

Araştırma Makalesi / Research Paper

Türkiye’de Yetiştirilen Yerli Bazı Ceviz Çeşitlerinin Fiziksel Özellikleri ve Kimyasal Bileşenleri

Emre Bakkalbaşı, Özay Mentеш Yılmaz, Nevzat Artık

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Dışkapı, Ankara
E-posta: mentes@eng.ankara.edu.tr

ÖZET

Çok geniş bir kullanım alanına sahip olan ceviz meyveleri, bileşiminde insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olan birçok besin ögesini barındırmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde yetiştirilen (Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Şebin, Bilecik, Şen 1 çeşitleri ve Kaman 5 tipi olmak üzere) 7 farklı ceviz örneğinin bazı fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşim ögeleri 2 yıl (2004-2005) tekrarlı olarak belirlenmiştir. Ceviz örneklerinde meyve ağırlığı, iç ağırlık ve randıman değerleri sırasıyla 8.98-18.79g, 4.37-8.58g ve %44.90-59.54 arasında değişmiştir. En yüksek iç ağırlık her iki yılda Yalova 1 çeşidine ait iken en yüksek randıman 2004 yılında hasadı yapılmış Şebin çeşidine ait olmuştur. Çeşitlere ait kimyasal bileşim ögelerinden kuru madde, kül, yağ, protein, ham selüloz ve şeker değerleri sırasıyla %96.67-97.70, %1.57-1.94, %61.41-72.56, %11.40-16.74, %5.99-9.22 ve %1.24-3.19 arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin yağ asidi dağılımı incelendiğinde, doymamış yağ asidi oranı %90.21-92.03 ve çoklu doymamış yağ asidi oranı %61.83-75.32 arasında bulunmuştur. Çeşitler arasında Yalova 1 çeşidi yüksek meyve ve iç ağırlığı, Yalova 4 çeşidi yüksek yağ içeriği ve Şebin çeşidi ile Kaman 5 tipi de yüksek randıman ve çoklu doymamış yağ asitliği oranı ile dikkat çekmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, Meyve ağırlığı, Randıman, Doymamış yağ asidi, Çoklu doymamış yağ asidi

Physical Properties and Chemical Composition of Some Walnut Cultivars Grown in Turkey

ABSTRACT

Walnuts have been used widely and contain nutritive compounds with beneficial effects on human health. In this study, physical and chemical properties of walnut varieties (Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Şebin, Bilecik, Şen 1 varieties and Kaman 5 type) grown in Turkey were determined in the years of 2004 and 2005. Nut weight, kernel weight and kernel ratio of walnut samples varied in the range of 8.98-18.79g, 4.37-8.58g and 44.90-59.54 %, respectively. Yalova 1 variety had the highest kernel weight in both two years. On the other hand, Şebin variety harvested in year 2004 had the highest kernel ratio. Dry matter, ash, oil, protein, raw cellulose and sugar content of shelled walnuts varied in the range of 96.67-97.70%, 1.57-1.94%, 61.41-72.56%, 11.40-16.74%, 5.99-9.22% and 1.24-3.19%, respectively. In walnut oil, unsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids constituted to 90.21-92.03% and 61.83-75.32% of total fatty acids, respectively. Among walnut varieties, Yalova 1 variety had remarkably high nut and kernel weights while Yalova 4 variety had high oil content. The kernel ratio and polyunsaturated fatty acids content of Şebin variety and Kaman 5 type were markedly high.

Key Words: Walnut, Nut weight, Kernel ratio, Unsaturated fatty acid, Polyunsaturated fatty acid

GİRİŞ

Bazı araştırmacılar tarafından anavatanı Anadolu olarak da gösterilen ceviz (*Juglans regia* L.) Balkanlardan, Türkiye, Lübnan, Irak'ın kuzey bölgeleri, İran, Kafkas dağları, Afganistan ve Çin'e kadar olan bölgede doğal yayılım göstermektedirler [1, 2]. Farklı bölgelerde yetişen cevizler 15 farklı türe sahip olup bu türler içinde *Juglans regia* L. büyüklüğü, tatlılığı, ince kabuğa sahip

olması ve kolay kırılması nedeniyle en fazla yetiştirilen ve en fazla ticari öneme sahip olan türdür [3].

Ceviz (*J. regia* L.) ülkemiz içinde önemli bir ürün olup, yıllık 129.614 ton ceviz üretimi ile Türkiye, Dünya ceviz üretiminde Çin, ABD ve İran'dan sonra 4. sırada yer almaktadır [4]. Ceviz ülkemizin hemen her bölgesinde meyvesi ve kerestesi için yetiştirilmektedir [1]. Cevizler aroma ve tadı geliştirmek, görünüm ve gevrekliği arttırmak ve gıdaları süsleyip renklendirmek amacıyla

çeşitli ürünlerde kullanılmaktadırlar. Ayrıca yalnız başlarına veya diğer sert kabuklu meyveler ile birlikte, şeker, bal ve şuruplar ile karıştırılarak çeşitli macunların yapımında da kullanılmaktadırlar. Tüm bunların yanında cevizler çok çeşitli geleneksel ürünlerin (pestil, bastık, ceviz ezmesi, süt cevizinden; ceviz reçeli, ceviz şekeri, ceviz salamurası vb.) üretiminde de kullanılmaktadırlar. Ayrıca çeşitli gamlar ve şekerleme kaplamaları ile kaplanarak tüketilebilecekleri de bildirilmektedir [2, 5-8].

Çok geniş bir kullanım alanına sahip olan cevizler, bileşiminde insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olan değerli besin öğelerini içerir ve bu nedenle insan diyetinde önemli bir yere sahiptir. Ceviz bileşiminin belirlenmesi üzerine özellikle yurt dışında oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. İtalya'da yetiştirilen 4 farklı ceviz çeşidinin kimyasal kompozisyon değerleri belirlenmiş ve ceviz çeşitlerinin en büyük iki bileşeninin yağlar ve proteinler olduğu bulunmuştur. Bileşenlerden su %3.2-4.4, protein %12.0-19.6, yağ %61.3-73.8, kül %1.8-2.3 ve şeker %2.2-4.5 değerleri arasında bulunmuştur [9]. Türkiye'deki cevizler açısından bakıldığında, Koyuncu ve ark. [10] Van ili ve Bahçesaray ilçesinden toplanan 20 adet ceviz tipi üzerinde çalışmış ve yağ oranını %62.08-70.16, protein içeriğini %12.87-18.97, nem miktarını %2.13-3.59 ve kül miktarını %0.84-2.12 arasında bulmuşlardır.

Oldukça farklı besin öğeleri içermelerine karşın cevizlerin en önemli besin öğesi yağlardır. Cevizler yaklaşık %52-70 değerleri arasında yağ içermektedirler. Cevizler yüksek yağ içeriğinden daha çok ceviz yağının yağ asidi dağılımı ile dikkat çekmektedirler. Ceviz yağı esansiyel yağ asitlerince zengin olup yağ asidi bileşimi büyük oranda oleik, linoleik ve linolenik asitlerden oluşmaktadır. Ceviz yağının yaklaşık %50-70'inin çoklu doymamış yağ asitlerinden oluştuğu ve sert kabuklu meyveler içinde en yüksek linoleik asit seviyesine sahip olduğu bildirilmektedir (~%60 linoleik asit, ~ %11 linolenik asit) [9, 11]. Yüksek oranda çoklu doymamış yağ asidi içeriği nedeniyle ceviz tüketiminin toplam plazma ve LDL kolesterolünü düşürdüğü ve bunun da kalp-damar hastalıklarını önlediği bildirilmektedir [12]. Abbey ve ark. [13] günlük diyetle 68g ceviz ilavesinin toplam ve LDL kolesterolünü sırasıyla %5 ve %9 oranında düşürdüğünü bildirmişlerdir. Diğer sert kabuklu meyvelerde olduğu gibi yağ içeriği ve yağ asidi dağılımı cevizlerinde besinsel ve ekonomik değerini belirlemektedir ve bu değerler çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişmektedir [14].

Bu çalışmada ülkemizde yetiştirilen bazı standart ceviz çeşitleri ve 1 ceviz tipinin bazı fiziksel özellikleri ile bazı kimyasal bileşim öğeleri 2 yıl tekrarlı olarak belirlenmiştir. Gelişen piyasa koşulları ceviz üreticilerinin standart çeşitlerden kapama bahçelerde yetiştiricilik yapmasını ve elde edilen ürünlerin ambalajlanarak satılmasını zorunlu kılmaktadır. Elde ettiğimiz veriler üretici ve işletmelerin çeşitler hakkında ihtiyaç duydukları bilgileri sağlayacak, etiket bilgilerinin hazırlanmasına ve besin tablolarının oluşturulmasına yardımcı olacaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada, Türkiye'de yetiştirilen 6 farklı çeşit (Yalova 1 Yalova 3 Yalova 4, Şebin, Bilecik, Şen 1) ve 1 ceviz tipine (Kaman 5) ait örnekler incelenmiştir. Çalışma 2004 ve 2005 yıllarında hasadı yapılan örneklerde üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Yalova 4, Şebin, Bilecik ve Şen 1 çeşitleri Yalova ilinde bulunan Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nden alınmıştır. Yalova 1 ve Yalova 3 çeşitleri Denizli ilindeki ve Kaman 5 tipi ise Kırşehir ili Kaman ilçesindeki yerel üreticilerden (orijinal ağacından) temin edilmişlerdir. Bazı çeşitlerden iklim şartlarından dolayı numune temin edilememiştir. Örnekler analiz edilinceye kadar -30°C'de kabuklu olarak muhafaza edilmişlerdir.

Yöntem

Fiziksel Analizler

Örneklerdeki fiziksel analizler her tekerrürden tesadüfi olarak seçilmiş 10 adet ceviz örneğinde yapılmıştır. Çeşitlerin fiziksel özelliklerinden meyve ağırlığı ve iç ağırlığı tartılarak, randıman değerleri ise iç ağırlığın tane ağırlığına yüzde oranı ile belirlenmiştir. Hunter renk değerleri (L, a ve b) ise Konica Minolta (CR 400) Chromameter ile ölçülmüş ceviz içlerinde belirlenmiştir.

Kimyasal Analizler

Örneklerin kuru madde miktarı TS 1276 No'lu metoda göre [15], ham selüloz Özkaya ve Kahveci'ye [16] göre, pH ve titrasyon asitliği Cemeroglu'na [17] göre yapılmıştır. Toplam yağ (metot no 948.22), protein (NX5,30)(metot no 950.48) ve kül (metot no 923.03) değerleri AOAC'ye [18] göre belirlenmiştir.

Toplam ve çoklu doymamış yağ asidi oranlarının belirlenmesi için öğütülmüş ceviz içleri örnek yağ içeriğinin 10 katı hekzan ile (örnek yağ içeriğinin %70 olduğu kabul edilerek tüm örneklerde 140mL hekzan kullanılmıştır) homojenize (10000d/d, 30 saniye) edilerek 2 saat süresince dairesel çalkalayıcıda (200d/d) tutulmuştur. Süre sonunda kap içeriği filtre edilerek kalan posa üzerine başlangıçtaki kadar hekzan ilave (140mL) edilip tekrar dairesel çalkalayıcıda (200d/d) 2 saat tutulmuştur. Süre sonunda kap içeriği tekrar filtre edilerek aynı işlem üçüncü kez uygulanmıştır. Her aşamada toplanan filtratlar birleştirilerek ekstraksiyon çözeltisi *rotary* evaporatörde uzaklaştırılarak yağ elde edilmiştir. Elde edilen yağa bir spatül susuz sodyum sülfat eklenerek filtre edilmiş ve elde edilen yağlar amber renkli cam şişelere alınarak şişelerin kapakları azot gazı akışı altında kapatılmış ve analiz edilinceye kadar -30°C'de muhafaza edilmiştir.

Ekstraksiyon sonucu elde edilen yağlardan yağ asidi metil esterleri IUPAC Method 2.301'e göre hazırlanmıştır [19]. Ceviz içlerine ait yağ asitleri dağılımının belirlenmesi için yağ asitleri metil esterleri Shimadzu marka 2010 model gaz kromatografi cihazı kullanılarak belirlenmiştir. GC çalışma koşullarından

enjeksiyon sıcaklığı 230 °C ve split oranı 100:1 dir. Kolon olarak JW scientific DB 23 (30m x 0.25mm iç çap x 0.250µm film kalınlığı) kullanılmıştır ve kolon sıcaklığı 190 °C'ye ayarlanmıştır. Analizlerde FID dedektör kullanılmış ve dedektör sıcaklığı 240 °C'ye ayarlanmıştır. Taşıyıcı gaz helyum, akış oranı 0.9ml/dakikadır.

Ceviz çeşitlerinin şeker dağılımı Bernardez ve ark.'na [20] ait metod modifiye edilerek belirlenmiştir. 0.2g örnek 2.5mL su ile 65 °C'de ultrasonik banyoda 30 dakika tutulmuş ve süre sonunda örnekler 15 dakika 15000g'de santrifuj edilmiştir. Elde edilen üst faz ayrılıp posaya aynı işlem ikinci kez uygulanmıştır. Elde edilen berrak üst fazlar birleştirilip 5ml'ye tamamlanmış ve 0.45µm filtreden geçirilerek HPLC'ye enjekte edilmiştir. Çalışmada Shimadzu SCL-10A sistem kontrolörü, Shimadzu LC-10 AD-VP dereceli pompa, Rheodyne 7725i (20µL) örnek valfi, Shimadzu RID-10A dedektör, Shimadzu CTO-10AS kolon fırını ve Shimadzu DGU-14A degaz ünitesinden oluşan Shimadzu (Japonya) marka HPLC cihazı kullanılmıştır. Ceviz çeşitlerinin şeker dağılımının belirlenmesi için HPLC cihazında VA 300/7.8 Nucleogel Sugar Pb kolonu kullanılmış ve kolon sıcaklığı 80 °C'dir. Mobil faz olarak %100 deiyonize su kullanılmış ve mobil fazın akış hızı 0.3mL/dakika (izokratik akış) olarak ayarlanmıştır. Refraktif indeks dedektörü kullanılmıştır. Şekerlerin miktarları, örnekler ait pik alanlarının 10000mg/kg olarak hazırlanmış glukoz, fruktoz ve sakaroz çözeltilerine ait pik alanlarına oranlanması sonucunda bulunmuştur.

İstatistiksel Analizler

Çalışma sonucunda elde edilen veriler varyans analizi tekniği ile gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Varyans analizleri Minitab 15 paket programı ile Duncan çoklu karşılaştırma testleri ise MSTAT paket programı ile yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

2004 ve 2005 yıllarında hasat edilen ceviz örneklerinin fiziksel analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar incelendiğinde, ceviz çeşitlerinin meyve ağırlığının 8.98g ile 18.79g arasında, iç ağırlığının 4.37g ile 8.58g arasında ve randıman değerlerinin %44.90 ile %59.54 arasında değiştiği görülmektedir. Hem meyve ağırlığı hem de iç ağırlığa bakıldığında her iki yılda ceviz çeşitlerinde en yüksek değer Yalova 1 çeşidine ait olurken en düşük değerler 2004 yılında Şebin ve 2005 yılında Bilecik çeşidine ait olmuştur. Yıllara göre değerler incelendiğinde en dikkat çekici farklılık Bilecik çeşidinin meyve ağırlığında görülmüştür. Bilecik çeşidinin meyve ağırlığı 2004 yılında 13.30g iken 2005 yılında 9.48g olmuştur. Bu durum cevizlerin yetiştirildiği yıla ait iklim koşulları ve yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabilir. Fiziksel

özellikler içinde randıman değeri tüm sert kabuklu meyvelerde olduğu gibi cevizler içinde özellikle ekonomik açıdan önemli bir parametredir. Çeşitlerin randıman değerleri incelendiğinde, her iki yılda da Yalova 1, Bilecik ve Şen 1 düşük randıman değerlerine sahip olurken, Yalova 3, Yalova 4 ve Kaman 5 orta değerlere sahip olmuşlardır. En yüksek randıman değerine ise Şebin çeşidi sahip olmuştur. Değerler incelendiğinde yüksek meyve ve iç ağırlığına sahip olan çeşitlerin düşük randıman değerlerine sahip olduğu, düşük meyve ve iç ağırlığına sahip çeşitlerin ise yüksek randıman değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Özkan [21] Niksar ve Pazar ilçelerinde yetiştirilen 53 ceviz tipinde tane ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman değerlerinin sırasıyla 6.44-14.46g, 2.13-7.48g ve %25.60-62.73 arasında değiştiğini bildirmiştir. Çağlarımak [22] ise Tokatta yetiştirilen 5 farklı ceviz genotipinde aynı fiziksel özelliklerin sırasıyla 8.15-14.95g, 3.46-5.0g ve %44.50-50.91 arasında değiştiğini bildirmiştir. Almanya da yetiştirilen 10 farklı ceviz varyetesinin ise meyve ağırlığının 9.9-14.0g ve randıman değerlerinin %39.2-48.6 arasında olduğu bildirilmiştir [14]. Çalışmada kullandığımız Yalova 3, Yalova 4, Şebin, Bilecik ve Kaman 5'e ait meyve ve iç ağırlığı değerlerinin kaynaklarda bildirilen değerler ile uyumlu olduğu, ancak Yalova 1 ve Şen 1'e ait değerlerin kaynaklarda bildirilen değerlerden biraz yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmamız sonucunda bulunan randıman değerlerinin ise kaynaklarda bildirilen değerler ile uyumlu olduğu görülmektedir [14, 21, 22].

Cevizlerde iç rengi hem çeşit özelliği hem de hasat sonrası işlemlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan önemli bir kalite parametresidir. Örnekler ait renk değerleri incelendiğinde parlaklığın göstergesi olan L değerinin 39.41 ile 47.63 arasında değiştiği ve her iki yılda da en düşük L değerine Yalova 1 çeşidinin, en yüksek L değerine ise Kaman 5 tipinin sahip olduğu görülmüştür. Kırmızı rengin göstergesi olan +a değeri 0.84 ile 1.77 arasında değişirken, L değerinin aksine, Kaman 5 tipi düşük değerlere ve Yalova 1 çeşidi yüksek değerlere sahip olmuştur. Sarı renk göstergesi olan +b değeri ise 10.16 ile 12.79 arasında değişmiştir. L değerinde olduğu gibi +b değerinde de her iki yılda Kaman 5 tipi en yüksek değerlere sahip olmuştur. Değerler incelendiğinde Yalova 1 ve Yalova 3 çeşitleri dışında örneklerde yüksek L değerleri ile birlikte yüksek +b değerleri tespit edilmiştir, ancak +a değerleri ile net bir ilişki gözlenmemiştir. Bu nedenle L ve +b değerlerinin cevizlerde yüksek olması istenen renk parametreleri olarak kullanılması önerilmektedir. +a değerinin ise kararma göstergesi olabileceği ve mümkün olduğunca düşük olması istenen renk parametresi gibi değerlendirilmesinin doğru olacağı düşünülmektedir. Yapılan kaynak taramaları sonucunda ceviz içlerinin Hunter renk değerlerine ait herhangi bir literatür verisine ulaşılamamıştır.

Tablo 1. Türkiye’de yetiştirilen bazı ceviz çeşitlerinin fiziksel özellikleri (n=30)

Çeşit	Yıl	Meyve Ağırlığı (g)	İç Ağırlığı (g)	Randıman (%)	Hunter Renk Değerleri		
					L	a	b
Yalova 1	2004	18.79±0.3 ^{abA}	8.56±0.16 ^{abA}	45.58±0.42 ^{ca}	39.41±0.84 ^{ca}	1.77±0.04 ^{abA}	11.71±0.18 ^{abA}
	2005	18.51±0.46 ^{abA}	8.58±0.24 ^{abA}	46.29±0.38 ^{ca}	40.78±1.11 ^{ba}	1.44±0.35 ^{abA}	12.01±1.05 ^{abA}
Yalova 3	2004	12.67±0.21 ^{bcA}	6.40±0.13 ^{ba}	50.55±0.61 ^{ba}	39.49±0.96 ^{ca}	1.39±0.4 ^{abA}	10.16±0.51 ^{ca}
	2005	13.75±0.27 ^{cb}	6.85±0.19 ^{ca}	49.82±0.79 ^{ba}	43.11±1.01 ^{abA}	0.93±0.23 ^{abA}	12.79±0.31 ^{ab}
Yalova 4	2004	-	-	-	-	-	-
	2005	14.28±0.2 ^c	7.08±0.13 ^c	49.57±0.47 ^b	44.76±0.69 ^a	0.99±0.1 ^a	11.93±0.32 ^{ab}
Şebin	2004	8.98±0.27 ^d	5.40±0.24 ^c	59.54±0.93 ^a	43.47±0.04 ^b	1.24±0.17 ^{ab}	10.60±0.2 ^c
	2005	-	-	-	-	-	-
Bilecik	2004	13.30±0.25 ^{ba}	6.22±0.18 ^{ba}	46.64±0.69 ^{ca}	44.62±0.51 ^{ba}	1.16±0.04 ^{abA}	11.59±0.03 ^{ba}
	2005	9.48±0.35 ^{db}	4.37±0.19 ^{cb}	45.87±0.91 ^{ca}	44.96±1.49 ^{abA}	1.37±0.46 ^{abA}	11.45±0.08 ^{abA}
Şen 1	2004	-	-	-	-	-	-
	2005	17.28±0.85 ^b	7.79±0.46 ^b	44.90±1.19 ^c	40.55±0.81 ^b	1.68±0.37 ^a	10.22±0.42 ^b
Kaman 5	2004	12.27±0.27 ^{ca}	6.27±0.18 ^{ba}	50.97±0.48 ^{ba}	47.63±0.15 ^{abA}	0.84±0.01 ^{ba}	12.48±0.05 ^{abA}
	2005	14.01±0.32 ^{cb}	7.53±0.21 ^{bcB}	53.63±0.47 ^{ab}	46.05±1.15 ^{abA}	1.04±0.3 ^{abA}	12.67±0.02 ^{abA}

Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Üst simge olarak gösterilen küçük harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı yıl içinde çeşitler arasındaki farklılığı, büyük harfler aynı çeşitte yıllar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05). - bulunduğu yıla ait örnek temin edilememiştir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi ceviz çeşitlerinin kuru madde miktarları %96.67-97.71 gibi dar bir aralıkta değişmiştir. Farklı çeşitlerden elde ettiğimiz kuru madde değerlerinin farklı araştırmacılar tarafından tespit edilen %95.6 ile

%97.51 aralığındaki değerler ile uyumlu olduğu [6, 9, 22, 23], ancak Savage’nin [24] bildirdiği %93.3-94.9 kuru madde değerlerinden biraz yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Türkiye’de yetiştirilen bazı ceviz çeşitlerinin kuru madde miktarları ile yağ ve yağlı oluşturan doymamış yağ asidi içerikleri (n=3)

Çeşit	Yıl	Kuru Madde Miktarı (%)	Yağ (%)	Doymamış Yağ Asidi Oranı (%)	
				Doymamış Yağ Asidi Oranı (%)	Çoklu Doymamış Yağ Asidi Oranı (%)
Yalova 1	2004	96.82±0.23 ^{abA}	61.47±0.38 ^{abA}	91.56±0.04 ^{abA}	61.83±3.58 ^{abA}
	2005	96.83±0.07 ^{abA}	65.40±0.56 ^{ab}	92.03±0.61 ^{abA}	63.63±9.08 ^{abA}
Yalova 3	2004	97.03±0.09 ^{abA}	65.06±0.29 ^{ba}	91.31±0.51 ^{abA}	66.36±0.54 ^{abA}
	2005	97.23±0.01 ^{bb}	69.37±0.71 ^{bb}	90.78±1.19 ^{abA}	65.03±5.80 ^{abA}
Yalova 4	2004	-	-	-	-
	2005	96.88±0.24 ^a	72.56±0.57 ^c	90.59±0.56 ^a	68.17±3.10 ^a
Şebin	2004	97.71±0.22 ^c	68.23±1.12 ^d	90.92±0.23 ^a	73.4±1.90 ^c
	2005	-	-	-	-
Bilecik	2004	97.14±0.07 ^{ba}	65.78±0.64 ^{bcA}	90.21±0.74 ^{abA}	72.36±1.87 ^{ca}
	2005	96.67±0.1 ^{ab}	67.80±0.23 ^{ba}	91.66±0.16 ^{abA}	75.32±0.11 ^{abA}
Şen 1	2004	-	-	-	-
	2005	96.82±0.13 ^a	67.41±1.13 ^b	91.40±0.55 ^a	64.78±2.93 ^a
Kaman 5	2004	97.02±0.05 ^{abA}	66.73±0.04 ^{cdA}	91.02±0.87 ^{abA}	68.24±0.42 ^{bcA}
	2005	96.81±0.15 ^{ab}	67.87±1.2 ^{ba}	91.70±0.81 ^{abA}	68.09±3.32 ^{abA}

Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Üst simge olarak gösterilen küçük harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı yıl içinde çeşitler arasındaki farklılığı, büyük harfler aynı çeşitte yıllar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05). - bulunduğu yıla ait örnek temin edilememiştir.

Ceviz çeşitlerinin kimyasal bileşimi incelendiğinde ise en fazla bulunan bileşen gurubunun yağlar olduğu görülmektedir. Tablo 2’de görüldüğü gibi ceviz çeşitlerinin yağ içeriği %61.47 ile %72.56 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek yağ miktarına 2005 yılında hasat edilen Yalova 4 çeşidi sahip olmuştur. Savage [24] Avrupa, Amerika ve Yeni Zelanda’daki 12

farklı ceviz çeşidinin yağ içeriklerini %62.6-70.3 arasında, Garcia ve ark. [14] Almanya’daki 10 farklı ceviz çeşidinin yağ miktarlarını %63.5-72.9 arasında ve Beyhan ve ark. [25] Darende’den selekte edilen 10 ceviz tipinin yağ içeriklerini %59.18-71.43 aralığında tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ceviz sonuçlarına ilişkin değerlerin yukarıda bildirilen kaynak verileri ile uyumlu

olduğu görülmektedir. Yağ tüketimi sağlık riskleri ile ilişkilendirilmesine karşılık önemli olanın tüketilen yağın tipi ve yağ asidi dağılımı olduğuna dair genel bir mutabakat vardır. Özellikle çoklu doymamış yağ asitlerinin insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olduğu bildirilmektedir [26, 27]. Çeşitlerin toplam çoklu doymamış yağ asitlerinin linoleik ve linolenik asitlerden oluştuğu ve %61.83 ile %75.32 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük toplam çoklu doymamış yağ asidi oranına her iki yılda da Yalova 1 çeşidinin, en yüksek orana ise her iki yılda da Şebini ve Bilecik çeşitlerinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Ceviz çeşitlerine ait yağın yağ asidi dağılımının %90'dan fazlasını doymamış yağ asitlerinin oluşturduğu ve %90.21 ile %92.03 gibi dar bir aralıkta değiştiği tespit edilmiştir. Bu durum ceviz yağının beslenme açısından ne kadar değerli olduğunu ve işleme ve depolama süresince oksidasyona karşı ne kadar duyarlı olduğunu göstermektedir.

Ceviz çeşitlerinde en fazla bulunan ikinci bileşen gurubu ise proteinler olmuştur (Tablo 3). Çeşitlerin protein içerikleri %12.48 ile %16.90 arasında değişmiştir. En yüksek protein içeriğine her iki yılda da Yalova 1 çeşidinin sahip olduğu, en düşük protein içeriğine ise 2004 yılında Bilecik çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin protein içerikleri yıllara göre karşılaştırıldığında Bilecik çeşidinde yıllar arasında önemli bir farklılık dikkat çekmektedir. Bilecik çeşidinde ortaya çıkan bu durum iklim, yetiştirme alanı ve yetiştirme koşullarındaki farklılıkların yanında çeşit özelliğinden de kaynaklanabilir. Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz protein sonuçlarının, Ruggeri ve ark.'nın [9] İtalya'da yetiştirilen 4 farklı ceviz çeşidi için bildirdikleri %12.0-19.6 ve Savage'nin [24] bildirdiği %13.6-18.1'lik protein içerikleri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Türkiye'de yetiştirilen bazı ceviz çeşitlerinin kimyasal bileşimi (n=3)

Çeşit	Yıl	Titrasyon Asitliği (mg/100g)	pH	Protein (N x 5.30) (%)	Ham Selüloz (%)	Kül (%)
Yalova 1	2004	0.45±0.01 ^{aA}	5.77±0.04 ^{aA}	15.32±0.43 ^{aA}	5.99±2.5 ^{abA}	1.68±0.00 ^{aA}
	2005	0.65±0.15 ^{aA}	5.85±0.06 ^{aA}	16.90±0.96 ^{aA}	6.10±0.64 ^{aA}	1.79±0.11 ^{abA}
Yalova 3	2004	0.39±0.01 ^{bA}	5.98±0.01 ^{cdA}	14.57±0.57 ^{abA}	6.01±0.38 ^{abA}	1.74±0.04 ^{abA}
	2005	0.57±0.07 ^{abA}	5.79±0.07 ^{aA}	14.69±0.52 ^{abcA}	6.27±0.85 ^{aA}	1.57±0.1 ^{aA}
Yalova 4	2004	-	-	-	-	-
	2005	0.34±0.01 ^c	5.90±0.01 ^a	13.0±0.57 ^c	7.92±0.04 ^{bc}	1.76±0.05 ^{ab}
Şebini	2004	0.32±0.07 ^c	6.00±0.01 ^d	13.09±1.25 ^b	9.22±0.04 ^b	1.94±0.01 ^c
	2005	-	-	-	-	-
Bilecik	2004	0.36±0.01 ^{bcA}	5.90±0.05 ^{bcA}	12.48±1.13 ^{bA}	8.22±0.13 ^{abA}	1.90±0.06 ^{bcA}
	2005	0.38±0.03 ^{bcA}	5.91±0.03 ^{aA}	16.42±1.00 ^{abB}	6.75±1.03 ^{abA}	1.74±0.01 ^{abA}
Şen 1	2004	-	-	-	-	-
	2005	-	-	16.00±1.71 ^{ab}	8.93±0.26 ^c	1.88±0.2 ^b
Kaman 5	2004	0.35±0.035 ^{bcA}	5.82±0.05 ^{abA}	15.46±0.43 ^{aA}	5.72±1.0 ^{aA}	1.72±0.13 ^{aA}
	2005	0.39±0.06 ^{bcA}	5.90±0.07 ^{aA}	14.18±0.38 ^{cdA}	7.15±0.29 ^{abA}	1.62±0.06 ^{abA}

Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Üst simge olarak gösterilen küçük harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı yıl içinde çeşitler arasındaki farklılığı, büyük harfler aynı çeşitte yıllar arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05). - bulunduğu yıla ait yeterli örnek temin edilememiştir.

Ceviz çeşitlerinde diğer büyük bileşen gurubu ise ham selüloz olmuştur. Çeşitlerde ham selüloz miktarı %5.72 ile %9.22 arasında değişmiştir (Tablo 3). Diğer kimyasal bileşenlerden kül miktarı %1.57 ile %1.94 arasında, çeşitlerin pH değerleri ise 5.77 ile 6.00 arasında olduğu belirlenmiştir. Ceviz çeşitlerinin ham selüloz, kül, pH ve titrasyon asitliği değerlerinin yıllara göre önemli bir değişim göstermediği görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 4'ten görüldüğü gibi ceviz çeşitlerinde toplam şeker miktarının %1.24 ile %3.19 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Toplam şeker içinde baskın şeker gurubu sakaroz iken glukoz ve fruktoz miktarı oldukça düşüktür. 2004 ve 2005 yılında hasat edilen ceviz

çeşitlerine ait içlerde sakaroz miktarı %0.78-2.78, glukoz miktarı %0.17-0.42 ve fruktoz miktarı %0.19-0.34 arasında değişmiştir. Ruggeri ve ark. [9] İtalya'da yetiştirilen dört farklı ceviz çeşidinde, glukoz miktarının 0.08-0.17g/100g arasında, fruktoz miktarlarının iz miktar ile 0.14g/100g arasında, sakaroz miktarının ise 2.17-4.22g/100g arasında bulunduğunu, rafinoz ve stakiyoz'un ise tespit edilemediğini bildirmişlerdir. Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz veriler Ruggeri ve ark.'na [9] ait veriler ile kıyaslandığında bulduğumuz glukoz ve fruktoz değerlerinin bildirilen değerlerden biraz yüksek ve sakaroz değerlerinin ise bildirilen değerler ile uyumlu olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Türkiye’de yetiştirilen bazı ceviz çeşitlerinin şeker dağılımı (n=3)

Çeşit	Yıl	Glukoz (%)	Fruktoz (%)	Sakaroz (%)	Toplam (%)
Yalova 1	2004	0.42±0.04 ^{aA}	0.28±0.04 ^{abA}	1.39±0.09 ^{CA}	2.10±0.01 ^{bA}
	2005	0.23±0.03 ^{bcB}	0.23±0.05 ^{bA}	0.78±0.10 ^{CB}	1.24±0.18 ^{EB}
Yalova 3	2004	0.39±0.05 ^{abA}	0.26±0.01 ^{bB}	1.85±0.15 ^{bCA}	2.50±0.09 ^{abA}
	2005	0.39±0.04 ^{aA}	0.34±0.01 ^{aA}	0.99±0.02 ^{CB}	1.71±0.07 ^{dB}
Yalova 4	2004	-	-	-	-
	2005	0.20±0.04 ^{bc}	0.20±0.01 ^b	2.16±0.06 ^b	2.56±0.01 ^{bc}
Şebin	2004	0.21±0.01 ^c	0.22±0.01 ^b	2.72±0.04 ^a	3.15±0.06 ^a
	2005	-	-	-	-
Bilecik	2004	0.29±0.05 ^{bcA}	0.34±0.04 ^{aA}	2.38±0.03 ^{abA}	3.01±0.06 ^{aA}
	2005	0.17±0.03 ^{CA}	0.19±0.01 ^{bB}	2.78±0.19 ^{aA}	3.14±0.14 ^{aA}
Şen 1	2004	-	-	-	-
	2005	0.27±0.01 ^b	0.23±0.06 ^b	2.33±0.41 ^{ab}	2.83±0.34 ^{ab}
Kaman 5	2004	0.23±0.04 ^{CA}	0.25±0.00 ^{bA}	2.71±0.5 ^{aA}	3.19±0.57 ^{aA}
	2005	0.23±0.02 ^{bcA}	0.23±0.01 ^{bB}	1.88±0.09 ^{bA}	2.33±0.11 ^{CA}

Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Üst simge olarak gösterilen küçük harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı yıl içinde çeşitler arasındaki farklılığı, büyük harfler aynı çeşitte yıllar arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$). - bulunduğu yıla ait örnek temin edilememiştir.

SONUÇ

2004 ve 2005 yılına ait fiziksel analiz sonuçları incelendiğinde, Yalova 1 ve Şen 1 çeşitleri yüksek meyve ve iç ağırlığa sahip olmasına karşın, bu çeşitler Bilecik çeşidi ile birlikte düşük randıman değerine sahip olmuşlardır. En düşük meyve ve iç ağırlığa sahip Şebin, Kaman 5 tipi ve Yalova 3 çeşidi ise yüksek randıman değerine sahip olmuşlardır. Yüksek randıman değeri ticari olarak istenen önemli bir parametredir. Sonuçlar göstermiştir ki yüksek meyve ve iç ağırlığa sahip büyük yapılı ceviz çeşitleri düşük randımana sahip olurken küçük yapılı cevizler yüksek randımana sahip olmuşlardır. Ayrıca çeşitlerden Şebin, Kaman 5, Yalova 1 ve Şen 1 ince kabuk yapısına sahip olup, kırılmaları ve içlerinin zedelenmeden çıkartılması oldukça kolaydır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Şebin çeşidi ve Kaman 5 tipinin hem yüksek randıman değeri hem de ince kabuk yapılı nedeniyle ceviz içi eldesi ve kullanıma hazır ürün olarak piyasaya sürülmesi için uygun olduğu söylenebilir. Yalova 3 çeşidi yüksek randımana sahip olmasına karşılık, kabuğunun kolay kırılmaması ceviz içinin parçalanmadan veya zedelenmeden çıkartılmasını oldukça güçleştirmekte ve kayıp oranını artırmaktadır. Cevizlerin renk değerleri incelendiğinde genellikle yüksek L değerlerine yüksek +b değerlerinin eşlik ettiği görülmüştür. Ancak +a değerleri ile net bir ilişki gözlenmemiştir. L ve +b değerlerinin cevizlerde yüksek olması istenen renk parametreleri olarak kullanılması önerilmektedir. +a değerinin ise kararma göstergesi olabileceği ve mümkün olduğunca düşük değerlerde olmasının istenmesinin doğru olacağı düşünülmektedir. Ancak renk parametrelerin rakamsal olarak optimumlarının belirlenmesi için bu değerleri duyuusal testlerle birlikte ele alacak çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Ceviz çeşitlerinde en büyük bileşen gurubu yağlar olurken ikinci sırada protein gelmiştir. Yağ alımının sağlık riskleri bilinmesine karşın besinsel ve ekonomik bakımdan önemli olanın yağın tipi ve yağ asidi dağılımı olduğu kabul edilmektedir. Çalışma sonucunda Türkiye’ye ait bazı ceviz çeşidi ve tipinin yağlarını oluşturan yağ asitlerinin %90’dan fazlasının doymamış yağ asitlerinden, %60’tan fazlasının ise çoklu doymamış yağ asitlerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu durum beslenme açısından istenen bir özellik olmasına karşın ceviz çeşitlerini oksidasyona karşı daha hassas hale getirmektedir. Bu nedenle çeşitlerden Şebin, Bilecik ve Kaman 5 yüksek randıman değerleri yanında yüksek çoklu doymamış yağ asidi değerlerine de sahip olarak hem ticari açıdan hem de beslenme açısından en dikkat çekici çeşitler olmuşlardır. Ancak özellikle çoklu doymamış yağ asidi içeriklerinin yüksek olması nedeniyle bu çeşitlerin işlenmeden taze tüketimde kullanılması daha doğru olacaktır. İşleme ve depolama için hem kolay kırılan kabuğu hem de düşük çoklu doymamış yağ asidi içeriği nedeniyle Yalova 1 çeşidinin seçilmesi doğru olacaktır. Ayrıca Yalova 4 çeşidi de yüksek yağ içeriği nedeniyle ceviz yağı üretimi için ekonomik açıdan daha uygun bir çeşit olarak gözükmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada yer alan verilerin bir kısmı Türkiye 10. Gıda Kongresinde (21-23 Mayıs 2008, ERZURUM) poster bildirisi olarak sunulmuştur. Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için finansal destek sağlayan TÜBİTAK’a teşekkür ederiz (Proje No: TOVAG 104 O 168).

KAYNAKLAR

- [1] Davis, P.H., 1982. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol. 7, University Of Edinburg, England.
- [2] Şen, S.M.,1986. *Ceviz Yetiştiriciliği*. Eser Matbaası, Samsun, Türkiye.
- [3] Rosengarten, F., 1984. *The Book of Edible Nuts*. Walker, New York.
- [4] Anon 2005. <http://faostat.fao.org/>
- [5] Anon 1991. The California Walnut- The Wander Nut. *Food Trade Review*, January: 25-27
- [6] Payne, T., 1985. California Walnuts and Light Foods. *Cereal Foods World* 30 (3): 215-218.
- [7] Akbaş, H., 1993. Farklı Yöre Çeşitlerinden Derlenen Cevizlerin Teknolojik Özelliklerinin Araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Samsun, Türkiye.
- [8] Torun, B., 1999. Ceviz Ezmesi Üretim Yöntemi Kalitesi ve Raf Ömrünün Geliştirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya, Türkiye, 90 s.
- [9] Ruggeri, S., Cappelloni ,M., Gambelli, L., Nicoli ,S., Carnovale, E., 1998. Chemical composition and nutritive value of nuts grown in Italy. *Italian Journal of Food Science* 10 (3): 243-252.
- [10] Koyuncu, F., Koyuncu, M.A., Erdal, İ., Yaviç, A., 2002. Chemical composition of fruits of some walnut (*Juglans regia* L.) selections. *Gıda* 27 (4): 247-251.
- [11] Zwarts L, Savage GP, McNeil DL. 1999. Fatty acid content of New Zealand-grow walnuts (*Juglans regia* L). *International Journal of Food Science and Nutrition* 50: 189-194.
- [12] Anon 2002. News Stand. *Total Health* 22 (4): 16.
- [13] Abbey, M., Noaks, M., Belling, G.B., Nestel ,P.J., 1994. Partial replacement of saturated fatty acids with almonds or walnuts lowers total plasma cholesterol and low-density-lipoprotein cholesterol. *American Journal of Clinical Nutrition* 59: 995-999.
- [14] Garcia, J.M., Agar, I.T., Streif , J., 1994. Lipid characterization in kernels from different walnut cultivars. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 18: 195-198.
- [15] Anon 1991. Ceviz İçi Standardı (Standart No: TS 1276). TSE, Ankara.
- [16] Özkaya, H., Kahveci, B., 2005. *Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri*. Gıda Teknolojisi Derneği yayınları No:31, Ankara, Türkiye.
- [17] Cemerolu, B., 1992. *Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları*. Biltav Yayınları, Ankara, Türkiye.
- [18] AOAC 2000. Official Methods of Analysis. 17th edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- [19] Anon 1987. International Union of Pure and Applied Chemistry Standard Methods for Analysis of Oils, Fats and Derivatives. 7th Edition, Blackwell Scientific, Oxford.
- [20] Bernardez, M.M., Miguelez, J.M., Queijeiro, J.G., 2004. HPLC determination of sugars in varieties of chestnut fruits from Galicia (Spain). *Journal of Food Composition and Analysis* 17: 63-67.
- [21] Özkan, Y., 1996. Niksar ve Pazar ilçelerinde yetiştirilen bazı ceviz tiplerinin meyve özellikleri. *GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 13 (1): 1-13.
- [22] Çağlarırnak, N., 2003. Biochemical and physical properties of some walnut genotypes. *Nahrung* 1: 28-32.
- [23] Al-Bachir, M., 2004. Effect of gamma irradiation on fungal load, chemical and sensory characteristics of walnuts (*Juglans regia* L.). *Journal of Stored Products Research* 40: 355-362.
- [24] Savage, G.P., 2001. Chemical composition of walnuts grown in New Zealand. *Plant Food for Human Nutrition* 56: 75-82.
- [25] Beyhan, O.E., Kaya, I., Şen, S.M., Doğan, M., 1995. Fatty acid composition of walnut (*Juglans regia* L.) types selected in Darende. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 19: 299-302.
- [26] Harper, C.R., Jacobson, T.A., 2001. The fats of life, the role of omega-3 fatty acids in the prevention of coronary heart disease. *Archives of Internal Medicine* 161: 2185-2192.
- [27] Hunter, J.E., 1990. n-3 Fatty acids from vegetable oils. *American Journal of Clinical Nutrition* 51: 809-814.