., 2011. Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits. Volume:4, Mangosteen to white sapote, In: Pistachio (*Pistacia vera* L.), Edited by M. Kashaninejad, Oxford Cambrige Philadelphia New Delhi, 218-246p.

[22] Tunalıoğlu, R., Taşkaya, B., 2003. Antepfıstığı. TEAE BAKIŞ, *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Sayı 2, Nüsha 5, Ankara.

[23] Ayaz, A., 2012. Yağlı tohumların beslenmemizdeki yeri. Sağlık Bakanlığı, Yayın No: 727, 2. Baskı, Ankara.

[24] Çeliktaş, M., Dağlıoğlu, F., 2008. Kuru meyvelerde aflatoksin riski. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.

[25] Ferguson, L., Kader, A., Thompson, J., 1995. Harvesting, transporting, processing and grading. In: Pistachio Production, Edited by L. Ferguson, Center for Fruit and Nut Crop Research and Information, University of California, Pomology Department, Center for Fruit and Nut Crop Research and Information, Davis CA, 110-114p.

[26] Perry, E., 1998. Harvesting and storing your home Orchard's nut crop: almonds, walnuts, pecans, pistachios, and chesnuts. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 8005: 6-7.

[27] Seferoğlu, S., Seferoğlu, H.G., Tekintaş, F.E., Balta, F., 2006. Biochemical composition influenced by different locations in Uzun pistachio cv. (*Pistacia vera* L.) grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis* 19: 461-465.

[28] Tokuşoğlu, Ö., 2007. Yeşil Altın: Antepfıstığı: Teknolojisi, Kimyası ve Kalite Kontrolü, Sönmez Ofset Matbaacılık, Nisan, 1. Baskı, Syf 86.

[29] Tayar, M., Haşıl Korkmaz, N., Özkeleş, H.E., 2011. Beslenme İlkeleri. Dora Yayınları, 1. Baskı, Bursa, Syf 310-311.

[30] USDA, 2013. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26. Nutrient Data Laboratory Home Page. United States Department of Agriculture. http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl (Erişim Tarihi: 13.11.2016).

[31] Küçüköner, E., Yurt, B., 2003. Some chemical characteristics of *Pistacia vera* varieties produced in Turkey. *European Food Research and Technology* 217: 308–310.

[32] USDA, 2016. USDA, Nutrient Database for Standard Reference. https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3736?fgcd=&man=&lfacet=&count=&max=&sort=&qlookup=&offset=&format=Full&new=&measureby= (Erişim Tarihi: 13.11.2016).

[33] Bulló, M., Juanola-Falgarona, M., Hernandez-Alonso, P., Salas-Salvadó, J., 2015. Nutrition attributes and health effects of pistachio nuts. *British Journal of Nutrition* 113: 79–93.

[34] Pala, M., Yıldız, M., Açkurt, F., Löker, M., 1994. Türkiye'de üretilen antepfıstığı çeşitlerinin bileşimi. *Gıda* 19(6): 405-409.

[35] Bebis (Beslenme Bilgi Sistemi) Nutrition Data Base Software İstanbul, 2004. Data Base: The German Food Code and Nutrient Data Base (BLS II.3, 1999) with additions from USDA-sr and other sources.

[36] Huang H.Y., Caballero, B., Chang, S., Alberg A.J., Semba, R.D., Schneyer, C.R., Wilson, R.F., Cheng, T.Y., Vassy, J., Prokopowicz, G., Barnes, G.J., Bass, E.B., 2006. The efficacy and safety of multivitamin and mineral supplement use to prevent cancer and chronic disease in adults: a systematic review for a National Institutes of Health state-of-the science conference. *Annals of Internal Medicine* 145(5): 372–385.

[37] Hercberg, S., Kesse-Guyot, E., Druesne-Pecollo, N., Touvier, M., Favier, A., Latino-Martel, P., Briançon, S., Galan, P., 2010. Incidence of cancers, ischemic cardiovascular diseases and mortality during 5-year follow-up after stopping antioxidant vitamins and minerals supplements: a postintervention follow-up in the SU.VI.MAX Study. *International Journal of Cancer* 127: 1875–1881.

[38] Küçüköner, E., Yurt, B. 2000. Geçmişten günümüze antepfıstığı ve Türkiye'deki durumu. *Standard* 39(12): 38-44.

[39] Shi, J., Ho, C.T., Shahidi, F., 2010. Functional Foods of the East. In: Antioxidant Functional Factors in Nuts, Edited by Y. Kabir & J.S. Sidhu, CRC Press, Boca Raton, Londan, New York, 343-397p.

[40] Murray, M. I., Pizzorna J., Pizzorna L., 2005. The Condensed Encyclopedia of Healing Foods. Atria Books, New York, 468-475p.

[41] Koch, M. U., 2011. Laugh with Health. Australia, 103p.

[42] Kornsteiner, M., Wagner, K.H., Elmadfa, I., 2006. Tocopherols and total phenolics in 10 different nut types. *Food Chemistry* 98: 381–387.

[43] Ballistreri, G., Arena, E., Fallico, B., 2009. Influence of ripeness and drying process on the polyphenols and tocopherols of *Pistacia vera* L.. *Molecules* 14(11): 4358-4369.

[44] Dismore, M.L., Haytowitz, D.B., Gebhardt, S.E., Peterson, J.W., Booth, S.L., 2003. Vitamin K content of nuts and fruits in the US diet. *Journal of the American Dietetic Association* 103(12): 1650-1652.

[45] Heber, D., Bowerman, S., 2008. The pistachio, a surprising and colorful nut. *Nutrition Today* 43(1): 36-40.

[46] Özer, E.A., Güven, A., 2008. Sert kabuklu meyvelerin sağlık üzerine etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.

[47] Yıldız, M., Gurcan, S.T., Ozdemir, M., 1998. Oil composition of pistachio nuts (*Pistacia vera* L.) from Turkey. *Fett-Lipid* 100(3): 84-86.

[48] Garcia, J.M., Agar, I.T., Streif, J., 1992. Analysis of fat content and fatty acid composition in individual

seeds in pistachio varieties grown in Turkey. *Gartenbauwissenschaft* 57: 130-133.
[49] Agar, I.T., Kaska, N., Kafkas, S., 1995. Characterization of lipids in *Pistacia* species grown in Turkey. *Acta Horticulturae* 419: 417-422.
[50] Maskan, M., Karatas, S., 1998. Fatty acid oxidation of Pistachio nuts stored under various atmospheric conditions and different temperatures. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 77: 334-340.
[51] Satil, F., Azcan, N., Baser, K.H.S., 2003. Fatty acid composition of pistachio nuts in Turkey. *Chemistry of Natural and Compound* 39(4): 322-324.
[52] Chahed, T., Bellila, A., Dhifi, W., Hamrouni, I., M'hamdi, B., Kchouk, M.E., Marzouk, B., 2008. Pistachio (*Pistacia vera* L.) seed oil composition: geographic situation and variety effects. *Grasas Y Aceites* 59(1): 51-56.
[53] Ostlund, R.E., Racette, S.B., Stenson, W.F., 2002. Effects of trace components of dietary fat on cholesterol metabolism: phytosterols, oxysterols, and squalene. *Nutrition Reviews* 60: 349–359.
[54] Maguire, L.S., O'Sullivan, S.M., Galvin, K., O'Connor, T.P., O'Brien, N.M., 2004. Fatty acid profile, tocopherol, squalene, and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and macadamia nut. *International Journal of Food Science and Nutrition* 55: 171–178.
[55] Ryan, E., Galvin, K., O'Connor, T.P., Maguire, A.R., O'Brien, N.M., 2006. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 57: 219–228.
[56] Ak, B. E., Unsal, A. S., 1993. The fruit composition and nutrient value of Pistachio nut. University of Harran, *Journal of the Faculty of Agriculture* 4(1): 68-78.
[57] Baysal, A., 2012. Beslenme. 14. Baskı, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara.
[58] Bulló, M., Lamuela-Raventós, R., Salas-Salvadó, J., 2011b. Mediterranean diet and oxidation: nuts and olive oil as important sources of fat and antioxidants. *Current Topics in Medicinal Chemistry* 11(14): 1797–1810.
[59] Bolling, B.W., Chen, C.Y., McKay, D.L., Blumberg, J.B., 2011. Tree nut phytochemicals: composition, antioxidant capacity, bioactivity, impact 1 factors. A systematic review of almonds, Brazils, cashews, hazelnuts, macadamias, pecans, pine nuts, pistachios and walnuts. *Nutrition Research Reviews* 24(2): 244–275.
[60] Halvorsen, B.L., Carlsen, M.H., Phillips, K.M., Bøhn, S.K., Holte, K., Jacobs, DR. Jr., Blomhoff, R., 2006. Content of redox-active compounds (i.e. antioxidants) in foods consumed in the United States. *The American Journal of Clinical Nutrition* 84(1): 95–135.
[61] Gentile, C., Tesoriere, L., Butera, D., Fazzari, M., Monastero, M., Allegra, M., Livrea, M.A., 2007. Antioxidant activity of sicilian Pistachio (*P. vera L.* Var. Bronte) nut extract and its bioactive components. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 55: 643-648.
[62] Seeram, N.P., Zhang, Y., Henning, S.M., Lee, R., Niu, Y., Lin, G., Heber, D., 2006. Pistachio skin phenolics are destroyed by bleaching resulting in reduced antioxidative capacities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(19): 7036–7040.
[63] Hosseinzadeh, H., Tabassi, S.A.S., Moghadam, N.M., Rashedinia, M., Mehri, S., 2012. Antioxidant activity of *Pistacia vera* fruits, leaves and gum extracts. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 11(3): 879-887.
[64] Tokuşoğlu, Ö., Hall III, C., 2011. Fruit and Cereal Bioactives. In: Nut bioactives: phytochemicals and lipid-based components of almonds, hazelnuts, peanuts, pistachios and walnuts, Edit by B. Fallico, G. Ballistreri, E. Arena and Ö. Tokuşoğlu. CRS Press. Taylor & Francis Group Boca, Raton, London, New York. 199p.
[65] Ros, E., 2010. Health benefits of nut consumption. *Nutrients* 2: 652–682.
[66] Luo, C., Zhang, Y., Ding, Y., Shan, Z., Chen, S., Yu, M., Hu, F.B., Liu, L., 2014. Nut consumption and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition* 100(1): 256–269.
[67] Zhou, D., Yu, H., He, F., Reilly, K.H., Zhang, J., Li, S., 2014. Nut consumption in relation to cardiovascular disease risk and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition* 100: 270–277.
[68] Griel, A.E., Kris-Etherton, P.M., 2006. Tree nuts and the lipid profile: a review of clinical studies. *British Journal of Nutrition* 96(2): 68–78.
[69] Blanco Mejia, S., Kendall, C.W., Viguiliouk, E., Augustin, L.S., Ha, V., Cozma, A.I., Mirrahimi, A., Maroleanu, A., Chiavaroli, L., Leiter, L.A., de Souza, R.J., Jenkins, D.J., Sievenpiper, J.L., 2014. Effect of tree nuts on metabolic syndrome criteria: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 4(7): e004660.
[70] Ros, E., 2009. Nuts and novel biomarkers of cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition* 89: 1649–1656.
[71] Barbour, J.A., Howe, P.R., Buckley, J.D., Bryan, J., Coates, A.M., 2014. Nut consumption for vascular health and cognitive function. *Nutrition Research Reviews* 27: 131–58.
[72] Tsai, C.J., Leitzmann, M.F., Hu, F.B., Willett, W.C., Giovannucci, E.L., 2004. Frequent nut consumption and decreased risk of cholecystectomy in women. *The American Journal of Clinical Nutrition* 80: 76-81.
[73] Kalkancı, N., Yaman, A., Bağcı, C., Tarakçıoğlu, M., Davutoğlu, V., Aksoy, M., 2007. Antepfıstığının kan kolesterol seviyesi üzerine etkileri. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın no: 33.
[74] Surh, Y.J., 2003. Cancer chemoprevention with dietary phytochemicals. *Nature Reviews Cancer* 3: 768-780.
[75] Kepekçi, Y., Boğa, C., Yılmaz, M., 1991. Diabetes Mellitus'ta antep fıstığına karşı kan glikoz

cevabının glisemik indeks ile araştırılması. *Beslenme ve Diyet Dergisi* 20: 221-34.

[76] Kendall, C.W.C., Josse, A.R., Esfahani, A., Jenkins, D.J.A., 2011. The impact of pistachio intake alone or in combination with highcarbohydrate foods on post-prandial glycemia. *European Journal of Clinical Nutrition* 65 696–702.

[77] Kendall, C.W.C., West, S.G., Augustin, L.S., Esfahani, A., Vidgen, E., Bashyam, B., Sauder, K.A., Cambell, J., Chiavaroli, L., Jenkins, A.L., Jenkins, D.J., 2014. Acute effects of pistachio consumption on glucose and insulin, satiety hormones and endothelial function in the metabolic syndrome. *European Journal of Clinical Nutrition* 68(3): 370–375.

[78] Gulati, S., Misra, A., Pandey, R.M., Bhatt, S.P., Saluja, S., 2014. Effects of pistachio nuts on body composition, metabolic, inflammatory and oxidative stress parameters in Asian Indians with metabolic syndrome: a 24-wk, randomized control trial. *Nutrition* 30: 192–197.

[79] Sauder, K.A., McCrea, C.E., Ulbrecht, J.S., Kris-Etherton, P.M., West, S.G., 2015. Effects of pistachios on the lipid/lipoprotein profile, glycemic control, inflammation, and endothelial function in type 2 diabetes: A randomized trial. *Metabolism Clinical and Experimental* 64(11): 1521– 1529.

[80] Eseceli, H., Değirmencioğlu, A., Kahraman, R., 2006. Omega yağ asitlerinin insan sağlığı yönünden önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu. 403-406.

[81] Kris-Etherton, P.M., Zhao, G., Binkoski, A.E., Coval, S.M and Etherton, T.D., 2001. The effects of nuts on coronary heart disease risk. *Nutrition Reviews* 59(4): 103-111.

[82] Larsson, S.C., Kumlin, M., Ingelman-Sundberg, M., Wolk, A., 2004. Dietary long-chain n-3 fatty acids for the prevention of cancer: a review of potential mechanisms. The *American Journal of Clinical Nutrition* 79: 935–945.

[83] Bes-Rastrollo, M., Sabatè, J., Gómez-Gracia, E., Alonso, A., Martínez, J.A. and Martínez-González, M.A., 2007. Nut consumption and weight gain in a Mediterranean cohort: the SUN study. *Obesity (Silver Spring)* 15(1): 107–116.

[84] Bes-Rastrollo, M., Wedick, N.M., Martinez-Gonzalez, M.A, Li, T.Y., Sampson, L. and Hu, F.B., 2009. Prospective study of nut consumption, long-term weight change, and obesity risk in women. *American Journal of Clinical Nutrition* 89: 1913–1919.

[85] Casas-Agustench, P., Bulló, M., Ros, E., Basora, J., Salas-Salvadó, J., Nureta- PREDIMED investigators, 2011. Crosssectional association of nut intake with adiposity in a Mediterranean population. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Disseases* 21: 518–525.

[86] Cotton, P.A., Subar, A.F., Friday, J.E., Cook, A., 2004. Dietary sources of nutrients among US adults, 1994 to 1996. *Journal of the American Dietetic Association* 104(6): 921–930.

[87] Kris-Etherton, P.M., 1999. Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease. *Circulation* 100: 1253–1258.

[88] Edwards, K., Kwaw, I., Matud, J., Kurtz, I., 1999. Effect of pistachio nuts on serum lipid levels in patients with moderate hypercholesterolemia. *The Journal of American College of Nutrition* 18: 229-232.

[89] Sari, I., Baltaci, Y., Bagci, C., Davutoglu, V., Erel, O., Celik, H., Ozer, O., Aksoy, N., Aksoy, M., 2010. Effect of pistachio diet on lipid parameters, endothelial function, inflammation, and oxidative status: A prospective study. *Nutrition* 26: 399–404.

[90] Gebauer, S.K., West, S.G., Kay, C.D., Alaupovic, P., Bagshaw, D., Kris-Etherton, P.M., 2008. Effects of pistachios on cardiovascular disease risk factors and potential mechanismsof action: a dose–response study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 88: 651–659.

[91] Kocyigit, A., Koylu, A.A., Keles, H., 2006. Effects of pistachio nuts consumption on plasma lipid profile and oxidative status in healthy volunteers. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 16: 202–209.

[92] Kasliwal, R., Bansal, M., Mehrotra, R., Yeptho, K.P., 2015. Effect of pistachio nut consumption on endothelial function and arterial stiffness. *Nutrition* 31: 678–685.

[93] Kashaninejad, M., Tabil, L.G., 2011. Effect of microwave–chemical pre-treatment on compression characteristics of biomass grinds. *Biosystems engineering* 108(1): 36-45.

[94] Gilbert, R., Thompson, M.D., Grundy, S.M., 2005. History and development of plant sterol and stanol esters for cholesterol-lowering purposes. *The American Journal of Cardiology* 96: 3-9.

[95] Ye, E.Q., Chacko, S.A., Chou, E.L., Kuqizaki, M., Liu, S., 2012. Greater whole-grain intake is associated with lower risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and weight gain. *Journal of Nutrition* 142: 1304–1313.

[96] Kaczmarczyk, M.M., Miller, M.J., Freund, G.G., 2012. The health benefits of dietary fiber: beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism* 61(8): 1058–1066.

[97] Anderson, J.W., Hanna, T.J., Peng, X., Kryscio, R.J., 2000. Whole grain foods and heart disease risk. *The Journal of The American College of Nutrition* 19(3): 291–299.

[98] Razavi, S., 2010. Pistachio production: Iran vs the World. In: XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, Edited by G. Zakynthinos, Zaragoza: CIHEAM / FAO / AUA / TEI Kalamatas / NAGREF. 275-279p.

[99] Alberg, A.J., Samet, J.M., 2003. Epidemiology of lung cancer. *Chest Journal* 123: 21-49.

[100] Singh, U., Jialal, I., 2004. Anti-inflammatory effect of α-tokoferol. *Annals of the New York Academi of Sciences* 1031: 195-203.

[101] Anonim, 2009. American Association for Cancer Research. "Pistachios may reduce lung cancer risk." ScienceDaily. 9 December. www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091208191956.htm (Erişim Tarihi: 20.01.2017).

[102] Dietrich, M., Traber, M.G., Jacques, P.F., Block, G., 2006. Does γ-tocopherol play a role in the

primary prevention of heart disease and cancer? A Review. *The Journal of the American College of Nutrition* 25(4): 292–299.

[103] Van het Hof, K.H., West, C.E., Weststrate, J.A., Hautvast, J.G., 2000. Dietary factors that affect the bioavailability of carotenoids. *Journal of Nutrition* 130: 503–506.

[104] Carpentier, S., Knaus, M., Suh, M., 2009. Associations between lutein, zeaxanthin, and age-related macular degeneration: an overview. *Crittical Reviews in Food Science and Nutrition* 49: 313–326.

[105] SanGiovanni, J.P., Neuringer, M., 2012. The putative role of lutein and zeaxanthin as protective agents against age-related macular degeneration: promise of molecular genetics for guiding mechanistic and translational research in the field. *The American Journal of Clinical Nutrition* 96(5): 1223-1233.

[106] Bulló, M., Estruch, R., Salas-Salvadó, J., 2011a. Dietary vitamin K intake is associated with bone quantitative ultrasound measurements but not with bone peripheral biochemical markers in elderly men and women. *Bone* 48(6): 1313–1318.

[107] Ibarrola-Jurado, N., Salas-Salvadó, J., Martínez-González, M.A., Bulló, M., 2012. Dietary phylloquinone intake and risk of type 2 diabetes in elderly subjects at high risk of cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition* 96: 1113–1118.

[108] Juanola-Falgarona, M., Salas-Salvadó, J., Estruch, R., Portillo, M.P., Casas, R., Miranda, J., Martínez-González, M.A., Bulló, M., 2013. Association between dietary phylloquinone intake and peripheral metabolic risk markers related to insulin resistance and diabetes in elderly subjects at high cardiovascular risk. *Cardiovascular Diabetology* 12: 7.

[109] Nimptsch, K., Rohrmann, S., Kaaks, R., Linseisen, J., 2010. Dietary vitamin K intake in relation to cancer incidence and mortality: results from the Heidelberg cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Heidelberg). *The American Journal of Clinical Nutrition* 91: 1348–1358.

[110] Juanola-Falgarona, M., Salas-Salvadó, J., Martínez-González, M.Á., Corella, D., Estruch, R., Ros, E., Fitó, M., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Fiol, M., Lapedra, J., Basora, J., Lamuela-Raventós, R. M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Muñoz, M. Á., Ruiz-Gutiérrez, V., Fernández-Ballart, J., Bulló, M., 2014. Dietary intake of vitamin K is inversely associated with mortality risk. *Journal of Nutrition* 144: 743–750.

[111] Puupponen-Pimia, R., Nohynek, L., Alakomi, H.L., Oksman-Caldentey, K.M., 2005. Bioactive berry compoundsdnovel tools against human pathogens. *Applied Microbiology and Biotechnology* 67: 8–18.

[112] Lau, F.C., Shukitt-Hale, B., Joseph, J.A., 2006. The beneficial effects of fruit poplyphenols on juice on cognitive and motor deficits in aging. *Nutrition* 22: 295–302.

[113] Zafra-Stone, S., Yasmin, T., Bagchi, M., Chatterjee, A., Vinson, J.A., Bagchi, D., 2007. Berry anthocyanins as novel antioxidants in human health and disease prevention. *Moleculer Nutrition and Food Research* 51: 675–83.

[114] Mandalari, G., Bisignano, C., Filocamo, A., Chessa, S., Sarò, M., Torre, G., Faulks, R.M., Dugo, P., 2013. Bioaccessibility of pistachio polyphenols, xanthophylls, and tocopherols during simulated human digestion. *Nutrition* 29: 338–344.

[115] Hassellund, S.S., Flaa, A., Kjeldsen, S.E., Seljeflot, I., Karlsen, A., Erlund, I., Rostrup, M., 2013. Effects of anthocyanins on cardiovascular risk factors and inflammation in pre-hypertensive men: a double-blind randomized placebo-controlled crossover study. *Journal of Human Hypertension* 27: 100–106.

[116] Orhan, I., Kupeli, E., Aslan, M., Kartal, M., Yesilada, E., 2006. Bioassay-guided evaluation of anti-inflammatory and antinociceptive activities of pistachio, (*Pistacia vera* L.). *Journal of Ethnopharmacology* 105 (1-2): 235–240.

[117] Almehdar, H., Abdallah, H., Osman, A. and Abdel-Sattar, E., 2012. In vitro cytotoxic screening of selected Saudi medicinal plants. *Journal of Natural Medicines* 66: 406–412.

[118] Alma, M.H., Nitz, S., Kolmannsberger, H., Digrak, M., Efe, F.T., Yilmaz, N., 2004. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from the gum of Turkish Pistachio (*Pistacia vera* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52(12): 3911-3914.

[119] Tsokou, A., Georgopoulou, K., Melliou, E., Magiatis, P., Tsitsa, E., 2007. Composition and enantiomeric analysis of the essential oil of the fruits and the leaves of *Pistacia vera* from Greece. *Molecules* 12: 1233–1239.

[120] Martorana, M., Arcoraci, T., Rizza, L., Cristani, M., Bonina, FP., Saija, A., Trombetta, D., Tomaino, A., 2013. In vitro antioxidant and in vivo photoprotective effect of pistachio (*Pistacia vera* L., variety Bronte) seed and skin extracts, *Fitoterapia* 85: 41-48.

[121] Taghizadeh, M. and Razavi, M.A., 2009. Modeling time-independent rheological behavior of pistachio butter. *International Journal of Food Properties* 12: 331–340.

[122] Burks, W., Helm, R., Stanley, S., Bannon, G.A., 2001. Food allergens. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* 1: 243-248.

[123] Crespo, J.F., Rodriguez, J., 2003. Food allergy in adulthood. *Allergy* 58: 98-113.

[124] Parra, F.M., Cuevas, M., Lezaun, A., Alonso, M.D., Baristain, A.M., Losada, E., 1993. Pistachio nut hypersensitivity: identification of pistachio nut allergens. *Clinical and Experimental Allergy* 23: 996-1001.

[125] Fernandez, C., Fiandor, A., Martinez-Garate, A., Martinez Quesada, J., 1995. Allergy to pistachio: cross reactivity between pistachio nut and other Anacardiaceae. *Clinical and Experimental Allergy* 25: 1254-1259.