



EGE ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI OLGUNLUK DERECELERİNDEKİ
ORGANİK ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDEN ELDE
EDİLEN YAĞLARIN MİNÖR BİLEŞENLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ayşegül SÖNMEZ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aytaç SAYGIN GÜMÜŞKESEN

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 25.12.2015

Bornova-İZMİR

2015

E. Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**FARKLI OLGUNLUK DERECELERİNDEKİ
ORGANİK ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDEN ELDE EDİLEN
YAĞLARIN MİNÖR BİLEŞENLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ayşegül SÖNMEZ

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Aytaç SAYGIN GÜMÜŞKESEN

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 25.12.2015

Bornova-İZMİR

2015

Ayşegül Sönmez tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Farklı olgunluk derecelerindeki organik zeytin çeşitlerinden elde edilen yağların minör bileşenlerinin incelenmesi ” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 25/12/2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Aytaç S. GÜMÜŞKESEN

Raportör Üye : Yrd. Doç. Dr. Fahri YEMİŞÇİOĞLU

Üye : Doç. Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "Farklı Olgunluk Derecelerindeki Organik Zeytin Çeşitlerinden Elde Edilen Yağların Minör Bileşenlerinin İncelenmesi" başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

11/01/2016

İmzası

Adı-Soyadı

Ayşegül Sönmez

ÖZET**FARKLI OLGUNLUK DERECELERİNDEKİ ORGANİK ZEYTİN
ÇEŞİTLERİNDEN ELDE EDİLEN YAĞLARIN MİNÖR
BİLEŞENLERİNİN İNCELENMESİ**

SÖNMEZ, Ayşegül

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aytaç SAYGIN GÜMÜŞKESEN

2015, 195 sayfa

Organik zeytinyağı, organik tarımın izin verdiği şekilde yetiştirilen zeytinden elde edilir. Bu çalışmada Muğla'nın Datça ilçesinde 460 dönüm organik çiftlikte yetiştirilen Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin, 2012 yılında Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında elle hasadı yapılarak, zeytinlerde nem, yağ, olgunluk indeksi, yüz adet zeytin ağırlığı, yüz adet zeytinde en-boy ölçümü analizleri yapılmıştır. Her ay hasadı yapılan zeytinlerden, zeytinyağı elde edilerek, serbest yağ asidi, peroksit sayısı, UV ışığında özgül soğurma, o-difenol, yağ asitleri kompozisyonu, sterol kompozisyonu, vaks, raf ömrü analizleri yapılmıştır.

Organik Ayvalık zeytininden elde edilen zeytinyağının, olgunluk indeksi arttıkça, serbest yağ asidi, peroksit sayısı, heptadekanoik asit, heptadesenoik asit, stearik asit, araşidik asit, kolesterol, klerosterol, delta-7-avenasterol, eritrodiol+uvaol içeriklerinin yükseldiği, o-difenol, palmitik asit, beta-sitosterol içeriklerinin düştüğü saptanmıştır. Miristik asit ve oleik asit değerlerinde bir değişimin olmadığı, raf ömrünün ise önce artıp daha sonra azaldığı belirlenmiştir. Organik Memecik zeytininden elde edilen zeytinyağının, olgunluk indeksi arttıkça, serbest yağ asidi, peroksit sayısı, K₂₃₂, klerosterol, delta-7-stigmastenol içeriklerinin yükseldiği, o-difenol, palmitik asit, palmitoleik asit, kampestanol içeriklerinin düştüğü saptanmıştır. Olgunluk indeksi arttıkça raf ömrü önce artıp sonra düşmüştür.

Anahtar sözcükler: Organik Memecik zeytinyağı, organik Ayvalık zeytinyağı, minör bileşenler, olgunlaşma.

ABSTRACT**INVESTIGATION OF MINOR COMPONENTS OBTAINED BY
ORGANIC OLIVE OIL FROM DIFFERENT TYPES THEIR
DEGREE OF MATURITY**

SÖNMEZ, Ayşegül

MSc in Food Eng.

Supervisor: Prof. Dr. Aytaç SAYGIN GÜMÜŞKESEN

2015, 195 pages

Organic olive which is raised under the certain conditions of organic agriculture. In this study, the organic Memecik and organic Ayvalık cultivar olives, which are raised in a organic 460 acres farm in Datça Muğla, are harvested with hand in September, October, November and December 2012. The moisture, oil, maturity index, weight of a hundred olives and width-height of a hundred of the olives are analyzed. Every month, the oil analyzed of its acidity, peroxide value, absorbency in UV, o-diphenol, fatty acid and sterol composition, wax, shelf life.

Maturity index increases, parameters of free fatty acid, peroxide value, heptadecanoic acid, heptadecenoic acid, stearic acid, arachidic acid, cholesterol, clerosterol, delta-7 avenasterol, eritthrodil+uvaol are increased in organic Ayvalık cultivar olives during fruit ripening. Parameters of o-diphenol palmitic acid and beta-sitosterol are decreased and miristic acid and oleic acid showed no change in organic Ayvalık cultivar. Parameters of shelf life first increased but then decreased in both cultivar olives. Maturity index increases, parameters of free fatty acid, peroxide value, K₂₃₂, clerosterol, delta-7-stigmastenol are increased in organic Memecik cultivar olives during fruit ripening. Parameters of o-diphenol, pamic acid, palmitoleic acid, campestanol are decreased in organic Memecik cultivar.

Keywords: Organic Memecik olive oil, organic Ayvalık olive oil, minor components, maturation.

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma sűresince gerekli verilerin saęlanması için alıŐma yapmamı saęlayan eski iŐyerim Gűllerdaęı Tur. Tar. İnŐ. San. Ve Tic. A.Ő.'ye ve çalıŐanlarına, deęerli nerileri ve desteęi ile tűm çalıŐmam boyunca yardım eden deneyimlerini benimle paylaŐan sayın hocam ve danıŐmanım Prof. Dr. Aytaç SAYGIN GŪMŪŐKESEN'e, çalıŐmam sűresince katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen, Deppo Őzel Kontrol Laboratuvarı'na, tezi yazmamda bana destek olan sevgili eŐim Uygur SŐNMEZ'e teŐekkűrű borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xxiv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xxx
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxxv
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
2.1 Organik Zeytin Tarımı.....	3
2.1.1 Organik zeytincilik yapılabilecek yerlerin seçimi.....	3
2.1.2 Organik sertifikalandırma.....	4
2.1.3 Organik zeytincilikte gübreleme.....	6
2.1.4 Organik zeytincilikte yabancı ot kontrolü.....	7
2.1.5 Organik zeytincilikte bitki koruma.....	8
2.1.6 Organik zeytincilikte zeytinde zarar yapan önemli zararlılar ile mücadele...9	9
2.2 Zeytinin Olgunlaşması.....	10
2.3 Zeytinyağı Üretimi.....	11

İÇİNDEKİLER (devam)

2.3.1 Zeytinin hasadı.....	12
2.3.2 Zeytinlerin taşınması ve depolanması	12
2.3.3 Zeytinlerin ayıklanması ve temizlenmesi	12
2.3.4 Zeytinlerin kırılması ve ezilmesi	13
2.3.5 Malaksasyon(yoğurma)	15
2.3.6 Hamurdaki katı ve sıvı fazların ayrılması.....	18
2.3.7 Zeytinyağın depolanması.....	22
3. ZEYTİNYAĞININ MİNÖR VE MAJÖR BİLEŞENLERİ	27
3.1 Majör Bileşenler	27
3.1.1 Yağ asitleri ve trigliseridler	27
3.2. Minör Bileşenler	29
3.2.1 Fenolik maddeler	29
3.2.2 Steroller.....	35
3.2.3 Uçucu bileşenler	39
3.2.4 Hidrokarbonlar.....	44
3.2.5 Tokoferoller	45
3.2.6 Yağ alkolleri, diterpen alkoller ve vakslar.....	48

İÇİNDEKİLER (devam)

3.2.7 Mono ve digliseritler	49
3.2.8 Renk maddeleri	49
3.2.9.Fosfolipitler.....	51
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	52
4.1 Materyal	52
4.2 Yöntem	53
5.FİZİKSEL VE KİMYASAL ANALİZLER	55
5.1 Zeytinde Yapılan Analizler.....	55
5.1.1 Olgunluk indeksi.....	55
5.1.2 100 tane ağırlığı	56
5.1.3 En-boy ölçümü.....	56
5.1.4 Nem miktarı	56
5.1.5 Yağ miktarı	56
5.2 Zeytinyağ Örneklerinde Yapılan Analizler	57
5.2.1 Serbest yağ asidi içeriği	57
5.2.2.Peroksit sayısı	58
5.2.3 UV ışığında özgül soğurma değeri	59
5.2.4 o-difenol analizi	59

İÇİNDEKİLER (devam)

5.2.5 Yağ asitleri kompozisyonu	60
5.2.6 Sterol kompozisyonu	62
5.2.7 Vaks miktarının saptanması.....	65
5.2.8 Ransimat yöntemiyle oksidatif stabilite ve raf ömrünün belirlenmesi.....	66
5.3 İstatiksel Değerlendirme	68
6. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	69
6.1 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Olgunluk İndeksi İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	69
6.2 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin 100 adet ağırlık toplamının hasat zamanına göre değişimi.....	72
6.3 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Boy Ortalamasının Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	74
6.4 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin En Ortalamasının Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	76
6.5 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Nem İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	78
6.6 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Yağ İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	80
6.7 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Serbest Yağ Asidi İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	84
6.8 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Peroksit Sayısı İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	87

İÇİNDEKİLER (devam)

6.9 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının UV Işığında Özgül Soğurma İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	91
6.10 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının o-Difenol İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	95
6.11 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Yağ Asidi Kompozisyonlarının Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	100
6.11.1 Miristik asitin hasat zamanına göre değişimi	100
6.11.2 Palmitik asitin hasat zamanına göre değişimi	102
6.11.3 Palmitoleik asitin hasat zamanına göre değişimi.....	105
6.11.4 Heptadekanoik asitin hasat zamanına göre değişimi	108
6.11.5 Heptadesenoik asitin hasat zamanına göre değişimi	110
6.11.6 Stearik asitin hasat zamanına göre değişimi.....	112
6.11.7 Oleik asitin hasat zamanına göre değişimi	115
6.11.8 Linoleik asitin hasat zamanına göre değişimi.....	119
6.11.9 Linolenik asitin hasat zamanına göre değişimi.....	122
6.11.10 Araşidik asitin hasat zamanına göre değişimi	125
6.11.11 Gadoleik asitin hasat zamanına göre değişimi.....	127
6.11.12 Behenik asitin hasat zamanına göre değişimi.....	129
6.11.13 Lignoserik asitin hasat zamanına göre değişimi.....	131

İÇİNDEKİLER (devam)

6.12 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Sterol Kompozisyonu İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi.....	134
6.12.1 Kolesterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi.....	134
6.12.2 24-metilen-kolesterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	136
6.12.3 Kampesterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	138
6.12.4 Kampestanol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	141
6.12.5 Stigmasterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	143
6.12.6 Delta-7-kampesterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi.....	145
6.12.7 Klerosterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi.....	147
6.12.8 Beta-sitosterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	149
6.12.9 Σ Beta-sitosterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	151
6.12.10 Sitostanol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi.....	153
6.12.11 Delta-5-avenasterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	155
6.12.12 Delta-5,24-stigmastadienol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi ...	158
6.12.13 Delta-7-stigmastenol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	159
6.12.14 Delta-7-avenasterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi	161
6.12.15 Eritrodiol+uvaol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi.....	163
6.12.16 Toplam sterol miktarının hasat zamanına göre değişimi.....	165

İÇİNDEKİLER(devam)

6.13 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının vaks miktarının hasat zamanına göre değişimi	168
6.14 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının raf ömrü sonuçlarının hasat zamanına göre değişimi.....	170
7. SONUÇLAR.....	173
8. ÖNERİLER.....	184
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	185
ÖZGEÇMİŞ.....	195
EKLER.....	
Ek 1 Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 Datça İlçesi İklim Verileri.....	
Ek 2 Yağ asitleri kompozisyonu kramotogramı.....	
Ek 3 Sterol kompozisyonu kramotogramı.....	
Ek 4 Vaks analizi kramotogramı.....	
Ek 5 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunluk indeksi içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu	
Ek 6 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin 100 adet ağırlık toplamı için tukey ve duncan testleri tablosu	
Ek 7 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin boy ortalaması için tukey ve duncan testleri tablosu	
Ek 8 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin en ortalaması için tukey ve duncan testleri tablosu	

İÇİNDEKİLER (devam)

- Ek 9 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin nem içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 10 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin yağ içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 11 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının serbest yağ asidi içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu.....
- Ek 12 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının peroksit sayısı içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 13 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının uv ışığında özgül soğurma içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 14 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının o-difenol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 15 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının miristik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 16 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının palmitik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu.....
- Ek 17 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının palmitoleik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 18 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının heptadekanoik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu.....
- Ek 19 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının heptadesenoik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu.....

İÇİNDEKİLER(devam)

- Ek 20 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının stearik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 21 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının oleik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 22 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının linoleik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 23 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının linolenik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 24 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının araşidik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 25 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının gadoleik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 26 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının behenik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 27 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının lignoserik asit içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 28 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının kolesterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 29 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının 24-metilen kolesterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 30 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının kampesterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 31 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının kampestanol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu

İÇİNDEKİLER(devam)

- Ek 32 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının stigmasterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 33 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-kampesterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 34 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının klerosterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 35 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının beta-sitosterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 36 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının Σ beta-sitosterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 37 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının sitostanol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 38 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5-avenasterol i içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 39 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5,24-stigmastadienol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 40 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-stigmastenol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 41 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-avenasterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 42 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının eritrodiol+uvaol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 43 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının toplam sterol içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu

İÇİNDEKİLER(devam)

- Ek 44 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının vaks içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 45 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağlarının raf ömrü içerikleri için tukey ve duncan testleri tablosu
- Ek 46 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Eylül Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....
- Ek 47 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Ekim Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....
- Ek 48 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Kasım Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....
- Ek 49 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Aralık Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....
- Ek 50 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Eylül Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....
- Ek 51 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Ekim Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....
- Ek 52 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Kasım Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....
- Ek 53 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Aralık Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat).....

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Zeytin meyvesinin kısımları	1
2.1 Zeytinyağı üretim akış şeması	11
2.2a İşlem görmemiş zeytin demesinde yağ zerrelerinin çaplarında olan değişim	15
2.2b Kırılmış ya da ezilmiş zeytin hamurunda yağ zerrelerinin çaplarında olan değişim	15
2.2c Yoğurulmuş zeytin hamurunda yağ zerrelerinin çaplarında olan değişim.....	15
2.3 Coratina, Ogliarola ve Colina zeytin çeşitlerinin 18°C ve 30°C lerde malaksasyon sıcaklığında malaksasyon süresine karşılık toplam polifenol miktarının değişimi	17
2.4 Zeytinlerin sinolea yöntemi ile yağa işlenmesinde, santrifüj dekantasyon tekniği ile yapılan kombinasyona ait teknolojik akış	20
2.5. Yağlarda çözülmüş suyun etkisinde oluşan kimyasal ve hidrolitik acılaşıma	24
2.6. Çok değerlikli metallerin etkisinde oksit ve peroksit radikallerinin oluşumu	24
3.1 Tirozol ve hidroksitirozolün parçalanma yolu.....	32
3.2. Zeytinyağında bulunan başlıca sterollerin kimyasal yapısı	37
3.3. Hidroperoksitlerden uçucu bileşiklerin enzimatik yolla oluşumu	40

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

3.4 Squalenin kimyasal yapısı	44
3.5 Benzantraseen ve krisenin kimyasal yapıları	44
3.6. Tokoferollerin kimyasal yapısı	46
3.7 Luteinin kimyasal yapısı.....	50
3.8 Klorofilin kimyasal yapısı	51
4.1a Memecik Eylül/2012-Yeşil.....	52
4.1b Memecik Ekim/2012-Sarı,yeşil,pembe karışık.....	52
4.1c Memecik Kasım/ 2012-Sarı, kırmızı, siyah karışık	52
4.1d Memecik Aralık/ 2012 –Siyah.....	52
4.2a Ayvalık Eylül/2012-Sarı, yeşil karışık.....	53
4.2b Ayvalık Ekim/ 2012-Sarı, pembe, kırmızı karışık.....	53
4.2c Ayvalık Kasım/2012 –Menekşe, siyah karışık	53
4.2d Ayvalık Aralık/ 2012-Siyah.....	53
5.1 Ransimat sisteminin şematik görünümü.....	67
6.1 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunluk indeksi içeriklerinin değişimi	70
6.2 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin 100 adet ağırlık toplamının olgunluk indeksine göre değişimi.....	72

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

6.3 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin boy ortalamalarının olgunluk indeksine göre değişimi	75
6.4 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin en ortalamalarının olgunluk indeksine göre değişimi	77
6.5 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin nem içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	79
6.6 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin yağ içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	81
6.7 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının serbest yağ asidi içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	85
6.8 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının peroksit sayısı içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	88
6.9a Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının K ₂₃₂ içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	92
6.9b Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının K ₂₇₀ içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	92
6.10 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının o-difenol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	97
6.11 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının miristik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	101
6.12 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	103
6.13 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	106

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

- 6.14 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadekanoik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 109
- 6.15 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadesenoik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 111
- 6.16 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stearik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 113
- 6.17 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının oleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 116
- 6.18 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 120
- 6.19 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linolenik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 123
- 6.20 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının araşidik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 126
- 6.21 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının gadoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 128
- 6.22 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının behenik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 130
- 6.23 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının lignoserik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 132
- 6.24 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kolesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 135
- 6.25 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının 24-metilen kolesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi 137

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

6.26 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	139
6.27 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampestanol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	142
6.28 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stigmasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	144
6.29 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-kampesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	146
6.30 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının klerosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	148
6.31 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının beta-sitosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	150
6.32 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının Σ beta-sitosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	152
6.33 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının sitostanol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	154
6.34 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5-avenasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	156
6.35 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5,24-stigmastadienol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi... ..	158
6.36 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-stigmastenol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	160
6.37 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-avenasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.....	162

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

6.38 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının eritrodiol+uvaol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	164
6.39 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının toplam sterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	166
6.40 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının vaks içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi	169
6.41 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının raf ömrü sonuçlarının olgunluk indeksine göre değişimi.....	171

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Zeytin hamurundaki yağ zerreciklerine ait istatistiksel çap büyüklüğünün değişik teknolojik işlemlere bağlı olarak değişimi	16
2.2 İki metal disk arasına konan torba sayısının presleme sonuçlarına etkisi.....	19
3.1 Türk Gıda Kodeksi'ne göre zeytinyağının yağ asidi bileşimi.....	27
3.2 Domat çeşit zeytinyağının hasat dönemine göre yağ asitleri kompozisyon ...	28
3.3 Memecik çeşit zeytinyağının hasat dönemine göre yağ asitleri kompozisyonu	29
3.4.1997-2000 sezonlarından toplanan zeytinlerden elde edilen sızma zeytinyağlarının toplam fenol ve o-difenol içerikleri	31
3.5 Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinin olgunluk indeksine göre toplam polifenol değişimi	33
3.6 Ayvalık, Domat ve Gemlik zeytin çeşitlerinin hasat dönemine göre hidrokstitirozol ve tirozol içeriğinin değişimi	34
3.7 Arbequina çeşit zeytinde iki faz dekantör ve üç faz dekantörde yeşil ve olgun iken yapılan hasatta fenolik bileşik içeriği	34
3.8 Morisca ve Carresquena çeşit zeytin karışımında hasat dönemine göre toplam polifenol içeriği.....	35
3.9. Farklı işleme yöntemleri, hasat zamanı ve yoğurma sıcaklığının zeytinyağının sterol ve tritepen diakol* içeriğine etkisi (%).....	38
3.10. Zeytinyağının uçucu bileşenleri	42

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

3.11 Lipoksigenaz yolu ile açığa çıkan bazı 6 C'lu bileşiklerin miktarı (ppm) üzerine dekantör tiplerinin etkisi	43
3.12 Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde olgunluk indeksi ile squalen içeriği değişimi.....	45
3.13 Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde olgunluk indeksi ile tokoferol içeriği değişimi.....	47
3.14 Arbequina çeşit zeytinde yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, iki faz dekantör ve üç faz dekantörde alfa tokoferol içeriği	47
3.15 Hojiblanca çeşit zeytinde ardışık üç yıl yaptıkları hasatta, olgunluk indeksi ile tokoferol içeriği	48
4.1 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde yapılan analizler.....	54
6.1 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunluk indeksi içeriklerinin değişimi ve Duncan grupları.....	69
6.2 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin 100 adet ağırlık toplamının değişimi ve Duncan grupları.....	72
6.3 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin boy ortalamalarının değişimi ve Duncan grupları	74
6.4 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin en ortalamalarının değişimi ve Duncan grupları	76
6.5 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin nem içeriklerinin değişimi ve Duncan grupları.....	78
6.6 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin yağ içeriklerinin değişimi ve Duncan grupları.....	81

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

6.7 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının serbest yağ asidi içerikleri ve Duncan grupları.....	84
6.8 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının peroksit sayısı ve Duncan grupları	88
6.9 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının K_{232} ve K_{270} değerleri ve Duncan grupları.....	91
6.10 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının o-difenol içerikleri ve Duncan grupları.....	96
6.11 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının miristik asit içeriklerinin değişimi	100
6.12 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitik asit içerikleri ve Duncan grupları	102
6.13 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitoleik asit içerikleri ve Duncan grupları	106
6.14 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadekanoik asit içerikleri ve Duncan grupları	109
6.15 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadesenoik asit içerikleri ve Duncan grupları.....	111
6.16 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stearik asit içerikleri ve Duncan grupları.....	113
6.17 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının oleik asit içerikleri ve Duncan grupları	116
6.18 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linoleik asit içerikleri ve Duncan grupları	119

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

6.19 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linolenik asit içerikleri ve Duncan grupları	123
6.20 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının araşidik asit içerikleri ve Duncan grupları	126
6.21 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının gadoleik asit içerikleri ve Duncan grupları	128
6.22 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının behenik asit içerikleri ve Duncan grupları	130
6.23 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının lignoserik asit içerikleri ve Duncan grupları	132
6.24 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kolesterol içerikleri ve Duncan grupları	134
6.25 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının 24-metilen kolesterol içerikleri ve Duncan grupları	137
6.26 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampesterol içerikleri ve Duncan grupları	139
6.27 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampestanol içerikleri ve Duncan grupları	141
6.28 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stigmasterol içerikleri ve Duncan grupları	143
6.29 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-kampesterol içerikleri ve Duncan grupları	145
6.30 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının klerosterol içerikleri ve Duncan grupları	147

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

6.31 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının beta-sitosterol içerikleri ve Duncan grupları	149
6.32 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının Σ beta-sitosterol içerikleri ve Duncan grupları	152
6.33 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının sitostanol içerikleri ve Duncan grupları.....	154
6.34 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5-avenasterol içerikleri ve Duncan grupları	156
6.35 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5,24-stigmastadienol içerikleri ve Duncan grupları	158
6.36 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-stigmastenol içerikleri ve Duncan grupları	160
6.37 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-avenasterol içerikleri ve Duncan grupları	162
6.38 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının eritrodiol+uvaol içerikleri ve Duncan grupları	164
6.39 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının toplam sterol miktarı ve Duncan grupları.....	166
6.40 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının vaks miktarı ve Duncan grupları.....	168
6.41 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının raf ömrü içerikleri ve Duncan grupları.....	170

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
<i>kg</i>	kilogram
<i>cm</i>	santimetre
<i>dak</i>	dakika
$^{\circ}\text{C}$	Santigrad derece
<i>mm</i>	milimetre
μ	mikron
<i>mg</i>	miligram
<i>l</i>	litre
<i>g</i>	gram
<i>μmol</i>	mikromol
<i>ppm</i>	parts per milyon
<u><i>s</i></u>	saat
<i>mmol</i>	milimol
<i>m</i>	metre
<i>sn</i>	saniye
μl	mikrolitre

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

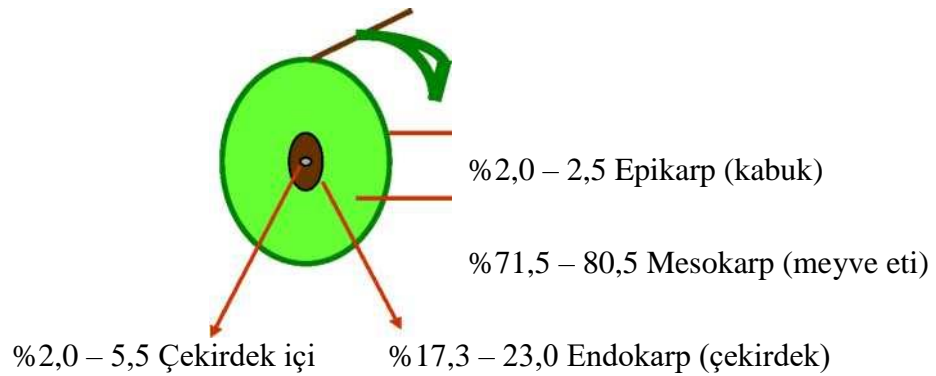
<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
Oİ	Olgunluk indeksi
GC	Gaz kromatografi cihazı

1.GİRİŞ

Günümüzde meyvelerinin büyük bir çoğunluğunu yağa, daha az miktarını da salamura yeşil ve siyah zeytine işleyerek değerlendirdiğimiz kültüre alınmış zeytin ağacı, botanik sistematigi içinde *Oleaaceae* familyasının *Olea* çeşidinin *Olea Europeae* türünün *Olea Europeae Sativa* alt türünü oluşturmaktadır. Ancak *Olea* çeşidinin tropik ve subtropik iklim koşullarında yetişen 20 kadar değişik türü saptanmıştır. Tipik bir Akdeniz bitkisi olarak tanınan zeytin ağacının kültüre alınmamış alt türü ise *Olea Europeae Oleaster* olarak bilinmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Tarım Köyişleri Bakanlığı, Bornova Zeytincilik Enstitüncce gerçekleştirilen bir çalışmaya göre, günümüz dünyasında toplam 14 ülkede ve yaklaşık 8 milyon hektarlık bir araziye yayılmış 800 milyon civarında zeytin ağacı bulunmakta ve bunun %97'si Akdeniz ülkelerinde yer almaktadır.

Zeytin meyvesinin rengi başlangıçta yeşildir. Fakat daha sonra olgunlaşma sürecinin başlaması ve çeşide göre değişmek kaydı ile meyvenin rengi sarı-yeşilden başlayarak kahverengine, kızıl menekşe rengine ve giderek siyaha kadar değişen bir dönüşüm göstermektedir. Çeşide göre değişmekle birlikte, zeytin meyvesi, % 2,0-2,5 epikarp (kabuk), % 71,5-80,5 mezokarp (meyve eti), % 17,3-23,0 endokarp (çekirdek), % 2,0-5,5 iç çekirdek'den (badem) oluşmaktadır. Zeytin meyvesinin kısımları Şekil 1.1'de görülmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).



Şekil 1.1 Zeytin meyvesinin kısımları (Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytin meyvesinin ortalama kimyasal kompozisyonu; % 50 su, % 1,6 protein, % 22 yağ, % 19,1 karbonhidrat, % 5,8 selüloz, % 1,5 mineraldir (Boskou, 1996). Zeytinden zeytinyağı elde etme aşamaları sırasıyla, zeytinlerin hasadı, zeytinlerin işletmelere taşınması, yaprak ayırma ve yıkama, zeytinin kırılması ve yoğurulması, yağın ve prinanın ayrılması, yağın yıkanması, santrifüj, filtrasyon ve depolamadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Bu çalışmada; Muğla'nın Datça ilçesinde Güllerdağı Tur.Tar.Tic.Ltd.Şti'ne ait Olive Farm organik çiftliğinde Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunlaşma derecelerine bağlı olarak 2012-2013 zeytin sezonunda, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık ayında zeytin hasadı yapılmış ve laboratuvar ortamında farklı olgunlaşma derecelerindeki zeytinlerden zeytinyağı elde edilerek bu yağların fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir.

2.LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Organik Zeytin Tarımı

Organik tarım, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen ve üretimde kimyasal girdi kullanılmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı tarımsal üretim biçimidir. Doğal dengeyi koruyarak hava ve su gibi yaşamsal kaynakların ve doğal hayatın korunmasını amaçlayan bir üretim yöntemidir.

Organik tarımda ürün yetiştirilmesi, toplanması, hasat, kesim, işleme, tasnif, ambalajlama, etiketleme, muhafaza, depolama, taşıma ile ürünün tüketiciye ulaşmasına kadar olan diğer tüm işlemlerde, kimyasal madde veya tarım ilacı kullanılmamaktadır.

Ülkemizde organik tarım faaliyetleri, 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 27676 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik kapsamında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından organik tarımda yetki verilen Kontrol ve Sertifikasyon kuruluşlarıyla yapılan sözleşmeye dayalı olarak yürütülmektedir (Anon., 2015).

2.1.1 Organik zeytincilik yapılabilecek yerlerin seçimi

Yer seçiminde, yetiştiricilik yapılacak bölgedeki iklim değerleri, toprak özellikleri, sulama durumu, zeytin hastalık ve zararlılarının yoğunluğu dikkate alınmalıdır, çevreden ilaç bulaşma riskine karşı bitkilerden yapılmış çitler ile koruyucu sistemler oluşturulmalıdır. Organik zeytin yetiştiriciliği yapılacak bahçeler, hastalık ve zararlıların doğal yöntemlerle kolaylıkla kontrol edilebilmesi için taç içine daha fazla ışık ve hava girecek şekilde kurulmalıdır, sık dikim organik zeytin yetiştiriciliği için uygun değildir, zeytin ağaçlarında merkezi lider sistemi yerine merkezi açık sistemler tercih edilmelidir (Anon., 2008).

2.1.2 Organik sertifikalandırma

Organik üretim yapacak çiftçinin organik tarım yapacağı arazisi; geleneksel üretim yapılan bölgelerden, işlek anayollardan, ağır sanayi tesislerinden, maden işletmelerinden, kentsel atıkların toplu olarak bırakıldığı alanlardan, kirletici atıklar içeren akarsular ve yeraltı sularından etkilenmeyecek bir mesafede olması gerekmektedir. Organik tarım, üretiminin her aşamasının kontrol edildiği ve nihai ürünün sertifikalandırıldığı bir üretim şekli olduğundan kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarının denetiminde ve sözleşme dahilinde uygulanmaktadır. Bu nedenle organik tarıma başlamak isteyen çiftçi belirtilen çevre şartları uygun ise, gerekli bilgi ve belgeleri tamamlayarak Bakanlıkça organik tarım konusunda yetki verilen kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarına başvurur.

Organik tarıma başlama kuralları aşağıda belirtilmiştir:

a) Organik tarım faaliyetinde bulunmak isteyen müteşebbis, kontrol ve sertifikasyon kuruluşuna veya kontrol kuruluşuna başvurur.

b) Organik tarım faaliyetinde bulunmak isteyen müteşebbis, başvurduğu yetkilendirilmiş kuruluş ile sözleşme yapar. Müteşebbis, organik tarım faaliyetini bireysel olarak yapabildiği gibi, üretici grubu ile de yapabilir. Üretici grubu, organik tarım faaliyetini tüzel kişilik altında yapabilir. Müteşebbis, organik tarım faaliyetini üretici grubu ile yapıyorsa her bir üretici ile sözleşme imzalamak zorundadır. Bu durumda müteşebbis, üretici grubu adına yetkilendirilmiş kuruluş ile sözleşme yapar. Üretici grubu içinde yer alan çiftçiler, müteşebbis olarak değerlendirilir ve bir kod verilerek kayıt altına alınır. Müteşebbis; aracı tüccar, depolama, işleme ve benzeri fason hizmetleri yaptırdığı gerçek veya tüzel kişiler ile de sözleşme yapar. Fason üretim yapan işletmeler de organik tarım kontrol sistemine dâhildir (Anon., 2015).

Organik zeytinciliğe başlanıldığında elde edilen ürünler hemen “organik zeytin” olarak değerlendirilemez. Kontrol ve sertifikasyon kuruluşu ile sözleşme imzalandıktan sonra, yetiştirilen zeytinlerin organik zeytin olarak

değerlendirilebilmesi için 3 yıl geçiş süreci vardır. Geçiş sürecinde bitkisel üretim için ilgili üretim alanında bu Yönetmelik ile yasaklanmış girdinin kullanıldığı en son tarih temel alınır. Kontrol ve sertifikasyon kuruluşu, geçiş sürecini organik zeytinciliğe başlamadan önce yapılan işlemlerin durumuna göre 2 yıla kadar kısaltabilir. Geçiş sürecine alınan zeytinler “Organik Tarım Geçiş Ürünüdür” etiketiyle pazarlanabilir, organik olarak pazarlanamaz (Anon., 2008; Anon., 2015).

Geçiş dönemi süresince üreticinin sözleşme imzaladığı Kontrol ve sertifikasyon kuruluşuna bağlı kontrolörler organik zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçeyi haberli, habersiz kontrol ederler. Yapılan kontroller sırasında, kontrolörlerce Organik Tarım Yönetmeliği’nde belirtilen girdiler dışında girdilerin kullanılmadığı, yapılan üretimin çevreye zarar verilmeden, çevre kirliliğine neden olmadan, erozyon ve toprak kaybını önleyecek, toprağın verim gücünü koruyup arttıracak şekilde yapıldığının belirlenmesi durumunda geçiş sürecinin sonunda yetiştirilen zeytinlere “organik zeytin” sertifikası verilir.

Organik zeytin yetiştiriciliğinde de konvansiyonel (geleneksel) yetiştiricilikte yapılan budama, toprak işleme vb. bakım işlemleri uygulanır.

Topraktaki organik madde miktarı, toprak işleme ile doğru orantılıdır. Toprak işlendikçe, organik maddenin ayrışması hızlanır. Toprağı devirerek toprak işleyen toprak işleme aletlerinin yerine, kazayağı, tırmık, diskaro gibi toprağı yüzeysel, yırtarak işleyen toprak işleme aletleri, daha az sıkıştırıcı tarım makineleri ve traktörler kullanılır.

Organik zeytincilikte damlama sulama veya mini spring sulama sistemi tercih edilmelidir. Hastalık ve zararlılar için uygun ortam sağlayan ve toprağın yapısını bozan aşırı salma sulamalardan kaçınılması gerekir (Anon., 2008).

2.1.3 Organik zeytincilikte gübreleme

Gübreleme, toprak ve yaprak analiz sonuçlarına dayanılarak yapılır. Organik zeytin yetiştiriciliğinde kimyasal ve sentetik gübrelerin kullanılması yasak olduğundan toprak analiz sonuçlarına göre sadece Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğinde izin verilen gübreler kullanılabilir. Organik tarımda kullanımına izin verilen organik gübreler; çiftlik (ahır) gübresi, yeşil gübreler ve komposttur.

Organik gübreler, zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların fiziksel ve biyolojik özelliklerini iyileştirir. Hafif veya ağır bünyeli toprakları, daha fazla işlenebilir hale getirir, havalanmasını ve su tutma kapasitelerini artırır. Toprakta mikroorganizma faaliyetini arttırarak, kullanılamaz formdaki makro ve mikro besin elementlerini kolay kullanılabilir hale getirir.

Çiftlik gübresi, organik yetiştiricilik için çok önemli bir gübredir. Büyük ve küçükbaş hayvanların katı ve sıvı dışkıları ile yataklık amacı ile kullanılan bitkisel materyallerden oluşur. Kullanılmadan önce analiz yaptırılmalı, içeriği belirlendikten sonra anlaşma yapılan kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarından izin alınarak uygulanmalıdır. Çiftlik gübresi olarak üreticinin kendi hayvanlarından elde ettiği gübre kullanılabilir.

Organik çiftlik gübresi yeterli miktarlarda bulunamıyorsa, yeşil gübre bitkilerinden yararlanılır. Yeşil gübre bitkileri toprağı organik madde bakımından zenginleştirir, toprak mikroorganizmalarının besin kaynağıdır. Yeşil gübre bitkisi olarak, bezelye, fiğ, bakla, yulaf yetiştirilebilir. Bu bitkiler sonbaharda toprağı ekilir, çiçeklenmenin başında sürülerek toprağı karıştırılır. Toprağı verilecek azot miktarı yeşil gübre bitkisinin azot içeriğine göre belirlenir.

Organik çiftlik gübresine bir diğere alternatif de komposttur. Kompost, budama artıklarından elde edilebileceğı gibi zeytin karasuyu ve zeytin pırasasının kompostlaştırılması ile de elde edilebilir.

Kaliteli zeytin elde etmek için özellikle potasyumlu gübrelemeye ağırlık verilir. Potasyum noksanlığında yapraktan deniz yosunu uygulaması yapılabilir (Organik tarımda kullanılacak deniz yosunu %4-11 potasyum içerir). Potasyum kaynağı olarak silvit, silvinit, karnalit, langbaynit, kainit gibi potasyum içeren minerallerden de yararlanılabilir (Anon., 2008).

Fosfor kaynağı olarak ince öğütülmüş toz fosfat kayaları kullanılır.

Makro ve mikro element eksikliğinde, kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarından onay almış ürünler de kullanılabilir. İhtiyaç duyulan makro elementler topraktan uygulanmalı, mikro elementlerin uygulanmasında ise yaprak spreylere tercih edilmelidir.

Zeytin bor noksanlığına karşı hassastır. Bor noksanlığını gidermek için, çiçeklenme öncesi ve meyve bağladıktan sonra % 0,4'lük boraks yapraktan uygulanmalıdır. Uygulamalar akşam saatlerinde yapılmalıdır.

Zeytinde noksanlığı en çok görülen elementlerden biri de çinkodur. Bu noksanlığa karşı yapraktan çinko şelat uygulanır. Bir uygulama yeterlidir.

Kalsiyum eksikliğinde, kireçleme veya dolomit, jips vb mineraller öğütülerek toprağa karıştırılır. Jips, dolomit, epsomit kalsiyum ve magnezyum taşıyıcısı olarak değerlendirilebilir.

Kükürt taşıyıcısı olarak doğal kükürt madeninden yararlanılır. Demir taşıyıcısı olarak demir sülfat ve demir karbonat, bor taşıyıcısı olarak borattan yararlanılabilir (Anon., 2008).

2.1.4 Organik zeytincilikte yabancı ot kontrolü

Zeytin bahçelerinde yabancı otların baskı altına alınması ve topraktaki suyun korunabilmesi için örtü bitkisi ekilebilir. Yabancı ot kontrolü için plastik malç veya saman gibi bitkisel materyaller de kullanılabilir (Anon., 2008).

2.1.5 Organik zeytincilikte bitki koruma

Organik zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçelerde konvansiyonel yetiştiricilik yapılan zeytin bahçelerinde olduğu gibi pek çok hastalık, zararlı bulunmaktadır. Organik zeytin yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlılar değişik yöntemlerle kontrol altına alınabilir.

Organik yetiştiricilik yapılan bahçelerde bulunan hastalık, zararlı, yararlı böcek türleri ve yabancı otların mücadelesi birlikte düşünülmelidir. Hastalık ve zararlılarla organik mücadelede başarılı olabilmek için zeytinde zarar yapan hastalık ve zararlıların tanınması, nerede, nasıl yaşadığının veya oluştuğunun bilinmesi, mücadelenin bu bilgilere göre yapılmasında çok önemlidir. Örneğin, zeytin bahçelerinde görülen sabit zararlılara karşı biyolojik mücadelenin şansı yüksekken, uçucu böceklerde biyolojik mücadelenin başarı şansı azdır. Bu türler daha çok izole zeytin alanlarında, biyolojik mücadele ile birlikte, diğer yöntemlerin kullanılması halinde baskı altına alınabilir. Bu bahçelerde kimyasal ilaçlar kullanılmadığından yararlı böcek türleri bakımından çok zengindir. Zeytin bahçesindeki flora ve faunayı iyi yöneterek, bahçedeki hastalık ve zararlılarla mücadelede yararlılarla zararlılar dengesini kurarak hastalık ve bazı zararlıların faydalılar tarafından baskı altına tutulması sağlanabilir.

Organik tarım yapılan zeytin bahçelerinde uygulanacak mücadele programlarında, öncelikle kültürel tedbirler, biyolojik mücadele, biyoteknik yöntemler, fiziksel ve mekanik mücadele yöntemleri kullanılır.

Organik zeytin bahçelerinde yabancı ot mücadelesi, toprak işleme yaparken, faydalı böceklerin barınma, çoğalma ve beslenmeleri de düşünülerek buna göre bir toprak yönetimi uygulanması gerekir.

Önemli zeytin hastalıklarından korunmak için, kültürel önlemlere (budama, derin dikmeme gibi) önem verilmelidir. İlaç olarak, göztaşı, burada bulamacı gibi bakırlı ilaçlar kullanılmalıdır.

Fidan dikerken, zeytin dal kanseri, kök kanseri, virüs hastalıkları gibi hastalıklarından arındırılmış fidanlar dikilmelidir. Budama aletlerinin dezenfeksiyonuna da önem verilmelidir. Böylece zeytin dal kanseri ve virüs hastalıklarının yayılması engellenecektir (Anon., 2008).

2.1.6 Organik zeytincilikte zeytinde zarar yapan önemli zararlılar ile mücadele

Zeytin bahçelerinde 1. Derece zarar yapan zararlılar zeytin sineği, zeytin güvesi, zeytin yara koşnili, zeytin kabuklu biti ve zeytin pamuklu bitidir.

2.1.6.1 Zeytin kabuklu biti (*parlatoria oleae*) ile mücadele

Ağaçlardaki kuruyan dallar kesilmeli, ağaçların havalanması ve güneşlenmesi için budama ve aralama yapılmalıdır. Budama artıkları mutlaka yakılarak yok edilmelidir. Bulaşık ağaçlardan alınan sırıklar ve dayak, temiz ağaçlarda kullanılmamalıdır. Toprak işleme, dengeli gübreleme ve sulama yapılmalı, fazla sudan kaçınılmalıdır.

2.1.6.2 Biyolojik mücadele

Doğal düşmanları, zararları popülasyonunu sınırlayıcı öneme sahiptir. Özellikle ilk dölle ait ergin dişi ve ikinci dölle ait larvalar üzerinde oldukça etkilidir. Bu nedenle parazitlenme durumları saptanmalı, gerekiyorsa ilaçlı mücadeleye karar verilmelidir. Parazitlenme oranı düşük, zararlı yoğunluğu yüksek ise, ikinci döl ergin oranının %70-80'i bulunduğu aylarda (ağustos) ilaçlama yapılmalıdır.

2.1.6.3 Zeytin pamuklu biti (*euphyllura olivina costa*) ile mücadele

Ağaçlar daima sağlıklı tutulmalı, bol güneş ve hava alacak şekilde budanmalıdır.

Zeytin pamuklu biti genelde ilkbahar aylarının yağışlı geçtiği, nemli ve budama yapılmamış zeytinliklerde zeytinin çiçeklenme döneminde zararlı olmaktadır. Aynı dönemde zeytin güvesinin çiçek nesline karşı ilaçlama yapılmışsa bu zararlıyı hedefleyen ilaçlamaya gerek yoktur (Anon., 2008).

2.2 Zeytinin Olgunlaşması

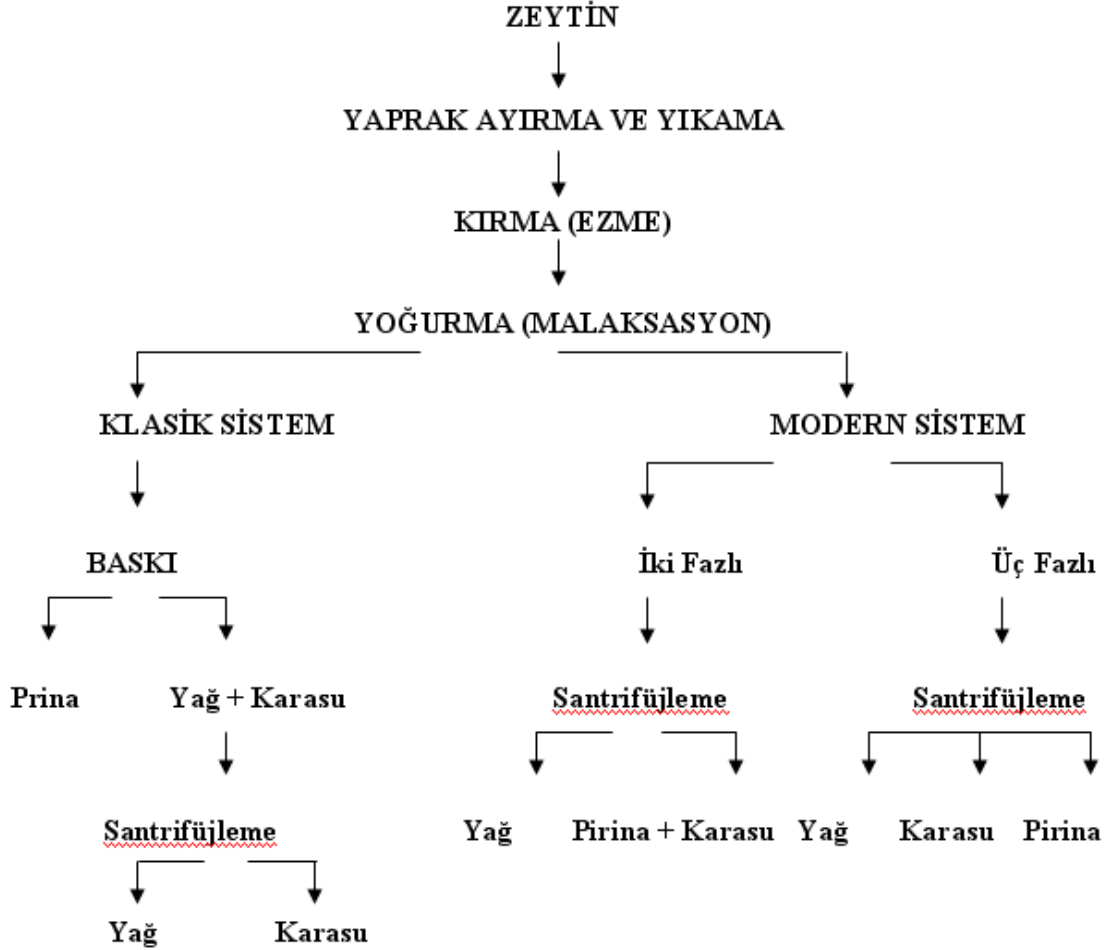
Zeytinyağı üretiminde, zeytin hasatı önemli bir adımdır. Bunun için;

- Zeytinin doğru olgunlukta olması
- Zeytinyağı verimi ve elde edilen zeytinyağın kalitesinin en yüksek seviyede olması önemlidir.

Zeytin olgunlaşması, birkaç ay süren uzun ve yavaş bir süreçtir. Olgunlaşma sırasında meyvede meydana gelen değişiklikler (rengin değişmesi, meyvenin büyümesi) trigliserit sentezinin sonucu olan değişimlerdir. Zeytin olgunlaştıkça taze meyvedeki yağ oranı artar, kuru maddedeki yağ oranı maksimum düzeye ulaşır ve sabit kalır. Çünkü zeytindeki yağ sentezi durduktan sonra, trigliserid sentezi, ana olgunlaşma adımına ilerler. Zeytindeki nem oranı devamlı artarsa yağ oranı düşer. Zeytinlerin olgunlaşma derecesi; yağdaki iki bileşeni oldukça etkiler; fenolik maddeler ve zeytinyağına tat ve aroma veren uçucu bileşenler. Yapılan çalışmalar, olgunlaşma sürecinde; polifenollerin ve zeytinyağının duyuşal özelliklerini etkileyen uçucu bileşenlerin azaldığını göstermiştir. Bundan dolayı güçlü aromaya sahip yağ elde etmek istenirse olgunlaşması beklenmeden zeytin toplanmalıdır (Boskou, 1996).

2.3 Zeytinyağı Üretimi

Zeytinyağı üretimi aşamaları Şekil 2.1’de görülmektedir.



Şekil 2.1 Zeytinyağı Üretim Akış Şeması (Stefano et al., 1999).

Zeytin işleme teknolojisinin ilkesi; temel olarak mesokarp hücrelerinde oluşan yağı açığa çıkarmak ve bu yağı zeytinin diğer bileşenlerinden ayırmaktır. Zeytin danelerinin yağ verimi ve kalitesi açısından en uygun olgunluğa geldiği zaman (olgunluk indeksinin 3-3,5 olduğu zaman) hasat edilerek bekletilmeksizin zeytin sıkma tesislerine getirilerek oksidatif ve mikrobiyal bozulmaya yola açmayacak şekilde bir an önce işlenmesi gerekmektedir (Gümüşkesen ve Yemişçioğlu, 2004).

2.3.1 Zeytinin hasadı

Zeytinin hasadında uygulanacak yöntemler şunlardır:

1.Ağaç üzerinde hasat

a) Elle toplama (sıyırma veya taraklama)

b) Makineli hasat (sarsma veya vakumlu emdirme)

2.Yerden toplama şeklinde yapılan hasat

a) Elle kullanılan aletlerle (merdane veya fırça) yapılan hasat

b) Makine yardımıyla (emici donanımlar) yapılan hasat (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.2 Zeytinlerin taşınması ve depolanması

Hasat edilen zeytinler, delikli ya da kafesli ve 25-200 kg arasında zeytin alabilen hacimlerde kasalarda taşınır ve depolanır. Bu sayede daneler arasında hava akımı sağlanarak katabolik etki sonucu yığılma ortamına çıkan kızışmaya bağlı sıcaklık artışı önemli ölçüde önlenmektedir. Bu kasalarda işletmeye getirilen zeytinler, belirli bir süre depolanması gerektiğinde yığın yüksekliği 30 cm'yi geçmeyecek şekilde depolanır, depo atmosferi serin tutulur, kasalar arasında hava dolaşımını önlemeyecek şekilde istiflenmesi sağlanır (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.3 Zeytinlerin ayıklanması ve temizlenmesi

Hasat edilen zeytinler beraberinde dal, yaprak, toprak, taş, metal parçaları içerebilmektedir. Danelere karışan toplam yabancı madde miktarı % 5-15 arasında değişmektedir. Bu nedenle gerek elde edilecek yağın kalitesini korumak, gerekse sert yapıdaki yabancı maddelerin işletmedeki cihazlarda arızalar oluşturmasını önlemek için zeytinlerin bu yabancı maddelerden etkin bir şekilde temizlenmesi gerekmektedir.

Zeytinlerin yabancı maddelerden ayıklanması ve yıkanması için geliştirilmiş olan değişik makinelerin çalışma prensiplerini dört grupta toplamak mümkündür;

- Zeytinlerin su içine daldırılmış döner kollar, ya da helezonlarla hareket ettirilerek yıkandığı makineler,
- Zeytinlerin döner trommeller içinde hareket ettirilerek yıkandığı makineler,
- Zeytinlerin basınçlı hava ile hareket ettirilerek yıkandığı makineler,
- Zeytinlerin yıkama suyunun devir daimi ile yıkandığı makineler (Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytinlere farklı miktarlarda karıştırılan yaprakların santrifüj sistemi ile elde edilen yağın duyuşal özellikleri üzerine etkisinin incelendiğı çalışmada klorofil pigmentlerinin, trans-2-hekzenal içeriğinin arttığı, toplam polifenol ve oksidatif stabilitesinde değışiklik olmadığı gösterilmiştir (Di Giovacchino et al., 2002).

2.3.4 Zeytinlerin kırılması ve ezilmesi

Zeytin meyvesindeki yağın büyük bir çoğunluğu, meyve etini oluşturan hücrelerin vakuol denilen hücre içi boşluklarında yer almaktadır. Danenin içerdiği toplam yağın %1'i ise, meyvenin mezokarp dışındaki kısımlarında bulunmaktadır. Zeytin meyvelerinin içerdiği yağın dokulardan dışarıya sızdırılması, danelerin kırılması ya da ezilmesiyle başlamaktadır. Çünkü hücreler içindeki vakuollerde hapsedilmiş olan yağın dışarı alınabilmesi için, meyve etinin parçalanması gerekmektedir.

Zeytin meyvelerinin ezilmesi ya da kırılmasında, dik taş değirmenler ve kırma makineleri olmak üzere, iki grup kırıcı sistemden yararlanılmaktadır. Ancak bu amaçla metalik kırma değirmenlerinin kullanılması halinde, dik taş değirmenlerde olduğu gibi, kırma sırasında bir yoğurma yapılamadığından, bu tip kırıcıların malaksörlerle kombine edilmiş olması gerekmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.4.1 Dik taş değirmenler

Dik taş değirmenlerde kullanılan taşlar, sert granit taşından yapılmış olup, zeytin hamurunun elde edilmesi sırasında, ezme ve yoğurma işlemlerini birlikte gerçekleştirmesi nedeni ile klasik sistemlerde kullanılmaktadır. Dik değirmenlerde taban taşı üzerinde dönerek ezme yapan döner taşların hareketi eskiden hayvan gücünden yararlanılırken, günümüzde bu amaçla taban taşı altına yerleştirilmiş motorlardan yararlanılmaktadır. Diktaş değirmenlerin bir şarjda işlediği meyve miktarı, sabit taban taşı ile dönen ezici taşların çap ve kalınlıklarına göre değişmektedir.

Dik taş değirmenler, danelerin ezilme düzeyinin kontrol edilebilmesi meyve suyu ile yağ arasında güçlü bir emülsiyona neden olmaması, ezme sırasında yoğurma işleminin de gerçekleştirilebilmesi yanında, yağda metal kontaminasyonu oluşmasına neden olmaması gibi avantajları vardır.

Buna karşın, dik taş değirmenlerin, sürekli olarak çalışmaması, ezme işleminin uzun sürmesi, işlem sırasında oluşturulan hamura fazlaca hava karışması, çalıştırılması için daha fazla enerji gerektirmesi ve işletme içinde daha fazla alana ihtiyaç göstermesi gibi dezavantajları vardır (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.4.2 Metal değirmenler

Zeytinlerin kırılması ya da ezilmesinde kullanılan metal değirmenlerle, sürekli olarak çalışılabilmekte ve iki valsli, çekiçli ve diskli olmak üzere, değişik tipleri geliştirilmiş bulunmaktadır. Bunlardan özellikle diskli ve çekiçli değirmenler, dik taş değirmenlerin aksine 2000-3000 dev/dak gibi yüksek bir hızla dönerek daneyi parçalamalarına karşın, elde edilen hamurda doğrudan preslemeye uygun bir yapı oluşmamaktadır. Bu nedenle metal değirmenlerin mutlaka bir yoğurucu ile kombine edilmeleri gerekmektedir. Bunun dışında yüksek hızla çalışmaları nedeniyle, yıpranma süreleri taş değirmenlere kıyasla çok daha kısadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

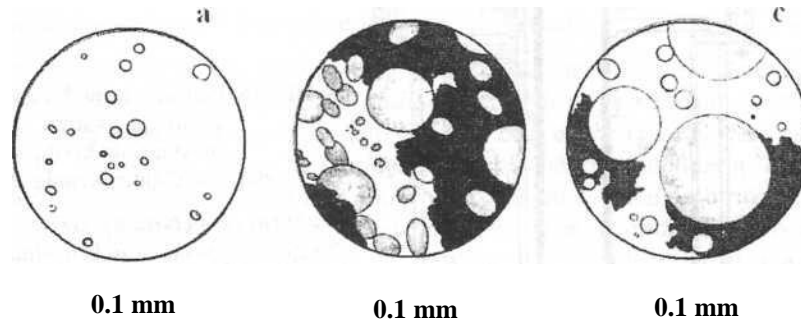
Oda sıcaklığında 14-15°C’de olan zeytin hamuru sıcaklığının, taş değirmeninden sonra 18-19°C, metal kırıcıdan sonra 27-30°C olduğu görülmüştür (Amirante et al., 1993).

Taş kırıcılar kullanılarak elde edilen zeytinyağları, düşük acılık ve keskin kokuya sahipken, metal kırıcılar kullanıldığında elde edilen yağların daha yüksek fenolik bileşikli, daha acı ve keskin kokulu olduğu görülmüştür (Di Giovacchino et al., 2002).

Üç fazlı santirfüj dekantörü ile işlenen zeytinleri ezmek için granit değirmen taşları kullanılmasının daha yüksek oranda toplam uçucu bileşikleri ile taze ot karakteristik aroması olan trans-2-hexenal içeren yağ elde etmeye neden olduğu görülmüştür (Angerosa and Di Giocinto, 1995).

2.3.5 Malaksasyon(Yoğurma)

Malaksasyon, kırmanın etkisini arttırmak ve üniform bir hamur oluşturmak için kontinü sistemlerde tasarlanmıştır. Asıl amaç, yağ su emülsiyonunu kırmak ve yağ damlalarının birleşerek daha büyük çaplı faz hale gelmesini sağlamaktır. Yağ zerreciklerinin çapı Şekil 2.2’ de görülmektedir.



Şekil 2.2 Teknolojik uygulamalara bağlı olarak zeytinlerdeki yağ zerreciklerinin çaplarında oluşan değişim a)İşlem görmemiş zeytin demesinde b)Kırılmış ya da ezilmiş zeytin hamurunda c)Yoğrulmuş zeytin hamurunda (Grothues and Giildenpfennig, 1961).

Zeytin kırma ve yoğurmadan sonra ezilmiş zeytin hamurundaki yağ zerrecilerine ait çapların büyüklüğüne yaptığı etki çizelge 2.1’de görülmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Çizelge 2.1 Zeytin hamurundaki yağ zerreciklerine ait istatistiksel çap büyüklüğünün değişik teknolojik işlemlere bağlı olarak değişimi (Martinez Moreno et al., 1957).

Proses adımı	Yağ zerreciklerinin çapı (μ)					
	<15	15-30	30-45	45-75	75-150	>150
Kırılmış zeytin	6	49	21	14	4	6
Yoğurulmuş zeytin	2	18	18	18	19	25

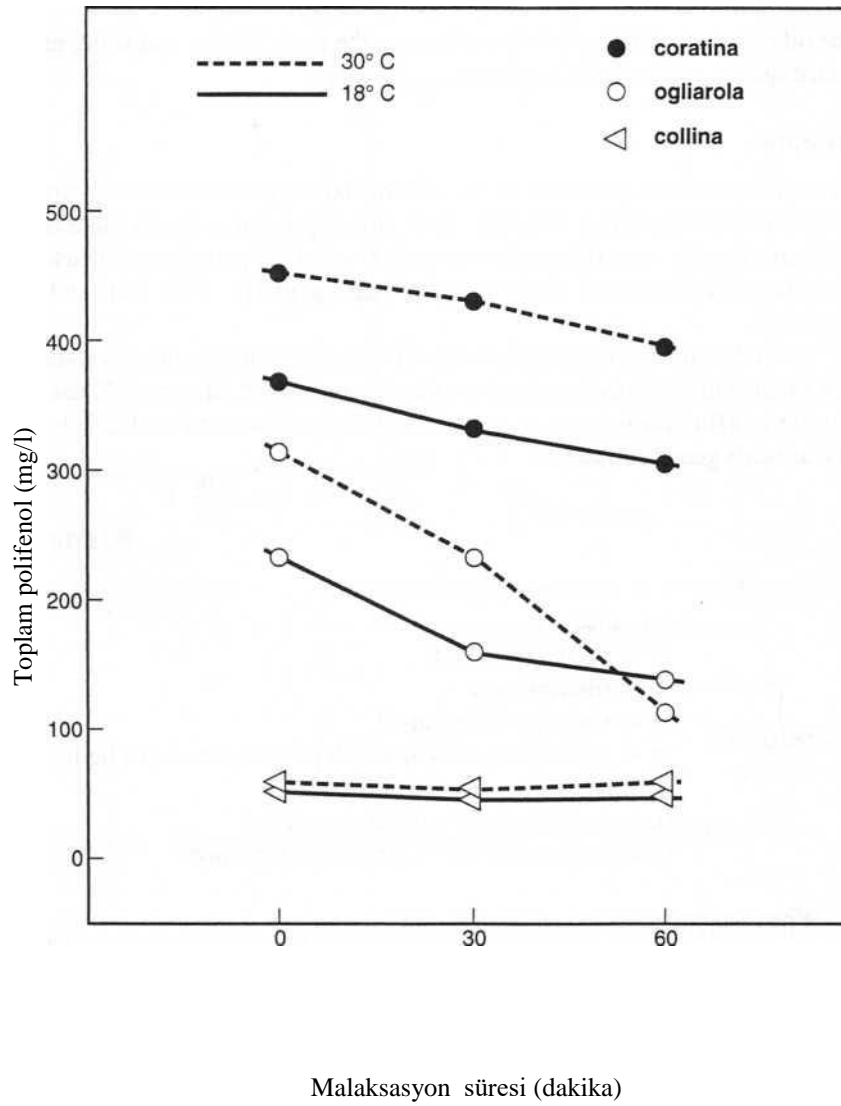
Zeytin hamurunun yoğrulması sırasında oldukça yavaş ve sürekli bir karıştırma yapıldığı gibi, bunun yanında dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir nokta da, yağın kalitesinde önemli bir kayıp oluşmasının önlenmesidir. Zeytinlerin yağa işlenmesi sırasında, üretilen yağın kalitesindeki düşüş, uygulanan ön işlemler ve özellikle hamurun yoğrulması aşamasında, hamur sıcaklığının sürtünmeye bağlı olarak artışı yanında, yağda çözünen hava ve çok değerlikli metallerin neden olduğu, oksidatif bozulma tepkimelerinden kaynaklanmaktadır.

Yoğurma makinelerinin temel görevi yağ sızdırılmasını kolaylaştırarak, işlem verimini artırmak ise de, hamurda güç kırılan ya da kırılmayan bir yağ-su emülsiyonuna da neden olmamalıdır. Bu nedenle yoğurma makinelerinde yüksek devirli karıştırıcı veya yoğuruculara yer verilmemektedir. Çünkü yoğurma sırasında işlenen hamura aşırı bir ezme ve parçalama yerine, yağ damlacıklarının büyümesini ve hamur kitlesinden kolaylıkla ayrılmasını sağlayacak bir karıştırma uygulanması gerekmektedir.

Yoğurucularda, sıcaklığı termostat kontrolü ile 21-35°C arasında olacak şekilde ayarlanmış ılık suyun dolaştığı çift cidar ya da çift taban vardır. Çünkü sıcaklığın bu üst sınırı aşması halinde zeytinyağındaki özgün tat ve kokunun çok kısa sürede kayba uğradığı ve kalitenin düştüğü belirlenmiştir. Zeytin hamuruna

doğrudan ılık su eklenmesi, yağ damlacıklarının büyümesini sağlasa da yağ veriminin yükselmesi üzerinde pek etkili olmamaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Yoğurma süresi artması yağ verimini arttırsa da toplam polifenol içeriğinde azalma olmaktadır. Şekil 2.3’de Coratina, Ogliarola ve Colina zeytin çeşitlerinin 18°C ve 30°C malaksasyon sıcaklıklarında malaksasyon süresine karşılık toplam polifenol miktarının değişimi görülmektedir (Boskou, 1996).



Şekil 2.3 Coratina, Ogliarola ve Colina zeytin çeşitlerinin 18°C ve 30°C’lerde malaksasyon sıcaklığında malaksasyon süresine karşılık toplam polifenol miktarının değişimi (Solinas et al., 1978).

Santrifüj dekantörlerle yağı alınan ve metal değirmenlerde kırılarak hazırlanmış zeytin hamurunun bir saatten az olmayan süre ile yoğurulması zorunludur. Bu arada zeytin hamurundaki yağın en son geliştirilmiş olan perkolasyon yöntemi ile sızdırılması halinde ise yarım saatlik bir yoğurma yeterli olabilmektedir. Çünkü bu yöntemde yağın alınması, sürekli olarak hamura dalıp çıkan bıçaklarla yapılmakta ve suyun ve yağın metallere karşı gösterdiği yüzey gerilim katsayıları farkından yararlanılmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.6 Hamurdaki katı ve sıvı fazların ayrılması

1. Presleme yöntemi
2. Santrifüj dekantasyon yöntemi
3. Seçici filtrasyon (sinolea) yöntemi
4. Kombine sistemler
 - a) Perkolasyon-Presleme kombinasyonu
 - b) Perkolasyon-Santrifüjleme kombinasyonu
 - c) Presleme-Santrifüjleme kombinasyonu
 - d) İkili santrifüjleme sistemi (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.6.1.Presleme yöntemi

Elde edilen zeytin hamurundaki sıvı fazın basınç altında katı fazdan sızdırıldığı bu uygulama, temel işlemler açısından basınç altında yürütülen bir filtrasyon olarak da tanımlanabilmektedir. Bu nedenle de baskılama sırasında iyi bir verime ulaşabilmek yönünden, işlemde verimi etkileyen başlıca etkenlerin ve bağlı olduğu temel kuralların iyi bilinmesi gerekmektedir.

Presleme işlemi sırasında verimi etkileyen en önemli faktör preslenen hamur yüzeyinde oluşturulan en yüksek basınçtır. Oluşan basınç işlem sırasında pres tablası üzerine torbalar içinde yerleştirilmiş olan hamur yüzeyinde yayılmaktadır. Presleme tekniği konusunda yapılan değişik deneme

sonuçlarına göre, iki metal sızdırma diski arasına konan torba adedi de, işlemdeki yağ verimini önemli derecede etkilemektedir. Gerçekten Çizelge 2.2’de görüldüğü gibi, metal sızdırma diskleri arasındaki torba sayısı artırıldıkça, ulaşılan yağ verimi düşmekte ve buna koşut olarak, yan ürünlerden gerek pirinada, gerekse kara suda kalan yağ oranı daha fazla olmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Çizelge 2.2 İki metal disk arasına konan torba sayısının presleme sonuçlarına etkisi (UZK 1991).

İki Metal Disk	Yüklemedeki Toplamı Hamur	Yağın Alınabilme	Elde Edilen	Yan Ürünlerde Kalan Yağ (%)	
				Pirinada	Kara Suda
3	294	90,1	37,8	5,2	6,0
10	353	89,8	38,2	5,3	6,0
20	366	89,5	38,5	5,5	7,0

2.3.6.2 Santrifüj dekantasyon yöntemi

Zeytinleri yağa işlemek için geliştirilmiş olan diğer bir teknik, santrifüj dekantörler, ya da çoğunlukla yatay tipteki santirfüjlerden yararlanılmasıdır ve bu teknik *Centriolive* adı ile bilinmektedir. Bu teknikle çalışılırken, basınç altında filtrasyon şeklinde tanımlanan baskılama işlemi tümüyle kaldırılmıştır. Ancak geliştirilen santirfüj dekantörlerin yatay ve dikey çalışan tipleri olduğu gibi, yine bu cihazların özelliklerine bağlı olarak, yağın hamurdan alınmasında işlenen hamur iki faza veya üç faza ayrılarak çalışılabilmektedir.

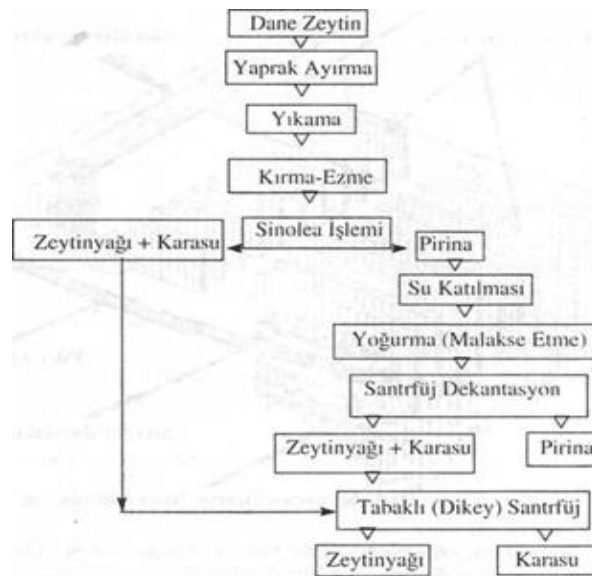
Sadece santrifüj gücünden yararlanan bu tekniğin temel çıkış noktasını oluşturması medeniyle, hamuru oluşturan su, yağ ve katı maddeler arasındaki yoğunluk farkı, işlem etkinliğini belirleyen en etkili faktör olmaktadır. Çünkü hamurun bu teknikte fazlarına ayrılmasını, cihazlardaki 3000-4000 dev/dak gibi yüksek bir hızla dönen rotor sağlamakta ve iç çapına bağlı olarak, rotorda oluşan savurma gücü ya da santrifüjal ivme, yerçekimi ivmesinin 2000-3000 katına kadar yükselmektedir. Yaratılan bu savurma gücü etkisinde kalan hamur fazları ise, yoğunluk farkına göre birbirinden ayrılmaktadır. Buna koşut olarak, karışımı

oluşturan fazlar arasındaki yoğunluk farkı ne denli büyükse, ayırma işlemi de o denli kolay ve etkin bir şekilde gerçekleşmektedir.

Bu teknikle çalışılırken, daha önce çok iyi temizlenmiş meyvelerden, kırılarak ya da ezilerek ve malakse edilerek elde edilen hamur kitlesi, önce işlenen danelerin özelliğine bağlı olarak değişen miktarda su ile karıştırılarak yumuşatılmakta, daha sonra da, fazlarına ayrılmak üzere doğrudan santirfüj dekantörlere verilmektedir. Yağın santirffüj dekantörlere alınmasında geliştirilen üç fazlı santirfüj dekantörlerin kullanıldığı üç fazlı sistemlerdir. Üç fazlı çalışma şeklinde işlenen hamur, pirina, seyreltik karasu ve yağ olmak üzere üç ayrı faza ayrılmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.6.3 Seçici filtrasyon (Sinolea) yöntemi

Bu sistemin esasını yağ ile suyun metal yüzeylere karşı gösterdiği ve farklı yüzey gerilim katsayılarından kaynaklanan, farklı tutunma kuvveti oluşturmaktadır. Ayrıca bu sistemde, geriye kalan pirinadaki yağ oranı oldukça yüksek olduğundan, kalan yağı almak üzere, pirina bu kez su katılarak malakse edildikten sonra. Şekil 2.4'de verilen teknolojik akış şemasında görüldüğü gibi, santrifüj dekantörlerde işlenmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).



Şekil 2.4 Zeytinlerin sinolea yöntemi ile yağa işlenmesinde, santrifüj dekantasyon tekniği ile yapılan kombinasyona ait teknolojik akış (Kiritsakis, 1998).

2.3.6.4.Kombine sistemler

Zeytinin yağa işlenmesinde, verimi artırmak amacı ile, yukarıda ayrıntıları verilmiş olan değişik işleme şekillerinden bazıları kombine edilerek de uygulanabilmektedir. Söz konusu kombinasyon şekilleri kısaca aşağıda belirtildiği gibi özetlenebilmektedir;

Perkolasyon-presleme kombinasyonu: Bu sistemde bir ön işlem olarak yağı perkolasyon tekniği ile kısmen alınmış olan zeytin hamuru, daha sonra preslere verilerek, kalan yağ uygulanan basınca bağlı olarak belirli oranda daha alınmaktadır. Yağ veriminin klasik presleme yöntemine kıyasla daha yüksek olduğu bu uygulamada, diskontinü olarak çalışılmakta ve iki kademeli bir çalışma yapıldığından, işletmeye ek bir iş yükü getirmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Perkolasyon-santrifüjleme kombinasyonu: Bir önceki kombinasyon şeklinde olduğu gibi, bu çalışma sisteminde de hamurdaki yağın önemli bir kısmı önce perkolasyon tekniği ile alınmaktadır. Çıkan yarı pirina daha sonra kontinü santrifüj dekantörlere verilerek kalan yağ alınmaktadır. Böylece yarı kontinü bir çalışma şeklinin uygulandığı bu kombinasyondaki yağ verimi, klasik presleme tekniğindeki ile aynı olmaktadır.

Presleme-santrifüjleme kombinasyonu: Bu kombinasyonda önce klasik presleme yapılarak, yağ içeriği belirli bir düzeye kadar düşürülmüş olan hamur, daha sonra santrifüj dekantörlere verilerek, kalan yağı alınmaktadır. Bu kombinasyonla çalışıldığında elde edilen yağların verimi ve kalitesi, bu tekniklerin tek başına uygulandığına kıyasla daha yüksek olmaktadır.

İkili santrifüjleme sistemi: Bu çalışma şeklinde metal kırıcılarda ve malaksörde hazırlanan zeytin hamuru, önce yaklaşık 30 dakika süreyle ilk santrifüjleme işleminden geçirilerek, belirli oranda yağı alınmaktadır. Daha sonra elde edilen yarı prinaya soğuk su katılarak 30°C sıcaklıkta ikinci kez santrifüjden geçirilerek kalan yağı alınmaktadır. Bu çalışma şeklinde katılan su nedeniyle hem prinanın nem içeriği daha yüksek olmakta, hem de elde edilen kara su miktarı

fazlalaşmaktadır. Buna karşın iki kademeli bir çalışma olsa da sürekli bir sistem olup kontinü olarak çalışılabilmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

2.3.7 Zeytinyağının depolanması

Natürel zeytinyağı, en uygun yöntemlerden yararlanılarak ve özenle elde edilmiş olsa bile, kalite kaybına uğramaması için, tüketime kadar geçecek süreçte de yine en uygun koşullarda depolanması gerekmektedir. Çünkü zeytinyağının depolanma sırasında oksidatif tepkimelere bağlı olarak meydana gelen bozulmalar geri dönüşsüz olup, depolama koşullarına çok bağlıdır. Bu nedenle zeytinyağın depolanmasında temel bir ilke olarak, sıcaklığın 10°C'nin üstünde olmamasına yağın ışıkla temas etmemesine mutlaka özen gösterilmelidir.

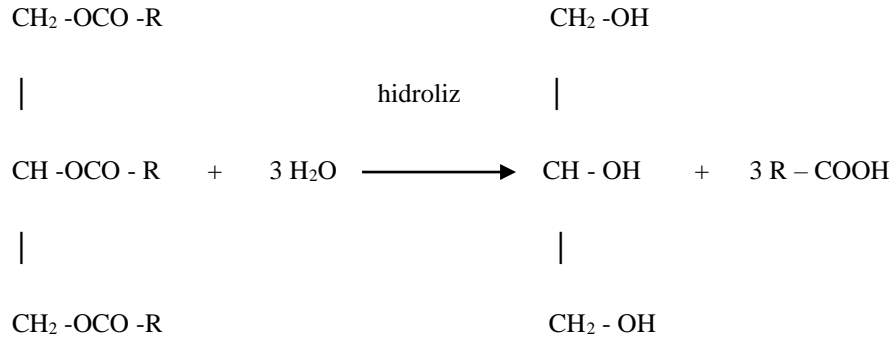
Dökme şeklinde adlandırılan ve ambalajsız olarak büyük miktarlarda yağın depolanması söz konusu olduğunda, genellikle ya yeraltı sarnıçlarından, ya da metal tanklardan yararlanılmaktadır. Bunlardan toprak altındaki sarnıçlar, genellikle taş veya çimentodan inşa edilmiş olup, taban ve duvarları oluşabilecek herhangi bir kontaminasyonun önlenmesi için, kolaylıkla temizlenebilen emayeli karo ya da fayansla kaplanmaktadır. Ayrıca uzun süreli depolama sırasında, karasu fazından özenle ayrılmış olsa bile, sarnıçların tabanında zeytin meyvesinin, etinden kaynaklanan pulp maddeleri de içeren, tortulu bir su fazının toplanması söz konusudur. Bu nedenle yeraltı sarnıçlarının tabanları meyilli bir şekilde inşa edilerek, hem tortulu su fazı ile yağın temas yüzeyinin daraltılması, hem de tortulu su fazının kolaylıkla dipten alınabilmesi sağlanmalıdır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Buna karşın çoğunlukla paslanmaz çelikten yapılan, ya da diğer bir materyalden yapılarak yağla temas eden yüzeyleri inert karakterli cam, reçine, emaye ya da boyalarla sırlanmış olan toprak üstü depolama tankları, genellikle işletme binası içindeki özel bölmelere, yani örtü altında bulunmak üzere yerleştirilmektedir. Diğer taraftan söz konusu tankların tabanları küresel ya da konik bir formda yapılarak,

böylece deponun tabanında dibe çökerek bir katman oluşturan kara su ve posadan oluşan karışımın, arada bir tahliye muslukları vasıtasıyla alınması kolaylaştırılmıştır. Çünkü bu tortulu su fazının yağla uzun süre temasta kalması özellikle hidrolitik parçalanma yönünden sakınca yarattığı gibi, anaerob mikroorganizmalar için de uygun bir vasat oluşturduğundan, yağda istenmeyen tat ve koku maddelerinin oluşumu da kolaylaşmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

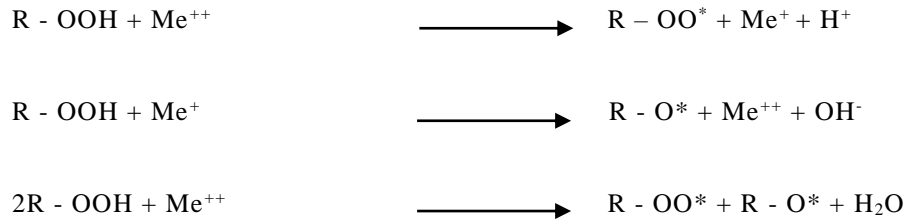
Ayrıca bu tankların yerleştirildiği işletme bölümlerinde, yağda yabancı tat ve koku oluşmasına neden olabilecek başka ürünlerin bulunmamasına bilhassa özen gösterilmesi gerekmektedir. Çünkü yağlar genel olarak, bulunduğu ortamdaki her türlü tat ve koku verici maddeleri, uçucu bileşikleri ve yağda çözünen maddeleri çok iyi mas etme özelliğine sahiptir. Tüm yağlarda olduğu gibi, natürel zeytinyağlarında da oluşan bozulmalar, enzimatik ya da kimyasal tepkimeler sonucu oluşan hidrolitik acılaşıma ve oksidatif bozulmalar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ancak natürel zeytinyağı söz konusu olduğunda, içerdiği pulp maddelerdeki lipaz grubu enzimlerin aktivitesini yitirmemiş olması nedeniyle, hidrolitik acılaşıma oldukça süratli ve baskın bir şekilde oluşmaktadır. Çünkü aslında natürel zeytinyağı üretiminin tüm aşamalarında sıcaklığın 35 °C'nin üzerine çıkmaması gerekmekte ve bu sıcaklık derecesi, pulp maddelerdeki enzimlerin inaktivasyonu için yeterli olmamaktadır. Buna karşın rafine edilmemesi nedeniyle, natürel zeytinyağının toplam fenolik madde ve tokoferol içeriği doğal olarak yüksektir. Bu nedenle de natürel zeytinyağının indüksiyon süresi uzun olduğundan, oksidatif bozulmalardan daha az etkilenmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Bununla birlikte yukarıda değinilen bozulma şekillerinin oluşmasını önlemek üzere, mümkün olan tüm önlemlerin titizlikle uygulanması, kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu nedenle depolama sırasında zeytinyağında oluşabilen bozulma şekilleri ile, bunları etkileyen başlıca faktörlerin bilinmesi ve gerekli önlemlerin de bu bilgiler ışığında alınması gerekmektedir. Bunlardan enzimatik veya kimyasal yolla oluşan hidrolitik acılaşıma, Şekil 2.5'de verilen tepkimelere göre oluşmaktadır.



Şekil 2.5. Yağlarda çözünmüş suyun etkisinde oluşan kimyasal ve hidrolitik acılaşıma. (Kayahan, 2003).

Yağın depo veya ambalaj kabı materyalinin etkisinde bozulması, birinci derecede yağın temas ettiği yüzeyden, çok değerlikli metal iyonları ile bulaşmasından kaynaklanmaktadır. İşletmelerde kullanılan küçük taşıma, biriktirme veya toplama kapları, çoğunlukla demirden yapılmıştır. Değinilen metal bulaşıklığının önlenmesi için, kabın yağla temas eden iç yüzeyinin yağ tarafından aşındırılmayan bir materyalle kaplanarak, mutlaka kimyasal yönden etkisiz hale getirilmesi gerekmektedir. Aksi koşullarda yağa bulaşan çok değerlikli metal iyonları. Şekil 2.6’da verilen redoks tepkimelerine ait eşitlikte görüldüğü gibi, peroksit yapılardan hidrojen kopararak, oksidatif tepkimelerin başlayıp ilerlemesi için gerekli olan aktif ya da serbest radikallerin kolaylıkla oluşmasını sağlamaktadır.



Şekil 2.6. Çok değerlikli metallerin etkisinde oksit ve peroksit radikallerinin oluşumu, (Kayahan, 2003).

Bunun yanında yine yağa metal iyonlarının karışması, yukarıda verildiği gibi aktif radikallerin oluşumu ile bunu izleyen oksidatif bozulma tepkimeleri üzerine etkili olmasının dışında, yağda metalik bir tat

dönüşümüne de neden olabilmektedir. Bu nedenle sadece depolama ve taşıma sırasında değil, yağın tüm üretim aşamalarında kullanılan bütün metalik cihaz, donanım ve ambalaj materyallerinin, cam, reçine, emaye veya uygun diğer bir materyalle kaplanarak sırlandırılmalıdır.

Doğal dekantasyon uygulandığında, yağda kalan meyve eti kaynaklı değişik tortu maddelerini içeren su fazının oranı daha yüksek olmakla birlikte, santirfüj separatörler yardımı ile elde edilen yağda da, % 0,5 den fazla olmak üzere, söz konusu sulu faz bulunabilmektedir. Buna bağlı olarak ortaya çıkan bozulma şekilleri üzerine, bir yandan lipaz enziminin ortamdaki gliseritleri hidroliz yoluyla parçalaması etkin bir rol oynarken, diğer yandan da su fazında çözülmüş olan maddelerin fermentasyonu sonucunda kalite kaybı oluşabilmektedir. Çünkü zaman içinde gerçekleşen doğal dekantasyon sonucu, yağ katmanı altında biriken bu sulu fazda glükozidik ve azotlu maddeler yanında, enzim içeren meyve eti parçacıkları da yer almakta ve uygun koşullarda bu fazın yağ ile uzun süreli teması, yağda aşağıda belirtilen kusurların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Sağlıklı bir depolama yapmak ve özellikle hidrolitik acılaşıma oluşmasını önlemek için, yağın içerdiği tortulu su fazından etkin bir şekilde kurtarılması gerekmektedir. Bunun yanında yine depolanan yağın özellikle oksidatif yolla kalite kaybına uğramasını önlemek için de, bir yandan yağın sıcaklığının 15⁰C sıcaklığın üzerine çıkarılması kesinlikle önlenirken, diğer yandan da ışık ve hava ile teması mutlak anlamda kesilmelidir. Ayrıca yağın çok değerlikli metal iyonları ile de bulaşmasına, hiçbir şekilde fırsat verilmemelidir. Bu nokta özellikle % 1'e kadar serbest asitlik içerebilen ve bu asitliğin büyük bir çoğunluğunun oleik asitten oluştuğu natürel zeytinyağları için son derece önemlidir. Natürel zeytinyağlarının depolandığı ya da ambalajlandığı kaplar söz konusu olduğunda, bunların üretildiği materyalin aside karşı inert özellikte olması, çok daha fazla önem kazanmaktadır. Çünkü yağın içerdiği serbest oleik asit, metaller üzerine yaptığı aşındırıcı etkisi nedeniyle metal kontaminasyonu oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle, gerek depolama tanklarının, gerekse taşıma kaplarının, paslanmaz çelik dışındaki

metallerden yapılmış olması halinde, yağla temas eden iç yüzeylerinin aside karşı inert özellik gösteren cam, emaye, epoksi reçineleri ya da benzeri materyallerle sırlandırılması gerekmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

3. ZEYTİNYAĞININ MİNÖR VE MAJÖR BİLEŞENLERİ

3.1 Majör Bileşenler

3.1.1 Yağ asitleri ve trigliseridler

Zeytinyağının temel yağ asitlerini, oleik, linoleik, palmitik ve stearik asit oluşturmaktadır. Bunların yanında daha düşük oranlarda ise, miristik, palmitoleik, heptadekanoik, heptadesenoik, linolenik, araşidik, gadoleik, behenik ve lignoserik asitler bulunmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre, bu yağ asitlerinin zeytinyağlarındaki miktarları, Çizelge 3.1'de verildiği gibi belirlenmiştir. Söz konusu yağ asitlerinden doymamış yapıda olanların büyük bir çoğunluğu, doğal halleriyle cis formdadır. Bununla birlikte düşük miktarlarda da olsa, zeytinyağında trans formulu yağ asitlerine de rastlanmaktadır. TGK'ne göre, natürel zeytinyağındaki 18:1 ve 18:2+18:3 trans yağ asitlerinin genel yağ asitleri içindeki toplamı her biri için % 0,05 sınırını geçmemesi gerekmektedir (Anon., 2014).

Çizelge 3.1. Zeytinyağının yağ asidi bileşimi (Anon.,2014).

Miristik asit (C14:0)	≤ 0,03
Palmitik asit (C16:0)	7,5-20
Palmitoleik asit (C16:1)	0,3-3,5
Heptadekanoik/margarik asit (C17:0)	≤ 0,3
Heptadesenoik/margoleikasit (C17:1)	≤ 0,3
Stearik asit (C18:0)	0,5-5,0
Oleik asit (C18:1)	55,0-83,0
Linoleik asit (C18:2)	3,5-21,0
Linolenik asit (C18:3)	≤ 1,0
Araşidik asit (C20:0)	≤ 0,6
Gadoleik/eikosenoik asit (C20:1)	≤ 0,4
Behenik asit (C22:0)	≤ 0,2
Lignoserik asit (C24:0)	≤ 0,2

Zeytinyağın yağ asitleri bileşimi, çeşit, yükseklik, iklim ve meyvenin olgunluk düzeyine göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, gerek uluslararası, gerekse Ulusal Standart ve Kodekslerde verilen sınırlar oldukça geniştir. Sıcaklık düştükçe ve yükseklik arttıkça, doymamış yağ asitleri düzeyinin de arttığı bilinmektedir. Yüksek rakımlı bölgelerden elde edilen zeytinyağlarında oleik asit içeriğinin yüksek, linoleik, palmitik, palmitoleik ve stearik asit içeriklerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde soğuk bölgelere ait zeytinyağlarında da oleik asit seviyesinin yüksek, linoleik asit seviyesinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Baccouri et al.(2008), Chetoui zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit, oleik asit ve linolenik asidin düştüğünü, stearik asit ve linoleik asitin arttığını, Chemlali zeytin çeşidinde olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit, linoleik asit ve linolenik asitin arttığını, stearik asit ve oleik asitin düştüğünü saptamışlardır.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidi zeytinde, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık ayında yapılan hasatlara göre, yaptıkları çalışmada, Çizege 3.3’de görüldüğü gibi olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit ve palmitoleik asitin düştüğünü, stearik asit, linoleik asit ve linolenik asitin Eylül ayından Kasım ayına kadar doğrusal arttığını, Aralık ayında düştüğünü, oleik asitte doğrusal bir değişme olmadığını görmüşlerdir. Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi Domat çeşidi zeytinde yapılan çalışmada olgunluk indeksi arttıkça palmitoleik asit ve stearik asitin düştüğünü, linolenik asitin arttığını, palmitik asit, oleik asit ve linoleik asitte doğrusal bir değişme olmadığını görmüşlerdir.

Çizelge 3.2 Domat çeşit zeytinyağının hasat dönemine göre yağ asitleri kompozisyonu.

Yağ asitleri kompozisyonu	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat
Miristik(14:0)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.004	0.003
Palmitik(16:0)	14.6	15.0	14.1	15.0	13.5	13.7
Palmitoleik(16:1)	1.82	1.26	1.19	1.12	1.00	0.96
Heptadekanoik(17:0)	0.42	0.30	0.24	0.21	0.16	0.20
Stearik (18:0)	4.36	3.98	3.83	3.32	3.42	3.25
Oleik(18:1)	68.2	63.5	65.3	63.5	64.3	62.8
Linoleik (18:2)	7.4	14.3	13.6	14.8	15.6	16.7
Araşidik(20:0)	0.38	0.36	0.33	0.28	0.24	0.25
Linolenik + cis-11-eikosenik (18:3)+(20:1)	0.49	0.51	0.53	0.55	0.58	0.56
Behenik(22:0)	0.43	0.18	0.11	0.17	0.19	0.19
Lignoserik (24:0)	0.91	0.14	0.27	0.25	0.66	0.84

Çizelge 3.3 Memecik çeşit zeytinyağının hasat dönemine göre yağ asitleri kompozisyonu.

Yağ asitleri kompozisyonu	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Miristik (14:0)	0.006	0.008	0.011	0.017
Palmitik (16:0)	15.0	14.7	14.8	13.9
Palmitoleik (16:1)	1.60	1.35	0.94	1.01
Heptadekanoik (17:0)	0.14	0.07	0.04	0.04
Stearik (18:0)	2.23	2.47	2.73	2.53
Oleik (18:1)	71.5	68.0	63.7	67.0
Linoleik(18:2)	7.7	11.6	15.6	13.7
Araşidik(20:0)	0.40	0.41	0.42	0.37
Linolenik + cis-11-eikosenik(18:3) + (20:1)	0.94	0.95	1.11	0.92
Behenik (22:0)	0.13	0.16	0.12	0.08
Lignoserik (24:0)	0.13	0.12	0.16	0.25

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunluk indeksi arttıkça, palmitik asit, palmitoleik asit, stearik asit ve linoleik asitin düştüğünü, oleik asitin arttığını görmüşlerdir.

Dag et al.(2011), Souri çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayında yaptıkları hasatta olgunluk indeksi arttıkça, palmitik asit, palmitoleik asit, oleik asit ve linolenik asitin düştüğünü, stearik asit ve linoleik asitin arttığını saptamışlardır.

Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena çeşit zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça, palmitoleik asit, stearik asitin arttığını, linolenik asitin düştüğünü saptamışlardır.

3.2. Minör Bileşenler

Zeytinyağında temel bileşeni oluşturan gliseritler dışında % 2 civarında sabunlaşmayan madde bulunmaktadır. Bunların başlıcaları fenoller, steroller, fosfatitler, hidrokarbonlar, vakslar, alifatik alkoller, renk maddeleri ve aroma maddeleridir.

3.2.1 Fenolik maddeler

Zeytinyağında endojen enzimler tarafından oluşturulan ve ikincil bitki metabolitleri olarak yer alan fenolik maddeler, yağın duyuşal özellikleri ve oksidatif stabilitesi üzerine önemli düzeylerde etkili olan ve

diğer bitkisel yağlarda bulunmayan hidrofilik bileşenlerdir. Kuvvetli antioksidatif etkiye sahip olmalarının diğer avantajı ise, vücutta serbest radikallerden kaynaklanan zararları önlemede önemli derecede rol oynamalarıdır.

Zeytinyağında bulunan fenolik bileşenler, zeytin meyvesinde bulunanlardan farklıdır. Zeytin daha çok oleuropein, verbaskosit, luteolin-7-glikozit ve rutin gibi bileşenleri içermektedir. Bunlardan oleuropein, hidrokstitirozol ve oleosit 11-metilesterin esterleşmesinden oluşan sekoiridoit bileşiklerden olup, yeşil zeytinlerin acılığında sorumlu olan başlıca bileşendir. Oleuropein, suda çözündüğü için zeytinin yağa işlenmesinde veya sofralık zeytin üretimi aşamalarında sulu faza geçerek miktarı azalmaktadır. Bunun yanında sofralık zeytin üretimi sırasında, %1-2'lik sodyum hidroksit çözeltisinden yararlanılarak, ya da bazı uygulamalarda asitler veya glukozidaz enzimi yardımı ile hidrolize edilerek acılık giderilmektedir. Ayrıca oleuropeinin danedeki miktarı, olgunlaşmanın ileri safhalarında da azalmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Ligstrosit, genç zeytinlerde bol miktarlarda bulunmasına karşın olgunlaşma ilerledikçe miktarda azalma görülmektedir. Zeytinlerin gelişme ve olgunlaşma süresince oleosit 11 metilester, tirozol, hidrokstitirozol ve bunların glikozitlerinde dikkate değer bir değişim meydana gelmektedir.

Tirozol, fenolik alkollerden olup, zeytin meyvesinde hidrokstitirozolden sonraki en önemli fenolik bileşenlerdir. Zeytin meyvesinde önemli bir diğer fenolik alkol olan hidrokstitirozolün, bazı araştırmacılar tarafından oleuropeinin parçalanma ürünü olduğu ve olgunlaşmanın ileri aşamalarında meyvedeki oleuropein konsantrasyonu azaldıkça hidrokstitirozolün arttığı öne sürülmüştür (Kayahan ve Tekin, 2006).

Fenolik asitlerden olan klorojenik asit, ilk kez zeytin yapraklarında tespit edilmiştir. Bu konuda yürütülen bir araştırmada, 29 adet Portekiz zeytin örneğinin 23'ünde asidin varlığı saptanmış ve miktarının ise,

yaklaşık 12,5 mg/g'ın altında olduğu belirlenmiştir.

Zeytinyağının fenolikleri, fenolik asitler, fenolik alkoller, hidroksi-izokromanlar, flavonoidler, sekoiridoidler ve lignanlar gibi farklı sınıf bileşenlerden oluşmuştur. Bunlardan ilk bulunanı fenolik asitlerdir ve fenil alkoller, hidroksi-izokromanlar ve flavonoidler gibi zeytinyağındaki miktarları düşüktür. Buna karşın zeytinyağın sekoiridoit ve lignan içeriği ise yüksektir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytinyağında fenol içeriği; zeytin çeşidi, olgunlaşma düzeyi, zeytin zararlıları ve iklimi de kapsayan birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanında zeytin çeşidi ve hasat zamanının zeytinyağının fenol bileşimi üzerine etkileri de araştırılmış ve olgunlaşma düzeyi arttıkça, toplam fenol ve o-difenol içeriğinin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca Çizelge 3.4'de görüldüğü gibi, denenen her üç zeytin çeşidinin farklı fenol içeriklerine sahip oldukları tespit edilmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006).

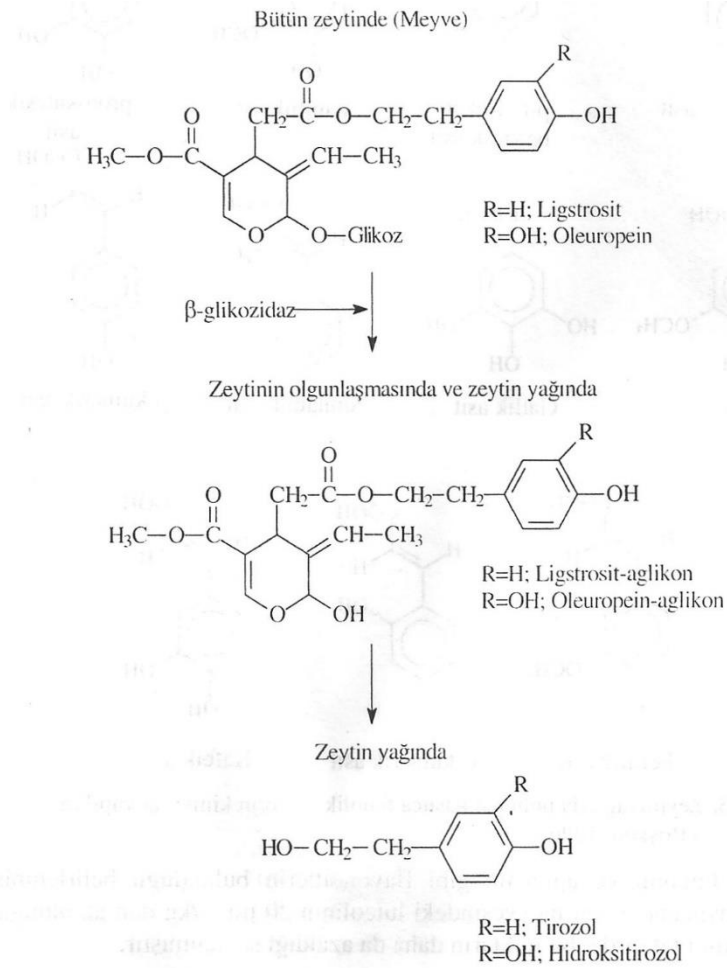
Çizelge 3.4. 1997-2000 sezonlarından toplanan zeytinlerden elde edilen sızma zeytinyağlarının toplam fenol ve o-difenol içerikleri (Skevin et al., 2003).

Örnekler*	Toplam fenol içerikleri (mg/kg, kafeik asit olarak)		o-difenol içerikleri (mg/kg, kafeik asit olarak)	
	Ortalama + Standart sapma	Değişim aralığı	Ortalama + Standart sapma	Değişim aralığı
1L	277 ±81	193-387	35 ±17	21 -52
2L	175 ±49	112-218	26 ±13	14-42
3L	130 ±33	103- 177	17 ± 4	13-23
1B	382 ± 80	312-497	34 ±10	27-48
2B	338±116	196-470	33 ±9	24-43
3B	305 ± 50	257 - 355	39 ±7	30 - 48
1Bu	265 ± 30	248 - 300	33 ±6	27 -38
2Bu	160 ±60	86 - 226	26 ±9	17-38
3Bu	125 ±41	91 - 173	18 ± 7	14-28

*Zeytin türleri: L - Leccino, B - Bianchera, Bu - Busa; 1 - Birinci hasat zamanı, 2 - İkinci hasat zamanı. 3 - Üçüncü hasat zamanı.

Zeytinin yetiştiği yükseklik ile fenol içeriği arasında bir ilişki olduğu ve yüksekte yetişen zeytinlerin fenol içeriğinin daha az olduğu pek çok araştırma ile belirlenmiştir.

Zeytinyağında yüksek konsantrasyonda bulunan fenolik bileşikler; oleuropein, hidrositirozol (3,4-dihidroksifenil etanol) ve tirozoldür. Oleuropein kimyasal yapı olarak hidrositirozol ve elenolik asidi içeren bir glikozittir. Zeytin meyvesinde ana fenolik bileşik oleuropein iken zeytinyağında hidrositirozoldür. Tirozol ve hidrositirozol kimyasal olarak birbirine benzemektedir ve Şekil 3.1’de görüldüğü gibi sırasıyla ligstrosit ve oleuropeinin parçalanması sonucu oluşmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).



Şekil 3.1 Tirozol ve hidrositirozolün parçalanma yolu(Visser et al., 2001).

Zeytinyağında bulunan diğer bir fenolik grubu sekoiridoitlerdir. Bu bileşikler, oleuropein, dimetiloleuropein ve ligstrosit türevleridir. Zeytinyağında fazla miktarda bulunan sekoiridoitler; 3,4-DHPEA veya p-HPEA'ya bağlı dekarboksimetil elenolik asidin dialdehidik formları (3,4-DHPEA-EDA, p-HPEA- EDA) ve oleuropein aglikonun izomeri (3,4-DHPEA-EA) dir.

Zeytinyağında ilk tespit edilen fenolik asitlerden bazıları kafeik, vanilik, syringik, p-kumarik, protokateşik, sinapik ve p-hidroksibenzoik asittir. Ancak fenolik asitler sekoiridoit ve lignanlara göre daha düşük miktarlarda bulunmaktadır. Zeytinyağında luteolin ve apigenin gibi flavonoitlerin bulunduğu belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada zeytin meyvesindeki luteolinin 20 µmol/kg'dan az olduğu ve geç hasat yapıldığı takdirde, bu miktarın daha da azaldığı saptanmıştır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Baccouri et al.(2008), Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça, toplam polifenol değerinin doğrusal olarak artıp, daha sonra düştüğünü gözlemlemişlerdir, Çizelge 3.5'de görülmektedir.

Çizelge 3.5 Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinin olgunluk indeksine göre toplam polifenol değişimi (Baccouri et al., 2008).

Zeytin çeşidi	Olgunluk indeksi	Toplam polifenol(mg/kg)
Chetoui	0.5	363.92
	1.3	471.53
	2.9	470.35
	4.1	567.64
	5.3	490.93
Chetoui	0.7	450.22
	1.5	440.91
	3.0	438.55
	4.5	344.79
	5.5	287.25
Chemlali	1.9	70.37
	2.8	78.82
	3.5	112.04
	4.7	54.28
	6.7	46.23

Dağdelen vd. (2013), Ayvalık, Domat ve Gemlik çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, Çizelge 3.6'da görüldüğü gibi olgunlaşma arttıkça, tirozol değerinde düşme, hidroksitirozol değerinde doğrusal bir değişme görülmemiştir.

Çizelge 3.6 Ayvalık, Domat ve Gemlik zeytin çeşitlerinin hasat dönemine göre hidroksitirozol ve tirozol içeriğinin değişimi (Dağdelen vd., 2013).

Zeytin çeşidi	Periyot	Hidroksitirozol(mg/kg)	Tirozol(mg/kg)
Ayvalık	Ağustos	201.55	27.83
	Eylül	517.78	18.70
	Ekim	167.41	8.17
	Kasım	224.26	4.48
	Aralık	466.05	3.02
Domat	Ağustos	271.71	52.17
	Eylül	190.62	22.30
	Ekim	264.92	11.72
	Kasım	212.12	21.97
	Aralık	249.86	11.78
Gemlik	Ağustos	145.63	21.34
	Eylül	148.21	22.41
	Ekim	119.47	13.31
	Kasım	155.61	3.25
	Aralık	253.67	28.70

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, Çizelge 3.7'de görüldüğü gibi yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunlaşma arttıkça toplam polifenol değerinin düştüğü görülmüştür.

Çizelge 3.7 Arbequina çeşidi zeytinde iki faz dekantör ve üç faz dekantörde yeşil ve olgun iken yapılan hasatta fenolik bileşik içeriği (Gimeno et al., 2002).

	İki faz dekantör		Üç faz dekantör	
	Yeşil	Olgun	Yeşil	Olgun
Fenolik bileşikler(mg/kg)	128.82	80.88	72.93	42.07

Mendoza et al. (2013), Morisca ve Carresquena çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça toplam polifenol içeriğinin azaldığı görülmüştür, Çizelge 3.8’de görülmektedir.

Çizelge 3.8 Morisca ve Carresquena çeşit zeytin karışımında hasat dönemine göre toplam polifenol içeriği (Mendoza et al., 2013).

Olgunlaşma adımı	Toplam polifenol (mg/kg)
Yeşil	336,20
Karışık	281,50
Olgun	270,30

3.2.2 Steroller

Zeytinyağının sabunlaşmayan maddeler kısmını oluşturan bileşikler, toplam yağın % 0,5-1,5’i arasında değişmektedir. Sabunlaşmayan maddelerin en önemli kısmını steroller oluşturmaktadır. Çünkü bu bileşikler zeytinyağındaki sabunlaşmayan kısmın en ağırlıklı bileşeni olduğu gibi, yağın saflık derecesi hakkında da güvenilir bilgi vermektedir. Zeytinyağındaki sterolleri, 4 α -desmetil steroller, 4 α -metil steroller, 4,4-dimetil steroller ve triterpen dialkoller şeklinde, dört grup altında incelemek mümkündür:

4 α -desmetil steroller, steroller içinde en yaygın gruptur. Zeytinyağının başlıca sterolleri; β -sitosterol, delta-5-avenasterol ve kampesteroldür. Bunların yanında düşük miktarlarda stigmasterol, kolesterol, 24-metilen-kolesterol, delta-7-stigmastenol, delta-5,23-stigmastadienol ve delta-7-avenasterol bulunmaktadır. Zeytinyağı sterol toplamının % 75-90’ını β -sitosterol oluşturmaktadır. Delta-5-avenasterol ise % 5-20 arasında değişen değerler almaktadır. Kampesterol ve stigmasterol içerikleri ise sırasıyla % 1-4 ile % 0,5-2 aralığındadır, stigmasterolün yüzdesi her zaman kampesterolden daha düşük çıkmaktadır.

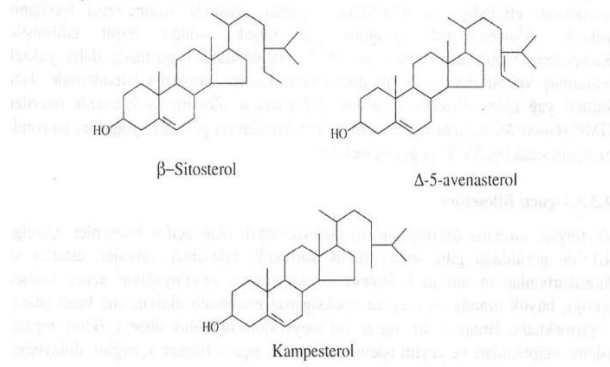
Zeytinyağında steroller serbest veya yağ asitleri ile esterleşmiş formda bulunabilir. Sterollerin yaklaşık % 10-15’ i sterol esterleri olarak bulunmaktadır. Genel olarak zeytinyağlarının toplam sterol içeriklerinin 100-250 mg /100g (1000-

2500 ppm) aralığında olduğu ifade edilmiştir. Solventle ekstrakte edilmiş yağlarda ise bu değerin üç katına kadar çıkabileceği belirtilmiştir. Ayrıca yüksek asitli zeytinyağlarında da toplam sterol içeriği yüksektir (Kayahan ve Tekin, 2006).

4 α -metil steroller, yaygın sterollerin biyosentezinde ara ürünlerdir. En yaygın olanları obtusifoliol, gramisterol, sikloekalenol ve sitrostadienoldür.

4,4-dimetil steroller, (triterpen alkoller); Zeytinyağında bulunan başlıca 4,4-dimetil steroller, β -amirin, butyrospermol, sikloartenol ve 24-metilen sikloartenoldür. Yapılan çalışmalarda zeytinyağı ile pirina yağının triterpen alkol kompozisyonlarının özellikle 24-metilen sikloartenol içeriği bakımından farklı olduğu gözlenmiştir. Zeytinyağlarının triterpen alkol içeriklerinin 100-150 mg/100g aralığında olduğu ancak rafinasyon sırasında önemli oranda yapısal modifikasyonlara uğradıkları belirtilmiştir. Diğer taraftan, 4,4'-dimetil sterollerin zeytinyağında fındık yağı varlığının belirlenmesinde bir indikatör olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir. Zeytinyağında 4-desmetil, 4-monometil ve 4,4'-dimetil sterol oranları sırasıyla % 51-47, % 9-11 ve % 32-40'tır. Fındık yağı için aynı oranlar ise, % 80-91, % 4-5 ve % 5-8'dir.

4,4-dimetil steroller; Zeytinyağındaki iki temel triterpen dialkol, eritrodiol ve uvaoldür. Eritrodiol ve uvaol miktarları zeytinyağında 1-20 mg/100g civarında iken, pirina yağında 280 mg/100g'a kadar çıkabilmektedir. Bu alkoller gaz kromatografisinde sterollerle birlikte tespit edilir ve zeytinyağlarında pirina yağı varlığının tespitinde önemli bir parametre olarak kullanılır. Şekil 3.2'de zeytinyağdaki bazı sterollerin kimyasal yapısı gösterilmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006).



Şekil 3.2. Zeytinyağında bulunan başlıca sterollerin kimyasal yapısı (Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytinyağının sterol fraksiyonu, saflığın belirlenmesinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır ve kampesterol/stigmasterol oranının bir kalite indeksi olduğu ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, ekstraksiyon sistemi, hasat zamanı ve yoğurma sıcaklığının zeytinyağının sterol bileşimi üzerine etkileri araştırılmıştır (Çizelge 3.9). Ekstraksiyon sisteminin sterol kompozisyonunu ve özellikle kampesterol, stigmasterol, β -sitosterol, delta-5-avenasterol ve delta-7-avenasterol içeriklerini önemli düzeylerde etkilediği belirtilmiştir. Kampesterol/stigmasterol oranı santrifüj ile işlenen zeytinyağlarında yüksek bulunmuştur. Buna karşın klasik presleme sisteminde, santrifüj sistemine göre daha yüksek oranlarda β -sitosterol ve stigmasterol değerleri elde edilmiştir. Ayrıca 2 fazlı ve 3 fazlı santrifüj sistemlerinde sterol fraksiyonu açısından bir farklılık gözlemlenmemiştir (Koutsafakis et al., 1999).

Aynı araştırmacılar, meyvenin olgunlaşması sırasında kampesterol ve β -sitosterol miktarlarının azaldığını buna karşın, β -sitosterol toplamının (klerosterol + sitostanol + delta-5-avenasterol + delta-5,24-stigmastadienol) ve özellikle delta-5-avenasterol içeriklerinin önemli oranlarda arttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca Aralık ayında yapılan hasatlarda kampesterol/stigmasterol oranının en yüksek seviyesine ulaştığı ve bu seviyenin optimum hasat zamanının bir göstergesi olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan, erken hasatta kampesterol içeriğinin %4,5 civarında olduğu ve bunun da izin verilen yasal üst limitin %4,0 olduğu ifade edilmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Yoğurma sırasında uygulanan sıcaklığın da özellikle stigmasterol ve delta-5-avenasterol içeriklerini etkilediği ve 45°C'deki yoğurma sırasında stigmasterol içeriğinin yüksek, delta-5-avenasterol içeriğinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Kampesterol/stigmasterol oranı ise 30°C sıcaklıktaki yoğurmada daha yüksek bulunmuş ve bu durum düşük derecelerde yapılan yoğurma işlemlerinde daha kaliteli yağ elde edileceği sonucunu doğurmuştur. Zeytinyağı işlemede önerilen GMP (Good Manufacturing Practice) uygulamalarına göre de, yoğurma sırasında zeytin hamurunun sıcaklığı 35°C'yi geçmemelidir.

Çizelge 3.9. Farklı işleme yöntemleri, hasat zamanı ve yoğurma sıcaklığının zeytinyağının sterol ve tritepen diakol* içeriğine etkisi (%) (Koutsafakis et al. 1999).

Sterol ve diterpen diakoller	İşleme Yöntemi			Hasat Zamanı			Yoğurma	
	Pres	İki faz	Üç faz	Kasım	Aralık	Ocak	30 °C	45 °C
Kolesterol	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
24-Metilen kolesterol	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
Kampesterol	4.2	4.3	4.3	4.5	4.2	4.0	4.2	4.2
Kampestenol	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
Stigmasterol	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9
Kampesterol/ Stigmasterol	4.5	5.0	5.1	4.9	5.0	4.7	5.0	4.8
Klerosterol	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
β -Sitosterol	76.0	75.7	75.5	77.9	74.4	74.9	75.6	75.9
Sitostanol	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3
Delta-5-avenasterol	15.2	15.3	15.5	12.5	16.6	16.8	15.5	15.1
Delta-5,24-stigmastadienol	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	.6	0.7	0.7
β -Sitosterol (toplam)**	93.1	93.0	92.9	92.5	93.0	93.5	93.0	92.9
Delta-7-stigmasterol	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Delta-7-avenasterol	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
Eritrodiol	1.4	.5	1.4	1.4	1.2	1.7	1.5	1.4
Uvaol	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0

*: Toplam sterol içerisinde, %,
 **: β -sitosterol(toplam):klerosterol+ β -sitosterol+sitostanol+delta-5-avenasterol+delta5,24-stigmastadienol

Lukic et al., (2013) , Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptığı çalışmada Buza, Crna ve Rosinjola çeşit zeytinlerde, yeşil, karışık ve olgun iken yapılan hasatlarda, toplam sterol miktarının, karışık olgunluk düzeyinde iken en yüksek

değerde olduğunu bulmuşlardır.

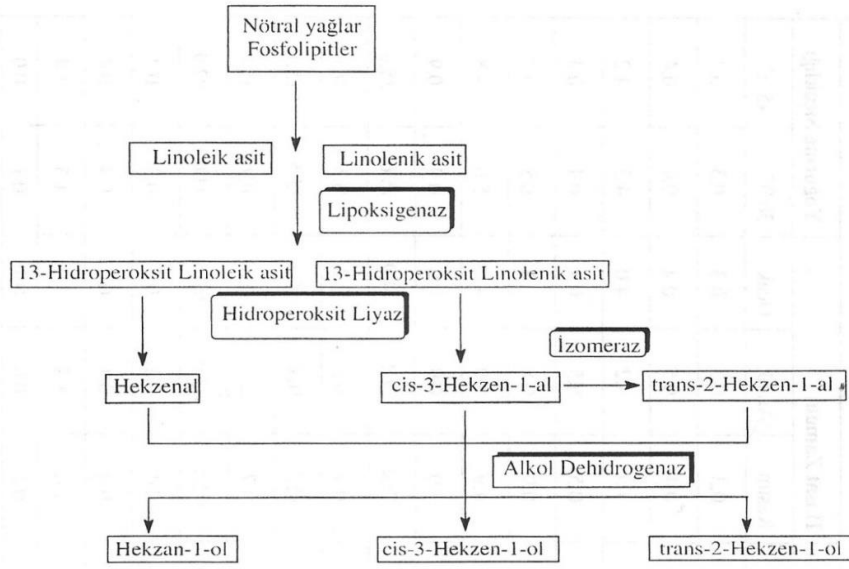
Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena çeşit zeytinlerde yaptıkları çalışmada, yeşil, karışık ve olgun hasat dönemlerinde yapılan çalışmada, delta-5-avenasterol ile eritrodiol+uvaol değerlerinin olgunluk indeksi arttıkça düştüğü görülmüştür.

Cercaci et al.,(2007), Ekim ayının ilk haftası ile Kasım ayının son haftası hasatı yapılan Leccito çeşit zeytinde delta-5-avenasterol değerinin olgunluk indeksi arttıkça düştüğünü saptamışlardır.

3.2.3 Uçucu bileşenler

Zeytinyağı aroması üzerine önemli düzeyde etkili olan uçucu bileşenler, Çizelge 3.10'da görüldüğü gibi, temel olarak karbonilli bileşenler, alkoller, esterler ve hidrokarbonlardan oluşan kompleks bir karışımdır. Zeytinyağının uçucu bileşen içeriği, büyük oranda meyvedeki lipoksigenaz enziminin aktivitesine bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanı sıra zeytin meyvesinin olgunluk düzeyi, iklim, toprak, işleme ekipmanları ve zeytin işleme tekniği de, uçucu bileşen içeriğini, dolayısıyla da zeytinyağı kalitesini etkilemektedir.

Uçucu bileşikler zeytin meyvesinde enzimatik tepkimeler sonucu oluşmaktadır. Bu süreçte önce linoleik ve linolenik asitlerden lipoksigenaz enziminin etkisiyle 9- ve 13- hidroperoksitler oluşmakta, daha sonra oluşan söz konusu hidroperoksitleri liyaz parçalayarak, Şekil 3.3'de görüldüğü gibi uçucu aldehitlerden olan hekzenal ve cis-3-hekzenal'i meydana getirmektedir (Kayahan ve Tekin,2006).



Şekil 3.3. Hidroperoksitlerden uçucu bileşiklerin enzimatik yolla oluşumu (Olias et al.,1993).

Yüksek kalitedeki zeytinyağlarında 5 ve 6 karbonlu bileşenler ve özellikle 6 karbonlu düz zincirli doymuş ve doymamış aldehytlerin oranı yüksektir. Buna karşın, C₇-C₁₁ tekli doymamış aldehytler, C₆,-C₁₀ dienaller, 5 karbonlu dallanmış aldehytler ve alkoller ile 8 karbonlu bazı ketonlar, organoleptik değerlendirmede kusur olarak adlandırılan özelliklerden sorumludur. Yine Şekil 3.3’de görüldüğü gibi, 5 ve 6 karbonlu bileşikler çoklu doymamış yağ asitlerinden lipoksigenaz enziminin etkisiyle oluşmakta ve miktarları bu enzimin aktivitesine bağlı olarak değişmektedir.

Oktanal, nonanal ve 2-hekzenal gibi aldehytler zeytinyağının çeşidinin belirlenmesinde bir parametre olarak kullanılırken, propanol, amil alkoller, 2-hekzenol, 2-hekzanol ve heptanol gibi uçucu alkol bileşenlerinin miktarı, zeytinin türüne bağlı olarak değişmektedir. Zeytinyağında bulunan farklı aroma bileşikleri konsantrasyonunun zeytinin olgunlaşması süresi boyunca pigmentasyon derecesi ile belli bir noktaya kadar arttığı ve uçucu bileşikler ile polifenollerin, zeytinin yarı siyah ve tam siyah renk aldığı periyotta en yüksek konsantrasyona ulaştığı belirtilmiştir. Ayrıca zeytinin depolanması sırasında da uçucu bileşenlerin değişime uğradığı ve özellikle aldehyt ve esterlerin azaldığı ifade edilmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytin hamurunun yoğurulması sırasında, düşük sıcaklık (<25 °C) ve uygun süre (35-45 dakika) kullanılması, arzu edilen uçucu bileşiklerin oluşumuna yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu bileşikler zeytinyağının duyuşal karakterini olumsuz etkileyen bazı bileşiklerin yüksek derişimlerde oluşmalarını engellemeye de yardımcı olmaktadır.

Çizelge 3.10 Zeytinyağının uçucu bileşenleri (Fedeli, 1977; Montedoro et al., 1978; Blekas et al.,1994; Blekas and Guth, 1995; Aparicio et al., 1996).

ALİFATİK HİDROKARBONLAR	Heptenal	2-Etil-5-hekzildihidrotyofen
Hekzan	Oktanal	2-Etil-5-metildihidrotyofen
Oktan	Nonanal	2-Oktil-5-metil tyofen
Nonan	trans-2-pental	ESTERLER
İsopentan	cis-3-hekzenal	Metilpentanoat
2-Metilpentan	trans-2-hekzenal	Metilhekzanoat
AROMATİK HİDROKARBONLAR	trans-2-heptenal	Metilheptanoat
Etilbenzen	trans-2-oktenal	Metiloktanoat
Naftalin	trans-2-nonenal	Metilbutil asetat
Etilnaftalin	trans-2-desenal	Metilpropil asetat
Dimetilnaftalin	trans-2-ındesenal	2-Metilpropil-2-metilpropanoat
Asenaften	2,4-Hekzadienal	Metil salisilat
ALKOLLER	2,4-Heptadienal(iki zomerli)	Etil asetat
Metanol	2,4-Nonadienal	Etil butanoat
Etanol	2,4-Dekadienal (İki izomerli)	Etil benzoat
İsopropanol	Benzaldehit	Etil heptanoat
İsobutanol	KETONLAR	Etil oktanoat
3-Metilbutanol	Aseton	Etil nonanoat
2-Metilbutanol	3-Metilbutan-2-on	Etil dekanat
Pentanol	Pentan-3-on	Etil fenilasetat
Hekzanol	Hekzan-2-on	Etil siklohekzanoat
Heptanol	Oktan-2-on	Hekzil asetat
Oktanol	Nonan-2-on	Cis-hekzen-3-enil asetat
Nonanol	2-Metil-2-hepten-6-on	Oktil asetat
trans-2-hekzenol	Asetofenon	TERPEN ALKOLLER
cis-3-hekzenol	ETERLER	1,8-sineol
2-Feniletanol	Metoksi benzen	Linalol
ALDEHİTLER	Dimetoksibenzen	α -Terpineol
Asetaldehit	FURAN TÜREVLERİ	Lavandulol
Bütanal	2-Propilfuran (iki izomerli)	
2-metilbutanal	2-Pentil-3-metilfuran	
3-metilbutanal	TİYOFEN TÜREVLERİ	
Propanal	2-İsoprofeniltiyofen	
Pentanal	2-Etil-5-hekziltiyofen	
Hekzanal	2,5-Dietiltiyofen	

Üç fazlı santrifüj dekantör sistemi ile elde edilen yağların uçucu bileşik içeriği, presleme sistemi ile elde edilen yağların uçucu bileşik içeriğine kıyasla daha düşük olmaktadır. Ancak bu azalma özellikle hekzan-1-ol ve trans-2-hekzen-1-ol gibi, yapısında 6 adet karbon atomu içeren alkollerde görülmekte ve nedeni, üç fazlı santrifüj dekantör sisteminde su kullanılması ile açıklanmaktadır. Bununla birlikte

son yıllarda, su kullanılmadan yağlı fazın pirinadan ayrıldığı yeni teknolojilerin endüstride kullanılması bu sorunu gidermiştir. Çizelge 3.11’de, iki ve üç fazlı santrifüj dekantör sistemlerinin zeytinyağlarında bulunan bazı 6 karbonlu bileşenler üzerine etkileri görülmektedir.

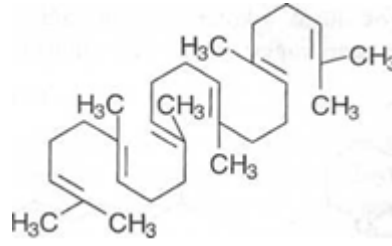
Çizelge 3.11 Lipoksigenaz yolu ile açığa çıkan bazı 6 C’lu bileşiklerin miktarı (ppm) üzerine dekantör tiplerinin etkisi (Angerosa, 1994).

Bileşenler	Dekantör Tipi	
	İki fazlı	Uç fazlı
l-penten-3-on	0.2	01
l-penten-3-ol	0.5	0.3
cis-2-penten-1-ol	0.5	0.3
trans-2-hekzenal	21.1	17.0
trans-2-hekzen-1-ol	1.8	0.9
cis-3-hekzen-1-ol	0.6	0.4
cis-3-hekzenil asetat	1.1	0.7
hekzan-1-ol	0.8	0.5

Zeytinyağı üretimi yapılan ülkelerde, özellikle yerel tüketimde, zeytinyağı süzülmeden muhafaza edilebilmektedir. Bu durumda, zeytinyağı ile birlikte zeytinden gelen bitkisel su, şekerler, proteinler ve enzimler de bu kitle içinde kalmakta ve zamanla zeytinyağının depolandığı kabın dip kısmında bir tortu katmanı oluşmaktadır. Uygun sıcaklık koşullarında tortu fermente olabilmekte ve tipik küflü tortu, kusura neden olan bileşiklerin artışına yardım etmektedir. Mikroorganizmaların etkileri üzerine yapılan çalışmalar kısıtlı olmasına karşın, fazla miktarda bütiratların ve 2-etil bütiratların bulunması bütirik asit fermentasyonuna neden olan *Clostridium* çeşidine ait mikroorganizmaların aktivite gösterdiği şüphelerini artırmaktadır. Yağların hava sızdırmayacak şekilde şişelerde ve özellikle de teneke kutularda uzun süre saklanması halinde, bu yağlarda salatalık kokusunu çağrıştıran bir değişim oluşmakta ve bu durum, yağda 2,6-nonadienalin oluşumuna bağlanmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

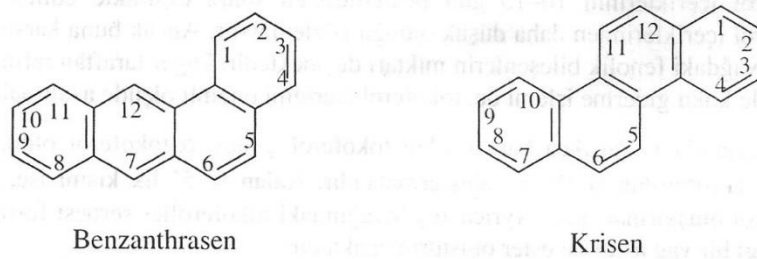
3.2.4 Hidrokarbonlar

Biyokimyasal olarak sterollerin başlangıç maddesi olduğu kabul edilen squalen, zeytinyağın en önemli hidrokarbonudur. Squalenin kimyasal yapısı Şekil 3.4’de verilmiş olup, zeytinyağının sabunlaşmayan maddeleri içindeki oranı, % 40’ı aşmaktadır. Buna karşın zeytinyağındaki miktarı ise, 136-708 mg /100g aralığında değişirken, diğer yağlardaki miktarı oldukça düşüktür.



Şekil 3.4 Squalenin kimyasal yapısı (Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytinyağında baskın olarak bulunan squalen dışında, aralarında fenanthren, piren, fluoranthren, 1,2-benzanthrasen, krisen v.b. yer aldığı 14 adet polisiklik aromatik hidrokarbon bulunduğu ifade edilmiştir (Şekil 3.5). Ayrıca hidrokarbon miktarının olgunlaşmamış zeytinlerde daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda zeytinyağlarındaki hidrokarbon, sterol ve triterpen alkol içeriklerinin yetiştirme yöresine (özellikle rakım) göre değiştiği de tespit edilmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006).



Şekil 3.5 Benanthrasen ve krisenin kimyasal yapıları (Kayahan ve Tekin, 2006).

Baccouri et al.(2008), Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça, Chemlali çeşit zeytinde squalen miktarının azaldığını saptamışlardır (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12 Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde olgunluk indeksi ile squalen içeriği değişimi (Baccouri et al., 2008).

Zeytin çeşidi	Olgunluk indeksi	Squalen(g/kg)
Chetoui	0.5	5.63
	1.3	7.92
	2.9	7.94
	4.1	8.27
	5.3	5.79
Chetoui	0.7	5.99
	1.5	5.64
	3.0	4.26
	4.5	3.97
	5.5	3.58
Chemlali	1.9	10.48
	2.8	6.67
	3.5	6.47
	4.7	4.77
	6.7	2.00

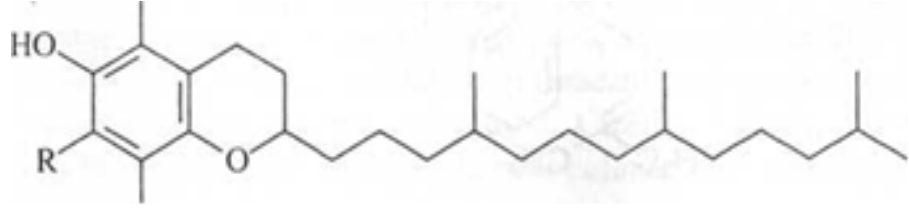
3.2.5 Tokoferoller

Tokoferoller gerek yağların stabilitesini arttırıcı etkileri, gerekse biyolojik işlevleri nedeniyle, yağların oldukça önemli bileşenleridir. Zeytinyağının besin olarak yararları yağ asidi bileşiminin yanında, doğal antioksidanları (fenolik maddeler, tokoferoller) içermesinden kaynaklanmaktadır.

Kimyasal olarak tokol halkasında yer alan hidrojen atomları ile metil gruplarının, yer ve sayısına bağlı olarak, gerek biyolojik aktivite, gerekse antioksidatif etkinlik yönünden farklılık gösteren 7 çeşit tokoferolün varlığı belirlenmiştir. Tokoferollerin tüm izomerleri için esas olmak üzere genel bir açık

formülü, Şekil 3.6’da verilmiştir.

Zeytinyağlarının tokoferol içeriği 5-300 ppm arasındadır ve özellikle çeşide göre değişmektedir. İyi kalitedeki yağların 100-300 ppm arasında tokoferol içerdiği ifade edilmiştir. 5 ppm gibi çok düşük tokoferol içeren yağların ise, çoğunlukla yüksek oranda serbest asit içeren ticari yağlar olduğu belirtilmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006).



Şekil 3.6. Tokoferollerin kimyasal yapısı, R=H veya CH₃ (Kayahan ve Tekin, 2006).

Erken hasat edilen danelerden elde edilen zeytinyağlarının tokoferol içerikleri, daha yüksek bulunmuştur. Ancak tokoferol biyosentezinin hasattan sonra da devam ettiği ifade edilmiş ve yapılan çalışmalarda hasattan hemen sonra ekstrakte edilen yağların tokoferol içeriklerinin 10-15 gün bekletildikten sonra ekstrakte edilen yağların tokoferol içeriklerinden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Ancak buna karşın bu süre içinde yağdaki fenolik bileşenlerin miktarı düşmektedir.

Zeytinyağındaki ağırlıkça baskın olan tokoferol çeşidi, α -tokoferol olup, içerdiği toplam tokoferolün % 95’ini oluşturmaktadır. Kalan % 5’ lik kısmı ise, β - ve γ - tokoferol oluşturmaktadır. Ayrıca zeytinyağındaki tokoferoller serbest formda olup, herhangi bir yağ asidi ile ester oluşturmamaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Baccouri et al.(2008), Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi ile tokoferol arasındaki ilişki Çizelge 3.13’de görülmektedir.

Çizelge 3.13 Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde olgunluk indeksi ile tokoferol içeriği değişimi (Baccouri et al., 2008).

Zeytin çeşidi	Olgunluk indeksi	Toplam tokoferol(mg/kg)
Chetoui	0.5	137.72
	1.3	417.58
	2.9	292.07
	4.1	495.92
	5.3	262.58
Chetoui	0.7	442.87
	1.5	344.01
	3.0	400.33
	4.5	343.45
	5.5	276.72
Chemali	1.9	330.84
	2.8	350.32
	3.5	344.28
	4.7	268.08
	6.7	223.78

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunluk indeksi arttıkça alfa-tokoferol değeri düşmektedir, Çizelge 3.14’de görülmektedir.

Çizelge 3.14 Arbequina çeşit zeytinde yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, iki faz dekantör ve üç faz dekantörde alfa tokoferol içeriği (Gimeno et al., 2002).

	İki faz dekantör		Üç faz dekantör	
	Yeşil	Olgun	Yeşil	Olgun
Alfa tokoferol(ppm)	212.46	185.55	200.82	195.09

Beltran et al., (2005), Hojiblanca çeşit zeytinde ardışık üç yıl yaptıkları hasatta, olgunluk indeksi arttıkça tokoferol değerinin düştüğünü görmüşlerdir, Çizelge 3.15’de görülmektedir.

Çizelge 3.15 Hojiblanca çeşit zeytinde ardışık üç yıl yaptıkları hasatta, olgunluk indeksi ile tokoferol içeriği (Beltran et al., 2005).

Tarih	Olgunluk indeksi	Toplam tokoferol(mg/kg)
16.9.1996	0.1	298
30.9.1996	0.25	287
15.10.1996	0.86	265
30.10.1996	1.42	262
15.11.1996	2.12	243
2.12.1996	2.68	257
20.12.1996	3.00	256
10.1.1997	4.03	248
30.1.1997	5.22	248
15.9.1997	0.14	362
30.9.1997	0.38	362
15.10.1997	0.74	306
30.10.1997	1.48	290
14.11.1997	1.89	290
16.9.1998	0.11	381
2.10.1998	0.40	378
16.10.1998	0.71	377
3.11.1998	1.10	327
20.11.1998	1.50	290

3.2.6 Yağ alkolleri, diterpen alkoller ve vakslar

Yağ alkolleri zeytinyağının önemli minör bileşenlerinden olup, bu bileşenlerin farklı zeytinyağı çeşitlerinin birbirinden ayrılmasında ve tanınmasında yararlı olabileceği belirtilmiştir. Zeytinyağlarında saptanan başlıca düz zincirli alkoller kapsamında, dekakosanol, tetrakosanol, hexakosanol ve oktakosanolü saymak mümkündür. Bunların yanında iz miktarlarda olsa da, trikosanol, pentakosanol ve heptakosanol gibi tek sayıda karbon atomu içeren alkollerin varlığı da saptanmıştır. Bu alkollerin zeytinyağlarındaki miktarı genellikle 35 mg / 100g düzeyini geçmemektedir. Ancak çözgenle ekstrakte edilmiş zeytinyağlarında bu değer 10 katına kadar çıkabileceği ve ayrıca kuru ve çok sıcak bölgelerden elde edilen zeytinyağlarında da, bu değer 10 katına kadar çıkabileceği ifade edilmiştir.

Zeytinyağından elde edilen alkol fraksiyonunda, fitol yanında geranil ve geraniol olmak üzere iki adet diterpenik alkol bulunduğu belirtilmiştir. Bu arada fitolün klorofilden oluşabileceği ve yağdaki miktarının 120-180 ppm arasında değiştiği de ayrıca ifade edilmiştir.

Vaklar uzun zincir yapısına sahip doymuş ve doymamış yapıdaki yağ alkollerinin yine uzun zincirli yağ asidi esterleri olup, doğal olarak zeytinyağındaki miktarları, en çok 35mg/100g olacak şekilde çok düşüktür. Çözgenle ekstrakte edilen zeytinyağlarının vaks içerikleri daha yüksektir. Bu özellikten faydalanılarak natürel zeytinyağları ile çözgen kullanılarak elde edilmiş pirina yağları birbirinden ayrılabilir. Temel vaklar C_{36} - C_{46} karbondan oluşmuştur (Kayahan ve Tekin, 2006).

3.2.7 Mono ve digliseritler

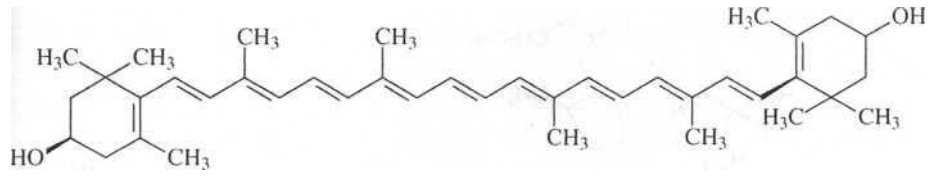
Zeytinyağında kısmi gliserillerin bulunması trigliserit sentezinin tamamlanmaması veya trigliseritlerin hidrolizinden kaynaklanmaktadır. Zeytinyağında kısmi gliserit miktarının % 1-2,8 aralığında olabileceği ve bunun da az bir kısmının monogliseritlerden (% 0,25'den az) kaynaklanabileceği de belirtilmiştir. Depolama koşulları 1,2-diaçilgliserol / 1,3-diaçilgliserol oranını değiştirmektedir. Yani preslenmiş zeytin yağında 1,2-diaçilgliserol fazla miktarda bulunurken, depolama sırasında bu form daha stabil form olan 1,3-diaçilgliserol formuna dönüşüm eğilimi göstermektedir. Böylece zeytinyağlarının depolama koşulları ve süreleri hakkında bilgi edinmek mümkün olmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

3.2.8 Renk maddeleri

Sızma zeytinyağının rengi, çeşit ve meyvenin olgunluk derecesine bağlı olarak yeşilimsi-sarıdan, altın sarısı rengine kadar değişiklik göstermektedir. Ancak zeytinde doğal olarak bulunan pigmentlerin çeşit ve miktarı, zeytinyağı kalitesinde önemli bir parametre olarak kabul edilmektedir. Çünkü yağdaki pigmentler yağa verdikleri renk yanında, otooksidasyon ve fotooksidasyon reaksiyonlarını

katalizleyerek, önemli rol oynamaktadır. Zeytinyağlarında temel olarak, iki grup doğal pigment bulunmaktadır. Bunlardan birinci grupta karotenoidler yer alırken, ikinci grubu klorofiller ve feofitinler oluşturmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

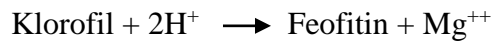
Karotenoidler: Zeytinyağının başlıca karotenoidleri lutein, β -karoten, violaksantin ve neoksantindir. Santrifüj yöntemiyle elde edilen zeytinyağlarının karotenoid içerikleri, pekolasyon yöntemiyle elde edilenlere kıyasla daha yüksektir.



Şekil 3.7 Luteinin kimyasal yapısı (Kayahan ve Tekin, 2006).

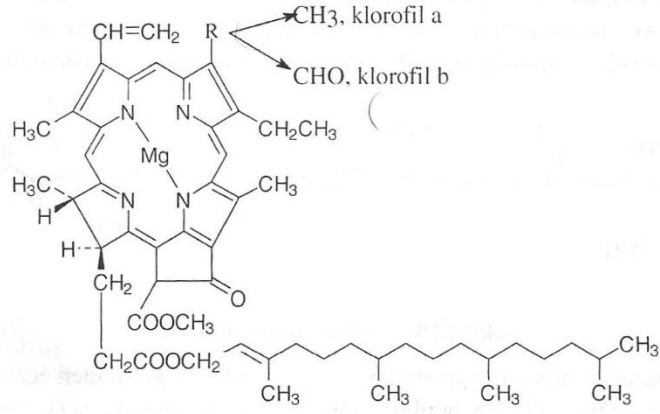
Zeytinyağlarının karotenoid yapısındaki renk maddeleri yönünden içerikleri, 1-20 ppm arasında değişmekte ve bunlar içinde en baskın olarak, açık formülü Şekil 3.7’de verilen Lutein bulunmaktadır. Bu bileşiklerin oranları hasadın sonlarına doğru artmakta ve zeytinyağının temel renk maddesi olmaktadır. Çünkü bu sürede klorofil derişimi azalmaktadır.

Klorofiller: Klorofil ve feofitinler zeytinyağının rengini veren bileşikler olup, miktarları 1-20 ppm arasındadır. Bu miktarın büyük çoğunluğunu da (%70-80) feofitinler oluşturmaktadır. Ayrıca siyah zeytinlerden elde edilmiş yağların hemen tümünde tek pigment olarak “feofitin a” bulunmaktadır. Feofitin aşağıda verilen tepkime eşitliğinde görüldüğü gibi, klorofil molekülünden magnezyumun ayrılması ve yerine iki atom hidrojenin katılması sonucu oluşmaktadır.



Zeytinyağının klorofil içeriği, özellikle kullanılan ekstraksiyon sistemine bağlıdır. Direk santirfüj yöntemi preslemeye göre yağa % 20-40 oranında daha fazla

klorofil kazandırır. Zeytinin olgunluk düzeyi de klorofil içeriğini etkiler. Örneğin erken hasat zeytinlerden elde edilen yağların klorofil içerikleri daha yüksektir. Hasadın son evrelerini oluşturan Ocak-Şubat aylarına doğru ise, konsantrasyonları birkaç ppm'e kadar düşmekte ve ksantofiller (lutein) zeytinyağının hâkim pigmentini oluşturmaktadır. Şekil 3.8 de klorofilin kimyasal yapısı görülmektedir.



Şekil 3.8 Klorofilin kimyasal yapısı (Kayahan ve Tekin, 2006).

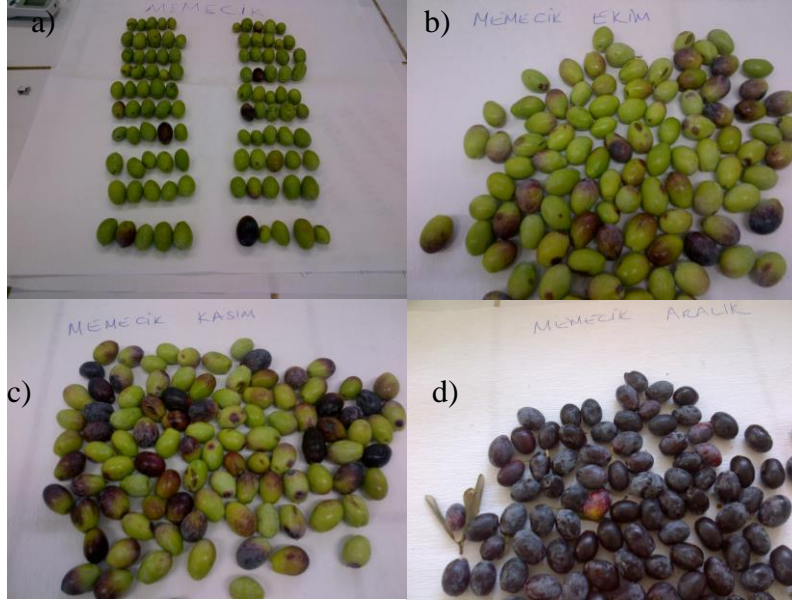
3.2.9.Fosfolipitler

Taze zeytinyağları düşük miktarlarda fosfolipit içermekte ve bekletilmiş yağlarda bu miktar daha da düşmektedir. Zeytinyağlarında fosfotidil kolin, fosfotidil etanolamin, fosfotidil inositol ve fosfotidil serinin varlığı tespit edilmiştir. Bu bileşiklerin yağ asitleri dağılımı ise trigliseritlere benzemektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

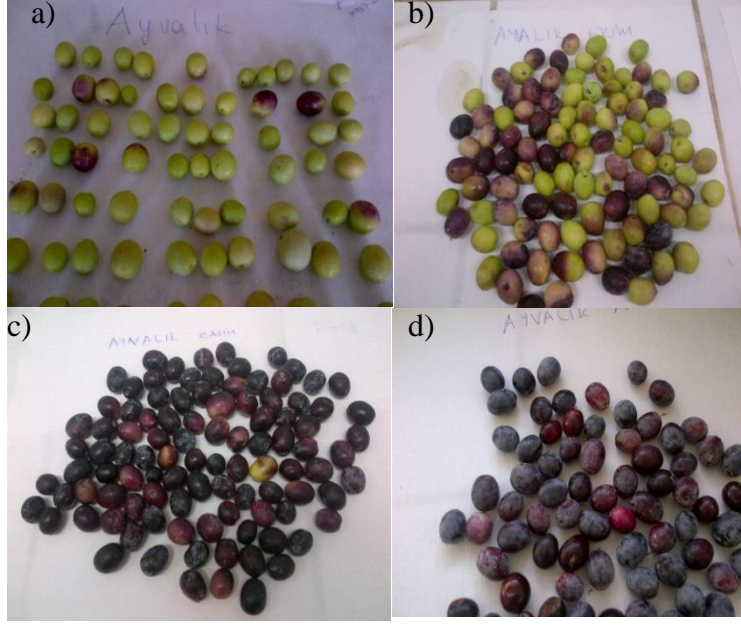
4.MATERYAL VE YÖNTEM

4.1 Materyal

Materyal olarak Muğla iline bağlı Datça ilçesinde Güller Dağı Tur. Tar. İnş. San. Ve Tic. A.Ş. 'ye ait 460 dönümlük organik zeytin çiftliğinde Etko sertifikasyon kuruluşu tarafından sertifikalı Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinler kullanılmıştır. 2012-2013 zeytin sezonunda, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, farklı olgunluk derecelerinde zeytinler toplanarak laboratuvar ortamında yağa işlenmiş, elde edilen yağlar analizler yapılmaya kadar -20 °C'de saklanmıştır. Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de farklı olgunlaşma düzeyindeki zeytin örnekleri görülmektedir.



Şekil 4.1 Memecik çeşit zeytinin 2012 hasat yılında Eylül-Ekim-Kasım-Aralık aylarındaki fotoğrafları a) Eylül/2012-Yeşil b) Ekim/2012-Sarı, yeşil, pembe, karışık c) Kasım/2012-Sarı, kırmızı, siyah karışık d) Aralık /2012 –Siyah.



Şekil 4.2 Ayvalık çeşit zeytinin 2012 hasat yılında Eylül-Ekim-Kasım-Aralık aylarındaki fotoğrafları a) Eylül/2012 - Sarı, yeşil karışık b) Ekim/2012 - Sarı, pembe, kırmızı karışık c) Kasım/2012 –Menekşe, siyah karışık d) Aralık 2012-Siyah.

4.2 Yöntem

Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında elle toplanan organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde olgunluk indeksi, en-boy ölçüsü, 100 adet ağırlık analizleri yapıldıktan sonra su ile yıkanıp yaprakları elle ayrıldıktan sonra, bıçaklı, motorlu özel yapım kırıcıda kırılmıştır. Kırıcıda kırılan zeytin hamurunda nem ve yağ analizleri yapılmıştır. Kırıcıda kırıldıktan sonra, 27°C yoğurma sıcaklığında, 200 devir/dk karıştırma hızında, 30 dakika yoğurularak, Nüve NF 400 tip santrifüjde 3000 devir/dk hızla santrifüjlenerek zeytinyağı örnekleri elde edilmiştir. Yağ üretiminde her çeşitten 30 kg zeytin kullanılmıştır (Anon., 2010).

Zeytinler Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, o ayın ikinci haftası içinde toplanmıştır. Zeytin örneklerinde homojenliği sağlamak için 6 bölgeden oluşan zeytin çiftliğindeki tüm Ayvalık ve Memecik ağaçlarından eşit miktarda ürün toplanarak karıştırılmıştır.

Ek 1’de, 2012-2013 hasat yılında, Eylül-Ekim-Kasım-Aralık aylarına ait iklim verileri görülmektedir.

Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde ve olgunlaşma sürecinde deneme planına göre zeytinde ve zeytinyağında yapılan analizler, Çizelge 4.1’de görülmektedir. Her bir analiz on tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Çizelge 4.1 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde yapılan analizler.

ORGANİK AYVALIK ve MEMECİK ZEYTİN ÇEŞİTLERİ				
	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Zeytinde yapılan analizler	2012	2012	2012	2012
Olgunluk indeksi	X	X	X	X
100 Adet Ağırlık (g)	X	X	X	X
En ve boy ölçüsü (mm)	X	X	X	X
Nem%	X	X	X	X
Yağ%	X	X	X	X
Zeytinyağında yapılan analizler				
Serbest Yağ Asitleri (%Oleik asit)	X	X	X	X
Peroksit Sayısı (meqO/kg)	X	X	X	X
UV ışığında özgül soğurma (K232, K270)	X	X	X	X
o-Difenol(ppm)	X	X	X	X
Yağ asitleri kompozisyonu%	X	X	X	X
Sterol kompozisyonu %	X	X	X	X
Vaks(ppm)	X	X	X	X
İndüksiyon Periyodu – Raf ömrü(ay)	X	X	X	X

5. FİZİKSEL VE KİMYASAL ANALİZLER

5.1 Zeytinde Yapılan Analizler

5.1.1 Olgunluk indeksi

1 kg zeytin örneğinden rastgele alınan 100 adet dane, sahip olduğu renk özelliklerine göre, aşağıda tanımlandığı gibi 8 gruba ayrılmaktadır;

0 = Kabuk renginin koyu yeşil olduğu zeytinler,

1 = Kabuk renginin, sarı ya da sarımsı-yeşil olduğu zeytinler,

2 = Kabuk renginin kırmızımsı lekeli, ya da sarımsı olduğu zeytinler,

3 = Kabuk renginin kırmızımsı, ya da menekşe rengi olduğu zeytinler,

4 = Kabuk rengi siyah ve meyve eti rengi hala tamamen yeşil olan zeytinler,

5 = Kabuk renginin siyah ve meyve eti renginin, et kalınlığının yarısına kadar menekşe renginde olan zeytinler,

6 = Kabuk rengi siyah ve meyve eti rengi çekirdeğe kadar tamamen menekşe renginde olan zeytinler,

7 = Kabuk rengi siyah ve meyve eti rengi tamamen koyulaşmış olan zeytinler,

Daha sonra aşağıda verilen eşitlikte görüldüğü gibi, her bir gruptaki dane adedi ait olduğu grubun numarası ile çarpılarak, elde edilen değerlerin toplamı, toplam dane adedine bölünmekte ve böylece zeytinin olgunluk indeksi (O.İ.) hesaplanmaktadır.

$O.İ. = (0 \times n_0) + (1 \times n_1) + (2 \times n_2) + (3 \times n_3) + (4 \times n_4) + (5 \times n_5) + (6 \times n_6) + (7 \times n_7) / 100$ (Kayahan ve Tekin, 2006).

Organik zeytinde olgunluk indeksi analizi, yukarıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Kayahan ve Tekin, 2006).

5.1.2 100 tane ağırlığı

1 kg zeytin örneğinden rastgele alınan 100 adet zeytin tartılır, g olarak kaydedilir (Anon.,2003).

5.1.3 En-boy ölçümü

1 kg zeytin örneğinden rastgele alınan 100 adet zeytinin eni ve boyu kumpas ile ölçülür, mm çeşidinden kaydedilir, ortalaması alınır (Anon.,2003a).

5.1.4 Nem miktarı

Zeytin örneklerinde nem miktarı, TS 7630 (Anon.,1989)'a göre belirlenmiştir. Bu yöntemde; etüvde 102 ± 2 °C'de sabit tartıma getirilmiş petri kaplarına, kırıcıdan geçirilmiş zeytin hamurundan 3 g tartılarak etüvde kurumaya bırakılır. 3 saat sonra petri kapları etüvden çıkarılır, 10 dakika desikatörde bekletilip tartılır, iki tartım arasındaki fark 0,001 g olana kadar, petri kapları etüvde tutulur. Nem miktarının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$\% \text{ Nem} = [(m_1 + m_2) - m_3] / m_2$$

m_1 :Sabit tartıma getirilmiş boş petri kabı, g

m_2 : Numune tartım, g

m_3 : Kurutmadan sonraki son tartım, g

5.1.5 Yağ miktarı

Zeytinde örneklerinde yağ miktarı, TS 973 EN ISO 659 (Anon.,2000)'de belirtildiği şekilde yapılmıştır. Kırıcıdan çıkan zeytin hamuru etüvde kurutulduktan

sonra tane büyüklüğü 1 mm olana kadar mikserde öğütülür. Kâğıt kartuşun içine 10 g tartılır, sokshlet cihazına konur. Hekzan ile 8 saat ekstraksiyon yapılması sağlanır. Etüvde 103°C’de sabit tartıma getirilmiş cam balona konarak döner buharlaştırıcıda uçurulur. Cam balon etüvde 103°C’de bekletilir, kalıntı hekzanın uçması sağlanır. 6 saat sonra etüvden çıkarılıp, 10 dakika desikatörde bekletilip tartılır. İki tartım arasındaki fark 0,001 g olana kadar işlem tekrarlanır. Yağ içeriği şu bağlantıyla hesaplanır.

$$\% \text{ Yağ} = [m_2 - m_1 / m_3] * (100 - \text{Nem}) / 100$$

m_2 : Cam balonun hekzan uçtuktan sonraki son tartımı, g

m_1 : Etüvde sabit tartıma getirilmiş cam balonun boş tartımı, g

m_3 : Etüvde kurutulmuş zeytin hamurunun tartımı, g

Nem: Zeytin hamurunun nem değeri

5.2 Zeytinyağ Örneklerinde Yapılan Analizler

5.2.1 Serbest yağ asiti içeriği

Zeytinyağı örneklerinde serbest yağ asiti ISO 660 (Anon., 2010a)’a göre belirlenmiştir. Bu yöntemde bir balon içerisine 10 g zeytinyağı tartılır. İkinci bir balona da 0,5 ml fenolftalein çözeltisi ilave edilmiş 50 ml etanol konur, kaynayıncaya dek ısıtılır. Daha sonra 0,1 mol/l lik sodyum hidroksit çözeltisi ile hafif pembe renk olana kadar nötrleştirilir.

Tartılan yağın üzerine 50 ml nötr alkol konur, ısıtıcının üzerinde kaynayıncaya kadar ısıtılır. Daha sonra dikkatlice 0,1 mol/l lik sodyum hidroksit çözeltisi ile açık pembe renk olana kadar titre edilir. 15 sn boyunca değişmeyen bir renge-hafif pembe sahip olmalıdır. Şu bağlantı ile hesaplanır. Sonuç % Oleik asit çeşidinden verilir.

% Serbest Yağ Asidi (Oleik asit çeşidinden) = $V \cdot C \cdot M \cdot F / 10 \cdot m$

V: Titrasyon çözeltisi sarfıyatı, ml

C: Titrasyon çözeltisinin konsantrasyonu, mol/l

M: Seçilen asidin 1 molünün ağırlığı (oleik asit için 282)

F: 0,1 N NaOH'in faktörü

m: Alınan numune miktarı, g

5.2.2 Peroksit sayısı

Zeytinyağı örneklerinin peroksit sayısı, ISO 3960 (Anon.,2010b)'a göre belirlenmiştir. Bu yöntemde balona 5 g zeytinyağı tartılır, üzerine 50 ml asetik asit-kloroform karışımı ilave edilir, numune tamamen çözününceye kadar karıştırılır. Uygun volumetrik pipet (ya da enjektör) ile 0,5 ml doymuş KI çözeltisi ilave edilir, kapağı kapatılır, 1 dk boyunca yavaşça çalkalanır. Üzerine 30 ml distile su ve 0,5 ml nişasta çözeltisi ilave edilir. Sürekli karıştırarak, 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözeltisi ile mavi renk tamamen kayboluncaya kadar titre edilir. Peroksit sayısı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır.

Peroksit sayısı (meqO/kg) = $1000 \cdot V \cdot C \cdot F / m$

V: Harcanan sodyumtiyosülfat çözeltisinin sarfıyatı,ml

C: Sodyumtiyosülfat çözeltisinin konsantrasyonu

F: Sodyumtiyosülfat çözeltisinin faktörü

m: Alınan numune miktarı, g

5.2.3 UV ışığında özgül soğurma değeri

Zeytinyağı örneklerinin UV ışığında özgül soğurma değeri, COI/T20/Doc. No. 19 (Anon.,1996)'a göre belirlenmiştir. Bu yöntemde önce spektrofotometre, 232-266-270-274 nm dalga boylarında siklohekzan ile sıfırlanmaktadır. Analizi yapılacak zeytinyağı filtre kâğıdı ile süzülerek 25 ml balon joje içerisine 0,25 g zeytinyağı tartılır. Çözgen ile 25 ml'ye tamamlanır. Karışımın berrak olması gerekir. 232-266-270-274 nm ye ayarlı spektrofotometrede iki defa okuma yapılır. Elde edilen absorpsiyon değerleri ile UV ışığında özgül soğurma değeri hesaplanır.

$$K_{232}=A_{232}/(m*4)$$

$$K_{270}=A_{270}/(m*4)$$

A_{232} = 232 nm de okunan absorpsiyon değeri

A_{270} = 270 nm de okunan absorpsiyon değeri

5.2.4 o-difenol analizi

Zeytinyağı örneklerinde o-difenol analizi, COI/T20-“Colorimetric Determination of o-diphenols in Olive Oils” (Anon.,2007a) de belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde 6 g yağ, 6 ml hekzanda çözülür. Kartuştan önce 9 ml metanol ve 9 ml hekzan sırayla geçirilir. Kolonun kurumasına izin vermeden hekzanda çözülmüş yağ kolondan geçirilir. Yağ kolondan akarken vakum yapılarak yağın belirli bir akış hızıyla akması sağlanır. Numunenin tartıldığı balon joje iki defa 4 ml hekzan ile yıkanır, kolona verilir. Daha sonra balonjoje 3 ml hekzan/etil asetat (90:10 v/v) ile yıkanır. Kartuşa hava basılarak tüm çözgen akıtılır. Daha sonra kartuştan 15 ml metanol geçirilir. Tüm çözgen balona toplanır ve döner buharlaştırıcıda uçurulur. Ekstrakt 5 ml asitlendirilmiş metanol/su (1:1) karışımında çözülür. Bu çözülmüş ekstraktan 2'şer ml alınır ve iki ayrı vial konulur. Viallerden birine 0,5 ml metanol/su(1:1) karışımı, diğerine de metanol/su karışımının % 5'lik sodyum molibdat dihidrat çözeltisi konur. İlk vial kör çözelti olarak, 370 nm'de okuma yapılır.

Kategolün asitlendirilmiş metanol/su (1:1) karışımındaki çözeltisine karşı absorbans değeri okunur. Kategol çözeltileri 0,02-0,07 mg/ml'lik derişimlerde hazırlanır. Her bir konsantrasyondan 2'ser ml alınır ve iki ayrı vial konulur. Viallerden birine 0,5 ml metanol/su(1:1) karışımı, diğerine de metanol/su karışımının % 5'lik sodyum molibdat dihidrat çözeltisi konur. İlk vial blank olarak, 370 nm'de okuma yapılır.

Bu çözelti taze hazırlanmalı ve ışıktan korunmalıdır. Kalibrasyon grafiği mmol/ml o-difenol ile absorbans arasında çizilir. Kalibrasyon grafiğinde absorbans değerleri 0,2-0,8 arasında olmalıdır.

$$\text{o-difenol konsantrasyonu (mmol/ml)} = (-0,170 + 8,236 * \text{ABS}) * 10^{-4}$$

ABS: fenolik çözeltinin absorbansı-kör çözeltinin absorbansı

$$C \text{ (mmol/kg)} = C_{\text{extr}} * 2.5 * V_{\text{ext}} * 1000 / 2 * W_{\text{yağ}}$$

$$C_{\text{extr}} \text{ (mmol/ml)} = \text{Grafikten okunan değer}$$

2.5= reaksiyon karışımının hacmi,ml

V_{ext} =ekstraksiyon karışımının toplam hacmi,ml

2= reaksiyon için alınan ekstraksiyon hacmi,ml

$W_{\text{yağ}}$ = numune miktarı, g

5.2.5 Yağ asitleri kompozisyonu

Zeytinyağı örneklerinin yağ asiteri kompozisyonu, COI/T20/Doc17 (Anon.,2001) de belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir Konik dipli santrifüj túbüne 0,5 ml yağ ve 2 N metanollü KOH çözeltisinden 1 ml konur. Üzerine 7 ml n- heptan ilave edilip kuvvetlice çalkalanır.

10 dk santrifüjlenir. Üst fazdan gaz kromatografi cihazına enjeksiyon yapılır. Enjeksiyon için, enjektöre 1 mikrolitre hava-1 mikrolitre numune-1 mikrolitre hava çekilerek enjeksiyon yapılırsa iyi sonuç alınır.

Gaz kromatografi cihazı işlem koşulları:

- Kolon sıcaklığı: 165 °C (Fırın 10 dk. bu sıcaklıkta kalır. Dakikada 10 °C artacak şekilde 190 °C ye gelir. Burada da 10 dk. bekler.)
- Enjeksiyon Sıcaklığı: 250 °C
- Dedektör Sıcaklığı: 270 °C
- Hidrojen gazı akışı: 1,0 ml/dk
- Kolon: Supelco, silika kapiler kolon,iç çapı 0,25-0,32 mm, 60 m boyunda, 0,1-0,3 mikrometre film kalınlığı olacak şekilde cynopropylsilicone ile kaplanmış
- Taşıyıcı gaz hızı: Hidrojen
- Split oranı: 1/50
- Enjekte edilen örnek miktarı: 1µl

Aşağıdaki asitlerin yüzde içeriğine göre sonuçlar, yağ asitleri(%) olarak kaydedilir:

- Miristik asit(14:0)
- Palmitik asit (16:0)
- Palmitoleik asit (16:1)
- Heptadekanoik asit (17:0)
- Heptadesenoik asit (17:1)
- Stearik asit (18:0)
- Oleik asit (18:1)
- Linoleik asit (18:2)
- Linolenik asit (18:3)
- Araşidik asit(20:0)
- Gadoleik asit(20:1)
- Behenik asit (22:0)
- Lignoserik asit (24:0)

Yağ asitleri kompozisyonu ait kromatogramlar Ek 2’de verilmiştir.

5.2.6 Sterol kompozisyonu

Zeytinyağı örneklerinin sterol kompozisyonu ve toplam sterol analizi, COI/T20/Doc 10 (Anon., 2001) da belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Uygun enjektör kullanarak 250 ml lik balon içerisine 1 ml iç standart α -cholestanol(dihidrokoolesterol), ve 1 ml betülin çözeltisi ilave edilir.

Azot gazı altında kurutulur. Aynı balona filtre edilmiş yağdan 5 g, üzerine de 50 ml 2 N etanollü KOH çözeltisi(ya da 6,6 gr KOH + 50 ml etanol) ilave edilir. Su banyosu üzerinde, geri soğutucu altında (1 saat) berrak sıvı oluşuncaya değin kaynatılır. Balonun ağzı kapatılır, oda sıcaklığına kadar soğuması beklenir (Susuz geri soğutucu -hava ile soğutan-kullanılıyorsa su ilavesi olmaz). Soğutma, balona su girmeyecek şekilde çeşme altında da olabilir.

Balondaki solüsyon ayırma hunisine boşaltılır. 50ml su ile (susuz geri soğutucu ise 100 ml) balon çalkalanır, bu da ayırma hunisine eklenir. 100 ml etil-eter ilave edilir, kuvvetlice 30 sn çalkalanır. Fazların ayrılması beklenir.

Alt faz 2. ayırma hunisine alınır.50 ml etil-eter eklenip kuvvetlice çalkalanır. Ayrılan fazlardan alttaki 3. Ayırma hunisine, üstteki 1. Ayırma hunisine alınır. 3. ayırma hunisine 50 ml etil-eter ilave edilerek çalkalanır. Bu kez alt faz atılır, üst faz 1. Ayırma hunisine alınır. Toplanan eter fazları ilk olarak 50 ml daha sonra 50 ml lik saf su ile nötral olana dek yıkanır. Her seferinde alt faz atılır. Kontrol etmek için atılacak olan fazdan bir behere 10-15 ml alınır. Üzerine birkaç damla %1 lik fenolftalein damlatılır. Pembe rengin oluşması işlemin tamamlanmadığını gösterir.

Alt faz atıldıktan sonra eter fazı tartımı alınmış olan bir balona direkt alınır. Az bir miktar kalana dek, döner buharlaştırıcıda uçurulur. Üzerine 25-30 ml aseton ilave edilerek uçurma işlemi tekrarlanır. Ortamın nemi tamamen gidene dek bu işleme devam edilir (yaklaşık 2-3 kez).Tartım alınır. Sabunlaşmamış madde miktarı hesaplanır. Balon desikatörde muhafaza edilir.

Silicajel kaplı plaka, 0,2 N etanollü KOH içerisinde 10 sn tutulur. Oda koşullarında 2 saat kurutulur. 100 °C etüvde 1 saat tutulur.

Develop tankına 95:5/toluen:aseton ya da 95:65/hekzan:etileter karışımı konur. Ağız sıkıca kapatılır. Oda koşullarında en az 50 dak bekletilir. Balon içerisindeki sabunlaşmamış maddeler %5 oranında olacak şekilde kloroformda çözülür, 0,5 ml enjektöre alınır. Plakanın altından 2 cm yükseklikte ve her iki tarafından da 2 cm boşluk kalacak şekilde plakaya verilir. Plaka develop tankına yerleştirilir. Üste 1 cm kalana dek taşınması beklenir. 2 kez taşıma işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra plaka oda koşullarında kurumaya bırakılır. Her yerine gelecek şekilde 2,7-dikloroflorosein çözeltisinden püskürtülür. UV lamba altında sterol bandı belirlenir. Metal spatül kullanılarak sterol+eritrodiol-uvazol bandı kazınır. Huni içerisinde bulunan süzgeç kağıdı içine toplanır. Altına sterol balonu alınarak sırasıyla 15-10-10-10 ml sıcak kloroform ile yıkama yapılır. Az miktar kalana dek döner buharlaştırıcıda uçurulur. Enjeksiyon zamanına dek desikatörde muhafaza edilir.

Sterol balonunun içerisine 100 mikrolitre piridin, 100 mikrolitre silillendirme reaktifi ilave edilir. Aşağıdaki uygun koşullar ayarlanarak GC'e enjeksiyon yapılır.

Gaz kromatografi cihazı işlem koşulları:

- Kolon sıcaklığı: 260 °C
- Enjeksiyon Sıcaklığı: 280 °C
- Dedektör Sıcaklığı: 290 °C
- Hidrojen gazı akışı: 1,3 ml/dk
- Kolon: Supelco, Silica kapiler kolon;20-30 m boy,0.25-0.32 mm iççap,0.10-0.30 mikrometre kalınlığında SE-52 ya da SE-54 sabit fazı ile kaplanmış
- Taşıyıcı gaz hızı: Hidrojen
- Split oranı: 1/40
- Enjekte edilen örnek miktarı: 1µl

Hesaplanması:

$$\text{Sterol mg/100g} = \frac{A_x \cdot M_s \cdot 100}{A_s \cdot M_N}$$

A_x : x sterolü için pik alanı

M_s : Eklenen iç std miktarı,mg

A_s : İç std pik alanı

M_N : Alınan yağ miktarı,g

Aşağıdaki sterollerin yüzde içeriğine göre sonuçlar, sterol kompozisyonu (%) olarak kaydedilir:

- Kolesterol
- Kolestanol
- Brassikasterol
- 24-Metilen kolesterol
- Kampesterol
- Kampestanol
- Stigmasterol
- Kampesterol
- Clerosterol
- Sitosterol
- Sitostanol
- Delta-5-avenasterol
- Delta-5,24- stigmastadienol
- Delta-7-stigmastanol
- Delta-7-avenasterol
- Eritrodiol+uvaol

Sterol kompozisyonuna ilişkin kromatogramlar Ek 3'de görülmektedir.

5.2.7 Vaks miktarının saptanması

Zeytinyağı örneklerinde vaks analizi, COI/T20/Doc 18 (Anon.,2003b)'de belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Cam kolonun dibine bir miktar cam yünü yerleştirilir. 5 cm yüksekliğe kadar hekzan ilave edilir. 15 gr silikajelin 40 ml hekzan içindeki çözeltisi kolana yerleştirilir. Yavaşça vurarak oturtulur, Silikajelin 0,5 cm yüksekliğine kadar da deniz kumu ilave edilir. 10 ml lik mezür içerisine 0,2-0,3 g numune tartılır, 1 ml iç standart (lauryl arachidate) ve %1 lik yürütme çözeltisi içinde hazırlanmış Sudan indikatöründen 1-2 damla ilave edilir. Hazırlanan numune kolona boşaltılır. 2 defa 2 ml n-hekzan ile çalkalanarak yine kolona boşaltılır.

Çözgen seviyesi silikajelin üzerine 1 mm kala fraksiyon toplamaya başlanır. Yürütme çözeltisi olarak 98:2/n-hekzan-etileter karışımı kullanılır. Toplanan, döner buharlaştırıcıda uçurulur. Vakslar 3 ml n-heptanda çözülür, gaz kromatografiye enjekte edilir.

Gaz kromatografi cihazı işlem koşulları:

- Kolon sıcaklığı : 80 °C (Dakikada 20 °C artacak şekilde 240 °C ye gelir.Bu sıcaklıkta beklemeden dakikada 10 °C artacak şekilde 325 °C ye gelir.Bu sıcaklıkta 6 dk kalır. Dakikada 20°C artacak şekilde 340°C ye gelir .Bu sıcaklıkta 10 dk bekler).
- on-coloumn enjeksiyon sistemi/İnlette ısıtma yok.
- Dedektör Sıcaklığı : 350 °C
- Hidrojen gazı akışı : 1,2 ml/dk
- Kolon: Supelco, Kapiler kolon, cam ya da fused silica,10-15 m boy,0.25-0.32 mm iç çap, içi SE 52 ya SE 54 sıvısı ile kaplanmış, 0,10-0,30 mikrometre uniform film kalınlığına sahip
- Taşıyıcı gaz hızı: Hidrojen
- Enjekte edilen örnek miktarı: 1µl

Hesaplanması:

$$\text{Vaks mg/kg} = A_X * M_S * 1000 / A_S * M$$

A_X : 40-42-44-46 karbonlu waxların toplam pik alanları

M_S : mg lauryl arachidate

A_S : lauryl arachidate pik alanı

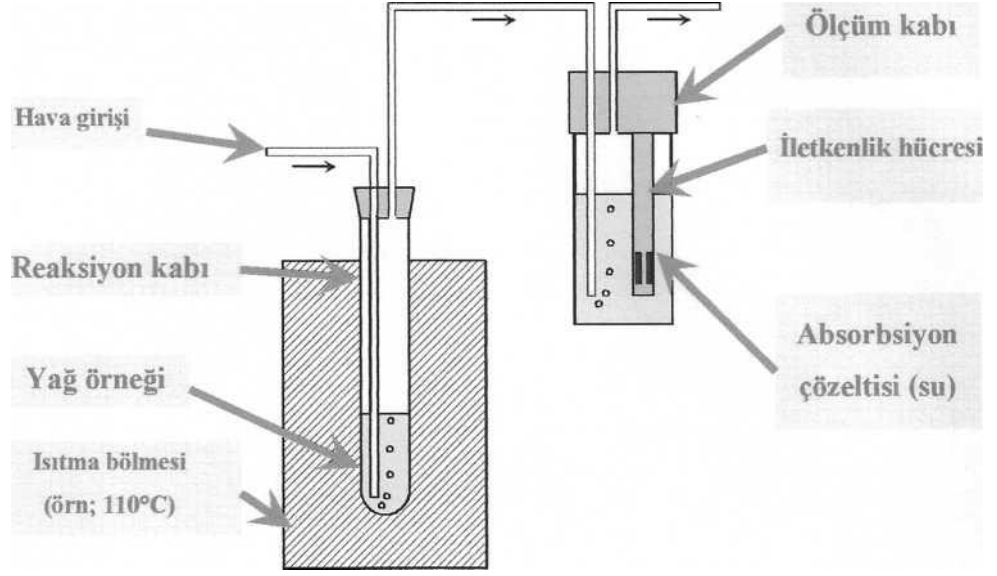
M : g madde miktarı

Vaks analizine ilişkin kromatogramlar Ek 4 'de görülmektedir.

5.2.8 Ransimat yöntemiyle oksidatif stabilite ve raf ömrünün belirlenmesi

Zeytinyağ örneklerinin oksidatif stabilite ve raf ömürleri Şekil 5.1'de gösterilen Metrohm Ransimat model 743 (Metrohm, Switzerland) cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

Ransimat cihazı bilgisayar destekli, gaz hızı ve sıcaklığı otomatik olarak ayarlanabilen, grafiksel yöntemde indüksiyon periyodunu veren modern bir sistemdir. Cihazda 2 farklı sıcaklığa sahip 8 ölçüm istasyonu mevcuttur. Söz konusu cihazda 8 farklı sıcaklıkta, 32 adet örnek analiz edilebilmektedir. Cihazın çalışma sıcaklığı 50-220°C arasında değişmektedir. Cihaz analiz sonuçlarını, otomatik olarak değerlendirmektedir. Ransimat yöntemi diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında; tekrarlanabilirlik, güvenilirlik ve analiz süresi açısından en iyi sonuçları vermektedir.



Şekil 5.1 Ransimat sisteminin şematik görünümü (Loyall., 2007).

Ransimat yönteminde yaklaşık 3 gram örnek, örnek tüpüne yerleştirilir. Bir kompresör yardımıyla hava, 20 l/s debiyle yağa beslenmektedir. Bu arada yağın sıcaklığı, çalışma sıcaklığına kadar çıkarılmaktadır. Genelde 110°C kullanılmakla beraber zeytinyağı gibi oksidasyona karşı direnci yüksek olan yağlarda sıcaklık, analiz süresini kısaltmak amacıyla 130-140°C'ye çıkarılabilmektedir. Ancak en uygun sıcaklığın her yağ çeşidi için ön denemelerle saptanması gerekmektedir. Ölçüm sıcaklığına ısıtılan yağa belirli debide hava verilerek zorlandırılmış bir oksidasyon ortamı yaratılmaktadır. Oksidatif tepkimeler sonucu oluşan uçucu bileşenler ölçüm kolonunda yer alan su tarafından absorbe edilmektedir. Burada kullanılan saf suyun elektriksel iletkenliğinin 0.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'den daha düşük olması gerekmektedir. Ölçüm kabındaki suda çözünen oksidasyon ürünlerindeki artışa bağlı olarak suyun iletkenliğindeki değişim cihaz tarafından otomatik olarak kaydedilmektedir. Oksidasyon süresiyle suyun iletkenliği arasındaki değişim grafiksel olarak ifade edilmektedir. Ancak belirli bir noktaya gelindikten sonra uçucu bileşenlerin konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak suyun iletkenliğinde hızlı bir yükselme oluşmaktadır. Elde edilen grafik yardımıyla yağın oksidasyona direncinin bir ölçütü olan indüksiyon süresi hesaplanmaktadır.

Zeytinyağı rneklelerinde raf ömrünün belirlenmesinde dört farklı sıcaklıkta (100°C, 110°C, 120°C, 130°C) saptanan indüksiyon periyotları kullanılarak ekstrapolasyon yardımıyla oda sıcaklığındaki (25°C) indüksiyon periyodu hesaplanmaktadır. Bu hesaplama ransimat cihazında otomatik olarak yapılmaktadır (Loyall., 2007).

5.3. İstatiksel değerlendirme

Zeytin eşidinin ve olgunluk indeksinin, zeytinde ve zeytinyağında incelenen özellikler üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 15 ile Duncan ve Tukey testleri kullanılmıştır.

6. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Muğla'nın Datça ilçesinde Olive Farm organik çiftliğinde Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunlaşma derecelerine bağlı olarak Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında zeytin hasadı yapılmış, bu zeytinlerde, olgunluk indeksi, 100 adet zeytin ağırlığı, 100 adet zeytinde en-boy, nem, yağ ölçümü analizleri yapılmıştır. Her ay hasadı yapılan zeytinlerden laboratuvar ortamında zeytinyağı elde edilerek zeytinyağlarının, serbest yağ asidi, peroksit sayısı, UV ışığında özgül soğurma, o-difenol, yağ asitleri kompozisyonu, sterol kompozisyonu, vaks, raf ömrü analizleri yapılmıştır. İncelenen özelliklerin olgunluk indeksine göre değişimi aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

6.1 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Olgunluk İndeksi İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi

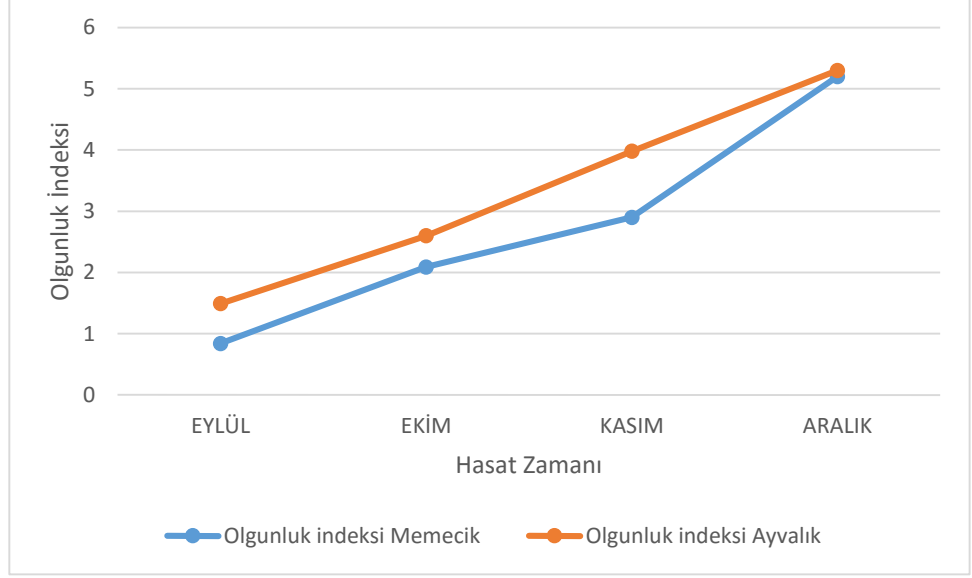
Zeytin meyvesinin olgunlaşması çok yavaş bir hızla oluşan ve aylarca süren fizyolojik bir oluşumdur. Zeytinlerin olgunluk indeksini belirlemek amacıyla kullanılan yöntem, kabuk ve et renginin esas alındığı bir yöntemdir.

Çizelge 6.1'de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin olgunluk indeksleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.1 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunluk indekslerinin değişimi ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Olgunluk İndeksi			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	1,49 a	2,60 b	3,98 c	5,30 d
Organik Memecik	0,84 a	2,09 b	2,90 c	5,20 d

Eylül - Ekim - Kasım- Aralık /2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin olgunluk indekslerinin hasat zamanına göre değişimi Şekil 6.1’de görülmektedir.



Şekil 6.1 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunluk indekslerinin değişimi.

Çizelge 6.1 ve Şekil 6.1’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinin olgunluk indeksi, hasat süresince doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında 1,49 olarak saptanan olgunluk indeksi değeri, Aralık ayında 5,3 değerine yükselmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi değerinin, hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.1’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, olgunluk indeksi, tüm aylarda farklılık göstermektedir. Olgunluk indeksi değeri en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.1 ve Şekil 6.1’de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinin olgunluk indeksi, hasat süresince doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında 0,84 olarak saptanan olgunluk indeksi değeri, Aralık ayında 5,2 değerine yükselmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi değerinin, hasat zamanına bağlı olarak değişimi

istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.1'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, olgunluk indeksi, tüm aylarda farklılık göstermektedir. Olgunluk indeksi değeri en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Bubola et al.(2012), Buza ve Crna çeşit zeytinlerde, Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptıkları çalışmada hasat zamanı geçtikçe olgunluk indeksinin arttığını bulmuşlardır.

Jiménez et al.(2013), Picudo çeşit zeytinde, Ekim-Kasım-Aralık/2010 hasat yılında yaptıkları çalışmada, hasat zamanı geçtikçe olgunluk indeksinin arttığını belirtmektedirler.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, olgunluk indeksleri, Haziran ayında 0, Temmuz ayında 0,04, Ağustos ayında 0,39, Eylül ayında 0,84, Ekim ayında 2,69, Kasım ayında 3,90 bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, olgunluk indeksleri, Haziran ayında 0, Temmuz ayında 0,06, Ağustos ayında 0,54, Eylül ayında 1,94, Ekim ayında 3,16, Kasım ayında 3,75 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, olgunluk indeksleri, 2012-2013 yılında erken hasatta 2,34, orta hasatta 3,76, olgun hasatta 4,80, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta 1,90, orta hasatta 3,84, olgun hasatta 4,73 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, olgunluk indeksleri, 2012-2013 yılında erken hasatta 1,96, orta hasatta 4,09, olgun hasatta 4,75, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta 1,92, orta hasatta 3,87, olgun hasatta 4,79 bulunmuştur.

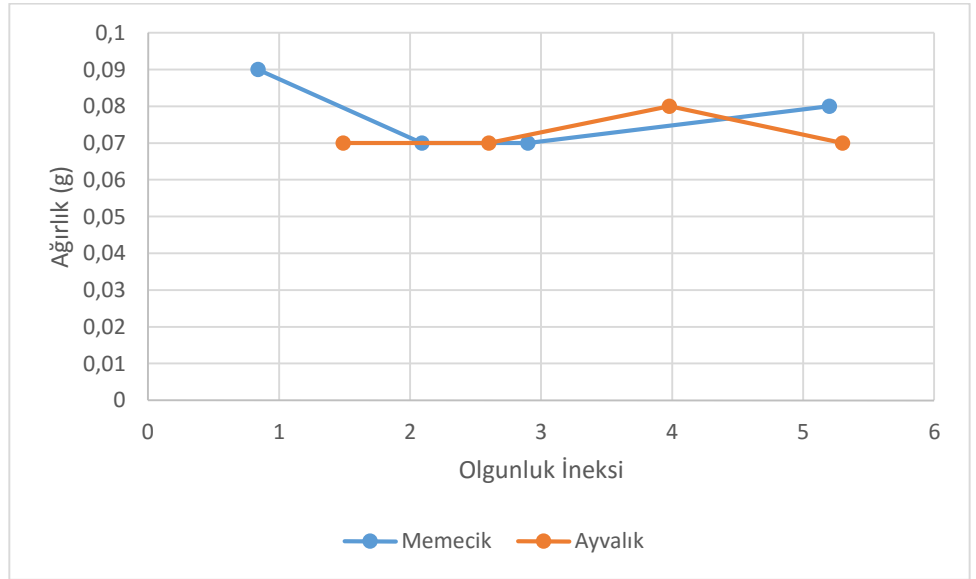
6.2 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin 100 Adet Ağırlık Toplamının Hasat Zamanına Göre Değişimi

Çizelge 6.2'de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin 100 adet ağırlık toplamı ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.2 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin 100 adet ağırlık toplamının değişimi ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	100 adet ağırlık toplamı(g)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	254,6 a	340 d	300,2 b	329 c
Organik Memecik	219,9 a	298,5 c	269,5 b	270 b

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin 100 adet ağırlık toplamının olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.1'de görülmektedir.



Şekil 6.2 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin 100 adet ağırlık toplamının olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.2 ve Şekil 6.2' de görüldüğü gibi, yüz adet organik Ayvalık çeşidi zeytinin ağırlığı, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 254,6 g olarak saptanan ağırlık toplamı, Aralık ayında 329 g değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, yüz adet Ayvalık zeytinin ağırlığının, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.2'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, tüm aylarda yüz adet zeytin ağırlığı toplamı, farklılık göstermektedir. Yüz adet zeytin ağırlığı toplamı en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Ekim ayında ulaşmıştır. Ekim ayında en yüksek değere ulaşması, nem oranının düşüp yağ oranının yükselmesi ile açıklanabilir.

Çizelge 6.2 ve Şekil 6.2' de görüldüğü gibi, yüz adet organik Memecik çeşidi zeytinin ağırlığı, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 219,9 g olarak saptanan ağırlık toplamı, Aralık ayında 270 g değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, yüz adet Memecik zeytinin ağırlığının, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.2'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, yüz adet zeytin ağırlığı toplamı, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Yüz adet zeytin ağırlığı toplamı en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Ekim ayında ulaşmıştır. Ekim ayında en yüksek değere ulaşması, nem oranının düşüp yağ oranının yükselmesi ile açıklanabilir.

Jiménez et al.(2013), Picudo çeşit zeytinde, Ekim-Kasım-Aralık/2010 hasat yılında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca zeytinin ağırlığı değişkenlik göstermektedir. Zeytinin ağırlığı, kuru madde, yağ ve nem oranına göre değişim göstermektedir.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, yüz adet zeytin ağırlık toplamı, Haziran ayında 70,66 g, Temmuz ayında 175,51 g, Ağustos ayında 253,89 g, Eylül ayında 331,02 g, Ekim ayında 376,43 g, Kasım ayında 498,44 g bulmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, yüz adet zeytin ağırlık toplamını, Haziran ayında 46,24 g, Temmuz ayında 225,21 g, Ağustos ayında 466,60 g, Eylül ayında 661,84 g, Ekim ayında 747,44 g, Kasım ayında 724,44 g bulunmuştur.

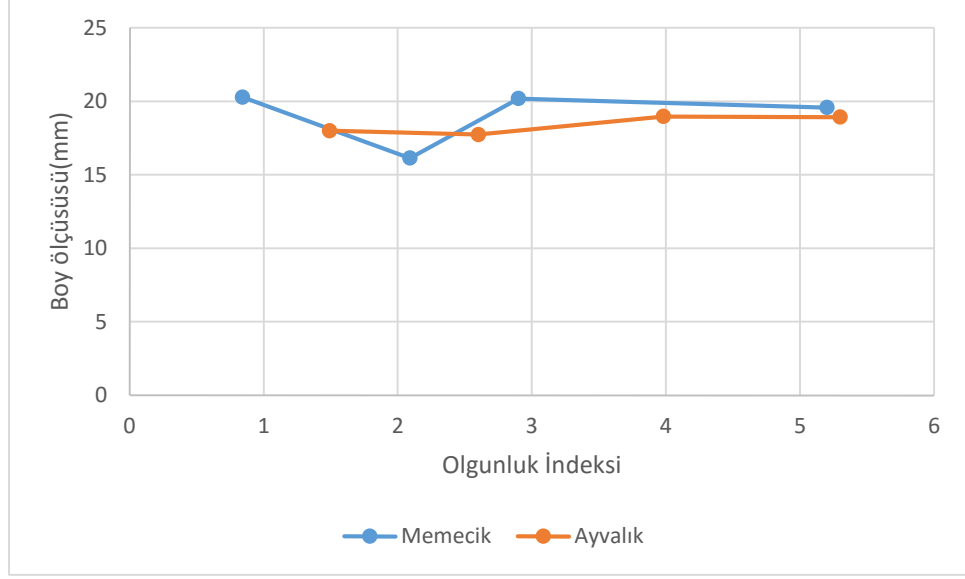
6.3 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Boy Ölçüsü Ortalamasının Hasat Zamanına Göre Değişimi

Çizelge 6.3’de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerin boy ölçüsü ortalamaları ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.3 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin boy ölçüsü ortalamasının değişimi ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Boy ölçüsü ortalaması(mm)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	18,00 a	17,74 a	18,97 b	18,92 b
Organik Memecik	20,28 c	16,14 a	20,19 c	19,58 b

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin boy ölçüsü ortalamalarının olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.3’de görülmektedir.



Şekil 6.3 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşidi zeytinlerin boy ölçüsü ortalamasının olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.3 ve Şekil 6.3’de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinin boy ölçüsü ortalaması, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 18 mm olarak saptanan boy ortalaması, Aralık ayında 18,92 mm değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 1,49 Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinin boy ortalaması, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.3’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, boy ölçüsünde Eylül ve Ekim aylarında farklılık görülmemekte, Kasım ve Aralık aylarında farklılık görülmemektedir. Boy ölçüsü ortalaması, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.3 ve Şekil 6.3’de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinin boy ölçüsünün ortalaması, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 20,28 mm olarak saptanan boy ortalaması, Aralık ayında 19,58 mm değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak

değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinin boy ölçüsü ortalaması, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.3' de verilen Duncan grupları incelendiğinde, boy ölçüsü, Eylül ve Kasım aylarında farklılık görülmemektedir. Boy ölçüsü ortalaması, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytin boy ölçüsü ortalamaları, Haziran ayında 14,64 mm, Temmuz ayında 18,65 mm, Ağustos ayında 19,63 mm, Eylül ayında 20,05 mm, Ekim ayında 22,10 mm, Kasım ayında 23,09 mm bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, zeytin boy ölçüsü ortalamalarını, Haziran ayında 14,32 mm, Temmuz ayında 22,70 mm, Ağustos ayında 27,99 mm, Eylül ayında 28,51mm, Ekim ayında 29,88 mm, Kasım ayında 28,97 mm bulunmuştur.

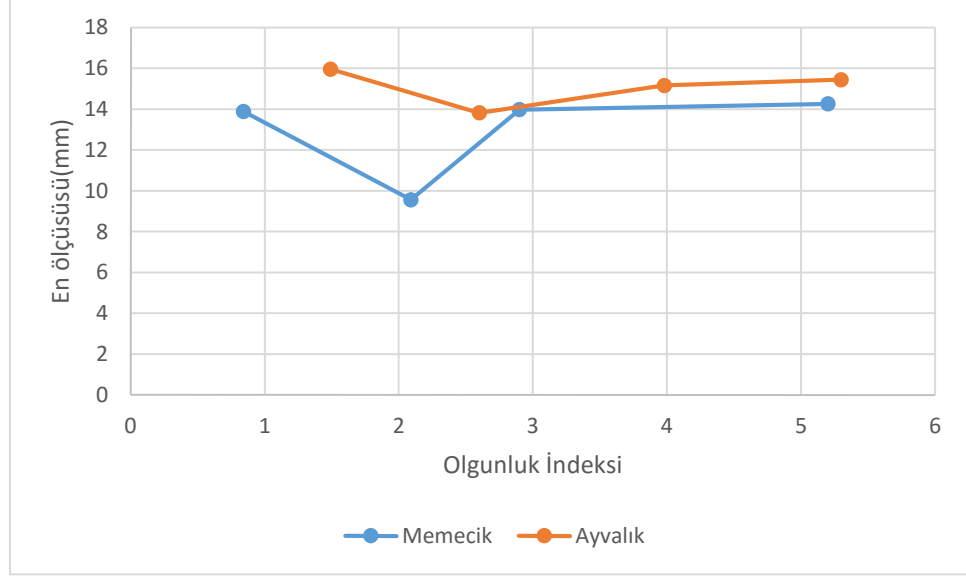
6.4 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin En Ölçüsü Ortalamasının Hasat Zamanına Göre Değişimi

Çizelge 6.4'de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerin en ölçüsü ortalamaları ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.4 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşidi zeytinlerin en ölçüsü ortalamasının değişimi ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	En ölçüsü ortalaması(mm)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	15,96 b	13,82 a	15,16 b	15,44 b
Organik Memecik	13,89 b	9,56 a	13,98 b	14,26b

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin en ölçüsü ortalamalarının olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.4’de görülmektedir.



Şekil 6.4 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşidi zeytinlerin en ölçüsü ortalamasının olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.4 ve Şekil 6.4’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinin en ölçüsü ortalaması, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 15,96 mm olarak saptanan en ortalaması, Aralık ayında 15,44 mm değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinin en ortalaması, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.4’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, en ölçüsü ortalaması, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemekte, Ekim ayında ise en yüksek değere ulaşmaktadır.

Çizelge 6.4 ve Şekil 6.4’de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinin en ölçüsü ortalaması, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 13,89 mm olarak saptanan en ölçüsü ortalaması, Aralık ayında 14,26 mm

değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84 Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinin en ortalaması, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.4’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, en ölçüsü ortalaması, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemekte ve Ekim ayında en yüksek değerine ulaşmaktadır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytin en ölçüsü ortalamaları, Haziran ayında 8,89 mm, Temmuz ayında 12,81 mm, Ağustos ayında 14,73 mm, Eylül ayında 15,61 mm, Ekim ayında 17,42 mm, Kasım ayında 18,85 mm bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, zeytin en ölçüsü ortalamaları, Haziran ayında 7,20 mm, Temmuz ayında 13,08 mm, Ağustos ayında 18,57 mm, Eylül ayında 19,67 mm, Ekim ayında 21,18 mm, Kasım ayında 20,09 mm bulunmuştur.

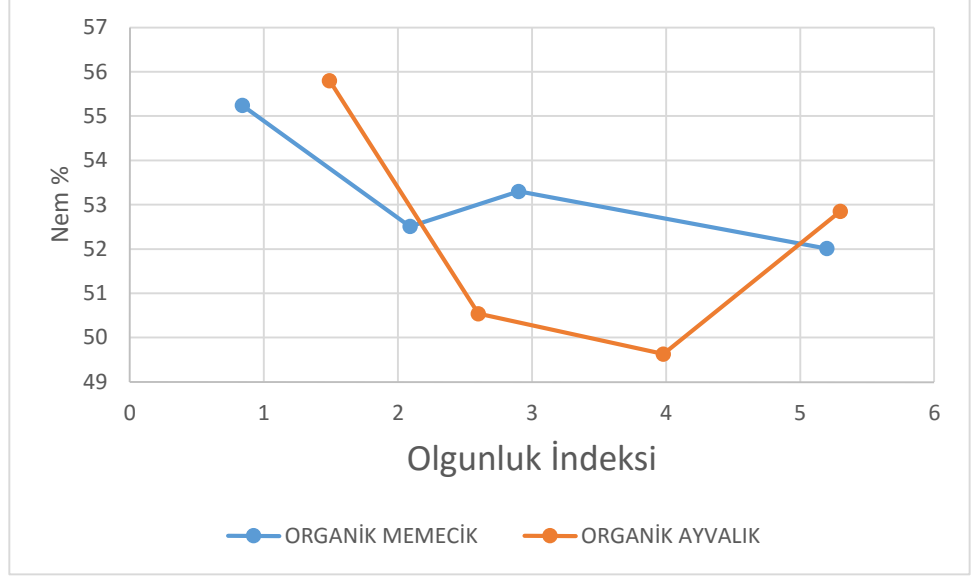
6.5 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Nem İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi

Çizelge 6.5 'de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin nem içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.2 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin nem içeriklerinin değişimi ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Nem içeriği(%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	55,8 c	50,54 a	49,63 a	52,85 b
Organik Memecik	55,24 c	52,51 b	53,3 b	52,01 b

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin nem içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.5’de görülmektedir.



Şekil 6.5 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin nem içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.5 ve Şekil 6.5’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinin nem içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında %55,8 olarak saptanan nem içeriği, Aralık ayında %52,85 değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinin nem içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.5’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, Ekim ve Kasım aylarında nem içeriği farklılık göstermemiştir. Nem içeriği en düşük değere Kasım ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.5 ve Şekil 6.5’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinin nem içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında %55,24 olarak saptanan nem içeriği, Aralık ayında %52,01 değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise

5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinin nem içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.5’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, Ekim-Kasım ve Aralık aylarından nem içeriği farklılık göstermemektedir. Nem içeriği en düşük değere Kasım ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytindeki nem içeriği, Haziran ayında %72,25, Temmuz ayında % 60,22, Ağustos ayında % 57,81, Eylül ayında % 52,13, Ekim ayında % 52,67, Kasım ayında % 51,63 bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, zeytin en ölçüsü ortalamaları, Haziran ayında % 71,02, Temmuz ayında % 62,93, Ağustos ayında % 65,19, Eylül ayında % 66,83, Ekim ayında % 63,27, Kasım ayında % 61,25 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinde nem içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 57,13, orta hasatta % 57,55 olgun hasatta % 55,57, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 53,89, orta hasatta % 54,51, olgun hasatta % 51,41 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, olgunluk indeksleri, 2012-2013 yılında erken hasatta % 64,72, orta hasatta % 56,58, olgun hasatta % 53,01, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 63,54, orta hasatta % 45,37, olgun hasatta % 49,74 bulunmuştur.

6.6 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Yağ İçeriklerinin Hasat zamanına göre değişimi

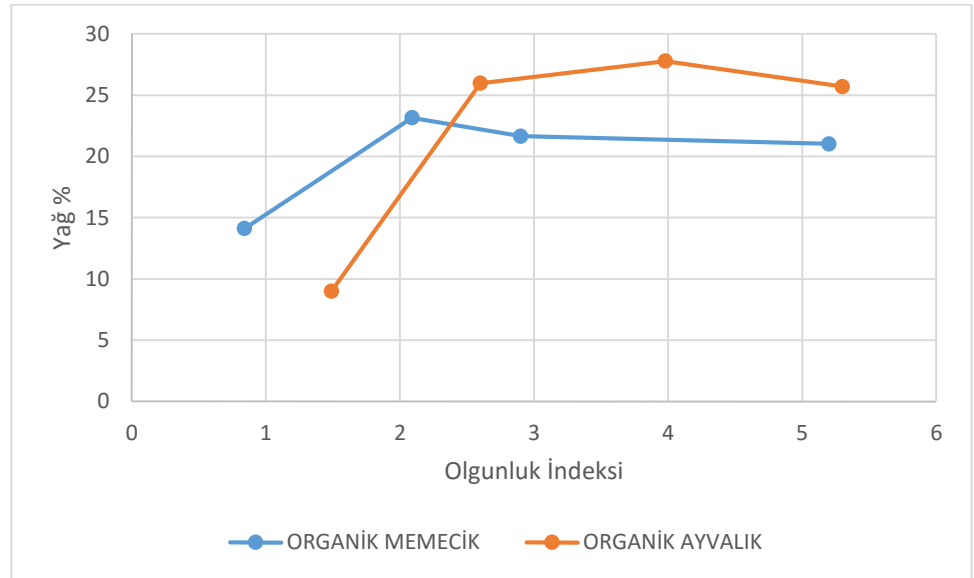
Zeytinlerin en yüksek yağ verim ve kalitesine ulaştığı dönemde hasat edilmesi önemlidir.

Çizelge 6.6'da Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin yağ içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.6 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin yağ içeriklerinin değişimi ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Yağ İçeriği(%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	9,00 a	25,98 b	27,78 c	25,71 b
Organik Memecik	14,11 a	23,16 d	21,65 c	21,02 b

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin yağ içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.6'da görülmektedir.



Şekil 6.6 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin yağ içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.6 ve Şekil 6.6' da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinin yağ içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 9,0 olarak saptanan yağ içeriği, Aralık ayında %25,71 değerine yükselmektedir. Eylül

ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinin yağ içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.6' da verilen Duncan grupları incelendiğinde, yağ içeriği, Ekim ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Yağ içeriği en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.6 ve Şekil 6.6 ' da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinin yağ içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında %14,11 olarak saptanan yağ içeriği, Aralık ayında %21,02 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinin yağ içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.6'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, yağ içerikleri tüm aylarda farklılık göstermektedir. Yağ içeriği en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Ekim ayında ulaşmıştır.

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde olgunlaşma süresince yağ içeriğinin artmasının nedeni, trigliserid sentezinin ilerlemesidir. Ancak meyve etindeki yağ oranı, olgunlaşmanın belirli aşamasında sabit bir değere ulaşmaktadır. Hatta tam olgunlaşma sınırında hasadı yapılmayan zeytinlerde enerji basıncının giderek düşmesi ve danenin fazlaca su içermesi nedeniyle, mevcut lipaz grubu enzimleri trigliseridlerin hidrolizi yönünde etkili olmakta ve danenin içerdiği nötr yağ miktarı giderek düşüş göstermektedir (Kayahan ve Tekin, 2006). Ayvalık çeşidi zeytinin yağ içeriği, Kasım ayından, Memecik çeşidi zeytinin yağ içeriği Ekim ayından sonra düşüş göstermektedir.

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin, yağ içeriği açısından en uygun hasat zamanı Ekim ayı olarak saptanmıştır.

Gómez-González et al. (2011), Picudo çeşit zeytinde yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca zeytindeki kuru maddede yağ oranının arttığını bulmuşlardır.

Jiménez et al.(2013), Picudo çeşit zeytinde, Ekim-Kasım-Aralık/2010 hasat yılında yaptıkları çalışmada, zeytindeki nem oranı düştükçe yağ oranının arttığını belirtmektedirler.

Mraicha et al. (2010), Chemlali çeşit zeytinde yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca yağ içeriğinin arttığını saptamışlardır.

Bouaziz et al. (2010) ve Ait Yacin et al. (2002), yaptıkları çalışmalarda, olgunlaşma boyunca yağ içeriğinin arttığını eleştirmektedirler.

Ayrıca zeytindeki yüksek nem oranının, yağ kalitesi ve yağ verimini olumsuz etkilediği de bilinmektedir (Jiménez et al.,2013).

Beltran et al (2004), Picual, Hojiblanka ve Frantoio çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça zeytindeki kuru maddedeki yağ içeriğinin arttığını bulmuşlardır. Zeytinin yağ içeriği iklimsel koşullara bağlı olarak değişmekte, yağmurun az yağdığı zamanlarda, zeytin meyvesi düşük miktarda yağ içermekte, kuru madde miktarı da artmaktadır. Bu nedenle yüksek yağ miktarı elde etmek için Kasım ayının ortasında hasat yapılması önerilmektedir.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinde yağ içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 20,53 orta hasatta % 21,38, olgun hasatta % 31,01, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 22,92, orta hasatta % 20,26, olgun hasatta % 23,12 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, olgunluk indeksleri, 2012-2013 yılında erken hasatta % 13,77, orta hasatta % 22,93, olgun hasatta % 23,63, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 20,57, orta hasatta % 27,91, olgun hasatta % 29,89 bulunmuştur.

6.7 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Serbest Yağ Asidi İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi

Türk Gıda Kodeksi, Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'nde zeytinyağları;

Natürel sızma zeytinyağı: Doğrudan tüketime uygun, serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden her 100 gramda 0,8 gramdan fazla olmayan yağlar,

Natürel birinci zeytinyağı: Doğrudan tüketime uygun, serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden her 100 gramda 2,0 gramdan fazla olmayan yağlar,

Ham zeytinyağı/Rafinajlık: Serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden her 100 gramda 2,0 gramdan fazla olan veya duyuusal ve karakteristik özellikleri bakımından doğrudan tüketime uygun olmayan, rafinasyon veya teknik amaçlı kullanıma uygun yağlar olarak sınıflandırılır (Anon., 2010c).

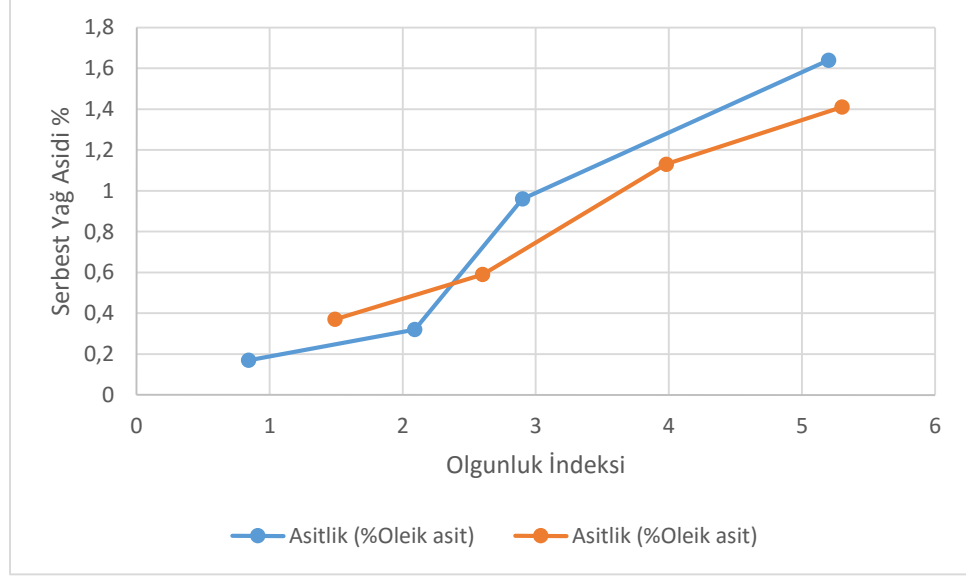
Monogliseridler, digliseridler ve trigliseriddeki yağ asitleri, kimyasal ya da enzimatik hidrolizle yapıdan bağ kırılarak serbest yağ asidi olarak ayrılır, bu asitler serbest yağ asidi olarak adlandırılırlar. Zeytinyağında en yüksek yağ asidi oleik asit olduğundan serbest yağ asidi, oleik asit cinsinden ifade edilir (Anon., 2005).

Çizelge 6.7'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağın serbest yağ asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.7 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının serbest yağ asidi içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Serbest Yağ Asidi İçeriği (%Oleik asit)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,37 a	0,59 b	1,13 c	1,41 d
Organik Memecik	0,17 a	0,32 b	0,96 c	1,64 d

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının serbest yağ asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.7’de görülmektedir.



Şekil 6.7 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının serbest yağ asidinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.7ve Şekil 6.7’de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının serbest yağ asidi içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında %0,37 olarak saptanan serbest yağ asidi içeriği, Aralık ayında %1,41 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının serbest yağ asidi içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.7’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, serbest yağ asidi içeriği, tüm aylarda farklılık göstermektedir. Serbest yağ asidi içeriği en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.7 ve Şekil 6.7' de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının serbest yağ asidi içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında %0,17 olarak saptanan serbest yağ asidi içeriği, Aralık ayında %1,64 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının serbest yağ asidi içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.7'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, serbest yağ asidi içeriği tüm aylarda farklılık göstermektedir. Serbest yağ asidi içeriği en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde serbest yağ asidi içeriğinin artmasının nedeni, danenin fazlaca su içermesi nedeniyle özellikle lipolitik enzimler başta olmak üzere enzim aktivitesinin artması, patojenik zararlılar ve mekanik olumsuzluklar nedeniyle trigliseritlerin hidrolize olmasındandır (Pereira et al., 2004; Baccouri et al., 2008) .

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarının serbest yağ asidi içeriği Kasım ve Aralık aylarında Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'nde yer alan natürel sızma zeytinyağı için verilen limiti olan %0,8 değerini aştığı için, Kasım ve Aralık ayında üretilen zeytinyağları, natürel birinci zeytinyağı sınıfında yer alabilmektedir.

Bubola et al.(2012), Buza ve Crna çeşidi zeytinlerde, Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptıkları çalışmada hasat zamanı geçtikçe, serbest yağ asidinin arttığını saptamışlardır. Crna çeşidi zeytinde ise serbest yağ asidi içeriği daha az yükselme göstermiştir.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. çeşidi zeytin 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan çeşitte yapılan çalışmada, serbest yağ asidinin olgunluk indeksi ve hasat yılına göre değiştiğini bulgulamışlardır. Organik zeytin

çeşidinin, organik olmayan zeytin çeşidine göre serbest yağ asidi içeriğinin daha düşük olduğu belirtilmektedir. Son hasatta serbest yağ asidinin yüksek olmasının nedeni, lipolitik enzimlerle enzimatik aktivitenin artması ve patojenik bulaşma ve mekanik zarara daha hassas hale gelmesi olarak açıklanmıştır (Baccouri et al., 2008).

Mraicha et al. (2010), Chemlali çeşidi zeytinde, Ekim-Kasım/2008 ve Ocak/2009 hasat yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca serbest yağ asidi değerini arttığını saptamışlardır. Bunun nedeni, mikroorganizmaların hidrolitik enzim ve lipolitik aktivitelerine bağlanmıştır (Pereira et al., 2004).

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeylerinde yaptıkları çalışmalarda, serbest yağ asidi içeriğinin olgunlaşma ile arttığını saptamışlardır.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında serbest yağ asidi içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 0,45 orta hasatta % 0,56, olgun hasatta % 0,43, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 0,58 orta hasatta % 0,43, olgun hasatta % 0,50 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, serbest yağ asidi içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 0,22, orta hasatta % 0,40, olgun hasatta % 0,28, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 0,54, orta hasatta % 0,35, olgun hasatta % 0,39 bulunmuştur.

6.8 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Peroksit Sayısı İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi

Peroksit sayısı, bir yağda oluşan oksidasyon boyutunun bir ölçümüdür. Doymamış ve doymuş yağ asitlerinden oluşan yağlarda, doymamış asitler ve oksijen, peroksit ve hidroperoksitleri oluşturacak şekilde oksijenin yağ asidi

zincirine katılarak oksidasyonu oluşturur. Peroksit değeri, her kilogram yağla birleşen peroksit hidrojeninin mili ekivalenti olarak ifade edilir (Anon., 2005).

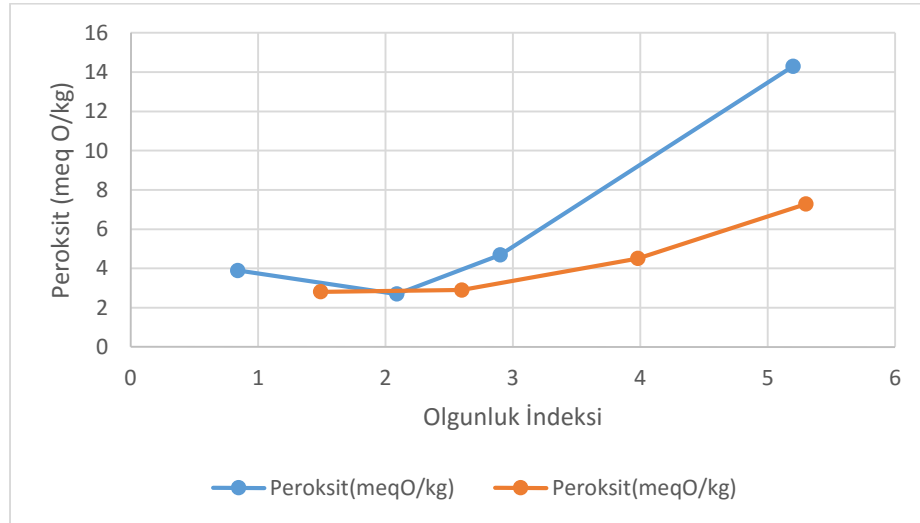
Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre, natürel sızma zeytinyağın peroksit sayısı ≤ 20 meqO₂/kg yağ olmalıdır (Anon., 2014).

Çizelge 6.8'de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağın peroksit sayısı içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.8 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının peroksit sayısı ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Peroksit Sayısı (meqO ₂ /kg)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	2,81 a	2,90 b	4,50 c	7,28 d
Organik Memecik	3,89 b	2,69 a	4,68 c	14,30 d

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının peroksit sayısının olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.8'de görülmektedir.



Şekil 6.8 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının peroksit sayısı içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.8 ve Şekil 6.8' de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının peroksit sayısı olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında 2,81 olarak saptanan peroksit sayısı içeriği, Aralık ayında 7,28 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının peroksit sayısının, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.8'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, peroksit sayısı tüm aylarda farklılık göstermektedir. Peroksit sayısı en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.8 ve Şekil 6.8' de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının peroksit sayısı, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında 3,89 olarak saptanan peroksit sayısı içeriği, Aralık ayında 14,30 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının peroksit sayısı içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.8'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, peroksit sayısı içeriği tüm aylarda farklılık göstermektedir. Peroksit sayısı içeriği en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunlaşma boyunca peroksit sayısının artmasının nedeni, zeytindeki yağın enzimatik yolla okside olmasındandır.

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarının peroksit sayısı, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'nde verilen 20 meqO₂/kg yağ değerinden düşük olarak saptanmıştır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. Organik ve organik olmayan zeytin çeşidi ile 2000 ve 2004 hasat yılında yaptıkları çalışmada, hasat zamanı uzadıkça peroksit sayısı değerinin düştüğünü belirtmektedirler. Bu durum, lipoksigenaz enziminin aktivitesindeki azalma ile açıklanmaktadır. Diğer çalışmalarda da bu durum vurgulanmaktadır (Gutierrez et al., 1999; Salvador et al., 2003; Baccouri et al., 2008).

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeylerinde yaptıkları çalışmada, Throumbolia çeşidi zeytinde olgunlaşma boyunca peroksit sayısının arttığını saptamışlardır.

Bubola et al.(2012), Buza ve Crna çeşidi zeytinlerde, Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca, iki farklı peroksit sayısı davranışı saptamışlardır. Buza çeşidi zeytinde peroksit sayısı içeriği yükselmiş, Crna çeşit zeytinde peroksit sayısı içeriği düşmüştür. Dag et al.(2011), verimli yılda, Barnea çeşidi zeytinde hasat zamanına göre peroksit sayısının düştüğünü, verimin az olduğu yılda ise yükseldiğini belirtmektedirler. Souri çeşidi zeytinde her iki yılda da yükselme saptamışlardır. Baccori et al.(2008), Tunus zeytin çeşitlerinde peroksit sayısının hasat zamanı uzadıkça düştüğünü belirlemişlerdir, bunu da lipoksigenaz aktivitesinin azalması ile açıklamışlardır.

Jiménez et al.(2013), Picudo çeşidi zeytinde, Ekim-Kasım-Aralık/2010 hasat yılında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca peroksit sayısının düştüğünü saptamışlardır.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında peroksit sayısı içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta 9,11 meqO₂/kg, orta hasatta 5,48 meqO₂/kg, olgun hasatta 4,92 meqO₂/kg, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta 6,01 meqO₂/kg, orta hasatta 3,9 meqO₂/kg, olgun hasatta 3,60 meqO₂/kg bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, peroksit sayısı içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta 6,81 meqO₂/kg, orta hasatta 3,28 meqO₂/kg, olgun hasatta 6,09 meqO₂/kg, 2013-2014 hasat

yılında, erken hasatta 4,63 meqO₂/kg, orta hasatta 6,92, meqO₂/kg olgun hasatta 5,38 meqO₂/kg bulunmuştur.

6.9 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının UV ışığında özgül soğurma İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi

Zeytinyağların 232nm ve 270 nm de ölçülen UV ışığında özgül soğurma değerleri, oksidasyona dayanıklılığın ölçütü olup K₂₇₀ değeri de bize taşışle ilgili ipucu veren değerlerdir. K₂₃₂ hidroperoksit ve konjuge dienleri, K₂₇₀, karbonil bileşenler ve konjuge trienlerin göstergesidir (Boskou, 2006).

Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre, K₂₃₂ ≤2,5, K₂₇₀≤0,22 olmalıdır (Anon., 2014).

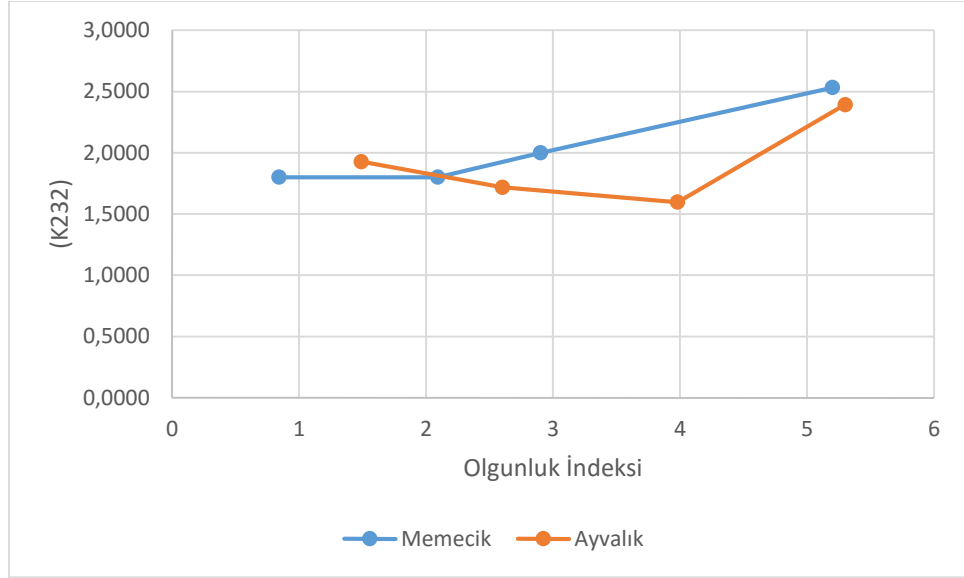
Çizelge 6.9'da Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağın UV ışığında özgül soğurma K₂₃₂ ve K₂₇₀ değerleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.9 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının K₂₃₂ ve K₂₇₀ değerleri ve Duncan grupları.

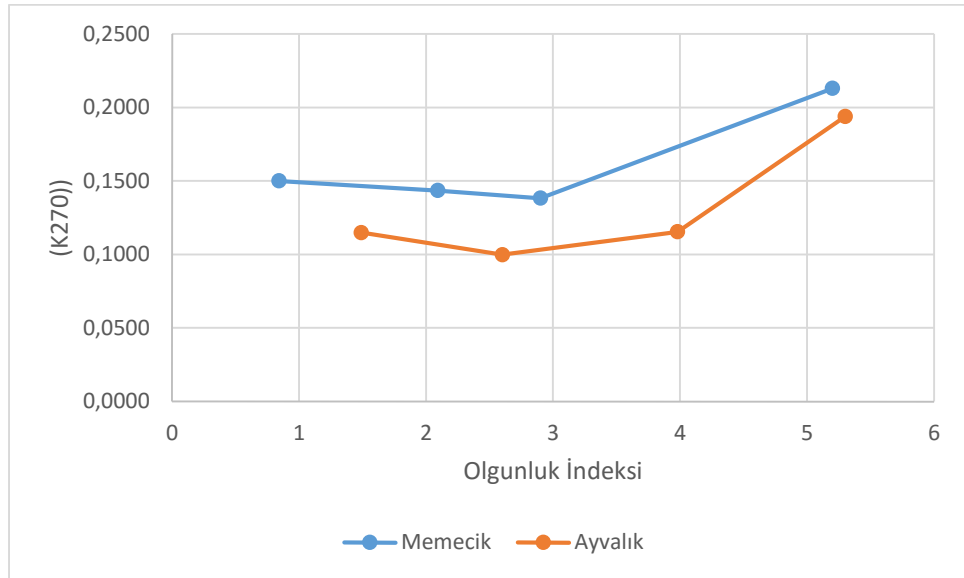
Organik Ayvalık				
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
K ₂₃₂	1,9268 c	1,7200 b	1,5962 a	2,3921 d
K ₂₇₀	0,1148 b	0,0998 a	0,1154 b	0,1938 c
Organik Memecik				
K ₂₃₂	1,8000 a	1,7998 a	1,9994 b	2,5321 c
K ₂₇₀	0,1500 c	0,1435 b	0,1382 a	0,2130 d

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının K₂₃₂ ve K₂₇₀

değerlerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.9a ve Şekil 6.9b’de görülmektedir.



Şekil 6.9a Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının K_{232} değerlerinin olgunluk indeksine göre değişimi.



Şekil 6.9b Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının K_{270} değerlerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.9 ve Şekil 6.9a' de görüldüğü gibi, organik avalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının K_{232} değeri, olgunlaşma sürecinde dalgalanma göstermektedir. Eylül ayında 1,9268 olarak saptanan K_{232} değeri, Aralık ayında 2,3921 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının K_{232} içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.9'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, K_{232} değeri bütün aylarda farklılık göstermektedir. K_{232} değeri, en düşük değere Kasım ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.9 ve Şekil 6.9b'de görüldüğü gibi, organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının K_{270} değeri, olgunlaşma sürecinde dalgalanma göstermektedir. Eylül ayında 0,1148 olarak saptanan K_{270} değeri, Aralık ayında 0,1938 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinin K_{270} değerinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.9'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, K_{270} , Eylül ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. K_{270} değeri, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.9 ve Şekil 6.9a'da görüldüğü gibi, organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının K_{232} değeri, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında 1,800 olarak saptanan K_{232} değeri, Aralık ayında 2,5321 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının K_{232} değerinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli

bulunmuştur. Çizelge 6.9’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, K_{232} , Eylül ve Ekim aylarında farklılık göstermemektedir. K_{232} , en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır. K_{232} değerinin yükselmesi ile peroksit sayısındaki artış paralellik göstermektedir.

Çizelge 6.9 ve Şekil 6.9b’de görüldüğü gibi, organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının K_{270} değeri, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 0,1500 olarak saptanan K_{270} değeri, Aralık ayında 0,2130 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinin K_{270} değerinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.9’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, K_{270} , bütün aylarda farklılık göstermektedir. K_{270} değeri, en düşük değere Kasım ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağın K_{232} içeriği, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık hasat aylarında Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’nde verilen değerle uyum içindedir. Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağın K_{232} içeriği Aralık ayında hasat edilen zeytinde, limit olan 2,5 değerinden yüksek çıkmıştır. Aralık ayında hasat edilen Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağı, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre natürel birinci zeytinyağı olarak sınıflandırılır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. Çeşit zeytin 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan hasat yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşmanın ve hasat yılının, K_{232} ve K_{270} değerleri üzerine etkisi olmadığını saptamışlardır.

Bubola et al.(2012), Buza ve Crna çeşidi zeytinlerde, Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptıkları çalışmada, net bir eğilim belirgin olmamasına rağmen,

olgunluk derecesi, UV ışığında özgül soğurma K_{232} ve K_{270} değerleri üzerine etkilidir. Benzer sonuçları Salvador et al.(2001), da yaptığı çalışmada bulmuştur.

Jiménez et al.(2013), Picudo çeşidi zeytinde, Ekim-Kasım-Aralık/2010 hasat yılında yaptıkları çalışmada, K_{232} değeri, net bir eğilim göstermemiştir. Bir çok çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Bonoli et al., 2004; Martinez Nieto et al., 2010; Salvador et al.,2001; Youssefet al., 2010).

Bouchaala et al.(2014), Qeslati çeşidi zeytinde, 2011/2012 ve 2012/2013 yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca K_{270} değerinin değişmediğini saptamışlardır.

Mraicha et al. (2010), Chemlali çeşidi zeytinde, Ekim-Kasım/2008 ve Ocak/2009 hasat yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca K_{232} ve K_{270} içeriğinin yükseldiğini saptamışlardır ve bu yükselmeyi, hidrolitik ve oksidatif tepkimelerle açıklamışlardır.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında UV ışığında özgül soğurma K_{232} ve K_{270} değerleri, 2012-2013 yılında erken hasatta, K_{232} 1,63, K_{270} 0,12, orta hasatta, K_{232} 1,55, K_{270} 0,12, olgun hasatta, K_{232} 1,73, K_{270} 0,13, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta, K_{232} 1,68, K_{270} 0,11 orta hasatta, K_{232} 1,61, K_{270} 0,10, olgun hasatta, K_{232} 1,61, K_{270} 0,10 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, UV ışığında özgül soğurma K_{232} ve K_{270} değerleri 2012-2013 yılında erken hasatta, K_{232} 1,56, K_{270} 0,13 orta hasatta, K_{232} 1,49, K_{270} 0,13, olgun hasatta, K_{232} 1,52, K_{270} 0,12, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta, K_{232} 1,39, K_{270} 0,13, orta hasatta, K_{232} 1,54, K_{270} 0,12, olgun hasatta, K_{232} 1,43, K_{270} 0,12 bulunmuştur.

6.10 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının o-difenol İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi

Zeytinyağında endojen enzimler tarafından oluşturulan ve ikincil

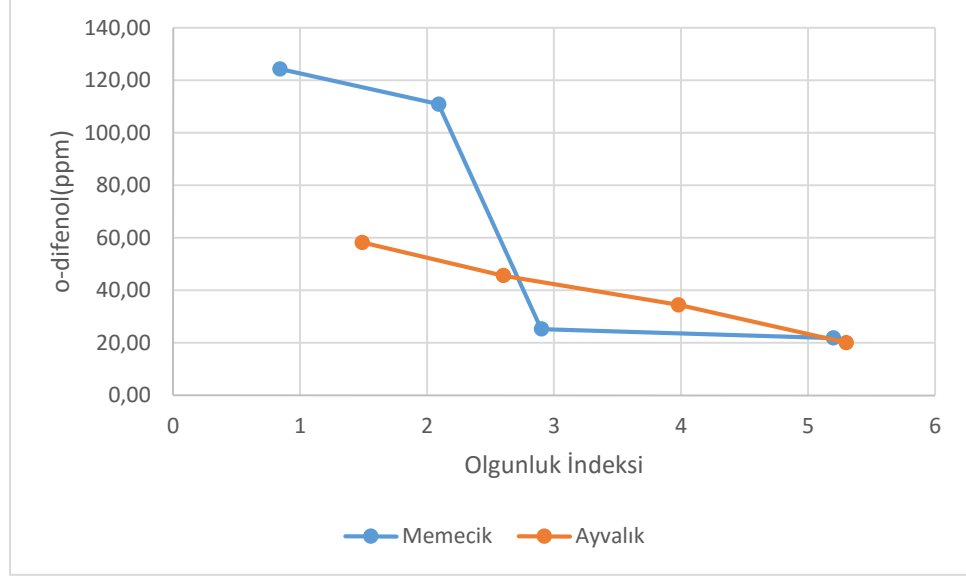
bitki metabolitleri olarak yer alan fenolik maddeler, yağın duyuşal özellikleri ve oksidatif stabilitesi üzerine önemli düzeylerde etkili olan ve diğer bitkisel yağlarda bulunmayan hidrofilik bileşenlerdir. Kuvvetli antioksidatif etkiye sahip olmalarının diğer avantajı ise, vücutta serbest radikallerden kaynaklanan zararları önlemede önemli derecede rol oynamalarıdır. o-difenol analizi, hidroksitirozol, hidroksitirozol asetat, kafeik asit, prokateşik asit gibi fenol yapısına *ortho* izomeri şeklinde bağlanmış fenollerini belirlemek için yapılır. Zeytinyağında yüksek konsantrasyonda bulunan fenolik bileşikler hidroksitirozol ve tirozoldür (Kayahan ve Tekin, 2006).

Çizelge 6.10'da Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının o-difenol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.10 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının o-difenol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	o-difenol içeriği(ppm)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	58,2 d	45,6 c	34,4 b	20,01 a
Organik Memecik	124,30 d	110,90 c	25,20 b	21,80 a

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının o-difenol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.10'da görölmektedir.



Şekil 6.10 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının o-difenol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.10 ve Şekil 6.10’ da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının o-difenol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal değişim göstermektedir. Eylül ayında 58,20 ppm olarak saptanan o-difenol içeriği, Aralık ayında 20,01 ppm değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,3 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının o-difenol içeriğinin, Olgunlaşma İndeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.10’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, o-difenol içeriği bütün aylarda farklılık göstermektedir. o-difenol içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.10 ve Şekil 6.10’ da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağın o-difenol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal değişim göstermemektedir. Eylül ayında 124,30 ppm olarak saptanan o-difenol içeriği, Aralık ayında 21,80 ppm değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde

edilen zeytinyağının o-difenol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.10'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, o-difenol içeriği bütün aylarda farklılık göstermektedir. o-difenol içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. çeşidi zeytin, 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan çeşidi ile yaptıkları çalışmada, organik çeşitte toplam polifenol miktarını, organik olmayana göre daha yüksek bulmuşlardır. Ranalli ve Contento (2010) da çalışmalarında bu görüşü desteklemektedirler.

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde olgunlaşma boyunca o-difenol içeriğinin azalmasının nedeni, polifenoloksidaz enziminin katalizlenerek değişmesindedir (Tamendijari et al.,2004a;2004b; Spadafora et al., 2008).

Spesifik olarak, polifenol içeriği büyük ölçüde zeytin ağacının vejetasyon döngüsü sırasında su dağılımı ve mutlak atılabilme ile ilişkilendirilmektedir (Servili et al., 2004; Di Giovacchino et al., 1994).

Yapılan çalışmalarda, genel olarak olgunlaşma sürecinde fenolün azaldığı belirtilmektedir (Skevin et al.,2003; Dag et al.,2011; Mraicha et al.,2010; Rotondi et al., 2004). Poerio et al. (2008), Poljuha et al. (2008), yaptıkları çalışmalarda toplam polifenol, orto-difenol ve antioksidan kapasite ile pozitif korelasyon bulmuşlardır. Benzer sonuçları, Go 'mez-Rico et al. (2008), Morisca zeytin çeşidi ile yaptıkları çalışmada da saptamışlardır. Bu durum hidrolitik enzimlerin aktivitesinin artması ile ilişkilendirilmiştir (Amiot et al., 1989).

Jiménez et al.(2013), Picudo çeşidi zeytinde, Ekim-Kasım-Aralık/2010 hasat yılında yaptıkları çalışmada olgunlaşma boyunca toplam polifenol içeriğinin düştüğünü belirtmektedirler.

Baccouri et al.(2008), Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça, toplam polifenol değerinin doğrusal olarak artıp, daha sonra düştüğünü gözlemlemişlerdir.

Dağdelen vd. (2013), Ayvalık, Domat ve Gemlik çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunlaşma arttıkça, tirozol değerinde düşme saptarken, hidrokstirozol değerinde doğrusal bir değişme saptamamışlardır.

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun hasatta, olgunlaşma arttıkça toplam polifenol değerinin azaldığını belirlemişlerdir.

Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça toplam polifenol içeriğinin azaldığını saptamışlardır.

Bouchaala et al.(2014), Queslati çeşidi zeytinde, 2011/2012 ve 2012/2013 yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma süresince bulunan en yüksek toplam polifenol içeriğinde, en yüksek oksidatif stabiliteye ulaştığını belirtmektedirler.

Mraicha et al. (2010), Chemlali çeşit zeytinde, Ekim-Kasım/2008 ve Ocak/2009 hasat yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca toplam polifenol içeriğinin düştüğünü saptamışlardır. Düşme, polifenoloksidaz enziminin katalizlenerek değişmesinden kaynaklanmaktadır (Tamendijari et al.,2004a;2004b; Spadafora et al., 2008).

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında toplam polifenol içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta 62,44 ppm, orta hasatta 78,94 ppm, olgun hasatta 55,38 ppm, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta 94,65 ppm, orta hasatta 57,91 ppm, olgun hasatta 79,88 ppm bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde, toplam polifenol içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta 130,86 ppm, orta hasatta 299,92 ppm, olgun hasatta

184,11 ppm, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta 115,82 ppm, orta hasatta 109,3 ppm, olgun hasatta 158,68 ppm bulunmuştur.

6.11 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Yağ Asitleri Kompozisyonu İçeriklerinin Hasat Zamanına Göre Değişimi

Organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen yağların yağ asidi kompozisyonlarının hasat zamanı, diğer bir ifadeyle olgunlaşma indeksi ile değişimi her bir yağ asidi çeşidi için ayrı ayrı ele alınarak istatistiksel olarak incelenmiştir.

6.11.1 Miristik asitin hasat zamanına göre değişimi

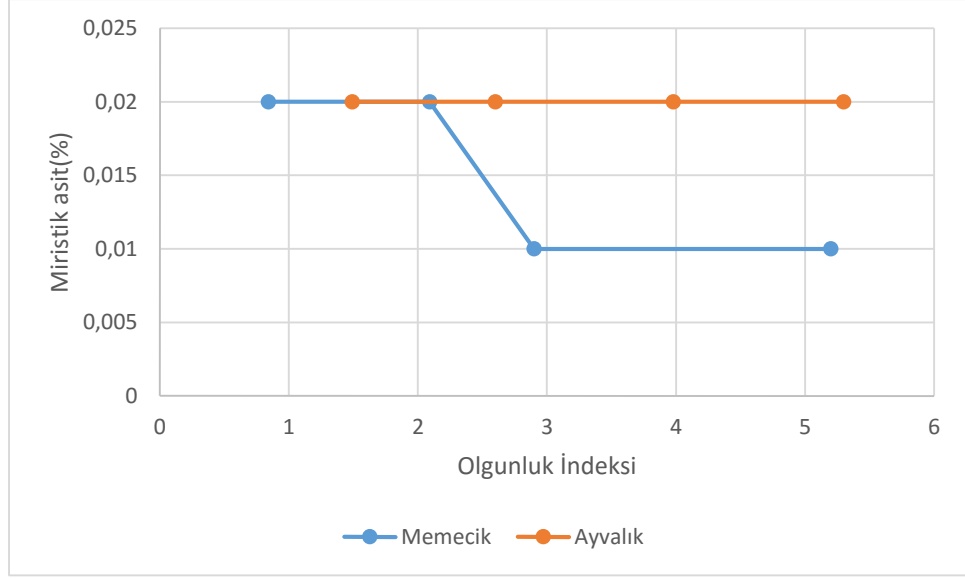
Miristik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan, düşük miktarda bulunan doymuş yağ asididir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre Miristik asit $\leq 0,03$ olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.11'de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının miristik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.11 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının miristik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Miristik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,02 b	0,02 b	0,02 b	0,02 b
Organik Memecik	0,02 b	0,02 b	0,01 a	0,01 a

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının miristik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.11'de görülmektedir.



Şekil 6.11 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının miristik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi

Çizelge 6.11 ve Şekil 6.11’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının miristik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde değişim göstermemektedir. Eylül ayında % 0,02 olarak saptanan miristik asit içeriği, Aralık ayında da değişmemiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının miristik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.11’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, miristik asit içeriği, bütün aylarda farklılık göstermemektedir.

Çizelge 6.11 ve Şekil 6.11’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının miristik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,02 olarak saptanan miristik asit içeriği, Aralık ayında % 0,01 değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde

edilen zeytinyağının miristik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.11’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, miristik asit içeriği, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemekte, Eylül ve Ekim aylarında farklılık göstermemektedir. Miristik asit içeriği, en düşük değere Kasım ve Aralık aylarında, en yüksek değere Eylül ve Ekim aylarında ulaşmıştır.

6.11.2 Palmitik asitin hasat zamanına göre değişimi

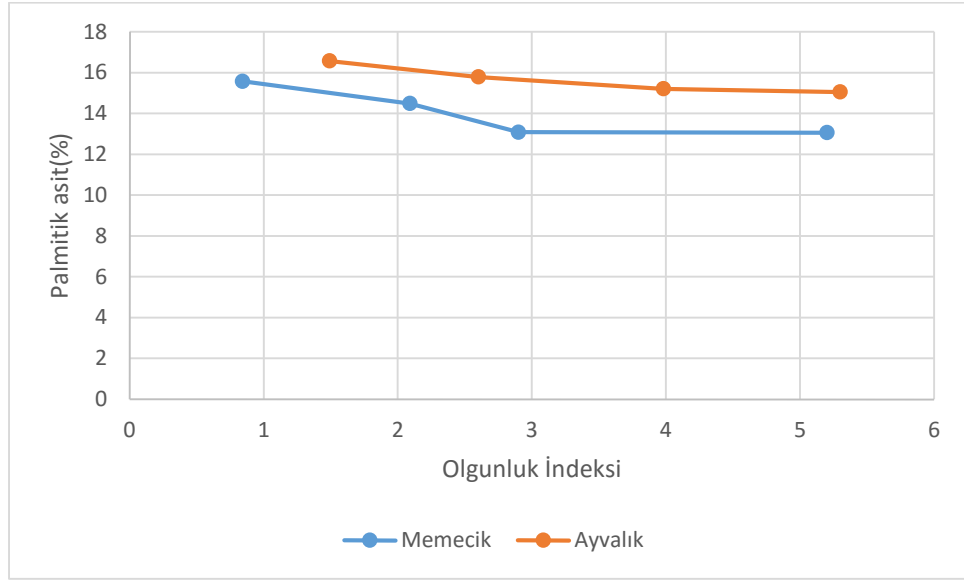
Palmitik asit, zeytinyağının temel yağ asitlerinden biri olan doymuş yağ asididir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği ’ne göre palmitik asit, %7,5-20 aralığında olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.12’de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.12 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Palmitik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	16,57d	15,79 c	15,21 b	15,05 b
Organik Memecik	15,58 c	14,49 b	13,08 a	13,06 a

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının palmitik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.12’de görülmektedir.



Şekil 6.12 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.12 ve Şekil 6.12’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının palmitik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal değişim göstermektedir. Eylül ayında %16,57 olarak saptanan palmitik asit içeriği, Aralık ayında %15,05 değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının palmitik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.12’ de verilen Duncan grupları incelendiğinde, palmitik asit içeriği, Eylül ayından itibaren azalmakta, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Palmitik asit içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.12 ve Şekil 6.12’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının palmitik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal değişim göstermektedir. Eylül ayında %15,58 olarak saptanan palmitik asit içeriği, Aralık ayında %13,06 değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır.

Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının palmitik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.12' de verilen Duncan grupları incelendiğinde, palmitik asit içeriği, Eylül ayından itibaren azalarak değer göstermekte, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Palmitik asit içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunlaşma boyunca palmitik asit içeriğinin düşmesi, , iklimsel koşullar özellikle de yağmur miktarı ile ilişkilidir.

Bouchaala et al.(2014), Queslati çeşidi zeytinde, 2011/2012 ve 2012/2013 yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca palmitik asit içeriğinin düştüğünü saptamışlardır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yapılan çalışmada, palmitik asit içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır. Poiana ve Mincione da, bu çalışmalara benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Poiana and Mincione, 2004).

Bubola et al. (2012), Buza ve Crna çeşidi zeytinlerde, Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca palmitik asit içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır. Benzer sonuçlar birçok araştırmacı tarafından da bulunmuştur (Skevin et al., 2003; Dag et al., 2011; Menz and Vriesekoop,2010).

Baccouri et al.(2008), Chetoui zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit içeriğinin düştüğünü, Chemlali zeytin çeşidinde olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit içeriğinin arttığını saptamışlardır.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidi zeytinde, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit içeriğinin düştüğünü, Domat çeşidi zeytinde yapılan çalışmada olgunluk indeksi arttıkça palmitik asitte doğrusal bir değişme olmadığını görmüşlerdir.

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunluk indeksi arttıkça, palmitik asit içeriğinin düştüğünü saptamışlardır.

Dag et al.(2011), Souri çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yaptıkları hasatta olgunluk indeksi arttıkça, palmitik asit içeriğinin düştüğünü saptamışlardır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağındaki palmitik asit içeriği, Ağustos ayında % 15,02, Eylül ayında % 14,83, Ekim ayında % 15,41, Kasım ayında % 14,59 bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde palmitik asit içeriği, Ağustos ayında % 28,29, Eylül ayında % 16,55, Ekim ayında % 14,88, Kasım ayında % 11,66 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında palmitik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta %15,79 orta hasatta % 15,14, olgun hasatta % 13,83, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 16,07, orta hasatta % 15,36, olgun hasatta % 14,01 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, palmitik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 14,57, orta hasatta % 13,50, olgun hasatta % 12,94, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 14,65, orta hasatta % 14,26, olgun hasatta % 13,48 bulunmuştur.

6.11.3 Palmitoleik asitin hasat zamanına göre değişimi

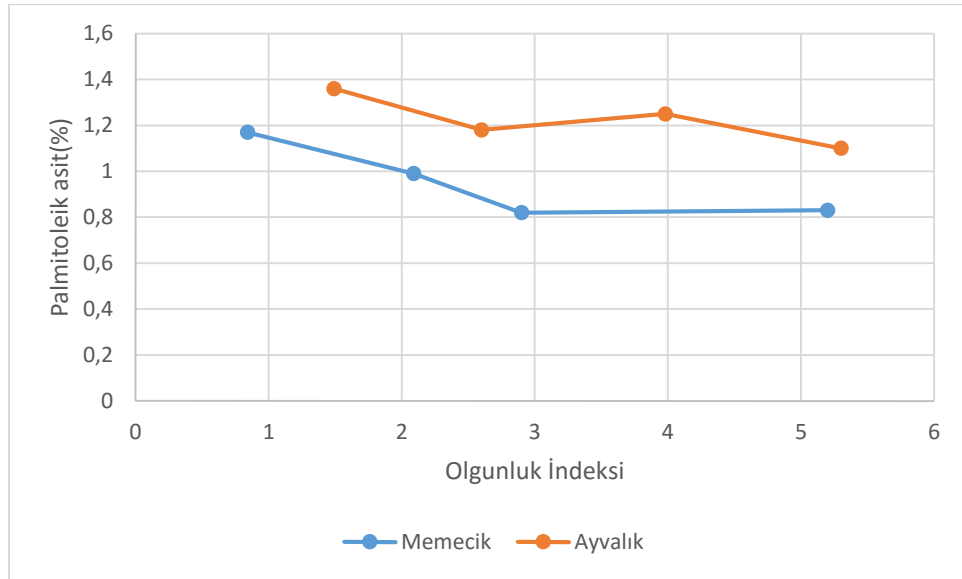
Palmitoleik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan tekli doymamış yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre palmitoleik asit % 0,3-3,5 aralığında olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.13'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitoleik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.13 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitoleik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Palmitoleik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	1,36 e	1,18 c	1,25 d	1,1 b
Organik Memecik	1,17 c	0,99 b	0,82 a	0,83 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.13'de görülmektedir.



Şekil 6.13 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının palmitoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.13ve Şekil 6.13'de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının palmitoleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında %1,36 olarak saptanan palmitoleik asit içeriği, Aralık

ayında % 1,1 değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının palmitoleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.13’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, palmitoleik asit içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Palmitoleik asit içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.13 ve Şekil 6.13 de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının palmitoleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal değişim göstermektedir. Eylül ayında % 1,17 olarak saptanan palmitoleik asit içeriği, Aralık ayında % 0,83 değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının palmitoleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.13’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, palmitoleik asit içeriği, Eylül ayından itibaren azalarak değer göstermekte, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Palmitoleik asit içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidi zeytinde, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça palmitoleik asit içeriğinin düştüğünü, Domat çeşidi zeytinde yapılan çalışmada olgunluk indeksi arttıkça palmitoleik asit içeriğinin düştüğünü saptamışlardır.

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunluk indeksi arttıkça, palmitoleik asit içeriğinin arttığını bulmuşlardır.

Dag et al.(2011), Sourı çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yaptıkları hasatta olgunluk indeksi arttıkça, palmitoleik asit içeriğinin arttığını saptamışlardır.

Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça, palmitoleik asit içeriğinin düştüğünü saptamışlardır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağındaki palmitoleik asit içeriği, Ağustos ayında % 1,21, Eylül ayında % 1,13, Ekim ayında % 1,51, Kasım ayında % 1,39 bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, palmitoleik asit içeriği, Ağustos ayında % 0, Eylül ayında % 1,77, Ekim ayında % 1,67, Kasım ayında % 1,50 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında palmitoleik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 1,43, orta hasatta % 1,28, olgun hasatta % 1,08, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 1,29, orta hasatta % 1,11, olgun hasatta % 0,98 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, palmitoleik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 1,33, orta hasatta % 1,06, olgun hasatta % 1,12, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 1,19, orta hasatta % 1,16, olgun hasatta % 1,08 bulunmuştur.

6.11.4 Heptadekanoik asitin hasat zamanına göre değişimi

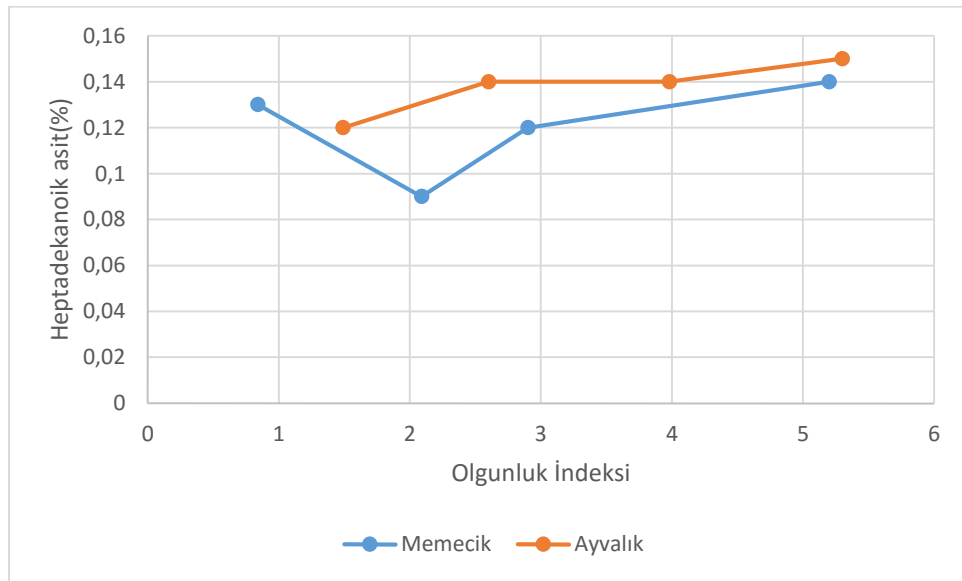
Heptadekanoik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan doymuş yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre heptadekanoik asit \leq %0,3 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.14'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadekanoik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.14 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadekanoik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Heptadekanoik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,12 c	0,14 d	0,14 d	0,15 e
Organik Memecik	0,13 c	0,09 a	0,12 b	0,14 d

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadekanoik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.14'de görülmektedir.



Şekil 6.14 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadekanoik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.14 ve Şekil 6.14' de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının, heptadekanoik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,12 olarak saptanan heptadekanoik asit içeriği, Aralık ayında % 0,15 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik

Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının heptadekanoik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.14’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, heptadekanoik asit içeriği, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Heptadekanoik asit içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.14 ve Şekil 6.14’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının heptadekanoik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,13 olarak saptanan palmitoleik asit içeriği, Aralık ayında % 0,14 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının heptadekanoik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.14’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, heptadekanoik asit içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Heptadekanoik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

6.11.5 Heptadesenoik asitin hasat zamanına göre değişimi

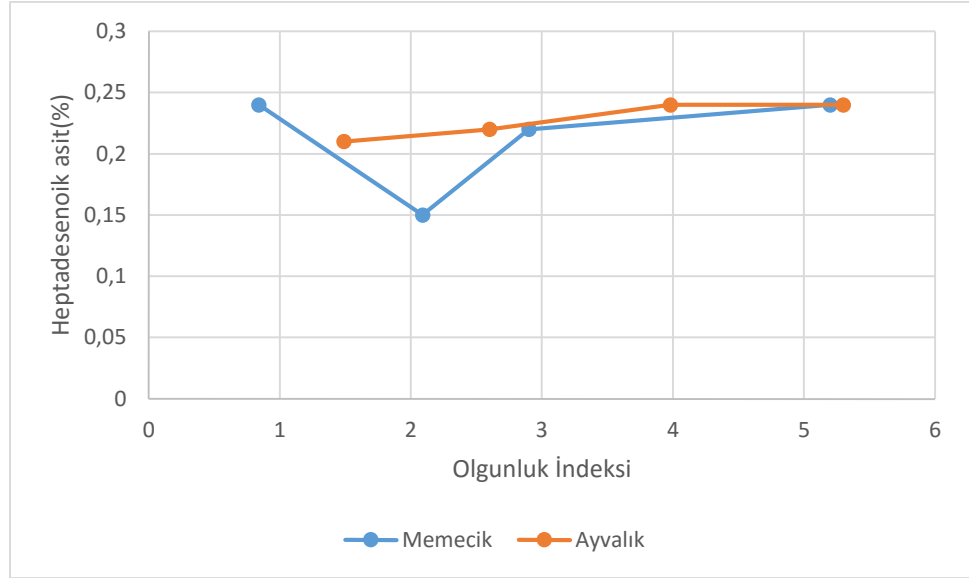
Heptadesenoik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan tekli doymamış yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre heptadesenoik asit \leq %0,3 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.15’de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadesenoik asit çerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.15 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadesenoik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Heptadesenoik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,21 a	0,22 b	0,24 c	0,24 c
Organik Memecik	0,24 c	0,15 a	0,22 b	0,24 c

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının heptadesenoik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.15’de görülmektedir.



Şekil 6.15 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının heptadesenoik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.15 ve Şekil 6.15’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının, heptadesenoik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,21 olarak saptanan heptadesenoik asit içeriği, Aralık ayında da % 0,24 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının heptadesenoik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel

olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.15’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, heptadesenoik asit içeriği, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Heptadesenoik asit içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Kasım-Aralık aylarında ulaşmıştır.

Çizelge 6.15 ve Şekil 6.15’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının heptadesenoik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,24 olarak saptanan heptadesenoik asit içeriği, Aralık ayında da % 0,24 değerinde saptanmıştır. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının heptadesenoik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.15’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, heptadesenoik asit içeriği, Eylül ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Heptadesenoik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Eylül-Aralık aylarında ulaşmıştır.

6.11.6 Stearik asitin hasat zamanına göre değişimi

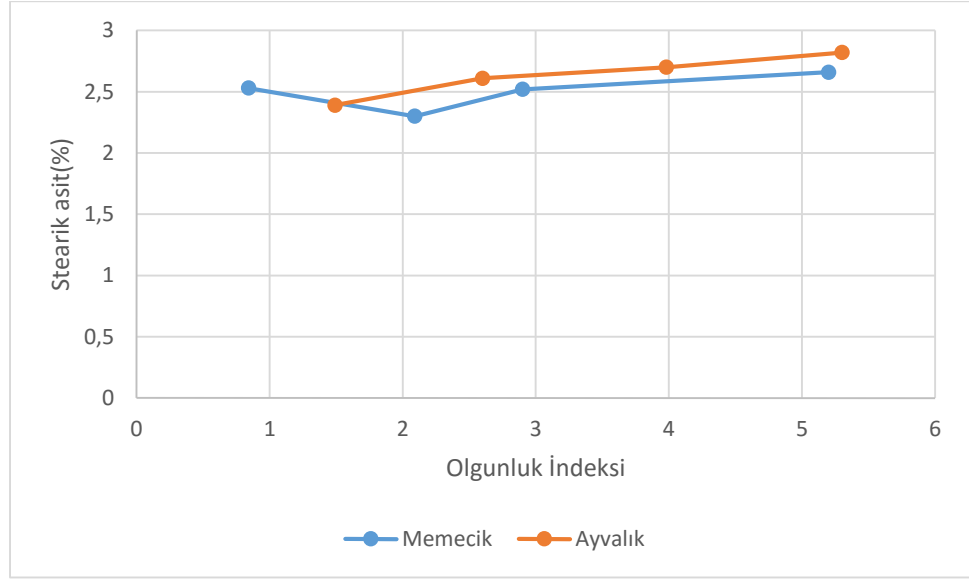
Stearik asit, zeytinyağın temel yağ asitlerinden biri olan doymuş yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği ’ne göre stearik asit, % 0,5-5 aralığında olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.16’da Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stearik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.16 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stearik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Stearik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	2,39 a	2,61 b	2,7 c	2,82 d
Organik Memecik	2,53 b	2,3 a	2,52 b	2,66 c

Eylül-Ekim Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stearik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.16’da görülmektedir.



Şekil 6.16 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stearik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.16 ve Şekil 6.16’ da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının stearik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 2,39 olarak saptanan stearik asit içeriği, Aralık ayında % 2,82 değerinde saptanmıştır. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının stearik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile

hasat zamanına bağılı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.16'da verilen Duncan grupları incelendiğinde stearik asit içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Stearik asit içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.16 ve Şekil 6.16' da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının stearik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 2,53 olarak saptanan stearik asit içeriği, Aralık ayında % 2,66 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin plgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının stearik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağılı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.16'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, stearik asit içeriği, Eylül ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Stearik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Baccouri et al.(2008), Chetoui zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça stearik asit içeriğinin arttığını, Chemlali zeytin çeşidinde olgunluk indeksi arttıkça stearik asit içeriğinin düştüğünü saptamışlardır.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidi zeytinde, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça stearik asitin Eylül ayından Kasım ayına kadar doğrusal arttığını, Aralık ayında düştüğünü, Domat çeşidi zeytinde yapılan çalışmada olgunluk indeksi arttıkça stearik asit içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır.

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunluk indeksi arttıkça stearik asit içeriğinin düştüğünü görmüşlerdir.

Dag et al.(2011), Sourı çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yaptıkları hasatta olgunluk indeksi arttıkça, stearik asit içeriğinin arttığını bulmuşlardır.

Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça, stearik asit içeriğinin arttığını bulmuşlardır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağındaki stearik asit içeriği, Ağustos ayında % 1,84 , Eylül ayında % 2,54, Ekim ayında % 2,24, Kasım ayında % 2,12 bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, stearik asit içeriği, Ağustos ayında % 49,93, Eylül ayında % 1,78, Ekim ayında % 1,75, Kasım ayında % 2,05 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında stearik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 2,31 orta hasatta % 2,23, olgun hasatta % 2,40, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 2,29, orta hasatta % 2,18, olgun hasatta % 2,35 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, stearik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 1,77, orta hasatta % 1,89, olgun hasatta % 1,86, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 1,77, orta hasatta % 1,85, olgun hasatta % 1,87 bulunmuştur.

6.11.7 Oleik asitin hasat zamanına göre değişimi

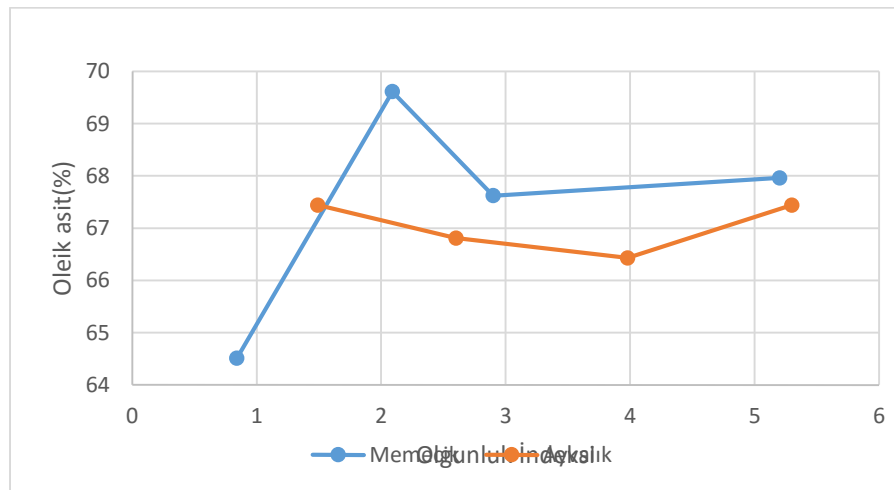
Oleik asit, zeytinyağın temel yağ asitlerinden biri olan ve en fazla miktarda bulunan tekli doymamış yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği 'ne göre oleik asit, % 55-83 aralığında olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.17'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının oleik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.17 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının oleik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Oleik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	67,44 a	66,81 a	66,43 a	67,44 a
Organik Memecik	64,51 a	69,61 b	67,62 b	67,96 b

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının oleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.16'da görülmektedir.



Şekil 6.17 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının oleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.17 ve Şekil 6.17' de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının oleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 67,44 olarak saptanan oleik asit içeriği, Aralık ayında da % 67,44 değerinde saptanmıştır. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır.

Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının oleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.17’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, oleik asit içeriği bütün aylar arasında farklılık göstermemektedir.

Çizelge 6.17 ve Şekil 6.17’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının oleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 64,51 olarak saptanan oleik asit içeriği, Aralık ayında % 67,96 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının oleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.17’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, oleik asit içeriği, Ekim ayından sonra farklılık göstermemektedir. Oleik asit içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. Çeşidi, 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan çeşitlerde yapılan çalışmada, palmitik asit içeriğinin, olgunluk indeksine, palmitoleik ve oleik asit içeriğinin zeytin yetiştirme metoduna bağlı olduğunu belirtmektedirler. Olgunlaşma boyunca, oleik asit/linoleik asit oranı düşmüştür. Toplam doymamış ve doymuş yağ asitleri, olgunlaşma, yetiştirme yöntemi ve hasat yılına bağlı olarak farklılık gösterir.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca oleik asit içeriğinin yükseldiğini bulmuşlardır. Poiana ve Mincione, bu sonuçlara benzer sonuçlar bulmuşlardır (Poiana and Mincione, 2004).

Bubola et al.(2012), Buza ve Crna çeşidi zeytinlerde, Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca, oleik asit içeriğinin yükseldiğini bulmuşlardır. Zeytin olgunlaştıkça yağ asitleri kompozisyonunun

değişmesinin nedeni sıcaklıktır (Cimato, 1988). Soğuk bölgelerde yetişen zeytinlerden elde edilen yağların oleik asit içeriği daha yüksektir (Morettini, 1972). Mraicha et al., Chemlali çeşidi zeytinde (Mraicha et al., 2010), Rotondi ve Magli, Correggiolo çeşidi zeytinde (Rotondi and Magli, 2004) benzer sonuçları bulmuşlardır .Baccouri et al.(2008), Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde olgunluk indeksi arttıkça oleik asit içeriğinin düştüğünü saptamışlardır.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik ve Domat çeşidi zeytinlerde, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yaptıkları çalışmada, oleik asit içeriğinde doğrusal bir değişme olmadığını bulmuşlardır.

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunluk indeksi arttıkça, oleik asit içeriğinin arttığını bulmuşlardır.

Dag et al.(2011), Sourı çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yaptıkları hasatta olgunluk indeksi arttıkça, oleik asit içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır.

Mraicha et al. (2010), yağ asitleri kompozisyonunun, çevresel faktörler, coğrafik durum ve yağın yağmur miktarından etkilendiğini belirtmektedir. Sonbahar mevsimindeki hava sıcaklıkları, bağıl nem ve yıl boyunca yağın yağmur, oleik asitin içeriği üzerinde etkilidir (Montedoro et al., 1993).

Bouchaala et al.(2014), Queslati çeşidi zeytinde, 2011/2012 ve 2012/2013 yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca oleik asit içeriğinin yükseldiğini bulmuşlardır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağındaki oleik asit içeriği, Ağustos ayında % 72,52, Eylül ayında % 70,88, Ekim ayında % 67,23, Kasım ayında % 67,49 bulunmuştur, Memecik çeşidi

zeytinde, oleik asit içeriği, Ağustos ayında % 21,78, Eylül ayında % 61,82, Ekim ayında % 63,77, Kasım ayında % 71,96 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında oleik asit içeriği, 2012-2013 yılında, erken hasatta % 63,63, orta hasatta % 63,85, olgun hasatta % 66,64, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 66,12, orta hasatta % 66,32, olgun hasatta % 68,11 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, olgunluk indeksi içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta, % 68,54, orta hasatta % 66,80, olgun hasatta % 71,48, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 70,74, orta hasatta % 71,78, olgun hasatta, % 72,52 bulunmuştur.

6.11.8 Linoleik Asitin Hasat Zamanına Göre Değişimi

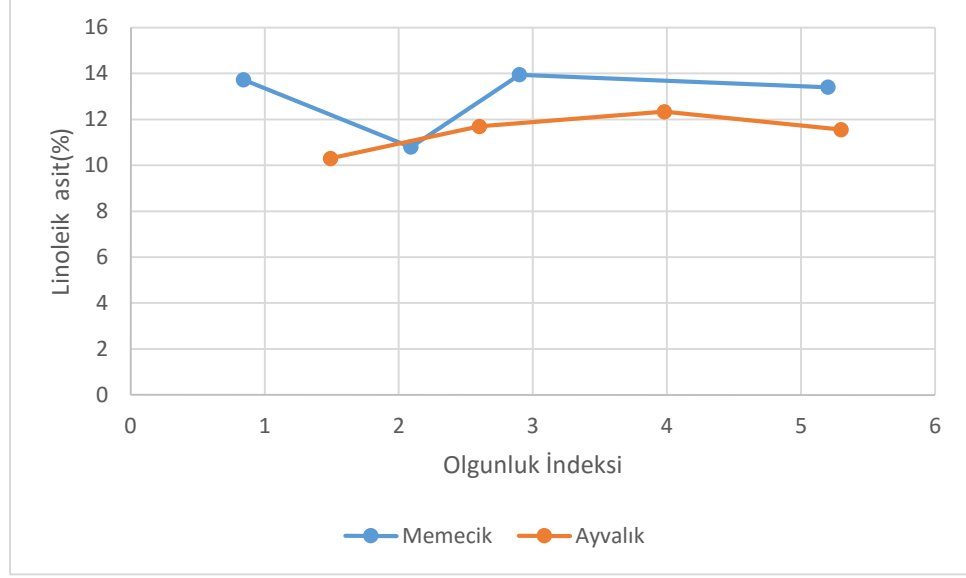
Linoleik asit, zeytinyağın temel yağ asitlerinden biri olan çoklu doymamış yağ asididir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği 'ne göre linoleik asit, % 3,5-21 aralığında olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.18'de Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linoleik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.18 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linoleik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Linoleik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	10,3 a	11,69 b	12,33 c	11,55 b
Organik Memecik	13,73 c	10,79 a	13,94 c	13,4 b

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının linoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.18’de görülmektedir.



Şekil 6.18 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.18 ve Şekil 6.18’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının linoleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 10,30 olarak saptanan linoleik asit içeriği, Aralık ayında % 11,55 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının linoleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.18’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, linoleik asit içeriği, Ekim ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Linoleik asit içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.18 ve Şekil 6.18' de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının linoleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 13,73 olarak saptanan linoleik asit içeriği, Aralık ayında % 13,40 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının linoleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.18'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, linoleik asit içeriği, Eylül ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Linoleik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yapılan çalışmada, linoleik asit içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır. Poiana ve Mincione da bu çalışmalara katılmıştır (Poiana and Mincione, 2004).

Bubola et al.(2012), Buza ve Crna çeşidi zeytinlerde, Ekim-Kasım/2006 hasat yılında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca, Buza çeşidi zeytinde renk siyaha dönerken linoleik asit içeriği düşmüş, oleik asit/linoleik asit oranı artmıştır.

Baccouri et al.(2008), Chetoui ve Chemlali zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça linoleik asitin düştüğünü saptamışlardır.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidi zeytinde, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça linoleik asitin Eylül ayından Kasım ayına kadar doğrusal arttığını, Aralık ayında düştüğünü, Domat çeşidi zeytinde ise olgunluk indeksi arttıkça linoleik asitte doğrusal bir değişme olmadığını görmüşlerdir.

Gimeno et al.(2002), Arbequina çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, yeşil ve olgun iken yapılan hasatta, olgunluk indeksi arttıkça, linoleik asitin düştüğünü bulmuşlardır.

Dag et al.(2011), Souri çeşidi zeytin kullanarak yaptıkları çalışmada, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yaptıkları hasatta olgunluk indeksi arttıkça, linoleik asitin arttığını bulmuşlardır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağındaki linoleik asit içeriği, Ağustos ayında % 7,87, Eylül ayında % 7,97, Ekim ayında % 11,30, Kasım ayında % 12,01 bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, linoleik asit içeriği, Ağustos ayında % 0, Eylül ayında % 14,93, Ekim ayında % 14,89 , Kasım ayında % 10,78 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında linoleik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta, % 11,61 orta hasatta, %12,78, olgun hasatta % 11,53, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta %12,07, orta hasatta %12,93, olgun hasatta % 12,43 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde linoleik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 8,8, orta hasatta % 12,68, olgun hasatta % 8,32, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 9,48, orta hasatta % 8,94, olgun hasatta % 9,06 bulunmuştur.

6.11.9 Linolenik asitin hasat zamanına göre değişimi

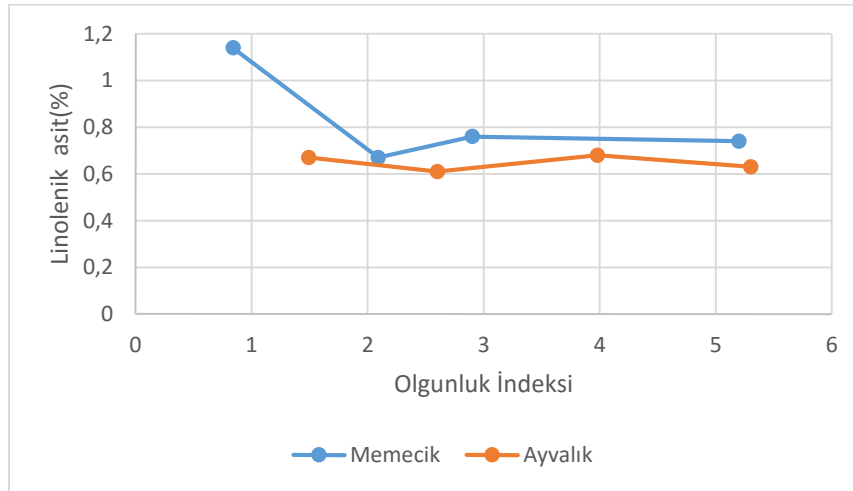
Linolenik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan, çoklu doymamış yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği 'ne göre linolenik asit ≤ 1 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.19'da Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linolenik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.19 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linolenik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Linolenik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,67 c	0,61 a	0,68 c	0,63 b
Organik Memecik	1,14 d	0,67 a	0,76 c	0,74 b

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının linolenik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.19'da görülmektedir.



Şekil 6.19 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının linolenik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.19 ve Şekil 6.19' da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının linolenik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,67 olarak saptanan linolenik asit içeriği, Aralık ayında % 0,63 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar

istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının linolenik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.19’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, linolenik asit içeriği, Eylül ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Linolenik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.19 ve Şekil 6.19’ da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının linolenik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 1,14 olarak saptanan linolenik asit içeriği, Aralık ayında % 0,74 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının linolenik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.19’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, linolenik asit içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Linolenik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Baccouri et al.(2008), Chetoui zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada olgunluk indeksi arttıkça linolenik asitin düştüğünü, Chemlali zeytin çeşidinde olgunluk indeksi arttıkça, linolenik asitin arttığını saptamışlardır.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidi zeytinde, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça linolenik asitin Eylül ayından Kasım ayına kadar doğrusal arttığını, Aralık ayında düştüğünü, Domat çeşidi zeytinde ise olgunluk indeksi arttıkça linolenik asitin arttığını bulmuşlardır.

Dag et al.(2011), Souri çeşidi zeytinde yaptıkları çalışmada, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayında yaptıkları hasatta olgunluk indeksi arttıkça linolenik asitin düştüğünü bulmuşlardır.

Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena çeşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça linolenik asitin düştüğünü bulmuşlardır.

Gündoğdu (2011), Edremit Zeytincilik Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü Gömeç Zeytin Koleksiyon Parselinden temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde, 2009 hasat yılında yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağındaki linolenik asit içeriği, Ağustos ayında % 0,44, Eylül ayında % 0,77, Ekim ayında % 0,67, Kasım ayında % 0,70 bulunmuştur, Memecik çeşidi zeytinde, linolenik asit içeriği, Ağustos ayında % 0, Eylül ayında % 0,70, Ekim ayında % 0,71, Kasım ayında % 0,71 bulunmuştur.

Büyükgök (2015), İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Bornova sahasından temin edilen Ayvalık çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, zeytinden elde edilen zeytinyağında linolenik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 0,87 orta hasatta % 0,76 olgun hasatta % 0,80, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 0,77, orta hasatta % 0,71, olgun hasatta % 0,65 bulunmuştur. Memecik çeşidi zeytinde yaptığı çalışmada, linolenik asit içeriği, 2012-2013 yılında erken hasatta % 0,98, orta hasatta % 0,85, olgun hasatta % 0,95, 2013-2014 hasat yılında, erken hasatta % 1,03, orta hasatta % 0,92, olgun hasatta % 0,88 bulunmuştur.

6.11.10 Araşidik asitin hasat zamanına göre değişimi

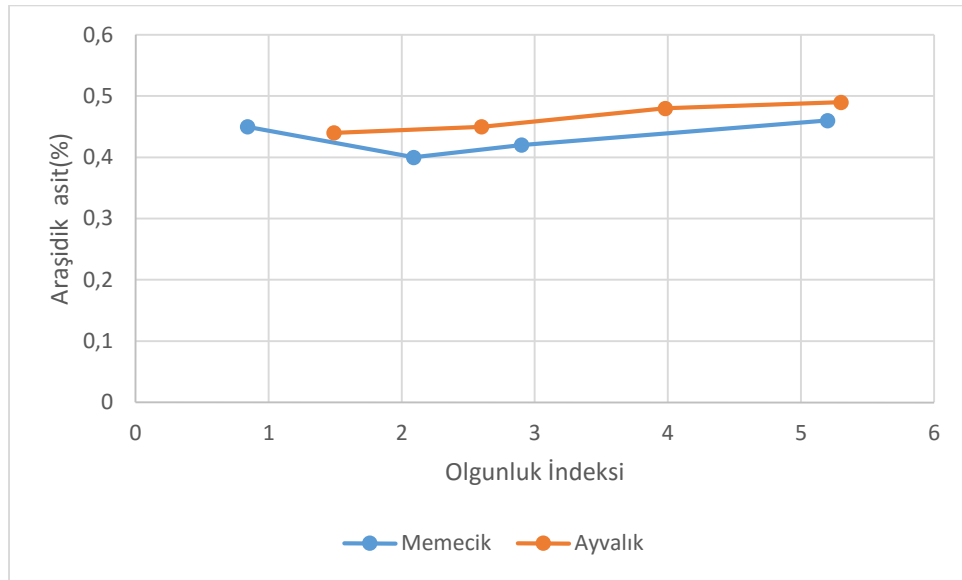
Araşidik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan doymuş yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre natürel sızma zeytinyağında araşidik asit \leq %0,6 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.20'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının araşidik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.20 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının araşidik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Araşidik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,44 a	0,45 b	0,48 c	0,49 d
Organik Memecik	0,45 c	0,4 a	0,42 b	0,46 d

Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının araşidik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.20’de görülmektedir.



Şekil 6.20 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının araşidik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.20 ve Şekil 6.20’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının araşidik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değer göstermektedir. Eylül ayında % 0,44 olarak saptanan araşidik asit içeriği, Aralık ayında % 0,49 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının araşidik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade

ile hasat zamanına bağılı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.20’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, araşidik asit içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Araşidik asit içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.20 ve Şekil 6.20’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının araşidik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,45 olarak saptanan araşidik asit içeriği, Aralık ayında % 0,46 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının araşidik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağılı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.20’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, araşidik asit içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Araşidik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yapılan çalışmada, araşidik asit içeriğinde olgunlaşmaya bağılı olarak net bir eğilim saptamamışlardır.

6.11.11 Gadoleik asitin hasat zamanına göre değişimi

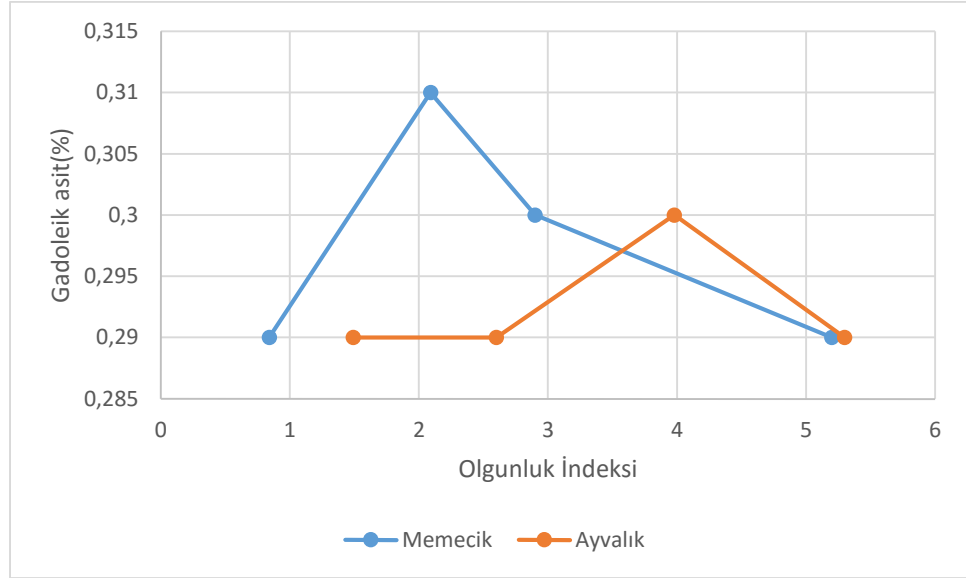
Gadoleik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan tekli doymamış yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği ’ne göre natürel sızma zeytinyağında gadoleik asit \leq %0,4 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.21’de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının gadoleik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.21 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının gadoleik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Gadoleik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,29 a	0,29 a	0,3 b	0,29 a
Organik Memecik	0,29 a	0,31 c	0,3 b	0,29 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının gadoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.21’de görülmektedir.



Şekil 6.21 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının gadoleik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi

Çizelge 6.21 ve Şekil 6.21’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının gadoleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,29 olarak saptanan gadoleik asit içeriği, Aralık ayında da % 0,29 değerinde saptanmıştır. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının gadoleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında

önemli bulunmuştur. Çizelge 6.21’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, gadoleik asit içeriği, Eylül, Ekim ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Gadoleik asit içeriği, en düşük değere Eylül-Ekim-Aralık aylarında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.21 ve Şekil 6.21’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının gadoleik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,29 olarak saptanan gadoleik asit içeriği, Aralık ayında da % 0,29 değerinde saptanmıştır. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının gadoleik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.21’de verilen Duncan grupları incelendiğinde gadoleik asit içeriği, Eylül ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Gadoleik asit içeriği, en düşük değere Eylül-Aralık aylarında, en yüksek değere Ekim ayında ulaşmıştır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yapılan çalışmada, gadoleik asit içeriğinde olgunlaşmaya bağlı olarak net bir eğilim saptamamışlardır.

Bouchaala et al.(2014), Queslati çeşidi zeytinde, 2011/2012 ve 2012/2013 yıllarında yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca gadoleik asit içeriğinin yükseldiğini bulgulamışlardır.

6.11.12 Behenik asitin hasat zamanına göre değişimi

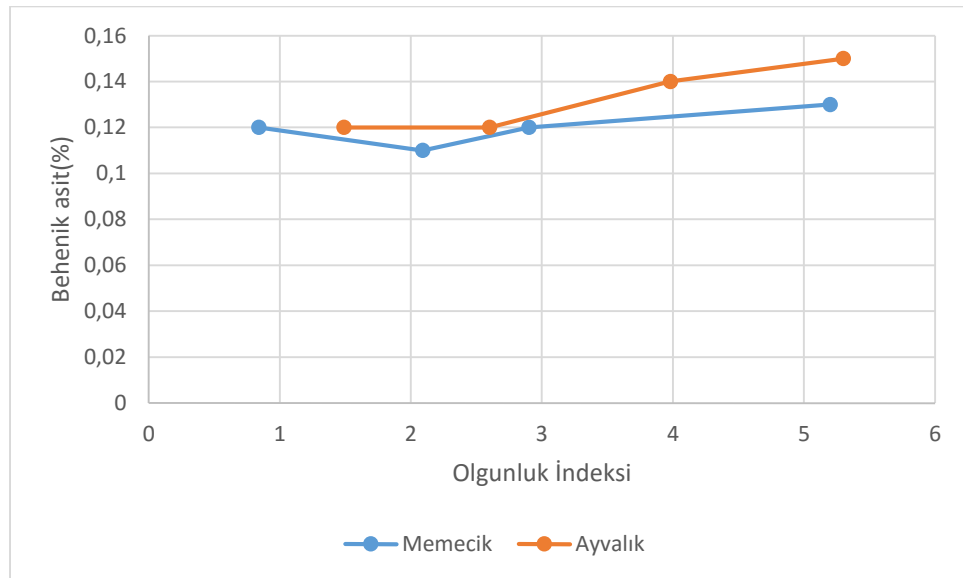
Behenik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan doymuş yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği ’ne göre natürel sızma zeytinyağında behenik asit \leq %0,2 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.22'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının behenik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.22 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının behenik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Behenik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,12 b	0,12 b	0,14 c	0,15 d
Organik Memecik	0,12 b	0,11 a	0,12 b	0,13 c

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının behenik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.22’de görülmektedir.



Şekil 6.22 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının behenik asit içeriklerinin değişimi.

Çizelge 6.22 ve Şekil 6.22’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının behenik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,12 olarak saptanan behenik asit içeriği,

Aralık ayında % 0,15 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının behenik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.22’de verilen Duncan grupları incelendiğinde behenik asit içeriği, Eylül ve Ekim aylarında farklılık göstermemektedir. Behenik asit içeriği, en düşük değere Eylül-Ekim aylarında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.22 ve Şekil 6.22’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının behenik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,12 olarak saptanan behenik asit içeriği, Aralık ayında % 0,13 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının behenik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.22’de verilen Duncan grupları incelendiğinde behenik asit içeriği, Eylül ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Behenik asit içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yapılan çalışmada, behenik asit içeriğinde olgunlaşmaya bağlı olarak net bir değişim saptanamamışlardır.

6.11.13 Lignoserik asitin hasat zamanına göre değişimi

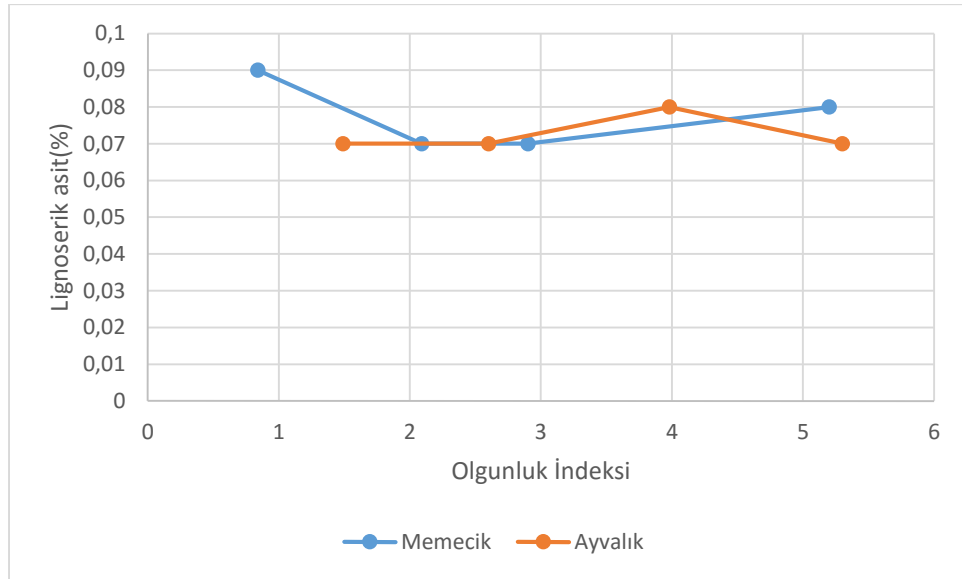
Lignoserik asit, zeytinyağı için birincil önemi olmayan doymuş yağ asitidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği ’ne göre natürel sızma zeytinyağında lignoserik asit \leq %0,2 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.23'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının lignoserik asit içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.23 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının lignoserik asit içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Lignoserik Asit (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,07 a	0,07 a	0,08 b	0,07 a
Organik Memecik	0,09 c	0,07 a	0,07 a	0,08 b

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının lignoserik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.23'de görülmektedir.



Şekil 6.23 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının lignoserik asit içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.23 ve Şekil 6.23' de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının lignoserik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,07 olarak saptanan lignoserik asit içeriği, Aralık

ayında da % 0,07 değerinde saptanmıştır. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının lignoserik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.23’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, lignoserik asiti içeriği, Eylül, Ekim ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Lignoserik asit içeriği, en düşük değere Eylül-Ekim-Aralık aylarında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.23 ve Şekil 6.23’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının lignoserik asit içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,09 olarak saptanan lignoserik asit içeriği, Aralık ayında % 0,08 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının lignoserik asit içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.23’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, lignoserik asit içeriği, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Lignoserik asit içeriği, en düşük değere Ekim-Kasım aylarında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yapılan çalışmada, lignoserik asit içeriğinde olgunlaşmaya bağlı olarak net bir değişim saptamamışlardır.

6.12 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Sterol Kompozisyonunun ve Toplam Sterol Miktarının Hasat Zamanına Göre Değişimi

Zeytinyağının sabunlaşmayan maddenin önemli kısmını oluşturan, zeytinyağın saflık ve kalite kriterini belirleyen bileşiklerdir. Zeytinyağına karıştırılan %1 lik bitkisel yağ, sterol kompozisyonu analiziyle belirlenebilir (Anon., 2005).

6.12.1 Kolesterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

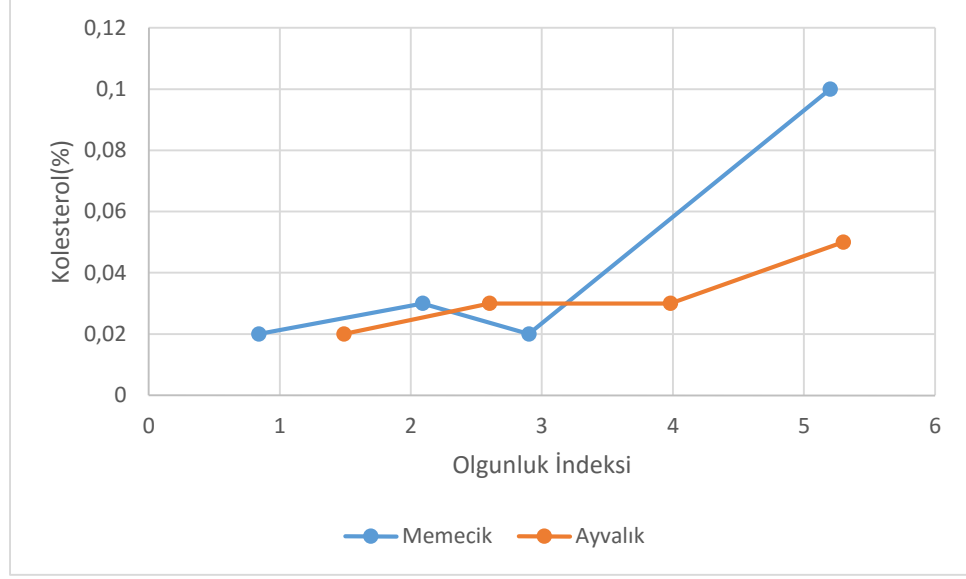
Kolesterol, zeytinyağında bulunan düşük sterol kompozisyonu bileşiklerindedir. Zeytinyağına karıştırılan hayvansal yağın en belirleyici bileşimidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği 'ne göre kolesterol \leq %0,5 olmalıdır (Anon.,2014).

Çizelge 6.24'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kolesterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.24 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kolesterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Kolesterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,02 a	0,03 b	0,03 b	0,05 c
Organik Memecik	0,02 a	0,03 b	0,02 a	0,1 c

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının kolesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.24'de görülmektedir.



Şekil 6.24 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kolesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.24 ve Şekil 6.24’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının kolesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,02 olarak saptanan kolesterol içeriği, Aralık ayında % 0,05 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının kolesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.24’ de verilen Duncan grupları incelendiğinde, kolesterol içeriği, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Kolesterol içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.24 ve Şekil 6.24’de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının kolesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,02 olarak saptanan kolesterol içeriği, Aralık ayında % 0,10 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde

edilen zeytinyağının kolesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.24' de verilen Duncan grupları incelendiğinde kolesterol içeriği, Eylül ve Kasım aylarında farklılık göstermemekte ve en düşük değeri göstermektedir. Kolesterol içeriği, en düşük değere Eylül-Kasım aylarında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. çeşidi, 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan çeşitte yapılan çalışmada, kolesterol içeriğinin olgunlaşmaya bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir.

Sterol kompozisyonunun, olgunlaşma süresince değişimi, sterol biosentezinin enzimatik aktivitesinin durması, stanol ve steril esterler, dehidrasyon, hidrojenasyon ve dehidrojenasyon reaksiyonlarının artması ile diğer sterol formuna dönüşmesindedir. Sterol konsantrasyonunun olgunlaşma boyunca azalması, sabunlaşma fraksiyonunun daha fazla üretilmesindedir (Sanchez Casas et al., 2004).

6.12.2 24-Metilen-kolesterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

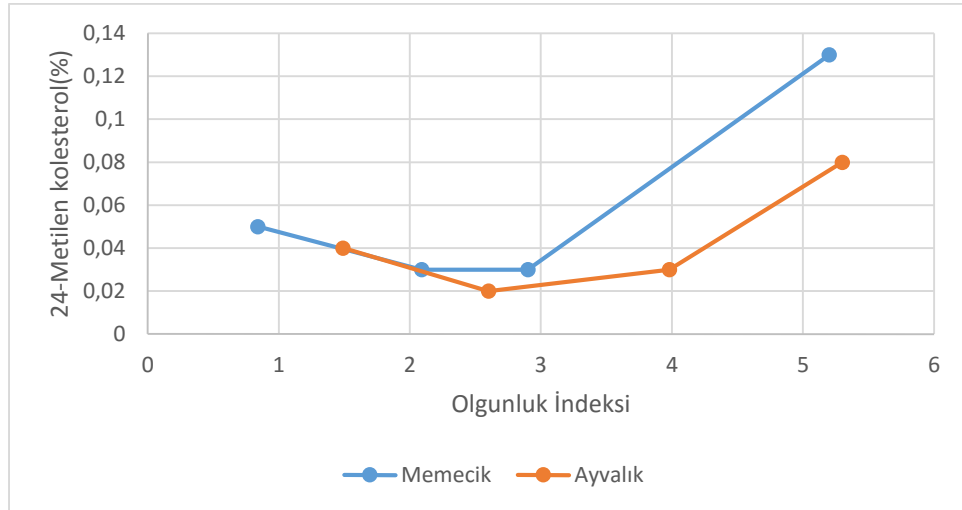
24-metilen-kolesterol, zeytinyağının birincil derecede olmayan sterol bileşimidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği 'nde limit belirtilmemiştir.

Çizelge 6.25'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının 24-metilen-kolesterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.25 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının 24-metilen-kolesterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	24-Metilen-Kolesterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,04 c	0,02 a	0,03 b	0,08 d
Organik Memecik	0,05 c	0,03 b	0,03 b	0,13d

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının 24-metilen-kolesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.25’de görülmektedir.



Şekil 6.25 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının 24-metilen-kolesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.25 ve Şekil 6.25’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının, 24-metilen-kolesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,04 olarak saptanan 24-metilen-kolesterol içeriği, Aralık ayında % 0,08 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi Eylül ayında 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının 24-metilen-kolesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge

6.25 de verilen Duncan grupları incelendiğinde, 24-metilen-kolesterol içeriği tüm aylarda farklılık göstermektedir. 24-metilen-kolesterol içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.25 ve Şekil 6.25' de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının 24-metilen-kolesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,05 olarak saptanan 24-metilen-kolesterol içeriği, Aralık ayında % 0,13 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının 24-metilen-kolesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.25'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, 24-metilen-kolesterol içeriği, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. 24-metilen-kolesterol içeriği, en düşük değere Ekim-Kasım aylarında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

6.12.3 Organik Ayvalık ve Memecik çeşidi çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampesterol içeriklerinin hasat zamanına göre değişimi

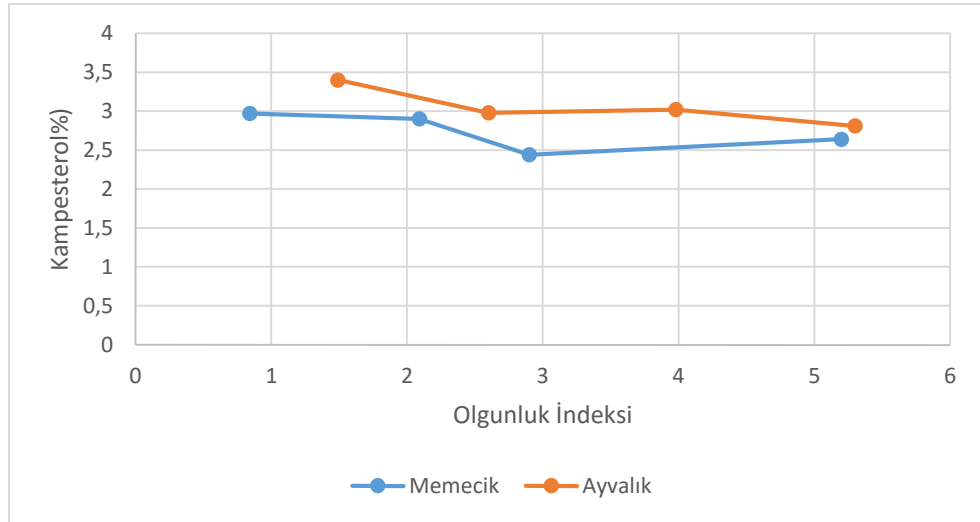
Kampesterol, zeytinyağının temel sterol bileşiklerinden biridir, zeytinyağına karıştırılan bitkisel yağları belirlemede önemli rol oynar. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği 'ne göre kampesterol $\leq 4\%$ 'dür (Anon., 2014).

Çizelge 6.26'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampesterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.26 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampesterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Kampesterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	3,4 c	2,98 b	3,02b	2,81 a
Organik Memecik	2,97 b	2,9 b	2,44 a	2,64 c

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının kampesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.26’da görülmektedir.



Şekil 6.26 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.26 ve Şekil 6.26’ da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının kampesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 3,40 olarak saptanan kampesterol içeriği, Aralık ayında % 2,81 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin Olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının kampesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.26’da verilen Duncan grupları incelendiğinde,

kampesterol içeriği, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Kampesterol içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.26 ve Şekil 6.26’da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının kampesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 2,97 olarak saptanan kampesterol içeriği, Aralık ayında % 2,64 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının kampesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.26’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, kampesterol içeriği, Eylül ve Ekim aylarında farklılık göstermemektedir. Kampesterol içeriği, en düşük değere Kasım ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. çeşidi, 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan çeşitte yapılan çalışmada, kampesterol içeriği olgunlaşmaya bağlı olarak değişim göstermiştir.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca Throumbolia zeytin çeşidinde kampesterol içeriğinin arttığını, Koroneiki zeytin çeşidinde kampesterol içeriğinin azaldığını bulmuşlardır. Sterol kompozisyonuna etki eden faktörler, olgunlaşma, çeşitlilik, yağ ekstraksiyonu, rafinasyon prosedürleri, depolama koşulları, agronomik ve iklimsel koşullardır. (Temime et al., 2008; Vekiari and Koutsaftakis, 2002).

6.12.4 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampestanol içeriklerinin hasat zamanına göre değişimi

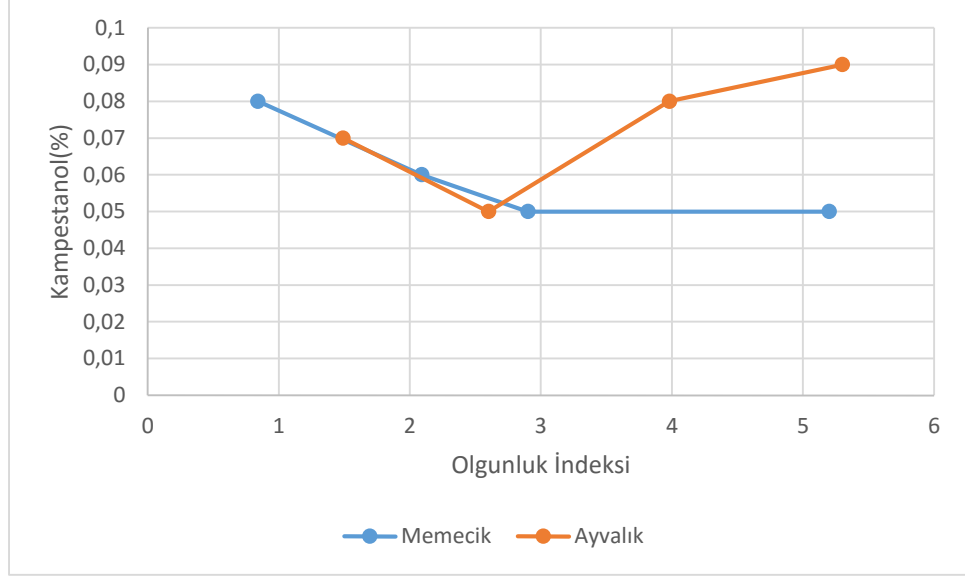
Kampestanol, zeytinyağının birincil derecede önemli olmayan sterol bileşimidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre limiti belirtilmemiştir.

Çizelge 6.27'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampestanol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.27 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampestanol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Kampestanol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,07 b	0,05 a	0,08 c	0,09 d
Organik Memecik	0,08 c	0,06 b	0,05 a	0,05 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının kampestanol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.27'de görülmektedir.



Şekil 6.27 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının kampestanol içeriklerinin değişimi.

Çizelge 6.27 ve Şekil 6.27’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının kampestanol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,07 olarak saptanan kampestanol içeriği, Aralık ayında % 0,09 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının kampestanol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.27’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Kampestanol içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.27 ve Şekil 6.27’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının kampestanol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,08 olarak saptanan kampestanol içeriği, Aralık ayında % 0,05 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde

edilen zeytinyağının kampestanol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.27’de verilen Duncan grupları incelendiğinde kampestanol içeriği, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Kampestanol içeriği, en düşük değere Kasım-Aralık aylarında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

6.12.5 Stigmasterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

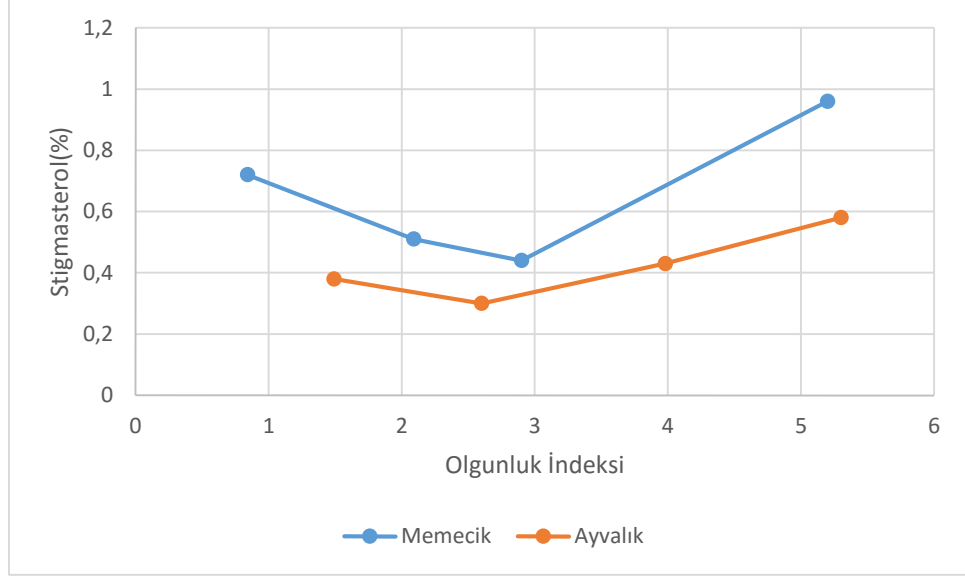
Stigmasterol, zeytinyağının temel sterol bileşiklerinden biridir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre stigmasterol<kampesterol olmalıdır (Anon., 2014).

Çizelge 6.28’de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stigmasterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.28 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stigmasterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Stigmasterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,38 b	0,3 a	0,43 c	0,58 d
Organik Memecik	0,72 e	0,51 d	0,44 c	0,96 f

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının stigmasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.28’de görülmektedir.



Şekil 6.28 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının stigmasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.28 ve Şekil 6.28’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının stigmasterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,38 olarak saptanan stigmasterol içeriği, Aralık ayında % 0,58 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının stigmasterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.28’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, stigmasterol içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Stigmasterol içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.28 ve Şekil 6.28’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının stigmasterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,72 olarak saptanan stigmasterol içeriği, Aralık ayında % 0,96 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde

edilen zeytinyağının stigmasterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.28’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, stigmasterol içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Stigmasterol içeriği, en düşük değere Kasım ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. çeşidi, 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan çeşitte yapılan çalışmada, stigmasterol içeriği olgunlaşmaya bağlı olarak değişim göstermiştir.

6.12.6 Delta-7-kampesterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

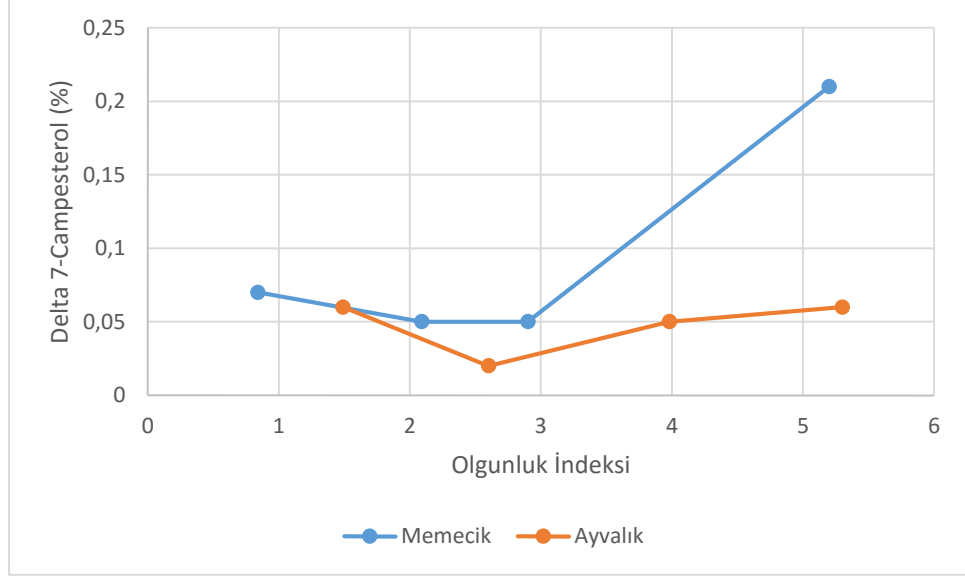
Delta-7-Kampesterol, zeytinyağının birincil derecede önemli olmayan sterol bileşimidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre limiti belirtilmemiştir.

Çizelge 6.29’da Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-kampesterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.29 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-kampesterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Delta-7-kampesterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,06 c	0,02 a	0,05 b	0,06 c
Organik Memecik	0,07 c	0,05 b	0,05 b	0,21 d

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının delta-7-kampesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.29’da görülmektedir.



Şekil 6.29 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-kampesterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.29 ve Şekil 6.29’ da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinin delta-7-kampesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,06 olarak saptanan delta-7-kampesterol içeriği, Aralık ayında da % 0,06 değerinde saptanmıştır. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49., Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-7-kampesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.29’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-7-kampesterol içeriği, Eylül ve Aralık aylarında farklılık göstermemekte ve en yüksek değeri göstermektedir. Delta-7-kampesterol içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Eylül-Aralık aylarında ulaşmıştır.

Çizelge 6.29 ve Şekil 6.29’ da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-7-kampesterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,07 olarak saptanan delta-7-kampesterol içeriği, Aralık ayında % 0,21 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84., Aralık ayında ise 5,20

olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-7-kampesterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.29'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-7-kampesterol içeriği, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Delta-7-kampesterol içeriği, en düşük değere Ekim-Kasım aylarında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

6.12.7 Klerosterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

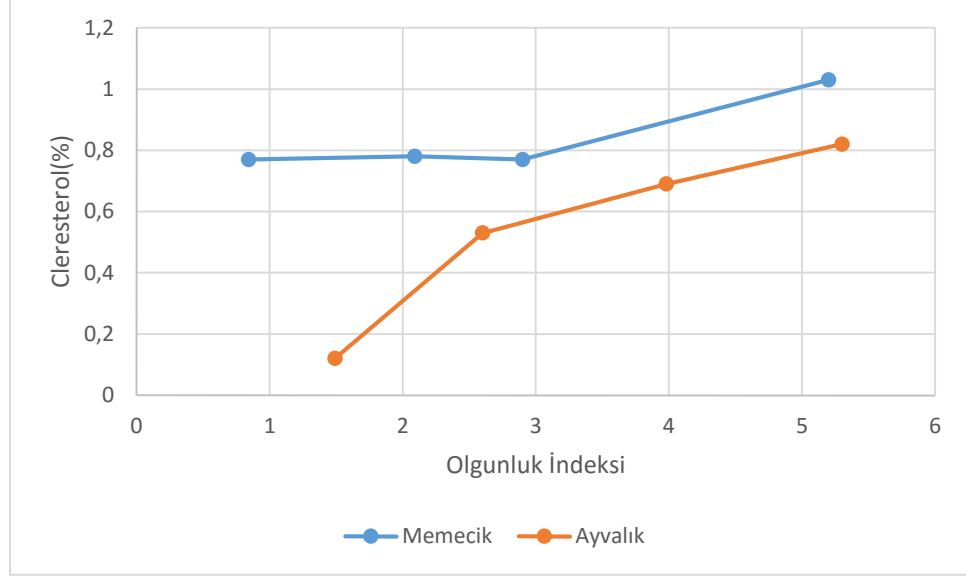
Klerosterol, zeytinyağının birincil derecede önemli olmayan sterol bileşiktir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre limiti belirtilmemiştir.

Çizelge 6.30'da Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının klerosterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.30 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının klerosterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Klerosterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,12 a	0,53 b	0,69 c	0,82 d
Organik Memecik	0,77 a	0,78 a	0,77 a	1,03 b

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının klerosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.30'da görülmektedir.



Şekil 6.30 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının klerosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.30 ve Şekil 6.30’ da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının klerosterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,12 olarak saptanan klerosterol içeriği, Aralık ayında % 0,82 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının klerosterol içeriğinin, Olgunlaşma İndeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.30 da verilen Duncan grupları incelendiğinde, klerosterol içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Klerosterol içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.30 ve Şekil 6.30’ da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının klerosterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değer göstermektedir. Eylül ayında % 0,77 olarak saptanan klerosterol içeriği, Aralık ayında % 1,03 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde

edilen zeytinyağının klerosterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.30'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, klerosterol içeriği, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Klerosterol içeriği, en düşük değere Eylül-Ekim-Kasım aylarında da, en yüksek değere Aralık ayında ulaşmıştır.

6.12.8 Beta-sitosterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

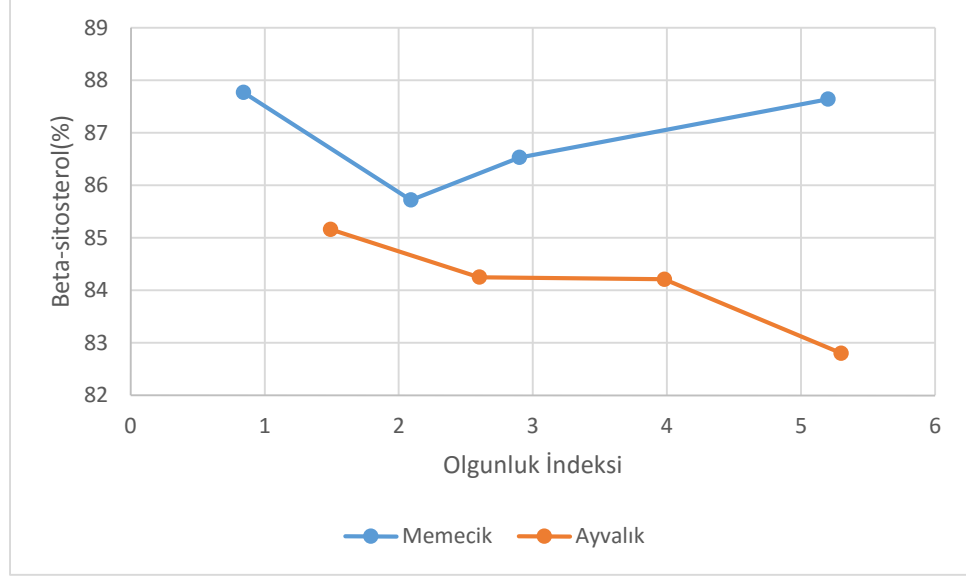
Beta-sitosterol, zeytinyağının en yüksek miktarda bulunan sterol bileşimidir. Zeytinyağına bitkisel yağ karıştırıldığında beta-sitosterol oranı düşer (Anon., 2005).

Çizelge 6.31'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının beta-sitosterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.31 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının beta-sitosterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Beta-sitosterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	85,16 c	84,25 b	84,21 b	82,8 a
Organik Memecik	87,77 e	85,72 c	86,53 d	87,64 e

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının beta-sitosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.31'de görülmektedir.



Şekil 6.31 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının beta-sitosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.31 ve Şekil 6.31’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının beta-sitosterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 85,16 olarak saptanan beta-sitosterol içeriği, Aralık ayında % 82,80 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının beta-sitosterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.31’de verilen Duncan grupları incelendiğinde beta-sitosterol içeriği, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Beta-sitosterol içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.31 ve Şekil 6.31’de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının beta-sitosterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 87,77 olarak saptanan beta-sitosterol içeriği, Aralık ayında % 87,64 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır.

Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının beta-sitosterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.31’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, beta-sitosterol içeriği, Eylül ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Beta-sitosterol içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere Eylül- Aralık aylarında ulaşmıştır.

Anastasopoulos et al. (2011), Koroneiki cv. Çeşidi, 2000 ve 2004 hasat yılı organik ve organik olmayan çeşitte yaptıkları çalışmada, beta-sitosterol içeriğinin hasat yılına bağlı olarak değiştiğini bulmuşlardır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki çeşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde yaptıkları çalışmada, olgunlaşma boyunca beta-sitosterol içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır.

6.12.9 Σ Beta-sitosterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

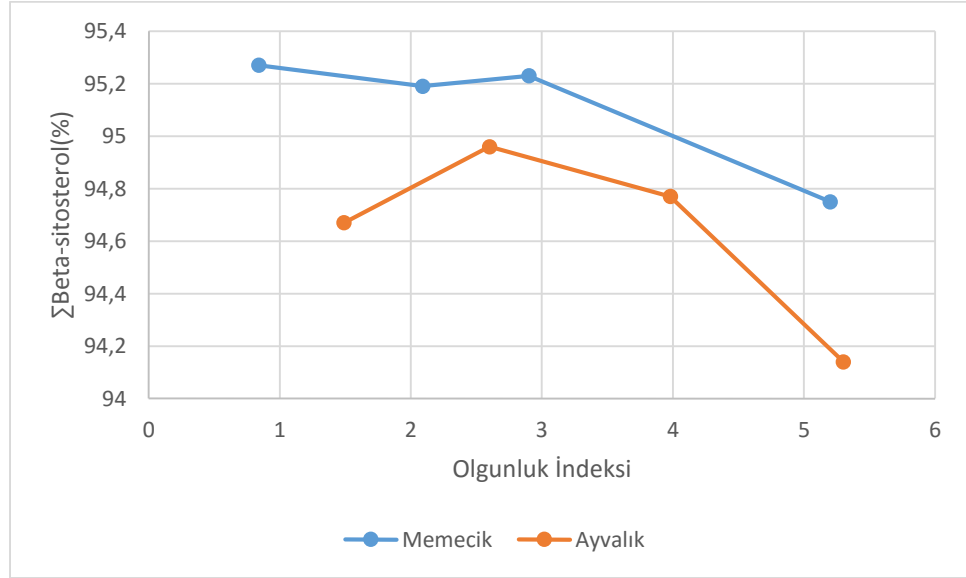
Σ Beta-sitosterol, beta-sitosterol + delta-5-avenasterol + delta-5,23-stigmastadienol + klerosterol + sitostanol + delta-5,24-stigmastadienol’ün toplamından oluşmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre Σ Beta-sitosterol \geq 93 olmalıdır (Anon., 2014).

Çizelge 6.32’da Eylül-Ekim- Kasım- Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının Σ beta-sitosterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.32 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının Σ beta-sitosterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Σ Beta-Sitosterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	94,67 b	94,96 b	94,77 b	94,14 a
Organik Memecik	95,27 b	95,19 b	95,23 b	94,75 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının Σ beta-sitosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.32’de görülmektedir.



Şekil 6.32 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının Σ beta-sitosterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.32 ve Şekil 6.32’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının Σ beta-sitosterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 94,67 olarak saptanan Σ beta-sitosterol içeriği, Aralık ayında % 94,14 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının Σ beta-sitosterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir

ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.32'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, Σ beta-sitosterol içeriği Eylül, Ekim Ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Σ Beta-sitosterol içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül-Ekim-Kasım aylarında ulaşmıştır.

Çizelge 6.32 ve Şekil 6.32' de görüldüğü gibi, Memecik eşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının Σ beta-sitosterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 95,27 olarak saptanan Σ beta-sitosterol içeriği, Aralık ayında % 94,75 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının Σ beta-sitosterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.32'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, Σ beta-sitosterol içeriği, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Σ Beta-sitosterol içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül-Ekim-Kasım aylarında ulaşmıştır.

6.12.10 Sitostanol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

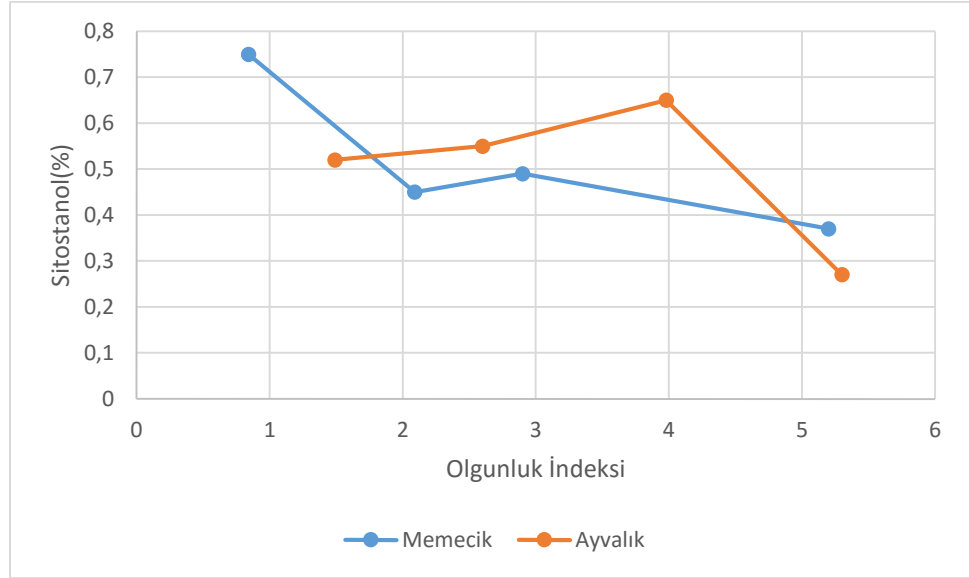
Sitostanol, zeytinyağının birincil derecede önemli olmayan sterol bileşiğidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Tebliği'ne göre limiti belirtilmemiştir.

Çizelge 6.33'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının sitostanol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.33 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının sitostanol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Sitostanol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,52 b	0,55 c	0,65 d	0,27 a
Organik Memecik	0,75 d	0,45 b	0,49 c	0,37 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının sitostanol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.33’de görülmektedir.



Şekil 6.33 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının sitostanol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.33 ve Şekil 6.33’de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının sitostanol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,52 olarak saptanan sitostanol içeriği, Aralık ayında % 0,27 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının sitostanol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat

zamanına bağılı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.33'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, sitostanol ieręi, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Sitostanol ieręi, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.33 ve Şekil 6.33' de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının sitostanol ieręi, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,75 olarak saptanan sitostanol ieręi, Aralık ayında % 0,37 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının sitostanol ieręinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağılı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.33'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, sitostanol ieręi, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Sitostanol ieręi, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere Eylül ayında ulaşmıştır.

6.12.11 Delta-5-avenasterol ieręinin hasat zamanına göre değişimi

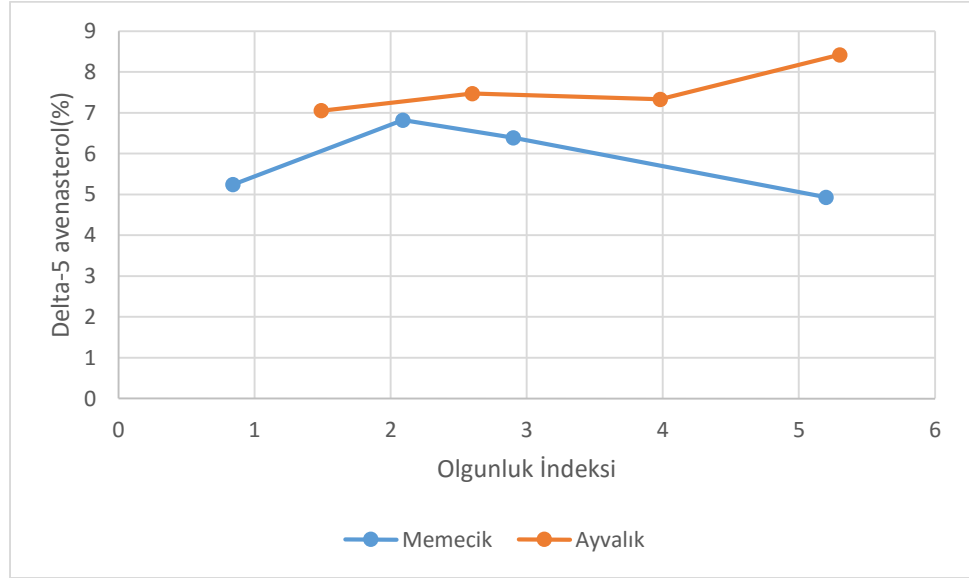
Delta-5-avenasterol, zeytinyağının temel sterol bileşiklerinden biridir. Zeytinyağını, yüksek sıcaklıklarda bozulmasına direnç gösteren doğal antioksidanlardan biridir (Boskou, 1999; Blekas and Boskou, 1999).

Çizelge 6.34'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5-avenasterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.34 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5-avenasterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Delta-5-Avenasterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	7,05 a	7,47 a	7,33 a	8,42 b
Organik Memecik	5,24 a	6,82 c	6,39 b	4,93 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının delta-5-avenasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.34’de görülmektedir.



Şekil 6.34 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5-avenasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.34 ve Şekil 6.34’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-5 avenasterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değer göstermektedir. Eylül ayında % 7,05 olarak saptanan delta 5-avenasterol içeriği, Aralık ayında % 8,42 değerine yükselmiştir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-5 avenasterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir

ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.34'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-5 avenasterol içeriği, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Delta-5 avenasterol içeriği, en düşük değere Eylül-Ekim-Kasım aylarında, en yüksek değere, Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.34 ve Şekil 6.34' de görüldüğü gibi, Memecik eşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-5-avenasterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 5,24 olarak saptanan delta-5-avenasterol içeriği, Aralık ayında % 4,93 değerine düşmüştür. Eylül ayında organik Memecik zeytin eşidinin Olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-5-avenasterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.34'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-5-avenasterol içeriği Eylül ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Delta-5-avenasterol içeriği, en düşük değere Eylül-Aralık aylarında, en yüksek değere, Ekim ayında ulaşmıştır.

Vekiari et al.(2010), Throumbolia ve Koroneiki eşidi zeytinlerde, zeytinin yeşil, karışık ve siyah olgunluk düzeyinde iken yaptıkları çalışmada, delta-5-avenasterol içeriğinin yükseldiğini bulmuşlardır. Salvador et al. (2001), yaptıkları çalışmalarda delta-5-avenasterol içeriğinin yükseldiğini bulmuşlardır.

Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena eşidi zeytinlerde yaptıkları çalışmada, yeşil, karışık ve olgun hasat dönemlerinde yapılan hasatlarda, delta-5-avenasterol içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır.

Cercaci et al.,(2007), Ekim ayının ilk haftası ile Kasım ayının son haftası hasatı yapılan Leccito eşidi zeytinde, olgunluk indeksi arttıķça delta-5-avenasterol içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır.

6.12.12 Delta-5,24 stigmastadienol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

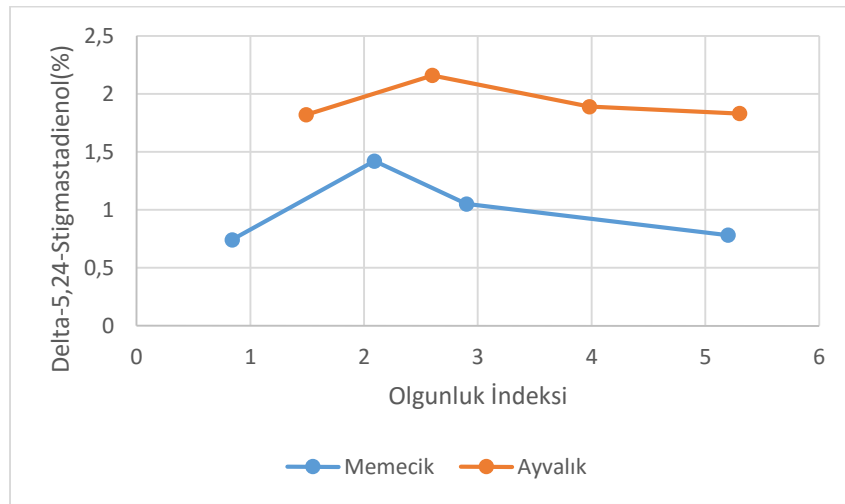
Delta-5,24 stigmastadienol, zeytinyağının birincil derecede önemli olmayan sterol bileşigidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Tebliği'ne göre limiti belirtilmemiştir.

Çizelge 6.35'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5,24 stigmastadienol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.35 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5,24-stigmastadienol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Delta-5,24-Stgmastadienol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	1,82 a	2,16 b	1,89 a	1,83 a
Organik Memecik	0,74 a	1,42 c	1,05 b	0,78 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının delta-5,24 stigmastadienol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.35'de görülmektedir.



Şekil 6.35 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-5,24-stigmastadienol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.35 ve Şekil 6.35’de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-5,24-stigmastadienol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında %1,82 olarak saptanan delta-5,24 stigmastadienol içeriği, Aralık ayında % 1,83 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-5,24 stigmastadienol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.35’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-5,24-stigmastadienol içeriği Eylül, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Delta-5,24-stigmastadienol içeriği, en düşük değere Eylül-Kasım- Aralık aylarında, en yüksek değere, Ekim ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.35 ve Şekil 6.35’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-5,24-stigmastadienol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında %0,74 olarak saptanan delta-5,24-stigmastadienol içeriği, Aralık ayında %0,78 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-5,24 stigmastadienol içeriğinin, Olgunlaşma İndeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.35’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-5,24-stigmastadienol içeriği, Eylül ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Delta-5,24-stigmastadienol içeriği, en düşük değere Eylül-Aralık aylarında, en yüksek değere, Ekim ayında ulaşmıştır.

6.12.13 Delta-7-stigmastenol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

Delta-7-stigmastenol, zeytinyağının temel sterol bileşiklerinden biridir. Zeytinyağına karıştırılan bitkisel yağları belirlemede çok önemlidir. Türk Gıda

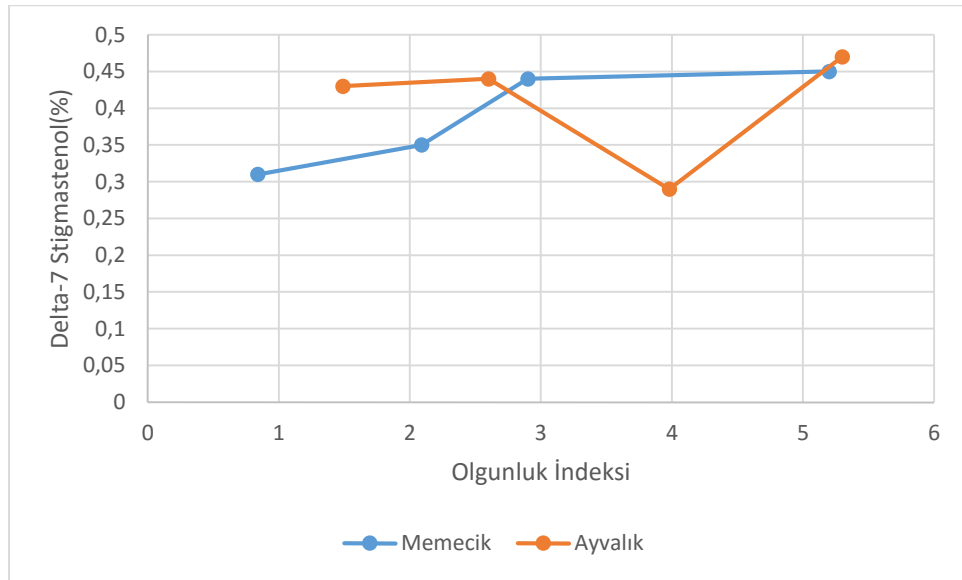
Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre delta-7-stigmastenol \leq 0,5 olmalıdır (Anon., 2014).

Çizelge 6.36'da Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-stigmastenol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.36 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-stigmastenol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Delta-7-Stigmastenol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,43 c	0,44 c	0,29 b	0,47 d
Organik Memecik	0,31 a	0,35 b	0,44 c	0,45 c

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının delta-7-stigmastenol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.36'da görülmektedir.



Şekil 6.36 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-stigmastenol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.36 ve Şekil 6.36' da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinin delta-7-stigmastenol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,43 olarak saptanan delta-7-stigmastenol içeriği, Aralık ayında % 0,47 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-7-stigmastenol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.36'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-7-stigmastenol içeriği Eylül ve Ekim aylarında farklılık göstermemektedir. Delta-7-stigmastenol içeriği, en düşük değere Kasım ayında, en yüksek değere, Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.36 ve Şekil 6.36' da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-7-stigmastenol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,31 olarak saptanan delta-7-stigmastenol içeriği, Aralık ayında % 0,45 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-7-stigmastenol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.36'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-7-stigmastenol içeriği, Kasım ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Delta-7-stigmastenol içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere, Kasım-Aralık aylarında ulaşmıştır.

6.12.14 Delta-7-avenasterol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

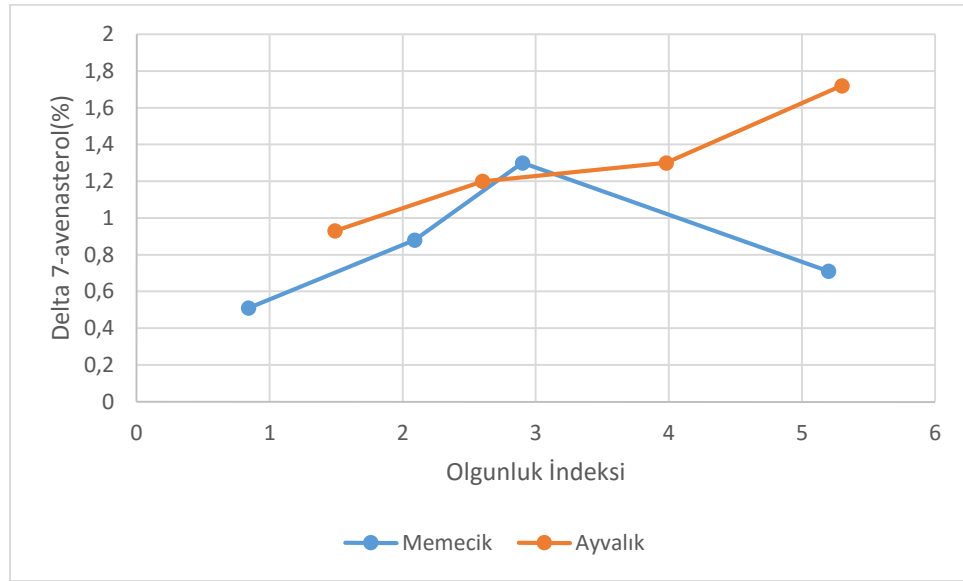
Delta-7-avenasterol, zeytinyağının birincil derecede önemli olmayan sterol bileşimidir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre limiti belirtilmemiştir.

Çizelge 6.37'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının delta-7-avenasterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.37 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-avenasterol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Delta-7-avenasterol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	0,93 a	1,2 b	1,3 c	1,72 d
Organik Memecik	0,51 a	0,88 c	1,3 d	0,71 b

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının delta-7-avenasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.37'de görülmektedir.



Şekil 6.37 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının delta-7-avenasterol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.37 ve Şekil 6.37' de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-7 avenasterol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 0,93 olarak saptanan delta-7-avenasterol içeriği, Aralık ayında % 1,72 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik

Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-7-avenasterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.37 de verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-7-avenasterol içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Delta-7-avenasterol içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere, Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.37 ve Şekil 6.37' de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının delta-7-avenasterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 0,51 olarak saptanan delta-7-avenasterol içeriği, Aralık ayında % 0,71 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının delta-7-avenasterol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.37'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, delta-7-avenasterol içeriği, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Delta-7-avenasterol içeriği, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere, Kasım ayında ulaşmıştır.

6.12.15 Eritrodiol+uvaol içeriğinin hasat zamanına göre değişimi

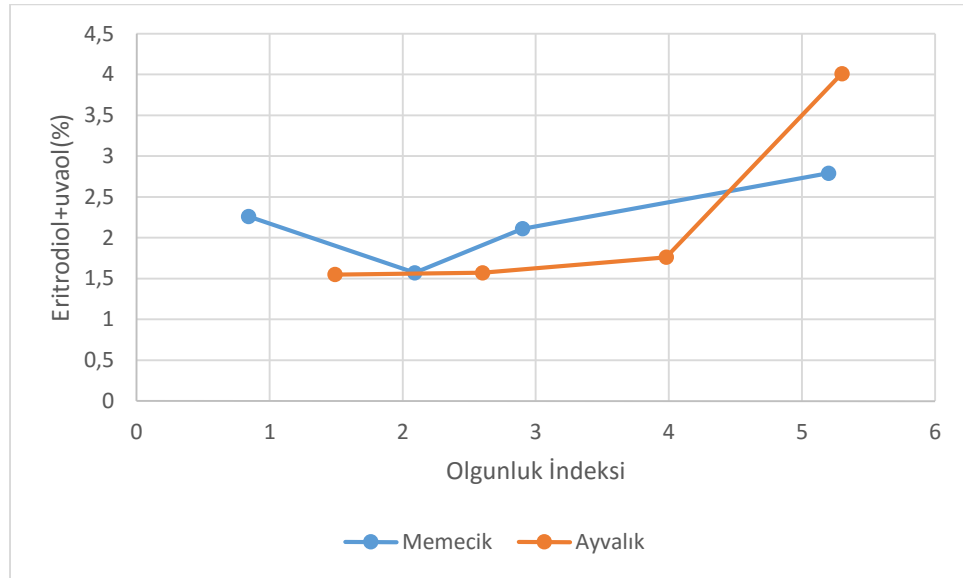
Eritrodiol ve uvaol, zeytinyağındaki triterpen dialkollerdir. Zeytinyağında Eritrodiol+uvaol oranı %2-2,5, prinayağında % 20-25'dir. Zeytinyağına karıştırılan prina yağını tespit etmede çok önemli bileşiklerdir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre Eritrodiol+uvaol \leq %4,5 olmalıdır (Anon., 2014).

Çizelge 6.38'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının eritrodiol+uvaol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.38 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının eritrodiol+uvaol içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Eritrodiol+uvaol (%)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	1,55 a	1,57 a	1,76 b	4,01 c
Organik Memecik	2,26 c	1,57 a	2,11 b	2,79 d

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının eritrodiol+uvaol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.38’de görülmektedir.



Şekil 6.38 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının eritrodiol+uvaol içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.38 ve Şekil 6.38’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının eritrodiol+uvaol içeriği, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında % 1,55 olarak saptanan eritrodiol+uvaol içeriği, Aralık ayında % 4,01 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının eritrodiol+uvaol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel

olarak % 95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.38’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, eritrodiol+uvaol içeriği Eylül ve Ekim aylarında farklılık göstermemektedir. Eritrodiol+uvaol içeriği, en düşük değere Eylül-Ekim aylarında, en yüksek değere, Aralık ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.38 ve Şekil 6.38’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının eritrodiol+uvaol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında % 2,26 olarak saptanan eritrodiol+uvaol içeriği, Aralık ayında % 2,79 değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının eritrodiol+uvaol içeriğinin, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.38’de verilen Duncan grupları incelendiğinde eritrodiol+uvaol içeriği bütün aylarda farklılık göstermektedir. Eritrodiol+uvaol içeriği, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere, Aralık ayında ulaşmıştır.

Mendoza et al.(2013), Morisca ve Carresquena zeytin çeşitlerinde, yeşil, karışık ve olgun hasat dönemlerinde yapılan çalışmada, olgunluk indeksi arttıkça eritrodiol+uvaol içeriğinin düştüğünü bulmuşlardır.

6.12.16 Toplam sterol miktarının hasat zamanına göre değişimi

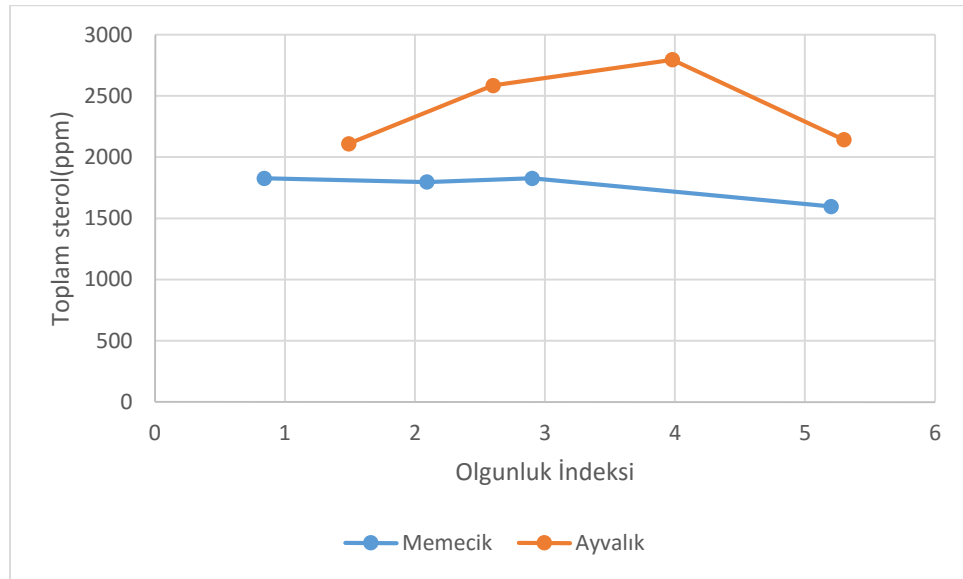
Toplam sterol miktarı ve sterol kompozisyonu, zeytinin çeşidi, hasat yılı, olgunluk derecesi, coğrafik bölge, zeytinin depolanması, zeytinyağı elde etme prosesine göre değişkenlik gösterir. (Fedeli, 1993; Ranalli and Angerosa, 1996; Ranalli and Serraiocco, 1996; Ranalli et al., 1997; Salvador et al., 1998; Cert et al., 1999; Gutierrez et al., 1999; Koutsaftakis et al., 1999; Ranalli et al., 1999; Gutierrez et al., 2000, Ranalli et al., 2000, Aparicio and Luna, 2002; Rivera del Alamo et al., 2004). Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre natürel sızma zeytinyağında toplam sterol \geq 1000 ppm olmalıdır (Anon., 2014).

Çizelge 6.39'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının toplam sterol içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.39 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının toplam sterol miktarı ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Toplam sterol miktarı(ppm)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	2109 a	2584 b	2795 c	2141 a
Organik Memecik	1827 b	1796 b	1826 b	1597 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının toplam sterol miktarlarının olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.39'da görülmektedir.



Şekil 6.39 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının toplam sterol miktarlarının olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.39 ve Şekil 6.39' da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının toplam sterol içeriği, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 2109 ppm olarak saptanan toplam sterol miktarı, Aralık ayında 2141 ppm değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık

zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının toplam sterol miktarının, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.37de verilen Duncan grupları incelendiğinde, toplam sterol miktarı, Eylül ve Aralık aylarında farklılık göstermemektedir. Toplam sterol miktarı, en düşük değere Eylül ayında, en yüksek değere, Kasım ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.39 ve Şekil 6.39' da görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının toplam sterol miktarı, olgunlaşma sürecinde doğrusal bir değişim göstermektedir. Eylül ayında 1827 ppm olarak saptanan toplam sterol miktarı, Aralık ayında 1597 ppm değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının toplam sterol miktarının, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 6.37'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, toplam sterol miktarı, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında farklılık göstermemektedir. Toplam sterol miktarı, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere, Eylül ayında ulaşmıştır.

Lukic et al. (2013), yaptığı çalışmada Buza, Crna ve Rosinjola çeşidi zeytinlerde, yeşil, karışık ve olgun iken yapılan hasatlarda, toplam sterol miktarının, karışık olduğu hasatta en yüksek değerde olduğunu bulmuşlardır.

Yüksek sterol miktarı, yüksek serbest yağ asidi ve düşük organoleptik kalite ile ilişkilendirilmiştir (Temime et al.,2008).

6.13 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Vaks Miktarlarının Hasat Zamanına Göre Değişimi

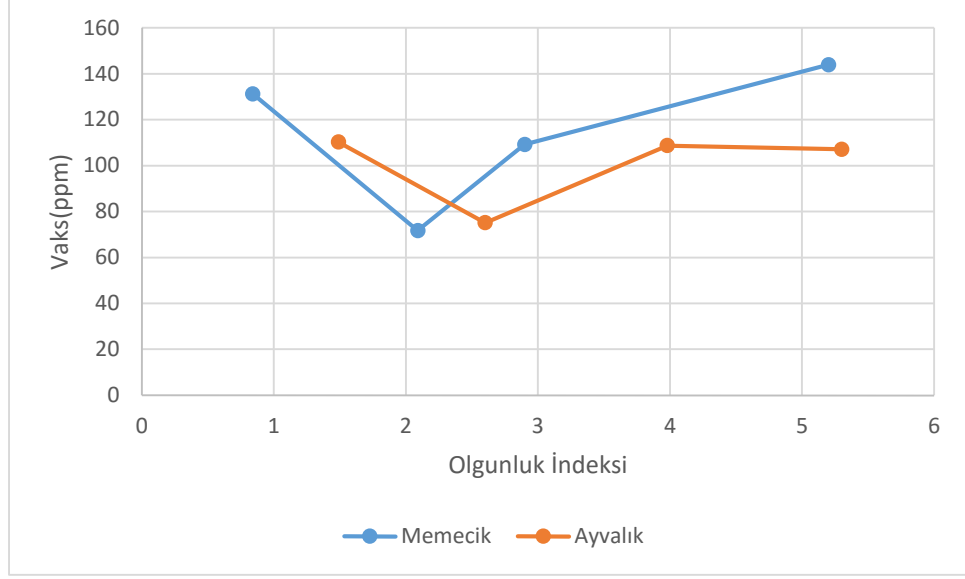
Vakslar, zeytinyağında 40-42-44-46 karbonlu yağ asit esterlerinin toplamıdır. Zeytinyağına karıştırılan prina yağının en belirleyici özelliğidir. Zeytinyağının eritrodiol+uvaol toplamı ile paralel sonuçlar verir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'ne göre natürel sızma zeytinyağında $C42+C44+C46 \leq 150$ ppm olmalıdır (Anon., 2014).

Çizelge 6.40'da Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının vaks içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.40 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşidi çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının vaks miktarları ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	Vaks miktarı(ppm)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	110,2 b	75,1 a	108,7 b	107,1 b
Organik Memecik	131,2 c	71,7 a	109,2 b	143,9 d

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının vaks miktarlarının olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.40'da görülmektedir.



Şekil 6.40 Organik Ayvalık Ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının vaks miktarlarının olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.40 ve Şekil 6.40’ da görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının vaks miktarı, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 110,2 ppm olarak saptanan vaks miktarı, Aralık ayında 107,1 ppm değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının vaks miktarının, olgunlaşma i ndeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.40’da verilen Duncan grupları incelendiğinde, vaks miktarı, Eylül, Kasım ve Aralık ayında farklılık göstermemektedir. Vaks miktarı, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere, Eylül ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.40 ve Şekil 6.40’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının vaks miktarı, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 131,2 ppm olarak saptanan vaks miktarı, Aralık ayında 143,9 ppm değerine yükselmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde

edilen zeytinyağının vaks miktarının, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak %95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.40'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, vaks miktarı, bütün aylarda farklılık göstermektedir. Vaks miktarı, en düşük değere Ekim ayında, en yüksek değere, Aralık ayında ulaşmıştır.

6.41 Organik Ayvalık ve Memecik Çeşitlerinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Raf Ömrünün Hasat Zamanına Göre Değişimi

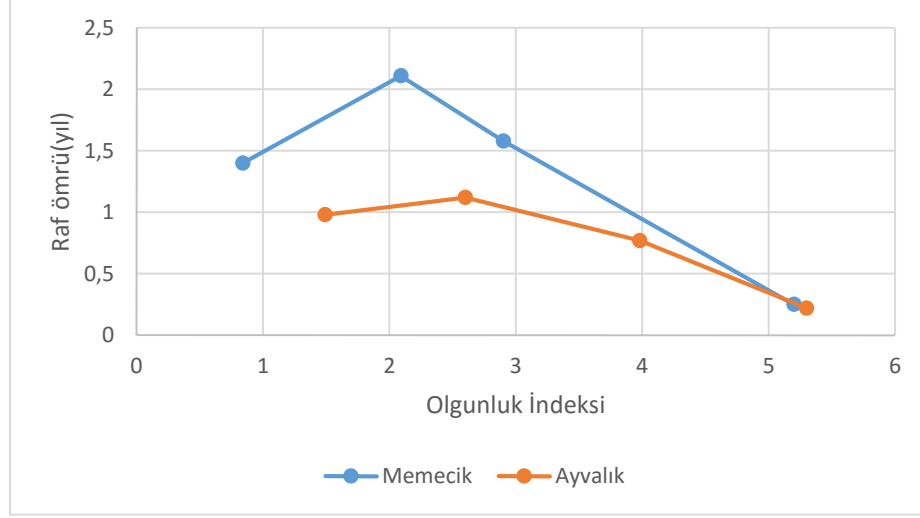
Zeytinyağı örneklerinin raf ömrünün belirlenmesinde dört farklı sıcaklıkta (100°C, 110°C, 120°C, 130°C) saptanan indüksiyon periyotları kullanılarak ekstrapolasyon yardımıyla oda sıcaklığındaki (25°C) indüksiyon periyodu hesaplanmaktadır.

Çizelge 6.41'de Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının raf ömrü içerikleri ve Duncan grupları yer almaktadır.

Çizelge 6.41 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının raf ömrü içerikleri ve Duncan grupları.

Zeytin Çeşidi	25 °C'de raf ömrü(gün)			
	EYLÜL/2012	EKİM/2012	KASIM/2012	ARALIK/2012
Organik Ayvalık	357,7 c	408,8 d	281,1 b	80,3 a
Organik Memecik	511,0 b	770,2 d	576,7 c	91,3 a

Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 aylarında hasat edilen organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağının raf ömrü içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi Şekil 6.41'de görülmektedir.



Şekil 6.41 Organik Ayvalık ve Memecik çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının raf ömrü içeriklerinin olgunluk indeksine göre değişimi.

Çizelge 6.41 ve Şekil 6.41’ de görüldüğü gibi, Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının raf ömrü, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 357,7 gün olarak saptanan raf ömrü, Aralık ayında 80,3 gün değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Ayvalık zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 1,49, Aralık ayında ise 5,30 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Ayvalık zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının raf ömrü, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.41’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, raf ömrü içeriği tüm aylarda farklılık göstermektedir. Raf ömrü içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere, Ekim ayında ulaşmıştır.

Çizelge 6.41 ve Şekil 6.41’ de görüldüğü gibi, Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının raf ömrü, olgunlaşma sürecinde dalgalanmalar göstermektedir. Eylül ayında 511 gün olarak saptanan raf ömrü, Aralık ayında 91,3 gün değerine düşmektedir. Eylül ayında organik Memecik zeytin çeşidinin olgunluk indeksi 0,84, Aralık ayında ise 5,20 olarak saptanmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, Memecik zeytin çeşidinden elde edilen zeytinyağının raf ömrü, olgunlaşma indeksine, diğer bir ifade ile hasat zamanına bağlı olarak

değişimi istatistiksel olarak % 95 güven aralığında önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6.41’de verilen Duncan grupları incelendiğinde, raf ömrü içeriği tüm aylarda farklılık göstermektedir. Raf ömrü içeriği, en düşük değere Aralık ayında, en yüksek değere, Ekim ayında ulaşmıştır.

7.SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular ışığında varılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

1. Bu çalışmada, Muğla'nın Datça ilçesinde Olive Farm organik çiftliğinde organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunlaşma indeksleri belirlenerek, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında zeytin hasadı yapılmıştır. Zeytinlerde; olgunluk indeksi, 100 adet zeytin ağırlığı, 100 adet zeytinde en-boy ölçümü, nem miktarı, yağ miktarı belirlenmiştir.

2. Zeytinlerden laboratuvar ortamında zeytinyağı elde edilerek yağlarda; serbest yağ asidi içeriği, peroksit sayısı, UV ışığında özgül soğurma, o-difenol, yağ asitleri kompozisyonu, sterol kompozisyonu, toplam sterol miktarı, vaks miktarı ve raf ömrü analizleri yapılmıştır.

3. İncelenen özelliklerinin olgunlaşma indeksine göre değişimleri istatistiksel olarak incelenmiştir.

4. Organik Ayvalık çeşidi zeytinin en düşük olgunluk indeksi değeri, Eylül ayında, en yüksek olgunluk indeksi değeri Aralık ayında tespit edilmiştir. Aylar arasındaki değişim incelendiğinde her ay olgunluk indeksinin arttığı görülmüştür.

5. Organik Memecik çeşidi zeytinin en düşük olgunluk indeksi değeri, Eylül ayında, en yüksek olgunluk indeksi değeri Aralık ayında tespit edilmiştir. Aylar arasındaki değişim incelendiğinde her ay olgunluk indeksinin arttığı görülmüştür.

6. Organik Ayvalık çeşidi zeytinin tane ağırlığının en düşük Eylül ayında, en yüksek Ekim ayında olduğu görülmüştür. Ekim ayında en yüksek değere ulaşmasının sebebi, nem oranının düşüp yağ oranının yükselmesidir.

7. Organik Memecik çeşidi zeytinin tane ağırlığının en düşük Eylül ayında, en yüksek Ekim ayında olduğu görülmüştür. Ekim ayında en yüksek değere ulaşmasının sebebi, nem oranının düşüp yağ oranının yükselmesidir.

8. Organik Memecik çeşidi zeytinin aylara göre boy ölçüsü değerlendirildiğinde, en yüksek Eylül-Kasım aylarında, en düşük Ekim aylarında görülmüştür. Eylül ayı boy ortalamaları, Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. En ölçüsü değerlendirildiğinde, en yüksek Aralık, en düşük Ekim ayında olduğu görülmüştür. Eylül ayı en ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir Kasım ayı en ortalamaları, Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Organik Ayvalık çeşidi zeytinin aylara göre boy ölçüsü değerlendirildiğinde, en yüksek Kasım-Aralık aylarında, en düşük Ekim aylarında görülmüştür. Eylül ayı boy ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Kasım ayı boy ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. En ölçüsü değerlendirildiğinde, en yüksek Eylül, en düşük Ekim ayında olduğu görülmüştür. Eylül ayı en ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir Kasım ayı en ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir.

9. Organik Memecik çeşidi zeytinin aylara göre en ölçüsü değerlendirildiğinde, en yüksek Aralık ayı, en düşük Ekim ayında görülmüştür. Eylül ayı en ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Kasım ayı en ortalamaları, Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Organik Ayvalık çeşidi zeytinin aylara göre en ölçüsü değerlendirildiğinde, en yüksek Eylül, aylarında, en düşük Ekim aylarında görülmüştür. Eylül ayı en ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Kasım ayı en ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir.

10. Organik Ayvalık çeşidi zeytinin nem içeriğinin olgunlaşma indeksi ile doğrusal bir değişim göstermediği saptanmıştır. En yüksek nem değeri, Eylül ayında toplanan zeytin örneklerinde tespit edilmiştir. Duncan grupları incelendiğinde, Ekim ayı nem yüzdeleri ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir.

11. Organik Memecik çeşidi zeytinin en yüksek nem içeriği Eylül ayında tespit edilmiştir. Aylar arasındaki değişim incelendiğinde, doğrusal bir değişim görülmemiştir. Duncan test gruplarında, Ekim ayı nem yüzdeleri ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir.

12. Organik Ayvalık çeşidi zeytinin en düşük yağ içeriği, Eylül ayında, en yüksek yağ içeriği Kasım ayında tespit edilmiştir. Aylar arasındaki değişim incelendiğinde, doğrusal bir değişim görülmemiştir. Duncan test grupları incelendiğinde Ekim ayı nem yüzdeleri ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir.

13. Organik Memecik çeşidi zeytinin en düşük yağ içeriği Eylül ayında, en yüksek yağ içeriği Ekim ayında tespit edilmiştir. Aylar arasındaki değişim incelendiğinde, doğrusal bir değişim görülmemiştir.

14. Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde olgunlaşma süresince yağ içeriğinin artması, trigliserid sentezinin ilerlemesinden kaynaklanmaktadır. Ancak meyve etindeki yağ oranı, olgunlaşmanın belirli aşamasında sabit bir değere ulaşmaktadır. Hatta tam olgunlaşma sınırında hasadı yapılmayan zeytinlerde enerji basıncının giderek düşmesi ve danenin fazlaca su içermesi nedeniyle mevcut lipaz grubu enzimleri trigliseridlerin hidrolizi yönünde etkili olmakta ve danenin içerdiği nötr yağ miktarı giderek düşüş göstermektedir.

15. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağda en düşük serbest yağ asidi içeriği Eylül ayında, en yüksek serbest yağ asidi içeriği ise Aralık ayında tespit edilmiştir. Aylar arasındaki değişim incelendiğinde olgunluk indeksi arttıkça serbest yağ asidi değerinin arttığı görülmüştür. Kasım ve Aralık aylarında yapılan hasatta serbest yağ asidi içeriğinin, Türk Gıda Kodeksi, Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'nde natürel sızma zeytinyağı için verilen % 0,80 değerini aştığı görülmüştür.

16. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağda en düşük serbest yağ asidi içeriği Eylül ayında, en yüksek serbest yağ asidi içeriği Aralık ayında

tespit edilmiştir. Aylar arasındaki değişim incelendiğinde, olgunluk indeksi arttıkça serbest yağ asidi içeriğinin arttığı görülmüştür. Kasım ve Aralık aylarında yapılan hasatta serbest yağ asidi içeriğinin, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'nde natürel sızma zeytinyağı için verilen % 0,80 değerini aştığı görülmüştür.

17. Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerden elde edilen yağlarda serbest yağ asidi içeriğinin artması, danenin fazlaca su içermesi nedeniyle özellikle lipolitik enzimler başta olmak üzere enzim aktivitesinin artması, patojenik zararlılar ve mekanik olumsuzluklar sebebiyle trigliseritlerin hidrolize olmasındandır. Ayvalık zeytin çeşidinde nem içeriği Aralık ayında %52,85, memecik zeytin çeşidinde, Kasım ayında % 53,3 değerine yükselmiştir.

18. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağın en düşük peroksit sayısı, Eylül ayında, en yüksek peroksit sayısı ise Aralık ayında tespit edilmiştir. Hasat zamanına göre değişim incelendiğinde, olgunluk indeksi arttıkça peroksit sayısının arttığı görülmüştür.

19. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağın en düşük peroksit sayısı Ekim ayında, en yüksek peroksit sayısı ise Aralık ayında tespit edilmiştir. Hasat zamanına göre değişim incelendiğinde, olgunluk indeksi arttıkça peroksit sayısının arttığı görülmüştür Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin olgunlaşma boyunca peroksit sayısının artmasının nedeni, zeytindeki yağın enzimatik yolla okside olması olarak açıklanabilir.

20. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağın K_{232} ve K_{270} değerleri en düşük Kasım ayında, en yüksek Aralık ayında görülmüştür.

21. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağların K_{232} değeri en düşük Ekim ayında, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. K_{270} değeri ise en düşük Kasım ayında, en yüksek Aralık ayında saptanmıştır. Hasat zamanına göre değişim incelendiğinde Eylül ayı K_{232} değeri ortalamaları ile Ekim ayı arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir.

22. Aralık ayında hasat edilen Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağın K_{232} değerinin, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’de yer alan 2,50 değerini aştığı görülmüştür. K_{232} içeriğinin artmasının nedeni peroksit sayısının da yükselmesi ile açıklanabilir.

23. Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden, Eylül ve Ekim aylarında hasat edilen zeytinden elde edilen zeytinyağı, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre serbest yağ asidi içeriği açısından natürel sızma zeytinyağı olarak, Kasım ve Aralık aylarında hasat edilen zeytinden elde edilen zeytinyağı, natürel birinci zeytinyağı olarak sınıflandırılır. Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinden, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında hasat edilen zeytinden elde edilen zeytinyağı, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre peroksit sayısı açısından natürel sızma zeytinyağı olarak sınıflandırılır. Memecik zeytin çeşidinden Eylül, Ekim, Kasım aylarında hasat edilen zeytinden elde edilen zeytinyağı, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği’ne göre K_{232} içeriği açısından natürel sızma zeytinyağı olarak, Aralık ayında hasat edilen zeytinden elde edilen zeytinyağı, natürel birinci zeytinyağı olarak sınıflandırılır.

24. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağın o-difenol içeriği en yüksek Eylül ayında, en düşük Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça o-difenol içeriğinin düştüğü saptanmıştır.

25. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen zeytinyağının o-difenol(ppm) içeriği en yüksek Eylül ayında, en düşük Aralık ayında saptanmıştır. Olgunluk indeksi arttıkça o-difenol içeriğinin düştüğü görülmüştür. Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerde olgunlaşma boyunca o-difenol içeriğinin azalmasının, polifenoloksidaz enziminin katalizlenerek değişmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

26. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağın yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde miristik asit içeriği hasat sürecinde değişmemiştir. Palmitik asit içeriği en yüksek Eylül ayında, en düşük Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit içeriği düşmüştür. Kasım ayı palmitik asit

ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Palmitoleik asit içeriği en yüksek Eylül ayında, en düşük Aralık ayındadır. Hasat sürecinde palmitoleik asit doğrusal bir değişim göstermemiştir. Heptadekanoik asit içeriği en düşük Eylül ayında en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça heptadekanoik asit içeriği artmıştır. Ekim ayı heptadekanoik asit ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Heptadesenoik asit içeriği en düşük Eylül ayında en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça heptadesenoik asit içeriği artmıştır. Kasım ayı heptadesenoik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Stearik asit içeriği en düşük Eylül ayında en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça stearik asit değeri artmıştır. Oleik asit içeriği en düşük Kasım, en yüksek Eylül-Aralık aylarında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Aylar arasında oleik asit ölçümlerinde bir farklılık görülmemiştir. Linoleik asit içeriği en düşük Eylül ayında, en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Ekim ayı linoleik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Linolenik asit içeriği en düşük Ekim ayında, en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı linolenik asit ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Araşidik asit içeriği en düşük Eylül ayında, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça araşidik asit içeriği artmıştır. Gadoleik asit içeriği en düşük Eylül-Ekim-Aralık, en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Eylül ayı gadoleik ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Eylül ayı gadoleik ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı gadoleik ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Behenik asit içeriği en düşük Eylül, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Eylül ayı behenik asit ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Lignoserik asit içeriği en düşük Eylül-Ekim-Aralık, en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Eylül ayı lignoserik asit ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Eylül ayı lignoserik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı lignoserik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Olgunlaşma boyunca yağ asitleri kompozisyonunun değişmesinin nedeni, çevresel faktörler, coğrafik durum, hava sıcaklıkları, bağıl nem ve yağın yağmur miktarıdır.

27. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağların yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde miristik asit içeriği en yüksek Eylül-Ekim aylarında, en düşük Kasım-Aralık aylarında görülmüştür. Aylar arası değişim incelendiğinde, Eylül ayı miristik asit ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Kasım ayı miristik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Palmitik asit içeriği en yüksek Eylül ayında, en düşük Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça palmitik asit içeriği düşmüştür. Kasım ayı palmitik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Palmitoleik asit içeriği en yüksek Eylül ayında, en düşük Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça palmitoleik asit içeriği düşmüştür. Kasım ayı palmitoleik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Heptadekanoik asit içeriği en düşük Ekim ayında en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Heptadesenoik asit içeriği en düşük Ekim ayında en yüksek Eylül-Aralık aylarında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı heptadesenoik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Stearik asit içeriği en düşük Ekim ayında en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir Eylül ayı steraik asit ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Oleik asit içeriği en düşük Eylül, en yüksek Ekim ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Ekim ayı oleik asit ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı oleik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Kasım ayı oleik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Yani, Ekim, Kasım ve Aralık ayları, aynı ortalamaya sahiptir. Linoleik asit içeriği en düşük Ekim ayında, en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı linoleik asit ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Linolenik asit içeriği en düşük Ekim ayında, en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Araşidik asit içeriği en düşük Ekim ayında, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Gadoleik asit değeri En düşük Eylül-Aralık, en yüksek Ekim ayında görülmüştür. Eylül ayı gadoleik asit ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Behenik asit en düşük Ekim, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Eylül ayı

behenik asit ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Lignoserik asit içeriği en düşük Ekim-Kasım en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Ekim ayı lignoserik asit ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Olgunlaşma boyunca yağ asitleri kompozisyonunun değişimi, çevresel faktörler, coğrafik durum ve iklim koşullarındaki değişim ile açıklanmaktadır.

28. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağların sterol kompozisyonu incelendiğinde, kolesterol içeriği en düşük Eylül, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça kolesterol değeri artmıştır. Ekim ayı kolesterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. 24-Metilen-kolesterol içeriği en düşük, Ekim-Kasım, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. 24-Metilen-kolesterol içeriği en düşük, Ekim, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Kampesterol içeriği en düşük Aralık, en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Ekim ayı kampesterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Kampestanol değeri, en yüksek Aralık ayında, en düşük Ekim ayında görülmüştür. . Stigmasterol içeriği en düşük Ekim ayında, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir, delta-7-kampesterol içeriği, en düşük Ekim en yüksek Eylül-Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı delta-7-kampesterol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Klerosterol değeri, en düşük Eylül, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça klerosterol içeriği artmıştır. Beta-sitosterol içeriği, en yüksek Eylül, ayında, en düşük Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça Beta-sitosterol içeriği düşmüştür. Ekim ayı beta-sitosterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Σ Beta-sitosterol içeriği, en düşük Aralık en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Eylül ayı Σ beta-sitosterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı Σ beta-sitosterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Siostanol değeri en düşük Aralık, en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Delta-5-avenasterol içeriği, en düşük Eylül, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı

delta-5-avenasterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı delta-5-avenasterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Delta-5,24-sitgmastadienol içeriği en düşük Eylül, en yüksek Ekim ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı delta-5,24-stigmastadienol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Eylül ayı delta-5,24-stigmastadienol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Kasım ayı delta-5,24-stigmastadienol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Delta-7-stigmastenol içeriği, en düşük Kasım en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı delta-7-stigmastenol ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Delta-7-avenasterol değeri, en düşük Eylül, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça delta -7-avenasterol değeri artmıştır. Eritrodiol+uvaol içeriği en düşük Eylül, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça, eritrdiol+uvaol içeriği artmıştır. Eylül ayı eritrodiol+uvaol ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Toplam sterol miktarı en düşük Eylül, en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Eylül ayı toplam sterol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir.

29. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağların sterol kompozisyonu incelendiğinde, kolesterol içeriği, en düşük Eylül-Kasım, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir, Eylül ayı kolesterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. 24-metilen-kolesterol içeriği en düşük, Ekim-Kasım, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Ekim ayı 24-metilen-kolesterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Kampesterol değeri, en düşük Kasım, en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı kampesterol ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Kampestanol içeriği, en yüksek Eylül ayında, en düşük Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça, kampestanol değeri düşmüştür. Kasım ayı kampestanol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Stigmasterol içeriği en düşük Kasım ayında, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir, delta-7-

kampesterol değeri, en düşük Ekim-Kasım en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Ekim ayı delta-7-kampesterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Klerosterol içeriği, en düşük Eylül-Kasım, en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Eylül ayı klerosterol ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Eylül ayı klerosterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı klerosterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Olgunluk indeksi arttıkça klerosterol değeri artmıştır. Beta-sitosterol içeriği, en düşük Ekim ayında, en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Eylül ayı beta-sitosterol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Σ Beta-sitosterol içeriği, en düşük Aralık en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Eylül ayı Σ beta-sitosterol ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Eylül ayı Σ beta-sitosterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı Σ beta-sitosterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Siostanol içeriği, en düşük Aralık, en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Delta-5-avenasterol içeriği, en düşük en düşük Aralık en yüksek Ekim ayında görülmüştür. Eylül ayı delta-5-avenasterol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Delta-5,24- stigmastadienol içeriği en düşük Eylül, en yüksek Ekim ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eylül ayı delta-5,24-stigmastadienol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Delta-7-stigmastenol içeriği, en düşük Eylül en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Olgunluk indeksi arttıkça delta-7-stigmastenol içeriği artmıştır. Kasım ayı delta-7-stigmastenol ortalamaları ile Aralık ayı arasında fark görülmemiştir. Delta-7-avenasterol içeriği, en düşük Eylül en yüksek Kasım ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Eritrodiol+uvaol içeriği, en düşük Ekim en yüksek Aralık ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir. Toplam sterol miktarı en düşük Aralık, en yüksek Eylül ayında görülmüştür. Eylül ayı toplam sterol ortalamaları ile Ekim ayı arasında fark görülmemiştir. Eylül ayı toplam sterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir. Ekim ayı toplam sterol ortalamaları ile Kasım ayı arasında fark görülmemiştir.

30. Genel olarak sterol miktarının olgunlaşma süresince değişimi, sonraki olgunlaşma adımında sterol biosentezinin enzimatik aktivitesinin durması, stanol ve steril esterler, dehidrasyon, hidrojenasyon ve dehidrojenasyon reaksiyonlarının artması ile diğer sterol formuna dönüşmesindedir. Sterol konsantrasyonunun olgunlaşma boyunca azalması, sabunlaşma fraksiyonunun daha fazla üretilmesindedir.

31. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağın vaks miktarı en yüksek Eylül ayında, en düşük Ekim ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir.

32. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağın vaks miktarı en yüksek Aralık ayında, en düşük Ekim ayında görülmüştür. Aylar arasında doğrusal bir değişim görülmemiştir.

33. Organik Ayvalık çeşidi zeytinden elde edilen yağların hasat zamanına göre raf ömrü en düşük Aralık ayı, en yüksek Ekim ayında görülmüştür. Ekim ayında raf ömrü, 408,8 gün bulunmuştur. Raf ömrü Ekim ayına kadar artmış, daha sonra düşüşe geçmiştir. Raf ömrünün azalmasının nedeni, yağdaki o-difenol içeriğinin azalmasındandır.

34. Organik Memecik çeşidi zeytinden elde edilen yağların hasat zamanına göre raf ömrü en düşük Aralık ayı, en yüksek Ekim ayında görülmüştür. Ekim ayında raf ömrü, 770,2 gün bulunmuştur. Raf ömrü Ekim ayına kadar artmış, daha sonra düşüşe geçmiştir.

8. ÖNERİLER

Datça'da organik zeytin çiftliğinde yetiştirilen organik Ayvalık ve Memecik çeşidi zeytinlerin yağ verimi, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Tebliği'nde yer alan kalite ve saflık kriterlerine uygunluk, o-difenol içerikleri ve raf ömrü değerleri göz önünde bulundurulduğunda her iki zeytin çeşidi için de en uygun hasat döneminin, olgunluk indeksinin 2-2,6 olduğu zaman önerilebilir.

Organik Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinde, organik olmasından dolayı olgunluk indeksi arttıkça serbest yağ asit içeriği artacağından dolayı, natürel sızma zeytinyağı üretimi zorlaşacağı için erken hasat yapılması önerilebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ait Yacin, Z., Serhrouchni, M., Hilali, S.,** 2002, Evolution de la composition acidique de l'huile d'olive a differents stades de la maturite des olives, Cas du perimetre du Tadla-Maroc Oil-vae 94, 51 p.
- Akçar H.,** 2009, Çeşnili Zeytinyağların Oksidasyon Kinetiğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 201s.
- Amiot, M. J., Fleuriet, A. and Macheix, J. J.,** 1989, Importance and evolution of phenolic compounds in olive during growth and maturation, *J. Agric. Food Chem.*, 34: 823–825 p.
- Amirante, P. And Catalano B,** 1993, Analisi, teorica e sperimentale dell'estrazione dell'olio d'oliva per centrifugazione, *Riv. Ital. Sost. Grasse*, 70:329 p.
- Anastasopoulos, E., Kalogeropoulos, N., Kaliora, A.C., Kountouri, A. and Andrikopoulos, N.K.,** 2011, The influence of ripening and crop year on quality indices, polyphenols, terpenic acids, squalene, fatty acid profile, and sterols virgin olive oil (Koroneiki cv.) produced by organic versus non-organic cultivation method, *International Journal of Food Science and Technology*, 46:170–178 p.
- Angerosa, F.,** 1994, Olive Oil flavour and aroma: biochemistry and chemistry of sensory factors affecting consumer appreciation and their analysis by artificial intelligence, The Commission of the European Communities European Project AIR3-CT94-1967.
- Angerosa, F. and Giacinto, L.D.,** 1995, Caratteristiche di qualità dell'olio di oliva vergine in relazione ai metodi di frangitura, Nota II. *Riv. Ital. Sost. Grasse.*, 72: 1-4 p.
- Angerosa, F., Basti, C. and Vito, R.,** 1999, Virgin olive oil volatile compounds from lipoxygenase pathway and characterization of some Italian cultivars, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47:836-839 p.
- Anonymous,** 1989, T.S.E. Zeytin Ezmesi, TS-7630, Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Anonymous,** 1996, IOOC-COI/T20/Doc.No.19/6- Spectrophotometric Investigation In The Ultraviolet.
- Anonymous,** 2000, T.S.E. Yağ muhtevasının tayini, TS-973 EN ISO 659, Ankara.
- Anonymous,** 2001, IOOC-COI/T20/Doc.No.17/ Rev. 1 Method of Analysis determination of Trans Unsaturated fatty acids by capillary column gas chromatography.
- Anonymous,** 2001, IOOC-COI/T.20/Doc.No.10/ Rev. 1 Method of Analysis determination of the composition and content os fterol by capillary-column gas chromatography.
- Anonymus,** 2003a, T.S.E.Sofralık zeytin, TS-774, Ankara.
- Anonymus,** 2003b, IOOC-COI/T.20/Doc.No.18/ Rev. 2 Method of Analysis determination of wax content by capillary column gas chromatography.
- Anonymus,** 2005, Zeytinyağı ve Prina Yağı Sempozyum ve Sergisi, Bildiriler, Kimya Mühendisleri Odası, İzmir, 435 s.
- Anonymous,** 2007a, IOOC-COI/T20-Colorimetric determination of o-diphenols in olive oils.
- Anonymous,** 2007b, Metrohm Rancimat model 743 (Metrohm, Switzerland).
- Anonymous,** Manisa İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. 2008. ”Zeytin Yetiştiriciliği”, <http://www.zeytinportali.com/article/98/organik-zeytin-yetistirciligi-2.aspx> (Erişim tarihi: 26 Aralık 2015)
- Anonymous,** 2010a, T.S.E. Asit sayısı ve asitlik tayini, TS EN ISO 660, Ankara.
- Anonymous,** 2010b, T.S.E. Peroksit değeri tayini, TS EN ISO 3960, Ankara.
- Anonymous,** 2010c, Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği Tebliğ No: 2010/3.
- Anonymous,** 2014, Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği Tebliğ No: 2014/54.
- Anonymous,** Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, “Organik Tarım Genel Bilgiler “, <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Genel-Bilgiler> (Erişim tarihi: 26 Aralık 2015)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Aparicio, R., Morales, M.T and Alanso, M.V.**, 1996, Relationship between volatile compound and sensory attributes of olive oils by the sensory Wheel, *J.Am. Oil Chem.Soc.*, 73:1253-1264 p.
- Aparicio, R. And Luna, G.**, 2002, Characterisation of Monovarietal Virgin Olive Oils. *Eur., J. Lipid Sci. Technol.*,104: 614-627 p.
- Baccouri, O., Guerfel ,M., Baccouri, B., Cerretani, L., Bendini, A., Lercker, G., Zarrouk, M., Miled, D.D.B.**, 2008, Chemical composition and oxidative stability of Tunisian monovarietal virgin olive oils with regard to fruit ripening, *Food Chemistry*, 109: 743–754 p.
- Beltran, G., Del Rio, C., Sanchez, S.**, 2004, Seasonal Changes in Olive Oil Fruit Characteristics and Oil Accumulation During Ripening Process, *J. Sci. Food Agric.*, 84: 1783-1790 p.
- Beltran, G., Aguilera, M.P., Del Rio, C., Sanchez, S. and Martinez, L.**, 2005, Influence of fruit ripening process on the natural antioxidant content of Hojiblanca virgin olive oils, *Food Chemistry*, 89:207–215 p.
- Blekas, G., Guth, H. and Grosh, W.**, 1994 ,Changes in the levels of olive oilodorants during ripening of the fruits, *In the trends in flavor research*, 499-502 p.
- Blekas, G. and Guth, H.**, 1995, Evaluation and quantification of potent odorants of Grek virgin olive oils, In *food Flavors: Generation, Analysis and Process Influence*, 419-427 p.
- Bonoli, M., Bendini, A., Cerretani, L., Lercker, G., and Gallina, T.**, 2004, Qualitative and semiquantitative analysis of phenolic compounds in extra virgin olive oils as a function of the ripening degree of olive fruits by different analytical techniques, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 52: 7026–7032 p.
- Boskou,D.**, 1996, *Olive Oil Chemistry and Technology*, AOCS Press, Champaign, IL USA, 161 p.
- Blekas, G. and Boskou, D.**,1999 *Phytosterols and Stability of Frying Oils, Frying of Food*, Lancaster, Technomic Publishing Co, Inc., 205-222 p.
- Boskou, D.**, 1999, *Non-nutrient Antioxidants and Stability of Frying Oils, Frying of Food*, Lancaster, Technomic Publishing Co, Inc., 183-204 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bouaziz, M., Jemai, H., Khabou, W. and Sayadi, S.,** 2010, Oil content, phenolic profiling and antioxidant potential of Tunisian olive drupes, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 90, :1750–1758 p.
- Bouchaala, F.C., Lazzezb, A., Jabeura, H., Daoudc, L. and Bouaziza, M.,** 2014, Physicochemical characteristics of extra virgin olive oil in function of tree age and harvesting period using chemometric analysis, *Scientia Horticulturae* ,180:52–58 p.
- Bubola, K.B., Koprivnjak, O., Sladonja, B., Skevin, D. and Belobrajic, I.,** 2012, Chemical and sensorial changes of Croatian monovarietal olive oils during ripening , *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 114:1400–1408 p.
- Büyükgök, E.B.,** 2015, Zeytinlerin Hasat Zamanının ve Olgunlaşma İndeksinin Yağ Verimi İle Yağın Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 122s.
- Cercaci, L., Passalacqua, G., Poerio, A., Rodriguez-Estrada, M.T. and Lercker, G.,** 2007, Composition of total sterols (4-desmethyl-sterols) in Extra virgi nolive oils obtained with different extraction technologies and their influence on the oil oxidative stability, *Food Chemistry*, 102:66–76 p
- Cert, A., Alba, J. and Pérez-Camino, C.,**1999, Influence of Extraction Methods on the Characteristics and Minor Components of Extra Virgin Olive Oil, *Olivae*, 79: 41-50 p.
- Cimato, A.,** 1988, Nuovi Orientamenti dei Consumi e Delle Produzioni Alimentari, Variazioni di Parametri Durante la MaturazioneDelle Olive: Influenza Delle Tecniche Colturali, C.N.R., Rome, Italy.
- Dag, A., Keremb, Z., Yogevb, N., Ziporia, I., Laveec, S. And Ben-Davida, E.,** 2011, Influence of time of harvest and maturity index on olive oil yield and quality ,*Scientia Horticulturae*, 127 :358–366 p.
- Dağdelen, A., Tumen, G., Özcan, M.M. ve Dündar, E.,** 2013, Phenolics profiles of olive fruits (*Olea europaea* L.) and oils from Ayvalık, Domat and Gemlik varieties at different ripening stages, *Food Chemistry*, 136:41–45 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- De la Torre, M.C. and Lopez-Sabater , M.C.,** 2002, The effects of harvest and extraction methods on the antioxidant content phenolics, a-tocopherol, and b-carotene in virgin olive oil , *Food Chemistry*, 78:207–211 p.
- De Mendoza , M.F., Gordillo, C.D.M., Expósito, J.M., Casas, J.S., Cano, M.M., Daniel Vertedor, M. and Baltasar, N.F.,** 2013, Chemical composition of virgin olive oils according to the ripening in olives, *Food Chemistry*, 141:2575–2581 p.
- Di Giovacchino, L., Solinas, M. and Miccoli, M.,**1994, Effect of extraction systems on the quality of virgin olive oil, *J.Am. Oil Chem. Soc.*,70 :1189-1194 p.
- Di Giovacchino, L., Sestili, S. and Vincenzo, D.D.,** 2002, Influence of olive processing on virgin olive oil quality. Eur. *J. Lipid Sci.Technol.*, 104; 587-601 p.
- Fedeli, E.,** 1977, Lipids of olives.Prog.Chem.Fats and other lipids, 15:57-74 p.
- Gimeno, E., Castellote, A.I., Lamuela-Ravento's, R.M., De la Torre, M.C. and Lo'pez-Sabater, M.C.,** 2002, The effects of harvest and extraction methods on the antioxidant content (phenolics, a-tocopherol, and b-carotene) in virgin olive oil, *Food Chemistry*, 78:207-211 p.
- Gómez-González, S., Ruiz-Jiménez, J. and Luque de Castro, M.D.,** 2011, Oil content and fatty acid profile of Spanish cultivars during olive fruit ripening, *Journal of the American Oil Society*, 88: 1737–1745 p.
- Go'mez-Rico, A., Fregapane, G. And Salvador, M. D.,** 2008, Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils, *Food Res. Int.*,41: 433–440 p.
- Gutierrez, F., Jime'nez, B., Ruiz, A. and Albi, M.A.,**1999, Effect of olive ripeness on the oxidative stability of virgin olive oil extracted from the varieties Picual and Hojiblanca and on the different components involved, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47:121–127 p.
- Gutiérrez F., Varona, I. And Albi, M.,**2000, Relation of Acidity and Sensory Quality With Sterol Content of Olive Oil From Stored Fruits. *J. Agric. Food Chem*, 48: 1106-1110 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gümüşkesen, A. ve Yemişçioğlu F.**, 2004, Bitkisel Yağ Teknolojisi, İzmir, 224 s.
- Gündoğdu, M.A**, 2011, Bazı Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri İle Zeytinyağı Bileşenlerinin Aylık Değişimlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 179s.
- Jiménez, B., Sánchez-Ortiz, A., Lorenzo, M.L. and Rivas, A.**, 2013, Influence of fruit ripening on agronomic parameters, quality indices, sensory attributes and phenolic compounds of Picudo olive oils , *Food Research International*, 54 :1860–1867 p.
- Kayahan, M.**, 2003, Yağ Kimyası, Ankara, 220 s.
- Kayahan, M. ve Tekin, A.**, 2006, Zeytinyağı Üretim Teknolojisi, Ankara, 199 s.
- Kiritsakis, A. P.**, 1998, Olive Oil from tree to the table. Pub. By Food and Nutrition Pres Inc., Connecticut, 348 p.
- Koutsaftakis, A., Kotsifaki, F. And Stefanoudaki, E.**, 1999, Effect of extraction system, stage of ripeness and kneading temperature on the sterol composition of virgin olive oil, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 76:1477-1481 p.
- Lukic, M., Lukic, I., Krapac, M., Sladonja, B. and Piliz'ota, V.**, 2013, Sterols and triterpene diols in olive oil as indicators of variety and degree of ripening, *Food Chemistry*, 136:251–258 p.
- Martinez Moreno, J.M., Gomez Herrera, C. and Janer del Valle, C.**, 1957, Estudios fisico-quimicos sobre las pastas de aceitunas molidas. Las gotas de aceite. *Grasas Aceites*. 8,3:112 p.
- Martinez Nieto, L., Hodaifa, G. And Lozano, J. L.** , 2010, Changes in phenolic compounds and Rancimat stability of olive oils from varieties of olives at different stages of ripeness, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90:2393–2398 p.
- Menz, G. And Vriesekoop, F.**, 2010, Physical and chemical changes during the maturation of Gordal Sevillana olives (*Olea europaea* L., cv. Gordal Sevillana)., *J. Agric. Food Chem.*, 58:4934–4938 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Montedero, G., Bertuccioli, M. And Anichini, F.,** 1978, Aroma analysis of virgin olive oil by head space volatiles and extraction techniques. In flavor of foods and beverages. Chemistry and Technology. G. Charalompous and G. Inlett, eds. Academic Pres, New York. 247-281 p.
- Montedoro, G.F., Servili, M., Baldioli, M. And 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 p.
- Morettini, A.,** 1972, Olivocultura, Ramo Editoriale degli Agricoltori, Rome, Italy.
- Mraicha, F., Ksantini, M., Zouch, O., Ayadi, M., Sayadi, S. And Bouaziz, M.,** 2010, Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from Chemlali cultivar during ripening, *Food and Chemical Toxicology* 48:3235–3241 p.
- Nergiz, C., ve Engez, Y.,** 2000, Compositional variation of olive fruit during ripening, *Food Chemistry*, 6: 55-59 s.
- OLias, J., Perez, A.G., Rios, J.J. and Sanz, L. C .,** 1993, Aroma of virgin olive oil: Biogenesis of the Green odor notes, *J. Agric Food Chem*, 41: 2368-2373 p.
- 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 Cobrancosa, Madural and Verdeal Transmontana, *Italian Journal of Food Science*, 3:355–365 p.
- Poerio, A., Bendini, A., Cerretani, L., Bonoli-Carbognin, M. And Lercker, G.,** 2008, Effect of olive fruit freezing on oxidative stability of virgin olive oil, *Eur. J. Lipid Sci. Technol*, 110:368–372 p.
- Poiana, M. And Mincione, A.,** 2004, Fatty acids evolution and composition of olive oils extracted from different olive cultivars grown in Calabrian area, *Grasas Aceites*, 55:282-290 p.
- Poljuha, D., Sladonja, B., Brkic´ Bubola, K. And Radulovic´, M.,** 2008, multidisciplinary approach to the characterization of autochthonous Istrian olive (*Olea europaea* L.) varieties, *Food Technol. Biotechnol*, 46: 347–354 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ranalli, A. and Angerosa, F.**,1996, Integral Centrifuges for Olive Oil Extraction, The Qualitative Characteristics of Products, *JAOCS*, 73: 417-422 p.
- Ranalli, A. And Serraiocco, A.**,1996, Evaluation of Characteristics of Olive Oil Produced by Innovative or Traditional Processing Technologies, *Riv. Ital. Sost. Grasse* ,73: 303-315 p.
- Ranalli, A., De Mattia, G. And Ferrante, M.**,1997, Comparative Evaluation of the Olive Oil Given by a New Processing System, *Int. J. Food Sci. Technol.* ,32: 289-297 p.
- Ranalli, A., Ferrante, M. and De Mattia,G.**, 1999, Analytical Evaluation of Virgin Olive Oil of Firstand Second Extraction, *J. Agric. Food Chem.*, 47: 417-424 p.
- Ranalli, A., Modesti, G. And M. Patumi, M.**, ,2000, The Compositional Quality and Sensory Properties of Virgin Olive Oil From a New Olive Cultivar – I-77, *Food Chem.*, 69: 37-46 p.
- Ranalli, A. and Contento, S.**, 2010, Analytical assessment of destoned and organic-destoned extra-virgin olive oil, *European Food Research Technology*, 230: 965–971 p.
- Rivera del Álamo, R., Fregapane, G. and F. Aranda, F.**,2004, Sterol Composition of Cornicabra Virgin Olive Oil: the Campesterol Content Exceeds the Upper Limit of 4% Established by EU Regulation, *Food Chem.*, 84: 533-537 p.
- Rotondi, A. And Magli, M.**, 2004, Ripening of olive var. Correggiolo: Modification of oxidative stability of oils during fruit ripening and oil storage, *J. Food Agric. Environ*, 2:193–199 p.
- Salvador, M., Aranda,F. And Fregapane, G.**,1998, Chemical Composition of Commercial Cornicabra Virgin Olive Oils From 1995/96 and 1996/97 crops, *JAOCS*, 75: 1305-1311 p.
- Salvador, M. D., Aranda, F. And Fregapane, G.**, 2001, Influence offruit ripening on “Cornicabra” virgin olive oil quality: A study of four successive crop seasons, *Food Chem.* ,73:45–53 p.
- Salvador, M.D., Aranda, F., Go´mez-Alonso, S. and Fregapane, G.**, 2003, Influence of extraction system. production year and area on Cornicabra

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

virgin olive oil: a study of five crop seasons, *Food Chemistry*,
80:359–366 p.

Sancez Casas, J., Bueno, E. O., Garcia, A. M. M., and Cano, M. M. , 2004, Sterol and erythrodiol + uvaol content of virgin olive oils from cultivars of Extremadura (Spain), *Food Chemistry*, 87:225–230 p.

Servilli, M., Selvaggini ,R., Esposto, S., Taticchi, A., Montedoro, G. and Morozzi, G., 2004, Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols: agronomic and technological aspects of production that affect their occurrence in the oil. *J. Chrom. A.*, 1054: 113-127 p.

Skevin, D., Rade, D., Struceli, D., Mokrovcak, Z., Nederal, S. And Bencic, D., 2003, The influence of variety and harvest time, on the bitterness and phenolic compound of olive oil ,*Eur.J Lipid Sci technol*, 105:536-541 p.

Solinas, M., Di Giovacchino, L. And Mascolo, A., 1978, I polifenoli delle olive e dell'olio di oliva. Nota III: influenza della temperatura e della durata della gramolatura sul contenuto in polifenoli degli oli. Riv. Ital. Sost. Grasse. 55:19 p.

Spaafora, A., Mazzuca, S., Fiorella Chiappetta, F., Parise, A., Perri, E. and Maria Innocenti, A., 2008, Oleuropein-specific- β -glucosidase activity marks the early response of olive fruits (*Olea europaea*) to mimed insect attack, *Journal of Agricultural Science, China* , 6:703–712 p.

Stefano, G., Piacquadio, P., Servili, M., Giovacchino, L. And Sciancalepore V., 1999, Effect of extraction systems on the phenolic composition of virgin olive oils, *Fett/Lipid*, 101,1999, Nr. 9, S. 328–332 p.

Tamendijari, A., Bellal, M.M., Laribi, R. and Angerosa, F., 2004a, Impact de l'attaque de *Bactrocera oleae* et du stockage des olives de la variete Chemlal sur la qualite de l'huile, Italia. Society, Grasse, 81:23 p.

Tamendijari, A., Angerosa, F. And Bellal, M.M., 2004b, Influence of *Bactrocera oleae* infestation on olive oil quality during ripening of Chemlal olives, *Italian Journal of Food Science*, 3: 343–354 p.

Temime, S. B., Manal, H., Methenni, K., Baccouri, B., Abaza, L., Daoud, D., Casas, S. and Bueno, E.O., 2008, Sterolic composition of Chetoui virgin olive oil: Influence of geographical origin., *Food Chem.*, 110:368-374 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Vekiari S.A. and Koutsaftakis A.** ,2002, The effect of different processing stages of olive fruit on the extracted olive oil polyphenol content. *Grasas Aceites*, 53: 304-308 p.
- Vekiari, S.A., Oreopoulou, V., Kourkoutas, Y., Kamoun, N., Msallem, M., Psimouli, V. and 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) , *Julio-Septiembre*, 221-231 p.
- Youssef, N.B., Zarrouk, W., Carrasco-Pancorbo, A., Ouni, Y., Segura-Carretero, A. And Fernandez-Gutierrez, A.**, 2010, Effect of olive ripeness on Chemicals proprieties and phenolic composition of Chetoui virgin olive oil, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90: 199–204 p.

ÖZGEÇMİŞ

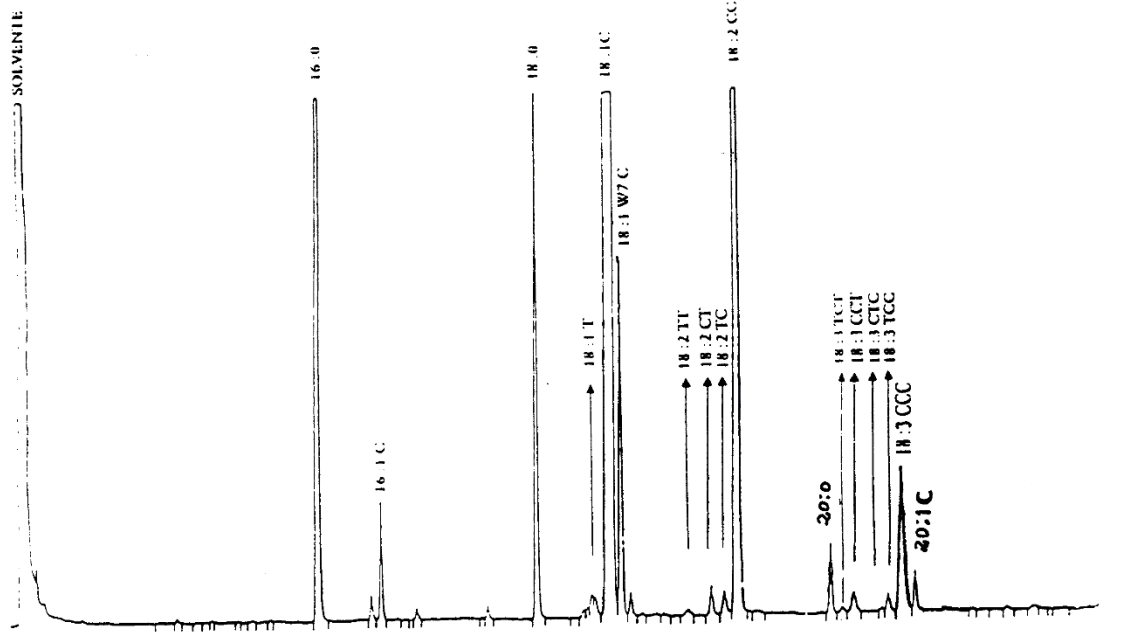
24.11.1978, Ankara doğumlu, T.C vatandaşıdır. Ankara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, 1999 yılı mezunudur. Mezun olduktan sonra beş yıl Çelikkilek Yağ ve Sabun Ltd, Şti'nde, yağ rafinasyonu ve sabun üretim mühendisi olarak, beş yıl Ege-Chelab Gıda Laboratuvarında, genel gıda laboratuvarı sorumlusu olarak, iki yıl Güllerdağı Tur. Tar. San. Tic.Ltd. Şti'nde, organik zeytin, organik zeytinyağı ve organik kozmetik üretim sorumlusu olarak çalışmıştır.

EKLER

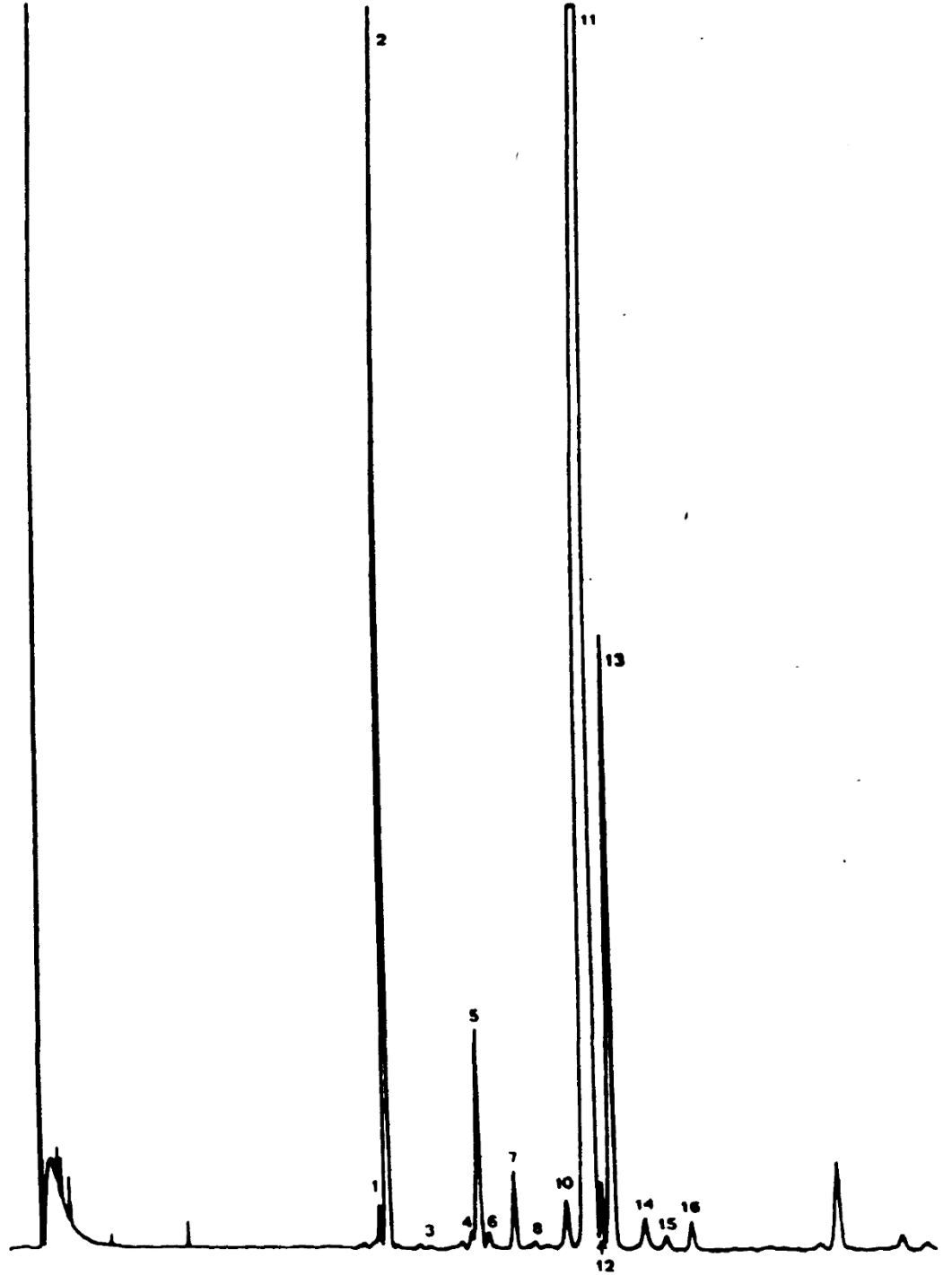
Ek 1 Eylül-Ekim-Kasım-Aralık/2012 Datça İlçesi İklim Verileri (Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015)

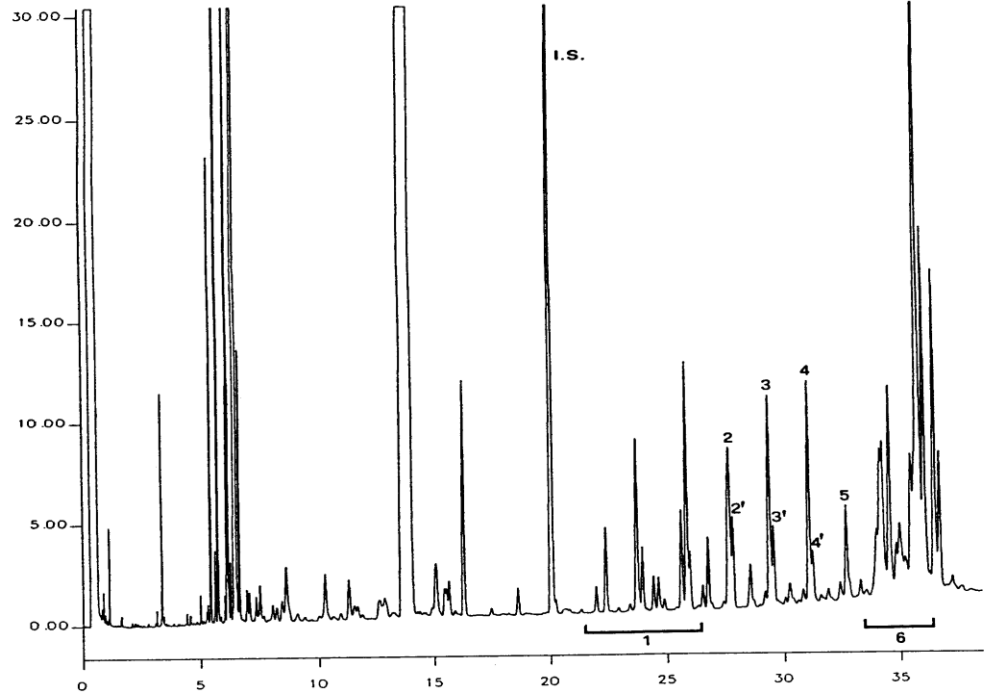
İklim Parametresi	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Aylık maksimum basınç (hpa)	1012,6	1016,6	1017,4	1021,9
Aylık maksimum nem (%)	91	92	95	99
Aylık minimum nem (%)	24	20	33	21
Aylık ortalama nisbi nem (%)	58,5	64	68,5	73
Aylık maksimum sıcaklık (°C)	33,7	33,8	25,9	21,5
Aylık minimum sıcaklık (°C)	17,8	14,9	11,6	6,8
Aylık ortalama sıcaklık (°C)	25,8	23,2	18,9	14,1
Aylık ortalama 10 cm toprak sıcaklığı (°C)	30,6	25,8	18,4	13,4
Aylık ortalama rüzgar hızı (m_sec)	3	3	3,7	4,6
Aylık toplam yağış (mm)_(omgi)	0	47,4	79	324

Ek 2 Yağ asitleri kompozisyonu kromatogramı



Ek 3 Sterol kompozisyonu kromotogramı



Ek 4 Vaks analizi kromotogramı

I.S. = İç Standart

2+2' = C40 esters

3+3' = C42 esters

4+4' = C44 esters

5 = C46 esters

Ek 5 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Olgunluk İndeksi İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Olgunluk İndeksi

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	1,4890			
HSD ^a Ekim	10		2,6000		
Kasım	10			3,9800	
Aralık	10				5,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	1,4890			
Ekim	10		2,6000		
Kasım	10			3,9800	
Aralık	10				5,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Olgunluk İndeksi

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	,8400			
HSD ^a Ekim	10		2,0900		
Kasım	10			2,9000	
Aralık	10				5,2010
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,8400			
Ekim	10		2,0900		
Kasım	10			2,9000	
Aralık	10				5,2010
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 6 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin 100 Adet Ağırlık Toplamı İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Ağırlık(g)

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	254,5990			
HSD ^a Kasım	10		300,2000		
Aralık	10			329,0020	
Ekim	10				340,0020
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	254,5990			
Kasım	10		300,2000		
Aralık	10			329,0020	
Ekim	10				340,0020
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Ağırlık(g)

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	219,9010		
HSD ^a Kasım	10		269,5010	
Aralık	10		269,9980	
Ekim	10			298,5010
Sig.		1,000	,996	1,000
Duncan ^a Eylül	10	219,9010		
Kasım	10		269,5010	
Aralık	10		269,9980	
Ekim	10			298,5010
Sig.		1,000	,820	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 7 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Boy Ortalaması İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Boy(mm)

Aylar	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey Ekim	100	17,7361	
HSD ^a Eylül	100	17,9996	
Aralık	100		18,9168
Kasım	100		18,9731
Sig.		,784	,997
Duncan ^a Ekim	100	17,7361	
Eylül	100	17,9996	
Aralık	100		18,9168
Kasım	100		18,9731
Sig.		,349	,841

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 100,000.

Organik Memecik

Boy(mm)

Aylar	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	100	16,1430		
HSD ^a Aralık	100		19,5760	
Kasım	100			20,1896
Eylül	100			20,2795
Sig.		1,000	1,000	,978
Duncan ^a Ekim	100	16,1430		
Aralık	100		19,5760	
Kasım	100			20,1896
Eylül	100			20,2795
Sig.		1,000	1,000	,690

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 100,000.

Ek 8 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin En Ortalaması İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

En(mm)

Aylar		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Ekim	100	13,8168		
HSD ^a	Kasım	100		15,1565	
	Aralık	100		15,4383	15,4383
	Eylül	100			15,9556
	Sig.		1,000	,664	,156
Duncan ^a	Ekim	100	13,8168		
	Kasım	100		15,1565	
	Aralık	100		15,4383	
	Eylül	100			15,9556
	Sig.		1,000	,254	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 100,000.

Organik Memecik

En(mm)

Aylar		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Ekim	100	9,5576		
HSD ^a	Eylül	100		13,8903	
	Kasım	100		13,9797	13,9797
	Aralık	100			14,2578
	Sig.		1,000	,920	,197
Duncan ^a	Ekim	100	9,5576		
	Eylül	100		13,8903	
	Kasım	100		13,9797	
	Aralık	100			14,2578
	Sig.		1,000	,525	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 100,000.

Ek 9 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Nem İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

		Nem %				
Ay		N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey	Kasım	10	49,6310			
HSD ^a	Ekim	10	50,5390			
	Aralık	10		52,8500		
	Eylül	10			55,8000	
	Sig.		,164	1,000	1,000	
Duncan ^a	Kasım	10	49,6310			
	Ekim	10		50,5390		
	Aralık	10			52,8500	
	Eylül	10				55,8000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

		Nem %			
Ay		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Aralık	10	52,0080		
HSD ^a	Ekim	10	52,5100	52,5100	
	Kasım	10		53,2990	
	Eylül	10			55,2390
	Sig.		,659	,284	1,000
Duncan ^a	Aralık	10	52,0080		
	Ekim	10	52,5100	52,5100	
	Kasım	10		53,2990	
	Eylül	10			55,2390
	Sig.		,256	,078	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 10 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidi Zeytinlerin Yağ İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Yağ %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	9,0000		
HSD ^a Aralık	10		25,7100	
Ekim	10		25,9810	
Kasım	10			27,7800
Sig.		1,000	,497	1,000
Duncan ^a Eylül	10	9,0000		
Aralık	10		25,7100	
Ekim	10		25,9810	
Kasım	10			27,7800
Sig.		1,000	,165	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Yağ %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	14,1110			
HSD ^a Aralık	10		21,0200		
Kasım	10			21,6490	
Ekim	10				23,1610
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	14,1110			
Aralık	10		21,0200		
Kasım	10			21,6490	
Ekim	10				23,1610
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 11 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Serbest Yağ Asidi İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Serbest Yağ Asidi (%Oleik asit)

y		N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey	Eylül	10	,3700			
HSD ^a	Ekim	10		,5900		
	Kasım	10			1,1300	
	Aralık	10				1,4100
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	,3700			
	Ekim	10		,5900		
	Kasım	10			1,1300	
	Aralık	10				1,4100
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Serbest Yağ Asidi (%Oleik asit)

Ay		N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey	Eylül	10	,1700			
HSD ^a	Ekim	10		,3200		
	Kasım	10			,9600	
	Aralık	10				1,6400
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	,1700			
	Ekim	10		,3200		
	Kasım	10			,9600	
	Aralık	10				1,6400
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 12 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Peroksit Sayısı İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Peroksit Sayısı(meqO₂/kg)

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	2,8110			
HSD ^a Ekim	10		2,9010		
Kasım	10			4,4990	
Aralık	10				7,2810
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	2,8110			
Ekim	10		2,9010		
Kasım	10			4,4990	
Aralık	10				7,2810
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Peroksit Sayısı(meqO₂/kg)

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	2,6900			
HSD ^a Eylül	10		3,8910		
Kasım	10			4,6800	
Aralık	10				14,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	2,6900			
Eylül	10		3,8910		
Kasım	10			4,6800	
Aralık	10				14,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 13 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının UV Işığında Özgül Soğurma İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

K₂₃₂

Ay	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	
Tukey	Kasım	10	1,5962			
HSD ^a	Ekim	10		1,7174		
	Eylül	10			1,9268	
	Aralık	10				2,3921
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Kasım	10	1,5962			
	Ekim	10		1,7174		
	Eylül	10			1,9268	
	Aralık	10				2,3921
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

K₂₃₂

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Ekim	10	1,7998	
HSD ^a	Eylül	10	1,8000	
	Kasım	10		1,9994
	Aralık	10		2,5321
	Sig.		1,000	1,000
Duncan ^a	Ekim	10	1,7998	
	Eylül	10	1,8000	
	Kasım	10		1,9994
	Aralık	10		2,5321
	Sig.		,991	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 13 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının UV ışığında özgül soğurma İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

K₂₇₀

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,0998		
HSD ^a Eylül	10		,1148	
Kasım	10		,1154	
Aralık	10			,1938
Sig.		1,000	,949	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0998		
Eylül	10		,1148	
Kasım	10		,1154	
Aralık	10			,1938
Sig.		1,000	,593	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

K₂₇₀

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Kasım	10	,1382			
HSD ^a Ekim	10		,1435		
Eylül	10			,1500	
Aralık	10				,2130
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Kasım	10	,1382			
Ekim	10		,1435		
Eylül	10			,1500	
Aralık	10				,2130
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 14 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının o-Difenol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

o-Difenol(ppm)

Ay	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	
Tukey	Aralık	10	20,0100			
HSD ^a	Kasım	10		34,4000		
	Ekim	10			45,6000	
	Eylül	10				58,1990
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Aralık	10	20,0100			
	Kasım	10		34,4000		
	Ekim	10			45,6000	
	Eylül	10				58,1990
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

o-Difenol(ppm)

Ay	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	
Tukey	Aralık	10	21,7990			
HSD ^a	Kasım	10		25,1990		
	Ekim	10			110,9010	
	Eylül	10				124,3000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Aralık	10	21,7990			
	Kasım	10		25,1990		
	Ekim	10			110,9010	
	Eylül	10				124,3000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 15 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Miristik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Miristik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Tukey Eylül	10		,0200
HSD ^a Ekim	10		,0200
Kasım	10		,0200
Aralık	10		,0200
Sig.			1,000
Duncan ^a Eylül	10		,0200
Ekim	10		,0200
Kasım	10		,0200
Aralık	10		,0200
Sig.			1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Miristik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey Kasım	10	,0100	
HSD ^a Aralık	10	,0100	
Eylül	10		,0200
Ekim	10		,0200
Sig.		1,000	1,000
Duncan ^a Kasım	10	,0100	
Aralık	10	,0100	
Eylül	10		,0200
Ekim	10		,0200
Sig.		1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 16 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Palmitik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Palmitik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Aralık	10	15,0500	
HSD ^a	Kasım	10	15,2110	
	Ekim	10		15,7910
	Eylül	10		16,5700
	Sig.		,594	1,000
Duncan ^a	Aralık	10	15,0500	
	Kasım	10	15,2110	
	Ekim	10		15,7910
	Eylül	10		16,5700
	Sig.		,216	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Palmitik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Aralık	10	13,0600	
HSD ^a	Kasım	10	13,0800	
	Ekim	10		14,4900
	Eylül	10		15,5800
	Sig.		,998	1,000
Duncan ^a	Aralık	10	13,0600	
	Kasım	10	13,0800	
	Ekim	10		14,4900
	Eylül	10		15,5800
	Sig.		,862	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 17 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Palmitoleik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Palmitoleik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	
Tukey	Aralık	10	1,1000			
HSD ^a	Ekim	10		1,1800		
	Kasım	10			1,2500	
	Eylül	10				1,3600
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Aralık	10	1,1000			
	Ekim	10		1,1800		
	Kasım	10			1,2500	
	Eylül	10				1,3600
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Palmitoleik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	
Tukey	Kasım	10	,8200		
HSD ^a	Aralık	10	,8310		
	Ekim	10		,9900	
	Eylül	10			1,1710
	Sig.		,510	1,000	1,000
Duncan ^a	Kasım	10	,8200		
	Aralık	10	,8310		
	Ekim	10		,9900	
	Eylül	10			1,1710
	Sig.		,171	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 18 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Heptadekanoik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Heptadekanoik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	,1200		
HSD ^a Ekim	10		,1400	
Kasım	10		,1400	
Aralık	10			,1500
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,1200		
Ekim	10		,1400	
Kasım	10		,1400	
Aralık	10			,1500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Heptadekanoik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	,0900			
HSD ^a Kasım	10		,1200		
Eylül	10			,1300	
Aralık	10				,1400
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0900			
Kasım	10		,1200		
Eylül	10			,1300	
Aralık	10				,1400
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 19 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Heptadesenoik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Heptadesenoik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	,2100		
HSD ^a Ekim	10		,2200	
Kasım	10			,2400
Aralık	10			,2400
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,2100		
Ekim	10		,2200	
Kasım	10			,2400
Aralık	10			,2400
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Heptadesenoik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,1500		
HSD ^a Kasım	10		,2200	
Eylül	10			,2400
Aralık	10			,2400
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,1500		
Kasım	10		,2200	
Eylül	10			,2400
Aralık	10			,2400
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 20 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Stearik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Stearik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	2,3900			
HSD ^a Ekim	10		2,6100		
Kasım	10			2,7000	
Aralık	10				2,8210
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	2,3900			
Ekim	10		2,6100		
Kasım	10			2,7000	
Aralık	10				2,8210
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Stearik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	2,3000		
HSD ^a Kasım	10		2,5190	
Eylül	10		2,5300	
Aralık	10			2,6600
Sig.		1,000	,953	1,000
Duncan ^a Ekim	10	2,3000		
Kasım	10		2,5190	
Eylül	10		2,5300	
Aralık	10			2,6600
Sig.		1,000	,605	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 21 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Oleik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Oleik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Tukey	Kasım	10	66,1360
HSD ^a	Ekim	10	66,4780
	Eylül	10	67,0440
	Aralık	10	67,0440
	Sig.		,462
Duncan ^a	Kasım	10	66,1360
	Ekim	10	66,4780
	Eylül	10	67,0440
	Aralık	10	67,0440
	Sig.		,187

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Oleik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Eylül	10	64,4100	
HSD ^a	Kasım	10		67,2050
	Aralık	10		67,4540
	Ekim	10		68,9950
	Sig.		1,000	,086
Duncan ^a	Eylül	10	64,4100	
	Kasım	10		67,2050
	Aralık	10		67,4540
	Ekim	10		68,9950
	Sig.		1,000	,735

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 22 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Linoleik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Linoleik Asit %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Eylül	10	10,3000		
HSD ^a	Aralık	10		11,5500	
	Ekim	10		11,6900	
	Kasım	10			12,3300
	Sig.		1,000	,453	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	10,3000		
	Aralık	10		11,5500	
	Ekim	10		11,6900	
	Kasım	10			12,3300
	Sig.		1,000	,144	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Linoleik Asit %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Ekim	10	10,7910		
HSD ^a	Aralık	10		13,3990	
	Eylül	10			13,7300
	Kasım	10			13,9400
	Sig.		1,000	1,000	,217
Duncan ^a	Ekim	10	10,7910		
	Aralık	10		13,3990	
	Eylül	10			13,7300
	Kasım	10			13,9400
	Sig.		1,000	1,000	,056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 23 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Linolenik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Linolenik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,6100		
HSD ^a Aralık	10		,6300	
Eylül	10			,6700
Kasım	10			,6800
Sig.		1,000	1,000	,293
Duncan ^a Ekim	10	,6100		
Aralık	10		,6300	
Eylül	10			,6700
Kasım	10			,6800
Sig.		1,000	1,000	,081

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Linolenik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	,6700			
HSD ^a Aralık	10		,7400		
Kasım	10			,7600	
Eylül	10				1,1400
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,6700			
Aralık	10		,7400		
Kasım	10			,7600	
Eylül	10				1,1400
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 24 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Araşidik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Araşidik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	,4400			
HSD ^a Ekim	10		,4500		
Kasım	10			,4800	
Aralık	10				,4900
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,4400			
Ekim	10		,4500		
Kasım	10			,4800	
Aralık	10				,4900
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Araşidik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	,4000			
HSD ^a Kasım	10		,4200		
Eylül	10			,4500	
Aralık	10				,4600
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,4000			
Kasım	10		,4200		
Eylül	10			,4500	
Aralık	10				,4600
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 25 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Gadoleik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Gadoleik Asit %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey	Eylül	10	,2900	
HSD ^a	Ekim	10	,2900	
	Aralık	10	,2900	
	Kasım	10		,3000
	Sig.		1,000	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	,2900	
	Ekim	10	,2900	
	Aralık	10	,2900	
	Kasım	10		,3000
	Sig.		1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Gadoleik Asit %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Eylül	10	,2900		
HSD ^a	Aralık	10	,2900		
	Kasım	10		,3000	
	Ekim	10			,3100
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	,2900		
	Aralık	10	,2900		
	Kasım	10		,3000	
	Ekim	10			,3100
	Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 26 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Behenik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Behenik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	,1200		
HSD ^a Ekim	10	,1200		
Kasım	10		,1400	
Aralık	10			,1500
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,1200		
Ekim	10	,1200		
Kasım	10		,1400	
Aralık	10			,1500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Behenik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,1100		
HSD ^a Eylül	10		,1200	
Kasım	10		,1200	
Aralık	10			,1300
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,1100		
Eylül	10		,1200	
Kasım	10		,1200	
Aralık	10			,1300
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 27 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Lignoserik Asit İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Lignoserik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey Eylül	10	,0700	
HSD ^a Ekim	10	,0700	
Aralık	10	,0700	
Kasım	10		,0800
Sig.		1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,0700	
Ekim	10	,0700	
Aralık	10	,0700	
Kasım	10		,0800
Sig.		1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Lignoserik Asit %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,0700		
HSD ^a Kasım	10	,0700		
Aralık	10		,0800	
Eylül	10			,0900
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0700		
Kasım	10	,0700		
Aralık	10		,0800	
Eylül	10			,0900
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 28 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Kolesterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Kolesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	,0200		
HSD ^a Ekim	10		,0300	
Kasım	10		,0300	
Aralık	10			,0500
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,0200		
Ekim	10		,0300	
Kasım	10		,0300	
Aralık	10			,0500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Kolesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	,0200		
HSD ^a Kasım	10	,0200		
Ekim	10		,0300	
Aralık	10			,1010
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,0200		
Kasım	10	,0200		
Ekim	10		,0300	
Aralık	10			,1010
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 29 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının 24-Metilen Kolesterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

24-Metilen kolesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	,0200			
HSD ^a Kasım	10		,0300		
Eylül	10			,0400	
Aralık	10				,0800
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0200			
Kasım	10		,0300		
Eylül	10			,0400	
Aralık	10				,0800
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

24-Metilen kolesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,0300		
HSD ^a Kasım	10	,0300		
Eylül	10		,0500	
Aralık	10			,1300
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0300		
Kasım	10	,0300		
Eylül	10		,0500	
Aralık	10			,1300
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 30 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Kampesterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Kampesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Aralık	10	2,8100	
HSD ^a	Ekim	10		2,9790
	Kasım	10		3,0200
	Eylül	10		3,3990
	Sig.		1,000	,904
Duncan ^a	Aralık	10	2,8100	
	Ekim	10		2,9790
	Kasım	10		3,0200
	Eylül	10		3,3990
	Sig.		1,000	,501

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Kampesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Kasım	10	2,4400	
HSD ^a	Aralık	10		2,6400
	Ekim	10		2,9010
	Eylül	10		2,9690
	Sig.		1,000	1,000
Duncan ^a	Kasım	10	2,4400	
	Aralık	10		2,6400
	Ekim	10		2,9010
	Eylül	10		2,9690
	Sig.		1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 31 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Kampestanol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Kampestanol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	,0500			
HSD ^a Eylül	10		,0700		
Kasım	10			,0800	
Aralık	10				,0900
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0500			
Eylül	10		,0700		
Kasım	10			,0800	
Aralık	10				,0900
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Kampestanol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Kasım	10	,0500		
HSD ^a Aralık	10	,0500		
Ekim	10		,0600	
Eylül	10			,0800
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Kasım	10	,0500		
Aralık	10	,0500		
Ekim	10		,0600	
Eylül	10			,0800
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 32 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Stigmasterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Stigmasterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	,3010			
HSD ^a Eylül	10		,3800		
Kasım	10			,4300	
Aralık	10				,5800
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,3010			
Eylül	10		,3800		
Kasım	10			,4300	
Aralık	10				,5800
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Stigmasterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Kasım	10	,4400			
HSD ^a Ekim	10		,5090		
Eylül	10			,7200	
Aralık	10				,9600
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Kasım	10	,4400			
Ekim	10		,5090		
Eylül	10			,7200	
Aralık	10				,9600
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 33 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Delta 7-Campesterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Delta 7-kampesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,0200		
HSD ^a Kasım	10		,0500	
Eylül	10			,0600
Aralık	10			,0600
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0200		
Kasım	10		,0500	
Eylül	10			,0600
Aralık	10			,0600
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Delta 7-kampesterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Ekim	10	,0500		
HSD ^a Kasım	10	,0500		
Eylül	10		,0700	
Aralık	10			,2100
Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	,0500		
Kasım	10	,0500		
Eylül	10		,0700	
Aralık	10			,2100
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 34 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Cleresterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Klerosterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	,1200			
HSD ^a Ekim	10		,5300		
Kasım	10			,6900	
Aralık	10				,8200
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,1200			
Ekim	10		,5300		
Kasım	10			,6900	
Aralık	10				,8200
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Klerosterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey Eylül	10	,7700	
HSD ^a Kasım	10	,7710	
Ekim	10	,7800	
Aralık	10		1,0300
Sig.		,933	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,7700	
Kasım	10	,7710	
Ekim	10	,7800	
Aralık	10		1,0300
Sig.		,580	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 35 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Beta-Sitosterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Beta-sitosterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Aralık	10	82,8010	
HSD ^a	Kasım	10		84,2100
	Ekim	10		84,2520
	Eylül	10		85,1610
	Sig.		1,000	,999 1,000
Duncan ^a	Aralık	10	82,8010	
	Kasım	10		84,2100
	Ekim	10		84,2520
	Eylül	10		85,1610
	Sig.		1,000	,894 1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Beta-sitosterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Ekim	10	85,7210	
HSD ^a	Kasım	10		86,5260
	Aralık	10		87,6400
	Eylül	10		87,7690
	Sig.		1,000	1,000 ,958
Duncan ^a	Ekim	10	85,7210	
	Kasım	10		86,5260
	Aralık	10		87,6400
	Eylül	10		87,7690
	Sig.		1,000	1,000 ,620

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 36 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Σ Beta-Sitosterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Σ Beta-sitosterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Aralık	10	94,1400	
HSD ^a	Eylül	10		94,6700
	Kasım	10		94,7700
	Ekim	10		94,9610
	Sig.		1,000	,780
Duncan ^a	Aralık	10	94,1400	
	Eylül	10		94,6700
	Kasım	10		94,7700
	Ekim	10		94,9610
	Sig.		1,000	,350

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Σ Beta-sitosterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey	Aralık	10	94,7510
HSD ^a	Ekim	10	95,1900
	Kasım	10	95,2290
	Eylül	10	95,2700
	Sig.		1,000
Duncan ^a	Aralık	10	94,7510
	Ekim	10	95,1900
	Kasım	10	95,2290
	Eylül	10	95,2700
	Sig.		1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 37 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Sitostanol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Sitostanol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Aralık	10	,2700			
HSD ^a Eylül	10		,5200		
Ekim	10			,5500	
Kasım	10				,6500
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Aralık	10	,2700			
Eylül	10		,5200		
Ekim	10			,5500	
Kasım	10				,6500
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Sitostanol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Aralık	10	,3700			
HSD ^a Ekim	10		,4500		
Kasım	10			,4910	
Eylül	10				,7500
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Aralık	10	,3700			
Ekim	10		,4500		
Kasım	10			,4910	
Eylül	10				,7500
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 38 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Delta-5 Avenasterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Delta5-avenasterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	7,0500		
HSD ^a Kasım	10	7,3300	7,3300	
Ekim	10		7,4690	
Aralık	10			8,4190
Sig.		,257	,789	1,000
Duncan ^a Eylül	10	7,0500		
Kasım	10	7,3300	7,3300	
Ekim	10		7,4690	
Aralık	10			8,4190
Sig.		,069	,359	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Delta5-avenasterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Aralık	10	4,9300			
HSD ^a Eylül	10	5,2410			
Kasım	10		6,3910		
Ekim	10			6,8210	
Sig.		,052	1,000	1,000	
Duncan ^a Aralık	10	4,9300			
Eylül	10		5,2410		
Kasım	10			6,3910	
Ekim	10				6,8210
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 39 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Delta-5,24 Stigmastadienol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Delta5,24-stigmastadienol %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey	Eylül	10	1,8200	
HSD ^a	Aralık	10	1,8300	
	Kasım	10	1,8910	
	Ekim	10		2,1590
	Sig.		,260	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	1,8200	
	Aralık	10	1,8300	
	Kasım	10	1,8910	
	Ekim	10		2,1590
	Sig.		,085	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Delta5,24-stigmastadienol %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Eylül	10	,7400		
HSD ^a	Aralık	10	,7800		
	Kasım	10		1,0510	
	Ekim	10			1,4200
	Sig.		,211	1,000	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	,7400		
	Aralık	10	,7800		
	Kasım	10		1,0510	
	Ekim	10			1,4200
	Sig.		,054	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 40 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Delta-7 Stigmastenol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Delta-7-stigmastenol%

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Kasım	10	,2900	
HSD ^a	Eylül	10		,4300
	Ekim	10		,4400
	Aralık	10		,4700
	Sig.		1,000	,526
				1,000
Duncan ^a	Kasım	10	,2900	
	Eylül	10		,4300
	Ekim	10		,4400
	Aralık	10		,4700
	Sig.		1,000	,179
				1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Delta-7-stigmastenol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey	Eylül	10	,3100	
HSD ^a	Ekim	10		,3500
	Kasım	10		,4400
	Aralık	10		,4500
	Sig.		1,000	1,000
				,551
Duncan ^a	Eylül	10	,3100	
	Ekim	10		,3500
	Kasım	10		,4400
	Aralık	10		,4500
	Sig.		1,000	1,000
				,192

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 41 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Delta-7 Avenasterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Delta-7-avenasterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	,9300			
HSD ^a Ekim	10		1,2000		
Kasım	10			1,3010	
Aralık	10				1,7210
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,9300			
Ekim	10		1,2000		
Kasım	10			1,3010	
Aralık	10				1,7210
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Delta-7-avenasterol %

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Eylül	10	,5090			
HSD ^a Aralık	10		,7100		
Ekim	10			,8800	
Kasım	10				1,3010
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	,5090			
Aralık	10		,7100		
Ekim	10			,8800	
Kasım	10				1,3010
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 42 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Eritrodiol+Uvaol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Eritrodiol+Uvaol %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey	Eylül	10	1,5500		
HSD ^a	Ekim	10	1,5700		
	Kasım	10		1,7600	
	Aralık	10			4,0100
	Sig.		,976	1,000	1,000
Duncan ^a	Eylül	10	1,5500		
	Ekim	10	1,5700		
	Kasım	10		1,7600	
	Aralık	10			4,0100
	Sig.		,684	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Eritrodiol+Uvaol %

Ay		N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey	Ekim	10	1,5700			
HSD ^a	Kasım	10		2,1120		
	Eylül	10			2,2600	
	Aralık	10				2,7900
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a	Ekim	10	1,5700			
	Kasım	10		2,1120		
	Eylül	10			2,2600	
	Aralık	10				2,7900
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 43 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Toplam Sterol İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Toplam sterol ppm

Ay	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey Eylül	10	2109,0000		
HSD ^a Aralık	10	2141,0000		
Ekim	10		2583,9990	
Kasım	10			2795,0000
Sig.		,908	1,000	1,000
Duncan ^a Eylül	10	2109,0000		
Aralık	10	2141,0000		
Ekim	10		2583,9990	
Kasım	10			2795,0000
Sig.		,508	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Toplam sterol ppm

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey Aralık	10	1596,9990	
HSD ^a Ekim	10		1796,0000
Kasım	10		1826,7300
Eylül	10		1826,9990
Sig.		1,000	,808
Duncan ^a Aralık	10	1596,9990	
Ekim	10		1796,0000
Kasım	10		1826,7300
Eylül	10		1826,9990
Sig.		1,000	,407

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 44 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Vaks İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Vaks ppm

Ay	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey Ekim	10	75,1000	
HSD ^a Aralık	10		107,1010
Kasım	10		108,7000
Eylül	10		110,2010
Sig.		1,000	,420
Duncan ^a Ekim	10	75,1000	
Aralık	10		107,1010
Kasım	10		108,7000
Eylül	10		110,2010
Sig.		1,000	,152

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Vaks ppm

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Ekim	10	71,7000			
HSD ^a Kasım	10		109,2010		
Eylül	10			131,2000	
Aralık	10				143,8990
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Ekim	10	71,7000			
Kasım	10		109,2010		
Eylül	10			131,2000	
Aralık	10				143,8990
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 45 Organik Ayvalık Ve Memecik Çeşidinden Elde Edilen Zeytinyağlarının Raf Ömrü İçerikleri İçin Tukey Ve Duncan Testleri Tablosu

Organik Ayvalık

Raf ömrü

Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Aralık	10	,2200			
HSD ^a Kasım	10		,7700		
Eylül	10			,9800	
Ekim	10				1,1200
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Aralık	10	,2200			
Kasım	10		,7700		
Eylül	10			,9800	
Ekim	10				1,1200
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Organik Memecik

Raf ömrü

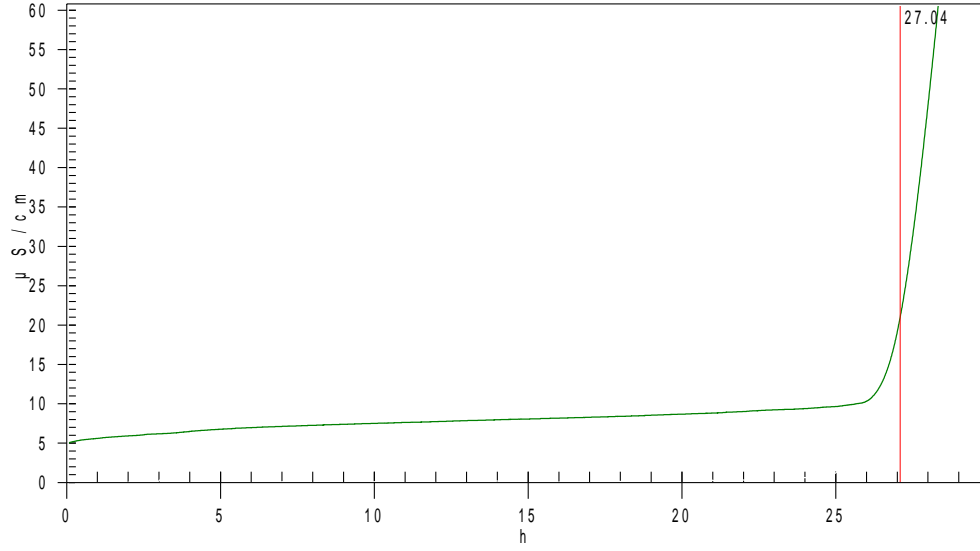
Ay	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tukey Aralık	10	,2500			
HSD ^a Eylül	10		1,4000		
Kasım	10			1,5800	
Ekim	10				2,1110
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Duncan ^a Aralık	10	,2500			
Eylül	10		1,4000		
Kasım	10			1,5800	
Ekim	10				2,1110
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

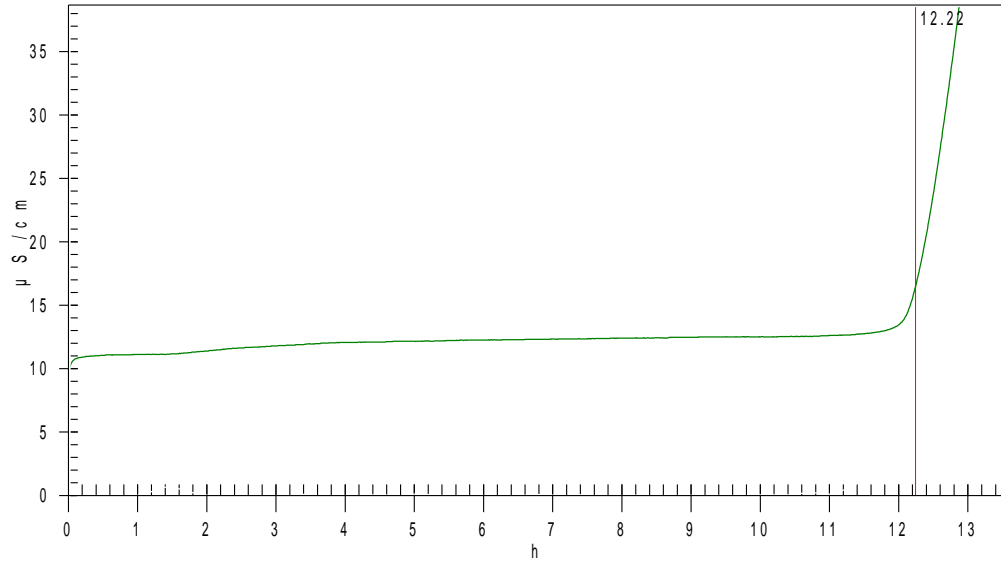
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Ek 46 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Eylül Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

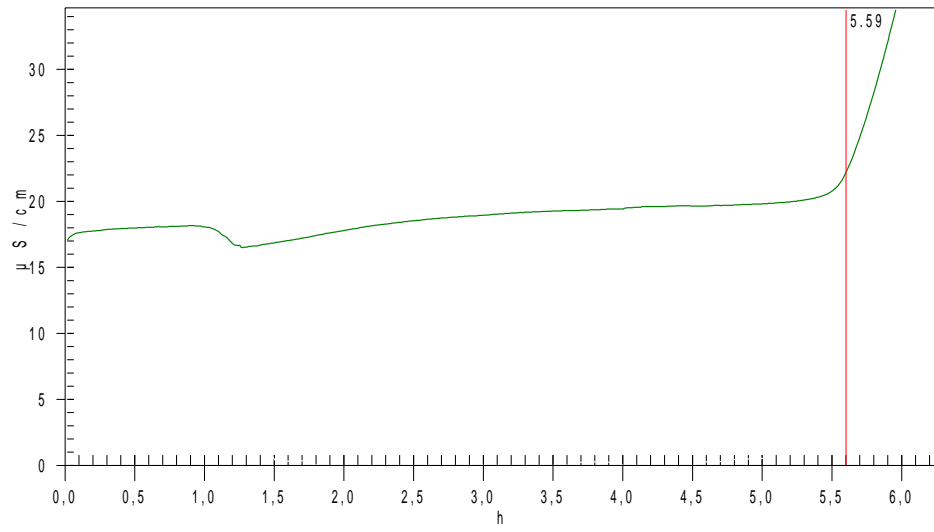
100°C'deki indüksiyon periyodu: 27,04 saat



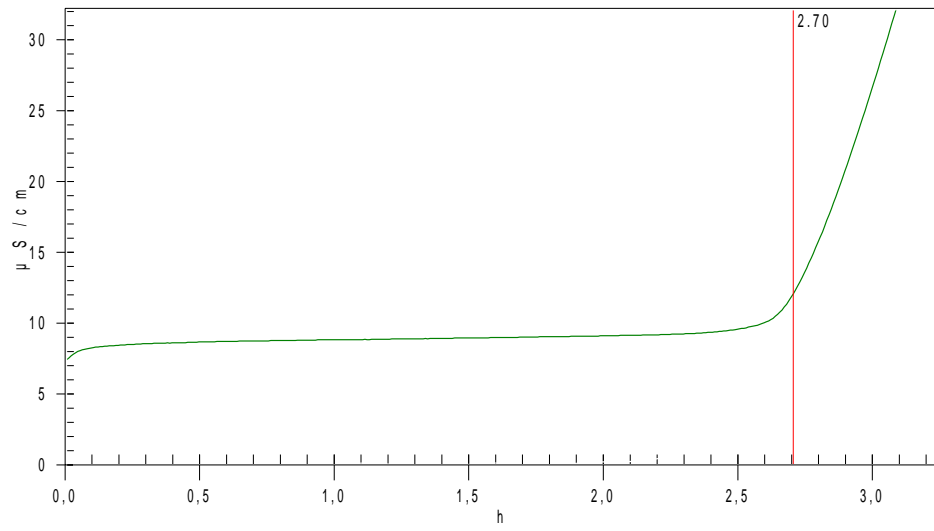
110°C'deki indüksiyon periyodu: 12,22 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 5,59 saat

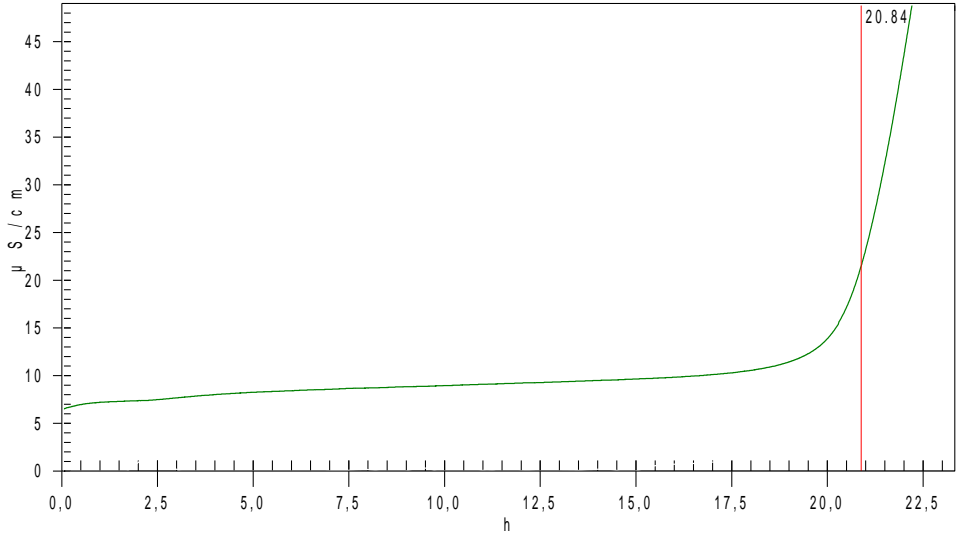


130°C'deki indüksiyon periyodu: 2,70 saat

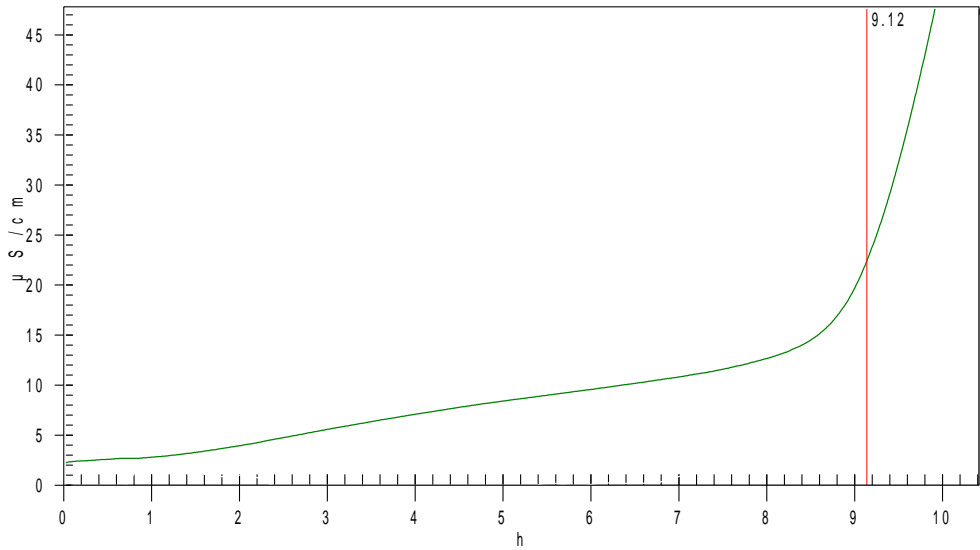


Ek 47 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Ekim Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

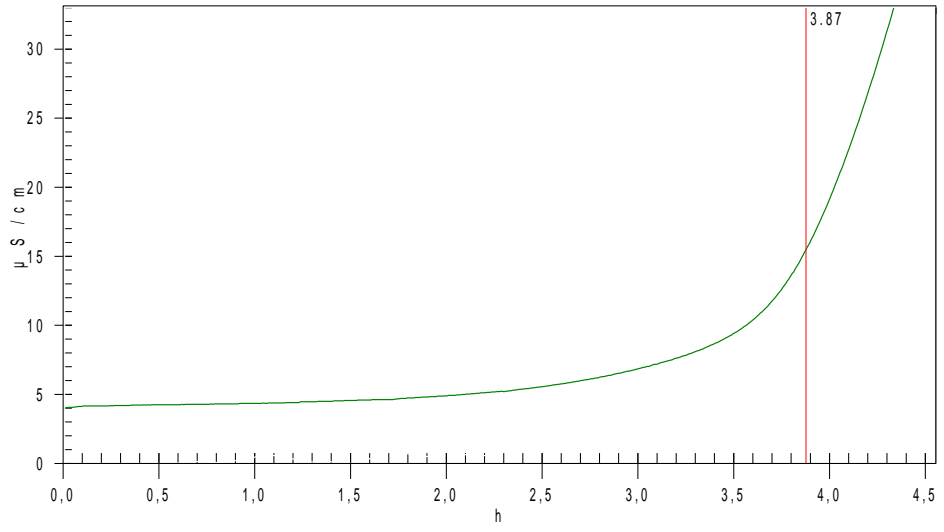
100°C'deki indüksiyon periyodu: 20,84 saat



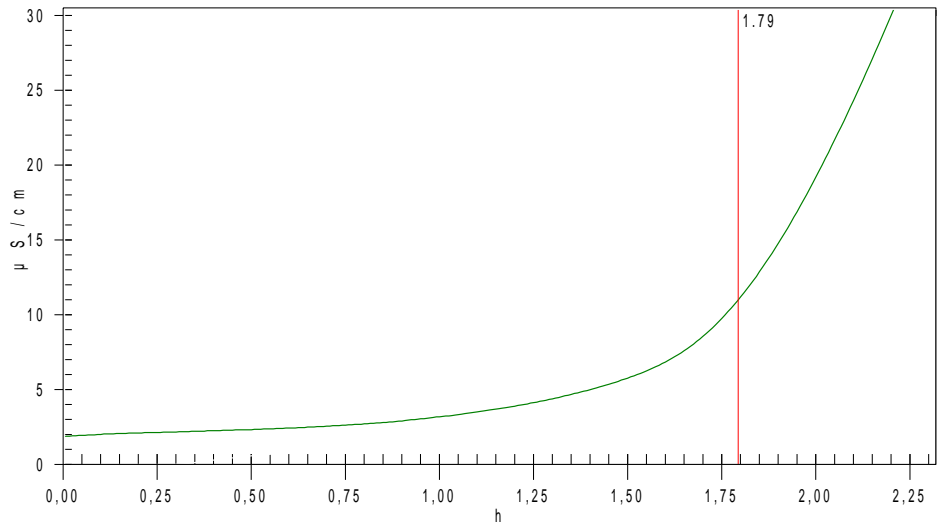
110°C'deki indüksiyon periyodu: 9,12 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 3,87saat

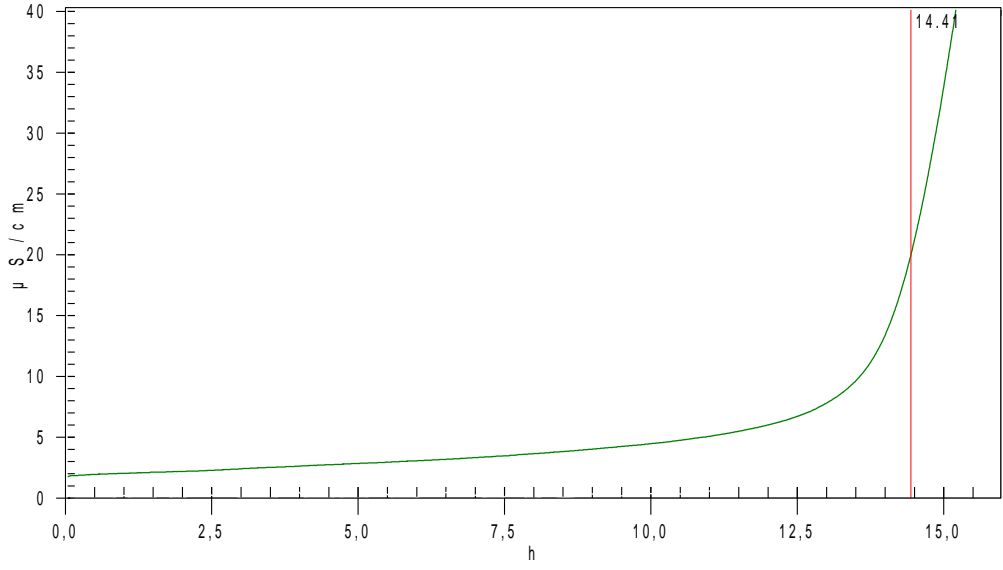


130°C'deki indüksiyon periyodu: 1,79 saat

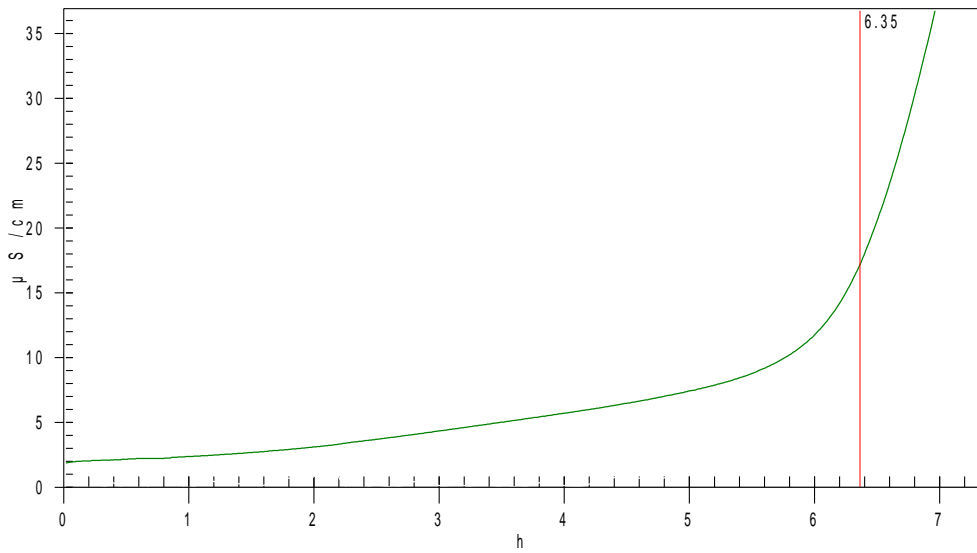


Ek 48 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Kasım Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

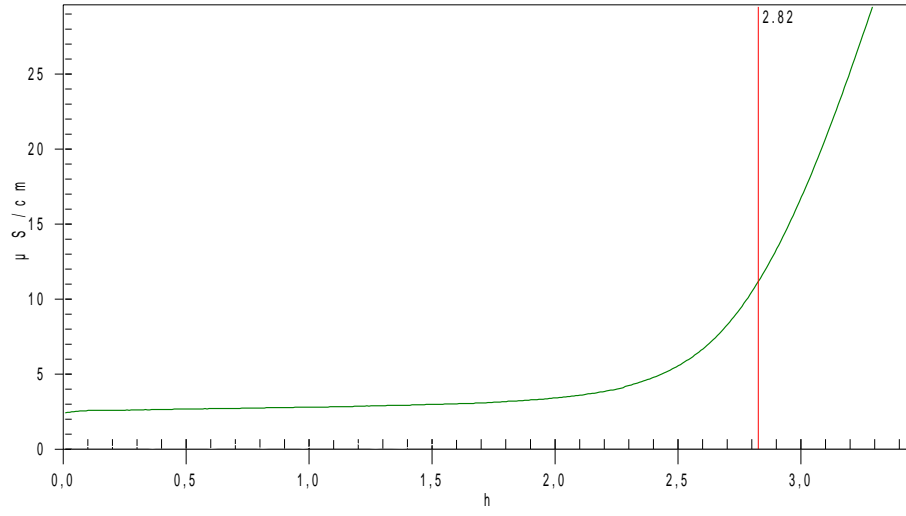
100°C'deki indüksiyon periyodu: 14,41 saat



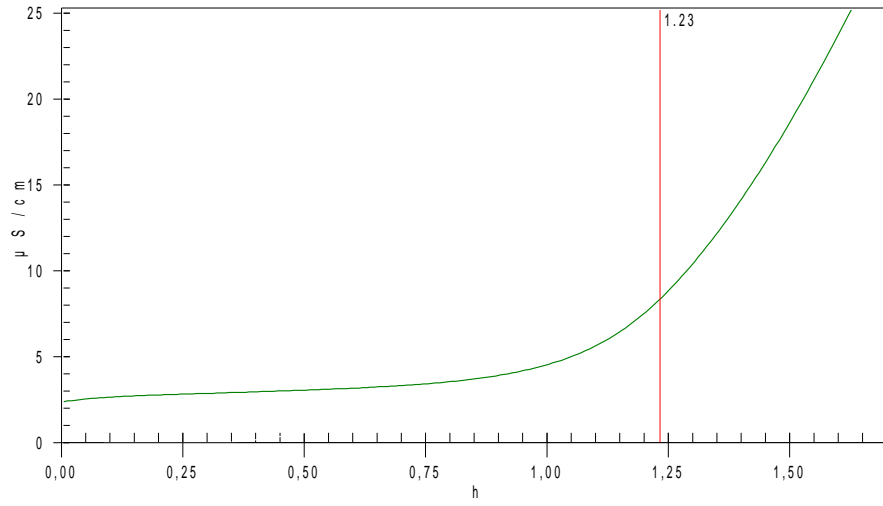
110°C'deki indüksiyon periyodu: 6,35 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 2,82 saat

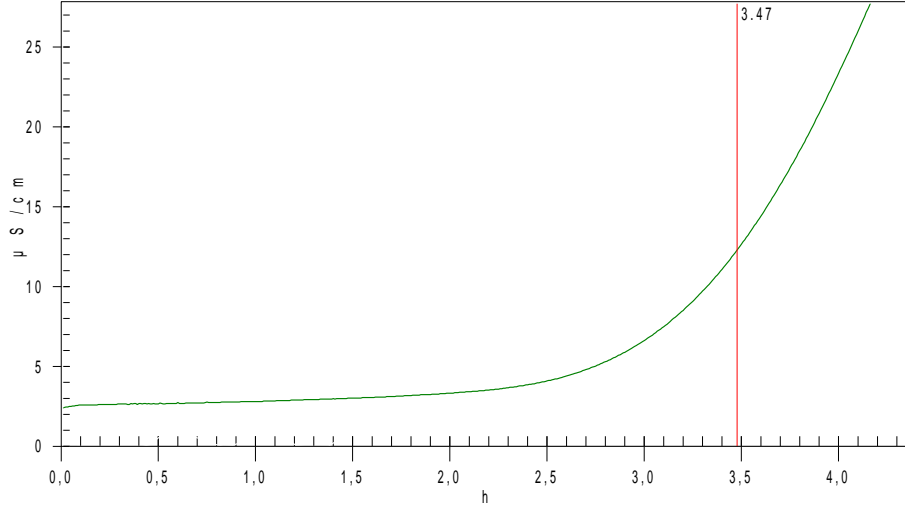


130°C'deki indüksiyon periyodu: 1,23 saat

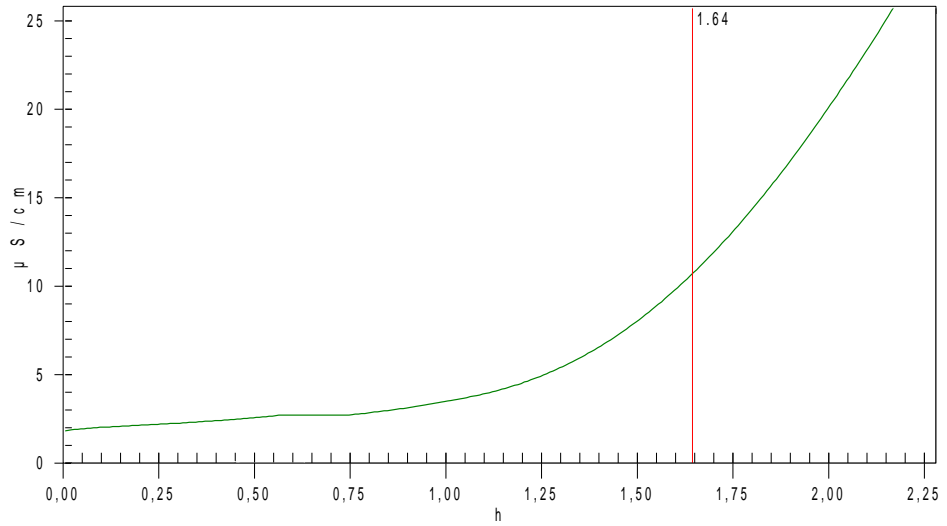


Ek 49 Organik Ayvalık Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Aralık Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

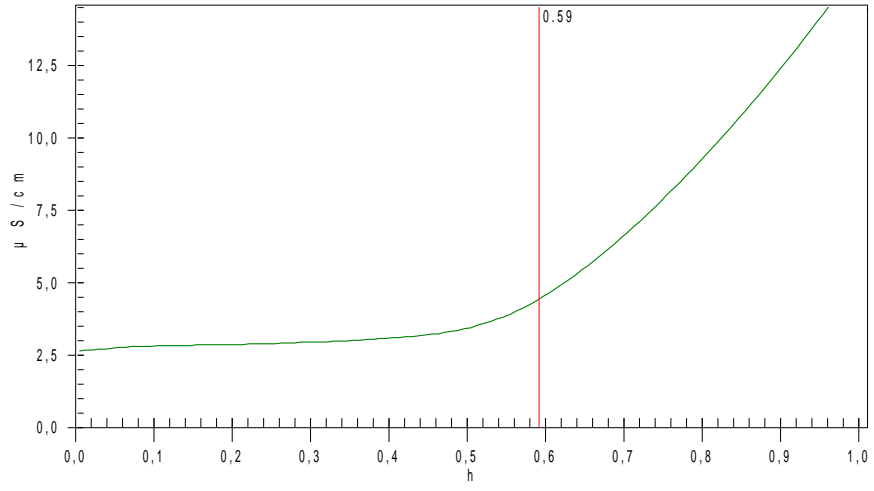
100°C'deki indüksiyon periyodu: 3,47 saat



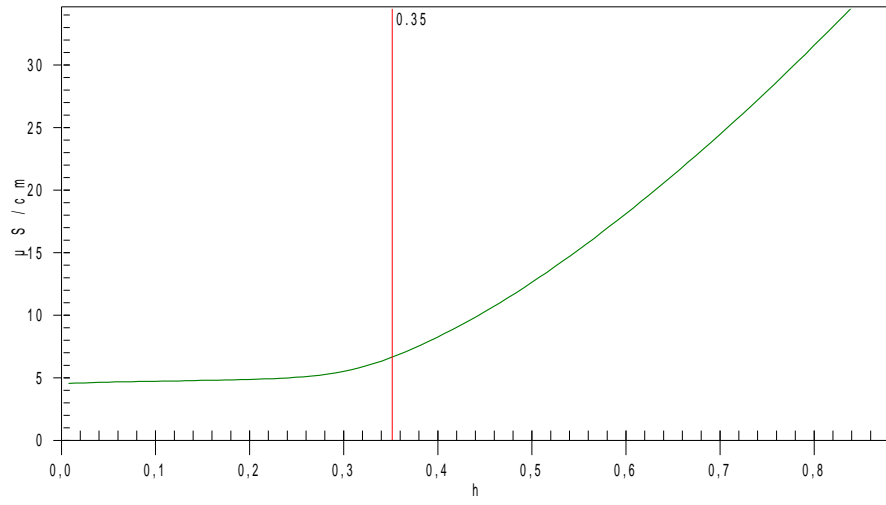
110°C'deki indüksiyon periyodu: 1,64 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 0,59 saat

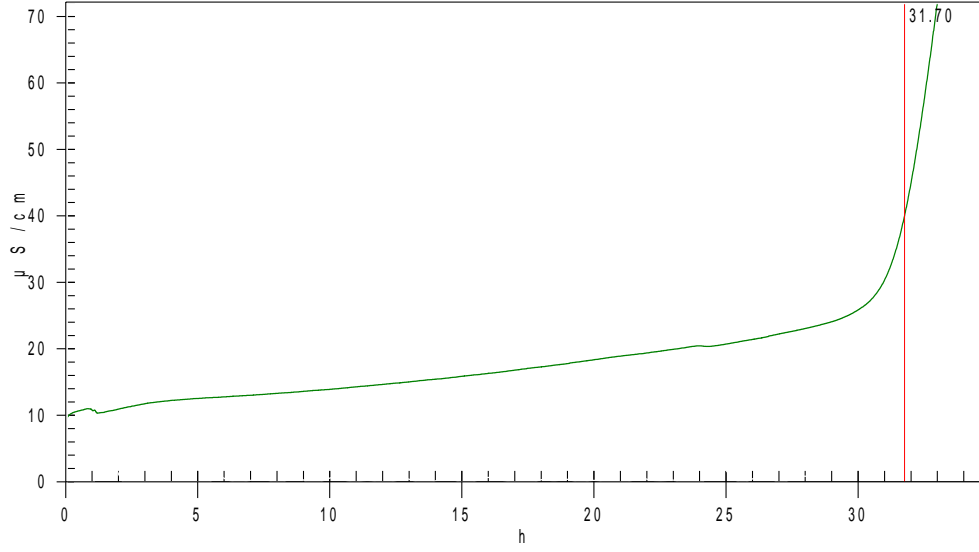


130°C'deki indüksiyon periyodu: 0,35 saat

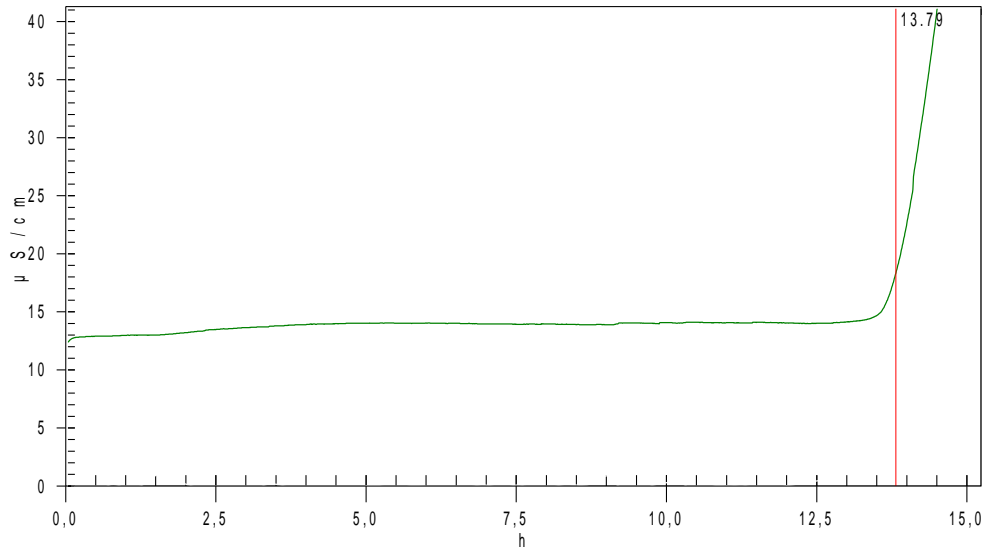


Ek 50 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Eylül Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

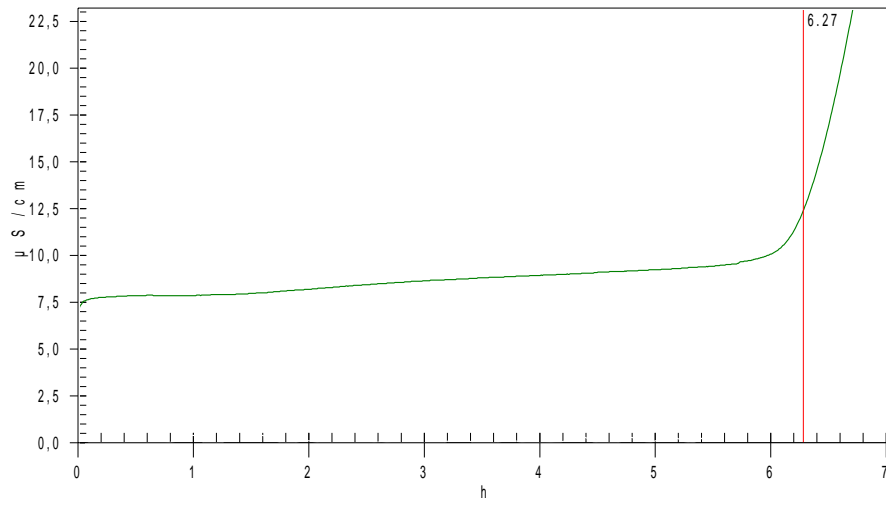
100°C'deki indüksiyon periyodu: 31,70 saat



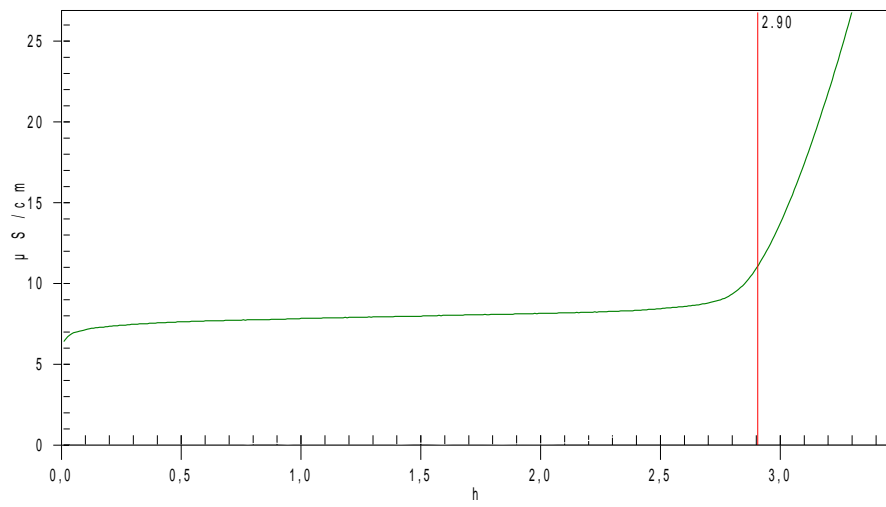
110°C'deki indüksiyon periyodu: 13,79 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 6,27 saat

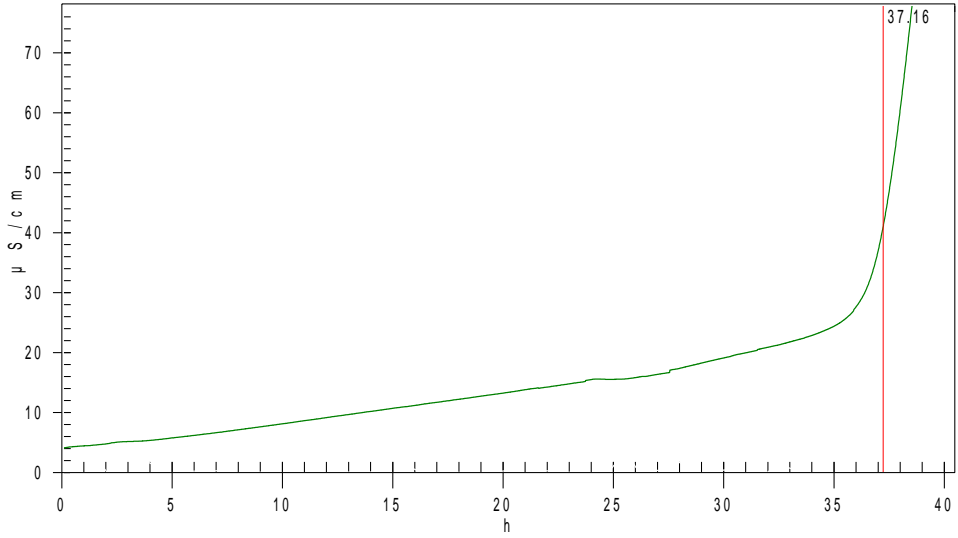


130°C'deki indüksiyon periyodu: 2,90 saat

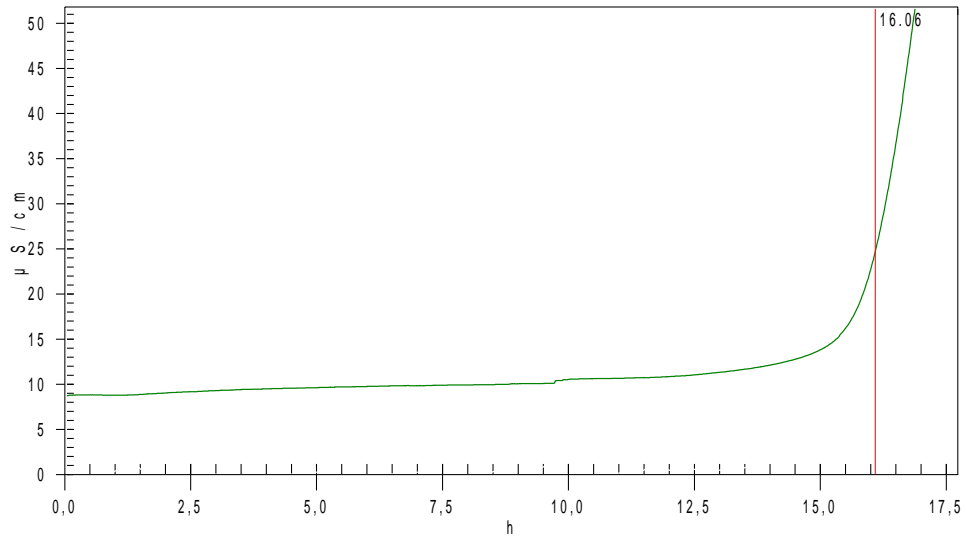


Ek 51 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Ekim Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

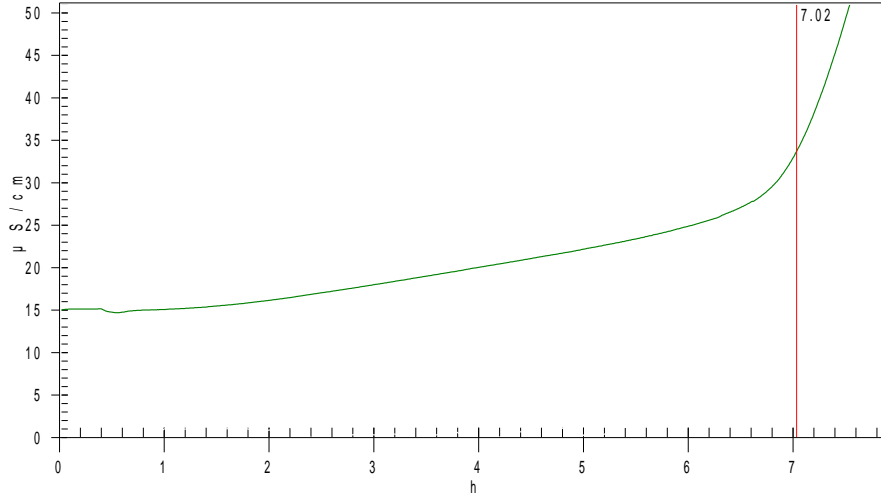
100°C'deki indüksiyon periyodu: 37,16 saat



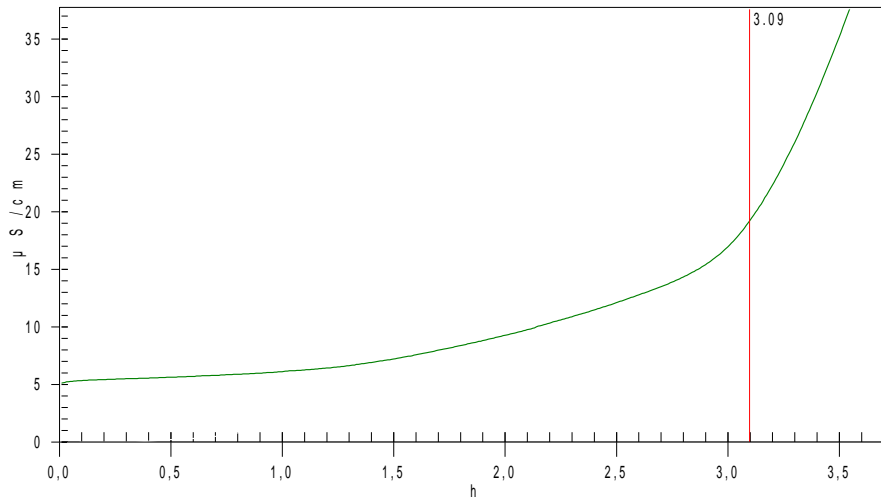
110°C'deki indüksiyon periyodu: 16,06 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 7.02 saat

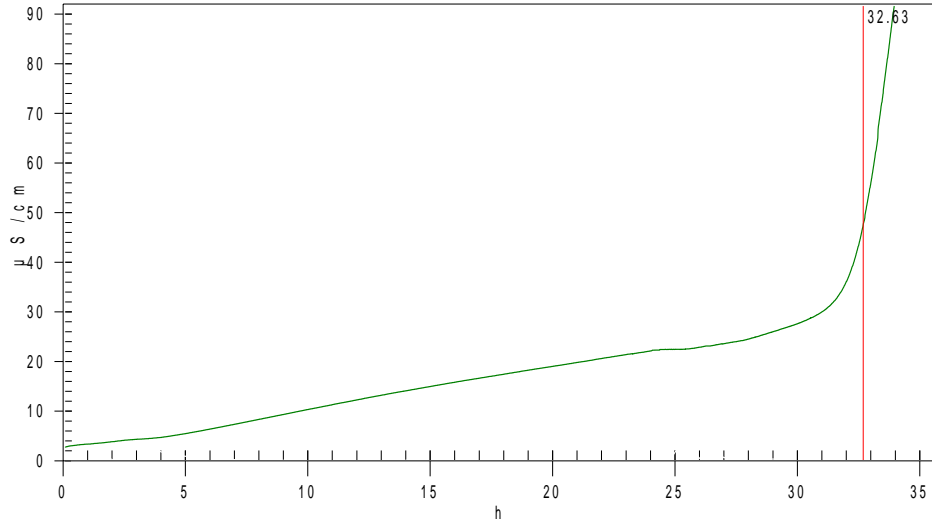


130°C'deki indüksiyon periyodu: 3.09 saat

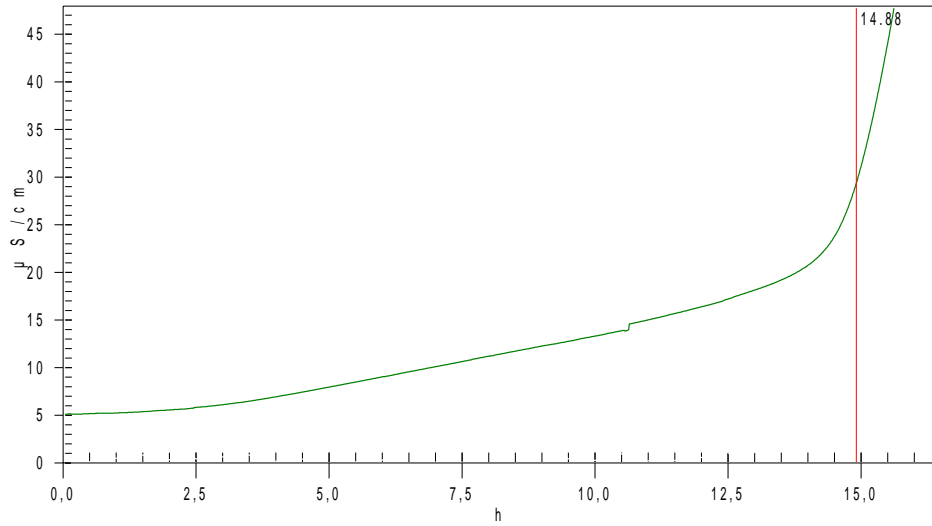


Ek 52 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Kasım Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

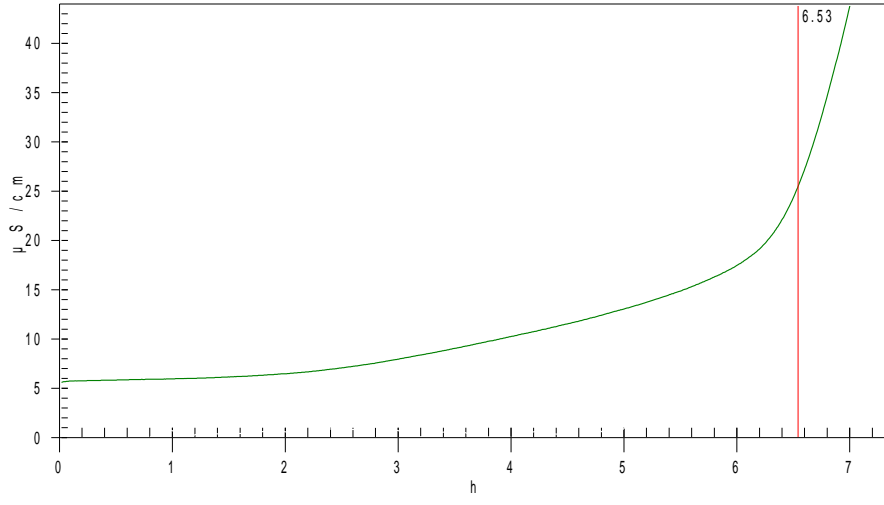
100°C'deki indüksiyon periyodu: 32,63 saat



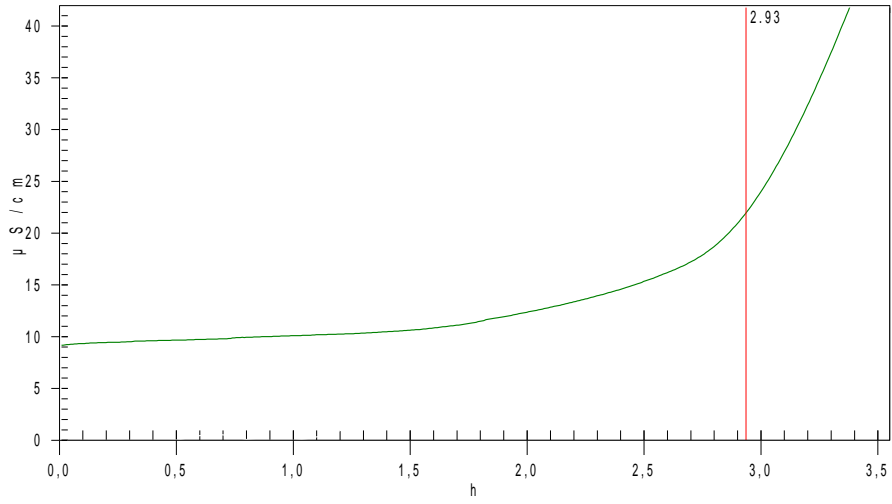
110°C'deki indüksiyon periyodu: 14,88 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 6,53 saat

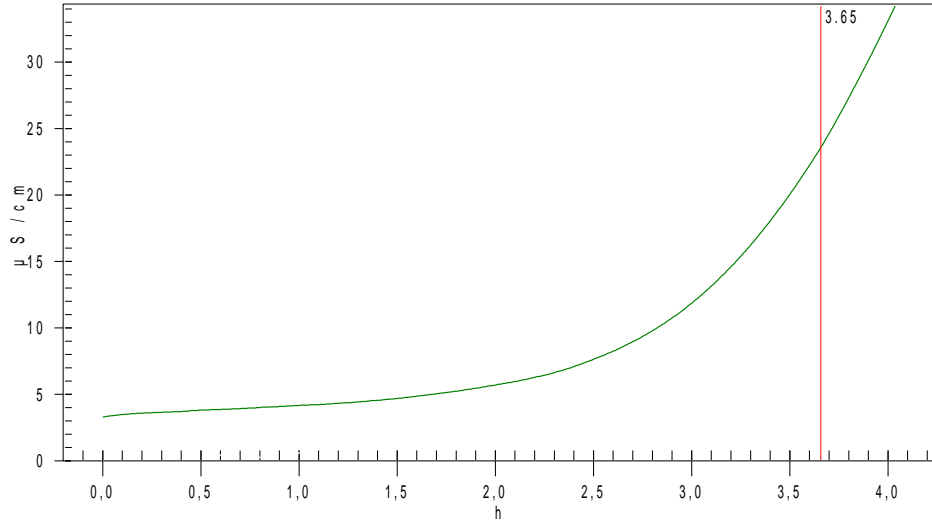


130°C'deki indüksiyon periyodu: 2,93 saat

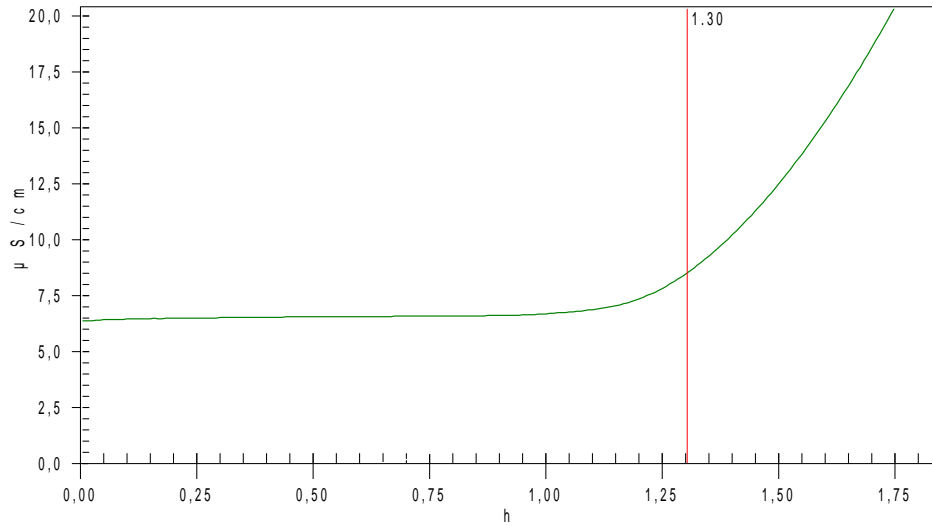


Ek 53 Organik Memecik Çeşidi Zeytinden Elde Edilen Zeytinyağının Aralık Ayındaki 100°C, 110°C, 120°C ve 130°C'deki İndüksiyon Periyodu (saat)

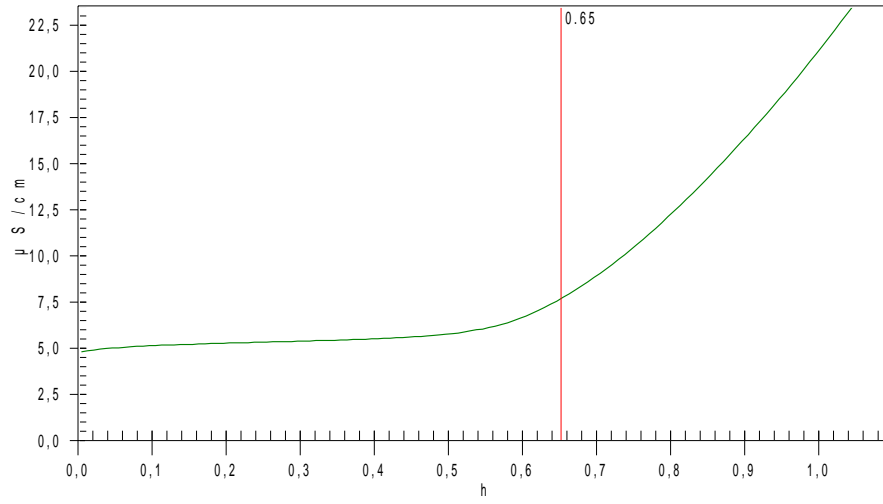
100°C'deki indüksiyon periyodu: 3,65 saat



110°C'deki indüksiyon periyodu: 1,30 saat



120°C'deki indüksiyon periyodu: 0,65 saat



130°C'deki indüksiyon periyodu: 0,30 saat

