ULUSAL ZEYTİN KONGRESİ

22-25 ŞUBAT 2011

AKHİSAR / TÜRKİYE

Bazı Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik ve Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi*

[1]Mehmet Ali GÜNDOĞDU, [1]Murat ŞEKER
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
magundogdu@comu.edu.tr

Bu çalışma, Türkiye'de ve dünyada yetiştiriciliği yapılan 16 zeytin çeşidinin (8 yerli ve 8 yabancı kökenli) pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çeşitlerin tamamı, Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilmiştir. Çeşitler 21 Kasım 2009 tarihinde hasat edilmiş, ölçüm ve analizler Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Arbequina, Ascolana, Ayvalık, Domat, Edincik Su, Gemlik, Gordal, Hojiblanca, Karamürsel Su, Manzanilla de Carmona, Manzanilla de dos Hermandes, Memecik, Negral, Samanlı, Uslu ve Verdial çeşitlerine ait meyveler biyokimyasal ve pomolojik olarak incelenmiştir. Bu incelemelerde çeşitlerin meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve indeksi (boy/en), çekirdek eni (mm), çekirdek boyu (mm), 100 meyve ağırlığı (g), 100 çekirdek ağırlığı (g), meyvede nem oranı (%), meyvede yüzde et oranı (%), olgunluk indeksi, meyvelerin toplam klorofil içerikleri(mg/l) ile toplam fenolik bileşik miktarları (mg/kg) saptanmıştır. Ayrıca zeytin meyvelerinde meyve indeksi baz alınarak meyve değerleri de hesaplanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Zeytin, Yerli Çeşitler, Yabancı Çeşitler, Pomolojik Özellikler, Biyokimyasal Özellikler.

* Bu Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından 2010/65 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Determination Of Pomological and Biological Characteristics Of Some Foreign and Local Olive Varieties

This study was carried out to compare pomological and biochemical characteristics of 16 olive varieties (8 foreign and 8 local origin), which widely grown in Turkey and in the world. All varieties were provided in Edremit Olive Production, Training and Germplasm Management Gömeç Olive Collection Orchard. Varieties were harvested in 21 November 2009 and analyses were realized in laboratories of Çanakkale Onsekiz Mart University Faculty of Agriculture Department of Horticulture. Fruits of Arbequina, Ascolana, Ayvalık, Domat, Edincik Su, Gemlik, Gordal, Hojiblanca, Karamürsel Su, Manzanilla de Carmona, Manzanilla de dos Hermandes, Memecik, Negral, Samanlı, Uslu and Verdial varieties were examined by biochemically and pomologically in research. In this examinations fruit width (mm), fruit length (mm), fruit index (length/width), seed width (mm), seed length (mm), 100 fruit weight (g), 100 seed weight (g), percentage of humidity in fruit (%), maturity index, total chlorophyl content (mg/l) and total phenolic compounds (mg/kg) were determined. In addition that fruit shape was calculated by fruit index.
Keywords: Olive, Foreign Varieties, Domestic Varieties, Pomological Characters, Biochemical Characters

GİRİŞ

Zeytin ve zeytinyağı, tarih öncesi dönemlerden bugüne kadar insan beslenmesi ve sağlığında önemli yeri olan bir tarım ürünüdür. Asırlar boyunca Akdeniz ve Anadolu medeniyetlerinin sosyal, kültürel ve ekonomik alanlarında zeytine rastlanılması, bu kıymetli ürünün tarihsel derinliği ve önemi hakkında güzel bir kanıt oluşturmaktadır.

Akdeniz'in kutsal ağacı olan zeytin, pek çok kaynağa göre Anadolu da hayat bulmuş, özellikle Güneydoğu Anadolu bölgemizde Antalya, Mardin, Kahramanmaraş üçgeni zeytinin gen merkezlerinden biri olarak kabul edilmiştir. Zeytin daha sonra tüm Akdeniz havzasına ve buradan da Amerika'yı da içine alan çok geniş bir alana yayılmıştır. Günümüzde halen 29'u kuzey yarımkürede, 8'i ise güney kürede yer alan 37 ülkedeki yaklaşık 10 milyon hektar alanda 1 milyar civarında zeytin ağacı bulunmaktadır. Dünya zeytin yetiştiriciliğinin % 94'ü karakteristik bir ürün olarak Akdeniz ülkelerinde yer almaktadır (Ünsal, 2000). Dünya yıllık toplam zeytin üretiminin 18 milyon tonu geçtiği bildirilmektedir (FAO, 2010). Dünya zeytin üretiminde söz sahibi ülkeler arasında 2008 yılı itibariyle İspanya % 31'lik payla ilk sırada yer almakta, onu %20 ile İtalya, % 13 ile Yunanistan, % 8 ile Türkiye, % 7 ile Tunus ve % 5 ile Suriye, onları da Fas, Portekiz, Fransa ve Cezayir izlemektedir (FAO, 2010).

Zeytin meyvesi; %1-2 meyve kabuğu (epikarp), %63-86 meyve eti (mesokarp), %10-30 meyve çekirdeği (endokarp) ve %2-6 oranında çekirdek içermektedir. Zeytin meyvesinde, %40 oranındaki su ve %20-35 oranındaki yağ, meyve etinde (mesokarp) bulunmaktadır. Zeytin meyvesindeki toplam yağın yalnızca % l'lik kısmı meyvenin mesokarp dışındaki kısımlarında yer almaktadır (Hoffmann, 1989). Ayrıca zeytinin bölge ve yörelere göre değişiklik gösteren farklı çeşitleri bulunmaktadır (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1971; Rey ve ark., 2004; Çetin ve Mete 2006).

Zeytinyağının bileşiminde birçok fonksiyonel gruplara sahip bileşikler bulunmaktadır. Zeytinin en önemli bileşeni yağlardır. Zeytin çeşitlerindeki yağ oranı genellikle %20-30 arasında değişmektedir. Yağ asitleri ile esterleşmiş trigliseritler yani sabunlaşabilen maddeler zeytinyağının yaklaşık % 99'unu oluşturur. Diğer bileşikler ise yani sabunlaşmayan maddeler % 1'ini meydana getirmektedirler (Çolakoğlu, 1969). Zeytinyağında yağ asitlerinden başka sabunlaşmayan fraksiyon olarak da antioksidant maddeler (tokoferoller), fenol yapıdaki bileşikler (fenoller, fenolik asitler ve polifenoller), steroller (sitosterol, kompesterol ve stigmasterol), hidrokarbonlar (squalen), terpenik alkoller (cyloarthenol), alifatik alkoller, fosfolipitler (fosfatidil kolin, fosfatidil etanolamin), karotenoidler (klorofil ve ksantofil) ile bazı aromatik maddeler bulunmaktadır (ZAE, 1981).

Bu çalışma, Türkiye'de ve Dünyada yetiştiriciliği yapılan 16 zeytin çeşidinin (8 yerli ve 8 yabancı kökenli) pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal:

Çalışmada bitki materyalleri olarak; Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Koleksiyon Parseli'nden 21 Kasım 2009 tarihinde hasat edilen 8 yerli ve 8 yabancı orijinli olmak üzere toplam 16 farklı zeytin çeşidi kullanılmıştır. Bu materyaller; Ayvalık, Arbequina, Ascolana, Domat, Edincik Su, Gemlik, Gordales, Hojiblanca, Karamürsel Su, Manzanilla de dos Hermandes, Manzanilla de Carmona, Memecik, Negral, Samanlı, Uslu ve Verdial zeytin çeşitleridir. Çeşitlerin hepsi aynı bahçede ve aynı yetiştirme koşullarına tabi tutulmuş olup; Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü tarafından belirlenen hasat zamanında aynı gün toplanmıştır. Çeşitlerin tümü 21 Kasım 2009 tarihinde hasat edilmiş olup 22 Kasım 2009 tarihinde ölçüm ve analizler için Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Laboratuarına getirilmiştir.

Yöntem:

Çalışmada söz konusu çeşitlere ait meyveler pomolojik ve biyokimyasal olarak incelenmiştir. Bu incelemelerde pomolojik ölçümler kapsamında; meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve indeksi (boy/en), meyve şekli, 100 meyve ağırlığı (g), meyve büyüklüğü, çekirdek eni (mm), çekirdek boyu (mm), 100 çekirdek ağırlığı (g), meyvede nem oranı (%), meyvede yüzde et oranı (%) ve olgunluk indeksine bakılmıştır. Biyokimyasal analizlerde ise meyvelerin toplam klorofil içerikleri (mg/l) ile toplam fenolik bileşik miktarları (mg/kg) saptanmıştır. Yapılan ölçüm ve analizleri kısaca açıklamak gerekirse:

Meyve Eni (mm): Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 meyvede 0,01mm hassasiyetli dijital kompasla meyve eni ölçülerek belirlenmiştir.

Meyve Boyu (mm): Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 meyvede 0,01mm hassasiyetli dijital kompasla meyve boyu ölçülerek belirlenmiştir.

Meyve İndeksi (Boy/En): Her örneğin meyve boyunun meyve enine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Meyve Şekli: Meyvenin şeklini belirlemek için meyve indeksi baz alınarak Dölek (2003) tarafından belirtilen kriterlere göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 1).

100 Meyve Ağırlığı (g): Her çeşit için rastgele alınan 100 meyvenin 0,01 g hassasiyetli teraziyle tartılmasıyla elde edilmiştir.

Çekirdek Eni (mm): Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 çekirdekte 0,01mm hassasiyetli dijital kompasla çekirdek eni ölçülerek belirlenmiştir.

Çekirdek Boyu (mm): Her çeşit için, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 çekirdekte 0,01mm hassasiyetli dijital kompasla çekirdek boyu ölçülerek belirlenmiştir.

100 Çekirdek Ağırlığı (g): Her çeşit için rastgele alınan 100 adet meyveden çıkarılan 100 adet çekirdeğin 0,01 g hassasiyetli teraziyle tartılmasıyla elde edilmiştir.

% Nem Oranı: Çeşitlere ait rastgele seçilen 30 meyvenin ilk ağırlıkları tartıldıktan sonra etüvde 65°C'de sabit ağırlık oluşturana kadar kurutulmasıyla belirlenmiş ve şu formül uygulanmıştır (Dölek, 2003):
(İlk ağırlık-son ağırlık)*100/(Son ağırlık)
% Et Oranı: 100 adet meyve ağırlığından 100 adet çekirdek ağırlığı çıkartılarak elde edilen net ağırlığın toplam ağırlığa bölünmesiyle elde edilmiştir.
Olgunluk İndeksi: Her çeşit için rastgele alınan 100 adet meyvede Uluslararası Zeytinyağı Konseyi'nin öngördüğü yönteme göre belirlenmiştir (IOOC, 1984). Bu yöntemde meyve kabuk rengi ile meyve eti renginin esas alındığı olgunluk indeksi saptanmaktadır. Zeytin örneklerinden (1 kg) 100 adet zeytin alınarak kabuk ve meyve eti rengine göre 0-7 arasında derecelendirilen zeytinlerin adetleri belirlenerek aşağıda verilen eşitlik yardımı ile olgunluk indeksi hesaplanmaktadır (Şeker ve ark, 2008).
Olgunluk indeksi = $[(0 \times n_o) + (1 \times n_1) + (2 \times n_2) + ... (7 \times n_7)] / 100$
Burada: n_o, n_1, n_2,.....,n_7 aşağıdaki 8 kategorinin her birine ait zeytin miktarıdır.
0 : Kabuk rengi koyu yeşil olan zeytinler
1 : Kabuk rengi sarı veya sarımsı-yeşil olan zeytinler
2 : Kabuk rengi kırmızımsı lekeli sarımsı olan zeytinler
3 : Kabuk rengi kırmızımsı veya açık menekşe olan zeytinler
4 : Kabuk rengi siyah ve meyve eti hala tamamen yeşil olan zeytin
5 : Kabuk rengi siyah ve meyve eti kalınlığının yarısına kadar menekşe rengi olan zeytinler
6 : Kabuk rengi siyah ve meyve etinin çekirdeğe kadar olan kısmı menekşe rengi olan zeytinler
7 : Kabuk rengi siyah ve meyve eti tamamen koyu renk olan zeytinler
Toplam Klorofil Miktarı İçeriği (mg/l): Rastgele seçilen meyvelerden alınan örneklerde %80'lik Aseton çözücüsü ile spektrofotometrik yöntem kullanılarak mg/l cinsinden belirlenmiştir (Holden, 1976).
Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (mg/kg): Rastgele seçilen meyvelerden alınan örneklerde Folin Ciocalteu ayıracı ile spektrofotometrik yöntem kullanılarak mg/kg olarak Gallik asit cinsinden belirlenmiştir (Zheng, 2001).

Çizelge 1. Meyve şeklinin kriterleri (Dölek, 2003).

Boy/En (mm)	Meyve Şekli
< 1,20	Yuvarlak (Y)
1,21 – 1,31	Yuvarlağa yakın Oval (YO)
1,32 – 1,46	Oval (O)
>1,46	Uzun Oval (UO)

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Meyve Eni ve Boyu (mm), Meyve İndeksi ve Meyve Şekli:

Araştırma sonucunda zeytin çeşitlerinin meyvelerinde ölçülen meyve eni ve boyu değerleri ile meyve indeksi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bu kapsamda, çeşitler arasında en yüksek meyve enine Gordales (27,94 mm) çeşidi sahip iken onu Ascolana (23,78 mm), Samanlı (23,59 mm) ve Domat (22,43 mm) çeşitleri takip etmektedir. Negral çeşidi (17,17 mm) ise en küçük meyve enine sahip olan çeşit olarak karşımıza çıkmaktadır. Negral çeşidinin beraberinde sırasıyla Gemlik (18,00 mm), Uslu (18,28 mm) ve Ayvalık (18,85 mm) çeşitleri de meyve eni en küçük değere sahip çeşitler olarak saptanmıştır. Yine çeşitler arasında en uzun meyveye Gordales (35,34 mm) genotipinin meyvelerinde rastlanmış olmasına rağmen onu sırasıyla Ascolana (31,32 mm), Karamürsel Su (30,71 mm) ve Domat (30,29 mm) çeşitleri takip etmektedir. En kısa meyvelere sahip çeşit ise Gemlik (22,57 mm) çeşidi olarak belirlenirken onu sırasıyla Ayvalık (23,09 mm), Arbequina (23,44 mm) ve Manzanilla de dos Hermandes (23,68 mm) çeşitleri izlemektedir.
Meyvelerde yapılan meyve eni ve meyve uzunluğu ölçümleri ile elde edilen meyve indeksi boy/en değerleri göz önüne alınarak sınıflandırma yapılmıştır (Dölek, 2003). Bu bağlamda en düşük meyve indeksi değerine sahip yani en yuvarlak çeşit Samanlı (1,17) iken onu Manzanilla de dos Hermandes (1,19) ve Arbequina (1,20) çeşitleri takip etmiştir. Meyve indeksi değeri en yüksek Negral (1,49) çeşidinin meyveleri uzun oval şekilli olmakla birlikte, onu Memecik (1,44) ve Karamürsel Su (1,44)

çeşitleri oval şekille izlemiştir (Çizelge 1, Çizelge 2). Çeşitler genel olarak yuvarlağa yakın oval ve oval şekillidir (Çizelge 2).
Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu (1971), Ayvalık, Kiraz, Memecik zeytin çeşitlerinin yuvarlak meyve yapısına; Domat, Memeli, İzmir Sofralık zeytin çeşitlerinin oval meyve yapısına; Eğriburun çeşidinin sivri meyve yapısına sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Canözer (1991), çeşitlerin meyve yapılarının yuvarlak, yuvarlağa yakın silindirik, armudi, oval, yuvarlağa yakın oval ve kalp şekli arasında değiştiğini saptamıştır. Şeker ve ark (2008) en fazla meyve enine Gordales zeytin çeşidinin (28,42 mm) sahip olduğunu; en az meyve enine Leccino (11,46 mm), Butko (11,51 mm), Arbequina (12,18 mm) ve Sati (12,51 mm) çeşitlerinin sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte en uzun meyvelere yine Gordales zeytin çeşidinde (33,26 mm) ve en kısa meyvelere Lucques (14,10 mm) ve Arbequina (15,14 mm) çeşitlerinin sahip olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar da araştırmacıların bulgularıyla benzerlik taşımasına rağmen gerek ekolojiden gerekse bakım koşullarından kaynaklanan farklılıklar görülmektedir.

100 Meyve Ağırlığı (g)

Çalışmada değerlendirilen zeytin çeşitlerine ait 100 meyve ağırlıklarına ilişkin rakamlar Çizelge 2'de verilmiştir. 100 meyve ağırlığı ölçülen çeşitler arasında en ağır olanlar Gordales (1635,30 g) çeşidine ait meyveler iken onu Ascolana(1023,96 g), Domat (872,98 g) ve Samanlı (870,29 g) çeşitleri takip etmiştir. En hafif meyvelere sahip olan çeşit Gemlik (471,80 g) olmuştur. Negral (496,84 g) ve Ayvalık (498,44 g) çeşitleri de Gemlikten sonraki en hafif çeşitlerdir.
Diez (1971), zeytin meyvesinin 1.5-2 g ile 10-12 g arasında bir ağırlığa sahip olduğunu belirtmiştir. Canözer (1991), çeşitlerin meyve ağırlıklarının 1,76 g ile 7,50 g arasında ve 1 kg'daki meyve adedinin 133 ile 460 adet arasında değiştiğini saptamıştır. Dölek (2003), Gemlik, Ayvalık, Uslu, Sarı Ulak, Samanlı, Erkence ve Manzanilla zeytin çeşitleri ile Gök Zeytin ve Çöplüce zeytin tiplerinin orta büyüklükte meyvelere; Memecik, Memeli, Edincik Su, Tavşan Yüreği, Domat çeşitleri ile Silifke Yağlık ve Beyrut tiplerinin iri meyvelere sahip olduğunu gözlemlemiştir. Bunun yanında Nizip Yağlık ve Kilis Yağlık zeytin çeşitlerinin çok küçük meyvelere; Çortak zeytin tipinin ise çok iri meyvelere sahip olduğunu bulmuştur. Şeker ve ark (2008); 1 kg'da en az dane bulunduran ve 18,64 g/adet meyve ağırlığı ile en iri meyvelerin alındığı genotipi Gordales zeytin çeşidinin (53,65 adet/kg) olduğunu belirtmiştir. 1 kg'da en fazla meyve adedinin ise Butko (546,45 adet/kg) ve Leccino (543,48 adet/kg) zeytin çeşitlerinde rastlandığını saptamıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla da benzerlik taşımaktadır. Ancak gerek ekolojiden gerekse yetiştirme koşullarından kaynaklanan farklılıklar görülmektedir. Ayrıca irilik çeşide göre değişmekte ve bunu çevre faktörleri de etkilemektedir. Zeytinde irilik gerek sofralık gerekse yağlık çeşitlerde istenen bir özelliktir.

Çekirdek Eni ve Boyu (mm)

Zeytin çeşitlerine ait ölçülen çekirdek eni ve boyu değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bu bağlamda çeşitler arasında çekirdek eni en yüksek çeşit Gordales (10,85 mm) çeşidi olmakla beraber onu Ascolana (9,51 mm), Verdial (9,35 mm) ve Samanlı (9,35) çeşitleri izlemektedir. En küçük çekirdek enine sahip genotip ise Uslu (7,84 mm) çeşidi iken Edincik Su (8,12 mm), Negral (8,15 mm) ve Ayvalık (8,18 mm) çeşitleri peşi sıra gelmektedir. Çekirdek boyu kapsamında değerlendirildiğinde ise en uzun çekirdek boyuna sahip yine Gordales (25,03 mm) çeşidi iken onu Karamürsel Su (21,60 mm), Domat (20,98 mm) ve Negral (20,50 mm) çeşitleri takip etmektedir. En kısa çekirdek boyuna sahip genotip ise Arbequina (14,95 mm) iken onu Ayvalık (15,59 mm), Gemlik (16,30 mm) ve Edincik Su (16,39 mm) çeşitleri izlemektedir.
Salman (1999) çekirdek eni en fazla olan çeşitleri Kan Zeytini (10,9 mm) ve Memecik (9,6 mm) olarak; en az olan çeşitleri Edincik Su (7,3 mm) ve Sarı Ulak (7,5 mm) olarak ifade etmiştir. Bunun yanında çekirdek boyu en fazla olan çeşitleri ise Kan Zeytini (20,7 mm) ve Hojiblanca (24,0 mm) olarak; çekirdek boyu en az olan çeşidi ise Kilis Yağlık (12,6 mm) olarak belirlemiştir. Dölek (2003) ise en fazla çekirdek enine Sarı Ulak (9,82 mm) çeşidinde rastlamış, en az çekirdek enini ise Uslu (7,32 mm) ve Nizip Yağlık (7,36 mm) çeşitlerinde gözlemlemiştir. Ayrıca en uzun çekirdek boyuna Çortak zeytin tipinin (19.97 mm), en kısa çekirdek boyuna ise Kilis Yağlık (12.67 mm) ve Nizip Yağlık (11.30 mm) çeşitlerinin sahip olduğunu da belirtmiştir.

100 Çekirdek Ağırlığı (g)

100 çekirdek ağırlıklarına bakıldığında ise en ağır çekirdeklerin Gordales (180,35 g) çeşidine sahip olduğu gözlenmektedir. Domat (98,70 g) ve Ascolana (96,15 g) ise en ağır çekirdeğe sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. En hafif çekirdek ise Negral (54,40 g) çeşidinde iken onu Arbequina (60,50 g) ve Manzanilla de Carmona (62,85 g) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 2).
Canözer (1991) zeytinde çekirdek ağırlığının 0,31 g ile 1,05 g arasında değiştiğini ve çekirdek ağırlıklarının Gemlik çeşidinde 0,527 g/adet, Halhalı çeşidinde 0,659 g/adet ve Saurani çeşidinde 0,390 g/adet olduğunu saptamıştır. Kaynaş ve ark. (1996) çekirdek ağırlıklarının çeşitlere göre değiştiğini bunun Gemlik çeşidinde 0,480 g/adet, Halhalı çeşidinde ise 0,660 g/adet olduğunu ifade etmiştir. Dölek (2003) ise Çortak zeytin tipinin (1,17 g/adet) en ağır çekirdeklere sahip olduğunu belirtirken en az çekirdek ağırlığına ise Kilis Yağlık (0,40 g/adet) ve Nizip Yağlık (0,34 g/adet) çeşitlerinin sahip olduğunu saptamıştır. Şeker ve ark. (2008), çekirdek ağırlığını en fazla Gordales (1,91 g/adet) çeşidinde saptamış olmasına rağmen, en hafif çekirdeklerin Kilis Yağlık (0,34 g/adet), çeşidinden elde edildiğini de eklemiştir. Ancak gerek Canözer (1991) gerekse Kaynaş ve ark. (1996)'nın çalışmalarında Gemlik çeşidinden daha küçük çekirdekler elde edilirken Halhalı çeşidinden benzer ağırlığa sahip çekirdekler elde edilmiştir. Buna neden olarak çeşitlerin ekolojilere ve bakım koşullarına tepkilerinin farklı olması ve meyve iriliklerinin değişmesi gösterilebilir.

Meyvelerdeki % Et Oranı

Çeşitlerin meyvelerine ait %Et Oranı en fazla Karamürsel Su (%91,75) çeşidinde saptanırken, onu sırasıyla Samanlı (%91,36) ve Ascolana (%90,61) çeşitleri takip etmektedir. En düşük et oranı ise Gemlik (%85,36) çeşidinde hesaplanmasına rağmen onu Ayvalık (%85,38) ve Uslu (%86,06) çeşitleri izlemektedir (Çizelge 2).
Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu (1971) meyve eti oranlarını Ayvalık çeşidinde %81,5, Çakır çeşidinde % 84,2, Domat çeşidinde % 89, Eğriburun çeşidinde %77, Kiraz çeşidinde % 86, Memecik çeşidinde % 87, Memeli çeşidinde % 87,8, İzmir Sofralık çeşidinde % 89,3, İzmir Yerli çeşidinde % 86.37 ve Uslu çeşidinde % 85 olarak tespit etmişlerdir. Canözer (1991) en fazla et oranını Edincik Su (% 89,41) çeşidinde en az et oranını Sarı Ulak (% 71.85) çeşidinde saptamıştır. Aydın ve Nizamoğlu (1995) Silifke Yağlık klonlarının et oranlarının % 79,80 ile % 85,30 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bolat ve Güleryüz (1995) çalışmasında kullandığı çeşitlerin meyve et oranlarının % 85,20 – % 91,30 aralıklarında olduğunu ifade etmiştir. Kaynaş ve ark. (1996) meyve et oranını Gemlik çeşidinde % 87,36 ve Halhalı çeşidinde % 78.28 olarak saptamışlardır. Toplu (2000) en yüksek meyve eti oranını Gemlik (% 82.9), en düşük meyve eti oranını ise Halhalı (% 80.55) çeşidinde bulmuştur. Dölek ise en fazla % et oranını Edincik Su (% 86) zeytin çeşidinde; en az Kilis yağlık (% 79) ve Nizip Yağlık (% 78) çeşitlerinde tespit etmiştir. Şeker ve ark (2008) en yüksek meyve et oranı Manzanilla ve Karamürsel Su çeşitlerinde (%91,98 ve %91,74), en düşük değerleri ise Silifke Yağlık (%74,27), Sati (%75), Leccino (%75) ve Butko (%74,86) 55 çeşitlerinde saptamıştır.

Meyvelerdeki % Nem Oranı

Çeşitlerdeki meyvelerin % nem oranı bakımından en yüksek değer Karamürsel Su (%73,47) çeşidinde karşımıza çıkmaktadır. Onu Edincik Su (%73,23) ve Gordales (%72,83) çeşitleri izlemektedir. En düşük % nem oranı ise Gemlik (%59,45) çeşidinde gözlenmekle birlikte onu sırasıyla Memecik (%61,25) ve Ayvalık (%61,63) çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 2).
Canözer (1991) en fazla nem içeriğini Edincik Su (% 61.16) ve Uslu (% 60.61) çeşitlerinde; en az nem içeriğini Kilis Yağlık (% 40.79) ve Nizip Yağlık (% 40.49) zeytin çeşitlerinde saptamıştır. Salman (1999) en düşük rutubet oranına sahip çeşitleri Kilis Yağlık (% 47.98), Sarı Yaprak (% 51.90) ve Ayvalık (%53.74) olarak belirlemiştir. En yüksek nem oranına sahip çeşitleri ise Samanlı (% 70.04), Edincik Su (% 68.80), Sarı Ulak (% 68.51), Manzanilla (% 68.41), Ascolona (% 66.29) ve Memecik (% 65.80) çeşitleri olarak tespit etmişlerdir. Dölek (2003) ise en yüksek nem oranına Domat (% 57) ve Manzanilla (% 57) zeytin çeşitlerinde rastlamış; buna karşın en düşük nem oranına ise Kilis Yağlık (% 44) ve Nizip Yağlık (% 46) zeytin çeşitlerinde gözlemlemiştir. Singh ve ark (1984), 6 zeytin çeşidini kullanarak yaptıkları bir çalışmada zeytin meyvelerinin yağ içeriği ile nem içeriği arasında ters bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada ise yukarıda adı geçen araştırmacıların bulgularına benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Meyvelerin Olgunluk İndeksleri

Söz konusu meyvelerde olgunluk indeksi en fazla Gemlik (5,56) çeşidinde gözlenirken onu sırasıyla Edincik Su (5,29), Karamürsel Su (4,90) ve Verdial (4,76) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler arasında en düşük olgunluk indeksine sahip olan ise Manzanilla de Carmona (2,7) çeşididir. Bu çeşidi de sırasıyla Domat (3,00), Ascolana (3,05) ve Negral (3,33) çeşitleri izlemektedir (Çizelge 2).
Şeker ve ark. (2008), en yüksek olgunluk indeksini Arbequina (3,8) ve Kiraz (3,61) çeşidinde saptarken; Domat (1,46), Ayvalık (1,51) ve Gökçeada (1,52) çeşitlerinin en düşük olgunluk indeksine sahip olduğunu gözlemlemiştir. Aynı araştırıcı çeşitlerin olgunluk indekslerinin son derece değişken olduğunu ve bunun da en önemli sebebinin çeşitlerin genetiksel farklılıklarının ekolojik koşullarda gösterdiği performans olarak açıklamıştır.

Meyvelerin Toplam Klorofil İçerikleri (mg/l)

Meyvelerin toplam klorofil içeriği, Holden (1976) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yönteme göre (mg/l) olarak tespit edilmiştir. Çeşitlere ait meyvelerin klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil içerikleri Çizelge 3'te belirtilmiştir. Buna göre; Gemlik çeşidi (9,67 mg/l) toplam klorofil içeriği bakımından en yüksek değere sahiptir. Onu Verdial (8,48 mg/l) ve Karamürsel Su (7,39 mg/l) çeşitleri takip etmektedir. En düşük toplam klorofil içeriğine sahip meyveler ise Domat (2,11 mg/l) çeşidine aittir. Onu sırasıyla Manzanilla de Carmona (2,31 mg/l) ve Manzanilla de dos Hermandes (2,39 mg/l) çeşitleri izlemektedir. Çeşitlerin klorofil içeriklerindeki farklılıkların olgunluk indeksleriyle orantılı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda olgunluk indeksi en fazla olan çeşitlerin toplam klorofil içerikleri de en yüksek olarak belirlenmiştir. Yine olgunluk indeksleri en düşük olan çeşitler de en düşük toplam klorofil içeriklerini sergilemişlerdir.
Mosquera ve Fernandez (1989), Hojiblanca ve Manzanilla zeytin çeşitlerinin klorofil ve karatenoid varlığı üzerinde yaptıkları çalışmada olgunluk ilerledikçe çeşitlerdeki klorofil b içeriklerinin arttığını saptamışlardır. Ayrıca bu araştırıcılar Hojiblanca çeşidinin her zaman Manzanilla çeşidinden daha fazla klorofil pigmenti taşıdığını da vurgulamışlardır.

Meyvelerin Toplam Fenolik Bileşik Miktarları (mg/kg)

Çalışmada kullanılan meyvelerde belirlenen toplam fenolik bileşik miktarları Çizelge 3'de verilmiştir. Bu kapsamda en yüksek fenolik bileşik miktarı Verdial (1300,94 mg/kg) çeşidinde rastlanırken onu Hojiblanca (1278,90 mg/kg) çeşidi takip etmektedir. En düşük fenolik bileşik miktarı da Negral (675,70 mg/kg) çeşidinde gözlenirken onu Manzanilla de dos Hermandes (817,80 mg/kg) izlemiştir.
Fenolik bileşikler sızma zeytinyağlarının polar bileşenlerinin bir kısmıdır ve zeytinyağlarının otooksidasyona dayanıklılığının kısmen yağlardaki bu bileşiklerden kaynaklandığına dair kanıtlar vardır. Yağların fenolik bileşimleri zeytin çeşidi, yetiştiği bölge, rakımı, olgunluk derecesi ve ekstraksiyon metodu gibi birçok faktöre göre değişmekledir. Garcia ve ark. (2003) na göre ticari sızma zeytinyağlarının toplam fenol içeriği ortalama 30 – 400 mg/kg'dır. Montedoro ve ark. (1992) İtalyan zeytinyağlarının toplam fenol içeriği için çok geniş bir aralık vermişler ve yağları toplam fenol içeriklerine göre düşük (50-200 ppm), orta (200-500 ppm), yüksek (500-1000 ppm) olmak üzere 3 sınıfa ayırmışlardır. Toplam fenol miktarını kaffeik ve gallik asit olarak kromatografik yolla belirlemişlerdir. Şeker ve ark (2008) yaptıkları çalışma sonucunda Gemlik (557 mg/kg), Ascolana (503 mg/kg), Domat (495 mg/kg) ve Manzanilla (490 mg/kg) çeşitlerinin yağlarından en yüksek; Sati (70 mg/kg), Butko (80 mg/kg) ve Otur (81 mg/kg) çeşitlerinin yağlarından en düşük fenolik bileşik miktarları elde etmiştir.
Naturel zeytinyağı antioksidan olarak etki eden ve depolama suresince oksidasyona karşı yağı koruyan fenolik bileşikleri oldukça yüksek konsantrasyonda içeren tek bitkisel yağdır. Fenolik bileşikler zeytinyağının kendine özgü aroması ve tadı üzerine etkisi olan bileşiklerdendir. Zeytinyağının stabilite ve kalitesini arttırırlar (Angerson, 1999). Farklı yazarlara göre toplam fenollerin miktarı (50'den 1000 mg/kg'a kadar) büyük bir değişkenlik gösterir (Boskou, 1996). Bu değişim iklim ve çevresel faktörler, olgunluk derecesi, çeşit, işleme, yağın depolanması gibi birçok faktöre bağlıdır (Alessandri, 1997; Garcia, et al., 1999; Gutierrez et al., 1999).

SONUÇ

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre:
Çalışmada kullanılan çeşitler içinde meyve indeksi en küçük olan Samanlı (1,17) ve Manzanilla de dos Hermandes (1,19) çeşitleri yuvarlak şekilli olmakla birlikte meyve indeksi en büyük olan Negral

(1,49) çeşidinin meyveleri ise uzun oval şekillidir. Onu takip eden Memecik (1,44), Karamürsel Su (1,44), Uslu (1,39), Domat (1,35) ve Ascolana (1,32) çeşitleri de oval şekillidir. Kalan çeşitler ise yuvarlağa yakın oval şekilli meyvelere sahiptir.

Yapılan ölçümler sonucunda en fazla meyve enine Gordales (27,94 mm) ve Ascolana (23,78 mm) zeytin çeşitleri sahip iken; en az meyve enine Negral (17,17 mm), Gemlik (18,00 mm) ve Uslu (18,28) çeşitleri sahip bulunmuştur. En uzun meyvelere yine Gordales (35,34 mm) ve Ascolana (31,32 mm) zeytin çeşitleri sahipken; en kısa meyvelere Gemlik (22,57 mm), Ayvalık (23,09 mm) ve Arbequina (23,44 mm) çeşitleri sahip bulunmuştur.

100 meyve ağırlığı bakımından en fazla değere sahip ve en iri meyvelere Gordales (1635,3 g), Ascolana (1000,19 g) ve Samanlı (870,29 g) çeşitlerinde saptanırken, 100 meyve ağırlığı en düşük ve en hafif meyvelere Gemlik (470,03 g), Ayvalık (484,03 g) ve Negral (496,84 g) zeytin genotiplerinde rastlanmıştır.

Çalışma sonucuna göre 100 çekirdek ağırlığı en fazla Gordales (180,35 g) çeşidinde saptanırken onu Domat (98,7 g) ve Ascolana (96,15 g) çeşitleri takip etmiştir. 100 çekirdek ağırlıkları bakımından en hafif çekirdeklere ise Negral (54,4 g), Arbequina (60,5 g) ve Manzanilla de Carmona (62,85 g) çeşitlerinin sahip olduğu belirlenmiştir.

Meyve et oranları bakımından ise Arbequina (%91,75), Domat (%91,36) ve Negral (%90,61) çeşitleri en yüksek oranlara sahip olmasından dolayı dikkati çekmekle beraber Hojiblanca (%85,36), Ayvalık (%85,38) ve Ascolana (%86,06) çeşitleri de en düşük meyve et oranlarına sahip genotipler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Meyvelerdeki % nem oranları bakımından ise çeşitler arasında büyük farklılıklar gözlenmiş ve en yüksek nem içeriğine Karamürsel Su (%73,47), Edincik Su (%73,23) ve Gordales (%72,83) çeşitlerinde rastlanmıştır. En düşük nem oranına ise Gemlik (%59,45), Memecik (%61,25) ve Ayvalık (%61,63) çeşitlerinde saptanmıştır.

Çeşitlerin olgunluk indeksleri 2,7 ile 5,56 arasında değişmiştir. Bu değerin geniş bir aralıkta bulunması genetik özelliklerin zeytinde ekolojik koşullardan daha fazla etki yaptığını göstermiştir. Çeşitler aynı ekolojik koşullar ve bakım şartlarında olmalarına rağmen olgunluk indeksi değerleri büyük farklılıklar sergilemiştir.

Araştırmada toplam klorofil içerikleri bakımından çeşitler arasında çok büyük farklılıklar olduğu gözlenmektedir. Çeşitler arasında en yüksek toplam klorofil içeriğinin Gemlik (9,67 mg/l), Verdial (8,48 mg/l) ve Karamürsel Su (7,39 mg/l) çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. En düşük toplam klorofil içeriğine sahip olan çeşitlerin ise Domat (2,11 mg/l), Manzanilla de dos Hermandes (2,31 mg/l) ve Manzanilla de Carmona (2,39 mg/l) çeşitleri olduğu saptanmıştır. Bu sonuç da çeşitler arasında olgunluk indeksi ile toplam klorofil içeriklerinin doğru orantılı olduğu belirlenmiştir.

Çeşitler; klorofil içerikleri bakımından değerlendirilirse Gemlik (7,32 mg/l) ve Verdial (6,4 mg/l) çeşitlerinin klorofil b içeriğinin diğer çeşitlere nazaran çok daha yüksek olduğunu ve klorofil a içeriğinin klorofil b içeriğine göre daha düşük yoğunlukta olduğu gözlenmektedir. Klorofil a içeriğinin ise en yoğun Hojiblanca (3,5 mg/l)çeşidinde olduğunu ve ayrıca bu çeşitte iki klorofil türünün de neredeyse dengede durduğunu söylemek mümkündür. Çeşitler arasında en düşük klorofil a içeriğine Manzanilla de Carmona (1,01 mg/l) çeşidinin sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Domat (1,1 mg/l)genotipi de en düşük klorofil b içeriğine sahip olan çeşit olmanın yanı sıra Manzanilla de Carmona çeşidinden sonra gelen en düşük klorofil a içeriğine (1,12 mg/l) sahip genotiptir. Bununla birlikte Domat, Edincik Su, Manzanilla de dos Hermandes ve Hojiblanca çeşitlerinin klorofil a ve klorofil b içerikleri arasındaki farkların en düşük olduğu, yani neredeyse dengede olan çeşitlerdir. Araştırmaya katılan çeşitlerin genelinde klorofil b içeriğinin daha yoğun olduğunu ancak yukarıda bahsedilen birkaç çeşitte bu farklılığın belirgin şekilde olduğu görülmektedir.

Fenolik bileşik miktarları 675,7 mg/kg – 1300,94 mg/kg gibi çok geniş bir aralıkta gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında Negral (675,7 mg/kg) genotipinin toplam fenol içeriği diğer çeşitlere göre oldukça düşük çıkmıştır. Verdial (1300,94 mg/kg) ve Hojiblanca (1278,9 mg/kg) genotipleri ise toplam fenol miktarı en yüksek çeşitler olarak belirlenmiştir. Bunun yanında Manzanilla de Carmona, Edincik Su, Ayvalık, Karamürsel Su, Uslu, Gemlik ve Samanlı çeşitlerinin toplam fenolik bileşik miktarları Verdial ve Hojiblanca çeşitlerine yakındır. Fenolik bileşiklerin kalp-damar sağlığına etkisi bilinmektedir. Bu amaç doğrultusunda toplam fenol miktarı yüksek olan bu çeşitlerin üretimine öncelik verilmesi özellikle ülkemizde en çok yetiştirilen çeşitlerden Gemlik gibi son yıllarda ağaç sayısının hızlı artış gösterdiği çeşitlerin zeytinyağı endüstrisinde de kullanılması önerilmektedir.

Çizelge 2. 16 Farklı çeşide ait yapılan pomolojik ölçümler.

ÇEŞİTLER	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve İndeksi	Meyve Şekli	Çekirdek Eni (mm)	Çekirdek Boyu (mm)	100 Meyve Ağırlığı (g)	100 Çekirdek Ağırlığı (g)	%Et Oranı	%Nem Oranı	Olgunluk İndeksi
Arbequina	19,52	23,44	1,20	Yuvarlak	8,41	14,95	580,22	60,50	89,57	67,18	4,05
Ascolana	23,78	31,32	1,32	Oval	9,51	20,15	1023,96	96,15	90,61	66,58	3,05
Ayvalık	18,85	23,09	1,22	Yuvarlağa yakın oval	8,18	15,59	498,44	72,85	85,38	61,63	3,90
Domat	22,43	30,29	1,35	Oval	9,25	20,98	872,98	98,70	88,69	69,25	3,00
Edincik Su	18,90	23,70	1,25	Yuvarlağa yakın oval	8,12	16,39	553,98	72,65	86,89	73,23	5,29
Gemlik	18,00	22,57	1,25	Yuvarlağa yakın oval	8,58	16,30	471,8	69,05	85,36	59,45	5,56
Gordales	27,94	35,34	1,26	Yuvarlağa yakın oval	10,85	25,03	1635,3	180,35	88,97	72,83	4,28
Hojiblanca	19,44	24,05	1,24	Yuvarlağa yakın oval	8,38	16,50	562,40	67,80	87,94	68,45	3,94
Karamürsel Su	21,40	30,71	1,44	Oval	8,97	21,60	835	68,90	91,75	73,47	4,90
Manzanilla de Carmona	19,09	24,68	1,29	Yuvarlağa yakın oval	8,29	16,83	566,02	62,85	88,90	70,17	2,70
Manzanilla de dos Hermandes	19,94	23,68	1,19	Yuvarlak	8,85	16,50	578,04	66,30	88,53	69,33	3,59
Memecik	20,09	28,97	1,44	Oval	9,03	20,42	661,84	83,35	87,41	61,25	3,75
Negral	17,17	25,61	1,49	Uzun Oval	8,15	20,50	496,84	54,40	89,05	67,86	3,33
Samanlı	23,59	27,67	1,17	Yuvarlak	9,35	18,10	870,29	75,15	91,36	70,48	4,34
Uslu	18,28	25,33	1,39	Oval	7,84	19,37	537,93	75,00	86,06	65,28	3,69
Verdial	19,98	25,40	1,27	Yuvarlağa yakın oval	9,35	17,26	611,98	75,95	87,59	67,33	4,76

Çizelge 3. 16 Farklı çeşidin klorofil A, klorofil B ve toplam klorofil miktarları (mg/l) ile toplam fenolik bileşik miktarları (GAE mg/kg).

ÇEŞİTLER	Klorofil A (mg/l)	Klorofil B (mg/l)	Toplam Klorofil Miktarı (mg/l)	Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (GAE mg/kg)
Arbequina	1,65	2,45	4,25	1193,06
Ascolana	2	2,98	4,87	981,94
Ayvalık	2,59	3,4	6	1260,34
Domat	1,12	1,1	2,11	1021,96
Edincik Su	1,46	1,5	2,95	1260,34
Gemlik	2,89	7,32	9,67	1238,3
Gordales	1,76	1,54	3,22	1020,22
Hojiblanca	3,5	3,35	6,81	1278,9
Karamürsel Su	3,39	4,05	7,39	1251,06
Manzanilla de Carmona	1,01	1,29	2,31	817,8
Manzanilla de dos Hermandes	1,28	1,17	2,39	1266,72
Memecik	1,57	1,92	3,28	1061,4
Negral	2,23	1,45	3,7	675,7
Samanlı	2,24	3,05	5,17	1222,06
Uslu	1,67	2,51	4,11	1241,78
Verdial	2,4	6,4	8,48	1300,94

KAYNAKLAR

Alessandri, S., 1997. Techniques Agrouomiques et Characteristiques de I'Huile d'Olive. in Encyclopedic Mondiale de l'Olivier. *Conseil Oleicole Internationale,* Espagne, pp.195-217

Angerson, C., 1999. Olive Harvesting and Storage. *Oleagineux Corps gras Lipides*. 6. 80-83.

Aydın, R., Nizamoğlu, A., 1995. Silifke Yağlık Zeytin Çeşidinde Klonal Seleksiyon Çalışmaları, *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim 1995,1: 731-735, Adana.

Bolat, İ., Güleryüz, M, 1995. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Zeytin Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim 1995, l: 736-740, Adana.

Boskou, D., 1996. Olive Oil: Chemistry and Technology (pp.85-127). Champaign, IL. AOCS Press.

Canözer, Ö. 1991. Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. *T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Mesleki Yayınlar Serisi*. Genel No; 334. Sert No: 16. Ankara.

Çetin, Ö., Mete, N., 2006. Zeytinin Botanik Sınıflandırılması ve Bölgelere Göre Yerli Zeytin Çeşitlerimiz. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü *Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları* 61, İzmir.

Çolakoğlu, M., 1969. 1666-67 Kampanyasında Elde Edilen Türk Zeytinyağlarının Analitik Karakterleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.* 138, İzmir.

Diez, F., 1971. The Biochemistry of Fruits and Their Products. A.R.C. Food Res. Inst. Norwich, England, 1: 261-274.

Dokuzoğuz, M., Mendilcioğlu, K., 1971. Ege Bölgesinin Önemli Zeytin Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi*. 181, İzmir, 37s.

Dölek, B., 2003. Erdemli, Silifke ve Mut İlçelerinde Yetiştiriciliği Yapılan Sofralık ve Yağlık Zeytin Çeşit ve Tiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, 92s (Yayımlanmamış)

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010. "FAOSTAT", http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor (Erişim tarihi: 12 Ocak 2011)

Garcia, J.M., Seller, S., Perez-Camino, M. C., 1999. Influence of Fruit Ripening on Olive Oil Quality. *J. Agric. Food Chem.;* 44, 3516-3520.

Garcia, A., Brenes, M., Gaicia, P., Romero, C., Garrido, A. 2003. Phenolic Content of Commercial Olive Oils. *Eur. Food Res. Technol*. 216:520-525.

Gutierrez , F., Arnaud, T., Albi, A. M., 1999. Influence of Ecological Cultivation on Virgin Olive Oil Quality. *Journal of the American Oil Chemist's Society*. 76(5). 617-621.

Hoffmann, G., 1989. Production of Edible Products of High Fat Content. *The Chemistry and Technology of Edible Oils and Fats and their High Fat Products*; Schweigert, B. S., Taylor, S. L., Eds.; Academic Press: London, U.K.; pp 279–338.

Holden M. 1976. Chlorophyll. In Goodwind, T. W. (ed.). *Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments*. Vol.1. Academic Press, London and New York, pp. 1-37.

IOOC. 1984. Doc 6. Int Olive Oil Council, Madrid.

Kaynaş, N., Sütçü, A. R, Fidan, A E, 1996. Zeytinde Adaptasyon (Marmara Bölgesi). *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler.* 82, Yalova, 27s.

Mosquera, M. I.M. and Fernandez J. G., 1989. Chlorophyll and Carotenoid Presence in Olive Fruit *(Olea europaea). J. Agric. Food Chem.*; 37(1), pp 1 – 7.

Montedoro, G., Servili, M., Baldioli, M. and Miniati, E. 1992. Simple and Hydrolyzable Phenolic Compounds in Virgin Olive Oil. 1. Their Extraction, Separation, and Quantitative and Semiquantitative Evaluation by HPLC. *J. Agric. Food Chem.*; 40(9), pp 1571 – 1576.

Rey, P.J., Alcántara, J.M., Valera, F., Sánchez-Lafuente, A.M., Garrido, J.L., Ramírez, J.M.,Manzaneda, A.J., 2004. Seedling Establishment in *Olea europaea*. Seed Size and Microhabitat Affect Growth and Survival. *Ecoscience* 11, 310-320.

Salman, A., 1990. Tavşan Yüreği Zeytininde Çelikle Fidan Üretimi Üzerine Araştırmalar. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Biten Proje. (Yayımlanmamış)

Singh, R. P., Rana, H. S. and Chandha T. R., 1984. Studies on The Physico-Chemical Characteristics of Some Olive Cultivars. *Proceedings of The National Symposium on Temperate Fruits*, 15-18. Solan, Indian.

Şeker M., Gül, M. K., İpek, M., Kaleci, N., Yücel, Z., Yılmaz, E. ve Topal U., 2008. Zeytin (*Olea europaea* L.) Çeşitlerinin AFLP ve SSR Markörleri Polimorfizminin Yağ Asitleri ve Tokoferol Düzeyleri ile İlişkilendirilmesi. TUBİTAK Projesi Sonuç Raporu. TOVAG-3358, 133s (Yayımlanmamış).

Toplu, C., 2000. Hatay İli Değişik Üretim Merkezlerindeki Zeytinliklerin Verimlilik Durumları, Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Beslenme Durumları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü* Adana. 210 s. (Yayımlanmamış).

Ünsal, A., 2000. Ölmez Ağacın Peşinde Türkiye'de Zeytin ve Zeytinyağı, *Yapı Kredi Yayınları* 1343, 294s.

ZAE, 1981. Zeytinyağlarının Bileşenleri ve Özellikleri. *Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayınları* No: 34, Bornova-İzmir.

Zheng, W. and Wang, S. Y. 2001. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *J. Agric. Food Chem.*: 49:5165–5170.