

## Ayvalık, Memecik ve Erkence Zeytin Çeşitlerinde Hasat Zamanı ve Zeytin Sineği Zararının, Zeytinyağı Yağ Asitleri Bileşimi Üzerine Etkisi

Effect of Harvest Time and Infestation of Olive Fruit Fly on Olive Oil Fatty Acid Composition of Ayvalık, Memecik and Erkence Cultivars

Halil TOPUZ<sup>1</sup>, Şaban MERİÇ<sup>2</sup>, Gülbin BOZKURT<sup>2</sup>, Enver DURMUŞOĞLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zeytincilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü – İzmir

<sup>2</sup>Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü – İzmir

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü – İzmir

Geliş tarihi: 10.01.2013

Kabul tarihi: 25.01.2013

### Özet

Bu çalışmada 2008 ve 2009 yıllarında Akhisar (Manisa) İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde, Torbalı (İzmir) İlçesi'nde Memecik çeşidinde ve Urla (İzmir) İlçesi'nde Erkence çeşidinde olgunlaşma döneminde, farklı hasat zamanları ve Zeytin sineği zararının zeytinyağının yağ asitleri bileşimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bahçelerde her iki yılda, 15 Ekim'den başlayarak 14 gün arayla 6 kez hasat yapılmış ve her hasatta toplanan zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarında, yağ asitleri bileşenleri ölçülmüştür. Hasat zamanları ilerledikçe palmitik asit, palmitoleik asit, linolenik asit, ve doymuş yağ asitleri değerlerinde düşüş görülmekte iken, stearik asit, oleik asit ve linoleik asit değerlerinde yükseliş görülmüştür. Tüm yağ asitleri bileşenleri kodeks değerleri içerisinde yer almıştır. Ayrıca Zeytin sineği zararının yağ asitleri bileşenleri üzerinde herhangi bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Zeytinyağı, Yağ asitleri, Zeytin sineği, Hasat zamanı

### Abstract

In this study, the effect of different harvest time and olive fruit fly infestation on fatty acid composition were determined in olive oil of Ayvalık (Akhisar-district of Manisa), Memecik (Torbalı-district of Izmir) and Erkence (Urla-district of Izmir) cultivars in 2008-2009. In both years, olive fruits were harvested 6 times starting from 15 October in 14 days intervals. Fatty acid composition was determined in olive oil obtained from in each harvesting period. As harvest time proceeded, there was a rise in palmitic acid, palmitoleic acid, linoleic acid and saturated fatty acid levels, while it caused a decrease in stearic acid, oleic acid, and linoleic acid content in extracted olive oils. All fatty acid components were in compliance with the Codex Standards for olive oil. In addition, olive fruit fly damage did not cause any change in the fatty acids composition.

**Key Words:** Olive oil, Fatty acids, Olive fruit fly, Harvesting time.

## GİRİŞ

Zeytinyağının insan beslenmesi ve sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin bilimsel çalışmalarla ispatlanması, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de zeytinciliğe yeni bir ivme kazandırmıştır. Yaklaşık 18 milyon ton olan Dünya tane zeytin üretiminin %86'sı 6 tipik Akdeniz ülkesinde yoğunlaşmıştır. Sırasıyla tane zeytin üretiminin %34,8'i İspanya, %18,5'i İtalya, %12,4'ü Yunanistan, %7,7'si Türkiye, %5,7'si Tunus ve %3,9'u Fas tarafından sağlanmaktadır (Anonim, 2012). Türkiye'de yaklaşık 155 milyon ağaç varlığı ile 1,75 milyon ton ham tane üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2011).

Zeytinyağının yağ asidi bileşimi zeytin çeşitlerinin tanımlanmasında ve birbirlerinden ayırt edilmesinde büyük öneme sahiptir. Yağ asitleri zeytinyağının sabunlaşabilen kısmını oluşturmakta olup, yağ asitleri kompozisyonu üzerine çeşit, orijin, meyvenin olgunluk zamanı, çevre, iklim ve hasat zamanı gibi faktörler etki etmektedir (Dıraman, 2007).

Zeytin yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de Zeytin sineği [*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)] zeytinde çok önemli zararlara neden olmakta ve ana zararlı olarak kabul edilmektedir. Zeytin sineği mücadelesi yapılmadığı yıllarda % 90'lara varan bulaşıklık oranlarına ve % 30-40'lara varan oranda verim kayıplarına neden olabilmektedir (Katsoyannos, 1992). Zeytin sineğinin zararı sonucunda; zeytinyağı veriminin azaldığı, zeytinyağı kalite parametreleri ile zeytinyağının kimyasal bileşiminin olumsuz etkilendiği belirtilmektedir (Kyriakidis ve Dourou, 2002; Pereira ve ark., 2004; Tamendijari ve ark., 2004).

Erken yapılan hasat, bol ürün yılı ve düşük Zeytin sineği popülasyonu görüldüğü koşullarda Zeytin sineği zararını önlemede tek başına yeterli iken zararlı için uygun koşulların bulunması ve az ürün yıllarında diğer mücadele yöntemleri ile koordine edilerek kullanılan önemli bir mücadele unsurudur. Nitekim Türkiye'de Ayvalık, Memecik ve Erkence çeşitlerinde zeytinyağı verim ve kalitesi de göz önünde bulundurularak yapılan bir çalışmada, meyve olgunluk değerinin 2,5-3,5 olduğu kısım ayı başlarında yapılacak erken hasadın her koşulda Zeytin sineği zararını azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda farklı hasat zamanlarında meyvelerde % 0,67- % 95 arasında Zeytin sineği zararı belirlenmiştir. Araştırmacılar yüksek Zeytin sineği zararı görülen meyvelerden bekletmeden hemen işlenerek yağ elde edildiğinde Zeytin sineği kaynaklı kalite problemlerinin (serbest yağ asitliği, peroksit ve özgül absorpsiyon değerleri) çok düşük düzeyde gerçekleştiğini bildirmektedir (Topuz ve Durmuşoğlu, 2012).

Bu çalışmada, Topuz ve Durmuşoğlu (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya paralel olarak elde edilen yağlardan Türkiye'nin önemli yağlık zeytin çeşitlerinden Ayvalık, Erkence ve Memecik çeşitlerinin olgunlaşma döneminde farklı hasat zamanları ve Zeytin sineği zararının zeytinyağının yağ asitleri bileşimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini ülkemizin önemli yağlık zeytin çeşitlerinden Ayvalık, Erkence ve Memecik zeytin çeşitleri oluşturmaktadır. Zeytinyağı örnekleri kullanılarak yapılmıştır. Bu zeytinyağı örnekleri, Manisa İli'nin Akhisar İlçesi'ndeki Ayvalık çeşidi bulunan üç bahçeden, İzmir İli'nde Torbalı İlçesi'nin Memecik çeşidi bulunan üç bahçeden, Urla İlçesi'nde Erkence çeşidi bulunan üç bahçeden hasatlarda toplanan zeytin meyvelerinden Zeytincilik Araştırma İstasyonu'nda bulunan abencor sistemi adı verilen laboratuvar tipi değirmen kullanılarak elde edilmiştir. Hasatlar ekim ayının ortasından, aralık ayının ortasına kadar 14 günde bir gerçekleştirilmiştir (Topuz ve Durmuşoğlu, 2012). Çalışma sırasında bazı hasatlar üreticilerin bahçedeki ağaçları hasat etmeleri sebebiyle gerçekleştirilememiştir. Çizelge 1'de verileri alınamayan hasatlar ile ilgili değerler bu yüzden boş bırakılmıştır.

Yağ asitleri kompozisyonu ve trans yağ asitlerinin belirlenmesinde, COI/T.20/DOC.No.17 standardına uygun olarak konik dipli santrifüj tüpüne 0.5 ml yağ ve 2 N metanollü KOH çözeltisinden 1 ml konmuş ve üzerine 7 ml n- heptan ilave edilerek çalkalandıktan sonra 10 dakika santrifüjlenmiştir. Üst fazdan GC'ye [FID dedektörlü ve kapiler kolon (iç çapı 0.25-0.32 mm, 60 m boyunda, 0.1-0.3 mikrometre film kalınlığı olacak şekilde cynopropylsilicone ile kaplanmış)] enjeksiyon yapılmıştır (Anonim, 1996).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Yağ asitleri kompozisyonu ve trans yağ asitleri

Çalışmada majör yağ asidi bileşenleri; palmitik asit (PA), stearik asit (SA), oleik asit (OA), linoleik asit (LO), linolenik asit (LN) ve önemli minör yağ asidi bileşeni palmitoleik asidin (POA) yanında yağ asidi bileşenlerinden hesaplanan; doymuş yağ asitleri (SFA), tekli doymamış yağ asitleri (MUFA), çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) değerleri verilmiştir (Çizelge 1).

**Palmitik asit (C16:0):** Yapılan varyans analizi sonucunda Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde ve Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde hasat zamanları arasındaki

Çizelge 1. Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında yağ asidi bileşenleri (%)

Yağ asidi	Akhisar					Torbali					Urula									
	15.10	30.10	13.11	27.11	13.11	15.10	30.10	13.11	27.11	11.12	24.12	Yıl ort.**	15.10	30.10	13.11	27.11	11.12	24.12	Yıl ort.*	
PA	2008	13.38	13.72	13.61	12.49	13.30	13.75	12.92	12.36	11.94	11.25	11.28	12.25	12.67	12.50	12.07	11.28	11.19	9.97	11.61
	2009	14.20	13.71	13.76	13.22	13.72	13.76	13.30	12.91	12.02	11.41	-	12.68	12.47	12.17	10.96	11.64	11.18	-	11.68
	Ortalama*	13.79	13.71	13.68	12.86	-	13.76	13.11	12.64	11.98	11.33	11.28	-	12.57	12.34	11.52	11.46	11.19	9.97	-
POA	2008 *	0.73	0.93	0.88	0.75	0.82	1.00	0.89	0.84	0.80	0.77	0.82	0.85	0.72	0.73	0.72	0.63	0.70	0.63	0.69
	2009 *	1.00	0.95	0.98	0.97	0.97	0.98	0.97	0.96	0.87	0.87	-	0.93	0.75	0.72	0.67	0.65	0.72	-	0.70
	Ortalama	0.87	0.94	0.93	0.86	-	0.99	0.93	0.90	0.84	0.82	0.82	-	0.74	0.73	0.69	0.64	0.71	0.63	-
SA	2008	2.71	2.57	2.48	2.75	2.63	2.47	2.69	3.02	2.86	2.80	2.79	2.77	2.57	2.58	2.69	2.96	3.13	2.74	2.78
	2009	2.32	2.44	2.36	2.35	2.37	2.14	2.25	2.49	2.39	2.51	-	2.36	2.48	2.48	2.55	2.60	2.55	-	2.53
	Ortalama*	2.52	2.51	2.42	2.55	-	2.31	2.47	2.75	2.63	2.65	2.79	-	2.53	2.53	2.62	2.78	2.84	2.74	-
OA	2008	68.47	69.16	70.68	71.63	69.99	73.24	73.78	73.53	73.14	73.88	73.70	73.54	67.83	69.13	68.23	70.93	69.45	68.64	69.03
	2009	71.86	70.98	70.35	70.71	70.98	70.25	71.01	71.04	74.53	75.06	-	72.38	69.51	69.46	73.16	70.46	71.47	-	70.81
	Ortalama*	70.16	70.07	70.52	71.17	-	71.74	72.40	72.28	73.84	74.47	73.70	-	68.67	69.29	70.69	70.69	70.46	68.64	-
LO	2008 *	11.85	11.64	10.55	10.41	11.11	7.62	7.90	8.53	9.47	9.52	9.54	8.76	14.13	13.14	13.65	12.16	13.34	15.65	13.68
	2009 *	8.59	9.83	10.56	10.81	9.95	10.96	10.67	10.76	8.50	8.27	-	9.83	12.96	13.10	10.56	13.35	12.42	-	12.48
	Ortalama	10.22	10.73	10.55	10.61	-	9.29	9.29	9.64	8.98	8.89	9.54	-	13.55	13.12	12.10	12.75	12.88	15.65	-
LN	2008	0.66	0.66	0.57	0.57	0.62	0.84	0.77	0.73	0.73	0.72	0.78	0.76	0.79	0.71	0.74	0.74	0.74	1.01	0.79
	2009	0.68	0.67	0.63	0.60	0.65	0.74	0.74	0.76	0.70	0.75	-	0.74	0.78	0.78	0.84	0.74	0.72	-	0.77
	Ortalama	0.67	0.67	0.60	0.58	-	0.79	0.75	0.74	0.71	0.73	0.78	-	0.98	0.94	1.00	0.93	0.91	1.01	-
SFA	2008	16.85	17.07	16.79	16.08	16.70	16.94	16.31	16.05	15.51	14.73	14.77	15.72	15.98	15.79	15.70	15.02	15.12	13.51	15.18
	2009	17.33	17.02	16.93	16.39	16.92	16.56	16.21	16.10	15.03	14.64	-	15.71	15.60	15.38	14.22	15.05	14.32	-	14.92
	Ortalama*	17.09	17.04	16.86	16.23	-	16.75	16.26	16.07	15.27	14.68	14.77	-	15.79	15.39	14.96	15.03	14.72	13.51	-
MUFA	2008	69.75	70.63	72.09	72.94	71.35	75.49	75.01	74.70	74.31	75.03	74.91	74.91	69.11	70.37	69.48	72.08	70.70	69.83	70.26
	2009	73.40	72.48	71.87	72.20	72.49	71.65	72.38	72.39	75.77	76.31	-	73.70	70.63	71.48	74.36	71.66	72.53	-	72.13
	Ortalama	71.58	71.56	71.98	72.57	-	73.57	73.70	73.55	75.04	75.67	74.91	-	69.87	70.93	71.92	71.87	71.62	69.83	-
PUFA	2008 *	12.50	12.30	11.12	10.98	11.73	8.46	8.67	9.26	10.20	10.24	10.32	9.52	14.91	13.85	14.39	12.90	14.08	16.66	14.46
	2009 *	9.27	10.50	11.19	11.41	10.59	11.70	11.41	11.52	9.20	9.01	9.01	10.57	13.75	13.87	11.40	14.09	13.14	-	13.25
	Ortalama	10.89	11.40	11.16	11.19	-	10.08	10.04	10.39	9.70	9.62	10.32	-	14.33	13.86	12.89	13.50	13.61	16.66	-

\* Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T (P&lt;0.05)'ye göre fark yoktur.

\*\* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T (P&lt;0.05)'ye göre fark yoktur.

Not: Her yağ asidi bileşeninde istatistiksel gruplandırmalar sadece bulunduğları ilçe değeri için geçerlidir. Yağ asitleri: Palmitik (PA); Stearik (SA); Oleik (OA); Linoleik (LO); Linolenik (LN); Doymuş Yağ Asitleri (SFA); Tekli Doymamış yağ asitleri (MUFA); Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)

fark  $p \leq 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytin yağlarında asıl doymuş yağ asidi olan (Şeker ve ark., 2008) PA değerinin % 7,5-20 aralığında olması gerekmektedir (Anonim, 2010). Çalışmada en düşük PA değeri % 9,97 ile Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında altıncı hasat tarihinde, en yüksek PA değeri ise % 14,20 ile Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde 2009 yılında birinci hasat tarihinde elde edilmiştir. Çeşitler açısından PA değerleri büyükten küçüğe Ayvalık (Akhisar), Memecik (Torbalı) ve Erkence (Urla) şeklinde belirlenmiştir. Bu bulgu Şeker ve ark., (2008), tarafından 39 farklı çeşitte yapılan çalışmaya benzer bulunmuştur. Üç ilçede de hasat zamanları ilerledikçe PA değerinde düşüş görülmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi PA değerindeki düşüş Memecik çeşidinde (Torbalı) ve Erkence çeşidinde (Urla) önemli bulunmuştur. Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidinde; Beltran ve ark. (2004), Picual çeşidinde; Dağdelen, (2008) Ayvalık ve Gemlik çeşitlerinde; Desouky ve ark., (2009) Arbequina çeşidinde olgunluk arttıkça PA değerinde düşüş görüldüğünü belirlemiştir. Zeytin sineği zararının yoğun görüldüğü 2009 yılı ile az görüldüğü 2008 yılı PA değerlerinde fark oluşmamıştır. Nitekim Zeytin sineği zararının PA değerinde bir değişime neden olmadığı bildirilmektedir (Pereira ve ark., 2004; Tamendijari ve ark., 2004; Mraicha ve ark., 2010)

**Palmitoleik asit (C16:1):** Yapılan varyans analizi sonucunda Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde POA açısından yıllar arasındaki fark  $p \leq 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanı ile yılın etkileşimi  $p \leq 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında çok az miktarda bulunan ve doymuş yağ asidi olan (Şeker ve ark., 2008) POA değerinin % 0,3-3,5 aralığında olması gerekmektedir (Anonim, 2010). Çalışmada en düşük POA değeri Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında altıncı hasat tarihinde % 0,63, en yüksek POA değeri ise Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde 2009 yılında birinci hasat tarihinde ve Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008 yılında birinci hasat tarihinde % 1,00 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). POA değeri hasat zamanları ilerledikçe istatistiksel olarak önem arzetmeyen küçük bir düşüş göstermiştir. Bu düşüş Memecik çeşidinde daha belirgin olarak görülmektedir. Nergiz ve Engez (2000), Memecik ve Domat çeşitlerinde; Abdalla ve ark., (2008), Maraky ve Wettagen çeşitlerinde benzer olarak hasat zamanları ilerledikçe POA değerinin düştüğünü belirlemiştir. POA değerleri 2009 yılında 2008 yılına göre daha yüksek çıkmıştır. Bu fark yukarıda belirtildiği gibi Akhisar ve Torbalı ilçelerinde  $p \leq 0.01$  seviyesinde

önemli bulunmuştur. Bu farklılığın Zeytin sineği zararından çok 2008 yılındaki kuraklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü en yüksek fark Zeytin sineğinin en az zarar oluşturduğu Akhisar İlçesi'nde görülmüştür. Parlato (1990), Zeytin sineği zararının POA değerini yükselttiğini belirtse de, bir çok araştırmacı önemli bir değişikliğe neden olmadığını belirtmektedirler (Pereira ve ark., 2004; Tamendijari ve ark., 2004; Mraicha ve ark., 2010). Ayrıca Berenguer ve ark., (2006) ve Toplu ve ark., (2009), sulama denemesinde sulama miktarı arttıkça zeytinyağında POA değerinde yükselme görüldüğünü belirtmektedirler.

**Stearik asit (C18:0):** Yapılan varyans analizi sonucunda SA değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde yıllar arasındaki fark  $p \leq 0.05$  seviyesinde, Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları arasındaki fark  $p \leq 0.05$  ve yıllar arasındaki fark  $p \leq 0.01$  seviyesinde, Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde hasat zamanları ve yıllar arasındaki fark  $p \leq 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında PA'den sonra ikinci derecede bulunan doymuş yağ asidi (Şeker ve ark., 2008) SA değerinin % 0,5-5,0 aralığında olması gerekmektedir (Anonim, 2010). Çalışmada en düşük SA değeri Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2009 yılında birinci hasat tarihinde % 2,14; en yüksek SA değeri ise 2008 yılında Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde beşinci hasat tarihinde % 3,13 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Hasat zamanları ilerledikçe SA değerinde Ayvalık çeşidinde (Akhisar) bir değişim görülmezken, Memecik çeşidinde (Torbalı) ve Erkence çeşidinde (Urla) yükselme görülmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi SA değerindeki yükselme bu iki ilçede önemli bulunmuştur. Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidinde; Beltran ve ark. (2004), Picual çeşidinde; Desouky ve ark. (2009) Arbequina çeşidinde benzer olarak olgunluk arttıkça yükselme görüldüğünü belirlemiştir. Dağdelen (2008), çalışmasında Ayvalık çeşidinde benzer bulgulara ulaşmıştır. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde kuraklığın SA değerini yükselttiği görülmüştür (Berenguer ve ark., 2006; Toplu ve ark., 2009) Üç ilçede de yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Zeytin sineği zararının yüksek olduğu 2009 yılında değerlerin düşük çıkmasından da görüldüğü gibi, Zeytin sineği zararının SA üzerinde önemli bir etkisi bulunmamaktadır (Pereira ve ark., 2004; Tamendijari ve ark., 2004; Mraicha ve ark., 2010).

**Oleik asit (C18:1):** Yapılan varyans analizi sonucunda OA değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde yıllar arasındaki fark  $p \leq 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağının temel yağ asidi tekli doymamış yapıdaki oleik asittir (Dağdelen, 2008). OA değerinin % 55,0-

83,0 aralığında olması gerekmektedir (Anonim, 2010). Çalışmada en düşük OA değeri Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında birinci hasat tarihinde % 67,83, en yüksek OA değeri ise Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2009 yılında beşinci hasat tarihinde % 75,06 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Hasat zamanları ilerledikçe OA değerinde istatistiksel olarak önem taşımayan çok az bir yükseliş görülmüştür. Beltran ve ark. (2004), Picual çeşidinde; Matos ve ark. (2007), Verdeal Transmontana çeşidinde; Desouky ve ark. (2009) Arbequina çeşidinde benzer olarak olgunluk arttıkça OA değerinde yükselme görüldüğünü belirlemiştir. Zeytin sineği zararı açısından OA değerinin değişmediği düşünülmektedir. Zeytin sineği zararının en çok değişkenlik gösterdiği Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008-2009 yılları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Zeytin sineği zararının OA'de önemli bir değişime neden olmadığı bildirilmektedir (Pereira ve ark., 2004; Tamendijari ve ark., 2004; Mraicha ve ark., 2010). Ayvalık çeşidinde (Akhisar) ve Erkence çeşidinde (Urla) yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Montedoro ve ark., (1993), sonbahar dönemindeki sıcaklık, nem değerleri ve yağışın OA değişiminde önemli rol oynadığını bildirmektedir.

**Linoleik asit (C18:2):** Yapılan varyans analizi sonucunda LO değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde, Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde yıllar arasındaki fark ve hasat zamanı ile yılın etkileşimi  $p \leq 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında üçüncü majör yağ asidi olan çoklu doymamış yağ yağ asidi (Dağdelen, 2008) LO değerinin % 3,5-21,0 aralığında olması gerekmektedir (Anonim, 2010). Çalışmada en düşük LO değeri Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008 yılında birinci hasat tarihinde % 7,62; en yüksek LO değeri ise Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında altıncı hasat tarihinde % 15,65 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Yapılan çalışmalarda genel olarak LO değeri olgunluk arttıkça yükselmektedir (Gutierrez ve ark., 1999; Nergiz ve Engez, 2000; Beltran ve ark., 2004, Dağdelen, 2008) Çalışmada 2009 yılında Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve 2008 yılında Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları ilerledikçe LO değeri artmıştır. Fakat her iki yılda da Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde, 2008 yılında Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve 2009 yılında Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları ilerledikçe LO değerinde düşüş görülmüştür. Desouky ve ark., (2009), Arbequina çeşidinde; Vekiari ve ark., (2010), Koroneiki ve Throumbolia çeşitlerinde benzer olarak olgunluk arttıkça LO değerinde düşüş görüldüğünü bildirmektedirler. Zeytin sineği zararı açısından incelendiğinde zararın LO değerini etkilemediği düşü-

nülmektedir. Çünkü Zeytin sineği zararının yüksek olduğu Torbalı İlçesi'nde LO değeri 2009 yılında artarken, Urla İlçesi'nde düşüş göstermiştir. Nitekim araştırmacılar Zeytin sineği zararının LO'de önemli bir değişime neden olmadığını bildirmektedirler (Pereira ve ark., 2004; Tamendijari ve ark., 2004; Mraicha ve ark., 2010).

**Linolenik asit (C18:3):** Yapılan varyans analizi sonucunda LN değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde hasat zamanları arasındaki fark  $p \leq 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında çoklu doymamış yağ yağ asidi olan (Dağdelen, 2008) LN değerinin % 1'in altında olması gerekmektedir (Anonim, 2010). Çalışmada en düşük LN değeri 2009 yılında Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde dördüncü hasat tarihinde % 0,60; en yüksek LN değeri ise 2009 yılında Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde altıncı hasat tarihinde % 1,01 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Çalışmada genelde hasat zamanları ilerledikçe bir çok araştırmacının bulgularına benzer olarak (Gutierrez ve ark., 1999; Beltran ve ark., 2004, Dağdelen, 2008; Abdalla ve ark., 2008) LN değerinde bir düşüş görülmektedir. Ayvalık çeşidinde (Akhisar) hasat zamanları arasındaki fark önemli bulunmuş ve LN değeri ilk hasat tarihinde % 0,68 iken son hasat tarihinde % 0,60'a düşmüştür. Zeytin sineği zararının en çok değişkenlik gösterdiği Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008-2009 yılları arasındaki fark önemsiz bulunması nedeniyle Zeytin sineği zararı açısından LN değerinin değişmediği düşünülmektedir. Benzer olarak başka araştırmacılar da Zeytin sineği zararının LN'de önemli bir değişime neden olmadığını bildirmektedirler (Pereira et al, 2004; Tamendijari ve ark., 2004; Mraicha ve ark., 2010).

Çalışmada yukarıda verilen önemli yağ asidi bileşenlerinin yanında, yağ asidi bileşenlerinden hesaplanan ve Zeytin sineği zararının zeytinyağı asitlerine etkisinin incelendiği çalışmalarda da (Pereira ve ark., 2004; Dıraman, 2007; Mraicha ve ark., 2010) yer alan doymuş yağ asitleri (SFA), tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) ve çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) değerleri de Çizelge 1'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda SFA açısından Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları arasındaki fark  $p \leq 0.01$  düzeyinde, Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde hasat zamanları ve yıllar arasındaki fark  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. MUFA değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde yıllar arasındaki fark  $p \leq 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. PUFA değeri açısından Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde yıllar arasındaki fark ve hasat zamanı ile yılın etkileşimi  $p \leq 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur.

Hasat zamanları açısından değerlendirildiğinde SFA değerinde Abdalla ve ark., (2008) ve Desouky ve ark., (2009)'a, benzer olarak olgunluk arttıkça bir düşüş görülmüştür. Hasat zamanları açısından üç ilçede de MUFA ve PUFA açısından fark oluşmamıştır. Zeytin sineği zararı açısından SFA, MUFA ve PUFA değerlendirildiğinde zararın az olduğu tarihlerde elde edilen değerler ile fazla olduğu tarihlerde benzer değerler elde edilmiştir. Bu bulgu bazı araştırmacıların (Pereira ve ark., 2004; Dıraman, 2007; Mraicha ve ark., 2010) bulguları ile benzer bulunmuştur.

## SONUÇ

Çalışma sonucunda yağ asidi bileşenleri değerlendirildiğinde hasat zamanları ilerledikçe palmitik asit (PA), palmitoleik asit (POA) ve linolenik asit (LN), doymuş yağ asitleri (SFA) değerlerinde düşüş görülmekte iken, stearik asit (SA), oleik asit (OA) ve linoleik asit (LO) değerlerinde yükseliş görülmüştür. Elde edilen zeytin yağlarının tümü yağ asitleri bileşenleri açısından kodeks değerleri içerisinde yer almıştır. Ayrıca Zeytin sineği zararının yağ asitleri bileşenleri üzerinde herhangi bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Abdalla, A.E.M., Entissar El-D.A., Yasmin, F. A., 2008. A study on the effect of harvest time on quality of egyptian olive oil, Alexandria Journal for Food Science and Technology, Conference Volume: 61-74
- Anonim, 1996. COI/T.20/DOC.No.17: Determination of trans unsaturated fatty acids by capillary column gas chromatography, 6 June 1996.
- Anonim, 2010. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı Ve Pirinayağı Tebliği, Tebliğ No:2010/35, Resmi Gazete, 07 Ağustos 2010-Sayı: 27665.
- Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu verileri 2011 yılı verileri. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: Ocak 2013).
- Anonim, 2012. FAO Statistical Databases / Agriculture, <http://www.fao.org> (Erişim Tarihi: Aralık 2012).
- Beltran, G., Rio, C., Sanchez, S., Martinez, L., 2004. Influence of harvest date and crop yield on the fatty acid composition of virgin olive oils from cv. Picual, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52(11): 3434-3440.
- Berenguer, M.J, Vossen, P.M, Grattan, S.R., Connell J.H., Polito, V.S., 2006. Tree irrigation levels for optimum chemical and sensory properties of olive oil, HortScience, 41(2): 427-432.
- Dağdelen, A., 2008. Edremit Körfezi çevresinde yaygın olarak yetiştirilen zeytin çeşitlerinin olgunlaşma sürecinde bazı fiziko-kimyasal özellikleri, yağ asidi kompozisyonu, tokoferol ve fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesi, Doktora Tezi, B.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 123 s.
- Desouky, I.M., Laila, F.H., Abd El-Migeed, M.M.M., El-Hady, E.S., 2009. Changes in some physical and chemical properties of fruit and oil in some olive oil cultivars during harvesting stage, World Journal of Agricultural Sciences, 5 (6): 760-765
- Dıraman, H., 2007. Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gml.) zararlısının zeytinyağının yağ asitleri bileşenleri üzerine etkisi, Gıda 32 (5): 219-226.
- Gutie'rrez, F., Jime'nez, B., Ruiz, A., Albi, M.A., 1999. Effect of olive ripeness on the oxidative stability of virgin oil extracted from the varieties Picual and Hojiblanca and on the different components involved, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(1): 121-127
- Katsoyannos, P., 1992. Olive pests and their control in the Near East, FAO Plant Prof. and Prot. FAO, Roma 115 pp.
- Kyriakidis, N.B., Dourou, E., 2002. Effect of storage and *Dacus* infection of olive fruits on the quality of the produced virgin olive oil, Journal of Food Lipids, 9: 47-55
- Matos, L.C., Pereira, J.A., Andrade, B.P., Seabra, M.R., Beatriz, M., Oliveira, P.P., 2007. Evaluation of a numerical method to predict the polyphenols content in monovarietal olive oils, Food Chemistry, 102: 976-983.
- Montedoro, G.F., Servili, M., Baldioli, M., Miniati, E., 1993. Simple and hydrolysable compounds in virgin olive oil. 3. Spectroscopic characterization of secoridoid derivatives, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 41: 2228-2234.
- Mraicha, F., Ksantini, M., Zouch, O., Ayadi, M., Sayadi, S., Bouaziz, M., 2010. Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from Chemlali cultivar during ripening, Food And Chemical Toxicology, 48 (11): 3235-3241
- Nergiz, C., Engez, Y., 2000. Compositional variation of olive fruit during ripening, Food Chemistry, 69 (1): 55-59
- Parlati, M.V., Petruccioli G., Pandolfi, S., 1990. Effects of the *Dacus* infestation on the oil quality, Acta Horticulturae, 286: 387-390.

- Pereira, J.A., Alves, M.R., Casal, S., Oliveira, M.B.P.P., 2004. Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from cultivars Cobrançosa, Madural and Verdeal Transmontana, Italian Journal of Food Science 3, 355–365.
- Şeker, M., Gül, M.K., İpek, M., Toplu, C., Kaleci, N., 2008. Bazı yerli ve yabancı zeytin çeşitlerinin tokoferol ve fitosterol bileşenlerinin karşılaştırılması, V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül 2008, Erzurum,433-436
- Tamendjari, A., Angerosa, F., Bellal, M.M., 2004. Influence of *Bactrocera oleae* infestation on olive oil quality during ripening of chemlal olives, Italian Journal of Food Science, 16: 343-354
- Toplu, C., Önder, D., Önder, S., Yıldız, E., 2009. Determination of fruit and oil characteristics of olive (*Olea europaea* L. cv. ‘Gemlik’) in different irrigation and fertilization regimes, African Journal of Agricultural Research 4 (7): 649-658
- Topuz, H., Durmusoğlu, E., 2012. Farklı hasat zamanlarının *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790) (Diptera: Tephritidae) zararıyla, zeytinyağı verim ve kalitesine etkileri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 36(3): (345-362)
- Vekiari, S. A., Oreopoulou, V., Kourkoutas, Y., Kamoun, N., Msallem, M., Psimouli, V., Arapoglou, D., 2010. Characterization and seasonal variation of the quality of virgin olive oil of the Throumbolia and Koroneiki varieties from Southern Greece, Grasas y Aceites, 61 (3): 221-231.

## İLETİŞİM

Halil TOPUZ  
Zeytincilik Araştırma İstasyonu  
35100 Bornova –İzmir  
E-posta: haliltopuz@hotmail.com