

47624

TEKİRDAĞ İLİ ŞARKÖY YÖRESİNİN
NATUREL ZEYTİNYAĞLARININ
FİZİKSELVE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Murat TAŞAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TEZ YÖNETİCİSİ: Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ
TEKİRDAĞ, 1995

47624

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKİRDAĞ İLİ ŞARKÖY YÖRESİNİN NATUREL ZEYTİNYAĞLARININ
FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Murat TAŞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

TEZ YÖNETİCİSİ

Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ

1995

TEKİRDAĞ

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKİRDAĞ İLİ ŞARKÖY YÖRESİNİN NATUREL ZEYTİNYAĞLARININ
FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Murat TAŞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI


Bu tez
edilmiştir.

tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul

DANIŞMAN


Prof Dr. Mehmet DEMİRCİ

Jüri


Yrd. Doç. Dr. Mehmet ALPASLAN

Jüri


Yrd. Doç. Dr. Orhan DAĞLIOĞLU

TEKİRDAĞ

1995

TEŐEKKÜR

Araştırma konumun seçiminden, son aşamaya gelinceye kadar çok değerli bilgi ve yardımlarından daima istifade ettiğim değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ' ye, çalışmalarımın her aşamasında değerli bilgilerine başvurduğum ve yardımlarını gördüğüm Sayın Yard. Doç. Dr. Mehmet ALPASLAN' a, yağ asitleri kompozisyonlarının araştırılmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Ziraat Müh. Mustafa YILDIZ' a, aynı zamanda tüm çalışma arkadaşlarıma teőekkür ederim.

Murat TAŞAN

1.GİRİŞ.....	1
2.LİTERATÜR BİLGİSİ.....	5
3.MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1.Materyal	13
3.2.Yöntem	13
3.2.1.Naturel Zeytinyağlarında Yapılan Analizler	13
3.2.1.1.Özgül Ağırlık Değerinin Belirlenmesi	13
3.2.1.2.Kırılma İndisinin Belirlenmesi	13
3.2.1.3.Serbest Yağ Asitlerinin Belirlenmesi	14
3.2.1.4 Peroksit Sayısının Belirlenmesi	14
3.2.1.5.İyot Sayısının Belirlenmesi.....	14
3.2.1.6.Sabunlaşma Sayısının Belirlenmesi.....	15
3.2.1.7.Sabunlaşmayan Madde Miktarının Belirlenmesi	15
3.2.1.8.Yağ Asitleri Bileşimi İle İlgili Analizler	16
3.3.İstatiksel Değerlendirme.....	18
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	19
4.1.Naturel Zeytinyağlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	19
4.1.1.Özgül Ağırlık	19
4.1.2. Kırılma İndisi	21
4.1.3. Serbest Yağ Asitleri	23
4.1.4. Peroksit Sayısı	26
4.1.5. İyot Sayısı.....	28
4.1.6. Sabunlaşma Sayısı.....	31
4.1.7. Sabunlaşmayan Madde Miktarı	33
4.1.8. Yağ Asitleri Bileşimi	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	40
6. LİTERATÜR	41
7.EK.....	46

Çizelge 1. Naturel Zeytinyağlarının Özgül Ağırlık Değerleri	19
Çizelge 2. Özgül Ağırlık Değerleri Varyans Analiz	
Sonuçları	20
Çizelge 3. Özgül Ağırlık Değerleri LSD Testi Sonuçları.....	21
Çizelge 4. Naturel Zeytinyağlarının Kırılma İndisi	
Değerleri	22
Çizelge 5. Kırılma İndisi Varyans Analiz Sonuçları	23
Çizelge 6. Naturel Zeytinyağlarının % Serbest Yağ Asitleri	
Değerleri	24
Çizelge 7. Serbest Yağ asitleri Varyans Analiz Sonuçları.....	25
Çizelge 8. Serbest Asitlik Değerlerinin LSD Testi Sonuçları	25
Çizelge 9. Naturel Zeytinyağlarının Peroksit Sayısı	
Değerleri	26
Çizelge 10. Peroksit Sayısı Değerleri Varyans Analiz	
Sonuçları	27
Çizelge 11. Peroksit Sayısı Değerleri LSD Testi Sonuçları	28
Çizelge12. Naturel Zeytinyağlarının İyot Sayısı Değerleri.....	29
Çizelge 13. İyot Sayısı Değerleri Varyans Analiz Sonuçları.....	30
Çizelge 14. İyot Sayısı Değerleri LSD Testi Sonuçları	30

Çizelge 15. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşma Sayısı Değerleri	31
Çizelge 16. Sabunlaşma Sayısı Değerleri Varyans Analiz Sonuçları	32
Çizelge 17. Sabunlaşma Sayısı Değerleri LSD Testi Sonuçları	33
Çizelge 18. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşmayan Madde Miktarları.....	34
Çizelge 19. Sabunlaşmayan Madde Miktarları Varyans Analiz Sonuçları.....	35
Çizelge 20. Sabunlaşmayan Madde Miktarı Değerlerinin LSD Testi Sonuçları.....	36
Çizelge 21. Naturel Zeytinyağlarının Yağ Asitleri Kompozisyonu	37
Çizelge 22. Oleik Asit Değerleri Varyans Analiz Sonuçları.....	38
Çizelge 23. Oleik Asit Değerleri LSD Testi Sonuçları	39

Şekil 1. Naturel Zeytinyağlarının Özgül Ağırlık Değerlerindeki Değişimler.....	20
Şekil 2. Naturel Zeytinyağlarının Kırılma İndislerindeki Değişimler	22
Şekil 3. Naturel Zeytinyağlarının % Serbest Yağ Asitlerindeki Değişimler	24
Şekil 4. Naturel Zeytinyağlarının Peroksit Sayısı Değerlerindeki Değişimler.....	27
Şekil 5. Naturel Zeytinyağlarının İyot Sayısı Değerlerindeki Değişimler	29
Şekil 6. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşma Sayısı Değerlerindeki Değişimler.....	32
Şekil 7. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşmayan Maddelerindeki Değişmeler	35
Şekil 8. Oleik Asit Değerlerindeki Değişimler	38

SUMMARY

MASTER THESIS

**A RESEARCH ON THE DETERMINATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL
PROPERTIES OF NATURAL OLIVE OILS PRODUCED IN ŞARKÖY VICINITY OF
TEKIRDAG PROVINCE**

Murat TAŞAN

Trakya University

Graduate School rel and Applied Sciences Institute

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet DEMİRÇİ

In this research; Composition of natural olive oils produced in Şarköy vicinity of Tekirdag Province has been investigated. As research material, natural olive oils provided from Şarköy has been used.

Following results were obtained at the end of research; relative density 0.9093-0.9160 g/cm³, refractive index 1.4675-1.481, free fatty acids 2.8-4.1 %, peroxid value 9.98-18.36 meO₂/kg, iodine value 79.7-85.3, saponification value 188-192 and unsaponifiable mater 0.59-1.42 %. On the other hand, as a result of free fatty acid composition, oleic acid ratio has changed between 77.3-81.09 % and linoleic caid ratio 4.85-6.90 %.

According to the research results, olive oils of Şarköy vicinity are in accordance with the values of standarts and the other researches.

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKİRDAĞ İLİ ŞARKÖY YÖRESİNİN NATUREL ZEYTİNYAĞLARININ
FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Murat TAŞAN

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda mühendisliği Anabilimdalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ

Bu araştırmada; Tekirdağ ili Şarköy yöresinde üretimi yapılan naturel zeytinyağlarının bileşimi araştırılmıştır. Materyal olarak Şarköy yöresinden temin edilen naturel zeytinyağları kullanılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre; naturel zeytinyağlarında özgül ağırlık 0.9093-0.9160 g/cm³, kırılma indisi 1.4675-1.4681, serbest yağ asitleri % 2.8-4.1, peroksit sayısı 9.98-18.36 meO₂/kg, iyot sayısı 79.7-85.3, sabunlaşma sayısı 188-192 ve sabunlaşmayan madde miktarı 0.59-1.42 arasında bulunmuştur. Yağ asitleri kompozisyonunun araştırılması sonucunda, oleik asit değeri % 77.3-81.09, linoleik asit değeri % 4.85-6.90 arasında bulunmuştur.

Araştırma sonucuna göre, Şarköy yöresi zeytinyağlarının standard ve araştırmalarda belirtilen değerlere uygunluk gösterdiği belirlenmiştir.

1.GİRİŞ

Yağlar, protein ve karbonhidratlar gibi canlı yaşamını sürdürülmesini sağlayan temel besin öğelerindedir. Yağ tüketimi olmaksızın canlı yaşamının sürmesi olanaksızdır. Yağların en önemli besinsel işlevinin enerji vermek olduğu söylenebilir. 1gram yağ 9 kcal verir. Esansiyel yağ asitlerinin kaynağı olup yağda eriyen (A.D.E.K.) vitaminlerinin taşıyıcısıdır(KÖKSAL, 1992).

İnsan vücudu çeşitli enerji veren besin maddelerini dengeli olarak kullanıldığında sağlıklı beslenir. Günlük yağ tüketimi harcanan kaloringin en az %15, en fazla %30 oranında olmalıdır. Zeytinyağının ideal bir diyetle önemli bir yeri olup toplam kaloringin %13 kadarını sağlayacak şekilde tüketilmelidir(TOKGÖZOĞLU, 1995).

Yaklaşık 6000 yıllık bir geçmişi olan zeytin ağacının meyvası ve bu meyvadan elde edilen zeytinyağı insanların sağlıklı beslenme ihtiyaçlarını karşılayan önemli gıda maddelerinden biridir.

Zeytinyağının insan vücudunda sentezlenemeyen ve biyolojik öneme sahip olan esansiyel yağ asitlerini içermesi nedeniyle beslenme açısından son derece büyük önem arz etmektedir(KÖKSAL, 1992).

Esansiyel yağ asitlerinden linoleik asit ve linolenik asit oranları arasında denge olması gerekmektedir. Zeytinyağında bu oran anne sütüne benzemektedir(GALLİ, 1974).

Kalp-damar hastalıklarına ve damar sertliği risklerinin arttığı 40-45 yaşından sonra günlük diyetlerde görünür ve görünmez yağların toplam tüketiminin kilo başına 1 gram olması önerilmektedir. Erişkinler için ortalama olarak günde 60 gram kadar tüketilmesi uygun görülen yağların üçte birinin satüre yağlar (süt yağları ve margarinler), üçte birinin poliansatüre sıvı yağlar (ayçiçeği, pamuk, soya yağları) ve üçte birinin de monoansatüre yağ olması son yıllarda önemle önerilen bir husustur. Böylece günlük tüketilen yağlar içinde 15-20 gram zeytinyağı bulunması sağlık için ve özellikle damarların sağlıklı olması için gerekli görülmektedir (KÖKSAL, 1984)

Dünya'da yağ üretiminin yaklaşık %86'sı, ülkemizde ise %80'ni

bitkisel yağlar ile karşılanmaktadır. Bitkisel yağ üretimimizin %57.1'ni ayçiçeği, %21.4'nü çığıt, %10.7'sini zeytin ve %7.1'ini soya ve diğerleri vermektedir(DEMİRCİ ve ALPASLAN, 1991-a).

Bir Akdeniz bitkisi olan zeytin, Akdeniz ikliminin bütün özelliklerine sahip olan Ege ve Akdeniz sahillerinde en iyi yetiştirme şartları bulmaktadır. Türkiye'de başlıca 5 bölgede ve 35 ilde zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ege bölgesinin zeytin üretimindeki payı %81.1'dir. Akdeniz bölgesinin %11.6, Marmara bölgesinin %6.4, Güneydoğu Anadolu bölgesinin %0.4, Karadeniz bölgesinin payı %0.1 dolaylarındadır.

Türkiye'nin toplam yağ üretimi 750-800 bin ton civarındadır. Bunun 75 bin tonu zeytinyağından oluşmaktadır. Fert başına düşen yıllık yağ miktarı 1989 yılında 13.6 kg/yıl iken gelişmiş ülkelerde bu 25 kg'a kadar ulaşmıştır(DEMİRCİ ve ALPASLAN, 1991-b).

Ülkemiz zeytinciliği 0.8 milyon hektarlık zeytin arazisi, 85 milyon zeytin ağacı, 0.8 milyon tonluk zeytin üretimi ile 400 bin allenin geçim kaynağı 8-10 milyon kişinin de gelirine dolaylı katkıda bulunan önemli bir tarım, sanayi, ticaret ve istihdam alanıdır(CANÖZER, 1992).

Kültür bakımından en eski bitkilerden biri olan zeytinin anavatanı Anadolu ve bilhassa Güneydoğu Anadolu bölgemizdir. Hatay, Maraş ve Mardin şeridinin zeytine beşiklik yaptığı ve buradan yayıldığı pek çok yazar tarafından doğrulanmaktadır(AKSU, 1972).

Dünya'da yaklaşık 9.6 milyon hektar saha üzerinde 805 milyon adet zeytin ağacı bulunmaktadır .Bu miktarın %97'si Akdeniz kıyılarında, %3'ü A.B.D., Avustralya, Arjantin ve diğer bazı ülkelerin zeytin yetiştirilmesine uygun yerlerdir. Dünya zeytinyağı üretiminin %31'i İspanya, %26'sı İtalya, %17'si Yunanistan, %9'u Tunus ve %4.4'ü Türkiye'ye aittir(AKSU, 1992).

Dünya'da belli başlı zeytin üreticisi ülkelerin yıllık insan başına zeytinyağı tüketimi; Yunanistan'da 21 kg, İtalya'da 11.5 kg, İspanya'da 10.4 kg, Tunus'ta 9.8 kg, Libya'da 7 kg, Portekiz'de 4.8 kg iken, ülkemizde kişi başına 0.8 kg'la en az zeytinyağı tüketen ülkeyiz(AKSU,1992).

Ürettiğimiz zeytinin %25.6'sı yemekliğe ve %74.4'de yağlığa ayrılmıştır. İşleme tekniğinin geri olmasından dolayı üretilen zeytinyağlarının %65 kadarı rafinajlık kalitede olup %35'i yemeklik özelliği taşımaktadır(ACAR, 1991).

Türkiye'de 1167 adet zeytinyağı fabrikaları bulunmaktadır. 1130 adet sulu sistem hidrolik pres, 465 adet kuru sistem sürer pres ve 54 adet kontinu santrifüj mevcuttur (ACAR, 1992).

Tekirdağ ilinde zeytin ağacı varlığı, yemeklik zeytin ve yağ üretimi yoğunluğu Şarköy yöresindedir .Bu yörede ağaç varlığı 1991 yılında 126 bin adet olarak tesbit edilmiştir. Üretilen 1600 ton zeytinin 1150 tonu yemeklik, 450 tonu da yağlıktır. Zeytinyağı üretimi 1993 yılında 90 tondur(AKAY, 1993).

Zeytinyağı rakibi bulunan yağlardan yüksek fiyatla satıldığından taşıya karşı korunması, eskidenberi önemli sorun olmaktadır. Zeytinyağının pahalıya malolmasının yanında, yüksek fiyatla satılmasının başlıca sebebi, bilhassa alışanlar için, kendine has tad ve aromasıdır ki bu da ancak, yüksek kaliteli yağlarda bulunan bir özelliktir. Yukarıda anılan başlıca iki sebep zeytinyağının safiyetinin ve bozulma derecesini ölçmeye yarayan karakteristiklerin sağlam bir şekilde tespitine ihtiyaç gösterir (ÇOLAKOĞLU, 1969).

Zeytinyağları üzerine Türkiye'de bazı çalışmalar yapılmıştır. (ÇOLAKOĞLU, 1954), (OKYAY, 1944), (YAZICIOĞLU, 1945), (ÇOLAKOĞLU, 1969). Fakat yalnız Türkiye'de değil diğer ülkelerde de zeytinyağı bileşiminin tam olarak bilinmediği söylenebilir. Diğer taraftan değişik yer ve yıllarda yetişen ve farklı çeşitlerden elde olunan zeytinyağları kalite bakımından farklılık gösterir. (ÇOLAKOĞLU,1972).

Meyve kalitesi ağacın fizyolojik özelliklerine bağlıdır. Ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin kalitesi değişiktir(NİETO, 1967).

Yağ verimine çoğunlukla ağacın irsi karakteri, yetiştirildiği yerin ekonomik şartları ve kültür tedbirleri tesir eder (PANSİOT ve REBOUR, 1964).

Halkın beslenmesi ve ekonomik yönden büyük önem taşıyan zeytinciliğimizin gelişmesi bakımından çeşitlerimizin yağlarının bünyelerinin tanınmasına ve zeytin yetiştiriciliğimizin buna göre yönlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırmamızın amacı; Tekirdağ ili Şarköy yöresinin naturel zeytinyağlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesidir.

Şarköy yöresinde daha çok salamuralık ve kısmen de yağlık zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Zeytinlerin yağlık olarak değerlendirilmesi imkanları üzerinde çalışılacaktır.

Ülkemizin çeşitli bölgelerinin özellikle bu tür çalışmayan rastlanmayan Tekirdağ İli Şarköy yöresinin zeytinyağlarının karakterlerinin tesbiti, ülkemiz standartlarının yapılmasında ve taşışın önlenmesinde temel bir çalışmadır.



2.LİTERATÜR BİLGİSİ

Yusufeli-Çoruh vadisinde (Artvin) yetiştirilen ve daha çok salamuralık olarak kullanılan zeytinlerin yağlarını inceleyen, GÖKALP(1993) kırılma indisini 1.4700, iyot sayısını 81.87-86.12, peroksit sayısını 3.27-17.5 olarak tesbit etmiştir.

Zeytinyağının daneden çıkarılması sırasında uygulanan işlemlerde yağın niteliği önemli derecede etkilenmediğinden, zeytinlerin toplanmasından yağa işleninceye dek geçen devrede yağın niteliğinde meydana gelen olumsuz yöndeki değişmeler, mümkün olan en düşük düzeyde tutabilecek koşulların sağlanması, bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır (AKBULUT ve AKTAN, 1978).

Balıkesir İli zeytin çeşitlerinin yağlarının yağ asitleri kompozisyonlarını inceleyen ÇOLAKOĞLU (1954) palmitik asit miktarını % 9.2-12.6, palmitoleik asit miktarını % 0.26-1.0, stearik asit miktarını % 1.67-3.36, oleik asit miktarını % 67.7-80.4, linoleik asit miktarını % 4.8-15.5, linolenik asit miktarını % 0.3-1.4 arasında olduğunu tesbit etmiştir.

Zeytinden yağ çıkarılması sırasında zeytinyağında asitlik değişmesi olmamaktadır. Yine bu sırada 232 nm ve 270 nm dalga boylarındaki spektrofotometrik soğurma değerlerinde önemli bir değişme olmamakta, sadece peroksit değerinde 1.4-5.1 me/kg bir değişme olabilmektedir (ÇAKMAK, 1975).

İtalya'nın üç ayrı bölgesinde üretilen zeytinyağlarının yağ asitleri bileşimini inceleyen SERAGNOLİ ve MARCONE (1985) bileşiminde %11.0, %11.7 ve %10.7 palmitik asit, %1.8, %1.4, ve %1.7 stearik asit, %71.9, %72.8 ve %76.9 oleik asit, %10.9, %11.4 ve %8.1 linoleik asit, %3.0, %2.7 ve %2.0 palmitoleik asit olduğunu tesbit etmişlerdir.

Yağın biyosentezinde başlangıçta nötr bir yağ meydana geldiği göz önüne alınırsa, bu yağın asitliğinin hasat ve yağ işleme tekniklerinden başlıca tarımsal şartlara bağlı olduğunu söylemek mümkündür(LOSİ ve PALLOTA, 1966).

Hindistan'da yedi ayrı bölgenin naturel zeytinyağlarının bileşimini inceleyen SURİNDER ve GOSWAMİ (1986) ortalama olarak iyot sayısını 63-77, sabunlaşma sayısını 200.4-211.8, sabunlaşmayan madde miktarını %1.2-0.6, serbest asitliği %0.58-1.49 olduğunu bildirmektedir.

İspanya'da değişik çeşitlerde farklı olgunluk derecelerindeki zeytinlerin yağlarının yağasitleri bileşimi incelenmiş ve linoleik asit ile palmitik asit ve linoleik asit ile palmitoleik asit oranları bütün çeşitlerde farkedilir derecede muntazam olarak artmıştır (FRÍAS ve ark , 1975).

Ülkemizin önemli zeytin çeşitlerinin yağ miktarları ve yağ özellikleri üzerine bir çalışma yapan OKTAR (1989) Kilis yağlık ve Nizip yağlık çeşitlerinin yağ asitleri kompozisyonlarını sırasıyla şu şekilde bildirmiştir: palmitik asit % 13.58, % 12.80, palmitoleik asit % 1.68, %1.30, stearik asit % 2.45, % 2.28, oleik asit % 71.59, % 72.47, linoleik asit % 9.95, % 10.58, linolenik asit % 0.6, % 0.8.

Genel olarak sıcak iklim zeytinyağlarındaki doymamış yağasitlerinin azalıp, doymuş yağ asidi miktarına yükseltici yönde etki eder. Buna bağlı olarak sıcak iklim koşullarında yetişen zeytinlerin yağlarında kırılma indisi, iyot değeri ve yoğunluğu düşerken, serin iklim şartlarında bu değerler tamamen ters yönde değişim gösterir(ÇOLAKOĞLU, 1989).

İran naturel zeytinyağlarının bileşimini inceleyen PAGANUZZİ ve LEONİ (1978) kırılma indisini 1.4676-1.4674, serbest yağ asitlerini %1.96-5.99, sabunlaşma sayısını 191.8-193.5, iyot sayısını 77.0-79.1, sabunlaşmayan madde miktarını %1.75-1.98, palmitik asitin %10.5, oleik asitin 76.1, linoleik asitin %8.5 olduğunu belirlemişlerdir.

Naturel zeytinyağlarının bileşimini inceleyen GRACIAN(1968) kırılma indisi 1.4680-1.4705, sabunlaşma sayısını 184-195, iyot sayısını 75-93 olarak tesbit etmiştir. Ayrıca sabunlaşma sayısının çok az değiştiğini bildirmektedir.

CORRAO ve ark. (1971) Sicilya naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonu incelenmiş ve oleik asit miktarının %74.3,

stearik asit miktarını %3.51 olarak belirlemiştir.

Türk naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonunu inceleyen YAZICIOĞLU ve KARAALI (1983) palmitik asiti %14.3, palmitoleik asiti %0.95, stearik asiti %4.12, oleik asiti %64, linoleik asiti %15.53 olarak tesbit etmişlerdir.

Çevre ısısında ve karanlıkta depolanan oksitlenme dereceleri farklı değişik zeytinyağı gruplarında peroksit indislerinin incelenmesi sonucu yağlar henüz endüksiyon periyodunda olmalarına karşın soğuk sonbahar ve kış aylarında peroksit indislerinin hissedilir derecede yavaş ilerlediği saptanmıştır. Buna karşın ilkbahar ve yaz aylarında peroksit indisindeki artış hızlanmaktadır (RAFAEL, 1970).

Libya'da piyasada satılan ve laboratuvar şartlarında elde edilen naturel zeytinyağlarının bileşimini inceleyen RANA ve AHMED (1980) sırasıyla serbest yağ asitlerini %3.2, %4.4, kırılma indisini 1.460, 1.471, özgül ağırlığını 0.910, 0.912, peroksit sayısını 4.1, 5.0, iyot sayısını 82, 85 sabunlaşma sayısını 193, 192, sabunlaşmayan madde miktarını %1.6, %1.7 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca yağ asitleri kompozisyonunu da inceleyen araştırmacılar, palmitik asit miktarını %17.8-18, oleik asit miktarını %43.7-51.2, linoleik asit miktarını %32.3-22.4, palmitoleik asit miktarını %2.5-1.2, stearik asit miktarını %2.2-3.2 olarak bildirmişlerdir.

Suriye naturel zeytinyağlarının bileşimini inceleyen COTICHELLİ VE PETRUCCOLI (1968) palmitik asit miktarını % 13.6, palmitoleik asit miktarını % 0.9, stearik asit miktarını % 3.6, oleik asit miktarını % 69.6, linoleik asit miktarını % 8.6, linolenik asit miktarını % 1.2 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca lorik asit, kaprik asit ve pentadekanoik asitleri eser miktarda tesbit etmişlerdir.

Değişik şartlarda muhafaza edilen zeytinlerde genellikle muhafazanın ilk dönemlerinde peroksit değerinin yükselerek T 341'de en yüksek değer olarak kabul edilen 20 meq/kg aştığı, daha sonraları ise bu değer altına düşerek TS 341'e göre kabul edilebilir sınırlar içerisinde kaldıkları görülmüştür. Bu durum ise peroksit değerinin, standartlara kalite ölçüsü olarak kabul edilmesinin doğru olmayacağını göstermektedir (AKBULUT ve AKTAN, 1978).

GUTFINGER ve ark. (1975) İsrail naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonlarını %15.4 palmitik asit, % 1.1 palmitoleik asit, %4.0 stearik asit, % 67.6 oleik asit, % 12.0 linoleik asit olarak bildirmişlerdir.

GRACIAN(1968) tarafından yapılan bir araştırmada tesbit edilen en çok yüzde serbest asitlikler; İtalya'da %0.5-6, İspanya'da %0.2-4, Portekiz'de %0.3-6, Cezayir'de %0.2-10.2, Arjantin'de %0.65-2.9'dur.

İspanya'da homletlerde kullanılan naturel zeytinyağlarının bileşimi incelenmiş ve serbest yağ asitleri %0.9-2.08, peroksit değeri 7.54 olarak tesbit edilmiştir(BARAAGAN ve COLL, 1989).

Portekiz naturel zeytinyağı standartında serbest yağ asitleri %0.6, peroksit sayısı 20, iyot sayısı 75-92, özgül ağırlık 0.910-0.916, kırılma indisi 1.4680-1.4707, sabunlaşma sayısı 182-193, sabunlaşmayan madde %2.5 olarak tesbit edilmiştir(ANO, 1978).

ÇOLAKOĞLU(1969) tarafından Balıkesir, Bursa, Çanakkale, İzmir ve Manisa illerinde 1966-67 kampanyasında elde edilen zeytinyağlarının bileşimleri incelenmiş ve kırılma indisini 1.4669-1.4697, özgül ağırlığını 0.910-0.912, iyot sayısını 79.62-88.49, sabunlaşma sayısını 191-195, sabunlaşmayan madde miktarını %0.7-1.1 olarak tesbit etmiştir. Serbest asitliği ise örneklerin %40.74'ünde %3'ün altında, %24.78'inde %3-5 arasında, %34.51'inde %5'in üstünde olduğu bildirilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonunda incelenmiş ve %9.00-19.70 palmitik asit, %0.30-1.50 palmitoleik asit, %1.40-4.25 stearik asit, %61.0-79.30 oleik asit, %4.75-16.50 linoleik asit, %0.53-1.20 linolenik asit belirlenmiştir.

Mısır'da altı değişik varyetenin değişik olgunlaşma devrelerinde alınan zeytinlerin yağlarını inceleyen BACHA(1976), sabunlaşmayan madde miktarının çok az değiştiğini ve bu miktarın %0.88-2.03 arasında olduğunu bildirmiştir.

CUCURACHI (1965) İtalya' da 4 zeytin çeşitinin yağlarının yağ asitleri kompozisyonlarını incelemiş, palmitik asit miktarlarını %10.27-13.82, palmitoleik asit miktarlarını % 0.68-2.43, stearik asit

miktarlarını % 1.87-2.35, oleik asit miktarlarını % 66.52-78.14, linoleik asit miktarlarını % 7.8-11.47, linolenik asit miktarlarını % 0.58-0.66 arasına tesbit etmiştir.

Zeytinyağının analitik özellikleri, zeytin çeşitine, iklim ve toprak şartlarına, yöreye, ağacın beslenme durumuna, mevsimlerin yıldan yıla değişimlerine, hasad zamanına, olgunluk derecesine, zeytinlerin muhafaza şekline, yağa işleme tekniklerine ve yağların depolama şartlarına göre değişiklik gösterir(ÇOLAKOĞLU, 1989).

Hindistan'da üç ayrı bölgenin naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonunu inceleyen THAKUR ve CHADHA (1991) oleik asit oranlarını % 70.2-75.1, linoleik asit oranlarını % 7.5-12.2, linolenik asit oranlarını % 0.7-0.8, palmitoleik asit oranlarını % 1.0-2.2, Palmitik asit oranlarını % 12.3, stearik asit oranlarını ise % 1.5-1.7 olarak tesbit etmişler.

Ayvalık zeytin çeşiti yağları üzerine yapılan bir çalışmada ortalama kırılma indisi 1.4688, özgül ağırlık 0.9133, iyot sayısı 82.76, sabunlaşma sayısı 189.45, sabunlaşmayan madde miktarı % 0.863, serbest asitlik %1.8, peroksit sayısı 10.56 olarak belirlenmiştir. Yağ asitleri kompozisyonları da incelenmiş ve % 71.21 oleik asit, % 11.57 linoleik asit ve % 12.65 palmitik asit tesbit edilmiştir.

Codex Alimentarius Commission'u zeytinyağı standardında naturel zeytinyağlarının peroksit sayısını (max) 20, iyot sayısını 75-94, sabunlaşma sayısını 184-196, sabunlaşmayan maddeyi (max) %1.5, özgül ağırlığı 0.910-0.916, kırılma indisini 1.4677-1.4705 olarak kabul etmiştir(ANO, 1970-a).

KATİYAR ve ark. (1989) Hindistan'da yetişen dokuz ayrı varyetenin yağlarının serbest yağ asitlerini %0.67-1.44, iyot sayısını 64-70, sabunlaşma sayısını 200.4-211.8, sabunlaşmayan madde miktarını %0.6-1.2 olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca yağ asitleri kompozisyonunu da incelemiş ve oleik asit oranlarının %65.5-76.4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

KÖKSAL(1992) Türk zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonlarını incelemiştir. Palmitik asit oranlarının %13.6, stearik

asit oranlarının %2.6, oleik asit oranlarının %73.3, linoleik asit oranlarının %9.8 olduğunu belirlemiştir.

Umman naturel zeytinyağlarının kırılma indisini 1.4666-1.4679 iyot sayısını 80-88, sabunlaşma sayısını 193-199 olarak tesbit eden TAKRURİ ve ark. (1991) yağ asitleri kompozisyonlarını da incelemiştir. Palmitik asit %8.8-10.2, palmitoleik asit %1.1-1.6, stearik asit %2.5-3, oleik asit %73.0-76.0, linoleik asit %8.5-9.7, linolenik asit %0.4-0.5 oranında bulmuştur.

İspanya'da Majorcan bölgesinin naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonunu inceleyen BARCELO ve ark. (1976) %71.2 oleik asit, %14.8 palmitik asit, %12 linoleik asit tesbit etmiştir.

Hidroperoksitler, yağlarda ikinci kademeyi meydana getirerek çok daha geniş bozulmalara yol açan oksidasyon işleminin başlangıç veya birinci kademesinde teşekkül eder. Bu yüzden nispeten düşük peroksit değere sahip olan yağlar, diğer daha yüksek peroksit değeri gösteren yağlardan çok daha yoğun oksidasyona girebilir. Bunun bir başka sonucuda peroksit sayısı ile serbest asitlik arasında bir korelasyon olmadığıdır(LAPORTA, 1966).

Yunanistan naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonunu inceleyen KATSOUKIS ve KALOXYLOS (1966) bileşimde %8.6-18.1 palmitik asit, %0.2-3.1 palmitoleik asit, %0.7-3.8 stearik asit, %64.0-83.2 oleik asit, %3.1-16.0 linoleik asit, %1.0 linolenik asit bulunduğunu bildirmişlerdir.

SURİNDER ve ark. (1991) Hindistan'ın yedi değişik bölgesinde üretilen zeytinlerin yağlarının yağ asitleri bileşimini incelemiş ve %68.6-75.5 oleik asit, %10.2-18.5 palmitik asit, %3.9-13.2 linoleik asit olduğunu bildirmiştir.

Türkiye'de zeytin üretimi yapılan başlıca 11 ilin 1967-68 kampanyasında elde edilen zeytinyağlarının bileşimleri incelenmiş ve kırılma indisi 1.4684, özgül ağırlık 0.912, serbest asitlik %2.78, iyot indisi 82.1, sabunlaşma sayısı 193.3, sabunlaşmayan madde sayısı %1.06, peroksit sayısı 29.5 olarak tesbit edilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu %12.9 palmitik asit, %0.9 palmitoleik asit, %2.6 stearik

asit, %64.6 oleik asit, %8.7 linoleik asit, %0.78 linolenik asit olarak bildirilmiştir (ÇOLAKOĞLU, 1972).

BELİTZ ve GROSCH (1985) naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonunu incelemiş ve %11.5 palmitik asit, %1.5 palmitoleik asit, %2.5 stearik asit, %75.5 oleik asit, %7.5 linoleik asit, %1.0 linolenik asit tesbit etmiştir.

Barselona Belediye Laboratuvarının Biyokimyasal ve Bromatoloji servisinde naturel zeytinyağlarının bileşimleri incelenmiş ve kırılma indisi 1.4660, serbest asitlik %1.0-1.7, iyot sayısı 78.0-84.3, peroksit sayısı (max) 20, sabunlaşmayan madde %0.4-1.8 olarak bildirilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu ise %9.25 palmitik asit, %0.51 palmitoleik asit, %3.34 stearik asit, %77.22 oleik asit, %7.13 linoleik asit, %0.53 linolenik asit olarak belirlenmiştir (SUREDA ve ark. 1988).

Zeytin çeşitlerinin çekirdek yağlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştıran EL-SHARKAWY ve ark. (1984), serbest yağ asitlerinin oleik asit cinsinden %0.29-4.98 arasında değiştiğini tesbit etmiştir. Ayrıca yağ asitleri kompozisyonunda incelenmiş ve %66.4-76.16 oranında oleik asit olduğu bildirilmiştir.

İsrail Zeytinyağı Standardında naturel zeytinyağlarının özgül ağırlığı 0.910-0.916, kırılma indisi 1.4680-1.4707, iyot sayısı 79-89, sabunlaşma sayısı 184-196 olarak bildirilmiştir (ANO, 1970-b).

YOSHIDA ve ark. (1990) yapmış olduğu bir araştırmada çeşitli yağların yağ asitleri kompozisyonlarını incelemiş ve zeytin yağında %10.3 palmitik asit, %3.5 stearik asit, %78.9 oleik asit, %6.2 linoleik asit, %1.1 linolenik asit tesbit etmiştir.

VITAGLIANO ve RUGGIERO (1968) Tunus zeytinlerinin olgunlaşma durumuna bağlı olarak yağın asit kompozisyonlarındaki değişimleri incelemişlerdir. Ham zeytinlerin yağlarında % 10.8 palmitik asit, % 0.4 palmitoleik asit, % 3.4 stearik asit, % 71.0 oleik asit, %13.3 linoleik asit, % 0.3 linolenik asit tesbit etmişlerdir. Olgun zeytinlerin yağlarının yağ asitleri kompozisyonlarında palmitik asit, stearik asit ve linoleik asit miktarlarında artış, oleik asit miktarında düşüş olduğunu bildirmektedirler. Sonuçta bu araştırmacılar olgunlaşma

esnasında çok doymamış asitler artarken, tek doymamış asitlerde önemli bir azalma belirlemişlerdir.

SWERN (1979) naturel zeytinyağlarının özgül ağırlığını 0.909-0.915, kırılma indisini 1.468-1.470, iyot sayısını 77-94, sabunlaşma sayısını 185-200, sabunlaşmayan madde miktarını % 0.5-1.5 olarak bildirmiştir. Yağ asitleri kompozisyonlarını da incelemiş % 6.9-16.0 palmitik asit, % 0.1-0.3 stearik asit, % 64.6-85.0 oleik asit, % 4.0-15.0 linoleik asit tesbit etmiştir.

Bornava Zeytincilik Araştırma Enstitüsünde yapılan bir araştırmada Balıkesir ve Çanakkale illerinin naturel zeytinyağlarının sırasıyla kırılma indisleri 1.4688, 1.4685, özgül ağırlıkları 0.9132, 0.9127, iyot sayıları 82.93, 82.31, sabunlaşma sayıları 189.23, 189.03, sabunlaşmayan madde miktarları % 0.78, 0.79, serbest asitlikleri %1.92, 2.51, peroksit sayıları 9.06, 10.6 olarak bildirilmiştir (OKTAR, 1989).

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Araştırmamızda kullanılan naturel zeytinyağları 1994-1995 sezonu içerisinde Tekirdağ İli Şarköy yöresinden sağlanmıştır. Numuneler Şarköy, Aşağıkalamış, Eriklice, Mürefte ve Hoşkoy olmak üzere 5 yöreden temin edilmiştir. Numune alımı birer ay arayla 3 defa tekrarlanmış ve 30 adet numune kullanılmıştır. Numuneler yaklaşık 1 kg olup koyu renkli, ağzı hava almayacak şekilde kapalı şişelerde, ışık almayan yerde saklanmıştır.

Yörede üretilen zeytinler, hidrolik preslerde sıkılarak naturel zeytinyağı elde edilmektedir.

Alınan numuneler 1'er kg civarındadır.

3.2.Yöntem

3.2.1.Naturel Zeytinyağlarında Yapılan Analizler

3.2.1.1.Özgül Ağırlık Değerinin Belirlenmesi

Özgül ağırlık, 20°C de belirli hacimdeki maddenin ağırlığının, aynı sıcaklık ve hacimdeki saf suyunun ağırlığına oranıdır. Özgül ağırlık tayininde zeytinyağlarının sıcaklığı (20+0.2)°C ayarlanmış ve 50ml hacimde, alıştırılmalı cam kapaklı piknometre kullanılmıştır (Anon,1973).

3.2.1.2.Kırılma İndisinin Belirlenmesi

Bir maddenin kırılma indisi, ışığın vakumdaki hızının o madde içerisindeki hızına oranına eşittir. Teorik olarak kırılma indisi ilk ortam vakum olduğuna göre gösterilir. Fakat pratikte vakum yerine atmosferik hava, ışık olarakta sodyumun D ışını kullanılmakta ve refraktometrelerin skalaları da buna göre ayarlanmaktadır. Bir yağın

kırılma indisi, belirli sınırlar içinde o tür yağ için, karakteristik olup yağın yapısı ve bileşimi hakkında bilgi vermekte, tanımlanması ve safiyetinin değerlendirilmesi için kıstas olabilmektedir. Kırılma indisi tayini Abbe taksimatlı refraktometre ile yapılmıştır. Alet 20 °C damıtık su ile 1.3330 kırılma indisini verecek şekilde ayarlanmıştır (Anon,1973).

3.2.1.3.Serbest Yağ Asitlerinin Belirlenmesi

Serbest asitlik, yağlarda serbest halde bulunan toplam yağ asitlerinin % miktarının ifadesidir. Bu değer yağın cinsine bağlı olarak belirli bir katsayıyla çarpılarak bulunur. Zeytinyağında bu katsayı oleik asit miktarı cinsinden hesaplanır ve 282'dir. Yağlardaki asitlik durumu asit yüzdesi olarak belirtildiği gibi 1 gram yağda serbest halde bulunan yağ asitlerini nötralleştirmek için harcanması gereken KOH miktarıdır (Anon, 1973).

3.2.1.4 Peroksit Sayısının Belirlenmesi

Peroksit sayısı, 1 gram yağdaki aktif oksijen miktarı olup miliekivalent (m.e.q) olarak ifade edilir. Bu değer sadece yağdaki peroksit bileşiklerinin konsantrasyonunu belirtir. Kendi başına yağın ulaştığı oksidasyonun derecesi hakkında karar vermek için yeterli değildir. Beklenen peroksit sayısına göre tartılan yağda, metotta belirtilen işlemlerden sonra peroksit değeri meO_2/kg olarak ifade edilmiştir (Anon, 1973).

3.2.1.5.İyot Sayısının Belirlenmesi

Yağların doymamışlık derecesi hakkında bilgi veren iyot indisi, yağın bünyesinde bulunan doymamış yağ asitlerinin çift bağlarına iyot ilavesi ile halojen katılma bileşikleri oluşturma özelliklerine dayanır. Yağ bir iyot çözeltisiyle bir süre reaksiyona bırakılır. Bu sürenin

sonunda reaksiyona girmemiş iyot, sodyum tiyosülfat ile geri titre edilir. 100 gram yağ tarafından tutulan gram olarak iyot miktarı o yağın iyot sayısını belirler. Yağlar için oldukça karakteristik bir değer olduğundan yağ safiyetinin tespiti için önemli bir kıstastır. İyot sayısı wijs metoduyla yapılmıştır(Anon, 1973).

3.2.1.6.Sabunlaşma Sayısının Belirlenmesi

Sabunlaşma sayısı, bir gram yağda bulunan serbest yağ asitleriyle, trigliseritlerin alkali ile sabunlaştırılması sonucu, açığa çıkan yağ asitlerini nötralize etmek için gereken mg cinsinden KOH miktarıdır. Bu değer yağı oluşturan yağ asitlerinin ortalama molekül ağırlığının bir ölçüsü olup, yağın fazlaca miktarda KOH ile sabunlaştırılmasının ardından, arta kalan KOH'in geri titrasyon ile belirlenmesine dayanır(Anon, 1973).

3.2.1.7.Sabunlaşmayan Madde Miktarının Belirlenmesi

Alkalilerle sabunlaşmayı genel yağ çözücülerinde çözünen, dolayısıyla su fazında çözünmeyerek ayrılan kısmın, toplam içindeki oranıdır ve % olarak ifade edilmektedir. Bunun için yağ, alkollü KOH çözeltisi ile sabunlaştırılır. Sabunlaşmayan kısım çözündürülerek ayrıştırılır, yıkanır ve kurutulur. Sabit tartıma getirilerek % hesabına geçirilir. Sabunlaşmayanlar, doymamış yüksek alifatik alkoller, steroller, karotinoidler, parafin, tokoferoller, A ve D vitaminleri ve 105°C'de uçucu olmayan diğer yabancı maddeleri içermektedir. Sabunlaşmayan madde miktarı, bir yağ için oldukça karakteristik olduğundan, yağların safiyeti ve tanımlanmasında fikir verebilmektedir(Anon, 1973).

3.2.1.8.Yağ Asitleri Bileşimi İle İlgili Analizler

Yöntemin İlkesi

Yağların uçucu metil esterlerine dönüştürülen yağ asitlerinin, gaz kromatografisi cihazı ile birbirinden ayrıştırılması, kolondan çıkma süreleri gözönüne alınarak ve gerektiğinde standart yağ asidi metil esterleri kullanılarak teşhisi ve her yağ asiti metil esterinin pik alanının toplam pik alanları toplamına oranından, o yağ asidinin tüm yağ içindeki oransal niceliğinin saptanmasına dayanır (Link, 1973).

Yağ Asitlerinin Nitelik ve Niceliklerinin Belirlenmesi

Ağız şifli bir cam balona 1 gram yağ örneğinden tartılıp, üzerine 50 ml metilante çözeltisi (750 ml metanol, 250 ml benzol ve 10 ml sülfirik asit ile hazırlanmıştır.) katılmıştır. Cam balon soğutucuya takıldı ve 1-1.5 saat kaynatılarak sabunlaştırıldı. Soğutucu iç çeperlerinden kalıntılar 50 ml saf su ile cam balon içerisine yıkandı. Cam balonunun içindekiler bir ayırma hunisine alındı. Fazlar ayırma hunisinde ayrıldıktan sonra üstte bulunan faz saf su ile yıkandı. Her defasında 50 ml su ile yapılan yıkamada altta toplanan bulanık kısım atıldı. Yıkama işlemi pH 6.5-7.0 oluncaya kadar yıkamaya devam edildi. Daha sonra ayırma hunisinin içerisine biraz sodyum sülfat anhidrat konarak iyice çalkalandı. Süzgeç kağıdı ile süzülerek cam balona alındı. Süzüntüdeki petrol eteri kısmı uçurularak yağ örneğinin metil esteri elde edildi. Bütün örnekler için bu şekilde hazırlanan esterler bir mikro enjektör ile gaz kromatografisi aletine enjekte edildi.(Hışıl, 1988)

Aletin çalışma koşulları aşağıdaki gibidir;

Alet	: PYE UNICAM PU 4500 Capillary Chro. Philips
Dedektör	: Alev İyonizasyon Dedektörü (FID)
Kolon	: 2.2 mm iç çap ve 300 cm uzunlukta paslanmaz çelik boru
Kolon destek maddesi	: Chromosorb G (100/120 mesh)
Kolon dolgu maddesi	: Dietilen Glikol Süksinat (DEGS)
Sıcaklıklar	;
Dedektör	: 250°C
Kolon	: 225°C
Enjeksiyon blok	: 250°C
Gaz Akış Hızları	;
Taşıyıcı gaz (N2)	: 60 ml/dak.
Hidrojen	: 40 ml/dak.
Hava	: 60 ml/dak.

Pikler görelİ çıkış zamanlarına göre tanımlandı, alanlar da otomatik entegratör vasıtasıyla her yağ asitinin bütün içindeki oransal niceliği olarak hesaplandı (Hışıl, 1988).

3.3.İstatiksel Değerlendirme

Bu araştırmada 10 değişik yerden 3 tekerrür olarak toplam 30 adet numune alındı. Analiz sonuçlarının istatiksel olarak değerlendirilmesi tam şansa bağlı deneme planına göre yapıldı. Varyans analiz sonucu önemli çıktığında LSD testi uygulandı (Soysal,1992).



4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1.Naturel Zeytinyağlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

4.1.1.Özgül Ağırlık

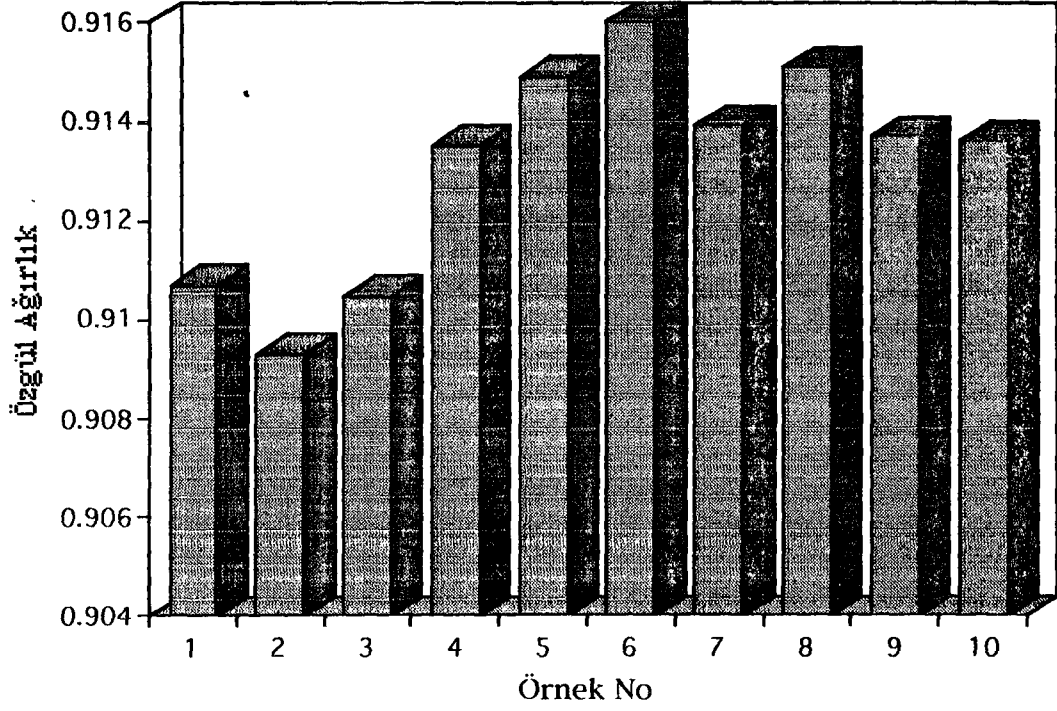
Naturel zeytinyağlarının maksimum, minimum ve ortalama özgül ağırlık değerleri Çizelge 1'de ve değişimleri de Şekil 1'de gösterilmiştir.

Araştırılan naturel zeytinyağlarında özgül ağırlık en yüksek 0.9160 gr/cm³ ve en düşük 0.9093 gr/cm³ olarak bulunmuş, genel ortalama 0.9131 gr/cm³ olmuştur.

Çizelge 1. Naturel Zeytinyağlarının Özgül Ağırlık Değerleri

Örnek No.	Özgül Ağırlık(gr/cm ³)
1	0.9107
2	0.9093
3	0.9105
4	0.9135
5	0.9149
6	0.9160
7	0.9139
8	0.9151
9	0.9137
10	0.9136
Ort.	0.9131
Max.	0.9160
Min.	0.9093

Bulduğumuz sonuçlar aynı konuda araştırmalar yapan Çolakoğlu (1972)' nin ve Rana (1980)' nin sonuçlarıyla uyumlu çıkmıştır. Bu değerler Codex Alimentarius Komisyon (ANO, 1970) ve Portekiz Naturel Zeytinyağları Standardı (ANO, 1978)' in verdiği aralık arasındadır.



Şekil 1. Naturel Zeytinyağlarının Özgül Ağırlık Değerlerindeki Değişimler

Naturel Zeytinyağları özgül ağırlık değerleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Özgül Ağırlık Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata kareler Toplamı	Hata kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	0.0003	0.0	2117.1085**
Hata	20	0.0	0.0	
Toplam	29	0.0003		

** $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 3. Özgül Ağırlık Değerleri LSD Testi Sonuçları

Örnek No.	Özgül Ağırlık(gr/cm ³)	Ortalamaları
	Ortalama Değerler	Sonuçlar
1	0.9107	abc
2	0.9093	a
3	0.9105	ab
4	0.9135	ab
5	0.9149	ab
6	0.9160	ab
7	0.9139	ab
8	0.9151	ab
9	0.9137	ab
10	0.9136	ab

Not. Farklı harflerle gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.2. Kırılma İndisi

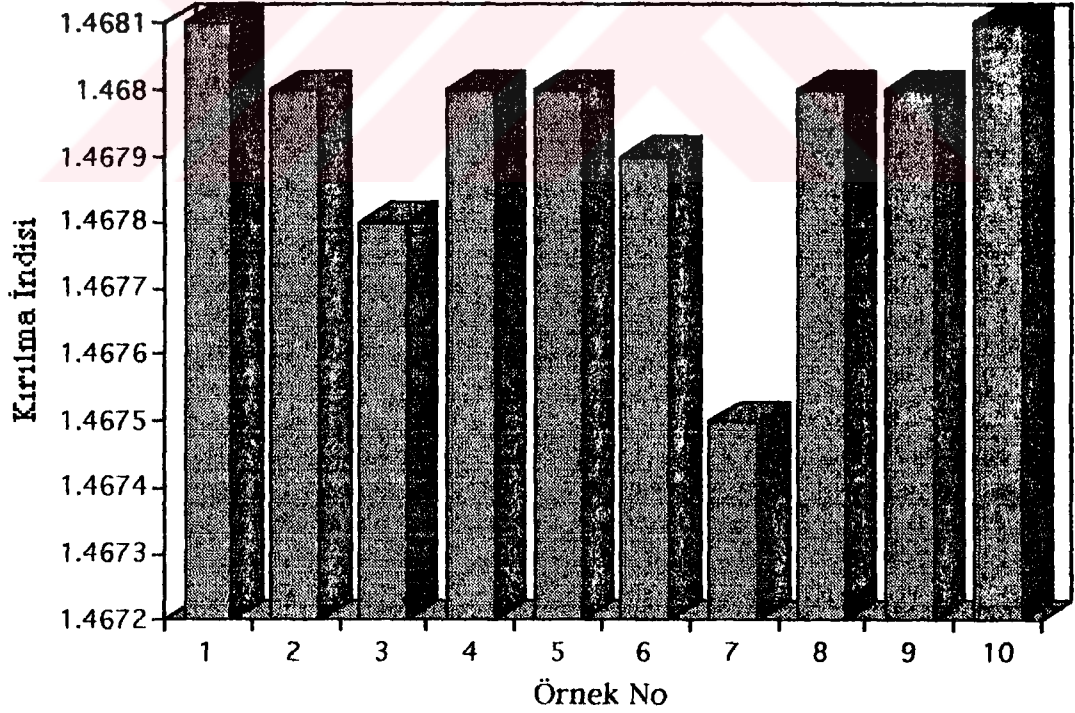
Naturel Zeytinyağlarının maksimum, minimum ve ortalama kırılma indisi değerleri Çizelge 4' de ve değişimlerinde Şekil 2' de gösterilmiştir.

Araştırılan naturel zeytinyağlarında kırılma indisi en yüksek 1.4681 ve en düşük 1.4675 bulunmuş, genel ortalama 1.4679 olmuştur.

Bulduğumuz sonuçlar aynı konuda araştırmalar yapan Çolakoğlu (1972), Gracian (1968), Takruri (1991) ve Gökalp (1993)' ün sonuçlarıyla uyumlu olmasına karşılık, Paganuzzi (1978)' in bulduğu değerlerden düşüktür. Aldığımız sonuçlar TS 341 "Yemeklik Zeytinyağı" standardının verdiği aralık arasındadır.

Çizelge 4. Naturel Zeytinyağlarının Kırılma İndisi Değerleri

Örnek No.	Kırılma İndisi
1	1.4681
2	1.4680
3	1.4678
4	1.4680
5	1.4680
6	1.4679
7	1.4675
8	1.4680
9	1.4680
10	1.4681
Ort.	1.4679
Max	1.4681
Min	1.4675



Şekil 2. Naturel Zeytinyağlarının Kırılma İndislerindeki Değişimler

Naturel zeytinyağları kırılma indisleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Kırılma İndisi Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata kareler Toplamı	Hata kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	0.0	0.0	
Hata	20	0.0	0.0	
Toplam	29	0.0		

4.1.3. Serbest Yağ Asitleri

Naturel zeytinyağlarının maksimum, minimum ve ortalama % serbest yağ asitleri değerleri Çizelge 6' de ve değişimleride Şekil 3' de gösterilmiştir.

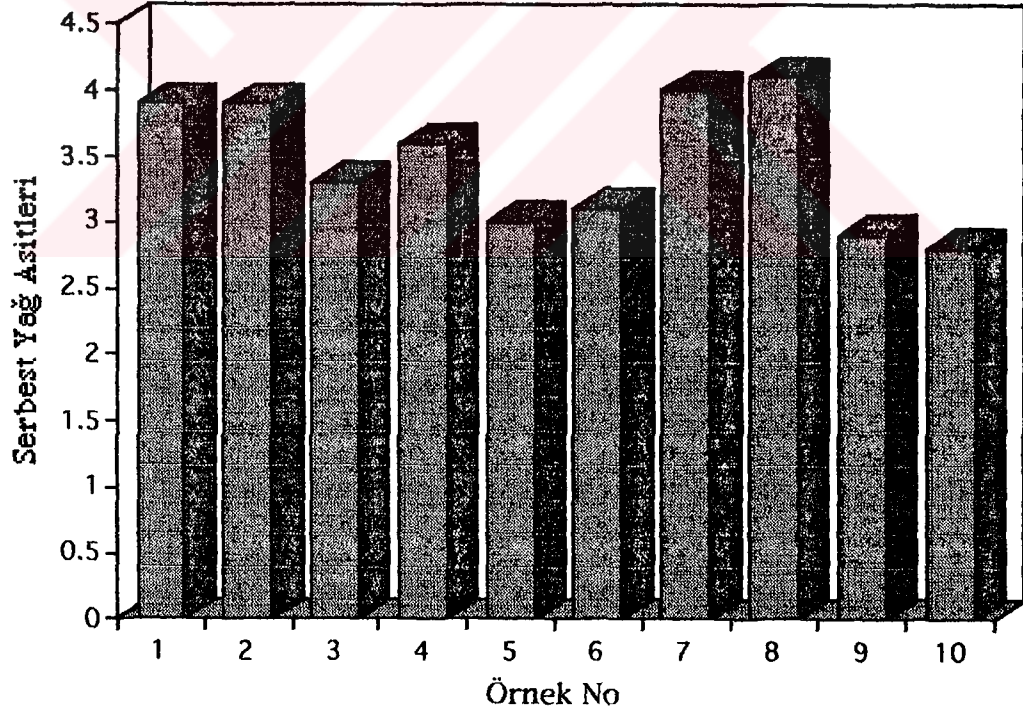
Araştırılan naturel zeytinyağlarında serbest yağ asitleri oleik asit cinsinden en yüksek %4.1 ve en düşük %2.8 olarak bulunmuş, genel ortalama %3.4 olmuştur.

Bulduğumuz sonuçlar aynı konuda araştırmalar yapan Çolakoğlu (1972), Paganuzzi (1978) ve Rana (1980)' nin sonuçlarıyla uyumlu olmasına karşılık Surinder (1986) ve Katiyar (1989)' un bulduğu değerlerden yüksektir.

Biyolojik olarak sentezlenen yağ nötrdür. Bu yüzden araştırmamızda kullanılan numunelerde serbest yağ asitlerinin meydana gelmesi uygun olmayan muhafazadan ve hatalı işlemeden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 6. Naturel Zeytinyağlarının % Serbest Yağ Asitleri Değerleri

Örnek No.	% Serbest Yağ Asiti
1	3.9
2	3.9
3	3.3
4	3.6
5	3.0
6	3.1
7	4.0
8	4.1
9	2.9
10	2.8
Ort.	3.4
Max	4.1
Min	2.8



Şekil 3. Naturel Zeytinyağlarının % Serbest Yağ Asitlerindeki Değişimler

Naturel zeytinyağlarındaki yüzde serbest yağ asitleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 7)

Çizelge 7. Serbest Yağ asitleri Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata kareler Toplamı	Hata kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	6.5747	0.7305	121.7531**
Hata	20	0.1200	0.0060	
Toplam	29	6.6947		

** $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 8. Serbest Asitlik Değerlerinin LSD Testi Sonuçları

Örnek No.	Yüzde Serbest Asitlik	Ortalamaları
	Ortalama Değerler	Sonuçlar
1	3.9	cd
2	3.9	cd
3	3.3	b
4	3.6	c
5	3.0	bc
6	3.1	bc
7	4.0	cd
8	4.1	d
9	2.9	abc
10	2.8	abc

Not. Farklı harflerle gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak farklıdır.

4. 4. Peroksit Sayısı

Naturel zeytinyağlarının maksimum, minimum ve ortalama peroksit sayısı değerleri Çizelge 9' da ve değişimlerde Şekil 4'de gösterilmiştir.

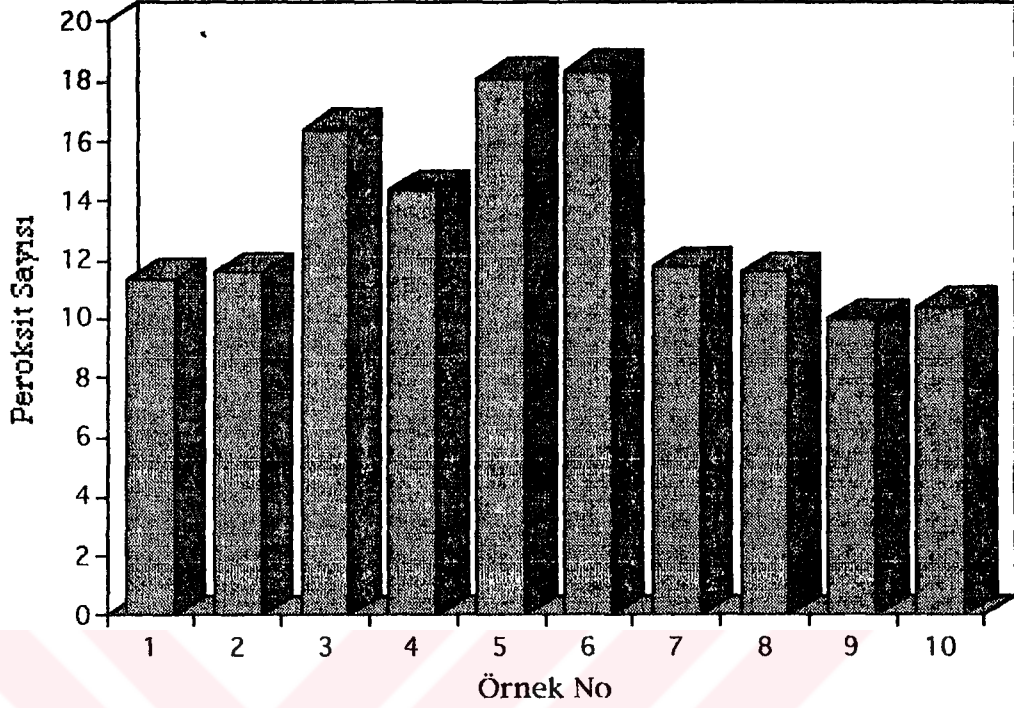
Araştırılan naturel zeytinyağlarında peroksit sayısı en düşük 9.98 ve en yüksek 18.36 olarak bulunmuş, genel ortalama 13.38 olmuştur.

Çizelge 9. Naturel Zeytinyağlarının Peroksit Sayısı Değerleri

Örnek No.	Peroksit Sayısı (meO ₂ /kg)
1	11.37
2	11.57
3	16.36
4	14.37
5	18.09
6	18.36
7	11.77
8	11.57
9	9.98
10	10.37
Ort.	13.38
Max.	18.36
Min.	9.98

Bulduğumuz sonuçlar aynı konuda araştırmalar yapan Çolakoğlu (1972), Sureda (1988) ve Gökalp (1993)' ün sonuçlarıyla uyumlu olmasına karşılık Rana (1980)' nin bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır. Bulduğumuz değerler TS 341" Yemeklik Zeytinyağı " standardının verdiği aralık arasındadır.

Peroksit sayısı, yağın muhafaza durumunun göstergesidir. Peroksitlerden daha sonra, acılaşıma ile kendini gösteren organoleptik kalitenin bozulmasından sorumlu karboksilik bileşikler meydana getirmektedir. Araştırmamızda kullanılan numunelerin bazılarında peroksit sayısının yüksek çıkması, muhafaza şartlarının uygun olmamasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4. Naturel Zeytinyağlarının Peroksit Sayısı Değerlerindeki Değişimler

Naturel zeytinyağları peroksit sayısı değerleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 10).

Çizelge 10. Peroksit Sayısı Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata kareler Toplamı	Hata kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	271.577	30.1753	476452.14**
Hata	20	0.0013	0.0001	
Toplam	29	271.579		

** $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 11. Peroksit Sayısı Değerleri LSD Testi Sonuçları

Örnek No.	Peroksit Sayısı	Ortalamaları
	Ortalama Değerler	Sonuçlar
1	11.37	c
2	11.57	ab
3	16.36	d
4	14.37	cd
5	18.09	abc
6	18.36	bd
7	11.77	bc
8	11.57	ab
9	9.98	a
10	10.37	b

Not: Farklı harflerle gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.5. İyot Sayısı

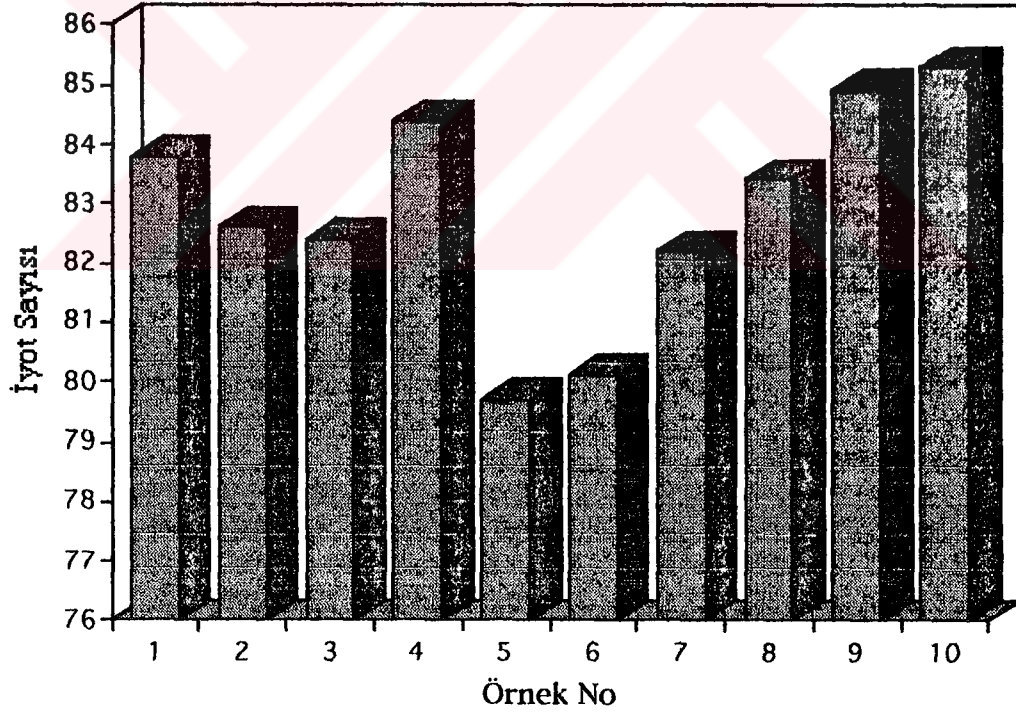
Naturel zeytinyağlarının maksimum, minimum ve ortalama iyot sayısı değerleri Çizelge 12' de ve değişimleri de Şekil 5'de gösterilmiştir.

Araştırılan naturel zeytinyağlarında iyot sayısı en düşük 79.7 ve en yüksek 85.3 bulunmuş, genel ortalaması 82.9 olmuştur.

Bulduğumuz sonuçlar aynı konuda araştırmalar yapan Gracian (1968), Çolakoğlu (1972), Rana (1980), Takruri (1991) ve Gökalp (1993)' ün sonuçlarıyla uyumlu olmasına karşılık Surinder (1986) ve Katiyar (1989)' un bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır. Bulduğumuz değerler TS 341 "Yemeklik Zeytinyağı " standardının verdiği aralık arasındadır. .

Çizelge12. Naturel Zeytinyağlarının İyot Sayısı Değerleri

Örnek No.	İyot Sayısı
1	83.8
2	82.6
3	82.4
4	84.4
5	79.7
6	80.1
7	82.2
8	83.4
9	84.9
10	85.3
Ort.	82.9
Max.	85.3
Min.	79.7



Şekil 5. Naturel Zeytinyağlarının İyot Sayısı Değerlerindeki Değişimler

Naturel zeytinyağları iyot sayısı değerleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 13).

Çizelge 13. İyot Sayısı Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata kareler Toplamı	Hata kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	96.948	10.772	37.7965**
Hata	20	5.700	0.285	
Toplam	29	102.648		

** $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 14. İyot Sayısı Değerleri LSD Testi Sonuçları

Örnek No.	İyot Sayısı	Ortalamaları
	Ortalama Değerler	Sonuçlar
1	83.8	c
2	82.6	c
3	82.4	b
4	84.4	d
5	79.7	a
6	80.1	a
7	82.2	b
8	83.4	c
9	84.9	ab
10	85.3	ab

Not. Farklı harflerle gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.6. Sabunlaşma Sayısı

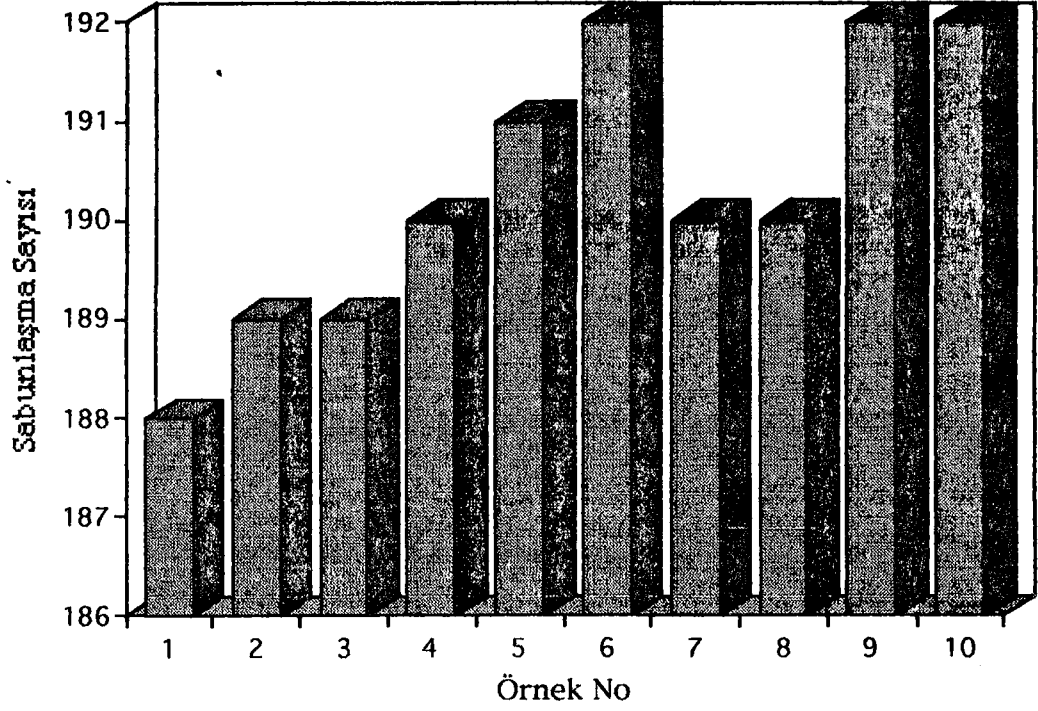
Naturel zeytinyağlarının maksimum, minimum ve ortalama sabunlaşma sayısı değerleri Çizelge 15' de ve değişimleride Şekil 6' da gösterilmiştir.

Araştırılan naturel zeytinyağlarında sabunlaşma sayısı en yüksek 192 ve en düşük 188 olarak bulunmuş, genel ortalama 190 olmuştur.

Çizelge 15. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşma Sayısı Değerleri

Örnek No.	Sabunlaşma Sayısı
1	188
2	189
3	189
4	190
5	191
6	192
7	190
8	190
9	192
10	192
Ort.	190
Max.	192
Min.	188

Bulduğumuz sonuçlar aynı konuda araştırmalar yapan Gracian (1968), Paganuzzi (1978), Çolakoğlu (1972) ve Rana (1980)' in bulduğu değerlerle benzerlik göstermektedir. Bulduğumuz değerler TS 341 "Yemeklik Zeytinyağı " standardının verdiği aralıktadır.



Şekil 6. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşma Sayısı Değerlerindeki Değişimler

Naturel zeytinyağları sabunlaşma sayısı değerleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 16).

Çizelge 16. Sabunlaşma Sayısı Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata kareler Toplamı	Hata kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	44.700	4.9667	4.9667**
Hata	20	20.000	1.0	
Toplam	29	64.700		

** $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 17. Sabunlaşma Sayısı Değerleri LSD Testi Sonuçları

Örnek No.	Sabunlaşma Sayısı	Ortalamaları
	Ortalama Değerler	Sonuçlar
1	188	a
2	189	b
3	189	b
4	190	bc
5	191	abc
6	192	ab
7	190	bc
8	190	bc
9	192	ab
10	192	ab

Not. Farklı harflerle gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.7. Sabunlaşmayan Madde Miktarı

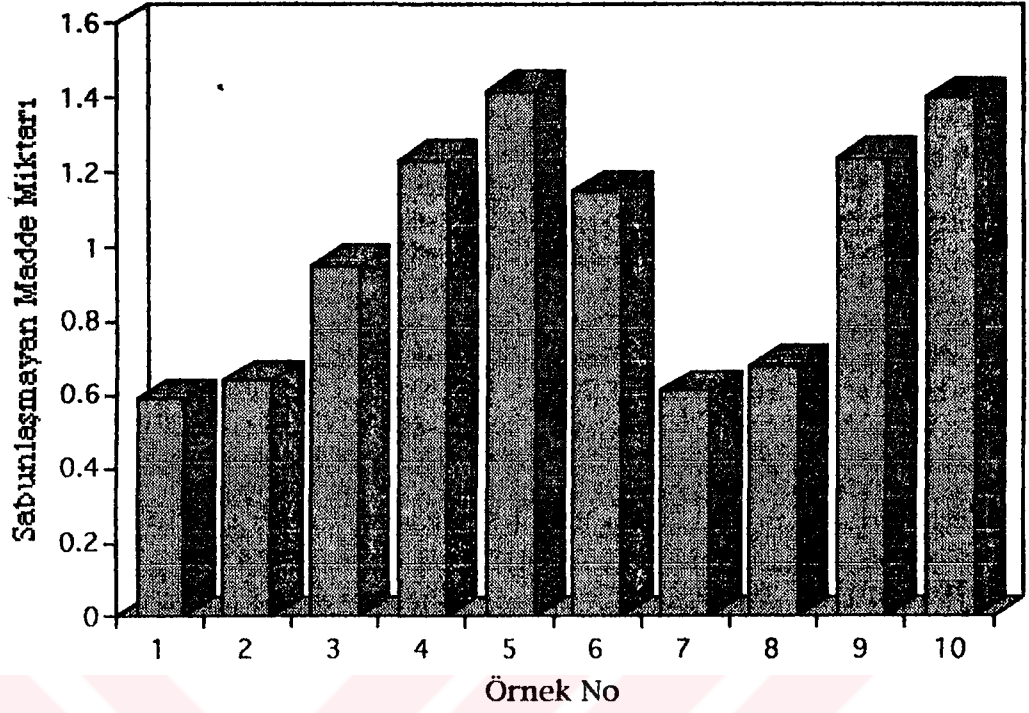
Naturel zeytinyağlarının maksimum, minimum ve ortalama sabunlaşmayan madde miktarları Çizelge 18' de ve değişimlerinde Şekil 7' de gösterilmiştir.

Araştırılan naturel zeytinyağlarında sabunlaşmayan madde miktarı en yüksek %1.42 ve en düşük %0.59 olarak bulunmuş, genel ortalama %0.99 olmuştur.

Çizelge 18. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşmayan Madde Miktarları

Örnek No.	Sabunlaşmayan Madde Mik.(%)
1	0.59
2	0.64
3	0.95
4	1.23
5	1.42
6	1.15
7	0.61
8	0.68
9	1.24
10	1.40
Ort.	0.99
Max.	1.42
Min.	0.59

Bulduğumuz sonuçlar aynı konuda araştırmalar yapan Çolakoğlu (1972), Bacha (1976), Surinder (1986) ve Katiyar (1989)' un bulduğu değerlerle benzerlik göstermekle beraber Paganuzzi (1978) ve Rana (1980)' nın bulduğu değerlerden düşük çıkmıştır. Bulduğumuz değerler TS 341 "Yemeklik Zeytinyağı" standardının verdiği aralık arasındadır.



Şekil 7. Naturel Zeytinyağlarının Sabunlaşmayan Maddelerindeki Değişmeler

Naturel zeytinyağları sabunlaşmayan maddeler arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 19).

Çizelge 19. Sabunlaşmayan Madde Miktarları Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata kareler Toplamı	Hata kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	3.0699	0.3411	3410.9667**
Hata	20	0.0020	0.0001	
Toplam	29	3.0719		

** $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 20. Sabunlaşmayan Madde Miktarı Değerlerinin LSD Testi Sonuçları

Örnek No.	Sabunlaşmayan madde	Miktarları Ortalamaları
	Ortalama Değerler	Sonuçlar
1	0.59	bc
2	0.64	bc
3	0.95	b
4	1.23	a
5	1.42	ab
6	1.15	abc
7	0.61	bc
8	0.68	bc
9	1.24	a
10	1.40	ab

Not. Farklı harflerle gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak farklıdır.

4.1.8. Yağ Asitleri Bileşimi

Araştırmamızda kullanılan naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonları ile ilgili araştırma bulguları Çizelge 21' de ve oleik asit değerlerinin değişimleri de Şekil 8' de verilmiştir.

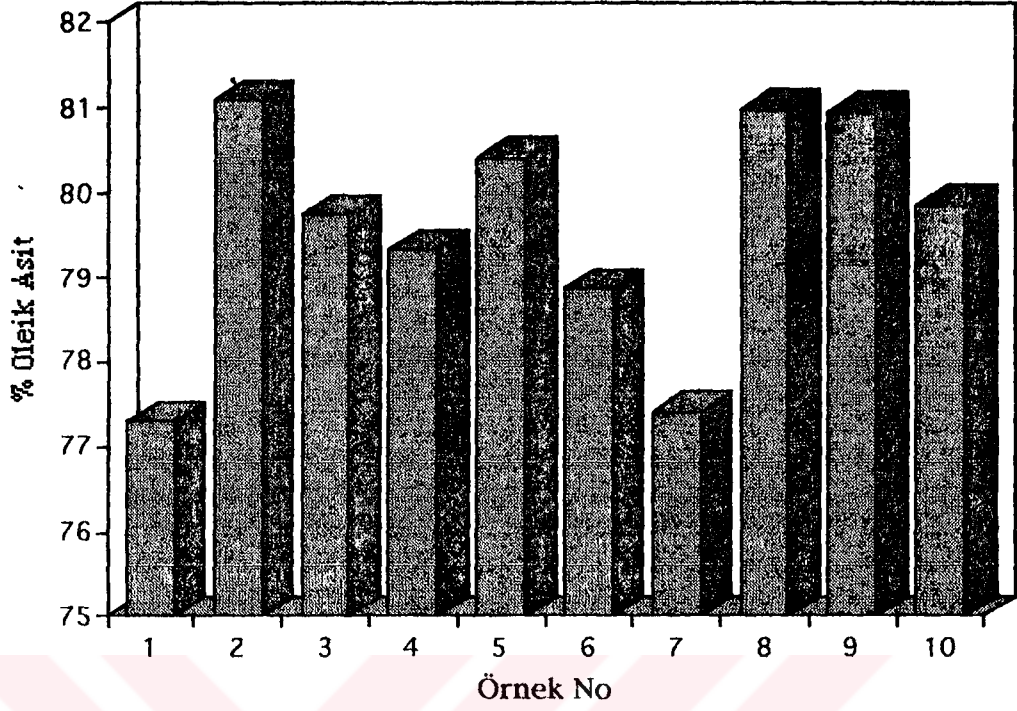
Araştırılan naturel zeytinyağlarında yağ asitleri bileşiminde oleik asit miktarı en yüksek %81.09, en düşük %77.30 olarak bulunmuş, genel ortalama %79.59 olmuştur. Linoleik asit miktarı en yüksek %6.90, en düşük %4.85 olarak bulunmuş ve genel ortalama %5.60 olmuştur.

Çizelge 21. Naturel Zeytinyağlarının Yağ Asitleri Kompozisyonu

Örnek No.	C ₁₆	C _{16:1}	C ₁₈	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}
1	13.32	0.36	1.43	77.30	6.90	0.69
2	11.10	0.30	2.07	81.09	4.89	0.55
3	12.11	0.33	1.75	79.75	5.40	0.66
4	12.17	0.33	1.75	79.38	5.73	0.64
5	11.60	0.32	1.91	80.42	5.15	0.60
6	12.46	0.33	1.67	78.86	6.02	0.66
7	13.22	0.35	1.53	77.40	6.80	0.70
8	11.00	0.30	2.07	80.99	4.95	0.69
9	11.20	0.30	2.06	80.95	4.85	0.64
10	12.00	0.33	1.75	79.85	5.40	0.67
Ort.	12.018	0.325	1.799	79.599	5.609	0.650

Bir çok araştırmacının bildirdiği gibi GRACIAN (1968), CORRAO (1971) ve ÇOLAKOĞLU (1989) naturel zeytinyağlarının yağ asitleri bileşimi iklim ve toprak şartlarına, ağacın beslenme durumuna, hasad zamanına, olgunluk derecesine, muhafaza şekline, işleme ve depolama tekniklerine bağlı olarak değiştiğini belirterek sonuçlarımızı doğrulamaktadır.

Yağ asitleri konusunda araştırmalar yapan değişik araştırmacılar KATSOULIS ve KALOXYLOS (1966), PAGANUZZI ve LEONI (1978) ve YOSHIDA (1990)'nin bulduğu değerler sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Bulduğumuz oleik asit değerleri ÇOLAKOĞLU (1969), YAZICIOĞLU ve KARAALI (1983), KÖKSAL (1992) ve ÇOLAKOĞLU (1972)'nin buldukları oleik asit değerlerinden yüksek çıkmıştır.



Şekil 8. Oleik Asit Değerlerindeki Değişimler

Oleik asit değerleri arasındaki farkları belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda ($P < 0.05$) düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 22)

Çizelge 22. Oleik Asit Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Ortalaması	Hata Kareler Ortalaması	F
Örnekler arası	9	52.3743	5.8194	18.7697**
Hata	20	6.2008	0.3100	
Toplam	29	58.5751		

** $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 23. Oleik Asit Değerleri LSD Testi Sonuçları

Örnek No.	% Oleik Asit	
	Ortalama Değerler	Ortalamaları
1	77.30	ab
2	81.09	ac
3	79.75	bc
4	79.38	bc
5	80.42	b
6	78.86	bc
7	77.40	ab
8	80.99	ac
9	80.95	ac
10	79.85	a

Not. Farklı harflerle gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak farklıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmamızın sonucunda Tekirdağ ili Şarköy yöresinin naturel zeytinyağlarının standart ve araştırmalarda belirtilen değerlere uygunluk gösterdiği belirlenmiştir.

Bu yörede yetiştirilen zeytinlerin yağ içerikleri ve yağlarının çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde yeterli veriye rastlanamamaktadır.

Yörenin naturel zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonunun incelenmesi sonucunda, diğer bölgelerimizin naturel zeytinyağlarına göre oleik asit miktarları yüksek, linoleik asit miktarları düşük çıkmıştır. Naturel zeytinyağlarının bileşimi varyete, toprak, yıl içinde hava gidışı gibi çeşitli faktörlerin altında değişmektedir.

Yörenin naturel zeytinyağlarının serbest yağ asitliği yüksek ve peroksit değerleri ise bazı numunelerde maximum değer olan $20\text{meO}_2/\text{kg}$ ' a yakın çıkmıştır. Bu durum muhafaza şartlarının uygun olmaması ve ilkel işleme tekniklerinin kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Şarköy yöresinde daha çok salamuralık ve kısmen de yağlık zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Zeytinlerin yağlık olarak değerlendirilmesi imkanları üzerinde önemle durulması faydalı olacaktır.

Zeytinyağlarının karakterlerinin tesbiti, standartların yapılmasında ve taşışın önlenmesi için gerekli, temel çalışma sayılır.

6. LİTERATÜR

- ACAR, H., (1991). Türkiye Zeytinyağı Sanayi ve Teknolojik Gelişmeler. Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir
- ACAR, H., (1992). Türkiye'de Zeytin İşleme Teknolojisi. Ekonomik ve Teknik Dergi Standard Yıl. 31 Sayı. 372
- AKAR, Y., (1987). Türkiye Yağlı Tohum Üretiminde Son Gelişmeler ve Teşvikler. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ankara
- AKAY, Z., T. RENAN (1993). Rakamlarla Türkiye Zeytinciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bornova, İzmir
- AKBULUT, N., N. AKTAN (1978). Yağlık Zeytinlerin Muhafaza Sırasında Bozulmalarını Önlemek Amacıyla Uygun Depolama Yönteminin Tesbiti. E. Ü. Z. F. Gıda ve Fermantasyon Teknolojisi Kürsüsü. Bornova, İzmir
- AKSU, S., (1972). Dünya Zeytinyağ Ekonomisi ve Türkiye Ziraat Araştırmacılar Derneği Seri Konferanslar No. 8
- AKSU, S., (1992). Zeytin ve Zeytinyağının Türkiye Ekonomisindeki Yeri. Ekonomik ve Teknik Dergi Standard Yıl. 31 Sayı. 372
- ANONYMOUS, (1970-a). Recommended International Standard for Olive oil. Virgin and Refined and for Refined Olive-Residue oil Codex Alimentarius Commission CAC/RS, 33-1970
- ANONYMOUS, (1970-b). Israel Standards Institution. Israel Standard SI 195 10pp. University Street, Tel Aviv. Israel
- ANONYMOUS, (1973). Yemeklik Zeytinyağı Muayene Metodları, TS 342, Ankara
- ANONYMOUS, (1977). 9 th Survey of Portuguese Olive oil (1974-75). Grasas-y-Aceites 28 (3) 173-179
- ANONYMOUS, (1978). Edible Fats and Oils. Olive Residue oil. Definition, Characteristics and Packaging DGQ Reparticao de Normalizacao Portuguese Standard, NP-1540
- ANONYMOUS, (1983). Yemeklik Zeytinyağı, TS 341, Ankara
- ANONYMOUS, (1989). Altıncı Beş Yıllık Klakınma Planı. 1994-95

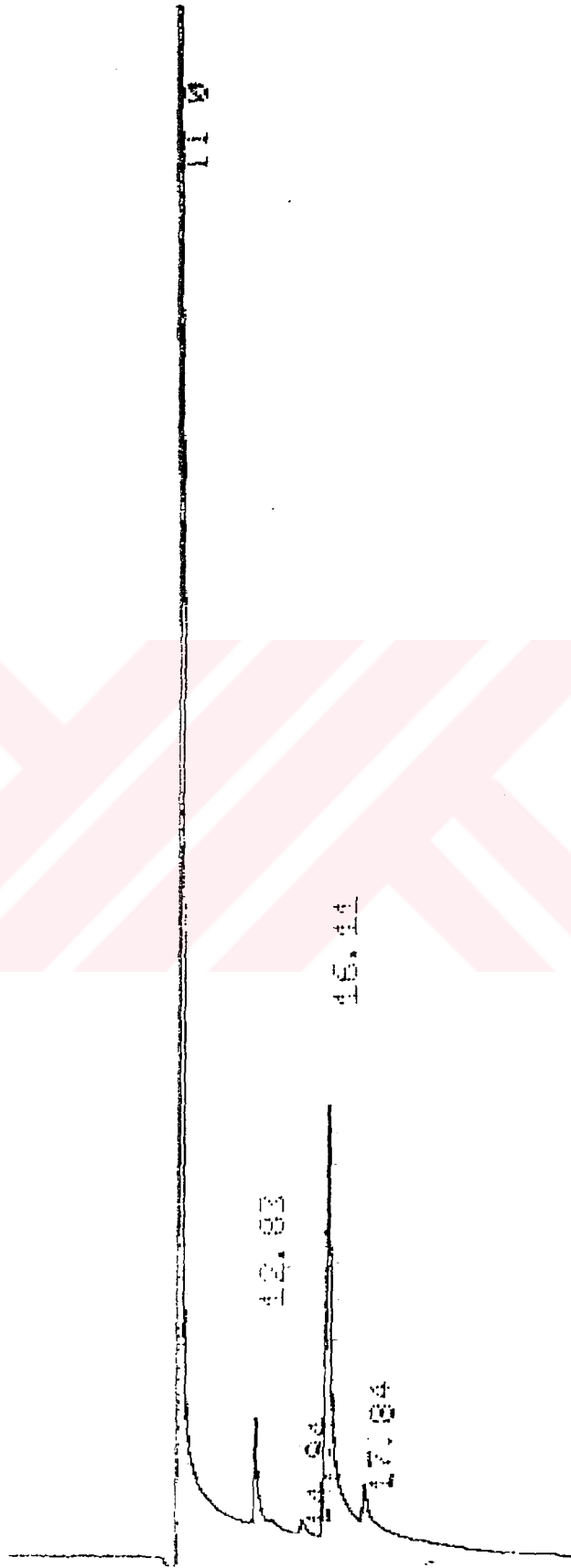
- BACHA, MAA., (1976). Effect of the Stage of Fruit Ripening on Some Chemical Characteristics of Olive oil. *Indian Journal of Agricultural Science*. 44 (8) 533-536
- BARRAGAN, R., H.L. COLL (1989). Fat Characteristics of Spanish Omelette *Anales-de-Bromatologia* 41 (2) 261-269
- BARCELO, M. I., M. F. BARCELO (1976). Analysis of the lipid Composition of Virgin Olive oil from Majorcan. *Grasas-y-Aceites* 36 (4)269-273
- BELÍTZ, HD., W. GROSCH (1985). *Lehrbuch der Lebensmittelchemie* Springer Verlag-Berlin
- CAN ÖZER, Ö., (1992). Türkiye'de Sofralık ve Yağlık Önemli Zeytin Çeşitleri. *Standart Dergisi* Yıl.31 Sayı.372 Sayfa. 53-58
- CORRAO, A., M. A., GATTUSO, G. FAZIO (1971). Fatty Acid Composition of Sicilian Virgin Olive oil 2. *Industria Agraria* 9 (6) 225-229
- COTICHELLI , PETRUCCIOLI (1968). *Riv. Sc. Tec. Prod. Alim.* VI (9), pp. 408-415
- CUCURACHI, M., (1965). *Riv. It. Sost. Grasse* XLII (1) pp. 18-21
- ÇAKMAK, D., (1975). Zeytinyağı Elde Edilmesinde Kalite ve Randıman Bakımından Optimum Numerik Değerlerin Tesbiti. (Doktora Tezi). E. Ü. Z. F. Gıda ve Fermentasyon Teknolojisi Kürsüsü Bornova-İzmir
- ÇOLAKOĞLU, M., (1969). 1666-67 Kampanyasında Elde Edilen Türk Zeytinyağlarının Analitik Karakterleri. E. Ü Z. F. Yayın No. 138
- ÇOLAKOĞLU, M.,(1972). 1967-68 Kampanyasında Elde Edilen Türk Zeytinyağlarının Analitik Karakterleri. E. Ü. Z. F. Yayın No. 194
- ÇOLAKOĞLU,A., A. OKTAR (1989). Agronomik Faktörlerin Zeytinyağının Kalitesi Üzerine Etkileri. Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir
- DEMİRCİ, M., (1988). Beslenme İlkeleri Ders Notları. T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No. 94
- DEMİRCİ, M., M. ALPASLAN (1991-a). Türkiye'de Bitkisel Yağ Sanayinin Durumu. *Agroteknik* Yıl. 1 Sayı. 6
- DEMİRCİ, M.,M. ALPASLAN (1991-b). Bitkisel Yağ Teknolojisi Ders Notları. T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No. 115

- EL-SHARKAWY, AA., EL-MAHDY, RM., ISMAÏEL, AL., DABASH, AS (1984).
Ann. of Agricultural Science. Ain Shams University 29 (2)
831-840
- ERSOY, B., (1985). Zeytinyağlarının Bileşim ve Özellikleri. Tarım, Orman
ve Köyişleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayın
No. 34 Bornova-İzmir
- FRÍAS, L., A. CARCIA, J. FERREIRA (1975). Composicion en Acidos Grasos
del Aceite de Oliva en Frutos Condistinge Grado de Marurez
2. Seminario Oleicola. Internacional Cordoba 6-17
- GALLÌ, C., (1974). Comparative Effect of Olive oil and other Edible Fats
on Brain Development in. 12 th World Congr. of Inter. Soc. for
fat Rec. Milan-Italya
- GÖKALP, Y. H., S. NAS, M. ÜNSAL (1993). Yusufeli-Çoruh Vadisinde
Yetiştirilen Farklı Zeytin Çeşitlerinin ve Yağlarının Bazı
Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Standart Dergisi Ağustos-
1993
- GRACIAN, J., (1968). The Chemistry and Analysis of Olive oil. Analysis
and Characterization of oils, Fats and Fat Product, Edited By
H. A. Beckenoogen, John Wiley and Sons, pp.315-600
- GUTFINGER, T., LETANA, (1975). Riv. It. Sost. Grasse LII (6), pp. 191-194
- HATİPOĞLU, M., I. TURK, G. ÖZALP, G. ASUTAY, M. KERMAN, N. YILMAZ
(1970). Systematic Physical and Chemical Examination of
3 (9-10) 74-89
- HİŞİL, Y., (1988). Enstrümental Analiz Teknikleri. E. Ü. Müh. Fak.
Çoğaltma Yayın No. 55
- KATİYAR, SK., N. KUMAR, AK. BHATIA (1989). Chemical Evaluation of
Olive Fruits of nine cultivars of Himachal Pradesh. J. O. F. S. T.
India 26 (4) 225-227
- KATSOULIS, P., P. KALOXYLOS (1966). Atti dell 8 Congresso Italiano di
Studi Sullo Sostanzo Grasse.
- KAYAHAN, M., (1992). Yemeklik Yağ Mevzuatımız ve Sorunları. Gıda
Mevzuatımızda Aksayan Hususlar ve Çözüm Yolları
Sempozyumu. T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi.

- KÖKSAL, O., (1984). Zeytinyağının Biyolojik Değeri Konusunda Bir Araştırma. Türkiye Zeytincilik Sempozyumu 28-29 Kasım-Ankara.
- KÖKSAL, O., (1992). Zeytin ve zeytinyağının Sağlık Yönünden Değeri. Ekonomik ve Teknik Dergi Standart 31 (372) 93-99
- LAPORTA, (1966). Atti dell 8 Congresso Italiano di Studi Sulle Sostanze Grasse.
- LİNK, WE.,(1973). Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists Society 3rd. Ed. Vol. 1 and 2, USA
- LOSİ, C., U. PALLOTA (1966). Atti dell 8 Congresso Italiano di Studi Sulle Sostanze Grasse.
- NAS, S., YH. GÖKALP, M. ÜNSAL (1992). Bitkisel Yağ Teknolojisi A. Ü. Yayın No. 723
- NİETO, M. J. O., (1967). (T. Eden, İ. Yenicesu). Zeytinin Meyve Kalitesi. Cilt. 3 Sayı. 28 E. Ü. Yayınları, İzmir
- OKTAR, A., (1989). Önemli Zeytin Çeşitlerinin Yağ Miktarı ve Yağ Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Tarım, Orman ve Köylüleri Bakanlığı Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir
- PAGANUZZİ, V., E. LEUNİ (1978). On the Composition of Iranian Olive oil. Laboratorio Chimico Dogane ed Imposte Idirette, Via Rubattino Genoa-Italy
- PANSİOT, F.P., H. REBOUR (1964). (T. Edenler S. Aksu ve M. Kantar). Zeytincilikte Gelişmeler. Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Tercüme Yayınları. 3 E. Ü. Matbaası. İzmir
- RAFAEL, G. G., (1970). Conservation et Stockage de L'huile Olive et Prevention de ser Alterations. Instituto dela Grasa-y-sus derivados Sevilla
- RANA,S. M., A. AHMED (1980). Dparment of Food Science, Faculty of Agriculture University of Al-Fateh, P. O. Box. 13538 Tripoli, Libyan
- SERAGNOLİ, I., A. MARCONE (1985). Extra-Virgin Olive oil: its nutritional value. Quaderni di Contrainformazione Alimentare No. 28 4-7
- SOYSAL, M.İ., (1992). Biometrinin Temel Prensipleri. T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No. 95

- SUREDA, MC., B.J. SOLANICIH, FC. ESCARPENTER, MA., ALONSO (1988).
Anal. Bromatol. 40-1, 105-114
- SURINDER, K., AK. GOSWAMI (1986). Evaluation of oil from olives in
Himachal Pradesh. J.O.F.S.T.-İndia 23 (4) 239-240
- SURINDER, K., TR. SHARMA (1991). Fatty Acid Composition of Himachal
Olive oil. J.O.F.S.T.-İndia 28 (3) 171-172
- SWERN, D., (1979) Baileys Industrial Oil and Fat Product, Vol. 1 and 2,
John Wiley and Sons Inc.
- TAKRURİ, HR., M. A. HUMEİD, R.F. DAGGAG (1991). Faculty of
Agriculture, University of Jordan, Amman. Nutrition and
Health, Vol. 7 pp. 151-154
- THAKUR, B.S., T.R. CHADHA (1991). Comparative Studies on the Fatty
Acid Composition of Olive oil Extracted from Pulp and Kernel.
Gartenbauwissenschaft 56 (1) 31-33
- TOKGÖZOĞLU, L., (1995). Kalbin Dostu Zeytinyağ. TÜBİTAK Bilim ve
Teknik 329
- VITAGLIANO, M., P, HUGGIERO (1968). Riv. It. Sost. Grasso XLV (10)
pp.686-691
- YAZICIOĞLU, T., A. KARAALİ (1983). Türk Bitkisel Yağlarının Yağ
Asitleri Bileşimi. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel
Araştırma Enstitüsü Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü
Yayın No. 70
- YOSHIDA, H., N. HIROOKA, G. KASIMOTO (1990). Microwave Energy Effect
on Quality of Some Seed Oil. Journal of Food Science. Vol. 55
No. 5

Ek: Bir Yağ Örneğinin Yağ Asidi Kromatogramı



ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında İstanbul' da doğdum. Lise öğrenimimi Küçükçekmece lisesinde tamamladım. 1993 yılında Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünden mezun oldum ve aynı yıl yüksek lisans programına başladım. 1994 yılında Gıda Mühendisliği bölümünde açılan Araştırma görevliliği sınavını kazanarak bu bölüme atandım.

Murat TAŞAN