

# Hatay Bölgesinde Üretilen Natürel Zeytin Yağlarının Kalite Kriterleri

\*Yrd. Doç. Dr. Zehra Güler, Alev Canan Gürsoy-Balcı, M.Ali Üstünel, Emel Taş

\*1Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü  
Tayfur Sokmen kampüsü, 31034 Antakya-Hatay

## ÖZET

Bu çalışma 2005 yılı Ekim-Kasım aylarında Hatay'ın Antakya, Altınözü, Samandağ, Harbiye ve Suriye sınır köyleri olmak üzere 5 farklı yöresinden alınan 15 zeytinyağ örneği üzerinde gerçekleştirilmiştir. Zeytinlere uygulanan pres işleminden hemen sonra örnekler alınarak analizler yapılmıştır. Natürel zeytinyağlarında serbest asitlik, peroksit değeri, tortu miktarı, özgül absorpsiyon ve yağ asiti kompozisyonu kalite ve saflık kriteri olarak değerlendirilmiştir. Bölgelere göre, peroksit değerleri 23.36-38.99 meq O<sub>2</sub>/kg, UV özgül absorpsiyon değerleri K<sub>(232)</sub> 1.628-2.311, K<sub>(270)</sub> 0.112-0.200, ΔK0-0.003, serbest asitlik (oleik asit cinsinden) % 0.68-% 2.72; tortu değerleri % 0-%0.34, yağ asitleri metil esterlerinden palmitik asit %13.94-%15.58; palmitoleik asit % 0.58-%1.04; stearik asit %3.42-%2.76; oleik asit %66.57-%70.10; linoleik asit %9.55-%12.42; linolenik %0.65-%0.76; arşidik %0.38-%0.46 doymamış hidrokarbon squalene % 0.56-0.8 olarak belirlenmiştir. Samandağ bölgesinden alınan örneklerde en düşük palmitik ve oleik asit oranı ve en yüksek linoleik asit belirlenmiştir. Diğer bölgelerin zeytin yağlarında palmitik, oleik ve linoleik asit oranları benzer değerler göstermiştir. Tüm bölgelerden alınan yağlar yağ asitleri metil esterleri bakımından hem ulusal hem de Avrupa Birliği standartlarına uygun olmaktadır. Hiçbir örnekte trans- yağ asiti belirlenmemiştir. Tüm bölgelerden alınan yağlarda squalene rastlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Natürel zeytinyağ, Hatay, Kalite kriterleri

## THE PROPERTIES OF VIRGIN OLIVE OILS MANUFACTURED IN HATAY REGION

### ABSTRACT

In this study, 15 virgin olive oils samples were obtained from five different regions of Hatay such as Antakya, Altınözü, Samandağ, Harbiye and villages border to Syrie in October and December in year 2005. The sampling was done after press and analyses were carried out. Free acidity, peroxide value, UV light absorbance, insoluble impurities, fatty acid composition as quality criteria were determined in the virgin olive oils. According to regions, the peroxide value, UV light absorbance, free acidity, insoluble impurities of virgin olive oils were between 23.36 and 38.99 meqO<sub>2</sub>/kg; K<sub>(232)</sub> 1.628 and 2.311, K<sub>(270)</sub> 0.112 and 0.200, ΔK 0 and 0.003; 0.68% and 2.72% (oleic acid), respectively. The fatty acid composition were: 13.94%-15.58% palmitic acid; 0.58%-1.04% palmitoleic acid; 3.42%-2.76% oleic acid; 9.55%-12.42% linoleic acid; 0.38%-0.46% arachidic acid and unsaturated hydrocarbon squalene was 0.56%-0.80%. Samples obtained from Samandağ region were showed the lowest palmitic acid and oleic acid, and the highest linoleic acid contents. Palmitic, oleic and linoleic acid contents of virgin olive oils obtained from other regions were similar to each to other. All the olive oils in terms of fatty acids methyl esters were consisted with values stated by European Union Standards. None of the samples had trans-fatty acids. Squalene which did not stated in standards determined in olive oils of all the regions.

**Key words:** Extravirgin olive oil, Hatay, Quality criteria

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Zeytinyağı, zeytin ağacının ( *Olea europea* L) olgun meyvelerinden mekanik yolla elde edilen, oda sıcaklığında sıvı olan, berrak, yeşilden sarıya değişen renkte, kendine özgü tat ve kokuda, doğal olarak tüketilebilen önemli bir bitkisel kaynaklı yağdır [1].

Zeytin, kiraz veya şeftali gibi bir meyve olup başlıca iki kısımdan oluşmaktadır. %75-80 etli kısım ve %14-16 çekirdek kısım bulunmaktadır. Etli kısmında %50'sini su, %25'ini protein, karbonhidratlar ve minör bileşenler oluştururken, % 25'ini yağ oluşturmaktadır [2]. Türkiye'de 88 çeşit zeytin bulunmaktadır ve bunun büyük bir bölümünü Memecik çeşidi oluştururken bunu Ayvalık çeşidi izlemektedir [3].

Zeytinyağı kalitesine etki eden faktörlerin etki derecelerine bakıldığında zeytinin olgunluk derecesinin % 50, zeytin hasat tekniğinin % 30, yağ çıkarma sisteminin % 15 ve muhafaza şeklinin de % 5 kaliteye etki etmekte olduğu bildirilmektedir [4].

Genel olarak zeytinyağının kalitesini zeytin çeşidi, yetiştirilen bölgenin coğrafi durumu, iklim özellikleri, kullanılan gübre, ağacın beslenme durumu, zeytinin olgunluk derecesi, hasat dönemi, zeytinin toplama şekli, zeytinin muhafaza koşulları, yağa işleme tekniği ve mekanik ezme makinalarının özellikleri etkilemektedir [5,6,7]. Doğu Akdeniz bölgesinin sınır ili Hatay coğrafi şartlar ve iklimik açıdan zeytin yetiştiriciliğinde bir potansiyele sahiptir. Hatay bölgesinde daha önce yapılan çalışmalar yağ fabrikalarından örnekler alınarak bazı kalite kriterlerini incelemeye yöneliktir [8,9]. Ancak zeytinlerin hasat aylarında pres işleminden hemen sonra yağ örnekleri alınarak kalite kriterlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda Hatay ilinin farklı yerleşkelerinden pres işleminden hemen sonra alınan zeytinyağ örneklerinin bazı kalite kriterlerinin incelenmesi planlanmıştır. Böylece yağ kalitesine depolamanın, farklı hasat zamanının dışındaki diğer faktörlerin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 15 adet zeytinyağ örneği, hemen hemen Hatay ilindeki önemli düzeyde yağ üretimini sağlayan 15 yerleşkeden alınmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Bu çalışmada 2005 yılı Ekim-Kasım aylarında Hatay'ın Antakya, Altınözü, Samandağ, Harbiye ve Suriye sınır köyleri olmak üzere 5 farklı yöresinden alınan 15 natürel zeytinyağı kullanılmıştır. Örnekler pres işleminden hemen sonra alınarak cam kavanozlarda laboratuvara getirilmiş ve analize alınmıştır.

### 2.2. Metot

Yağların serbest yağ asitliği titrimetrik yöntemle oleik asit cinsinden, peroksit değeri yağın kilogramındaki meq aktif oksijen miktarı ve tortu oranı %'de olarak belirlenmiştir [10]. Yağlar siklo heksan ile çözüldürüldükten sonra Shimadzu UV-170 model (Japonya) spektrofotometre kullanılarak 232, 266, 270 ve 274 nm dalga boylarında belirlenen absorbans değerleri ile  $K_{(232)}$ ,  $K_{(270)}$  [ $K_{(232)}$ ,  $K_{(270)}$  = Absorbans değeri / Örnek miktarı (g)x4 hesabıyla] ve  $\Delta K$  [ $\Delta K = K_{(270)}$  / ( $K_{(260)}$  +  $K_{(274)}$  / 2)] değerleri hesaplanmıştır [11].

Natürel zeytinyağ örneklerinde yağ asitlerini metil

estere dönüştürmek amacıyla metanol/KOH esterleştirme yöntemi uygulanmıştır [12]. Elde edilen metil esterler SP-2380 Fused Silica kapiler kolon (Supelco) (60mx0.25mmx0.2µm film kalınlığı) kullanılarak Agilent 6890 Gaz Kromatografisi/ Agilent 5973 Kütle Spektrofotometresinde (USA) belirlenmiştir.

Gaz kromatografisi Çalışma Koşulları:

Kolon fırın sıcaklığı: 180°C'de 5 dk; 5°C /dk artış ile 230°C'de 20 dk tutulmuştur.

İnjektör sıcaklığı: 250°C

Split oranı:70:1

Dedektör sıcaklığı: 280°C

Taşıyıcı gaz: Helyum

Gaz akışı: 0.6 mL/dk

İnjeksiyon hacmi: 1µL

Çözücü solventin gecikme süresi: 6 dk

### 3. Bulgular

Natürel zeytinyağ örneklerine ait bazı kalite ve saflık kriterleri Tablo1 ve 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Zeytinyağ örneklerinin bazı kimyasal nitelikleri (n=15)

Nitelikler	Minimum	Maksimum	Ortalama
Asitlik (% Oleik asit cin.)	0.63	5.10	2.35±0.64
Peroksit değeri (meqO <sub>2</sub> /kg)	8.22	52.65	28.58±6.41
Özgül absorbans			
$K_{(232nm)}$	1.67	2.51	2.02±0.17
$K_{(270nm)}$	0.11	0.25	0.16±0.03
?K	0.00	0.01	0.004±0.002
Tortu değeri (%)	0.00	0.50	0.24±0.14

Tablo 2. Zeytin yağ örneklerinin yağ asitleri (metil ester formunda) kompozisyonu (%) (n=15)

Yağ asiti metil esterleri	Minimum	Maksimum	Ortalama
Palmiitik asit (C16)	12.54	17.34	14.46±0.71
Palmitoleik asit (C16:1)	0.36	2.01	0.66±0.23
Stearik asit (C18)	1.83	4.38	3.25±0.31
Oleik asit (C18:1)	60.15	72.11	69.25±1.55
Linoleik asit (C18:2)	7.72	17.22	10.65±1.15
Linolenik asit (C18:3)	0.62	0.77	0.69±0.04
Araşidik asit (C20)	0.32	0.51	0.42±0.03
Doymamış hidrokarbon			
Squalene	0.36	0.72	0.61±0.10

## 3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Zeytinyağının serbest asitliği yağın tüketime uygunluğunun bir göstergesi olup; natürel yağların sınıflanmasında önemli bir kalite kriteridir. Zeytin meyvesi asitliği yüksekliğinin yanı sıra yağın kaplarda uzun süre bekletilmesi ya da kolektörlerin kirliliği yağın asitliğinin artmasında önemli faktörlerdir [4]. Yağ örneklerin asitlik değerleri Hatay bölgesi zeytin yağlarının kalite kriterleri üzerine daha önce yapılan bir çalışmada belirlenen değerlerden düşük, bir diğerinde elde edilenlerden ise hafif şekilde yüksek belirlenmiştir [8,9]. Ancak 3 yerleşkeden alınan örnekler dışında diğer yağların serbest asitlikleri Türk Gıda Kodeksi'nde(TGK) belirtilen değerin ( $\leq$  %3.3) altında tespit edilmiştir [1]. Çalışmamızda 3 yerleşkeden alınan örnekler ekstra natürel zeytinyağı kalitesi ( $\leq$  %1) gösterirken, altı zeytinyağ örneği natürel birinci zeytinyağ ( $\leq$  2 ) ve 3 örnekte natürel ikinci zeytinyağ kalitesi ( $\leq$  %3.3) göstermektedirler. Diğer bir ifadeyle alınan örneklerin büyük bir bölümü (%40) natürel birinci zeytinyağ kalitesindedirler. Örneklerin %80'i ise işlem yapılmaksızın (rafine edilmeden) doğrudan tüketime uygun nitelik gösterirken %20'sinin asitliği %3.3'ün üzerinde belirlendiğinden teknik amaçlı yağlar olarak

değerlendirilmelidir. Benzer şekilde Hatay yöresine ait 21 natürel zeytinyağı üzerine yapılan bir çalışmada yağların %19'un serbest asitliğinin %3.3'ün üzerinde olduğunu belirlemiştir [9].

Natürel yağlarda oksidasyonun bir göstergesi olan peroksit sayısı örneklerde geniş değerler arasında (8.22-52.65 meqO<sub>2</sub>/kg) değişim göstermiştir. Yalnızca örneklerin %20'sinin peroksit değeri Türk Gıda Kodeksinde belirtilen maksimum değerden (20 meq O<sub>2</sub>/kg) düşük belirlenmiştir. Bazı yağ fabrikaları ile yapılan görüşmelerde 2005 yılında yağların peroksit sayılarının çok yüksek ve ortalama 50 meqO<sub>2</sub>/kg civarında olduğu belirtilmiştir. Anılan kalite kriteri baz alınarak yağların depolamaya uygun olup-olmadığına karar verilebilmektedir [13]. Yağın hava ile teması ve ışığa maruz kalması oksidasyonu hızlandıran en önemli faktörlerdir. Örneğin zeytin meyvesi dokusuna böcekler zarar verdiğinde yağın hava ile temasına olanak sunulmuş ve oksidasyon hızlanmış olmaktadır [14]. Bunun yanı sıra pres öncesi zeytinlerin güneş ışığına maruz kalması, hasatın uygun yapılmaması, zeytinlerin özellikle jüt veya naylon çuvalar içerisinde uzun süre bekletilerek meyvelerin hırpalanması, ezilmesi ve sonuçta mikrobiyel faaliyeti hızlandırması anılan niteliğin yükselmesinde etkili faktörler arasında yer alabilir. Çalışmamızda örnekler kaplarda uzun süre bekletilmeden analiz edildiğinden peroksit değerlerinin yüksekliği zeytin meyvesinden kaynaklı faktörler ve yağların yağ asit kompozisyonu yüzünden olabilir. İspanya'da yapılan bir çalışmada sulama faktörünün yağın serbest asitlik ve peroksit değeri üzerine etkisinin önemsiz olduğu ancak zeytin meyvesinin zedelenmesi ve ileri düzeyde olgunlaşmasının anılan bu iki kalite kriterini önemli düzeyde artırdığı belirtilmiştir [15]. Bunlara ilaveten daha önce yapılan çalışmalara kıyasla yağ örneklerinin linoleik ve linolenik asit oranlarının yüksek belirlenmesi (Tablo 2) yağların oksidatif stabilitesinin azalmasında bir diğer önemli faktör olabilir. Çalışmamızda anılan yağ asitleri yüksek olan yağ örneklerinde peroksit değerleri de çok yüksek belirlenmiştir.

Ultraviyole ışında özgül absorbans değeri genellikle yağların kimyasal yapısında meydana gelebilen değişikliğin bir ölçüsü olup, yağın rafine edilme derecesini belirlemez [10]. Genellikle okside olmuş ve rafine edilmiş yağlar 260-280 nm dalga boyunda maksimum absorbans gösterirler. Dolayısıyla yağın oksidasyon durumunu ve muhtemel taşıdığı belirlemede kullanılan bir kriter olan özgül absorbans değerlerinden K<sub>(232)</sub> yağlardaki bozulma ve oksidasyonu, K<sub>(270)</sub> ise taşıdığı belirlemektedir [16]. ΔK değeri ise, yağa rafinasyon uygulanıp-uygulanmadığını ve özellikle ağartma toprağı ile renk alma işleminin yapıpı- yapılmadığını doğrulamaya imkan sağlamaktadır [17]. Örneklerin K<sub>(232)</sub>, K<sub>(270)</sub> ve ΔK değerleri Avrupa Birliği standardında (EU) belirtilen natürel zeytinyağ değeri ile uyum içerisinde. Dolayısıyla bu sonuçlar taşıdığı ve rafinasyonun yapılmadığını doğrulamaktadır. Oksidasyonun daha hassas bir göstergesi olan K<sub>(232)</sub> özgül absorbans değeri de Hatay yöresi zeytinyağları üzerindeki daha önce yapılan çalışmalardan düşük belirlenmiştir [8,9]. Çalışmamızda maksimum K<sub>(232)</sub> özgül absorbans değeri (2.51) Avrupa Birliği standardında

birinci natürel zeytinyağ için belirtilen (≤2.6) üst değere yakın belirlenmiştir [18]. Anılan standart da natürel ikinci zeytinyağ için K<sub>(232)</sub> değeri bulunmamaktadır. Bu sonuç peroksit değerlerinde olduğu gibi yağlarda oksidasyonun çok düşük olmadığını ortaya koymaktadır. K<sub>(232)</sub> ve K<sub>(270)</sub>'de ortalama özgül absorbans değerleri, İtalya Pescara bölgesindeki Cipressino, Cassanese ve Leccino ve Lechin-2, Hojiblanca ve Picual zeytin çeşitlerinde belirlenen değerlerden yüksek tespit edilmiştir [19,20]. Zeytin çeşidi de oksidasyona hassasiyette etkili bir faktör olabilir. Belirtilen bu çeşitler Hatay bölgesinde bulunmamaktadır [21].

Mineraller, reçineler, okside yağ asitleri, palmitik ve stearik asit sabunları, proteinler yağda süspansiyon oluşturarak çözünmeyen safsızlığa neden olurlar. Altı yağ örneğinin (%40) tortu değeri natürel zeytin yağları için Türk Gıda Kodeksinde belirtilen maksimum değer (0.10%) üzerinde belirlenmiştir. Örneklerin büyük bir bölümü (%60) safsızlık bakımından uygun olmaktadır.

Yağ asitleri kompozisyonu bakımından natürel zeytinyağlarında başlıca doymuş yağ asiti palmitik asit belirlenmiştir (Tablo 2). Tespit edilen %17.34'lük maksimum değer daha önce Hatay bölgesi natürel zeytinyağları üzerinde yapılan bir çalışmadaki en üst değerden (%21.67) düşük tespit edilmiştir [8]. Bazı araştırmacılar iklim faktörlerinden sıcaklığın doymuş yağ asiti oranını artırdığını belirtmişlerdir [5,7]. Ancak 2005 yılında toplanan yağ örneklerinde palmitik asit ve stearik asit değerleri daha önce yapılan benzer çalışmadaki verilerden düşük belirlenmiştir [8]. Bazı araştırmacılar zeytin meyvesinin olgunluğunun artmasıyla palmitik asit oranının azaldığını tespit etmişlerdir [15]. Çalışmamızda genellikle palmitik asit oranı ile stearik ve araşidik asit değerleri arasında ters bir korelasyon görülmektedir. Düşük palmitik asit oranına sahip örnekler yüksek stearik ve araşidik yağ asitleri değeri göstermişlerdir.

Zeytinyağının başlıca doymamış yağ asiti oleik asit ortalama % 69.25 oranında belirlenmiştir (Tablo 2). Bu oran daha önce yapılan çalışmalarda saptanan ortalama değerden düşük belirlenmiştir [8,15,22]. Oleik asit relatif oranı düşük olan örneklerde linoleik ve linolenik yağ asitleri yüksek belirlenmiştir. Bu trialkil gliserollerin biyosentezi sırasında aktif oleat desaturaz enziminin oleik asiti, linoleik ve linolenik asite dönüştürmesi yüzünden olabilmektedir [23]. Squalen de oleik asit oranı ile paralel bir korelasyon göstermiştir. Yağ örneklerinin yağ asitleri kompozisyonu Türk Gıda Kodeksinde belirtilen değerlerle uyum içerisinde [1]. Ancak anılan kodekste 30 karbonlu doğal yüksek kaliteli doymamış bir hidrokarbon olan squalene yer almamaktadır. Başlıca köpek balığı karaciğerinde bulunan squalen antioksidant etkisinin yanı sıra kanser, tümör ve ülsere karşı vücudun savunma sisteminin hızlandırılmasında, böbrek, ciğer, şeker ve strese bağlı şikayetlerin azaltılmasında, yaşlanmanın geciktirilmesinde, deri hücrelerinin yenilenmesi ve onarılmasında, oksijen alımının artırılmasında etkili olmaktadır [24]. Hatay bölgesinde daha önce yapılan benzer bir çalışmada yağ örneklerinde yalnızca palmitik, palmitioleik, stearik, oleik ve linoleik yağ asitleri

belirlenmesi rağmen çalışmamızda bunlara ilaveten linolenik, araşidik ve squalen de tespit edilmiştir [8]. İspanya'da Carnicabre natürel zeytinyağları üzerinde farklı yıllarda yapılan çalışmalarda farklı yağ asit kompozisyonu ve oranları tespit edilmiştir [15,22]. Bu değişimler çalışma koşullarının farklılığı ve hassasiyetinden kaynaklanabildiği gibi iklim, yükseklik ve zeytinin olgunluk durumundan da ileri gelebilmektedir [22].

Sonuç olarak alınan yağ örneklerinin hepsi saflık kriteri yağ asitleri kompozisyonu ve kalite kriteri olan, özellikle rafinasyon, tağşiş hakkında bilgi veren UV özgül absorbans bakımından Türk Gıda Kodeksine uygunluk gösterirken, serbest asitlik, peroksit değeri ve tortu kalite kriterleri bakımından farklılıklar gözlemlenmiştir. Yağlarda yüksek peroksit değeri, zeytin meyvesinin olgunluğu ile artan yüksek linoleik ve linolenik asitlerin oksidasyona uğraması yüzünden olabilmektedir. Yağların kalite ve saflık niteliklerini çok sayıda faktör etkilediğinden standardizasyon ancak kontrollü yetiştiricilik ve işleme ile sağlanabileceği düşünülmektedir

## KAYNAKLAR

- [1] Türk Gıda Kodeksi (TGK), 1998. *Yemeklik zeytinyağı ve Yemeklik Prina Yağı Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 98/7)*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.  
 [2] Pallota, U., 1994. A Review of Italian Research on the Genuineness and quality of extra virgin olive oil. *Ital J. Food Sci.*, 259-274.  
 [3] Aktan, N., Kalkan, H., 1999. Sofralık Zeytin Teknolojisi, İzmir: *Ege Üniversitesi*, 122.  
 [4] Ersoy, B., 200. Zeytinyağı elde edilmesinde yapılan hatalar; zeytinyağı kalitesinin iyileştirilmesi. *Zeytinyağı Teknoloji Kursu. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Bornova Zeytin Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Bornova-İzmir.  
 [5] Fontanaza, G., 1998. Growing for better quality oil. *Olivae, V. Year*: 24-31.  
 [6] Oktar, A., Çolakoğlu, A., ışıklı, T., Acar, H., 1983. Zeytinyağı ve Teknolojisi.

- Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Bornova, İzmir.  
 [7] Oktar, A., Çolakoğlu, A. 1989. Agronomik faktörlerin zeytinyağı kalitesi üzerine etkileri. *Bursa I. Uluslar arası Gıda Sempozyumu*, 4-6 Nisan 477-485s, Bursa.  
 [8] Bozdoğan, D., 2002. Hatay'da üretilen natürel zeytinyağlarının bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 64s, Hatay.  
 [9] Okay, N., 2004. Hatay'da üretilen Zeytinyağlarında Özgül Absorbans ve Trilinolein (Trigiserit) Değerlerinin Belirlenmesi ve Bu Değerlerin Zeytinyağı Tağşişindeki Önemi. *Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 56s, Hatay.  
 [10] TSE, 1973. Yemeklik zeytinyağı muayene metotları, *Türk Standartları Enstitüsü, TS 342*, Ankara.  
 [11] EUROPEAN UNION COMMISSION, 1991. Regulation EEC 2568/91 on the characteristics of olive oils and their analytical methods. *Official Journal of European Communities*.  
 [12] ISO, 1978. Animal and vegetable fats and oils-determination of methyl esters of fatty acids. *International Standard, ISO, 5509*.  
 [13] Hamilton, R.J., Rossell, J.B., 1987. Classical analysis of oils and fats. *Analysis Oils and Fats*, 9-27.  
 [14] Michelacis, N., 1992. Virgin olive oil with past, today and future. *Instute for subtropical plants and the olive, Chania, crete. Olive*, 1992/6.  
 [15] Gomez-Rico, A., Salvador, M.D., Moirana, A., Perez, D., Olmedilla, N., Ribas, F., Fregapane, G., 2007. Influence of different irrigation strategies in traditional Cornicabre cv. Olive orchard on virgin olive oil composition and quality. *Food Chemistry*, 100, 568-578.  
 [16] EGE ANALİZ, 1999. Gıda ve Tekstil Ürünleri Endüstriyel Analiz laboratuvarı Ltd. Şti, İzmir.  
 [17] AOAC, 1993. Determination of Specific Extinction of Oils and fats, Ultraviyoleet Absorption, sampling and Analysis of Commercial fats and Oils, *AOCS Official Method*, p5-91.  
 [18] IOOC&EU, 2003. Olive Oil Quality Criteria and Standards. *International Olive Oil Council (IOOC) Trade Standard for Olive Oil & European Union*.  
 [19] Ranalli, A., Malfatti, A., Cabras, P., 2001. Composition and quality of pressed virgin olive oils extracted with a new enzyme processing aid. *J. Food Sci. Sensory and Nutritive Qualities of Food*, 66 (2), 592-603.  
 [20] Çilidağ, S.I., Alba, J., 1991. Birinci ve ikinci ekstraksiyon yoluyla elde edilen zeytinyağlarının özelliklerinin incelenmesi. *Bursa II: International Food Symposium*, 236-242 s, 1-3 October, Bursa.  
 [21] Bozdoğan, D., Okay, N., Didin, M., 2002. Zeytin ve zeytinyağı üretiminde Hatay'ın yeri ve önemi. *Türkiye 7. Gıda Kongresi*, 743-749 s., 22-24 Mayıs 2002. Ankara.  
 [22] Aranda, F., Gomez-Alonso, S., Rivera Del Alomo, R.M., Salvador, M.D., Fregapane, G., 2004. Trygcyderide, total and 2-position fatty acid composition of Caicabre virgin olive oil : Comparison with other Spanish cultivators. *Food Chemistry*, 86, 485-492.  
 [23] Sanchez, J., Harwood, J.L., 2002. Biosynthesis of triacylglycerols and volatiles in olives. *European Journal of Lipids Science and Technology*, 104, 564-573.  
 [24] www. Lifetimehealth.com/squalene.asp.2006

# “Gıda Hijyeni ve Sanitasyon”

## II. Baskı Çıktı

### KİTAP İSTEME ADRESİ

Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi  
 No:162 Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR  
 TEL: +90 232 441 60 01  
 FAX: +90 232 441 61 06  
 akademikgida@mynet.com

