

Van Gölü Havzası Cevizleri Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması

Koray ÖZRENK¹ Tuncay KAYA² Fikri BALTA¹ Tuncay KAN³

ÖZET: Bu çalışmada Van Gölü Havzasında bulunan Gevaş, Tatvan, Adilcevaz, Ahlat, Edremit, Erciş, Çatak ve Van Merkez bölgelerinden alınan ceviz (*Juglans regia* L.) genotipleri üzerinde çeşitli incelemeler yapılmıştır. Çalışmada farklı bölgelerin yağ asidi bileşimi, tokoferol içerikleri, selenyum içeriği, toplam karoten miktarı ve bazı meyve özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. İncelenen ceviz genotiplerinde; % 4.98-6.77 palmitik asit, % 0.050-0.12 palmitoleik asit, % 1.88-3.93 stearik asit, % 15.90-40.69 oleik asit, % 40.95-59.98 linoleik asit, % 8.92-17.81 linolenik asit, % 0.17-0.27 behenik asit ve % 0.020-0.17 araşidik asit bulunmuştur. Genotiplerde alfa tokoferol 1.69 - 7.91, gamma tokoferol 26.37 - 168.52, delta tokoferol 1.32 - 12.15, toplam karoten 0.17 - 0.62 mg kg⁻¹ ve selenyum 11.95 - 64.52 ng g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre linoleik asit yağ asitleri içerisinde en yüksek miktarda bulunmuş, ardından oleik ve linolenik asit gelmiştir. Tokoferoller içerisinde ise gamma tokoferol alfa ve delta tokoferollerden çok yüksek miktarda bulunmuştur. Van Gölü Havzasında yetiştirilen ve doymamış yağ asitleri, tokoferoller ve selenyum içerikleri bakımından değerli olan ceviz genotiplerinin sonraki ıslah çalışmalarında kullanılabilme potansiyeli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca stearik asit, linolenik asit, meyve ağırlığı ve kabuk kalınlığı karakterlerinin farklı bölge faktöründen önemli oranda etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ceviz, tokoferoller, yağ asitleri, selenyum, toplam karotenler, HPLC

Comparison of Some Pomological and Chemical Characteristics of Walnuts Grown in Lake Van Basin

ABSTRACT: In this study, walnut (*Juglans regia* L.) genotypes grown in Lake Van Basin (Gevaş, Tatvan, Adilcevaz, Ahlat, Edremit, Erciş, Çatak, Van Merkez) have been studied. The influence of different regions on the fatty acid composition, tocopherol content, selenium content, total carotene and some fruit characteristics were examined. Walnut genotypes contained 4.98-6.77% palmitic acid, 0.050-0.12% palmitoleic acid, 1.88-3.93% stearic acid, 15.90-40.69% oleic acid, 40.95-59.98% linoleic acid, 8.92-17.81% linolenic acid, 0.17-0.27% behenic acid and 0.020-0.17% arachidic acid. The range of alpha tocopherol, gamma tocopherol, delta tocopherol, total carotenoid and selenium of walnut genotypes were found to be between 1.69 - 7.91, 26.37 - 168.52, 1.32 - 12.15, 0.17 - 0.62 mg kg⁻¹, 11.95 - 64.52 ng g⁻¹, respectively. Linoleic acid was the most abundant fatty acid in walnut genotypes, followed by oleic and linolenic acids. Gamma tocopherol was the predominant tocopherol in walnut genotypes. Walnut genotypes grown in Lake Van Basin with higher unsaturated fatty acids, tocopherols and selenium contents may be valuable for nutritional breeding efforts. In addition, stearic acid, linolenic acid, fruit weight and shell thickness were strongly affected by different regional factors.

Keyword: Walnut, tocopherols, fatty acids, selenium, total carotenes, HPLC

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

² Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır, Türkiye

³ İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Koray ÖZRENK, korayozrenk@hotmail.com

GİRİŞ

Ceviz, tüm dünyada yaygın olarak yetiştirilen ve ticarete konu olan önemli meyve ürünlerinden biridir. Ceviz bitkisi Çin'den ABD'ye kadar dünya üzerinde geniş bir yayılma alanına sahiptir. Dünyanın önde gelen ceviz üreticisi ülkeler arasında Çin, ABD ve İran'dan sonra yaklaşık 170 000 tonluk üretimiyle Türkiye gelmektedir. Türkiye aynı zamanda cevizin anavatanları arasında da bulunmaktadır (Akça, 2005; Şen, 2011).

Ceviz bitkisinin doğal yayılma alanları içerisinde bulunması ve yetiştiriciliğinin yüzyıllardır tohumla yapılmış olması Anadolu'nun ceviz genetik kaynakları açısından geniş olanaklar sunmasına zemin hazırlamıştır. Hâlihazırda Türkiye'de cevizin pomolojik ve kimyasal özellikleri üzerinde yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur (Çelik ve ark., 2011; Muradoğlu et al., 2010; Yarılgaç ve ark., 2005; Şimşek ve Osmanoğlu, 2010; Akça ve Köroğlu, 2005; Özrenk ve ark., 2005; Oğuz ve Aşkın, 2007; Doğan ve ark., 2005; Beyhan, 2009; Muradoğlu ve Balta, 2010; Ünver ve Çelik, 2005). Bu çalışmalar incelendiğinde cevizin bir besin kaynağı olarak da önemli olanaklar sunduğu görülmektedir.

Fonksiyonel bir gıda olarak ceviz, yüksek oranda yağ ve protein içerdiğinden besleyici değeri oldukça yüksektir. Ceviz yağının en önemli özelliği ise doymamış yağ asitlerince oldukça zengin olmasıdır. Ceviz yağında linoleik asidin fazla olması cevizi eşi bulunmaz bir gıda yapmaktadır. İnsan vücudu, çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asidi (n-6) ve α -linolenik asidi (n-3) sentez edemediği için elzem yağ asitleri olarak bilinir. Bu yağ asitleri mutlaka besinlerle alınmalıdır (Ayaz, 2008). Ayrıca bileşiminde yer alan biyolojik kalitesi yüksek protein, vitamin ve mineraller besleyici değerini arttırmaktadır (Yiğit ve ark., 2005). Son yıllarda üzerinde çalışmaların yoğunlaştığı fonksiyonel gıdalar; temel besin öğeleri gereksinimini karşılama yanında, vücutta özel fizyolojik etki sağlayan, hastalıklardan korunma ve tedavide etkinlik gösteren gıdalar olarak tanımlanmaktadır (Açkurt ve ark., 1999).

Sert kabuklu meyvelerde yüksek miktarda bulunan Vitamin E antioksidan etkiyle hücre zarında serbest radikaller için bir kapan gibi davranarak hücrenin bütünlüğü için yaşamsal olan doymamış yağların oksidasyonunu önler. Bu koruyucu etki tüm hücrelerin sağlığı için önemlidir. Kanseri, kalp damar hastalıkları gibi birçok hastalıkların önlenmesinde yardımcıdır (Ayaz, 2008). Özellikle kandaki iyi kolesterolü (HDL) yükseltmesi, kötü kolesterolü (LDL) ve trigliserit düzeyini düşürücü etkisi ile konu uzmanlarınca her gün mutlaka tüketilmesi önerilen bir besin durumuna gelmiştir (Şa-

hin, 2005). Ceviz meyvesinin ve yeşil kabuğunun kimyasal bileşimi incelendiğinde antioksidan etkisi yanında antimikrobiyal etkisinin de bulunduğu ve gram pozitif bakteriler, gram negatif bakteriler ve bazı mantar türlerine karşı olumlu etkiler meydana getirdiği gözlenmiştir (Blomhoff et al., 2006; Pereira et al., 2008; Oliveira et al., 2008).

Bu çalışmada, Van Gölü Havzası içerisinde yer alan sekiz farklı bölgeden (Gevaş, Tatvan, Adilcevaz, Ahlat, Edremit, Erciş, Çatak, Van Merkez) seçilen ceviz genotiplerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri belirlenerek mukayese edilmiştir. Bölgenin ceviz üretimi bakımından önemli bir potansiyele sahip olduğu bilinmektedir (Şen, 2011). Yapılan çalışmada ceviz meyvesinin bazı kimyasal özellikleri bakımından bölgeler arasındaki farklar belirlenmeye ve yörenin taşıdığı olanaklar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Van Gölü çevresinde yapılacak yatırımlara ışık tutması beklenen bu çalışma, aynı zamanda yapılacak olan ıslah çalışmalarına da kaynaklık teşkil etmesi bakımından önemli görülmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal: Bu çalışma Van Gölü Havzasındaki 8 farklı bölgede (Gevaş, Tatvan, Adilcevaz, Ahlat, Edremit, Erciş, Çatak ve Van Merkez) bulunan ceviz popülasyonu üzerinde yürütülmüştür. Her bölgeden 4'er farklı ceviz genotipi incelemeye alınmış ve bazı meyve özellikleri ile kimyasal bileşenleri belirlenerek bölgeler arasındaki farklar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak yapılmış ve her bir tekerrürde 1 ceviz genotipi kullanılmıştır.

Yağ Asidi (FAMES) Bileşenleri: Örneklerin yağ asidi içeriği standart AOAC (1990) yöntemine göre elde edilmiştir. FAMES analizleri; bir Agilent 6890 serisi alev iyonizasyon dedektörlü gaz kromatografisi ve bir 0.25 μ m % 50'lik siyanopropil-metilpolisiloksan kaplı 60 -m kılcal sütunla (ID=0.25 mm) yapılmıştır (J&W Scientific, Folsom, CA, USA). Helyum gazı, akış oranı 1.5 mL dk⁻¹ ve 1/10 ayrılma oranı olarak kullanılmıştır. Enjektör sıcaklığı 250 °C, dedektör sıcaklığı 260 °C ve fırın sıcaklığı 5 dk 120 °C ve sonunda dakikada 15 °C oranla 240 °C'ye kadar 20 dakikada artmıştır (Kirazci and Javidipour, 2008). FAMES, saklama süreleri ve FAMES standardıyla (Supelco 47885-U) ilgili eşdeğer zincir uzunluğunun karşılaştırılması neticesinde tespit edilmiştir. FAMES örnekleri yüzde alanlarına göre ölçülmüştür. Örnekler üç paralel olarak analiz edilmiştir.

Tokoferoller: Numuneden alınan ekstraktlardan yaklaşık 1 gram laboratuvar numunesi cam tüpe konularak 1.25 mL % 60 KOH ve Pyrogallol (3:10 ethanol) ile sabunlaştırmayı gerçekleştirmek amacıyla 30 dakika 70 °C'de su banyosunda tutulmuştur. Sonra soğutulup 7 mL NaCl % 5 ve 5 ml hekzan ilave edilerek kararıklıkta 30 dakika buz dolu kap içerisinde tutulmuştur. Daha sonra örneklerin üzerinde biriken kısım evaporasyon kabına aktarılmıştır. Hekzan ilavesi ve toplanması iki kez tekrarlandıktan sonra, 65 °C'deki evaporasyon cihazında nitrojen gazı altında hekzan uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan örnek dicloremethan:metanol (1:1 v/v) ile tekrar çözdürülerek Retinol ve vitamin E (alfa tokoferol, beta tokoferol, gamma tokoferol ve delta tokoferol) HPLC ile tayin edilmiştir. Kromatografi sürecinde 20 µL ekstrakte edilmiş örnek HPLC sistemine enjekte edilmiş, 3µm C18, reverse phase kolon (15 cm x 4.6 mm, Spherisorb ODS2, Phase Separation, Clwyd, UK) ve mobil fazı olarak metanol-distile su (97:3 v/v; dakikada 1.05 akış) kullanılarak ilk 5 dakika excitation 325 nm ve emission 480 nm'de retinol ardından excitation 295 nm ve emission 330 nm olan flourances dedektör ile alfa tokoferol, gamma tokoferol ve delta tokoferol belirlenmiştir (Surai et al., 1996; Surai, 2000).

Toplam Karoten: Toplam karoten aynı HPLC sistemi ve aynı ekstrakt kullanılarak belirlenmiştir ancak farklı bir HPLC kolonu (Spherisorb S₅NH₂, 5 µm C18 reverse phase HPLC kolon, 25 cm x 4.6 mm, Phase Separations, Clwyd, UK) kullanılmıştır. Kromatografi; 1.5 mL dakika⁻¹ akış hızındaki metanol/su (97:3 v/v) mobil fazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Toplam karoten 445 nm'de tek bir pik olarak belirlenmiş ve bir lutein standardına (Sigma-Aldrich, Poole, UK) göre hesaplanmıştır (Karadas et al., 2005).

Selenyum: Selenyum miktarı Harsley et al. (1988) tarafından kullanılan metoda göre belirlenmiştir. Örneklerin hazırlanmasında hidrür sistemli atomik floresans spektroskopisi tekniği kullanılmıştır. İşlem sonrası oluşan tortudaki selenyum 5 mL HCl (6 mol L⁻¹) içerisinde çözdürülmüş ve 30 dakika süreyle 120 °C'de ısıtılmıştır. Hidrür oluşturmak için NaBH₄ (0.32 mol L⁻¹) / NaOH (1 mol L⁻¹) ve HCl (3 mol L⁻¹) çözeltileri sırasıyla 3.8 ve 8 mL dakika⁻¹ akış hızında kullanılmıştır. HCl çözeltisi, örnek ve NaBH₄ çözeltisi bir pompa başlığı yardımıyla enjekte edilmiş ve bir selenoid valf içerisinde karıştırılmıştır. Uyarıcı kaynak olarak kullanılan oyuk katot lambası (Superlamp Se, Photon PTY Ltd., Avustralya) 25 mA akım ve 196 nm dalga boyuna ayarlanmıştır. Atomik floresans bir detektör (Model 10,033, PS Analitik Ltd, Kent, UK) yardımıyla ölçülmüş ve elde edilen çıktılar AvalonTM Yazılım (PS

Analitik Ltd, Kent, Birleşik Krallık) kullanılarak kaydedilmiştir. Örneklerindeki selenyum konsantrasyonları, Spectrosol® Selenyum Standart Çözeltisi (BDH, Poole, UK) kullanılarak elde edilen doğrusal ilişkidir (r²=0.999) yararlanılarak hesaplanmıştır.

Meyve Özellikleri: Tiplere ait 20'şer meyvede; kabuklu meyve ağırlığı (g), iç meyve ağırlığı (g), kabuk kalınlığı (mm) ve iç meyve rengi (açık sarı, sarı, koyu sarı ve esmer) belirlenmiştir.

İstatistik Analiz: Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; Ortalama, Standart Sapma, Minimum Değer ve Maksimum Değer olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından bölgeleri karşılaştırmada; Tek Yönlü Varyans Analizi (One-way ANOVA) yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı bölgeleri (grupları) belirlemede Duncan testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalarda SPSS (ver:13) istatistik programı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yağ Asitleri

İncelenen ceviz genotiplerinde yağ asidi oranları; palmitik asit % 4.98-6.77, palmitoleik asit % 0.050-0.12, stearik asit % 1.88-3.93, oleik asit % 15.90-40.69, linoleik asit % 40.95-59.98, linolenik asit % 8.92-17.81, araşidik asit % 0.020-0.17, behenik asit % 0.17-0.27 olarak belirlenmiştir. Ayrıca farklı bölgelere göre UFA/SFA oranları % 9.09-11.78 ve SFA/UFA oranları da % 0.085-0.114 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Elde edilen sonuçlara göre toplam yağ asitleri içerisinde linoleik asit en büyük paya sahip olmuştur. Hemen ardından oleik asit, linolenik asit ve diğerleri gelmiştir. Ayrıca araştırma bölgesindeki farklı örneklem noktaları arasındaki yağ asidi değişimi incelendiğinde; linolenik asit ve stearik asit düzeyinin bölgelere göre önemli oranda farklılık gösterdiği istatistiki olarak doğrulanmıştır (Çizelge 2). Ankara yöresinden seçilen ceviz tiplerinde yağ asitlerinden linoleik asit % 41.13-% 61.15, oleik asit % 22.39-% 49.12, palmitik asit % 6.01-% 10.21 ve stearik asit % 2.17-%4.99 olarak belirlenmiştir (Ünver ve Çelik, 2005). Hizan (Bitlis) yöresi cevizleri üzerinde yapılan bir çalışmada linoleik asit % 50.58-66.60, oleik asit % 14.88-28.71 ve linolenik asit % 9.16-16.42 olarak belirlenmiştir (Muradoglu et al., 2010). Bulgaristan'da yapılan bir çalışmada cevizde toplam yağ oranı % 83.4 olarak belirlenmiştir. Toplam yağ içerisindeki metil ester yağ asidi bile-

Çizelge 1. Van Gölü Havzasında Do! al Olarak Yeti"en Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri

Sayı	Bölge	Örnek	Tokoferoller (mg kg ⁻¹)			Yağ asitleri (%)										Meyve Özellikleri					
			Alfa (α)	Gamma (γ)	Delta (δ)	Palmitik Asit C16:0	Stearik Asit C18:0	Oleik Asit C18:1	Linoleik Asit C18:2	Linolenik Asit C18:3	Araşidik Asit C20:0	Behenik Asit C22:0	UFA/SFA	SFA/UFA	Selenyum (ng g ⁻¹)	Toplam Karoten (mg kg ⁻¹)	Meyve Ağırlığı (g)	İç Kabuk Ağırlığı (g)	İç Rengi		
1		GV#-1	7.91	109.00	3.53	5.74	0.09	2.55	21.1	57.56	11.85	0.09	0.21	10.547	0.0948	22.13	0.18	9.08	4.06	1.1	Esmer
2	Geva"	GV#-2	7.79	106.27	3.93	5.73	0.09	2.72	22.92	56.78	10.75	0.09	0.21	10.352	0.0965	34.67	0.31	14.18	6.36	1.54	Sarı
3		GV#-3	3.84	26.37	1.43	5.86	0.09	3.1	30.41	48.97	10.55	0.1	0.2	9.721	0.1028	27.91	0.25	11.82	5.12	1.58	Sarı
4		GV#-4	4.28	77.73	4.32	5.17	0.07	2.89	27.7	52.78	10.37	0.1	0.21	10.862	0.0920	42.82	0.21	12.16	5.14	1.3	K. sarı
5		TVN-1	5.22	67.06	3.38	5.72	0.08	2.6	40.69	40.95	8.92	0.11	0.23	10.466	0.0955	51.84	0.41	11.00	3.82	1.46	Sarı
6	Tatvan	TVN-2	4.89	56.99	2.13	5.28	0.07	2.21	19.97	59.98	11.4	0.07	0.2	11.780	0.0848	11.95	0.34	10.36	4.74	1.34	Sarı
7		TVN-3	3.49	41.94	1.32	6.77	0.11	2.09	28.87	50.91	10.04	0.09	0.2	9.828	0.1017	24.67	0.17	11.66	5.94	1.16	K. sarı
8		TVN-4	5.50	91.82	6.70	5.8	0.09	2.38	19.54	59.19	11.91	0.08	0.2	10.682	0.0932	45.84	0.36	11.7	5.9	1.4	K. sarı
9		ADC-1	4.60	132.21	3.81	5.35	0.06	2.29	18.83	59.91	12.52	0.07	0.19	11.559	0.0865	36.81	0.39	12.04	6.22	0.86	A. sarı
10	Adilcevaz	ADC-2	2.68	62.89	3.91	5.64	0.07	2.96	25.69	48.74	15.93	0.11	0.19	10.160	0.0984	42.73	0.28	10.94	5.00	0.96	Sarı
11		ADC-3	4.65	92.06	4.84	5.46	0.06	3.02	21.48	55.19	13.81	0.1	0.19	10.323	0.0968	34.51	0.34	14.14	6.52	1.28	Sarı
12		ADC-4	1.69	60.37	3.94	5.66	0.09	2.58	34.02	44.11	12.46	0.1	0.19	10.630	0.0940	44.96	0.27	9.78	4.36	1.18	Sarı
13		AHT-1	4.11	41.48	2.26	4.98	0.07	2.56	21.91	57.72	11.99	0.08	0.18	11.755	0.0850	54.67	0.21	10.9	5.98	1.18	K. sarı
14	Ahiat	AHT-2	4.07	67.80	4.76	5.85	0.09	1.88	37.7	41.74	11.57	0.08	0.27	11.274	0.0886	49.43	0.51	9.08	4.24	0.98	K. sarı
15		AHT-3	4.11	50.61	1.73	5.77	0.06	2.04	15.9	59.76	15.46	0.07	0.19	11.298	0.0885	34.12	0.38	7.74	3.2	1.16	K. sarı
16		AHT-4	7.24	91.55	3.56	6.26	0.12	2.46	22.88	52.37	14.72	0.13	0.19	9.965	0.1003	28.64	0.29	11.56	6.08	0.9	Sarı
17		EDR-1	2.65	53.51	3.46	5.45	0.07	2.61	27.39	49.32	14.15	0.1	0.19	10.889	0.0918	21.64	0.62	11.44	5.42	1.42	Sarı
18	Edremit	EDR-2	3.41	84.32	4.36	5.57	0.05	2.91	20.19	55.43	14.86	0.1	0.21	10.299	0.0970	34.12	0.43	8.2	3.66	1.28	Sarı
19		EDR-3	4.37	61.20	2.99	5.92	0.07	3.93	22.74	53.84	12.5	0.13	0.18	8.774	0.1139	27.68	0.34	11.18	5.3	1.36	Sarı
20		EDR-4	4.82	168.52	12.15	6.1	0.08	2.69	19.35	52.87	17.81	0.09	0.2	9.924	0.1007	46.24	0.27	10.64	5.16	1.4	Sarı
21		ERC-1	4.74	92.50	4.21	5.53	0.09	3.3	19.69	54.88	15.49	0.12	0.17	9.884	0.1011	52.91	0.37	8.02	3.58	1.46	Esmer
22	Ereli"	ERC-2	7.21	101.03	2.30	5.99	0.07	2.76	21.98	51.59	16.59	0.1	0.17	10.003	0.0999	48.61	0.22	9.32	4.48	1.54	Sarı
23		ERC-3	5.54	75.50	4.13	5.49	0.07	2.51	27.55	45.89	17.38	0.17	0.24	10.807	0.0925	21.42	0.19	7.24	3.04	1.6	K. sarı
24		ERC-4	2.89	72.61	3.51	5.6	0.08	2.8	31.98	44.23	14.23	0.02	0.19	10.511	0.0951	48.2	0.34	8.38	4.06	1.5	Sarı
25		ÇTK-1	5.70	63.75	2.74	6.67	0.09	2.89	18.81	58.44	11.95	0.09	0.17	9.092	0.1099	12.82	0.23	10.68	5.34	1.32	Esmer
26	Çatak	ÇTK-2	3.21	67.85	3.85	5.62	0.1	2.26	25.82	49.94	15.17	0.09	0.17	11.183	0.0894	26.78	0.19	10.38	5.16	1.36	Esmer
27		ÇTK-3	4.13	79.01	6.32	5.85	0.06	2.76	23.97	53.68	12.67	0.09	0.22	10.132	0.0986	31.46	0.43	9.2	3.92	1.68	Esmer
28		ÇTK-4	1.87	34.91	2.85	5.9	0.09	2.5	23.2	54.91	12.35	0.1	0.2	10.408	0.0960	29.41	0.38	9.82	4.48	1.24	Esmer
29		VAN-1	6.23	66.42	3.98	5.32	0.06	2.78	29.5	50.6	10.64	0.09	0.18	10.848	0.0921	48.67	0.29	11.68	5.94	1.38	Esmer
30	Van Merkez	VAN-2	5.62	98.34	4.53	5.94	0.09	2.84	27.6	47.9	14.42	0.1	0.21	9.902	0.1009	64.52	0.33	9.12	3.34	1.68	Esmer
31		VAN-3	4.17	75.6	4.12	5.47	0.07	2.51	26.7	51.5	12.81	0.08	0.19	11.040	0.0905	54.26	0.19	8.94	3.86	1.24	K. sarı
32		VAN-4	3.18	45.87	3.24	5.78	0.05	2.95	25.6	50.2	14.26	0.08	0.2	10.001	0.0999	34.81	0.47	6.68	2.72	1.28	K. sarı

Çizelge 2. Van Gölü Havzası Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Karşılaştırması

	Bölge	Ort.	St.Sp.	Min.	Maks.	p		Bölge	Ort.	St.Sp.	Min.	Maks.	p
Alfa Tokoferol (mg kg ⁻¹)	Gevaş	5.955	1.098	3.840	7.910	0.333	Araşidik Asit (%)	Gevaş	0.095	0.003	0.090	0.100	0.971
	Tatvan	4.775	0.446	3.490	5.500			Tatvan	0.088	0.009	0.070	0.110	
	Adilcevaz	3.405	0.733	1.690	4.650			Adilcevaz	0.095	0.009	0.070	0.110	
	Ahlat	4.883	0.786	4.070	7.240			Ahlat	0.090	0.014	0.070	0.130	
	Edremit	3.813	0.486	2.650	4.820			Edremit	0.105	0.009	0.090	0.130	
	Erciş	5.095	0.897	2.890	7.210			Erciş	0.103	0.031	0.020	0.170	
	Çatak	3.728	0.805	1.870	5.700			Çatak	0.093	0.003	0.090	0.100	
	V. Merkez	4.800	0.692	3.180	6.230			V. Merkez	0.088	0.005	0.080	0.100	
Gamma Tokoferol (mg kg ⁻¹)	Gevaş	79.843	19.175	26.370	109.000	0.724	Behenik Asit (%)	Gevaş	0.208	0.003	0.200	0.210	0.82
	Tatvan	64.453	10.481	41.940	91.820			Tatvan	0.208	0.008	0.200	0.230	
	Adilcevaz	86.883	16.733	60.370	132.210			Adilcevaz	0.190	0	0.190	0.190	
	Ahlat	62.860	11.010	41.480	91.550			Ahlat	0.208	0.021	0.180	0.270	
	Edremit	91.888	26.370	53.510	168.520			Edremit	0.195	0.006	0.180	0.210	
	Erciş	85.410	6.809	72.610	101.030			Erciş	0.193	0.017	0.170	0.240	
	Çatak	61.380	9.394	34.910	79.010			Çatak	0.190	0.012	0.170	0.220	
	V. Merkez	71.558	10.878	45.870	98.340			V. Merkez	0.195	0.006	0.180	0.210	
Delta Tokoferol (mg kg ⁻¹)	Gevaş	3.303	0.645	1.430	4.320	0.671	UFA/SFA	Gevaş	10.371	0.241	9.721	10.862	0.496
	Tatvan	3.383	1.184	1.320	6.700			Tatvan	10.689	0.406	9.828	11.780	
	Adilcevaz	4.125	0.240	3.810	4.840			Adilcevaz	10.668	0.313	10.160	11.559	
	Ahlat	3.078	0.680	1.730	4.760			Ahlat	11.073	0.386	9.965	11.755	
	Edremit	5.740	2.155	2.990	12.150			Edremit	9.972	0.446	8.774	10.889	
	Erciş	3.538	0.441	2.300	4.210			Erciş	10.301	0.217	9.884	10.807	
	Çatak	3.940	0.832	2.740	6.320			Çatak	10.204	0.432	9.092	11.183	
	V. Merkez	3.968	0.269	3.240	4.530			V. Merkez	10.448	0.290	9.902	11.040	
Palmitik Asit (%)	Gevaş	5.625	0.155	5.170	5.860	0.713	SFA/UFA	Gevaş	0.097	0.002	0.092	0.103	0.515
	Tatvan	5.893	0.314	5.280	6.770			Tatvan	0.094	0.003	0.085	0.102	
	Adilcevaz	5.528	0.074	5.350	5.660			Adilcevaz	0.094	0.003	0.087	0.098	
	Ahlat	5.715	0.267	4.980	6.260			Ahlat	0.091	0.003	0.085	0.100	
	Edremit	5.760	0.151	5.450	6.100			Edremit	0.101	0.005	0.092	0.114	
	Erciş	5.653	0.115	5.490	5.990			Erciş	0.097	0.002	0.093	0.101	
	Çatak	6.010	0.228	5.620	6.670			Çatak	0.098	0.004	0.089	0.110	
	V. Merkez	5.628	0.142	5.320	5.940			V. Merkez	0.096	0.003	0.091	0.101	
Palmitoleik Asit (%)	Gevaş	0.085	0.005	0.070	0.090	0.384	Selenyum (ng g ⁻¹)	Gevaş	31.883	4.456	22.130	42.820	0.136
	Tatvan	0.088	0.009	0.070	0.110			Tatvan	33.575	9.269	11.950	51.840	
	Adilcevaz	0.070	0.007	0.060	0.090			Adilcevaz	39.753	2.452	34.510	44.960	
	Ahlat	0.085	0.013	0.060	0.120			Ahlat	41.715	6.164	28.640	54.670	
	Edremit	0.068	0.006	0.050	0.080			Edremit	32.420	5.264	21.640	46.240	
	Erciş	0.078	0.005	0.070	0.090			Erciş	42.785	7.201	21.420	52.910	
	Çatak	0.085	0.009	0.060	0.100			Çatak	25.118	4.210	12.820	31.460	
	V. Merkez	0.068	0.009	0.050	0.090			V. Merkez	50.565	6.193	34.810	64.520	
Stearik Asit (%)	Gevaş	2.815 ab	0.118	2.550	3.100	0.042	Toplam Karoten (mg kg ⁻¹)	Gevaş	0.238	0.028	0.180	0.310	0.51
	Tatvan	2.320 bc	0.111	2.090	2.600			Tatvan	0.320	0.052	0.170	0.410	
	Adilcevaz	2.713 abc	0.171	2.290	3.020			Adilcevaz	0.320	0.028	0.270	0.390	
	Ahlat	2.235 c	0.163	1.880	2.560			Ahlat	0.348	0.064	0.210	0.510	
	Edremit	3.035 a	0.305	2.610	3.930			Edremit	0.415	0.076	0.270	0.620	
	Erciş	2.843 ab	0.165	2.510	3.300			Erciş	0.280	0.044	0.190	0.370	
	Çatak	2.603 abc	0.140	2.260	2.890			Çatak	0.308	0.058	0.190	0.430	
	V. Merkez	2.770 abc	0.094	2.510	2.950			V. Merkez	0.320	0.058	0.190	0.470	
Oleik Asit (%)	Gevaş	25.533	2.140	21.100	30.410	0.931	Meyve Ağırlığı (g)	Gevaş	11.810 a	1.049	9.080	14.180	0.033
	Tatvan	27.268	4.964	19.540	40.690			Tatvan	11.180 ab	0.317	10.360	11.700	
	Adilcevaz	25.005	3.320	18.830	34.020			Adilcevaz	11.725 a	0.928	9.780	14.140	
	Ahlat	24.598	4.632	15.900	37.700			Ahlat	9.820 abc	0.869	7.740	11.560	
	Edremit	22.418	1.807	19.350	27.390			Edremit	10.365 abc	0.741	8.200	11.440	
	Erciş	25.300	2.772	19.690	31.980			Erciş	8.240 c	0.432	7.240	9.320	
	Çatak	22.950	1.485	18.810	25.820			Çatak	10.020 abc	0.326	9.200	10.680	
	V. Merkez	27.350	0.825	25.600	29.500			V. Merkez	9.105 bc	1.022	6.680	11.680	
Linoleik Asit (%)	Gevaş	54.023	1.983	48.970	57.560	0.887	İç Ağırlığı (g)	Gevaş	5.170	0.470	4.060	6.360	0.27
	Tatvan	52.758	4.438	40.950	59.980			Tatvan	5.100	0.509	3.820	5.940	
	Adilcevaz	51.988	3.484	44.110	59.910			Adilcevaz	5.525	0.509	4.360	6.520	
	Ahlat	52.898	4.032	41.740	59.760			Ahlat	4.875	0.700	3.200	6.080	
	Edremit	52.865	1.294	49.320	55.430			Edremit	4.885	0.412	3.660	5.420	
	Erciş	49.148	2.477	44.230	54.880			Erciş	3.790	0.310	3.040	4.480	
	Çatak	54.243	1.753	49.940	58.440			Çatak	4.725	0.326	3.920	5.340	
	V. Merkez	50.050	0.766	47.900	51.500			V. Merkez	3.965	0.698	2.720	5.940	
Linolenik Asit (%)	Gevaş	10.880 c	0.333	10.370	11.850	0.001	Kabuk Kalınlığı (mm)	Gevaş	1.380 a	0.112	1.100	1.580	0.004
	Tatvan	10.568 c	0.676	8.920	11.910			Tatvan	1.340 a	0.065	1.160	1.460	
	Adilcevaz	13.680 ab	0.812	12.460	15.930			Adilcevaz	1.070 b	0.097	0.860	1.280	
	Ahlat	13.435 ab	0.971	11.570	15.460			Ahlat	1.055 b	0.068	0.900	1.180	
	Edremit	14.830 ab	1.110	12.500	17.810			Edremit	1.365 a	0.031	1.280	1.420	
	Erciş	15.923 a	0.684	14.230	17.380			Erciş	1.525 a	0.030	1.460	1.600	
	Çatak	13.035 bc	0.727	11.950	15.170			Çatak	1.400 a	0.097	1.240	1.680	
	V. Merkez	13.033 bc	0.876	10.640	14.420			V. Merkez	1.395 a	0.099	1.240	1.680	

şenleri ise; palmitik asit (16:0) % 6.2, stearik asit (18:0) % 2.1, oleik asit (18:1) % 15.4, linoleik asit (18:2) % 62.7, linolenik asit (18:3) % 13.0 ve UFA/SFA oranı % 11.1 olarak tespit edilmiştir (Momchilova and Nikolaeva Damyanova, 2007). Avusturya ve İspanya'nın farklı bölgelerinden seçilen 15 ceviz çeşidine ait örneklerin analizleri sonucunda; % 6.11-7.49 palmitik asit, % 11.70-18.90 oleik asit, % 59.81-64.77 linoleik asit ve % 11.11-15.65 linolenik asit tespit edilmiştir (Bada et al., 2010). Sırbistan cevizleri üzerinde yapılan bir araştırmaya göre örneklerdeki yağ asidi oranları; linoleik asit (C18:2) % 57.2–65.1, oleik asit (C18:1) % 15.9–23.7, linolenik asit (C18:3) % 9.1–13.6, palmitik asit (C16:0) % 6.3–7.7, stearik asit (C18:0) % 1.6–2.2 ve palmitoleik asit (C16:1) % 0.1–0.4 olarak belirlenmiştir (Rabrenovic et al., 2011). Portekiz'de yapılan bir çalışmada ceviz çeşitlerinde oleik asit miktarı % 14.92–20.22, linoleik asit miktarı % 55.51–60.30, linolenik asit miktarı % 13.20–17.61 ve SFA oranı % 8.86–9.91 olarak kaydedilmiştir (Pereira et al., 2008). Diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında Van Gölü Havzası cevizlerinde oleik asit miktarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Farklı ekolojik koşullar ve farklı genotip etkisi altında bu türlü farklılıkların olması beklenen bir durum olarak değerlendirilmektedir.

Tokoferoller ve Toplam Karoten

Bu çalışmada incelenen sekiz farklı bölgeden alınmış ceviz örneklerinde alfa tokoferol miktarları 1.69-7.91 mg kg⁻¹ arasında, gamma tokoferol miktarları 26.37-168.52 mg kg⁻¹ arasında ve delta tokoferol miktarları da 1.32-12.15 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur. Farklı bölgelerden alınan örneklerin tamamında gamma tokoferol alfa ve delta tokoferollerden yüksek miktarda bulunmuştur (Çizelge 1). Tokoferol miktarları bakımından bölgeler arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). İncelenen genotiplerde toplam karoten miktarı 0.17-0.62 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Toplam karoten içeriği bakımından bölgeler arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 2). Bada et al. (2010) tarafından incelenen ceviz çeşitlerindeki tokoferol miktarları bakımından en yüksek oranın gamma-tokoferole ait olduğu bildirilmiştir. Sırbistan cevizleri üzerinde yapılan bir araştırmaya göre 5 farklı ceviz çeşidinde toplam tokoferoller 28.40-42.40 mg 100g⁻¹ miktarında bulunmuş ve tüm örneklerde en fazla gamma tokoferol bulunduğu bildirilmiştir. Rabrenovic et al. (2011) tarafından bildirildiğine göre ceviz çeşitlerinde alfa tokoferol miktarı 1.6-2.6 mg 100g⁻¹, gamma tokoferol miktarı 25.4-38.4 mg 100g⁻¹, delta tokoferol mik-

tarı ise 1.0-3.4 mg 100g⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Savage et al., (1999) üç farklı bölgeden alınan ceviz çeşitlerinde; 18.1-28.7 µg g⁻¹ alfa tokoferol, 1.0-8.2 µg g⁻¹ beta tokoferol, 206.9-355.0 µg g⁻¹ gamma tokoferol ve 28.0-62.1 µg g⁻¹ delta tokoferol olduğunu bildirmişlerdir. Diğer çalışmalarla kıyaslandığında Van Gölü Havzası cevizlerinin tokoferoller açısından zengin olduğu ve farklı genotiplerin bu değişimin temelini oluşturduğu dikkati çekmiştir.

Selenyum

Örnek alınan sekiz farklı bölgenin cevizlerinde selenyum içerikleri 11.95-64.52 ng g⁻¹ değerleri arasında kaydedilmiştir. Bölge ortalamaları bakımından ise selenyum miktarları 25.118-50.565 ng g⁻¹ değerleri arasında değişmiştir. Bölgeler arasında meydana gelen fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır. Van Merkez bölgesinin diğer bölgelerle kıyaslandığında ceviz meyvesinde daha yüksek selenyum içeriğine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 1, Çizelge 2). Cosmulescu et al. (2009) tarafından Romanya'da yürütülen bir çalışmada dokuz ceviz çeşidinin mineral içerikleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Çeşitlerde selenyum (Se) içeriği 0.001-0.005 mg 100g⁻¹ değerleri arasında ve ortalama olarak 0.0023 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Cosmulescu et al. (2009) tarafından bildirildiğine göre, USDA (Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı) standartlarınca ceviz için öngörülen Se miktarı 4.9 mcg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Demirel et al. (2008) tarafından Türkiye'de yetiştirilen cevizlerin selenyum içeriğinin 0.028 µg g⁻¹ olduğu bildirilmiştir. Diğer çalışmalar incelendiğinde Van Gölü Havzası cevizlerinin selenyum içeriği bakımından ortalamanın üzerinde yer aldığı özellikle Van Merkez bölgesi cevizlerinde yüksek selenyum içeriğinin öne çıktığı görülmektedir. Bu farklılıkların farklı toprak yapısı ve farklı genotip etkisi altında ortaya çıkmış olabileceği değerlendirilmiştir.

Meyve Özellikleri

İncelenen sekiz bölgeye ait dörder farklı genotipin bazı meyve özellikleri belirlenmiştir. Tüm ölçümlerde; meyve ağırlığı 6.68-14.18 g, iç ağırlığı 2.72-6.36 g ve kabuk kalınlığı 0.86-1.68 mm arasında değişmiştir. Meyve ağırlığı ve kabuk kalınlığı değerleri arasındaki farklılık bölgelere göre istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 1, Çizelge 2). Ahlat yöresinden selekte edilen 15 ceviz genotipinde meyve ağırlığı 9.91-15.22 g, iç ağırlığı 5.00-6.24 g, iç oranı % 40.9-52.3 ve kabuk kalınlığı 1.22-2.05 mm değerleri arasında bulunmuştur (Muradoğlu ve Balta, 2010). Beyhan (2009) tarafından seçilen genotiplerde meyve ağırlığının 11.20-18.00 g,

iç ağırlığının 6.00-8.50 g, iç oranının % 47.61-63.00, kabuk kalınlıklarının ise 0,87-1,87 mm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Doğan ve ark. (2005) Bayındır Yöresi cevizlerinin meyve ağırlığını 11.77-19.66 g, iç ağırlığını 3.64-9.26 g, randımanı % 30.92-62.44, kabuk kalınlığını 1.08-1.64 mm olarak bulmuşlardır. Oğuz ve Aşkın (2007) tarafından bildirildiğine göre, Ermenek yöresinden seçilen 16 cevizde meyve ağırlıkları 10.45-15.88 g, iç ağırlıkları 5.26-6.93 g, iç oranları % 41.05-50.33 ve kabuk kalınlıkları 1.23-1.80 mm arasında değişmiştir. Erzincan yöresinden seçilen ceviz genotiplerinde kabuklu meyve ağırlığı 8.27-17.3 g, iç ağırlığı 5.01-8.43 g, kabuk kalınlığı 0.71-1.88 mm ve iç oranı % 41.3-61.5 olarak belirlenmiştir (Özrenk ve ark., 2005). İskilip yöresinden selekte edilen tiplerde ortalama meyve ağırlığı 13.06 g, iç ağırlığı 6.88g, iç oranı %52.90, kabuk kalınlığı 1.53 mm olarak bulunmuştur (Akça ve Köroğlu, 2005). Muş yöresinden seçilen ceviz genotiplerinde meyve ağırlıkları 10.30-14.39 g, iç ağırlıkları 5.03-6.89 g, iç oranları %36.49-54.15 ve kabuk kalınlıkları 1.43-2.30 mm arasında değişmiştir (Yarılgaç ve ark., 2005). Tavas (Denizli) yöresinden seçilen 9 ceviz genotipinde meyve ağırlığı 7.30-12.72 g, iç ağırlığı 3.44-6.30 g, iç oranı % 42.22-56.60 ve kabuk kalınlığı 1.26-2.06 mm olarak belirlenmiştir (Çelik ve ark., 2011). Mazıdağı yöresinden seçilen ümitvar ceviz tiplerinde ortalama kabuklu meyve ağırlığı 14.55-10.28 g, iç ağırlığı 7.22-5.55 g, iç oranı % 63.10-43.58 ve kabuk kalınlığı 1.90-1.27 mm arasında değişmiştir (Şimşek ve Osmanoglu, 2010). Önceki çalışmalarla kıyaslandığında Van Gölü Havzasından seçilen ceviz genotiplerinin meyve özellikleri bakımından ortalama değerlere sahip olduğu görülmektedir. Daha iyi bakım ve düzenli bahçe koşullarının sağlanması durumunda bu değerlerin artması olasıdır.

SONUÇ

Van Gölü Havzası cevizlerinin bazı pomolojik ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yapılan bu çalışmada sekiz farklı bölgeden dörder adet ceviz genotipi incelenmiş ve bazı meyve özellikleri yanında tokoferol miktarları, yağ asidi içerikleri, toplam karoten ve selenyum içerikleri belirlenerek mukayese edilmiştir. Diğer çalışmalarla kıyaslandığında Van Gölü Havzası ceviz genetik kaynaklarının özellikle besin öğeleri ve antioksidan maddeler bakımından incelemeye değer olduğu değerlendirilmektedir. İncelenen bölgeler arasında da bazı karakterler bakımından bölgesel farklar bulunduğu ve bu farkların genotip ve çevre koşullarından kaynaklanmış olabileceği öne çıkarılmaktadır. Bununla birlikte stearik asit, linolenik asit, meyve ağırlı-

ğı ve kabuk kalınlığı karakterlerinin bölge faktöründen önemli oranda etkilendiği görülmekte ve bu temeldeki çalışmaların sürdürülmesinin önemi vurgulanmaktadır.

KAYNAKLAR

- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. 15th AOAC International. Washington. DC.
- Açkurt, F., Biringen, G., Löker, M., 1999. Sağlıklı Beslenmede Özel Fizyolojik Etki Gösteren Gıdaların Yeri. Üretimden Tüketime Diyet Gıdalar Sempozyumu, 18 Şubat 1999, İstanbul, 10-21.
- Akça, Y., 2005. Ceviz Yetiştiriciliği. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası 239 s., Ankara.
- Akça, Y., Köroğlu, E., 2005. İskilip Ceviz Popülasyonu İçerisinde Üstün Özellikli Ceviz Tiplerinin Seleksiyon Yolu İle İslahı. Bahçe Ceviz, 34(1): 41-48.
- Ayaz, A., 2008. Yağlı Tohumların Beslenmemizdeki Yeri. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727, Klasmat Matbaacılık, 32s, Ankara.
- Bada, J.C., Leon-Camacho, M., Prieto, M., Copovi, P., Alonso, L., 2010. Characterization of Walnut Oils (*Juglans regia* L.) from Asturias, Spain. Journal of The American Oil Chemists Society, 87(12): 1469-1474.
- Beyhan, Ö., 2009. Akyazı Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyon Yoluyla İslahı Üzerinde Araştırmalar-I. Bahçe, 38(2): 1-8.
- Blomhoff, R., Carlsen, M.H., Andersen, L.F., Jacobs, D.R.Jr., 2006. Health benefits of nuts: potential role of antioxidants. British Journal of Nutrition, 96, Suppl. 2, 52-60.
- Cosmulescu, S., Baciu, A., Achim, G., Botu, M., Trandafir, I., 2009. Mineral Composition of Fruits in Different Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars. Not Bot Hort Agrobot Cluj, 37(2): 156-160.
- Çelik, F., Çimrin, K.M., Kazankaya, A., 2011. Tavas (Denizli) Yöresinden Selekte Edilen Ceviz (*Juglans regia* L.) Genotiplerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. YYÜ Tar Bil Derg (YYU J Agr Sci), 21(1):42-48.
- Demirel, S., Tuzen, M., Saracoglu, S., Soylak, M., 2008. Evaluation of various digestion procedures for trace element contents of some food materials. Journal of Hazardous Materials, 152(3): 1020-1026.
- Doğan, A., Gün, A., Oğuz, H.İ., Aşkın, M.A., 2005. Bayındır (İzmir) Yöresinde Selekte Edilen Bazı Ümitvar Ceviz (*Juglans Regia* L.) Tiplerinde Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Bahçe Ceviz, 34(1): 117-121.
- Harsley, J.W., Oostdyk, T.S., Keliher, P.N., 1988. Determination of arsenic and selenium in environmental and agricultural samples by hydride generation atomic absorption spectrometry. Journal of Association Official Analytical Chemists 71(6): 1090-1093.
- Karadas, F., Wood, N.A.R., Surai, P.F., Sparks, N.H.C., 2005. Tissue-specific distribution of carotenoids and vitamin E in tissues of newly hatched chicks from various avian species. Comparative Biochemistry and Physiology Part A 140(4):

506–511.

- Kirazci, A., Javidipour, I., 2008. Some chemical and microbiological properties of ghee produced in Eastern Anatolia. *International Journal of Dairy Technology* 61: 300-306.
- Momchilova, S., Nikolova Damyanova, B., 2007. Quantitative TLC and Gas Chromatography Determination of the Lipid Composition of Raw and Microwaved Roasted Walnuts, Hazelnuts, and Almonds, *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 30(15), 2267-2285.
- Muradoğlu, F., Balta, F., 2010. Ahlat (Bitlis) Yöresinden Selekte Edilen Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *YYÜ Tar Bil Derg (YYU J Agr Sci)*, 20(1):41-45.
- Muradoglu, F., Oguz, H.I., Yildiz, K., Yilmaz, H., 2010. Some chemical composition of walnut (*Juglans regia* L.) selections from Eastern Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 5(17): 2379-2385.
- Oğuz H.İ., Aşkın, A., 2007. Ermenek Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. *YYÜ Tar Bil Derg (YYU J Agr Sci)*, 17(1): 21-28.
- Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I.C.F.R., Bento, A., Estevinho, L., Pereira, J.A., 2008. Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 2326–2331.
- Özrenk, K., Kazankaya, A., Balta, M.F., Yılmaz, M., Muradoğlu, F., 2005. Erzincan'da Tohumdan Yetiştirilen Cevizlerin Meyve Özelliklerinin Tanımlanması. *Bahçe Ceviz*, 34(1): 133-139.
- Pereira, J.A., Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I.C.F.R., Bento, A., Estevinho, L., 2008. Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. *Food Chem. Toxicol.* 46, 2103–2111.
- Rabrenovic, B., Dimic, E., Maksimovic, M., Sobajic, S., Gajic-Krstajic, L., 2011. Determination of Fatty Acid and Tocopherol Compositions and the Oxidative Stability of Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars Grown in Serbia. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(1): 74-78.
- Savage, G.P., Dutta, P.C., McNeil, D.L., 1999. Fatty acid and tocopherol contents and oxidative stability of walnut oils. *Journal of American Oil Chemists Society*, 76(9): 1059-1063.
- Surai, P.F., Noble, R.C., Speake, B.K., 1996. Tissue-specific differences in antioxidant distribution and susceptibility to lipid peroxidation during development of the chick embryo. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1304: 1–10.
- Surai, P.F., 2000. Effect of selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick. *Brit Poult Sci.* 41:235–243.
- Şahin, İ., 2005. Sağlıklı Beslenmede Ceviz. *Bahçe Ceviz*, 34(1): 157-162.
- Şen, S.M., 2011. Ceviz. *ÜÇM Yayınları/3*. 220 s., Ankara.
- Şimşek, M., Osmanoğlu, A., 2010. Mazıdağı (Mardin) Yöresindeki Doğal Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Seleksiyonu. *YYÜ Tar Bil Derg (YYU J Agr Sci)*, 20(2): 131-137.
- Ünver, H., Çelik, M., 2005. Ankara Yöresi Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı. *Bahçe Ceviz*, 34(1): 83 – 89.
- Yarılgaç, T., Balta, M.F., Oğuz, H.İ., Kazankaya, A., 2005. Muş Yöresi Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyonu. *Bahçe Ceviz*, 34(1): 109-115.
- Yiğit, A., Ertürk, Ü., Korukluođlu, M., 2005. Fonksiyonel Bir Gıda: Ceviz. *Bahçe Ceviz* 34(1): 163-169.