

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**ORGANİK ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI
TOPRAK YÖNETİM SİSTEMLERİNİN VERİM VE
KALİTEYE OLAN ETKİLERİ**

Emre BİLEN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Uygun AKSOY

**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Sunuş Tarihi: 19/02/2016**

Bornova-İZMİR

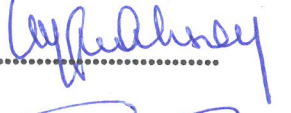
2016

Emre Bilen tarafından Doktora tezi olarak sunulan “Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Farklı Toprak Yönetim Sistemlerinin Verim Ve Kaliteye Olan Etkileri” 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 19/02/2016 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

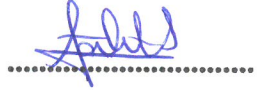
Jüri Başkanı : Prof. Dr. Uygun AKSOY

.....


Raportör Üye : Yrd. Doç. Dr. H. Zafer CAN

.....


Üye :Doç. Dr. Fatih ŞEN

.....


Üye :Prof. Dr. Ekmel TEKİNTAŞ

.....


Üye :Yrd. Doç. Dr. Selçuk GÖÇMEZ

.....


EGE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Ege Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca, Doktora Tezi olarak sunduğum “Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Farklı Toprak Yönetim Sistemlerinin Verim Ve Kaliteye Olan Etkileri” 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 ihlâl 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.

19 / 02 / 2016

Emre Bilen

ÖZET**ORGANİK ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
FARKLI TOPRAK YÖNETİM SİSTEMLERİNİN VERİM VE
KALİTEYE OLAN ETKİLERİ**

BİLEN, Emre

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Uygun AKSOY

Şubat 2016, 120 sayfa

Örtü bitkisi ve organik malç, verimin sürdürülebilir olarak arttırılmasında, zeytin ve zeytinyağı kalitesinin arttırılmasında ve üretimde girdi kullanımının çevreye olan olumsuz etkilerinin sınırlandırılmasında önemli katkılar sağlayabilmektedir. Bu bilgiler ışığında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde organik malç (saman) uygulanan, örtü bitkisi (fığ+yulaf) ekilen, doğal vejetasyonun korunduğı ve doğal vejetasyonun düzenli aralıklar ile işlenerek temiz tutulduğı 4 uygulamanın organik zeytin üretiminde, verim ve kalite üzerine olan etkileri değerdendirilmiş, üretimde sürdürülebilirliğe katkısı olacak, üreticilere tavsiye edilebilecek yetiştirme yöntemlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada kullanılan toprak yönetimi metotlarının araştırma periyodunda zeytin verim ve kalitesi üzerine istatistiki düzeyde önemli etkileri belirlenmemiştir. Toprak analizlerinde örtü bitkilerinin bazı olumlu etkileri son örneklemelerde elde edilmeye başlamış olsa da toprak yönetim sistemleri arasındaki önemli farklıklar henüz belirgin bir şekilde oluşmamıştır. Üreticiler tarafından tercih edilen yöntemlerden biri olan toprağın işlenerek temizlenmesinin diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında verim ve kalite açısından olumlu herhangi bir etkisi görülmemiştir. 3 yıllık ortalamalara bakıldığında örtü bitkilerinin kullanıldığı parsellerden en yüksek gelir elde edildiğı görülmüştür. Malç uygulamalarından gelir yönünden yüksek değerdler alınmış olsa da günümüzde saman maliyetlerinin yüksek olmasından ötürü öne çıkan bir uygulama olmamıştır. Doğal vejetasyonun korunduğı parsellerde giderlerin sınırlı olması bu uygulamayı öne çıkarmış ve özellikle denemenin iki ve üçüncü yılında yaşanan düşük verimlere bağılı olarak daha belirgin hale gelmiştir. Elde edilen sonuçlara bağılı olarak ek bir maliyet ve çevresel olarak olumsuz etkileri olan yoğun toprak işleme yerine örtü bitkilerinin zeytin ile rekabet oluşturmayaacağı durumlarda bahçelerde kullanılması mümkün olabilecektir. Araştırmanın sürdürölmesi durumunda toprak üzerinde uygulamaların etkilerinin belirginleşeceği ve bunun sonucunda zeytin verim ve kalitesi üzerindeki etkilerin fark edilir düzeylere ulaşacağı öngörölabilir.

Anahtar sözcükler: Yağ kalitesi, zemin yönetimi, biyoçeşitlilik, toprak işleme

ABSTRACT**EFFECTS OF DIFFERENT SOIL MANAGEMENT METHODS ON OLIVE YIELD AND QUALITY IN ORGANIC OLIVE GROVES**

BİLEN, Emre

PhD in Horticulture Department.

Supervisor: Prof. Dr. Uygun AKSOY

February 2016, 120 pages

Cover crops and organic mulch applications increase olive yield in a sustainable way, can contribute on the quality of olive and olive oil and perform a limiting effect on possible negative effects on the environment. By taking into consideration these effects, a field experiment was designed in organic olive grove at Atatürk Horticultural Central Research Institute in which 4 different ground management methods were implemented. The methods tested were organic mulch (straw), cover crops (vetch + oats), natural vegetation (no-till) and traditional tillage. The effects of these methods were evaluated in respect to olive yield and fruit quality. The trial aimed to find a sustainable olive grove management system that could be recommended to the producers. Tested ground management methods did not show any statistically significant effects on yields or on olive fruit quality. Even though some positive effects of cover crops on the soil properties have started to appear as confirmed by the significant differences obtained at the final sampling date, the effects of tested soil management methods' on soil properties did not differentiate clearly for most parameters. Economic analyses have shown that as the 3-year average, the highest income is obtained from cover crop plots. Although plots with mulch application revealed a good income, because of the high current cost of hay, it was not economically sound. Based on these results, it is possible to propose using cover crops – under conditions where there is no strong competition – instead of traditional tillage which has additional costs and possible negative effects on environment. It is expected that maintaining the same research plan for longer terms will further differentiate the effects of soil management methods and over the years, and significant impacts of applications will also be seen on yield and quality of the olives.

Keywords: Oil quality, ground management, biodiversity, tillage

TEŞEKKÜRLER

Başta bu çalışma olmak üzere lisans döneminin son yıllarından itibaren bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Uygun Aksoy'a, çalışmamı gerçekleştirebilmem için gerekli tüm imkânları sağlayan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne ve çalışmalarımı sürdürmekte olduğum Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne, toprak ve bitki besin elementi analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Özlem Bengü Daş Kılıç ve Mustafa Bıyıklı'ya, maliyet analizleri ile ilgili yardımlarından ötürü Gülşah Mısır'a arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşlarıma ve özellikle gösterdikleri sabır ve destekten ötürü aileme teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLERSayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜRLER	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxv
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1 Deneme Alanı	19
3.1.1 Deneme parselinin yeri ve geçmişi.....	19
3.1.2 Bitkisel materyal özellikleri.....	19
3.1.3 Deneme planı	21
3.1.4 Kültürel işlemler	25
3.2 Örneklerin Alınması	29
3.2.1 Toprak örnekleri	29
3.2.2 Zeytin yaprak örnekleri.....	29

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.3 Doğal vejetasyon ve saman örnekleri	30
3.2.4 Zeytin meyve örnekleri	31
3.3 Yöntem	32
3.3.1 Toprak analizleri	32
3.3.2 Bitkisel örneklerde mineral madde analizleri	33
3.3.3 Diğer özellikler	33
3.3.4 Meyve analizleri.....	34
3.3.5 Maliyet analizleri	40
3.3.6 İstatistik analizler	41
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	42
4.1 İklimsel Özellikler.....	42
4.2 Toprak Özellikleri	45
4.2.1 Toprak organik madde içeriği	46
4.2.2 Toprak toplam azot içeriği	49
4.2.3 C/N Oranı	51
4.2.4 Toprak alınabilir fosfor içeriği.....	53
4.2.5 Toprak alınabilir potasyum içeriği	55

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.3 Yaprak Özellikleri	57
4.3.1 Yaprak azot içeriği.....	57
4.3.2 Yaprak fosfor içeriği.....	59
4.3.3 Yaprak potasyum içeriği.....	60
4.3.4 Yaprak bor içeriği.....	61
4.4 Diğer Özellikler	62
4.4.1 Yaprak alanı indeksi	62
4.4.2 Sukkulens indeks	64
4.4.3 Biyokütle	65
4.5 Verim	69
4.6 Meyve Kalite Özellikleri	71
4.6.1 Meyvenin fiziksel özellikleri	71
4.6.2 Meyvenin kimyasal özellikleri	77
4.7 Uygulamaların Maliyet Analizleri	93
5. SONUÇ	95
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	100
ÖZGEÇMİŞ.....	120
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Dünyada yıllara bağlı organik zeytin alanları (bin ha)	2
1.2 Dünyada 2013 yılı organik zeytin üretim alanları (ha).....	2
1.3 Dünyada ülkelere göre 2013 yılı organik zeytin alanı (bin ha)	3
1.4 Yıllara bağlı Türkiye organik zeytin alanları (bin ha)	3
1.5 Türkiye’de yıllara bağlı organik zeytin üretim miktarı (bin ton)	4
3.1 Deneme parseli genel görünüm	19
3.2 Deneme planı	22
3.3 Doğan Vejetasyon Parselleri (DVP).....	23
3.4 Geleneksel İşlemeli Toprak Parselleri (İTP)	23
3.5 Malç (Saman) Uygulanan Parseller (MUP).....	24
3.6 Örtü bitkisi (Fiğ ve Yulaf) Uygulanan Parseller (ÖUP)	25
3.7 Doğal vejetasyon kontrolü amacı ile gerçekleştirilen biçim ve toprak işleme çalışmaları.....	25
3.8 Budama ve dip sürgünü temizliği çalışmaları	26
3.9 Halkalı leke hastalığının yapraktaki etkisi ve bordo bulamacı uygulaması ..	26
3.10 Zeytin dalındaki pamuklu bitler ve Azadirachtin uygulaması.....	27
3.11 Zeytin sineği pupası, kendisi ve olipe tuzak.....	28

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.12 Zeytin güvesi, yaprak nesli zararı ve meyve üzerindeki yumurtaları	28
3.13 Toprak örnekleme çalışmaları	29
3.14 Yaprak örnekleme çalışmaları	30
3.15 Doğal vejetasyon örnekleme çalışmaları	31
3.16 Zeytin ağaçlarında meyve örneklerinin alınması ve hasat	32
3.17 Zeytin meyvesinin olgunluk evreleri ve olgunluk indeksi	35
3.18 Yağ asitleri kompozisyonu analiz çalışmaları	38
3.19 2012 yılı 1. Blok DVP leri uygulama alanından alınan ürünlerde elde edilen örnek pik grafiği	39
4.1 Deneme süresi ve uzun yıllar ortalaması olarak aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)	42
4.2 Deneme süresi ve uzun yıllar ortalaması olarak aylık ortalama bağıl nem değerleri (%)	43
4.3 Deneme süresi ve uzun yıllar ortalaması olarak aylık ortalama yağış değerleri (mm)	43
4.4 Uygulama parsellerinin 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği (%)	48
4.5 Uygulama parsellerinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin toplam azot (%) içeriği	50
4.6 Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin toplam azot (%) içeriği	51

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.7 Uygulama parsellerinin 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin C/N oranları.....	53
4.8 Parsel düzeyinde ölçülen yaprak alan indeksi değerleri	63
4.9 Teksel ağaçlarda ölçülen yaprak alan indeksi değerleri	64
4.10 Sukkulens indeks değerleri	65
4.11 Toprak örtüsü biyokütlesi (kg/da)	66
4.12 Toprak örtüsü biyokütlesi (kg/da)	66
4.13 Uygulama parsellerinde 2012-2014 yılları arasında birim alandan elde edilen ortalama meyve verimi (kg/da).....	70
4.14 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinde elde edilen ortalama meyve boyu (cm) değerleri.	71
4.15 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinde elde edilen ortalama meyve eni (cm) değerleri.	72
4.16 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden elde edilen örneklerde kilogramdaki dane sayısı (adet) değerleri.....	73
4.17 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinde elde edilen ortalama meyve hacmi değerleri.....	74
4.18 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden elde edilen meyve örneklerinde et/çekirdek oranı	75
4.19 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin kuru ağırlık oranı (%).....	78

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)ŞekilSayfa

4.20 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden elde edilen zeytin meyvelerinde kuru ağırlıkta toplam yağ oranı (%) 79



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 İllerdeki organik zeytin üretim miktarları.....	4
2.1 Örtü bitkilerinin zeytin bahçelerinde toprak üzerine etkileri.....	10
2.2 Örtü bitkilerinin ağaç üzerindeki etkileri.....	11
2.3 Örtü bitkilerinin zeytin bahçelerinin ekolojisi üzerine temel etkileri.....	12
2.4 Organik zeytin bahçelerinde kullanılabilecek örtü bitkisi türleri ve ekosistem hizmetleri	13
2.5 Yaprak örneklerinde N, P ve K değerleri (% KM'de)	16
2.6 Zeytinyağı yağ asidi bileşimi.....	17
2.7 Farklı ülkelerde üretilen zeytinyağlarının % yağ asitleri bileşimi.....	18
2.8 Standart zeytinyağı kompozisyonu değerleri.....	18
3.1 Deneme parseli ile ilgili temel bilgiler	20
3.2 Gemlik zeytin çeşidinin yaprak ve meyve özellikleri	20
3.3 Malç materyali olan samanın 3 araştırma yılındaki mineral madde içeriği.....	24
4.1 Deneme alanında araştırma başlangıcında 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin özellikleri.	45
4.2 Deneme alanında araştırma başlangıcında 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinliklerden alınan toprakların alınabilir K, Ca, Mg ve Fe içerikleri.	46

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.3 Uygulama parsellerinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir P içeriği (ppm).....	53
4.4 Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir P içeriği (ppm).....	54
4.5 Uygulama parsellerinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir K içeriği (ppm)	56
4.6 Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir K içeriği (ppm)	57
4.7 Yaprak N içeriği (%).....	58
4.8 Yaprak P içeriği (%)	59
4.9. Yaprak K içeriği (%).....	60
4.10 Yaprak B içeriği (ppm)	62
4.11 Toprak örtüsü örneklerinin N içeriği (%)	67
4.12 Toprak örtüsü örneklerinin P içeriği (%)	68
4.13 Toprak örtüsü örneklerinin K içeriği (%)	68
4.14 Yıllık ortalama verim/ağaç kesit alanı (kg/cm ²)	70
4.15 Zeytin meyve rengine ilişkin 2012-2014 yılları arasında farklı uygulamalardan alınan meyve örneklerinin *L, *a, *b, Chroma (C) ve hue açısı (h) değerleri.	76
4.16 2012 yılı zeytinyağı örneklerinde yağ asitleri bileşimi (%).....	81

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.17 2013 yılı zeytinyağı örneklerinde yağ asitleri bileşimi (%).....	81
4.18 2014 yılı zeytinyağı örneklerinde yağ asitleri bileşimi (%).....	82
4.19 2012 ürününde zeytinyağında SFA, MUF, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS, Iq değerleri.....	83
4.20 2013 ürününde zeytinyağında SFA, MUF, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS, Iq değerleri.....	83
4.21 2014 ürününde zeytinyağında SFA, MUF, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS, Iq değerleri.....	84
4.22 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin N (%) içeriği	85
4.23 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin P (%) içeriği	86
4.24 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin K (%) içeriği	87
4.25 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Ca (%) içeriği.....	88
4.26 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Mg (%) içeriği.....	89
4.27 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Fe (ppm) içeriği	90
4.28 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Cu (ppm) içeriği.....	91

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)ÇizelgeSayfa

4.29 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Zn (ppm) içeriği	91
4.30 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Mn (ppm) içeriği	92
4.31 2012-2014 yılları arasında 3 yıllık deneme sürecinde elde edilen gider, gelir ve kar değerleri.....	94

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGE / KISALTMA	AÇIKLAMA
B	Bor
C	Karbon
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
DVP	Doğal Vejetasyon Parselleri
EC	Elektriki Geçirgenlik
Fe	Demir
Iq	Kalite indeksi
İS	İyot sayısı
İTP	İşlenmiş Toprak Parselleri
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
LN	Linolenik asit
LO	Linoleik asit
MUFA	Toplam tekli doymamış yağ asitleri
MUP	Malç Uygulanan Parseller
N	Azot
Na	Sodyum
OM	Organik Madde
ÖB	Örtü Bitkisi

ÖÜP

Örtü Bitkisi Uygulanan Parseller

P

Fosfor

Zn

Çinko

PUFA

Toplam çoklu doymamış yağ asitleri

SFA

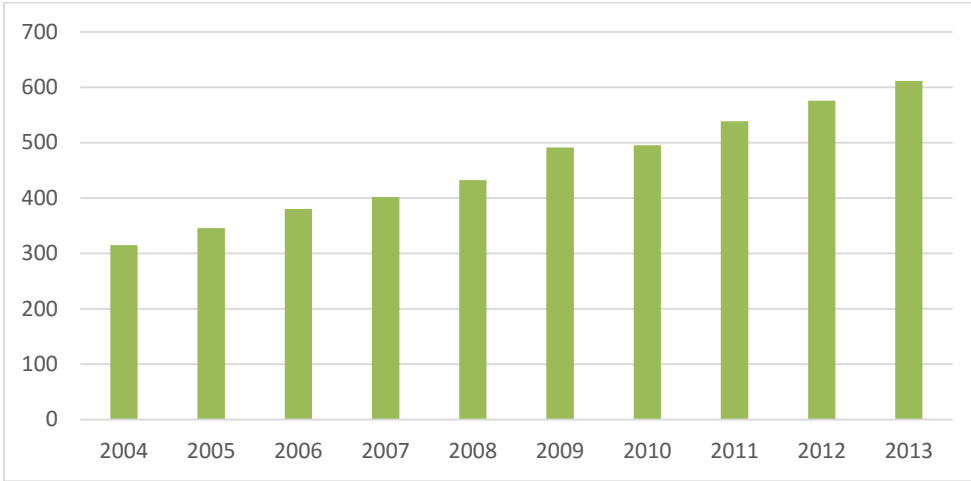
Doymuş yağ asitleri



1. GİRİŞ

1980'lerden sonra ekoloji ve çevre ile ilgili konulara olan toplumsal bakış açısı, insan faaliyetlerinin çevre üzerinde etkilerini azaltmaya yönelik yenilikçi yöntemlerin belirlenmesine önemli katkı sağlamıştır (Colantoni et al., 2014). Bu yenilikçi yöntemlerden biri olan organik tarım, kırsal alanlarda sürdürülebilir kalkınmaya önemli katkıları olan, sosyo-ekonomik ve çevresel açıdan pek çok faydası bildirilen bir yetiştiricilik sistemidir (Chinnici et al., 2013; Mzoughi, 2011). 2004 yılında dünyada 29,8 milyon hektar, Türkiye'de 108,6 bin hektar organik tarım alanı bildirilirken (FiBL-IFOAM, 2015), 2013 yılında bu rakam dünyada 43,09 milyon hektar, Türkiye'de ise 461,39 bin ha alana ulaşmıştır (Willer and Kilcher, 2015). Ülkemizde organik tarım faaliyetleri ilk olarak, 1980'li yılların ortasında kuru üzüm ve kuru incir ile başlamıştır (Bilen vd., 2012). Günümüzde ise ürün sayısı ham madde bazında 208'e ulaşmıştır (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2015). Dünyada ve Türkiye'de sertifikalı organik üretimi en fazla yapılan çok yıllık türler arasında yer alan zeytin, Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde sosyal, ekonomik ve ekolojik olarak en önemli ürünlerden birisidir (Sgroi et al., 2015). Zeytin, birçok gıda işleme sanayinde ham madde olarak kullanılmakta, yan ürünlerinden de çeşitli alanlarda yararlanılan sağlıklı bir gıda olarak kabul edilmektedir. Bu özellikleri nedeniyle de önemini arttırmaya devam etmektedir. Dünyada toplam zeytin yetiştiriciliği yapılan alanların %6'sı, Türkiye'de ise %7,8'i organik olarak sertifikalandırılmaktadır. Ayrıca eldeki veriler, dünyada toplam organik zeytin alanlarının önemli (%30 kadar) bir bölümünün geçiş sürecinde olduğunu göstermektedir, bu nedenle organik zeytin ürünlerinin önümüzdeki dönemde daha da artacağı beklenmektedir (Willer and Kilcher, 2015).

Organik zeytin alanlarının dünyadaki değişimine baktığımızda yıllar itibarıyla istikrarlı bir artışın olduğu görülmektedir. 2004 yılında 314 bin hektar olan organik zeytin alanları 2013 yılında 611 bin hektar alana ulaşmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Dünyada yıllara bağlı organik zeytin alanları (bin ha)

Kaynak: FiBL-IFOAM, 2015

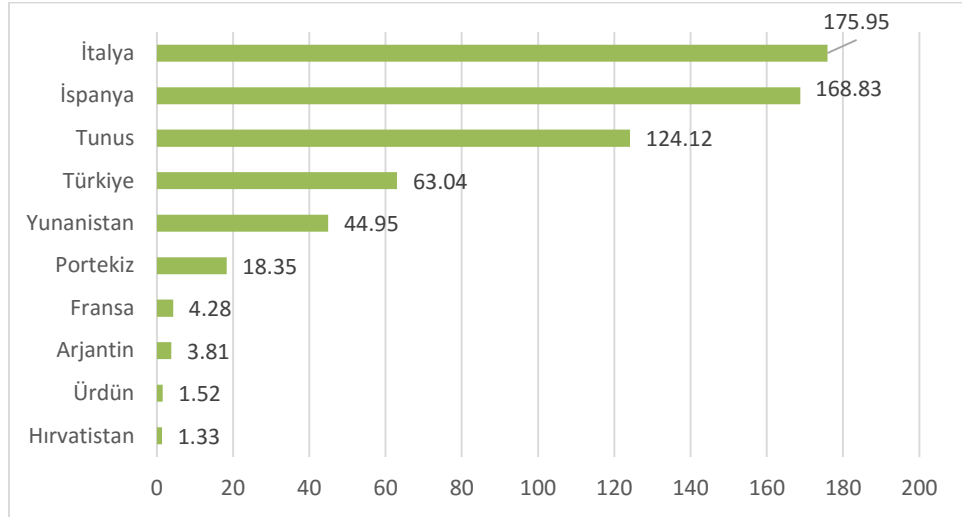
Dünyanın organik zeytin üretim alanlarının % 80'sine yakını 478,44 bin hektar ile Avrupa'da bulunmaktadır. Afrika 125,35 bin hektar, Latin Amerika 4,98 bin hektar, Asya 2,20 bin hektar, Okyanusya 470 hektar şeklinde sıralanmaktadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 Dünyada 2013 yılı organik zeytin üretim alanları (ha)

Kaynak: FiBL-IFOAM, 2015

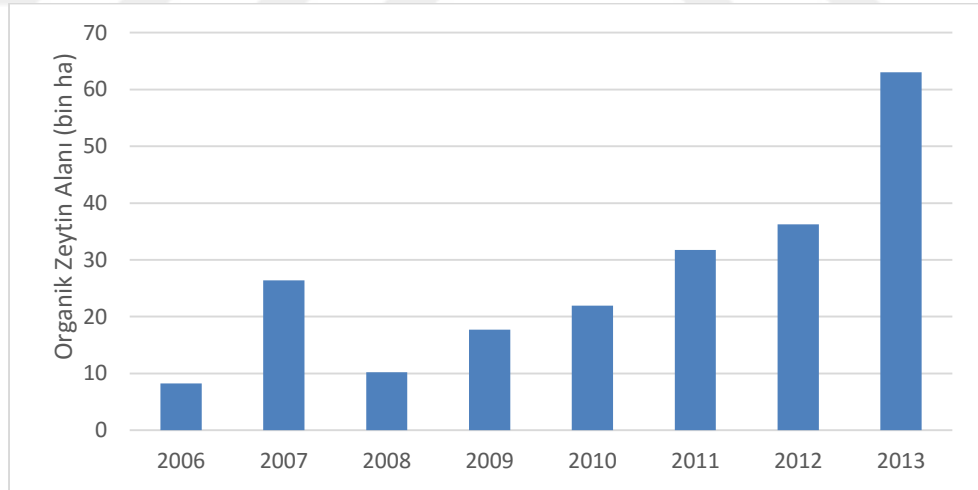
2013 yılı verilerine göre İtalya 175,95 bin hektar organik zeytin alanı ile dünyada ilk sırada yer almaktadır. Bunu İspanya (168,83 bin hektar), Tunus (124,12 bin hektar) ve Türkiye (63,04 bin hektar) takip etmektedir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3 Dünyada ülkelere göre 2013 yılı organik zeytin alanı (bin ha)

Kaynak: FiBL-IFOAM, 2015

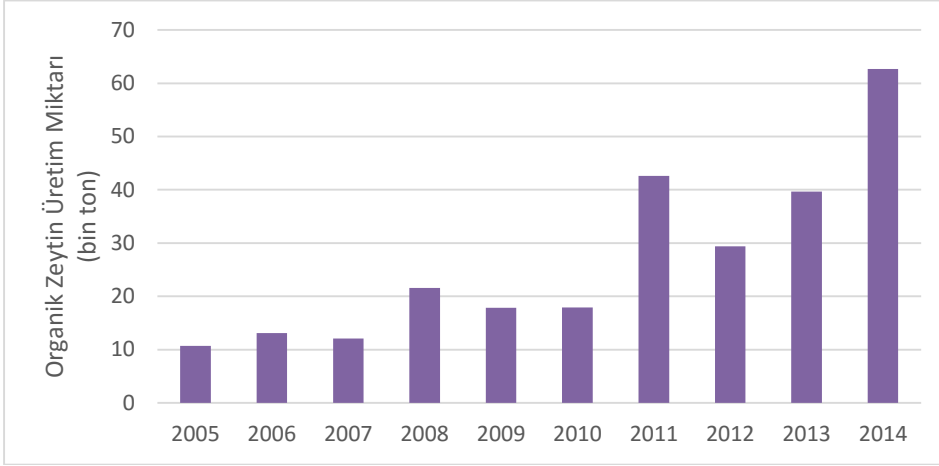
Son yıllarda Türkiye’de organik tarıma verilen desteklemelerin de etkisiyle organik tarım yapılan alanlar devam eden bir artış göstermektedir. Meydana gelen bu artışa bağlı olarak organik zeytin alanlarında 2006 yılından bu yana 7 kattan fazla bir artış gerçekleşmiştir. 2006 yılında 8,27 bin hektar olan organik zeytin alanlarımız 2013 yılında 63,04 bin hektara ulaşmıştır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4 Yıllara bağlı Türkiye organik zeytin alanları (bin ha)

Kaynak: FiBL-IFOAM, 2015

Organik zeytin alanlarının artışına bağlı olarak üretim miktarlarındaki artışlar sonucu 2014 yılında Türkiye’de 62,67 bin ton organik zeytin üretimi gerçekleşmiştir (Şekil 1.5). Bu üretim miktarının % 62’sini 39,42 bin ton ile Aydın İli oluşturmaktadır (Çizelge 1.1) .



Şekil 1.5 Türkiye’de yıllara bağlı organik zeytin üretim miktarı (bin ton)

Kaynak: T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

İllerdeki 2013-2014 yılları arasındaki organik zeytin üretim miktarları arasındaki değişim (Çizelge 1.1) incelendiğinde en fazla değişimin %172,55’lik oran ile Çanakkale’de gerçekleştiği görülmektedir. İkinci sırada ise %89,06’lık değişim oranıyla Türkiye’de en fazla organik zeytin üretim miktarına sahip olan Aydın İli yer almaktadır.

Çizelge 1.1 İllerdeki organik zeytin üretim miktarları

İl	2013-2014 Yılları Arası Değişim (%)	2014 Üretim Miktarı (ton)	2013 Üretim Miktarı (ton)
Aydın	89,06	39.419	20.850
Manisa	53,89	8.252	5.363
İzmir	10,21	4.602	4.176
Çanakkale	172,55	3.743	1.374
Hatay	-14,57	2.172	2.543
Muğla	25,98	1.568	1.245
Kilis	-31,82	1.126	1.652
Mersin	-24,92	845	1.125
Şanlıurfa	-41,68	158	271
Diğerleri	-26,93	777	1.064

Kaynak: T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Zeytin, botanik orijin sınıflandırma sistemine göre 20-29 cinse sahip Oleaceae familyasının (Flahault, 1986; Morettini, 1972), Olea cinsinin *Olea europa* türünün *Olea europa sativa* alt türüne dahildir.

Bir Akdeniz bitkisi olan zeytinin gen merkezi Güneydoğu Anadolu, Hatay, Mardin, Maraş bölgeleridir (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978). Arkeolojik

kazılar, zeytin ağacının ana vatanının Mezopotamya olarak adlandırılan Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan geniş alanlar olduğunu göstermektedir. Zeytin ağacının yetiştirilmesi, iklim faktörleri ile sınırlı olduğu için üretim, ekolojiye bağlı olarak genellikle Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu Akdeniz havzası ülkelerinde yapılmaktadır (Öztürk, 2006).

Her ne kadar zeytin toprak istekleri açısından çok seçici olmasa da organik ve mineral maddece zengin topraklarda yetiştirilen zeytin ağaçlarından elde edilen verim artış göstermektedir. Ticari gübreler, toprak mineral madde içeriğini kısa sürede etkin bir şekilde arttırabilmektedirler ancak ekonomik olarak önemli bir maliyet oluşturmakta ve uzun soluklu olarak toprağa olumlu etkileri sınırlı olmaktadır. Bunun yanında bilinçsiz ve aşırı kullanılmaları durumunda toprak ve çevre üzerinde önemli olumsuz etkiler doğurabilmektedirler. Örtü bitkileri, yeşil gübre olarak kullanılabilmeleri nedeniyle diğer gübrelerin yerini tamamı ile alamasalar da kullanımını önemli ölçüde azaltabilmektedirler.

Zeytin bitkisinin kök yapısı nedeniyle erozyonu önleyici etkileri sınırlıdır. Bu özellik ve zeytin üretimi yapılan arazilerin önemli bölümünün eğimli arazilerde olması, zeytin üretimi yapılan alanlarda toprak kayıplarına neden olabilmektedir. Malç, örtü bitkileri ve doğal bitki örtüsü erozyonu engelleyebilmektedir.

Gün geçtikçe sınırlı bir kaynak olduğu daha iyi ortaya çıkan su, ülkemizde de gitgide miktar ve kalite açısından sorun olarak kendini göstermektedir. Zeytin, birkaç alt bölge dışında çoğunlukla sulanmadan yetiştirilmektedir. İlk gelişim evrelerinden sonra kuraklığa toleranslı bir bitki olsa da zeytinde özellikle sofralık tüketim amaçlı üretimde, iklimsel değişikliklerden dolayı yağış düzensizliklerine bağlı toprakta yeterli suyun bulunmaması, önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olabilmektedir. Örtü bitkileri, özellikle kök derinliğinin farklı olması nedeniyle zeytinle su için rekabete girmeyecek tür ve çeşitler seçildiğinde ve benzer şekilde malç uygulamaları, su kaybının azaltılmasında etkili olmaktadır.

Ülkemiz için çok önemli bir gıda ve gelir kaynağı olan zeytin, üretimde yapılan bazı hatalar neticesinde hem üretim potansiyelini ortaya koyamamakta hem de çevre için olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Ayrıca, iklim değişikliklerinin sulanmadan yetiştirilen zeytin alanlarında beklenen olumsuz etkilerinin azaltılması açısından toprakta suyun korunması önem taşımaktadır.

Küresel iklim değışikliğı özellikle son 15 yıl içerisinde bütün dünyanın tartıştığı ve çözümler üretmek amacıyla uluslararası toplantıların düzenlendiğı önemli bir gündem haline gelmiştir. 19. yüzyılın ortasına, sanayi devrimine dek doğal etkiler sonuncunda iklimsel değışiklikler meydana gelmekteydi ancak sanayi devrimi sonrasında iklim değışikliklerinde insan etkisi önemli pay sahibi unsurlardan biri haline gelmiştir. Küresel ısınmanın nedeni olan karbondioksit (CO₂) ve diğ er sera gazlarının artışı ile dünya atmosferinin kimyasal bileşimini 100-150 yıl öncesine göre fark edilir oranda bir değışikliğ e uğ ramıştır (Cvijanovic and Caldeira, 2015). Bugün bilim insanların önemli çalışma alanlarından biri haline gelen konu; dünyanın sıcaklığ ında meydana gelecek 1-2°C'lik ısınmanın tarım, ormancılık faaliyetleri, deniz seviyesi ve canlı organizmaların çeşitliliğ inde yaratacağı değışikliklerdir. Konu en son olarak Aralık 2015'te Paris'te küresel ölçekte devlet başkanlarının katılımı ile ele alınmış olmakla birlikte değışim sürecinin ne kadar hızlı olacağı ve ne kadar süreceğı konusunda bilim adamları tarafından görüş birliğine varılmamıştır.

Organik tarımın iklim değışikliklerinin azaltılmasında toprak yönetimi, kısa pazarlama kanalları ve bilinçli tüketici grupları gibi farklı nedenlerle önemli etkileri olduğu belirtilmektedir. Organik tarımın bu artıları sağlamaya yönelik temel ilkeleri doğrultusunda yaygınlaştırılması, küresel ısınmanın etkilerinin sınırlandırılmasına destek olacak ve bu etkilere karşı adaptasyon yeteneğini arttıracaktır. Bu konunun üretim alanının hızla değıştirme yetisi bulunmayan çok yıllık meyve türleri üzerindeki etkilerinin belirlenerek önlenmesine yönelik uygulamaların hızla geliştirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca enerji darboğazlarını ve fiyat dalgalanmalarının olması öngörülen iklim değışikliğinin yaş andığı gelecek senaryolarında, organik tarım felsefesi fosil yakıta bağımlılığ ın azaltılmasını sağlayacaktır.

Dünya'da organik tarım ve organik zeytinciliğ in durumuna baktığımızda yıllara bağılı olarak istikrarlı bir artışın olduğu ortaya çıkmaktadır. Türkiye organik zeytin yetiştiriciliğ inde her ne kadar dünya sıralamasında ilk sıralarda yer als a da bu miktar istenilen düzeyde değildir. Son yıllarda organik tarıma verilen devlet desteklemeleri artışta bir ölçüde etkili olsa da verilen destek miktarının yeterli olmaması ve geçiş sürecinin ilk yılında maliyetlerin artması ve bu dönemde desteğ in olmaması sorunlar arasında yer almaktadır. Ülkemizde organik ürün iç pazarı diğ er önemli üretici ülkelere göre oldukça sınırlıdır. Oysa organik tarımın gelişmesinin sağlanması açısından iç pazar hacminin arttırılması ve ülke ölçeğ inde yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bunun yanında tüketici farkındalığ ının

arttırılması, mevzuat ile ilgili sorunların çözüme ulaştırılması ve öncelikli alanlarda araştırmaların yürütülerek sonuçların uygulamaya aktarılması organik tarımın ve buna bağlı olarak organik zeytinciliğin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Marmara Bölgesi Gemlik zeytin çeşidinde yürütülen bu araştırma ile ülkemiz için çok önemli olan zeytin üretiminde organik olarak yönetilen bahçede düşük girdili bir sistem içinde farklı toprak ve zemin yönetimi uygulamaları, teknik ve ekonomik açıdan karşılaştırılmıştır. Böylece düşük girdili organik sistemde ortaya çıkacak bilimsel verilerin ışığı altında iyileştirme önerileri yapılması amaçlanmıştır. Uygulamada yaşanan ve başarılı sonuçlanan uygulamaların üreticilere götürülerek ülkemizin zeytin üretiminde verim ve kalite artışının sağlanması ve gerçek üretim potansiyeline bir ölçüde daha yaklaşması ümit edilmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Organik zeytincilik yapılan araziler Türkiye’de genellikle eğimli arazilerdedir. Bu durum organik zeytin arazilerinde sulama, toprak işleme ve diğer bakım işlemlerini önemli ölçüde sınırlamaktadır.

Organik üretimde toprak verimliliği, bitki gelişmesi, verim ve kalite açılarından en önemli sınırlamalardan birini topraktaki azot düzeyi oluşturmaktadır. Örtü bitkileri ve özellikle de baklagillerin dahil olduğu uygulamalar, bu sınırlayıcı durumun üstesinde gelmek için en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Yoğun toprak işleme topraktaki azotun mineralizasyonunu ve yıkanmasını arttırmaktadır. Toprak işlemenin sınırlı veya hiç kullanılmadığı, örtü bitkilerinin ve malçlamanın kullanıldığı bahçelerde azot kaybının önüne büyük ölçüde geçilebilmektedir. Örtü bitkilerinin yeşil gübre olarak ta kullanılması topraktaki organik madde miktarını arttırmakta ve toprak kalitesini iyileştirmektedir. Yoğun toprak işleme ayrıca toprakta tutulmakta olan CO₂’in atmosfere geri dönmesine sebep olmakta ve küresel iklim değişikliğini arttırıcı yönde katkı sağlamaktadır. Örtü bitkisi ve sınırlı toprak işleme uygulamaları ise bu etkinin önüne geçmektedir (Nieto et al., 2012).

Sınırlı işleme sistemlerindeki doğal vejetasyon veya örtü bitkisi kullanılan sistemlerde yağmur damlalarının toprak yüzeyine çarpma hızı bitkiler tarafından yavaşlatıldığından yüzey akışı da önemli ölçüde sınırlanmaktadır (Gómez et al, 2014; Gómez et al., 2008). Günümüzde modern zeytin bahçeleri özellikle sofralık tüketim amacıyla genellikle düz arazilerde oluşturulmaktadır ancak yağ elde amacı güdülen eski zeytinliklerin çoğu eğimli arazilerde yer almaktadır. Bu nedenle de yoğun ve yanlış toprak işleme, eğimli zeytin alanlarında erozyon problemini önemli bir sorun olarak ortaya çıkarmaktadır.

Toprak yönetim sistemi olarak örtü bitkisi kullanımı, malç kullanımı ve işlemez toprak yönetimi sistemlerinden birinin benimsenmesi yağmur sularının yüzey akışı olarak toprak tarafından yararlanılmadan uzaklaşmasının önüne geçmektedir (Espejo-Pérez et al., 2013). Ayrıca örtü bitkileri ve doğal vejetasyon kökleri toprakta kılcal porların oluşmasına ve bu porlardan yağmur sularının süzülerek yeraltı su kaynaklarına ulaşmasını sağlamaktadır. Ancak hangi örtü bitkisi türlerinin tercih edileceği ve toprak yüzeyinin hangi dönemlerde örtü bitkileri ve doğal vejetasyon (işlemez toprak yönetimi sistemlerinde) örtülü tutulacağı zeytin ile rekabet oluşturmamak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde sadece yağmur suyu ile sulanan arazilerde yeterli verim alınarak

sürdürülebilirliğin korunması sağlanabilecektir. Küresel iklim değişikliklerine bağlı olarak ülkemizde kuraklık sorunlarının daha yaygın ve yoğun ortaya çıkması beklenmektedir. Benzer durumlar ülkemizdeki organik zeytin yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği konusunda önemli sıkıntılar ortaya çıkarabilecektir. Örtü bitkilerinin kullanımı durumunda suyun buharlaşma ve yüzey akışı olarak kayıplarının önüne geçilerek, kuraklık tehlikesine adapte olmada katkı sağlayabilecektir.

Yabancı otların su ve mineral madde yönünden zeytin ile rekabete girdiğinden verim kayıplarına sebep olduğu bilinmektedir; verim kayıpları zaman zaman çok önemli düzeylere ulaşabilmektedir. Bilgiye dayalı örtü bitkisi ve malç uygulamaları, doğal vejetasyonun kontrolünde de etkin bir şekilde kullanılabilir. Her iki sistem de doğal vejetasyonun yeterli düzeyde güneş ışığı almasını engelleyerek sonraki nesilleri oluşturacak tohumlarını vermesini engellemektedir. Malç ve örtü bitkisinin bu etkisi mekanik (katmanın kalınlığı) ve bazı durumlarda da allelopatiktir (Alcántara et al, 2011).

Organik bir zeytin bahçesinde örtü bitkisi kullanımının muhtemelen ilk amacı biyoçeşitliliğin artışı sağlamak olmayacaktır. Ancak örtü bitkilerinin kullanıldığı alanlarda yapılan bakım uygulamalarının kısıtlı olması ve parsellerde çeşitliliğinin artması sonucu bu alanlarda farklı böcek ve kuş türlerinin sayısı artmakta ve pek çok canlı türü için ideal bir ortam oluşmaktadır. Bu nedenler ile örtü bitkisi kullanımı aynı sezon ve bahçede farklı türden bitkilerin yetiştirilmesine olanak sağlayarak pek çok ekosistem hizmeti sunmaktadır (Storkey, et al., 2015). Toprak mikroorganizmaları (bakteriyel ve fungal) işlemez toprak yönetimi, örtü bitkisi ve malç gibi sürdürülebilir toprak işleme yöntemlerinden olumlu etkilenir. Sonuçta bu mikroorganizma toplulukları mineral madde alınabilirliğini ve döngüsünü geliştirerek toprak verimliliğini ve bitki gelişimini olumlu yönde etkilemektedir (Sofa, et al., 2014).

Klasik toprak işleme yöntemlerinin buharlaşma ile su kaybına sebep olmak, toprak yapısını bozmak, organik madde kayıplarını hızlandırmak ve erozyon miktarını arttırmak gibi olumsuz etkileri olduğu ortaya konmuştur (Martínez-Mena et al., 2008). Bu nedenle klasik toprak işleme yöntemlerinin kullanılması, organik zeytin bahçelerinde sürdürülebilirliği olumsuz etkileyen unsurlardan biridir.

Örtü bitkisi ve organik malç uygulamaları biyoçeşitliliği artırmanın yanında, toprağı korumak ve yapısını iyileştirmek, sıcaklığını ve su içeriğini muhafaza

etmek, organik madde içeriğini arttırmak, besin maddelerince zenginleştirmek, yabancı ot popülasyonunu kontrol altında tutmak, ve hastalık ve zararlı popülasyonlarını kontrol etmede doğrudan veya dolaylı olarak etkili olmaktadır (Evans, 2000; Smith, et al., 2000; Blackshaw et al., 2001; Dreves and Heuberger, 2003; Miles et al., 2005; Karaye and Yakubu, 2006).

Örtü bitkilerinin bahçelerde toprak üzerindeki etkileri ile ilgili farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Örtü bitkilerinin zeytin bahçelerinde toprak üzerine etkileri

Toprak Üzerindeki Etki	Etki Mekanizması	Literatür
Organik Madde (OM) miktarında Artış	Toprak yüzeyinde parçalanmış örtü bitkisi. Ölen örtü bitkisinin köklerinin oluşturduğu organik madde	(Mitham, 1999; Warner, 1999; Porter, 1998)
Mineral madde (N, P, K) artışı Gübreleme ihtiyacında düşüş	Baklagillerin azot bağlayarak topraktaki mineral madde varlığını üretim sezonu boyunca dengelemesi	(Pettigrew, 1998; Mitham, 1999; Warner, 1999)
Toprak pH sında olası düşüşler	Örtü bitkilerinin köklerinin yenilenmesi ve parçalanması ile	(Kadish, 1986)
Makro elementlerin (N, P, K) yıkanmasının engellenmesi	Humus-mineral madde birikiminde denge	(Scienza et al, 1988)
Mikroflora ve toprak solucanlarının artışı	Bitki artıklarının parçalanması, toprak verimliliği ve porozitenin artması	(Schönbeck, 1961; Schäfer, 1990)
Toprak işleme ihtiyacının azalması	Yabancı otlarla örtü bitkileri ile kontrol edilmesi Topraktaki gözeneklerin gaz alışverişini kolaylaştırması	(Brown, 1993; Mitham, 1999; Pettigrew, 1998)

Su alınınımının artması		
Su alınınımının artması ve suyun derinlere işlemesi	Topraktaki sert tabaka oluşumunun azalması Toprak gözenekliliğinin artması	(Stewart, 1998; Mitham, 1999; Warner, 1999)
Topraktaki sert tabaka oluşumunun azalması Kaymak tabaka oluşumunun azalması	Örtü bitkisi köklerinin parçalanması Toprak yüzeyinin örtü bitkisi tarafından korunması	(Sicher et al., 1993; Mitham, 1999; Warner, 1999)
Su ve rüzgar kaynaklı toprak erozyonunun azalması	Toprak yüzeyinin bitki ile örtülü olması Kök sisteminin bitkiyi bir arada tutması	(Fregoni, 1998; Valenti et al., 1990; Longhi et al., 2002)

Örtü bitkilerinin üretim bahçelerinde ağaç üzerindeki ve diğer etkileri ile ilgili farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar ise Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2 Örtü bitkilerinin ağaç üzerindeki etkileri

Ağaç Üzerindeki Etki	Etki Mekanizması	Literatür
Sürdürülebilir meyve üretimi	Genel verimliliğin artırılması	(Emde, 1990; Caporali et al., 1987; 1988)
Bitki köklerinin daha iyi büyümesi ve gelişmesi	Sert toprakların olumsuz özelliklerinin azaltılması	(Perret, 1982; Pardini, 2000; Longhi et al., 2002)
Erken dönemde ekilmesi durumunda bitki büyüme hızını yavaşlatabilmesi	Su ve mineral maddeler için rekabet	(Pisani et al., 1984; Australian Viticulture, 1999; Porqueddu et al., 2000)
Meyve ve yağ kalitesinde artış	Acılığın azalması, renk kalitesinin artması,	(Pardini, 2000; Scalabrelli et al., 2001)

Örtü bitkilerinin üretim bahçeleri ekolojisi üzerine etkileri ile ilgili farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar Çizelge 2.3’de verilmiştir.

Çizelge 2.3 Örtü bitkilerinin zeytin bahçelerinin ekolojisi üzerine temel etkileri

Ekoloji Üzerindeki Etki	Etki Mekanizması	Literatür
Sıcaklık değişiminde azalma (yaz aylarında 2-3 dereceye kadar çıkabilir)	İşlenmiş toprağa göre daha yüksek güneş yansıması	(Mitham, 1999; Pettigrew, 1998; Warner, 1999)
Üretim alanındaki nem oranının dengelenmesi	Örtü bitkisi içerisinde birikmiş olan su yavaş yavaş salınır	(Brown, 1993; Pettigrew, 1998; Warner, 1999)
Yabancı otların sayısının ve baskınlığının azaltılması	Canlı olduğu dönemde su ve mineral maddeler için rekabet Biçildikten sonra malç etkisi	(Warner, 1999; Ludvigsen, 1996; Porter, 1999)
Biyoçeşitlilik artışı Özelleşmiş parazitlerin sayısında azalma Ekolojik dengenin istikrarlılığında artış	Ekilen ÖB türleri, yerel türleri yok etmez Faydalı böceklerin zararlılara göre oranının artışı	(Koikes et al., 1997; Daane and Costello, 1998; Jutzi, 1997)

Toprak, bitki ve ekoloji üzerindeki etkilerinden ötürü, örtü bitkisi olarak doğru türlerin doğru zamanda ekilerek kullanıldığı durumlarda bitki gelişimi ve verime olumlu etkileri olmaktadır (Karaye and Yakubu, 2006).

Örtü bitkilerinin ne zaman ekileceğine karar vermede dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlar, su ve mineral maddede yaşanabilecek olan yetersizliklerdir. Örtü bitkilerinin ideal uygulama zamanları, zeytin ile su için rekabet etmeyecekleri sonbahar dönemleridir. Zeytin ağaçlarının ilk 3-4 yıllık dönemlerinde örtü bitkileri su konusunda önemli bir rekabet oluşturabilmektedir (Kailis and Harris, 2007). Ancak sulama olanaklarının olduğu durumlarda sıra aralarında kullanımı düşünülebilir.

Çok sayıda bitki türü hali hazırda örtü bitkisi olarak kullanılmaktadır ayrıca bunların yanında pek çok türün daha bir arada yetiştirilmesi de mümkündür. Bu türlerin ve karışımların ekosistem hizmetlerini yerine getirme kapasiteleri

birbirlerinden farklılık göstermektedir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçelerde kullanılabilecek olan farklı örtü bitkileri Çizelge 2.4 de verilmiştir.

Çizelge 2.4 Organik zeytin bahçelerinde kullanılabilecek örtü bitkisi türleri ve ekosistem hizmetleri (Pardini, Faiello, Longhi, and Tallarico, 2002)

Tür	Ekosistem Hizmetleri (ilgili referans)
<i>Avena sativa</i> (Yulaf)	Erozyonu önler, yeşil gübre etkisi yaratır (McGourty, 1994)
<i>Festuca ovina</i> (Yumak otu)	Erozyonu önler, düşük rekabet, zayıf topraklara uygundur (Adler, 1995; Benati and Maggiore, 1999; Lavezzi et al., 1999)
<i>Hordeum vulgare</i> (Arpa)	Erozyonu önler, nematodları sınırlar (Caporali et al., 1990; Pardini et al., 2002)
<i>Lolium multiflorum</i> (İtalyan çimi)	Yeşil gübre (Benati and Maggiore, 1999; Lavezzi et al., 1999)
<i>Lolium perenne</i> (İngiliz çimi)	Kalıcı ve hızlı gelişimle yabancı otların gelişimini önler (Benati and Maggiore, 1999; Lavezzi et al., 1999; Scalabrelli et al., 2001)
<i>Secale cereale</i> (Çavdar)	Erozyonu engeller, yeşil gübre etkisi yaratır (Australian Viticulture, 1999; Bugg et al., 1996)
<i>Sorghum bicolor</i> (Darı)	Yeşil gübre etkisi yaratır (Warner, 1999)
<i>Medicago sativa</i> L. (Yonca)	Azot bağlama, düşük rekabet, organik madde katkısı (Sanderson, 1998; Sanderson and Fitzgerald, 1999; Warner, 1999)
<i>Lotus corniculatus</i> (Gazelboynuzu)	Kalıcı, düşük rekabet, çok zayıf topraklara adapte olur (Warner, 1999; Benati and Maggiore, 1999; Lavezzi et al., 1999)
<i>Melilotus officinalis</i> (Eşek yoncası)	Azot bağlama kapasitesi (Mitham, 1999; Warner, 1999)
<i>Pisum sativum</i> L. (Bezelye)	Yeşil gübre, azot bağlama kapasitesi (McGourty, 1994)
<i>Vicia faba</i> (Bakla)	Azot bağlama, yeşil gübre, düşük rekabet (McGourty, 1994; Australian Viticulture, 1997; Mitham, 1999)
<i>Vicia sativa</i> (Fiğ)	Azot bağlama, yeşil gübre, düşük rekabet (McGourty, 1994; Corleto and Gristina, 1999)
<i>Trifolium repens</i> L. (Ak üçgül)	Düşük rekabet, vejetatif çoğalma (Bugg et al., 1996; Benati and Maggiore, 1999; Lavezzi et al., 1999)

Yapılan araştırmalarda, organik tarım uygulanan arazilerde biyoçeşitliliğin konvansiyonel tarım uygulanan arazilere göre artış gösterdiği ve artış oranının

%30'lara ve bazı canlı türleri için 2 katına kadar ulaştığı görülmüştür (van Elsen, 2000; Soil Association, 2000; Hole et al., 2005; Gabriel and Tschamtk, 2007).

Biyçeşitlilik, tarım alanlarında insan girdi ihtiyacını (bitki besleme ve bitki koruma için harcanan emek ve maliyetleri) azaltan tarımda sürdürülebilirliği destekleyen çok önemli bir doğal varlık olarak tanımlanmaktadır (Perrings et al., 2006). Ancak konvansiyonel tarımdan organik tarıma geçiş, otomatik olarak biyçeşitliliğin artmasını sağlamamaktadır (van Elsen, 2000).

Malç ve örtü bitkilerinin; topraktaki kullanılabilir su miktarı, toprak özellikleri ve sıcaklığı gibi unsurlara etkilerinden ötürü dolaylı olarak zeytinyağı kalitesine de etkili olabileceği bildirilmektedir (Mousa and Gerasopoulos, 1996; Beltran et al., 2004; Baccouri et al., 2008)

Örtü bitkileri, boş arazilere nazaran %99'a varan oranlarda erozyonu engellemektedir. Ayrıca toprak verimliliğini desteklediği için sürdürülebilirliği sağlamaktadır. İtalya'da zeytinliklerde örtü bitkileri erozyon kontrolünde ve yabancı ot mücadelesinde kullanılmaktadır (Ferrini and Mattii, 1993; Storch et al., 2000; Longhi et al., 2002). Örtü bitkisi kullanımı yakın zamana kadar herbisit ve fungusit kullanımı karşısında bir önem ifade etmez iken organik tarımın yaygınlaşması ve konvansiyonel üretimdeki kalıntı sorunları ile yeniden alternatif bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır (Pardini et al., 2002).

Çevre koşullarına ve yetiştiricilik yöntemlerine göre örtü bitkilerinin birbirine zıt etkiler ortaya koyduğu durumlar olabilmektedir. Örneğin örtü bitkileri bazı durumlarda kuraklığa karşı duyarlılığı arttırırken, uzun süreli uygulandığı durumlarda ise duyarlılığı azaltabilmektedir (Zaffignani, 1990; Giulivo et al., 1992).

Örtü bitkilerinin böcek popülasyonu üzerine etkileri konusunda değişik görüşler bulunmaktadır. Genel olarak araştırmalardan elde edilen sonuç, böcek popülasyonlarının arttığına yöneliktir ancak bazı araştırmalar, doğal vejetasyon çeşitliliğinin sınırlı olduğu durumlarda zeytin zararlılarında artışın oluşunu bildirirken örtü bitkisi ve zengin bir doğal vejetasyon çeşitliliğinin faydalı böcek sayısını arttırarak zeytin zararlılarının sınırlı düzeyde kalmasına sebep olmaktadır (Delucchi, 1989; Belcardi and Dagnino, 1995).

Örtü bitkisi kullanımının geç donlara sebep olabildiği bilinmektedir. Zeytin yetiştiriciliğinin iklimsel olarak sınır bölgelerde yapıldığı durumlarda bu konu

önemle dikkate alınmalıdır. Bu etki, boş arazilere nazaran örtü bitkisi bulunan araziler için bildirilen yüksek gündüz sıcaklıkları ve düşük gece sıcaklıkları ile de uyum içerisindedir (Pisani and Mancuso, 1998).

Örtü bitkisi kullanımının ilk yıllarında ilave gübreleme bir gereklilik olarak ortaya çıkabilmektedir. Ancak ilerleyen yıllarda baklagil türü bitkilerin azot bağlaması ile birlikte ek gübreleme azaltılabilmekte hatta gerekliliği ortadan kalkabilmektedir (Navarro Garcia, 1995).

Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitleri yapraklarında besin elementleri değişimleri ürünlü ve ürünsüz yıllarda karşılaştırılmıştır ve ürünlü yılda Ayvalık çeşidi zeytinlerde yaprakların N, P ve K kapsamalarının vejetasyon dönemi boyunca azaldığı (Eryüce, 1979), Memecik çeşidinde ise genel olarak yaprakların N, P, K, Mg ve Zn kapsamalarının ürünsüz yılda yüksek olduğu bildirilmiştir (Püskülcü, 1981).

Ayvalık bölgesinde Ayvalık yağlık zeytin çeşidi yapraklarında bazı bitki besinlerinin bir vejetasyon periyodundaki değişimleri incelenmiş, bitki besinlerinin mevsimsel değişim eğrilerinden bunların ortak stabil dönemlerinin aralık ayının son haftasından Şubat ayının ilk haftasına kadar olan devre içinde yer aldığı belirlenmiştir (Eryüce, 1980). Benzer bir araştırmada ise Memecik zeytin çeşidinde ürünlü ve ürünsüz yıllarda bitki besin elementlerinin mevsimsel değişim eğrilerine dayanarak stabil dönemin Kasım ayı sonu ile aralık sonu arasındaki dönemi kapsadığı açıklanmıştır (Püskülcü, 1981).

Seksen yaşında “Picual” zeytin çeşidinde, ağaç başına 500 g üre uygulamasının üç yıllık bir araştırmada ürünü %17-20 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Altı yaşındaki ağaçlarda yapılan 300 g/L üre uygulamasının ise, uygulama yapılmamış ağaçlarda 13.96 kg/ağaç olan verimi 16.74 kg/ağaç a çıkardığı ve vejetatif büyüme ile çiçeklenmeden hasada kadar bütün safhalarda yapraktaki N içeriğini de arttırdığını belirtilmiştir (Ferreira et al., 1980).

“Megaratiki” zeytin çeşidinde yapılan araştırmada meyve etindeki potasyumun diğer elementlere nazaran en yüksek olduğu (toplam elementlerin % 80’i ve toplam kül içeriğinin % 30’u) ve miktar yönünden potasyumu Ca, P, Mg ve Na’un izlediği belirlenmiştir (Vamvoukas et al., 1980).

Kemalpaşa yöresinde gerçekleştirilen bir çalışmada, aralık ayında alınan yaprak örneklerinde elde edilen N, P ve K değerleri Çizelge 2.5’de verilmiştir (Püskülcü, 1981).

Çizelge 2.5 Yaprak örneklerinde N, P ve K değerleri (% KM’de) (Püskülcü, 1981)

	N (%)	P (%)	K (%)
Ürünlü yıl	1,41	0,079	0,332
Ürünsüz yıl	1,61	0,092	0,427

Potasyumun, yağ bitkilerinde % yağ içeriğini arttırdığı, meyvelerin renk, büyüklük ve depolama niteliğine olumlu etkilerde bulunduğu tespit edilmiştir, ayrıca daneli bitkilerde dane buruşmasını azalttığı, olgunluk zamanını etkilediği belirlenmiştir (Kacar, 1977).

“Memecik” zeytin çeşidinde yapılan çalışmada ise potasyum içeren gübrelerin kullanılması verimi arttırmıştır. Yüksek dozdaki azotlu gübrelemenin yağ kalitesini olumsuz etkilediği, potasyumun ise kaliteye olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir (Canözer ve Çolakoğlu, 1985).

Portekiz’de 50 zeytin çeşidinde gerçekleştirilen çalışmada, zeytinin mineral bileşimi ve çeşitli kalite parametreleri incelenmiştir. Ürün kalitesi üzerine özellikle N, P, K ve B elementlerin etkili olduğu saptanmıştır (Jordac and Laitao, 1990).

“Aglandeau”, “Ascoiterana” ve “Frantaio” gibi farklı zeytin çeşitlerinde meyve eti ve çekirdeklerinden elde edilen zeytinyağı örneklerinde yağ asidi bileşimleri incelenmiştir. Meyve etindeki doymuş yağ asitlerini sırasıyla palmitik asit (%12,3-15,4), stearik asit (%1,5) ile düşük oranda araşidik asit (%0,3); doymamış yağ asitlerini ise oleik (%70,2-75,1), linolenik (%0,7-0,8) ve eikosenoik (%0,2-0,3) asitler olarak belirlenmiştir. Çekirdekteki doymuş yağ asitleri sırasıyla palmitik (%8,0-11,4), stearik (%2,3-3,0), araşidik (%0,4-0,6) ve behenik (%0,3-0,4) asitler olarak saptanmıştır (Thakur and Chadha, 1991).

İsrail koşullarında zeytin meyvesinde yağ birikimini etkileyen etmenleri belirlemek amacıyla meyve gelişmesi süresince 15 farklı aşamada yağ oluşumu incelenmiştir. Meyve büyüklüğü, ürün ve meyvenin yağ içeriğinin hem genetik hem de çevresel etmenlere bağlı olduğu; meyvelerde yağ birikiminin ise kültürel

uygulamalar ve çevresel koşullara bağlı olduğu halde çeşide bağlı olmadığı belirlenmiştir (Lauee and Wodner, 1992).

Ayvalık zeytin çeşidinde yaprak besin element içerikleriyle kalite öğeleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde Edremit yöresi yağlarındaki stearik asit ile yapraklardaki potasyum arasında olumsuz, bunun yanında yağlardaki iyot sayısı ile yapraklardaki Mg arasında ve ayrıca linoleik asit ile yapraktaki kalsiyum arasında pozitif ilişkiyi doğrular nitelikte gelişmeler belirlendiğini bildirilmektedir (Seferoğlu, 1997).

“Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı Ve Pirina Yağı Tebliği” zeytinyağın yağ asidi bileşimini sınırlar vererek yayımlamıştır (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.6 Zeytinyağı yağ asidi bileşimi (Anonim, 2015)

Yağ Asitleri	İçerik (%)
Miristik Asit (C_{14:0})	≤ 0,05
Palmitik Asit (C_{16:0})	7,5-20
Palmitoleik Asit (C_{16:1})	0,3-3,5
Heptadekanoik Asit (C_{17:0})	≤ 0,3
Heptadesenoik Asit (C_{17:1})	≤ 0,3
Stearik Asit (C_{18:0})	0,5-5,0
Oleik Asit (C_{18:1})	55,0-83,0
Linoleik asit (C_{18:2})	3,5-21,0
Linolenik asit (C_{18:3})	≤ 1,0
Araşidik asit (C_{20:0})	≤ 0,6
Gadoleik Asit (C_{20:1})	≤ 0,4
Behenik Asit (C_{22:0})	≤ 0,2
Lignoserik Asit (C_{24:0})	≤ 0,2

Zeytinyağının kalitesine etki eden pek çok etmenin bulunduğu bilinmektedir. Bunlardan en önemlisi zeytinin çeşididir. Ayvalık çeşidinin yağının duyuusal ve aromatik özellikler yönünden diğerlerinden üstün bulunduğu, ardından sırasıyla Memecik, Memeli ve Erkence çeşitlerinin geldiği belirtilmektedir. Bu konuda zeytinin yetiştirildiği ekolojik bölge de diğer önemli bir etmendir. Örneğin, Ayvalık

çeşidinin yetiştirildiği Edremit, Ayvalık ve Körfez Bölgesinde en kaliteli yağlar üretildiği bildirilmektedir (Yıldırım, vd., 2008).

Dünya Zeytin Ansiklopedisi'nde (Anonim, 1997) yer alan farklı ülkelerde zeytinyağlarının yağ asitleri içerikleri ile ilgili bilgiler Çizelge 2.7'de verilmiştir.

Çizelge 2.7 Farklı ülkelerde üretilen zeytinyağlarının % yağ asitleri bileşimi (Anonim, 1997)

Yağ Asitleri	Türkiye	ABD	Arjantin	İspanya	İsrail	İtalya	Tunus
Palmitik Asit C_{16:0}	12,8	5,7	15,3	8,4	12,1	9,5	18,6
Palmitoleik Asit C_{16:1}	0,7	0,3	1,6	0,5	0,4	1,5	2,2
Heptadekanoik Asit C_{17:0}	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Heptadesenoik Asit C_{17:1}	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Stearik Asit C_{18:0}	2,3	1,8	2,3	2,4	4,0	2,4	2,3
Oleik Asit C_{18:1}	71,7	81,7	67,0	81,1	72,3	76,2	59,2
Linoleik asit C_{18:2}	11,7	10,5	13,0	6,7	10	9,5	16,6
Linolenik asit C_{18:3}	0,2	-	0,2	0,4	0,5	0,6	0,4
Araşidik asit C_{20:0}	0,2	-	0,1	0,3	0,4	0,3	-
Gadoleik Asit C_{20:1}	0,2	-	0,2	-	0,1	0,2	-
Behenik Asit (C_{22:0})	0,0	-	0,1	-	0,0	0,1	-

Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğinde (Anonim, 2015) verilen standart zeytinyağı kompozisyonu değerleri Çizelge 2.8 de verilmiştir.

Çizelge 2.8 Standart zeytinyağı kompozisyonu değerleri (Anonim, 2015)

	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{17:0}	C _{17:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}
Standart Değer	7,5-20	0,3-3,5	≤ 0,3	≤ 0,3	0,5-5,0	55,0-83,0	3,5-21,0	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4
C _{16:0} :	Palmitik Asit	C _{16:1} :	Palmitoleik Asit	C _{17:0} :	Heptadekanoik Asit	C _{17:1} :	Heptadesenoik Asit			
C _{18:0} :	Stearik Asit	C _{18:1} :	Oleik Asit	C _{18:2} :	Linoleik asit	C _{18:3} :	Linolenik asit			
C _{20:0} :	Araşidik asit	C _{20:1} :	Gadoleik Asit							

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Deneme Alanı

3.1.1 Deneme parselinin yeri ve geçmişi

Araştırma, Yalova ekolojik koşullarında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yer alan zeytin parselinde (koordinatlar: 40°39'46.6''K 29°18'19.0''D) 2011 – 2015 yılları arasında 3 yıl yürütölmüştür. Deneme 7x7 m sıra arası ve üzeri mesafelerle 1989 yılında dikilmiş Gemlik zeytin çeşidi parsellerinde uygulanmıştır. Her bir tekerrürde 6 şar ağaç olmak üzere araştırma 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deneme parsellerdeki ağaçlara budama, toprak işleme, sulama ve bitki koruma gibi kültürel işlemler zeytin için önerilen ve organik tarım yönetmeliklerine uygun biçimde düzenli olarak yapılmıştır (Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı, 2015b; Sibbett and Ferguson, 2005). Deneme parseli ile ilgili genel görünüm Şekil 3.1'de yer almaktadır.



Şekil 3.1 Deneme parseli genel görünüm

Deneme kurulana kadar geçen dönemde parsellerin bakım işlemlerinde ve zemin yönetiminde herhangi uygulama farklılığı gerçekleşmemiştir.

3.1.2 Bitkisel materyal özellikleri

Araştırma, Gemlik zeytin çeşidinde yürütölmüştür. Deneme başladığında ağaçlar 22 yaşında ve yaklaşık 90 cm gövde yüksekliğinde ve 20 cm gövde

çapındadır. Çalışmada kullanılan bitkisel materyalin ve deneme parselinin özellikleri Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme parseli ile ilgili temel bilgiler

Zeytin Çeşidi	Gemlik
Dikim aralığı (m)	7 x 7
Dikim sıklığı (ağaç/ha)	204
Arazi Eğimi	%0
Dikim Yılı	1989
Ortalama ağaç taç yüksekliği (m)	4
Ortalama taç çapı (m)	4
Ortalama gövde yüksekliği (m)	0,90
Ortalama gövde çapı (m)	0,20
Ortalama verim (kg/ağaç)	15

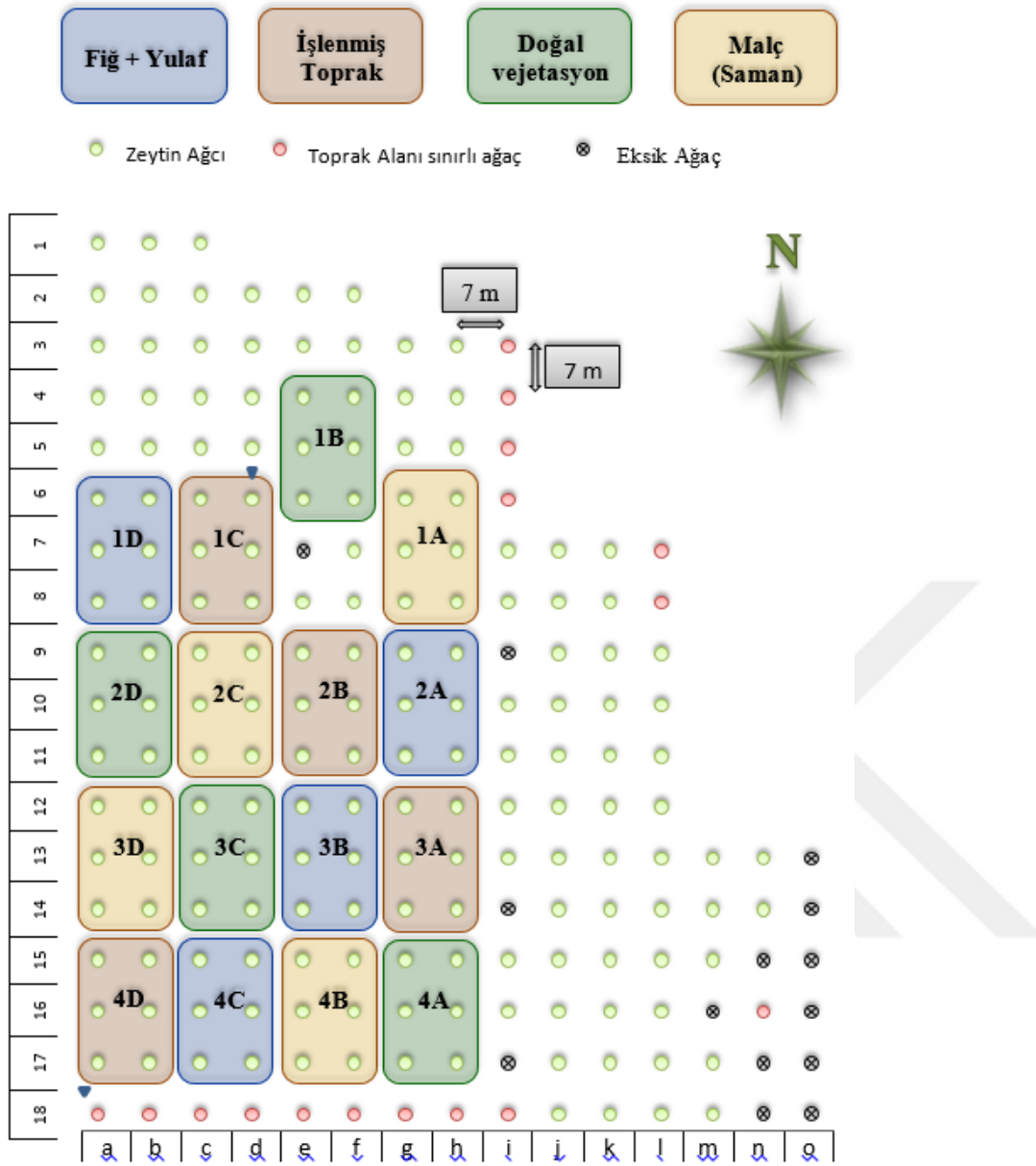
Çizelge 3.2 Gemlik zeytin çeşidinin yaprak ve meyve özellikleri (Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi (TTSM) kriterleri)

Özellik	Gemlik çeşidi
Yaprak sap rengi	Gri yeşil
Yaprak ortalama boyu (mm)	50-68
Yaprak ortalama eni (mm)	11,84
Yaprak boy/en oranı	4,28
Yaprak sap uzunluğu (mm)	3,4
Yaprak sap kalınlığı (mm)	1,02
Meyve büyüklüğü	Orta (3,1-4 gram)
Meyve şekli	Yuvarlağa yakın silindirik
Olgun meyve rengi	Parlak koyu siyah
Yeşil meyve rengi	Puslu tipik zeytin yeşili renginde
Olgun meyve eti sertliği	Orta sertlikte
100 meyve ağırlığı (g)	372,80
100 meyve hacmi (cm ³)	370
Meyve boyu (mm)	17,91
Meyve eni (mm)	19,48
Et oranı (%)	85,86

Yağ oranı (%)	29,98
Nem oranı (%)	45,05
Çekirdek boyu (mm)	13,81
Çekirdek eni (mm)	7,98
Meyvedeki çekirdek oranı (%)	14,14
Et/çekirdek oranı	6

3.1.3 Deneme planı

Araştırma her bir tekerrürde 6 şar ağaç olmak üzere 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Her bir uygulama alanı 260 m² alandan oluşmaktadır. Tekerrürler bir araya getirildiğinde ise her bir uygulama toplam 1040 m² alanda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Deneme planı

Denemede kullanılan uygulamalar ile ilgili temel bilgiler 3.1.3.1-3.1.3.4 bölümlerinde verilmiştir.

3.1.3.1 Doğal Vejetasyon Parselleri (DVP):

İşlemesiz toprak yönetimi sisteminin kullanıldığı parsellerdir. Bu parsellerde doğal bitki örtüsünün gelişimine izin verilmiştir. Belirli aralıklar ile yabancı ot kontrolü amacı ile doğal vejetasyon kesilerek malç olarak toprak üstünde bırakılmıştır. Doğal vejetasyonun biçim tarihleri ile ilgili bilgiler “Kültürel işlemler” bölümünde yer almaktadır.



Şekil 3.3 Doğan Vejetasyon Parselleri (DVP)

3.1.3.2 İşlemeli Toprak Parselleri (İTP):

Geleneksel toprak işlemeli yönetimin uygulandığı parsellerdir. Toprağın tamamen diskaro ve kültivatör benzeri aletlerle işlendiği ve yabancı ot gelişimine izin verilmediği parsellerdir.



Şekil 3.4 Geleneksel İşlemeli Toprak Parselleri (İTP)

3.1.3.3 Malç (Saman) Uygulanan Parseller (MUP):

Her yıl kış döneminde ağaç çevresinin malç materyali ile örtüldüğü parsellerdir (Şekil 3.5). Ağaçların çevresi 3 cm kalınlığında saman ile örtülmüştür. Kullanılan saman miktarı yaklaşık 2400 kg/da denk gelmektedir. Saman uygulamalarının yapıldığı tarihler ve saman malçında kuru ağırlık oranları sırası ile T1 (30.12.2011): %81,4, T2 (17.12.2012): %82,3 ve T3 (23.12.2013): %84,1 tür. Uygulanan samanlar ile ilgili olarak elde edilen mineral madde içerikleri Çizelge 3.3 te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Malç materyali olan samanın 3 araştırma yılındaki mineral madde içeriği

Yıl	Azot (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
1	0,622	0,050	0,62	0,52	0,08	93,0	3,30	12,23	39,6
2	0,318	0,057	0,57	0,38	0,08	286,1	25,15	17,05	56,0
3	0,488	0,260	0,81	0,27	0,23	75,3	2,55	6,05	27,0



Şekil 3.5 Malç (Saman) Uygulanan Parseller (MUP)

3.1.3.4 Örtü bitkisi (Fiğ ve Yulaf) Uygulanan Parseller (ÖÜP):

Fiğ (*Vicia sativa*) ve yulaf (*Avena sativa* L.) karışımını (3:2 oranında) bir arada örtü bitkisi olarak ektiğimiz parsellerdir (Şekil 3.6). Fiğ ve yulaf tohumlarının ekildiği tarihler sırası ile 30.12.2011, 27.12.2012 ve 23.12.2013 tür.



Şekil 3.6 Örtü bitkisi (Fiğ ve Yulaf) Uygulanan Parseller (ÖUP)

3.1.4 Kültürel işlemler

Toprak faunasının olumsuz etkilenmemesi amacı ile İTP dışındaki parsellerde toprak işleme çalışmaları sınırlı tutulmuştur. Doğal vejetasyon, ağırlıklı olarak biçilerek kontrol gerçekleştirilmiştir. 03.05.2012, 25.04.2013 ve 16.05.2014 tarihinde fiğ bitkileri 2/3 oranında çiçeklenme durumuna geldiğinde, ÖUP’de örtü bitkisi olarak yetiştirilen fiğ ve yulaf bitkileri biçilmiştir. Bu tarihlerde ayrıca doğal vejetasyonun kontrolü amacı ile deneme parselinin geri kalan bölümlerinde de (DVP, İTP ve MUP) biçim gerçekleştirilmiştir. Yukarıda belirtilen tarihlere ek olarak 03.09.2012, 24.06.2013 ve 20.08.2014 tarihlerinde doğal vejetasyonun kontrolü amacı ile deneme alanı genelinde biçim işlemleri gerçekleştirilmiştir. İTP ise doğal vejetasyonun kontrolü amacı ile yaklaşık 4 ayda bir yani senede 3 kez toprak çapa makinesi veya diskaro ile işlenerek toprak yüzeyi gelişen bitkilerden temizlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Doğal vejetasyon kontrolü amacı ile gerçekleştirilen biçim ve toprak işleme çalışmaları

Budama çalışmaları 14.03.2012, 29.01.2013 ve 22.12.2013 tarihlerinde her yıl düzenli bir şekilde yapılmıştır. Dip sürgünlerinin temizlenmesi 3 yıllık deneme

dönemi boyunca özellikle ilkbahar döneminde olmak üzere her yıl düzenli bir şekilde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Budama ve dip sürgünü temizliği çalışmaları

2013 yılında yapraklarda görülen bor eksiklik belirtilerinden sonra 13 Haziran 2013 tarihinde parsel geneline yapraklardan boraks (250 gr / 500 l su) uygulaması gerçekleştirilmiştir.

3.1.4.1 Bitki koruma uygulamaları

Denemenin ilk yılında mantari hastalıklara karşı 25 Nisan 2012 tarihinde organik tarımda kullanımı izinli %1'lik bordo bulamacı uygulaması yapılmıştır. Yoğun yağışlar neticesinde toprak kış boyunca nemli kaldığından Halkalı Leke hastalığı (*Spilocaea oleaginea* (Castagne) S. Hughes), ilk uygulama ile kontrol altına alınamamıştır. Bu neden ile 10 Mayıs 2012 tarihinde ikinci kez bakırlı preparat uygulaması yapılmıştır. 2012 yılında ağaçlar üzerinde önemli bir zarar oluşmuş ve ağaç üzerindeki yaprakların önemli bir bölümü hastalık etkisinde kalmıştır. Denemenin ikinci yılında mantari hastalıklara karşı 24 Nisan 2013 tarihinde bordo bulamacı uygulaması yapılmıştır. Önceki yıl yaşanan yoğun Halkalı Leke hastalığı problemi 2013 yılında yaşanmamıştır. Denemenin üçüncü yılında bordo bulamacı uygulaması 6 Ocak 2014 tarihinde yapılmıştır. Halkalı Leke hastalığı 2014 yılında önemli bir problem oluşturmamıştır (Şekil 3.9).



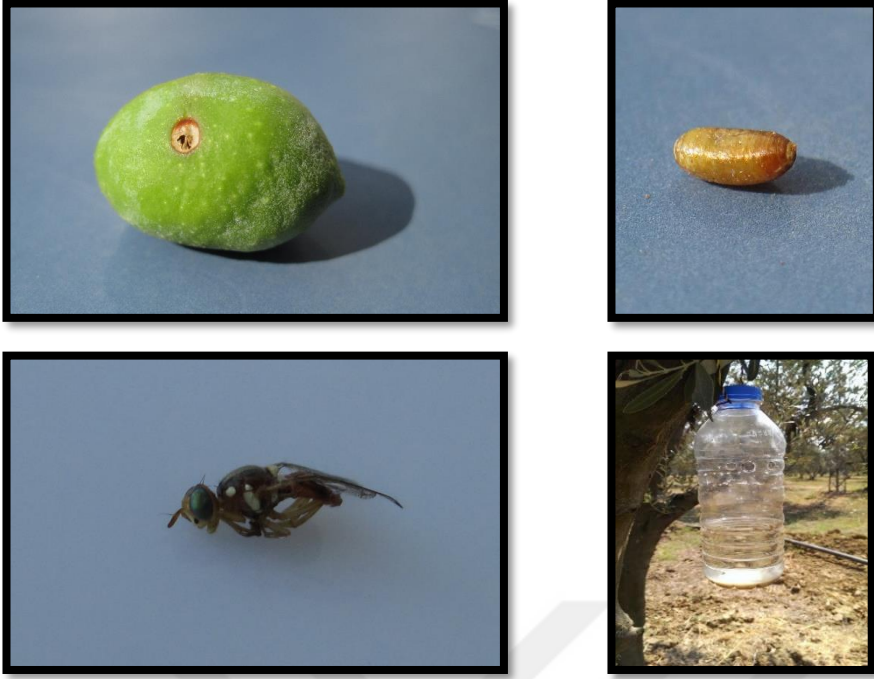
Şekil 3.9 Halkalı Leke hastalığının yapraktaki etkisi ve bordo bulamacı uygulaması

Denemenin ilk yılında çalışma alanında Pamuklu Bit (*Euphyllura* spp.) problemi görülmeye başlamasından ötürü 22 Mayıs 2012 tarihinde Azadirachtin etkili madde uygulamasının yapılmasına karar verilmiştir. İlaç uygulaması yapılmadan önce pamuklar basınçlı su ile temizlenmiş ardından Emülsiyon Konsantre 1 litrede 10 g Azadirachtin A içeren NeemAzal - T/S isimli ilaç 500 ml 100 l su dozunda kullanılmıştır. Gözlem için asılan tuzaklarda Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae*) görülmemesinden dolayı kontrol amacı ile bir uygulama yapılmasına gerek görülmemiştir (Şekil 3.10).



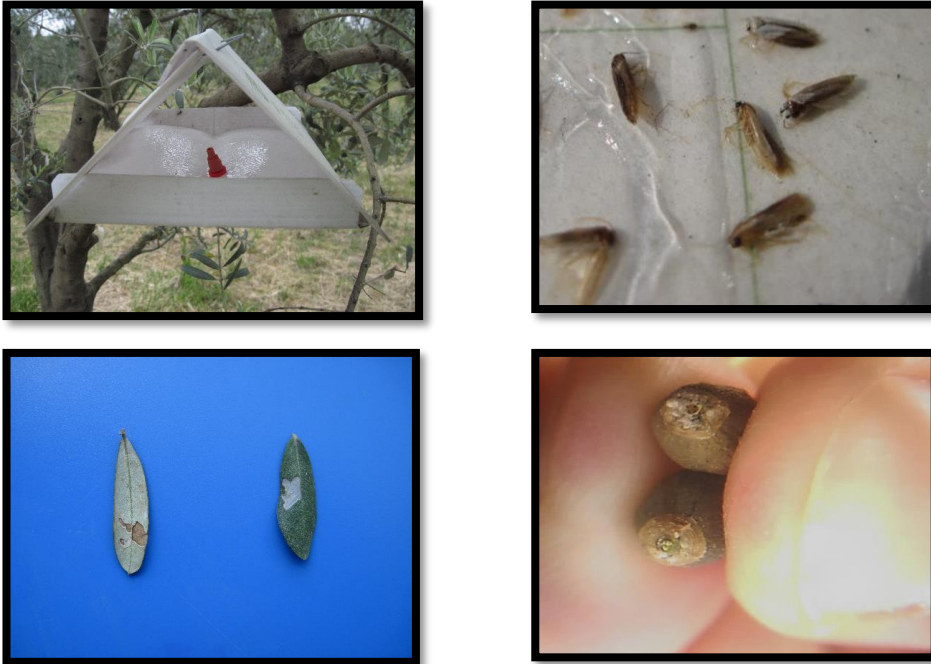
Şekil 3.10 Zeytin dalındaki pamuklu bitler ve Azadirachtin uygulaması

Denemenin ikinci yılında 30 Nisan 2013 tarihinde Zeytin Güvesi (*Prays oleae*) yoğunluğunun gözlenmesi amacı ile deneme parseline tuzaklar asılmıştır. Mayıs sonu Haziran başı döneminde sık aralıklar ile yağışlar gerçekleşmiştir. Bu yağışlar zararlı böceklerle karşı koruma yöntemlerinin uygulanmasını geciktirmiştir. Deneme alanında Pamuklu Bit ve daha çok ta Zeytin Güvesi problemini kontrol altına alabilmek için 29.05.2013 tarihinde Azadirachtin uygulaması yapılmıştır. İlaç uygulaması yapılmadan önce pamuklar basınçlı su ile temizlenmiş ardından Emülsiyon Konsantre 1 litrede 20 g Azadirachtin A içeren Nimix isimli ilaç 200 ml / 100 l su dozunda kullanılmıştır. 20.08 2013 tarihinde gözlem tuzaklarında Zeytin Sineği popülasyonu kontrolü gerektirecek düzeylere ulaştığından 22-23.08.2013 tarihlerinde deneme alanına olipe tuzak ve sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 Zeytin sineği pupası, kendisi ve olipe tuzak

Denemenin 3 yılında da deneme alanında ciddi bir Zeytin Güvesi problemi ile karşı karşıya kalınmış ve sorunu kontrol altına alabilmek için 12.06.2014 ve 26.06.2014 tarihlerinde Azadirachtin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ancak üründe çok ciddi kayıplar yaşanmıştır (Şekil 3.12). Zeytin Sineği popülasyonu ise kontrol amacı ile uygulama yapmayı gerektirecek düzeylere ulaşmamıştır.



Şekil 3.12 Zeytin güvesi, yaprak nesli zararı ve meyve üzerindeki yumurtaları

3.2 Örneklerin Alınması

3.2.1 Toprak örnekleri

Deneme alanının toprak verimliliğini belirlemek amacıyla karma toprak örnekleri alınmıştır (Chapman and Pratt, 1961). Toprak örneklemeleri el örnekleme burgusu kullanılarak 0-30 cm ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı derinlikten yapılmıştır. İlk yapılan toprak örnekleme sırasında ayrıca tüm deneme parselini temsil edebilir düşüncesiyle 60-90 cm derinliğinden de örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.13). Toprak örnekleme tarihleri alttaki listede verilmiştir:

T1: 14.12.2011

T2: 17.05.2012

T3: 29.11.2012

T4: 05.08.2013

T5: 23.12.2013

T6: 13.08.2014

T7: 29.12.2014



Şekil 3.13 Toprak örnekleme çalışmaları

3.2.2 Zeytin yaprak örnekleri

Aşağıda belirtilen tarihlerde en az 3 ayrı ağaçtan ve her bir ağacın 4 farklı yönünden yaprak örnekleri alınmıştır. Örnekler o yıl ki sürgünlerin orta bölümlerindeki ne çok genç ne de yaşlı olmayan tam büyüklüğüne erişmiş yapraklardan alınmıştır. Örneklerin bir kısmı ile sukkulens indeks analizi yapılmış kalan kısmı ise etüvde (65°C) kurutulup öğütülerek mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amacı ile yapılacak analizlere hazırlanmıştır (Şekil 3.14). Yaprak örnekleri (Y1-Y6) 17.05.2012 - 23.12.2014 arasındaki tarihlerde alınmıştır:

- Y1: 17.05.2012
- Y2: 13.12.2012
- Y3: 21.08.2013
- Y4: 26.12.2013
- Y5: 22.08.2014
- Y6: 23.12.2014



Şekil 3.14 Yaprak örnekleme çalışmaları

3.2.3 Doğal vejetasyon ve saman örnekleri

Sonbahar ve ilkbahar sezonlarında birer kez olmak üzere her bir uygulama parselinden 3 Mayıs 2012, 29 Kasım 2012, 24 Ekim 2013, 22 Mayıs 2014 ve 23 Aralık 2014 tarihlerinde doğal bitki örtüsü örnekleri alınmıştır. Örnekleme, 25 cm uzunlukta kenarları olan karelerin parsellere tesadüfi olarak atılmasıyla toplam parsellerin alanının %1'lik bir bölümü örneklene kadar tekrarlanmıştır. Karelerin içinde kalan bölümdeki tüm bitkiler bütünlüklerini koruyacak şekilde (kökleriyle birlikte) alınmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 Doğal vejetasyon örnekleme çalışmaları

Saman örnekleri ise her yıl araziye uygulanacak samanların 5 balyasının karışımından elde edilmiştir.

3.2.4 Zeytin meyve örnekleri

Meyvelerin olgunluk indeksine bakılarak olgunluk indeksi 4-5 (Sibbett and Ferguson, 2005) aralığına geldiğinde 12.11.2012, 07.11.2013 ve 07.11.2014 tarihlerinde hasat işlemlerine başlanmış ve ağaç başına verimler hesaplanmıştır. Hasat işlemi analiz edilecek ürünler dışında dal sarsıcı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kalite analizleri gerçekleştirilecek örneklerde yere düşme sırasında oluşabilecek etkilerin önüne geçebilmek için hasat elle yapılmıştır (Şekil 3.16). Farklı ağaçlardan ve farklı yöneylerden uygulamayı temsil edecek şekilde parsel başına 5 kilogramlık örnekler toplandıktan hemen sonra analiz gerçekleştirilmek üzere laboratuvara götürülmüştür.



Şekil 3.16 Zeytin ağaçlarında meyve örneklerinin alınması ve hasat

3.3 Yöntem

3.3.1 Toprak analizleri

Laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede hava kurusu hale getirilmiştir. Kurutulan topraklar 2 mm'lik elekten geçirilerek analizlere hazırlanmıştır (Kacar, 1994). Hazırlanan örneklerde aşağıdaki bazı fiziksel ve kimyasal verimlilik analizleri yapılmıştır:

- Bünye, Hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1955) belirlenmiştir.
- pH 1:2,5 toprak-su karışımında cam elektrotlu EC metre ile (Anonim, 1982) ölçülmüştür.
- Kireç ($\%CaCO_3$) Scheibler kalsimetresi ile saptanmıştır. (Çağlar, 1958).

3.3.1.1 Toprak organik madde içeriği (%)

Toprağın organik madde içeriği (%), modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim, 1985).

3.3.1.2 Topraktaki bitki besin maddeleri

- Toplam azot miktarı (%), modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemi ile (Kacar, 1994).
- Alınabilir fosfor (ppm) Askorbik asit - Sodyum bikarbonat yöntemi ile spektrofotometrik olarak (Olsen et al., 1954),

- Alınabilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum analizleri (ppm) 1N Amonyum Asetat ekstraksiyonu (pH:7,0) ile Varian 720 ICP OES’de (Anonim, 1980).
- Alınabilir demir, (ppm) DTPA pH=7,3 ekstraksiyonu ile Varian 720 ICP OES’de belirlenmiştir (Lindsay and Norwell, 1978).

3.3.2 Bitki örneklerinde mineral madde analizleri

Zeytin yaprakları, doğal vejetasyon ve malç örnekleri laboratuvarında öncelikle üzerindeki olası kalıntıları (toz, ilaç vs.) temizlemek amacıyla; 2 defa normal su, 3 defa da saf su ile yıkanmıştır. Suyu süzildükten sonra örnekler delikli kese kağıtlarının içine alınarak etüvde 60-65°C’de son iki tartım eşit oluncaya dek tutularak kuruması sağlanmıştır (Kacar, 1972). Kuruyan örnekler küçük el değirmeni ile öğütülerek toplam N, P, K ve B analizleri yapılmak üzere renkli şişelerde saklanmıştır. Toplam azot miktarı (%), Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir (Kacar, 1972). Öğütülmüş örnekler sülfürik asit+hidrojen peroksit ile yaş yakma yöntemiyle (Anonim, 1980) analize hazırlanmıştır. Hazırlanan örneklerde toplam fosfor (%) Vanamolibdat sarı renk yöntemine göre spektrofotometrik olarak (Lott et al., 1956), toplam potasyum (%), değerleri Varian 720 ICP OES’de belirlenmiştir ayrıca zeytin yapraklarında bor analizi ise Chapman and Pratt, (1961) göre gerçekleştirilmiştir.

3.3.3 Diğer özellikler

3.3.3.1 Yaprak alanı indeksi

Yaprak alan indeksi (YAI: LAI=Leaf Area Index) ölçümleri literatürde tavsiye edildiği üzere akşamüzeri saatlerinde yaprak örneklemelerinin yapıldığı tarihlerde gökyüzünde bulut olmadığı günlerde “CID CI-110 Kanopi Görüntüleme Cihazı” ile gerçekleştirilmiştir. İki farklı şekilde ölçümler yapılmıştır. Bir ölçüm parselin kuzey doğu köşesindeki ağacın güney tarafından ağaç gövdesine 1 m mesafeden, diğer ölçüm ise dört ağacın ortasından yapılmıştır. Ölçümlerin hepsi kuzeye bakar şekilde karın hizasından gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar doğrudan kanopi görüntüleme cihazının yazılımı ile literatürdeki prosedürlere uygun olarak yapılmış ve değerlendirilmiştir (Norman and Campbell, 1989).

3.3.3.2 Sukkulens indeks

Birim yaprak alanındaki sukkulentleşme ($Sİ$ = Sukkulens indeks), özellikle tuz stresi altındaki bitkilerde görülen bir savunma mekanizması olmakla birlikte, kuraklık stresinde, stres düzeyinin savunma mekanizmalarının göstergesi olarak kullanılan etkili bir göstergedir. $Sİ$ hesaplanmasında örneklerin alınması bölümünde belirtilen tarihlerde dalların orta kısımlarından gelişmesini tamamlamış yaprak örneklerinden alınan 10 adet disk taze olarak tartılıp (Wf) kaydedildikten sonra, etüvde 70 C'de 24 saat kurutulup sonra, tekrar tartılmış (Wd) ve aşağıdaki formül ile $Sİ$ hesaplamaları yapılmıştır (Bacelar, et al., 2004).

$$Sİ = \frac{Wf - Wd}{\text{Birim yaprak alanı}}$$

3.3.4 Meyve analizleri

Meyvelerin olgunluk indeks değerleri takip edilerek belirlenen (4-5) hasat zamanında meyve örnekleri alınarak kalite analizleri yapılmıştır.

3.3.4.1 Olgunluk indeksi

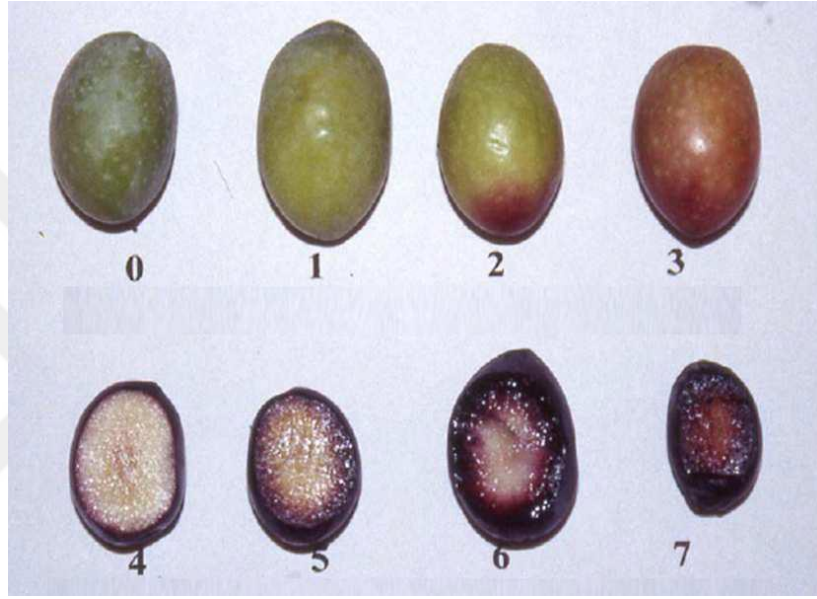
Olgunluk düzeyinin belirlenmesinde, İspanya Milli Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü tarafından önerilen, meyve kabuk ve et renginin baz alındığı olgunluk indeksi hesaplama yöntemi kullanılmıştır (Uceda and Hermoso, 1998). Bir kilogram zeytin örneğinden rastgele alınan 100 adet zeytin meyvesi değerlendirilerek 8 olgunluk kategorisi ve olgunluk indeksi formülü kullanılarak belirlenmiştir.

Olgunluk İndeksi = $(0 \times n_0) + (1 \times n_1) + (2 \times n_2) + \dots + (7 \times n_7) / 100$ (adet zeytin)

Burada: $n_0, n_1, n_2, \dots, n_7$ aşağıdaki 8 kategorinin her birine ait zeytin adedidir.

- 0: Kabuk rengi koyu yeşil olan zeytinler
- 1: Kabuk rengi sarı veya sarımsı yeşil (açık saman sarısı) olan zeytinler
- 2: Kabuk rengi kırmızımsı lekeli sarımsı olan zeytinler
- 3: Kabuk rengi kırmızımsı veya açık menekşe olan zeytinler

- 4: Kabuk rengi siyah veya meyve eti hala tamamıyla yeşil (beyaz) olan zeytinler
- 5: Kabuk rengi siyah ve meyve eti kalınlığının yarısına kadar menekşe (veya yarısından daha az menekşe) olan zeytinler
- 6: Kabuk rengi siyah ve meyve eti hemen hemen çekirdeğe kadar menekşe (veya meyve eti kalınlığının yarısından daha çok menekşe) olan zeytinler
- 7: Meyve etinde tam kararına gösteren veya kabuk rengi siyah ve meyve eti tamamıyla koyu renk olan zeytinler.



Şekil 3.17 Zeytin meyvesinin olgunluk evreleri ve olgunluk indeksi

(Kaynak: Şeker, 2008)

3.3.4.2 Verim

Uygulamalardan birim alandan elde edilen toplam verim, ağaçta olgunlaşan tüm meyvelerin toplanarak tartılması ile kilogram cinsinden ağaç başına verim olarak belirlenmiş ve ağaçların 205 ağaç/ha sıklıkta olduğu dikkate alınarak birim alanda (dekar) alınan verim ise daha sonra hesaplanmıştır. Gövde kesit alanları (cm^2) deneme sonunda ölçülerek birim kesit alanına düşen 3 yıllık kümülatif verim ayrıca hesaplanmıştır.

3.3.4.3 Meyve eni ve boyu

Her uygulamada her bloğu temsil etmek üzere 6 ağacın her birinden 15 meyve alınarak eni ve boyu kumpas yardımı ile ölçülerek mm cinsinden ifade edilmiştir.

3.3.4.4 Kilogramdaki dane sayısı

Her uygulama için tekrarlamalı olarak 100 zeytin meyvesi alınarak tartılmış ve kilogramdaki dane sayısı bulunmuştur. Ayrıca ortalama meyve ağırlıkları da g cinsinden hesaplanmıştır.

3.3.4.5 Ortalama meyve hacmi

100 meyve alınıp içerisinde belli miktarda su bulunan mezüre konup taşan su miktarı belirlenerek 100'e bölünmüş ve ortalama meyve hacmi cm^3 olarak hesaplanmıştır.

3.3.4.6 Et - çekirdek oranı

Et çekirdek oranı için daneler yatay olarak ikiye kesilip çekirdekler çıkarılarak tartılmıştır. Çekirdek kütlesi değeri toplam daneden çıkarılarak, dane eti kütlesi bulunmuş ve değerler göreceli oran olarak ifade edilmiştir (Nergiz ve Engez, 2000).

3.3.4.7 Renk tayini

Renk ölçer (Minolta CR-300, Japonya) ölçümlerde kullanılmadan önce standart beyaz tabaka (L^* : 97.26, a^* : +0.13, b^* : 1.71) ile kalibre edilmiş daha sonra, zeytin meyvelerinin rengi ekvator bölgesinin 2 tarafından renkölçer ile CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) L^* , a^* , b^* koordinatları cinsinden ölçülmüştür. L^* , rengin açıklığı-koyuluğunu ifade etmektedir. L^* değeri 100'e yaklaştıkça maksimum değeri almakta, renk açılmakta, 0'a yaklaştıkça renk koyulaşmaktadır. a^* değeri yeşilden kırmızıya, b^* değeri ise sarıdan maviye renk değişimini göstermektedir. Daha sonra bu değerlerden rengin entansitesini ve renk doygunluğunu veren Chroma ($C^* = [a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$) ile hue açısı ($h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$) hesaplanmıştır. Hue açısı derece cinsinden ifade edilmekte ve 0° (kırmızı-mor), 90° (sarı), 180° (mavimsi-yeşil), ve 270° (mavi) rengi temsil etmektedir (Mc Guire, 1992).

3.3.4.8 Su içeriği ve kuru ağırlık

Zeytin eti ezilerek pulp haline getirilmiş ve 20 g örnek sabit ağırlığa ulaşana kadar 65°C 'de etüvde kurutularak su içeriği gravimetrik olarak hesaplanmış %

olarak verilmiştir. Kuru ağırlık ise 100 den su içeriğinin çıkarılması ile hesaplanarak % olarak ifade edilmiştir (Mafra et al., 2001).

3.3.4.9 Besin elementleri

Meyve örnekleri plastik bıçaklarla küçük parçalara ayrılıp etüvde 65°C'de son iki tartım eşit oluncaya dek kurutulmuş ve öğütüldükten sonra üzerine 5 ml konsantre HNO₃ ve 2 ml konsantre H₂O₂ ilave edilerek, mikrodalga fırında 200°C'de 27 dakika yaş yakılıp (Anonim, 1980) analize hazırlanmış ve aşağıdaki parametrelere bakılmıştır:

Toplam azot miktarı (%), Kjeldahl yöntemi ile (Kacar, 1972), toplam fosfor Vanamolibdat sarı renk yöntemine göre spektrofotometrik olarak (Lott et al., 1956), toplam potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, mangan ve çinko analizleri Varian 720 ICP OES'de belirlenmiştir (Chapman and Pratt, 1961).

3.3.4.10 Yağ oranı

Homojen hale getirilmiş zeytin meyve etinden 20 g tartılmış ve örnek sabit tartıma gelene kadar 60°C'de kurutulmuştur. Kurutulan örnek hekzan ile soxhelet ekstraktöründe 10 saat ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Hekzanın tamamı evaporatör ile uzaklaştırılıp, kalan yağ tartılarak yağ içeriği hesap edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

Soğuk ekstraksiyon ile elde edilen zeytinyağı örnekleri, yağ asitleri kompozisyonu tespit edilinceye kadar hava boşluğu kalmayacak şekilde koyu renkli cam şişelere doldurularak saklanmıştır.

3.3.4.11 Yağ asitleri kompozisyonu

Yağ asitleri kompozisyonunun tespiti için kapiler kolonlu gaz kromatografisi yöntemi kullanılmıştır (Anonim, 1996; Anonim, 2014) (Şekil 3.18).



Şekil 3.18 Yağ asitleri kompozisyonu analiz çalışmaları

Zeytinyağı örneklerinin metilasyonu:

0,2 g zeytinyağı örneği tüp içinde tartılıp üzerine 10 ml kromatografik saflıkta hekzan eklenmiş ve vorteks ile çalkalanmıştır. Daha sonra üzerine 2 N metanollü KOH çözeltisinden 0,5 ml ilave edilip çözelti tekrar vorteks ile çalkalanmıştır. Yaklaşık 1-2 saat çözelti berraklaşıp gliserol fazı ayrılınca kadar beklenmiş ve üstteki berrak fazdan gaz kromatografi cihazına otomatik örnekleyici tarafından enjekte edilmek üzere viallere 1,5 ml örnek koyulmuştur. Zeytinyağı örneklerinin esterleştirilmesinde Uluslararası Zeytinyağı Konseyi tarafından onaylanmış soğuk metilasyon yöntemi (IUPAC Metod 2301) uygulanmıştır (Anonim, 2014).

Gaz kromatografisinde yağ asidi kompozisyonu analizi:

Metillendirilmiş zeytinyağı örneklerinin yağ asitleri kompozisyonu tespitinde bütirik asit (C 4:0) den başlayıp cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-dokosahekzaenoik asit (C 22:6n3)'e kadar 37 adet yağ asiti metil esterleri karışımını içeren standart (Supelco 37 Component FAME Mix) kullanılmıştır. Zeytinyağı örneklerinden elde edilen pikler ile standart karışımdaki yağ asiti metil esterleri piklerinin yakalanma zamanları karşılaştırılarak örneklerin yağ asiti kompozisyonu tespiti HP 6890 Gaz kromatografisi cihazında ChemStation bilgisayar programı ile % olarak yapılmıştır.

Gaz kromatografisi cihazı özellikleri:

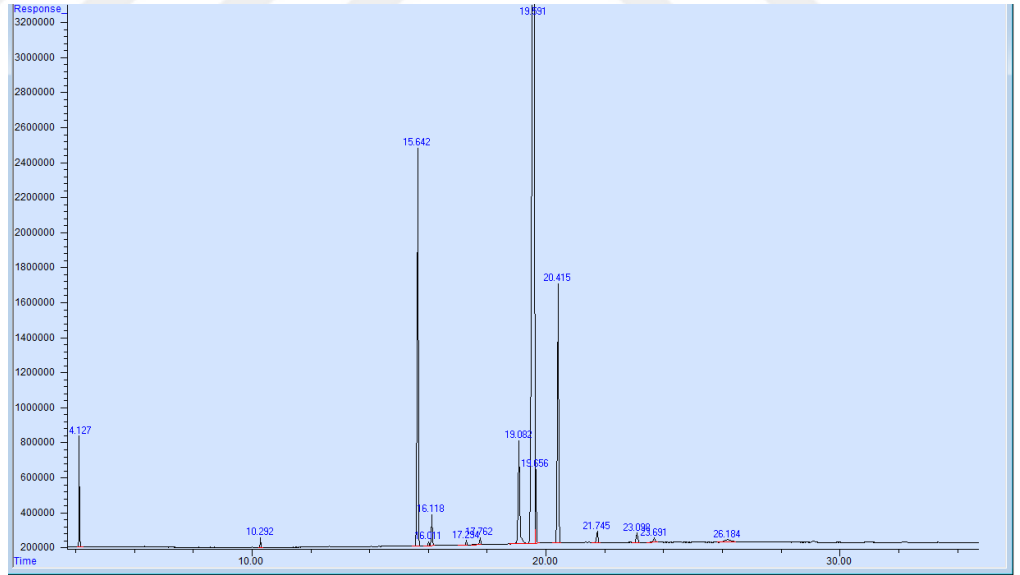
- Gaz kromatografisi: Agilent 6890 GS
- Inlet: Split/splitless
- Dedektör: FID (Alev iyonizasyon detektörü)

- Otomatik Örnekleyici: Agilent 7683
- Liner: Split liner (part no. 5183-4647)
- Kolon: 60 m. x 0.25 mm. id x 0.15 µm DB-23 (Part no. 122-2361)

Çalışma Şartları:

- Enjeksiyon sıcaklığı: 250 °C
- Enjeksiyon miktarı: 1 µl
- Split Ratio: 1/50
- Head pressure: Methl strearate is retention time locked to 14.000 min
Constant Pressure mode (yaklaşık basınç 230 kPa at 50 °C, 33 cm/s at 50 °C)
- Fırın Sıcaklığı 50 °C 1 dk 25 °C/dk artış ile 175 °C ye, 4 °C/dk artış ile 230 °C'ye, 5 dk
- Dedektör sıcaklığı: 280 °C
- Taşıyıcı gaz: Hidrojen: 40 mL/dk
Hava: 450 mL/dk
Helyum (taşıyıcı gaz): 30 mL/dk

Yağ asit kompozisyonlarının analizleri sırasında 2012 yılı 1. Blok DVP leri uygulama alanından alınan ürünlerde elde edilen pik grafiği örnek olarak verilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19 2012 yılı 1. Blok DVP leri uygulama alanından alınan ürünlerde elde edilen örnek pik grafiği.

Yağ Asidi Bileşenlerine Göre Bazı Özelliklerin Hesaplanması:

Zeytinyağlarına ait yağ asidi kompozisyonu değerleri kullanılarak Doymuş Yağ Asitleri (SFA), Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA) ve Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA), MUFA/PUFA, linoleik asit (LO)/linolenik asit (LN) ve iyot

sayısı (İS) değerleri belirlenmiştir (Kyriakidis and Katsiloulis, 2000). Hesaplama da kullanılan formüller aşağıda verilmiştir:

- SFA (yağ asitleri içerisinde %) = Palmitik + Stearik + Araşidik + Behenik
- MUFA (yağ asitleri içerisinde %) = Palmitoleik + Oleik + Eikosenoik asit
- PUFA (yağ asitleri içerisinde %) = Linoleik+Linolenik
- İS= 0,93 x (Oleik asit+Eikosenoik asit) + 1,35 x (Linoleik asit) + 2,62 x (Linolenik asit)

Ayrıca kalite indeksi (I_q = Quality indeks) kalitatif değerlendirmeleri kolaylaştırmak için $I_q = \text{Oleik asit} / \text{Palmitik asit} + \text{Linoleik asit}$ formülü ile hesaplanmıştır (Bongi, 2004)

3.3.5 Maliyet analizleri

Kullanılan iş gücü ve girdi maliyetleri her bir uygulama için ayrı ayrı kaydedilerek yapılan toplam masraflar hesaplanmıştır.

Farklı toprak yönetim biçimleri ile ilgili ekonomik veriler değerlendirilmiştir. Bu amaç ile toplam kar (GM) dört farklı test edilen uygulama için hesaplanmıştır. Her hesaplanan değer, her uygulama için yapılan dört tekerrürden elde edilen verilerin ortalamasını temsil etmektedir.

Tüm çiftlik bütçesinin hesaplanmasında karşılaşılabilecek karmaşalar yüzünden toplam kar hesaplaması tercih edilmiştir.

Toplam kar, değişken maliyetlerin (girdiler, işçilik ve makine maliyetleri) ve brüt gelirin (üründen elde edilen gelir) aşağıdaki denkleme göre hesaplanmıştır (Kay and Edwards, 1999):

$$GM = \text{toplam gelir} - \text{toplam değişken maliyetler}$$

Araştırma süresince veri toplama işlemi sürdürülmüştür ve her bir uygulama için kayıtlar ayrı tablolarda verilmiştir (Ek 4).

3.3.6 İstatistik analizler

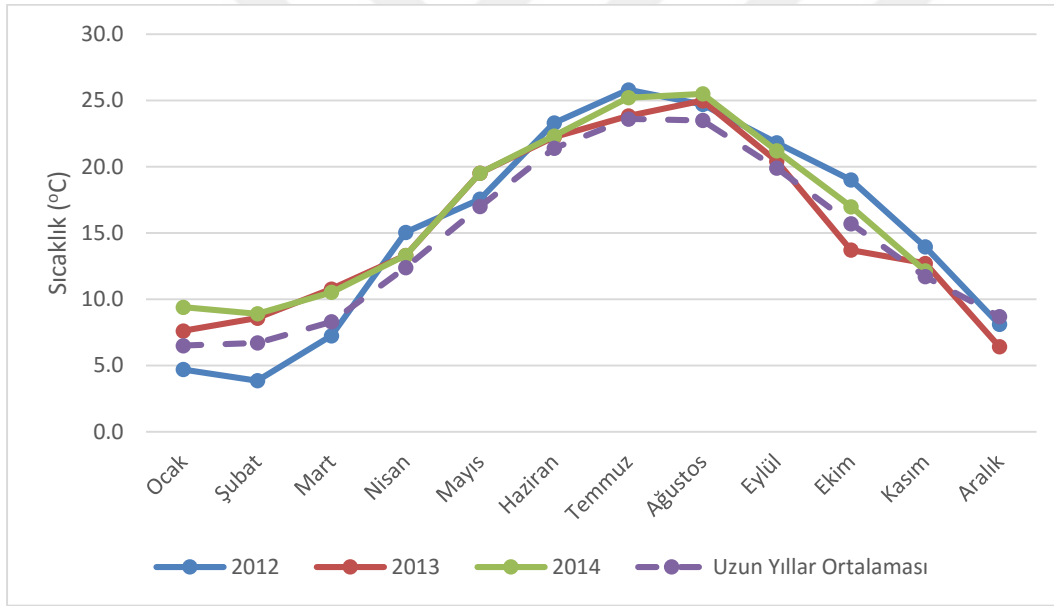
Tek Yönlü Varyans Analizleri (ANOVA) “SAS JMP Statistical Discovery v11.0” istatistiksel analiz programı kullanılarak yapılmıştır. Tek yönlü varyans analizlerinden sonra uygulamaların etkileri “Student’s t” (LSD) testi ($P < 0.05$) kullanılarak değerlendirilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

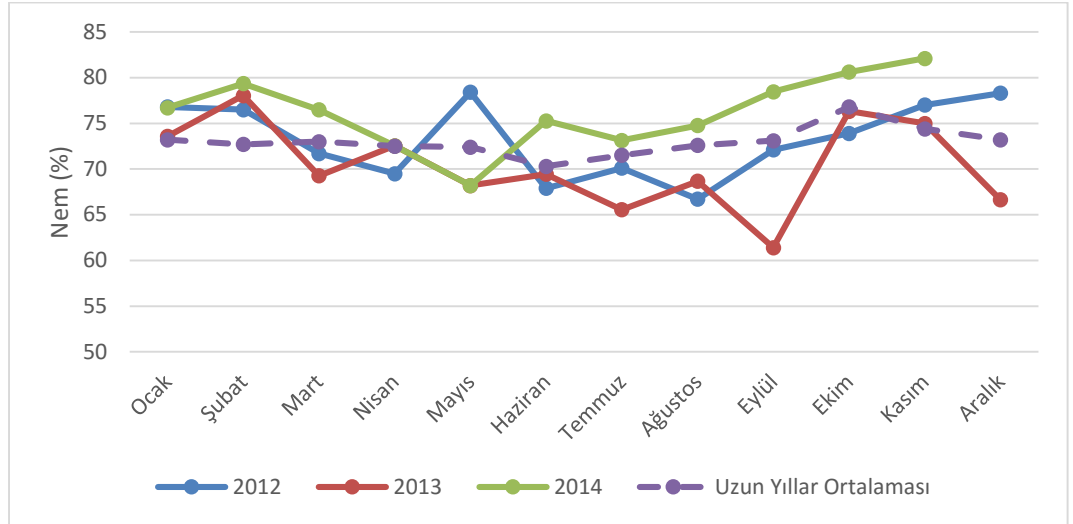
4.1 İklimsel Özellikler

Deneme parselinin bulunduğu alanda, Yalova (merkez) ili aylık ortalama sıcaklıkları dikkate alındığında Mart ayını takiben sıcaklıkların yükseldiği Temmuz-Ağustos ayında en yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Daha sonra düşmeye başlayan sıcaklıklar, uzun yıllar ortalamasına göre Şubat ayında en düşük ortalama değerlere inmektedir (Şekil 4.1). Hava bağıl nemine ilişkin uzun yıllar ortalaması incelendiğinde varyasyonun sınırlı olduğu ve yıl boyunca aylık ortalamaların % 70-77 arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 4.2). İl Meteoroloji Müdürlüğü'nün 30 yıllık meteorolojik verilerine göre Yalova İlinde ortalama toplam yağış miktarı 727,5 mm'dir. En az yağışlı ay 25,1 mm ile Temmuz ayı, en fazla yağış alan ay ise 106,8 mm ile Aralık ayıdır.



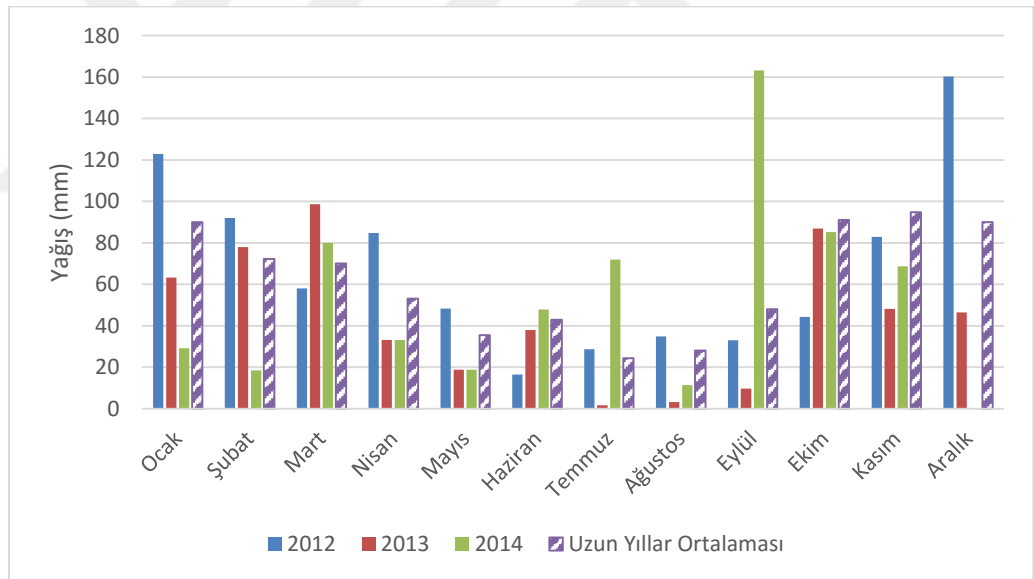
Şekil 4.1 Deneme süresi ve uzun yıllar ortalaması olarak aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Kaynak: Yalova İl Meteoroloji Müdürlüğü



Şekil 4.2 Deneme süresi ve uzun yıllar ortalaması olarak aylık ortalama bağıl nem değerleri (%)

Kaynak: Yalova İl Meteoroloji Müdürlüğü



Şekil 4.3 Deneme süresi ve uzun yıllar ortalaması olarak aylık ortalama yağış değerleri (mm)

Kaynak: Yalova İl Meteoroloji Müdürlüğü

Zeytin ağacında dinlenme, sıcaklığın düşmesi ile başlar ve aralık ayının başından şubat sonlarına kadar $+7^{\circ}\text{C}$ ile -5°C arasında sıcaklıklar soğuklama isteğini karşılamış olur. Mart'tan Mayıs sonuna kadar hava sıcaklığının 10°C etrafında olması istenir. Çiçeklenme döneminde (Mayıs) optimum sıcaklık 15°C olup altındaki sıcaklıklarda ise çiçek kalitesi ve dane tutumu olumsuz etkilenir. Dane tutumundan (Mayıs sonu) yeşil olgunluk dönemine kadar (Ekim) 20°C civarı

sıcaklık gerektirir. Meyve gelişmesi döneminde (Haziran – Temmuz – Ağustos – Eylül) 18°C sıcaklık istenir. Yeşil olgunluk döneminde (Ekim-Kasım) istenen sıcaklık 19°C iken, tam olgunluk döneminde istenen 7°C'dir. Kasım ayında olgunluğunu tamamlayan zeytin için hasada kadar 15°C sıcaklık ve hasat esnasında 5°C, hasattan sonra ise somaklanmaya (çiçek demeti oluşumu 5 ile 15 çiçek bir arada) kadar 5°C ile 0°C uygun ekolojik koşullar olarak bildirilmektedir (Sibbett and Ferguson, 2005).

Araştırmanın yürütüldüğü 2012-2014 döneminde zeytinde gerek vejetatif gelişme, verim ve kaliteyi gerekse araştırmaya konu olan uygulamaların etkinliğini belirleyen koşullar ortaya çıkmıştır. Zeytin ağacı çiçeklenmeden önceki (Nisan) susuzluğa duyarlıdır ancak çiçeklenme (Mayıs başı) döneminde tozlanma ve döllenme olumsuz etkileneceğinden yağış istenmez (Sibbett and Ferguson, 2005). Araştırmada denemenin yürütüldüğü Yalova koşullarında ise çiçeklenmenin başladığı Mayıs sonundan itibaren çiçeklenme döneminde yağışlı gün sayısının yüksek olması sonucu 2013 ve 2014 yıllarında verimi olumsuz etkileyerek azalttığı belirlenmiştir. Haziran'dan sonra ise 2 haftada bir yağış olması meyve iriliği artmasında ve yağ oranının yükselmesinde katkı sağlar. Bu açıdan bakıldığında araştırmanın yürütüldüğü 3 yılın içinde 2014 yılı en yağışlı yıl olarak ortaya çıkmaktadır. Deneme parselleri, 2014 yılında Haziran ayı sonrasında uzun yıllar ortalamasının üzerinde ve özellikle Temmuz ve Eylül aylarında fazla miktarda yağış almıştır (Ek 1).

2012 yılında maksimum sıcaklıklar Haziran-Ağustos döneminde ortalama 29-31°C arasında seyrederken meyve olgunlaşma öncesi Eylül-Ekim aylarında da optimum düzeyde seyretmiştir. 2013 yılında ise sıcaklıklar Ağustos ayında en yüksek düzeye çıkmış, Ekim ve Kasım aylarında ise hava sıcaklığı düşerek sıcaklıkların uzun yıllık aylık ortalamasının altına inmesine neden olmuştur. Yıllara ait aylık ortalama bağıl nem değerleri açısından 2013 yılı farklılık sergilemiş ve Hazirandan sonra ortalama bağıl nem değerleri diğer yıllara göre daha düşük seyretmiştir. Daha sonrasında da Temmuz – Eylül dönemi de oldukça kurak geçmiş ve bu dönemdeki ortalama bağıl nem miktarı (%61), diğer yılların ortalama değerlerinin çok altında kalmıştır. Bu nedenle 2013 yılı yaz dönemindeki kuraklıklar sonucunda meyvenin suyu çekilerek buruştuğu düşünülmektedir. 2014 yılında ise sıcaklıkların Temmuz ve Ağustos aylarında maksimuma ulaştığı ve maksimum sıcaklıklar ortalamasının 30,8°C düzeyinde seyrettiği görülmektedir. 2014 yılında ise aynı dönem aşırı yağışlı geçmiş ve bağıl nem düzeyi 2013 yılından

farklı olarak maksimum sıcaklığın yüksek olduğu dönemde bile ortalama % 70-75 düzeyinde seyretmiştir (Ek 1).

4.2 Toprak Özellikleri

Özellikle yağışın az olduğu yaz döneminde nemin azalmasıyla birlikte zeytin yetiştiriciliğinde toprak özelliğinin önemi daha da artar. Zeytin için en ideal toprak türü; kireçli, kum bünyeli derin, nemli ve besin maddelerince zengin topraklardır (Sibbett and Ferguson, 2005).

Araştırmanın başlangıcında deneme alanında 3 derinlikten toprak örnekleri alınmış, pH, EC, kireç, organik madde, toplam azot, alınabilir fosfor potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir miktarları belirlenmiştir. Deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre denemenin kurulduğu parselde toprak, killi-tın bünyeli (Gedikoğlu, 1990), tuzluluk problemi olmayan (Dellavalle, 1992), nötr reaksiyonlu (Kellogg, 1952), kireç içeriği çok az (Çağlar, 1949), organik maddece içeriği orta düzeyde (Schlichling and Blume, 1966) olup sulanabilir taban arazi özelliğindedir. Besin elementlerinden potasyumun deneme parselinde orta seviyede olduğu belirlenmiştir (Pratt, 1965). Deneme toprakları alınabilir kalsiyum ve magnezyum içerikleri açısından iyi sınıfta yer almıştır. Çalışma alanı topraklarının mikro element kapsamı ise yeter düzeydedir (Pratt, 1965).

Çizelge 4.1 Deneme alanında araştırma başlangıcında 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin özellikleri.

Derinlik (cm)	Bünye	EC 25 (dS m ⁻¹)	pH (1:2,5)	Kireç (%)	OM (%)	Toplam N (%)	P (ppm)
0-30	Killi tın	0,123	6,6	0,2	3,31	0,24	11,29
30-60	Killi tın	0,098	6,7	0,2	2,32	0,18	6,08
60-90	Killi tın	0,095	6,6	0,2	1,77	0,21	5,50

OM için: <2 = fakir; 2-4= Humuslu (Schlichling and Blume, 1966).

N için: <0,05=fakir; 0,05-0,10= orta; 0,10-0,15=iyi; >0,15= yüksek (Bremner, 1965).

P için: 3,1-7,0= düşük; 7,1-20=orta; >20=yüksek (Olsen and Sommers, 1982).

Çizelge 4.2 Deneme alanında araştırma başlangıcında 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinliklerden alınan toprakların alınabilir K, Ca, Mg ve Fe içerikleri.

Derinlik	Alınabilir (ppm)			
	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Demir
0-30	206	5054	618	30
30-60	134	4852	659	31
60-90	97	4535	685	22

K için: <150=fakir; 150-200=orta; 200-300=yeterli; 300-400 yüksek; >400= çok yüksek (Pratt, 1965).

Ca için: <714=çok fakir; 714-1428=fakir; 1428-2143=yeterli; 2143-2857=iyi; 2857-3571=yüksek >3571=çok yüksek (Pratt, 1965).

Mg için: 80-160=orta; 160-350=yüksek; >350=çok yüksek (Pratt, 1965).

Fe için: <2,5=fakir; 2,5-4,5= orta; >4,5=yeterli (Lindsay and Norwell, 1978).

4.2.1 Toprak organik madde içeriği

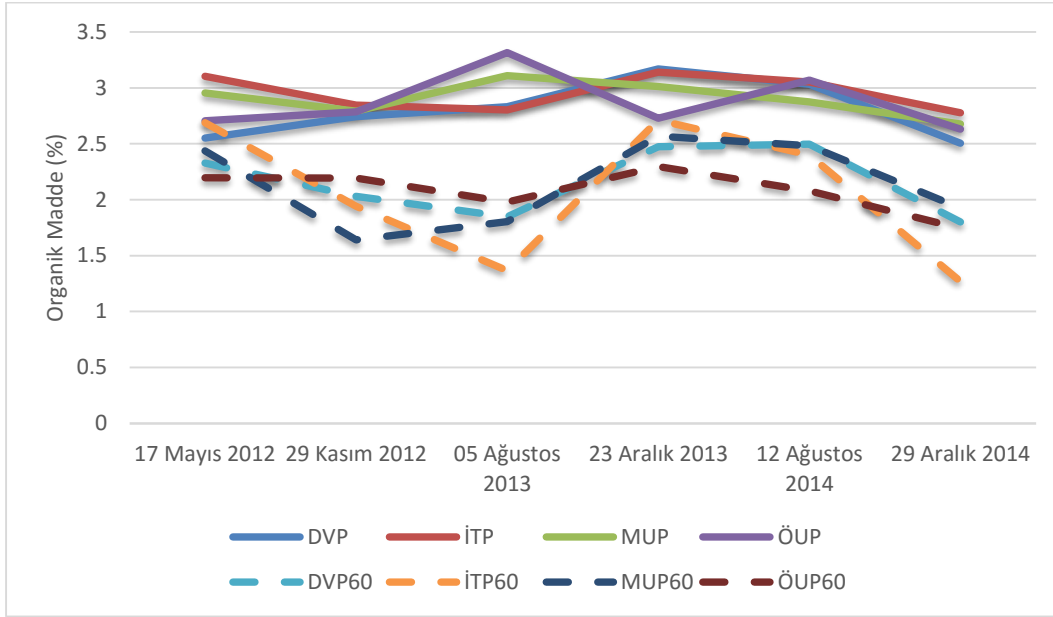
Toprağın organik madde içeriği, fiziksel, kimyasal, biyolojik niteliklerini düzenlemesi; erozyonu engellemesi, ürün miktar ve kalitesini artırması nedeniyle, en önemli toprak bileşenlerinden biri olma özelliğindedir (Bot and Benites, 2005). Farklı uygulamaların yer aldığı parsellerden 0-30 cm ve 30-60 cm den alınan toprak örneklerinin organik madde (%) sonuçları Şekil 4.4 te verilmiştir.

Araştırmada 2012-2014 yılları arasında farklı zamanlarda 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde belirlenen toprak organik madde içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiksel düzeyde önemli farklılık gözlenmemiştir (Ek 2.1). Bu duruma aynı uygulamanın yapıldığı bloklar arasında toprak özellikleri bakımından mevcut farklılıkların da etken olabileceği düşünülmektedir. Farklı uygulama parsellerinden elde edilen ortalama OM değerleri, T2 örneklemeinde %2,55 ile %3,10 arasında; T3 örneklemeinde %2,74 ile %2,85 arasında; T4 örneklemeinde %2,80 ile %3,32 arasında; T5 örneklemeinde %2,73 ile %3,17 arasında; T6 örneklemeinde %2,88 ile %3,07 arasında; T7 örneklemeinde %2,51 ile %2,78 arasında değişmiştir. Bulgular deneme alanı toprağının, Schlichling and Blume (1966) e göre “humuslu” olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Topraktaki organik madde, hem karbon kaybına yol açan bir kaynak hem de karbonu bağlanması açısından uygun bir ortam oluşturan önemli bir toprak özelliğidir. Topraktaki organik karbon veya organik madde miktarı, toprağa ilave

edilen bitki atıkları ve diğer organik toprak iyileştiricileri ile sağlanır. Organik maddenin parçalanması ile solunumda açığa çıkan karbondioksit, karbon kaybına neden olur. Toprağa kazandırılan farklı organik bileşiklerin bir kısmı toprak mikroorganizmaları tarafından hızla ayrıştırılır. Çoğunlukla toprağın üstteki 10 cm lik kısmında organik madde miktarı, alttaki 10-20 cm derinlikten daha yüksektir. Toprak işleme uygulamaları, topraktaki organik karbon miktarını azaltacağı gibi dağılımını da değiştirebilir (Liu et al., 2006).

Araştırmada uygulamalar başlamadan önce yapılan analizlerde 0-30 cm derinlikteki toprak OM içeriği %3,31 olarak saptanmıştır. Uygulamaların başlamasından sonra alınan ve henüz önemli etkilerin beklenmediği ilk örneklerde (17 Mayıs 2012) parseller arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmasa da İTP parseline ait ortalama (%3,10) sonra ki uygulamaları da etkileyecek biçimde diğer parsellerden daha yüksek bulunmuştur. Organik tarım açısından temel ilke olan toprak verimliliğinin artırılmasına yönelik yapılan uygulamalardan DVP ve MUP'de doğal vejetasyon veya malç biçilerek toprak yüzeyinde bırakılmıştır. Araştırmada ÖUP de ise örtü bitkisi karışımı 03.05.2012, 25.04.2013 ve 16.05.2014 tarihlerinde toprağa karıştırılmıştır. Toprağa karıştırma sonrasında 2013 ve 2014 yıllarında Ağustos'ta alınan toprak örneklerinde İTP dışındaki parsellerde organik madde miktarı artma eğiliminde olmuştur. Webb (2003) ılıman iklim kuşağında % 2,0 lik toprak organik karbon (yaklaşık % 3,4 OM) miktarının önemli bir sınır değeri olduğunu ve bu düzeyin altında toprak kalitesinde ciddi düşüşlerin olacağını belirtmektedir. İliman iklim bölgeleri için verilen sınır değeri irdelendiğinde 0-30 cm derinlikte tüm parsellerin OM değerlerinin, araştırmanın yürütüldüğü 3 yıl boyunca düşük kaldığı görülmektedir. Toprak örneklerinin üst 10 cm lik katman yerine 0-30 cm den alınması ve bu derinlik için ortalama OM değerlerinin belirlenmiş olması sonuçların nispeten düşük ve uygulamalar arasındaki farkın önemsiz bulunmasında etkili olabildiği düşünülmektedir. Uygulamalarda örtü bitkisinin gömülmesi veya biçilerek toprak yüzeyinde bırakılması gibi toprak iyileştirme faaliyetleri çoğunlukla toprak üst katmanında gerçekleşmiştir. Toprak örneklerinin alındığı 2 ayrı derinlikte (0-30 cm ve 30-60 cm) organik madde içeriğindeki fark, araştırmanın yürütüldüğü 2012-2014 dönemi boyunca korunmuştur (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Uygulama parsellerinin 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği (%).

Seferoğlu (1997) Ayvalık yöresi zeytin bahçelerini organik madde açısından %75'ini humusça fakir, %25'ini az humuslu; Edremit yöresinin ise %85'ini humusça fakir, %15'ini az humuslu olarak belirlemiştir. Llamas (1984), ise Akdeniz havzasında daha fakir topraklarda yetiştirilen zeytin için toprak organik madde içeriğinin en az %1 düzeyde olması gerektiğini bildirmektedir. Bu değerler dikkate alındığında, deneme parsellerinin toprak OM içeriğince diğer zeytin bölgelerine göre daha avantajlı olduğu ve zeytin yetiştiriciliği açısından belirtilen % 1 organik madde sınır değerinin üzerinde olduğu görülmektedir.

Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliklerinden alınan örneklerde uygulamaların toprak organik madde (%) içeriğine istatistiksel düzeyde önemli bir etkisi gözlenmemiştir (Ek 2.2). Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama OM değerleri, T2 örneklemeinde %2,20 ile %2,69 arasında; T3 örneklemeinde %1,64 ile %2,19 arasında; T4 örneklemeinde %1,37 ile %1,98 arasında; T5 örneklemeinde %2,30 ile %2,71 arasında; T6 örneklemeinde %2,08 ile %2,50 arasında elde edilmiştir. Uygulama parsellerinden toprak işleme yapılan (İTP) parselde 30-60 cm derinlikte farklı zamanlarda belirlenen organik madde miktarının diğer uygulamalara göre daha fazla farklılaştığı izlenmektedir. Bu farklılaşmanın, toprağın işlenmesi sırasında organik maddenin hızlıca parçalanması ve üst katmanlardan derinlere inmesi sonucunda ortaya çıkabileceği bildirilmektedir (Liu et al., 2006).

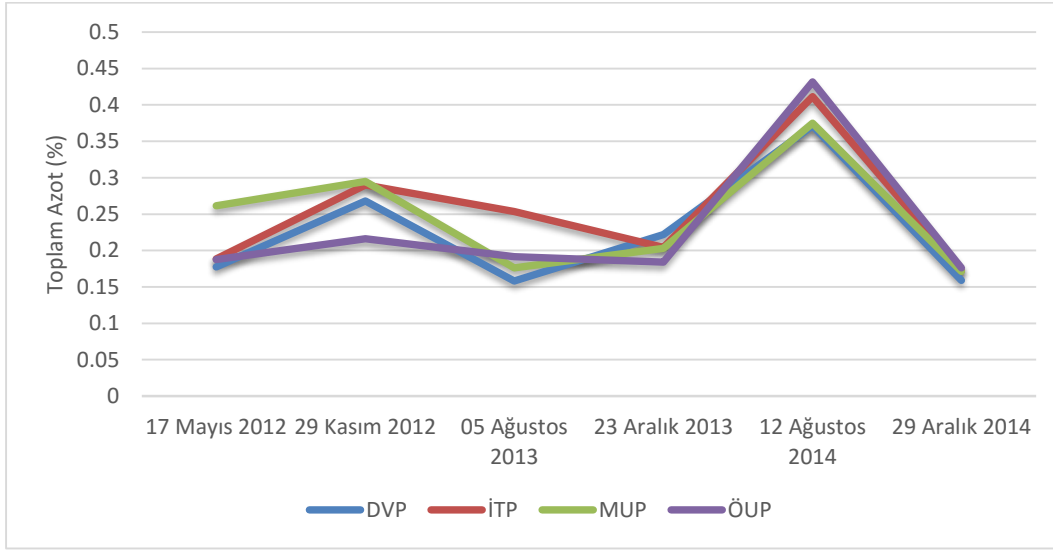
Uygulama parsellerinin 30-60 cm toprak derinliğinden alınan örneklerde 29 Aralık 2014 tarihinde yapılan T7 uygulamasının OM içeriğine istatistiki düzeyde önemli etkileri belirlenmiştir. Bu aşamada en yüksek OM, %1,93 ile MUP'de elde edilirken en düşük değer %1,27 ile İTP'lerinde elde edilmiştir. DVP'leri %1,80 ve ÖUP'ler %1,75 ile bu iki değer arasında yer almıştır. Rizk (2012) organik bağ yetiştiriciliğinde baklagil örtü bitkilerinin etkisinin araştırıldığı 3 yıllık çalışmada önemli etkilerin belirlenemediğini ve örtü bitkisi, toprak verimliliği, verim ve su kullanım etkinliği arasındaki kompleks ilişkiler nedeni ile ancak 3 yıldan uzun çalışmalarla etkilerin ortaya çıkabileceğini belirtmektedir.

4.2.2 Toprak toplam azot içeriği

Araştırma konusunu oluşturan bahçe topraklarından alınan örneklerde, toplam azot miktarı, bitkiler için mutlaka gerekli olması ve proteinlerin yapı taşı teşkil etmesi nedeniyle belirlenerek 0-30 cm derinlikten alınan örnekler için sonuçlar, Şekil 4.5'te, 30-60 cm derinlikten alınan örnekler için ise Şekil 4.6 da verilmiştir. Denemede uygulamaların etkilerinin ortaya çıkması için araştırmaya konu olan toprak yönetimi yöntemleri dışında ilave herhangi bir azot veya diğer gübre uygulaması yapılmamıştır.

Farklı zamanlarda 0-30 cm derinlikten alınan örneklerde toprak toplam azotu açısından uygulamaların etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Uygulama parsellerinden elde edilen ortalama azot değerleri T2 örneklemeğinde %0,177 ile %0,261 arasında; T3 örneklemeğinde %0,216 ile %0,295 arasında; T4 örneklemeğinde %0,158 ile %0,254 arasında; T5 örneklemeğinde %0,184 ile %0,222 arasında; T6 örneklemeğinde %0,371 ile %0,432 arasında; T7 örneklemeğinde %0,156 ile %0,176 arasında elde edilmiştir. Toplam azot (%) değerlerinin değişimine bakıldığında 13 Ağustos 2014 tarihindeki örneklerin daha yüksek değerler olduğu görülmektedir. Bu süreçte uygulamaların başlangıç dönemindeki (17 Mayıs 2012) toprak toplam azot değerlerine oranla DVP'de 2,1, İTP'de 2,2, MUP'de 1,4 ve ÖUP'de ise 2,0 kat artış gözlenmiştir. Toprak işleminin yapıldığı (İTP) parselde topraktaki toplam azot artışının yüksek olmasında biyokütle ile kaldırılan azot miktarının az oluşu etkili olmuştur. Doğal vejetasyon parsellerin (DVP)'de ÖUP de olduğu gibi doğal vejetasyon içinde baklagil bitkilerinin olması, böylece bir yandan toprağa azot fiksasyonu sağlaması öte yandan biçilerek kaldırılan ve yeniden toprağa karıştırılarak kazandırılan azot nedeni ile ortaya çıkabilir. Ancak doğal vejetasyon veya örtü bitkisi uygulamalarında ortaya çıkan biyokütlenin azot dinamikleri konusundaki

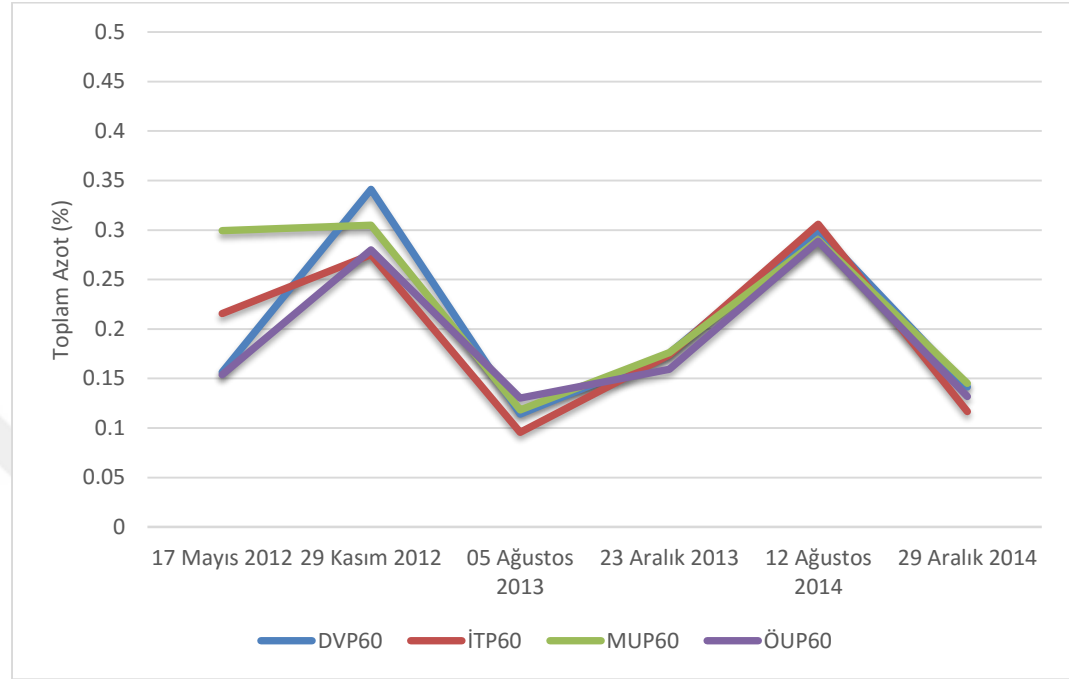
çalışmaların halen yetersiz olduğu bildirilmektedir (Finney et al., 2015). Malç uygulamasında ise samanın yüksek karbon buna karşılık düşük N içeriğinin ve C/N oranının 80/1 gibi yüksek olması dekompozisyonu sırasında mikroorganizma faaliyetlerinin azot tüketimini arttırmasına bağlı olabileceğinin altı çizilmektedir (Anonim, 2011). Van Schoor et al. (2012) organik olarak yetiştirilen armut ağaçlarında malçlamanın etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri 2 yıllık araştırmada, samanla yapılan malçlamanın, malçlama yapılmamış uygulamaya göre topraktaki bitki besin maddeleri içeriğine etkisinin çok az olduğunu ve topraktaki toplam azotun sadece % 10 düzeyinde arttığını bildirmektedirler.



Şekil 4.5 Uygulama parsellerinin 0-30 cm ve derinliğinden alınan toprak örneklerinin toplam azot (%) içeriği.

Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliğinden araştırma süresince farklı dönemlerde alınan örneklerde de uygulamaların toprak toplam azot içeriğine istatistiksel olarak önemli bir etkisi gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama toplam azot değerleri T2 örneklemeğinde %0,154 ile %0,300 arasında; T3 örneklemeğinde %0,280 ile %0,341 arasında; T4 örneklemeğinde %0,096 ile %0,130 arasında; T5 örneklemeğinde %0,160 ile %0,176 arasında; T6 örneklemeğinde %0,289 ile %0,306 arasında elde edilmiştir. Ancak 29 Aralık 2014 (T7) örneklemeğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görülmüştür. İTP'lerinde %0,117 ile en düşük değerler elde edilirken %0,142 ile DVP ve %0,145 ile MUP'lerden ise en yüksek değerler elde edilmiştir; ÖUP'ler ise %0,132 ile bu iki grupta birlikte yer almıştır. Uygulama parsellerinden 30-60 cm derinlikten alınan toprak toplam azot içeriklerine ait başlangıç değerlerinde istatistiki düzeyde önemli olmayan bazı farklılıklar görülmekle birlikte

araştırmanın ilerleyen dönemlerinde elde edilen değerler birbirine benzer olmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin toplam azot (%) içeriği

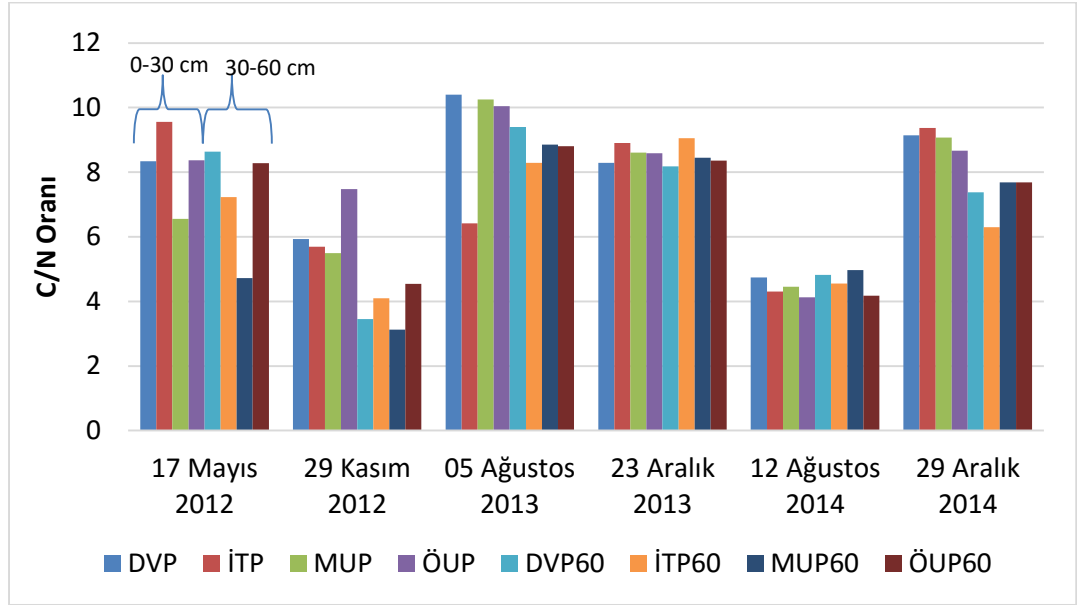
Araştırmada değerlendirilen toprak örneklerinin çoğunluğunun “yüksek düzeyde” azot içerdiği bir bölümünün ise “iyi düzeyde” olduğu görülmüştür (Bremner, 1965). Eryüce (1980) Ayvalık yöresindeki zeytinliklerde yaptığı çalışmada toprakların toplam azot içeriğinin, çoğunlukla orta ve iyi düzeyde olduğunu ve üst katmandan derinlere doğru içeriğin azaldığını bildirmektedir.

4.2.3 C/N Oranı

Toprağın C/N oranı, azot mineralizasyon kapasitesinin göstergesi olması nedeni ile toprak kalitesi açısından önemli bir parametre olarak kabul edilir. Oranın geniş olması, toprakta mikroorganizma faaliyetini sınırlayarak OM ve organik azotun parçalanma sürecini yavaşlatır. Karbon/azot oranının dar olması ise parçalanmayı hızlandırarak karbon bağlanma kapasitesini düşürür (Ge et al., 2013)

Uygulama parsellerinden 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden alınan toprak örnekleri için hesaplanan C/N oranları Şekil 4.7 de verilmiştir. Yapılan istatistik

değerlendirmesinde uygulamaların C/N oranına etkileri önemsiz bulunmuştur (Ek 2.5 ve Ek 2.6). 17 Mayıs 2012 ve 29 Kasım 2012 tarihlerinde MUP'lerinden 0-30 ve 30-60 derinliklerinden alınan örneklerde C/N oranları diğer uygulamalardan daha düşük belirlenmiştir. Değerlerin düşük bulunmasına MUP'lerde başlangıçta N değerinin yüksek olması etkili olmuştur. Daha sonraki örneklemelerde ise bu fark ortadan kalkmıştır. Farklı derinlikler için hesaplanan toprak C/N oranı, 2013 Aralık ve sonrasındaki örneklemelerde birbirine benzer olmuştur. Ancak İTP'lerinde 30-60 cm derinlikte 6,3 ile en düşük değerler hesaplanmıştır. Bu sonuçta, toprak N değeri diğer uygulamalardan farksız olmakla birlikte toprak organik madde dolayısı ile organik karbon içeriğinin önemli düzeyde düşük olmasının etkisiyle ortaya çıkmıştır. Ge et al. (2013), Çin'de farklı bölgelerin elma bahçelerinde yaptıkları taramalarda bölgelere ve yapılan kültürel işlemlere göre bu oranların değiştiğini ve birçok bölgede ortalamaların 6,44-7,76 arasında yer aldığını ve düşük seyrettiğini belirtmektedirler. Topraktaki organik karbon (=toplam OM/1,72) toprak mikroorganizmaları için ana enerji kaynağıdır ancak mikroorganizmalar çoğalabilmeleri ve gerekli enerjiyi alabilmeleri için azota da ihtiyaç duymaktadır. Toprakta OM'nin aktif olan yüzeyi zamanla parçalanmakta, C/N oranı düşerek stabil hale gelmektedir. Toprakta OM'nin aktif fraksiyonunda C/N oranı 15-30 arasında iken stabil dönemde bu oranın 7-10 arasına düştüğü ve genel değerlendirmede de C/N oranının <8 olması "çok düşük"; 8-10 arasında "düşük"; 10-15 arasında "orta" ve 15-25 arasında "yüksek" olarak nitelendirilmektedir (Anonim, 2015). Bu sınır değerler dikkate alındığında 5 Ağustos 2013, 23 Aralık 2013 ve kısmen de 29 Aralık 2014 tarihlerinde yapılan örneklemelerdeki C/N değerleri dışında hemen tüm parsellerde C/N oranının çok düşük olduğu görülmektedir. Ancak değerlerin düşük olmasına rağmen, C/N oranının 7-10 değeri arasında değişmesi ve daha stabil hale gelmesi, aktif OM fraksiyonunun 5 Ağustos 2013 tarihinden sonra uygulamalara bağlı olarak stabil faza geçtiğini göstermektedir.



Şekil 4.7 Uygulama parsellerinin 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin C/N oranları

4.2.4 Toprak alınabilir fosfor içeriği

Bitkiler önemli bir besin elementi olan fosforu yetiştirme ortamından primer ve sekonder orto fosfat iyonları halinde almakta ve toprakta bulunan ya da gübreleme yoluyla verilen fosforun fikse olması nedeniyle % 10-30 arasındaki küçük bir bölümü kullanılabilir (Eryüce, 2010). Farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir fosfor değerleri Araştırmada farklı uygulamaların yapıldığı parsellerin 0-30 cm derinliklerinden farklı zamanlarda alınan örneklerde uygulamaların toprakta alınabilir haldeki fosfor miktarına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Uygulamalardan elde edilen ortalama alınabilir fosfor değerleri T2 örneklemeğinde 7,39 ppm ile 16,27 ppm arasında; T3 örneklemeğinde 8,50 ppm ile 11,65 ppm arasında; T4 örneklemeğinde 10,32 ppm ile 22,68 ppm arasında; T5 örneklemeğinde 6,50 ppm ile 8,25 ppm arasında; T6 örneklemeğinde 8,22 ppm ile 10,12 ppm arasında; T7 örneklemeğinde 5,27 ppm ile 7,43 ppm arasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 (0-30 cm) ve Çizelge 4.4 (30-60 cm) de verilmiştir. Araştırmada farklı uygulamaların yapıldığı parsellerin 0-30 cm derinliklerinden farklı zamanlarda alınan örneklerde uygulamaların toprakta alınabilir haldeki fosfor miktarına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Uygulamalardan elde edilen ortalama alınabilir fosfor değerleri T2 örneklemeğinde 7,39 ppm ile 16,27 ppm arasında; T3 örneklemeğinde 8,50 ppm ile 11,65 ppm arasında; T4 örneklemeğinde 10,32 ppm ile 22,68 ppm arasında; T5 örneklemeğinde 6,50 ppm

ile 8,25 ppm arasında; T6 örneklemeğinde 8,22 ppm ile 10,12 ppm arasında; T7 örneklemeğinde 5,27 ppm ile 7,43 ppm arasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 Uygulama parsellerinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir P içeriği (ppm)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	9,49	11,65	18,27	7,50	9,01	6,83
İTP	13,48	8,50	10,32	8,25	9,92	5,27
MUP	16,27	8,59	22,68	6,75	8,22	7,43
ÖÜP	7,39	9,29	18,31	6,50	10,12	7,29
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

3,1-7,0= düşük; 7,1-20=orta; >20=yüksek (Olsen and Sommers, 1982).

Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliklerinden 6 farklı zamanda alınan toprak örneklerinde uygulamaların toplam alınabilir fosfor açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama alınabilir fosfor değerleri T2 örneklemeğinde 7,35 ppm ile 9,97 ppm arasında; T3 örneklemeğinde 3,11 ppm ile 6,59 ppm arasında; T4 örneklemeğinde 2,49 ppm ile 10,74 ppm arasında; T5 örneklemeğinde 4,00 ppm ile 5,50 ppm arasında; T6 örneklemeğinde 5,82 ppm ile 7,59 ppm arasında elde edilmiştir. 29 Aralık 2014 örneklemeğinde ise uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık elde edilmiştir 1,51 ile İTP'leri en düşük değerleri alırken 3,12 ppm ile ÖÜP ve 3,76 ppm ile MUP'lerde en yüksek değerler alınmıştır; 2,80 ppm ile DVP'leri ise bu iki grupta birlikte yer almıştır.

Çizelge 4.4 Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir P içeriği (ppm)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	8,88	6,59	9,75	4,75	6,70	2,80 ab
İTP	9,97	3,83	2,49	5,50	7,59	1,51 b
MUP	8,09	3,11	10,74	4,25	7,35	3,76 a
ÖÜP	7,35	4,79	5,33	4,00	5,82	3,12 a
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	1,59*

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

3,1-7,0= düşük; 7,1-20=orta; >20=yüksek (Olsen and Sommers, 1982).

Araştırmada elde edilen bulgular, incelenen toprakların alınabilir fosfor içerikleri yönünden değerlendirildiğinde 0-30 cm den alınanların çoğunlukla orta sınıfta, 30-60 cm den alınan örneklerin ise düşük düzeyde yer aldığını göstermiştir (Olsen and Sommers, 1982). Bu açıdan daha önce zeytin üzerinde yürütülmüş çalışmalarda elde edilen sonuçların da kısmen benzer olduğu dikkati çekmektedir. Seferoğlu (1997) Ayvalık yöresi topraklarının Olsen Yöntemine göre %60'ının yeterli, %35'inin fakir, % 5'inin yüksek düzeyde fosfor içerdiğini; Edremit yöresi topraklarının ise % 45'inin yüksek, %20'unun fakir, %35'inin yeterli düzeyde olduklarını rapor etmiştir. Frantzekasis et al. (1977), zeytinin fosfora cevabının az olduğunu ancak toprakta alınabilir fosforun 20 mg/kg'dan çok olması gerektiğini bildirmektedir. Llamas (1984), ise kaliteli zeytin üretimi için gerekli düzeyi $P_2O_5 \geq 50$ mg/kg olarak bildirmektedir. Soyergin (1993), Bursa yöresi Gemlik çeşidi zeytin toprakları için fosfor değerini Olsen et al., yöntemiyle 0-30 cm' deki topraklar için 4-90 mg/kg, 30-60 cm için 1-62 mg/kg arasında değiştiğini bulmuştur. Tan (1995), Edremit yöresi topraklarını (Bingham yöntemine göre) 0,2-0,4 mg/kg arasında ve düşük seviyede olduğunu belirlemiştir.

4.2.5 Toprak alınabilir potasyum içeriği

Önemli bitki besin elementlerinden olan K, topraktan bir değerlikli katyon şeklinde alınmaktadır. Bu element toprakta fikse olabilmekte; anılan özelliği, yıkanarak uzaklaşmasını engellediği gibi, bitkilerin daha uzun süre yararlanmalarına da zemin hazırlamaktadır (Eryüce, 2010). Araştırmada uygulama parsellerinden alınan toprakların alınabilir K içeriklerine ait değerler 0-30 cm derinlikten alınan örnekler için Çizelge 4.5 30-60 cm den alınan örnekler için ise Çizelge 4.6 görülmektedir.

Araştırmada ele alınan uygulamalara ilişkin parsellerden 0-30 cm derinlikten 7 farklı örnekleme zamanında alınan örneklerde uygulamalar arasında alınabilir potasyum açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama alınabilir potasyum değerleri T2 örneklemesinde 161 ppm ile 213 ppm arasında; T3 örneklemesinde 178 ppm ile 228 ppm arasında; T4 örneklemesinde 147 ppm ile 209 ppm arasında; T5 örneklemesinde 170 ppm ile 224 ppm arasında; T6 örneklemesinde 204 ppm ile 253 ppm arasında; T7 örneklemesinde 180 ppm ile 244 ppm arasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.5 Uygulama parsellerinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir K içeriği (ppm)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	186	219	166	224	211	180
İTP	198	215	154	174	253	212
MUP	213	228	147	203	204	244
ÖÜP	161	178	209	170	249	201
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

<150=fakir; 150-200=orta; 200-300=yeterli; 300-400 yüksek; >400= çok yüksek (Pratt, 1965).

30-60 cm derinlikten 6 farklı örnekleme zamanı için alınan topraklarda uygulamaların etkisi istatistiksel olarak bir farklılık yaratmamıştır. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama potasyum değerleri T2 örneklemeğinde 148 ppm ile 176 ppm arasında; T3 örneklemeğinde 133 ppm ile 151 ppm arasında; T4 örneklemeğinde 95 ppm ile 117 ppm arasında; T5 örneklemeğinde 149 ppm ile 167 ppm arasında; T6 örneklemeğinde 132 ppm ile 170 ppm arasında elde edilmiştir. T7 örneklemeğinde ise istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. 81 ppm ile İTP'lerinde en düşük potasyum değeri elde edilirken; 171 ile DVP'lerinde en yüksek değer elde edilmiştir. ÖÜP 118 ppm ile MUP ise 153 ppm potasyum değerleri ile bu iki grup birlikte yer almıştır. Broschat (2007) farklı bitkisel malçlarla yürüttüğü araştırmada malçlamanın, malçlanmamış parselde göre çoğunlukla toprak potasyum içeriğine önemli etkisini belirleyememiştir. Ancak malç olarak kullanılan servi, çam kabuğu ve çam iğneleri gibi farklı materyallerin potasyum içeriğine bağlı olarak toprağa potasyum geçişinin olabileceğini de belirtmektedir.

Tüm uygulamalar için parsellerin toprak alınabilir potasyum içeriklerinin çoğunlukla yüzeyden aşağıya doğru azalma gösterdiği belirlenmiştir. 0-30 cm den alınan örnekler çoğunlukla yeterli grupta yer alırken bazıları orta düzeyde yer almıştır. 30-60 cm derinliğe inildiğinde ise değerler genellikle orta ve bazı örnekler içinde fakir (Pratt, 1965) düzeylerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.6 Uygulama parsellerinin 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin alınabilir K içeriği (ppm)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	172	133	105	161	158	171 a
İTP	170	136	95	160	170	81 b
MUP	176	140	95	167	169	153 ab
ÖÜP	148	151	117	149	132	118 ab
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	83,8*

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

<150=fakir; 150-200=orta; 200-300=yeterli; 300-400 yüksek; >400= çok yüksek (Pratt, 1965).

Llamas (1984), kaliteli zeytin üretimi için potasyumun en az 100 mg/kg, Frantze et al. (1985), ise 100-120 mg/kg (1 N NH₄OAC yöntemi) olması gerektiğini bildirmektedirler. Ege ve Marmara yöresi zeytin alanlarının konu edinen çeşitli çalışmalarda alınabilir potasyum içerikleri yönünden incelemeler yapılmıştır. Eryüce (1980) Ayvalık yöresi zeytin toprakları için potasyum miktarını 48-447 mg/kg arasında belirlemiştir. Genç vd. (1991), Marmara bölgesi sofralık zeytin topraklarının 0-20 cm'de 62-860 mg/kg, 20-40 cm'de 30-540 mg/kg; Soyergin (1993) Bursa yöresi Gemlik zeytin bahçelerinin toprakları için 132-638 mg/kg; Sarıfakioğlu (1995) Kemalpaşa'daki Zeytincilik Araştırma Enstitüsü'nün (ZAE) üretim istasyonu topraklarında farklı zeytin çeşitleri ile yaptığı çalışmasında 1990 yılında 170-380 mg/kg, 1991 yılında 160-390 mg/kg arasında toprakta alınabilir potasyum bulduklarını bildirmektedirler.

4.3 Yaprak Özellikleri

4.3.1 Yaprak azot içeriği

Bitki bünyesinde hareketli bir besin elementi olan azot (N), amino asit ve proteinlerin biyosentezinde temel rolü oynamasının yanında, klorofilin yapısında yer alması, vejetatif büyümeden sorumlu bulunması ve buna bağlı birçok olayı yönlendirmesi nedeniyle büyüme, gelişme ve bitkisel üretimde çok önemli bir paya sahiptir. Ayrıca bitkilerin beslenme durumunu temsil etmesi açısından da yaprak besin element içeriklerinin belirlenmesi önemli ve gereklidir (Eryüce, 2010). Araştırmada, zeytin bitkisinde de önemli fizyolojik ve biyokimyasal etkinliğe sahip olan azot besin elementi açısından beslenme durumunu ortaya koymak amacıyla;

yaprak örnekleri yıl içinde farklı iki dönemde alınarak azot içerikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Araştırmada belirlenen yaprak azot içeriklerine ait sonuçlar Ağustos 2013 ve Ağustos 2014 örneklemelerinde görülen noksanlık dışında yeterli düzeylerde çıkmıştır (Reuter and Robinson, 1986). Farklı zamanlarda alınan yaprak örneklerinde uygulamalar arasında yaprak azot içeriği bakımından istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama azot değerleri Y1 örneklemeinde %1,92 ile %2,15 arasında; Y2 örneklemeinde %1,63 ile %1,90 arasında; Y3 örneklemeinde %1,39 ile %1,45 arasında; Y4 örneklemeinde %1,69 ile %1,84 arasında; Y5 örneklemeinde %1,46 ile %1,53 arasında; Y6 örneklemeinde %1,89 ile %1,98 arasında elde edilmiştir. Eryüce (1980) Ayvalık yöresinde yetiştirilen Ayvalık zeytin çeşidi yapraklarında N içeriğinin mevsimsel değişimini incelediğinde % 1,10-1,87 arasında dağılım gösterdiğini belirlemiştir. Püskülcü (1981) zeytinde yaprak azot içeriği açısından en stabil dönemin Kasım sonu Aralık ayı olduğunu bildirmektedir. Gemlik çeşidi için elde edilen Aralık ayı yaprak azot içeriklerinin ortaya koyduğu gibi araştırma parselinde ağaçların azot beslenmesi açısından yeterli olduğu görülmektedir. Yaprak azotu açısından stabil dönemde örtü bitkisi uygulamalarında yıllara göre farklılaşmanın daha düşük olduğu gözlenmektedir. Diğer uygulamalarda ise 2012 Aralık döneminde en düşük yaprak azot değeri (%1,63) DVP'lerinden elde edilmiştir. Fark istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte işlenmiş parselde %17 ÖUP de ise %12 daha yüksek bulunmuştur. MUP 2012 yılında %1,78 ile en düşük 2. 2013 yılında ise %1,69 ile en düşük yaprak azot içeriğine sahip uygulama olmuştur. 2013 yılında MUP ile karşılaştırıldığında DVP de %8,0 ÖUP de %7,7 daha yüksek yaprak azot değeri elde edilmiştir.

Çizelge 4.7 Yaprak N içeriği (%)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (Y1)	13 Ara (Y2)	21 Ağu (Y3)	26 Ara (Y4)	22 Ağu (Y5)	23 Ara (Y6)
DVP	2,15	1,63	1,45	1,84	1,53	1,92
İTP	1,92	1,90	1,44	1,74	1,46	1,91
MUP	2,26	1,78	1,39	1,69	1,49	1,89
ÖUP	2,10	1,83	1,45	1,82	1,47	1,98
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

<1,7=noksan (Reuter and Robinson, 1986)

4.3.2 Yaprak fosfor içeriği

Bitkideki enzimatik tepkimelerin çoğunda etkili olan fosfor (P) diğer yandan bünyede nişasta, sakkaroz, selüloz ve fosfolipitlerin sentezini sağlayan yüksek enerjili pirofosfat bağlarını oluşturarak çimlenmede önemli işleve sahip fitatların ve ağır metallerin zehir etkisini engelleyen fitinin yapısında yer alarak da bünyede önemli işlevler gerçekleştirmektedir. Bitkilerin beslenme durumunu temsil etmesi açısından da yaprakta fosfor besin element içeriklerinin belirlenmesi önemli ve gereklidir (Eryüce, 2010). Araştırmada, fosfor besin elementi açısından beslenme durumunu ortaya koymak amacıyla farklı zamanlarda alınan yaprak örneklerinin fosfor içerikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Araştırmada belirlenen yaprak fosfor içeriklerine ait sonuçlar, Ağustos 2013 (Y3) örneklemeğinde görülen yetersizlik dışında beslenme açısından yeterli düzeylerde çıkmıştır. Farklı örnekleme zamanlarında alınan yaprak örneklerinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. ÖUP başlangıç yaprak fosfor değeri diğer uygulamalardan daha düşük olmuştur. Diğer parsellerde de 2012 Mayıs ayından 2014 Ağustos ayına dek düşük seyreden yaprak fosfor içerikleri daha sonra yükselerek 2014 yılında başlangıç değerlerinin de üzerine çıkmıştır. ÖUP de düşük başlangıç değerlerinin üst üste ekilen fiğ yulaf karışımı ile 2014 yılında diğer uygulamalara yakın değerlere ulaştığı görülmektedir (Reuter and Robinson, 1986). Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama fosfor değerleri Y1 örneklemeğinde %0,180 ile %0,320 arasında; Y2 örneklemeğinde %0,145 ile %0,163 arasında; Y3 örneklemeğinde %0,128 ile %0,138 arasında; Y4 örneklemeğinde %0,182 ile %0,193 arasında; Y5 örneklemeğinde %0,255 ile %0,270 arasında; Y6 örneklemeğinde %0,265 ile %0,313 arasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.8 Yaprak P içeriği (%)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (Y1)	13 Ara (Y2)	21 Ağu (Y3)	26 Ara (Y4)	22 Ağu (Y5)	23 Ara (Y6)
DVP	0,320	0,160	0,130	0,182	0,265	0,300
İTP	0,295	0,163	0,133	0,182	0,260	0,298
MUP	0,287	0,155	0,128	0,193	0,255	0,313
ÖUP	0,180	0,145	0,138	0,190	0,270	0,265
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

0,09-0,13=yetersiz; 0,14-0,25=yeterli (Reuter and Robinson, 1986).

4.3.3 Yaprak potasyum içeriği

Enzimlerin etkinliğini, fotosentezin gerçekleşmesi ve sentezlenen ürünlerin taşınmasını, oluşturduğu osmotik potansiyel nedeniyle bitkide su dengelerini ve hücre büyümesini sağlayarak, bitkideki çok önemli fizyolojik ve biyokimyasal olayları yönlendiren potasyum (K), bünyede olağanüstü hareket yeteneğine sahiptir (Eryüce, 2010). Araştırmada, zeytinde de önemli fizyolojik ve biyokimyasal etkinliğe sahip olan potasyum besin elementi açısından beslenme durumunu ortaya koymak amacıyla; yaprak örneklerinin potasyum içerikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Araştırmada elde edilen yaprak potasyum içeriklerine ait sonuçlar Reuter and Robinson (1986) tarafından bildirilen sınır değerlerle karşılaştırıldığında çoğunlukla yeterli düzeylerde çıkmıştır.

Farklı örnekleme zamanında alınan yaprak örneklerinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama potasyum değerleri Y1 örneklemeinde %1,37 ile %1,51 arasında; Y2 örneklemeinde %0,99 ile %1,55 arasında; Y3 örneklemeinde %1,20 ile %1,24 arasında; Y4 örneklemeinde %1,15 ile %1,22 arasında; Y5 örneklemeinde %1,22 ile %1,29 arasında; Y6 örneklemeinde %0,93 ile %1,02 arasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.9. Yaprak K içeriği (%)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (Y1)	13 Ara (Y2)	21 Ağu (Y3)	26 Ara (Y4)	22 Ağu (Y5)	23 Ara (Y6)
DVP	1,44	1,55	1,20	1,15	1,29	0,93
İTP	1,37	0,99	1,24	1,16	1,26	0,96
MUP	1,51	1,46	1,21	1,22	1,22	1,02
ÖUP	1,37	1,24	1,24	1,18	1,25	1,01
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

0,09-0,13=yetersiz; 0,14-0,25=yeterli (Reuter and Robinson, 1986).

Eryüce (1980), Ayvalık zeytin çeşidinin ürünlü ağaç yapraklarında potasyum içeriklerinin % 0,30-0,62 arasında değiştiğini belirlemiştir. Ferreira Llamas (1984), Picual çeşidinde yaptığı çalışmasında örneklerin potasyum içeriğinde; vejetasyon başlangıcından itibaren maksimum değere ulaşılan temmuz ayına kadar önemli bir artış belirlemiştir. Temmuz ayından sonra ise meyve gelişimi ve yağ oluşumuyla

birlikte azalma olduğunu aktarmıştır. Ayrıca olgunlaşma devresinde potasyumun daneye hareket ettiğini bu yüzden bol ürün yılında bu elementin yaprak içeriğinin azaldığını bildirmektedir. Martinez and Sanchez (1978), yapraktaki potasyum değişimini kışın son döneminde minimum, çiçeklenme ve meyve tutma dönemi başında maksimum değerine ulaştığını bildirmektedirler. Benzer şekilde Gemlik çeşidinde de yaprak potasyum değerlerinin meyve olgunlaşması ile birlikte potasyumun meyveye taşınması nedeni ile bir miktar azaldığı görülmektedir.

4.3.4 Yaprak bor içeriği

Bitkilerde şekerlerin taşınmasında, hücre duvarı sentezinde ve strüktürünün oluşmasında, başta solunum olmak üzerine ilaveten karbonhidrat, RNA (ribonükleik asit), İAA (indolasetik asit) metabolizmasında, biyolojik membranların yapısal ve fonksiyonel özellikleri üzerinde önemli etkinliğe sahiptir (Eryüce, 2010). Zeytinde önemli fizyolojik ve biyokimyasal etkinliğe sahip olan bor besin elementi açısından beslenme durumunu ortaya koymak ve görülen eksiklik belirtilerinin doğrulanması amacıyla yaprak örneklerinin bor içerikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Farklı örnekleme zamanlarında alınan yaprak örneklerinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama bor değerleri Y1 örneklemesinde 30 ile 45 ppm arasında; Y2 örneklemesinde 14,5 ile 16,3 ppm arasında; Y3 örneklemesinde 23 ile 27 ppm arasında; Y4 örneklemesinde 25 ile 26,1 ppm arasında; Y5 örneklemesinde 15 ile 16,4 ppm arasında; Y6 örneklemesinde 13 ile 14,6 ppm arasında elde edilmiştir. Araştırmada incelenen bor değerleri, Y2, Y5 ve Y6 örneklemelelerinde noksan seviyelerdeyken Y1, Y3 ve Y4 zamanlarında ise yeterli seviyelerde olduğu belirlenmiştir (Wolf, 1974). Başlangıç yaprak bor düzeyinin 2012 Aralık ayında düşmesi ve yapraklarda bor eksikliğine benzer semptomların gözlenmesi sonucu kültürel işlemlerde açıklandığı şekilde 13 Haziran 2013 tarihinde parsel genelinde yapraktan boraks (250 gr / 500 l su) uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda yaprak bor değerlerinin yeterli düzeye ulaştığı görülmektedir. Genç vd. (1991), Gemlik zeytin çeşidi yapraklarının bor içeriklerini 14-26 mg/kg arasında, Soyergin (1993), aynı çeşitte 14,63- 43,50 mg/kg, Eryüce (1987)'de Ayvalık çeşidi yapraklarında 9,24-66,17 mg/kg arasında değişen miktarlarda bor saptamıştır. Diğer araştırmacıların bulgularının da ortaya koyduğu gibi zeytinde yaprak bor düzeyleri, yetiştirme koşulları ve uygulamalardan önemli ölçüde etkilenmektedir.

Araştırmada toprak yönetimi açısından yapılan uygulamaların yaprak bor düzeyine etkisi ise bekleneneği gibi önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.10 Yaprak B içeriği (ppm)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (Y1)	13 Ara (Y2)	21 Ağu (Y3)	26 Ara (Y4)	22 Ağu (Y5)	23 Ara (Y6)
DVP	30,0	15,5	23,0	26,1	16,2	13,0
İTP	37,5	16,3	23,3	25,0	16,4	14,6
MUP	34,3	14,5	24,8	25,5	16,0	14,3
ÖUP	45,0	15,3	27,0	25,5	15,0	14,0
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

15-19=noksan; >19=yeterli (Wolf, 1974).

4.4 Diğer Özellikler

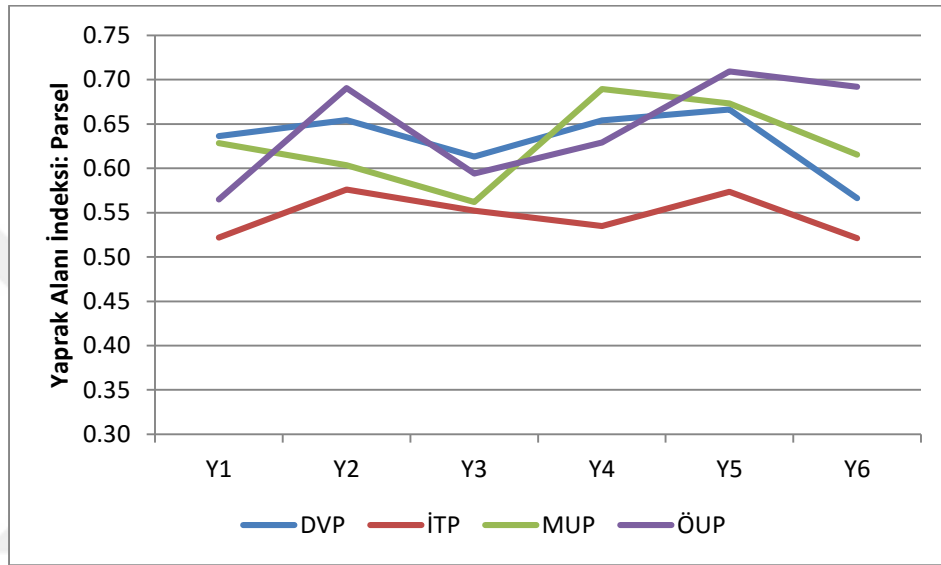
4.4.1 Yaprak alanı indeksi

Toplam yaprak alanının ağacın kapladığı alana bölünmesi ile elde edilen yaprak alanı indeksi (YAI), tarım alanının verimliliği açısından önemli bir ölçüttür. Optimal düzeyde olması durumunda bitkinin tüm yapraklarının fotosenteze katkı sağladığı öngörülür. Buna karşılık yaprak alanı indeksinin yükselmesi, ağaçta sıkışıklığı ve buna bağlı fotosentez kapasitesinin düşmesi olarak yorumlanır (Sibbett and Ferguson, 2005) .

Araştırmada yaprak alanı indeksi, bireysel olarak ağaç başına ve 4 ağacın ortalaması olarak parsel başına olmak üzere iki farklı şekilde ölçülmüştür. Parsel genelinden alınan yaprak alan indeksi değerleri Şekil 4.8’de, teksel olarak ağaçtan alınan yaprak alan indeksi değerleri Şekil 4.9’de verilmiştir.

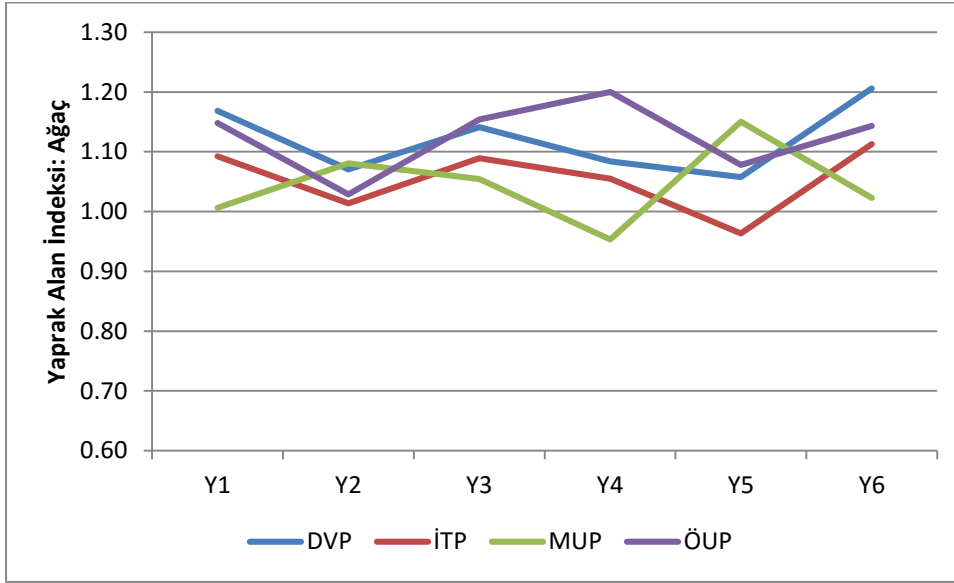
Uygulama parsellerinde yapılan budama başta olmak üzere diğer kültürel uygulamaların ölçülen yaprak alanı indeks değerleri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Buna bağlı olarak farklı dönemlerde uygulama parsellerinden elde edilen ortalama parsel yaprak alan indeksi değerleri için: Y1 örneklemeinde 0,52 ile 0,64 arasında; Y2 örneklemeinde 0,58 ile 0,69 arasında; Y3 örneklemeinde 0,55 ile 0,61 arasında; Y4 örneklemeinde 0,53 ile 0,69 arasında; Y5 örneklemeinde 0,57 ile 0,71 arasında elde edilmiştir; Y6 örneklemeinde 0,52 ile 0,69 arasında değerler bulunmuştur. Toprak yönetimi sistemi olarak

gerçekleştirdiğimiz uygulamaların istatistiksel olarak yaprak alan indeksi üzerine herhangi bir etkisi belirlenmemiştir. Ölçülen başlangıç değerlerindeki farklılıklar, deneme sonunda elde edilen değerleri etkilemiştir. En yüksek parsel yaprak alanı indeks değerleri, ÖUP'lerinde elde edilmiş olup budama uygulamalarının ortaya çıkan bu sıkışıklığı budamanın fotosentez etkinliğini arttıracak biçimde yapılması gerektiğini sergilemektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Parsel düzeyinde ölçülen yaprak alan indeksi değerleri

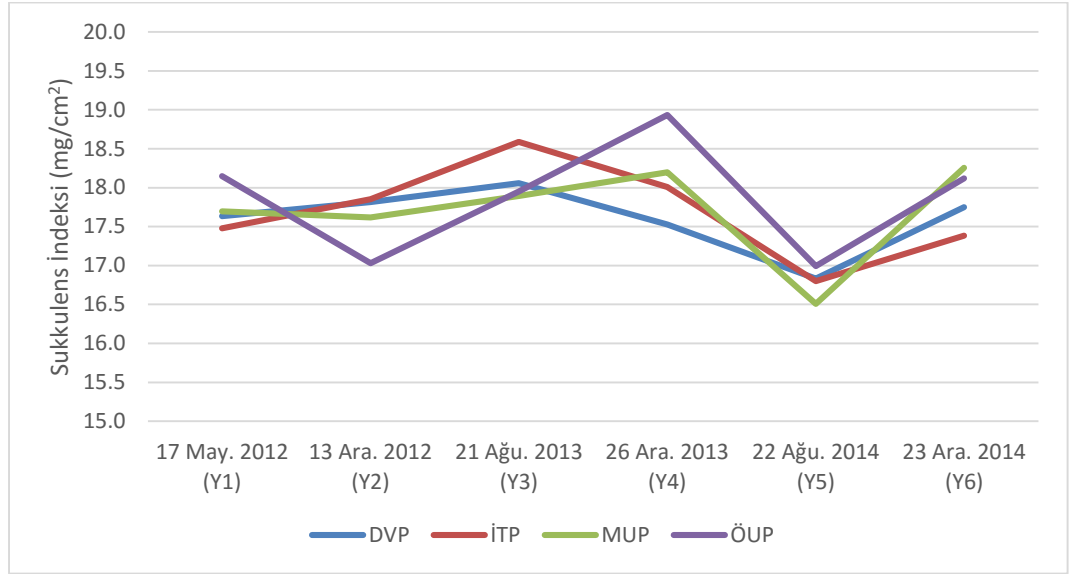
Farklı uygulamalardan ağaç için elde edilen ortalama yaprak alan indeksi değerleri Y1 örneklemeğinde 1,01 ile 1,17 arasında; Y2 örneklemeğinde 1,01 ile 1,08 arasında; Y3 örneklemeğinde 1,05 ile 1,15 arasında; Y4 örneklemeğinde 0,95 ile 1,20 arasında; Y5 örneklemeğinde 0,96 ile 1,15 arasında elde edilmiştir; Y6 örneklemeğinde 1,02 ile 1,21 arasında değerler almıştır. ÖUP uygulamasındaki ağaç başına yaprak alanı indeksi değerleri Aralık 2013 örneklemeğinde 1,20 gibi yüksek değerler almış olmasına rağmen kış aylarındaki budama uygulamaları ile daha optimal düzeye çekilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Teksel ağaçlarda ölçülen yaprak alan indeksi değerleri

4.4.2 Sukkulens indeks

Çalışmada yer alan uygulamalar karşısında, birim yaprak alanında tutulan suyu ifade eden sukkulens indeks (Sİ) değerleri, Y1 örneklemeğinde 17,5 ile 18,1 arasında; Y2 örneklemeğinde 17,0 ile 17,9 arasında; Y3 örneklemeğinde 17,9 ile 18,6 arasında; Y4 örneklemeğinde 17,5 ile 18,9 arasında; Y5 örneklemeğinde 16,5 ile 17,0 arasında elde edilmiştir; Y6 örneklemeğinde 17,4 ile 18,3 arasında değerler almıştır. Sİ değerleri Şekil 4.10 verilmiştir. Aktepe Tangu, (2012) yılında yaptığı çalışmasında farklı zamanlarda elde ettiği Sİ değerlerine bakıldığında Gemlik çeşidi için 16,7-19,6 mg/cm²; Ayvalık çeşidi için 18,1-20 mg/cm² Domat çeşidi için 20,3-21,5 mg/cm² Kilis çeşidi için 16,7-19,7 aralığındaki ortalama değerlere ulaşıldığı görülmektedir. Farklı uygulamalardan elde edilen yaprak sukkulens indeks değerleri yaz ve hasat sonrası dönemler olarak ta farklılık göstermiştir. Tüm araştırma süreci karşılaştırıldığında, 2012 yılı yaz döneminde ÖUP de diğer uygulamalardan daha düşük değerler elde edilmiştir. Bu sonuçta örtü bitkisi uygulamasının kurak koşullarda meyvenin de olgunlaşma sırasında su çekmesi sonucu zeytinle rekabetinin artmış olduğunu göstermektedir. 2013 yılında ise her iki dönemde de uygulamalar arasında ayrışma gözlenmiştir. (Şekil 4.10). 2014 yılında ise yaz aylarının yağışlı geçmesi sonucu her iki dönemde de uygulamalar arasındaki fark daha sınırlı olmuştur.



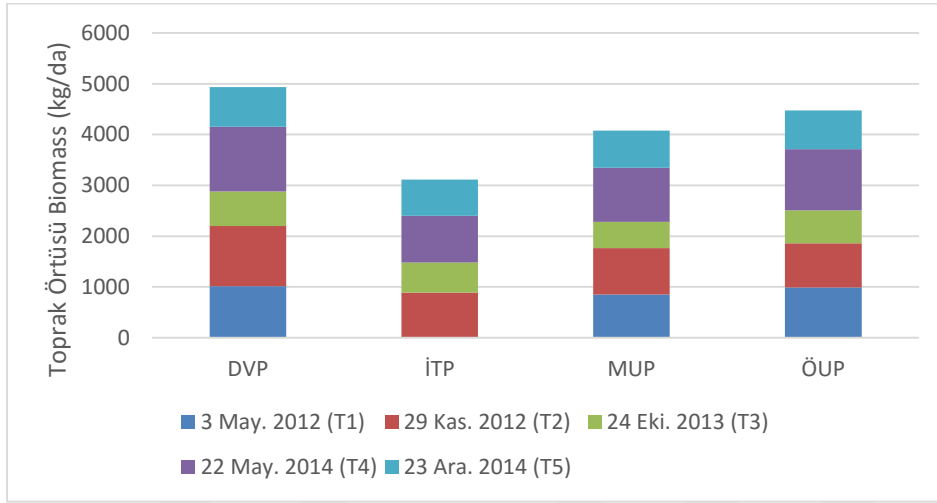
Şekil 4.10 Succulens indeks değerleri

4.4.3 Biyokütle

Farklı uygulamalardaki bitki örtüsü örneklerinden elde edilen biyokütle değerleri Şekil 4.11 de verilmiştir. 5 farklı örnekleme zamanında alınan örneklerde uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık ilk 4 örnekleme zamanında görülmüştür. Biyokütle değerleri T1 örneklemeğinde MUP’lerde 851 kg/da ile en düşük değerler elde edilirken DVP’lerinde 1014 (kg/da) ile en yüksek değerler elde edilmiştir. ÖUP’ler 987 kg/da ile bu iki değer arasında kalmıştır. T2 örneklemeğinde ÖUP’lerde 868 kg/da ile İTP’lerinde 886 kg/da ile ve MUP’lerde 914 kg/da ile en düşük değerler elde edilirken; DVP’lerinde 1186 kg/da ile en yüksek değerler elde edilmiştir. T3 örneklemeğinde MUP’lerde 518 kg/da ile en düşük değerler elde edilirken DVP’lerinde 682 kg/da ile en yüksek değerler elde edilmiştir. İTP’leri 595 kg/da ve ÖUP’ler 651 kg/da ile bu iki değer arasında kalmıştır. T4 örneklemeğinde İTP’lerinde 919 kg/da ile en düşük değerler elde edilirken DVP’lerinde 1271 kg/da ile en yüksek değerler elde edilmiştir. MUP’ler 1061 kg/da ve ÖUP’ler 1203 kg/da ile bu iki değer arasında kalmıştır. Son örnekleme zamanında istatistiksel olarak farklılık elde edilmemiştir. T5 örneklemeğinde ortalama biyokütle değerleri 715 kg/da ile 785 kg/da arasında gerçekleşmiştir.

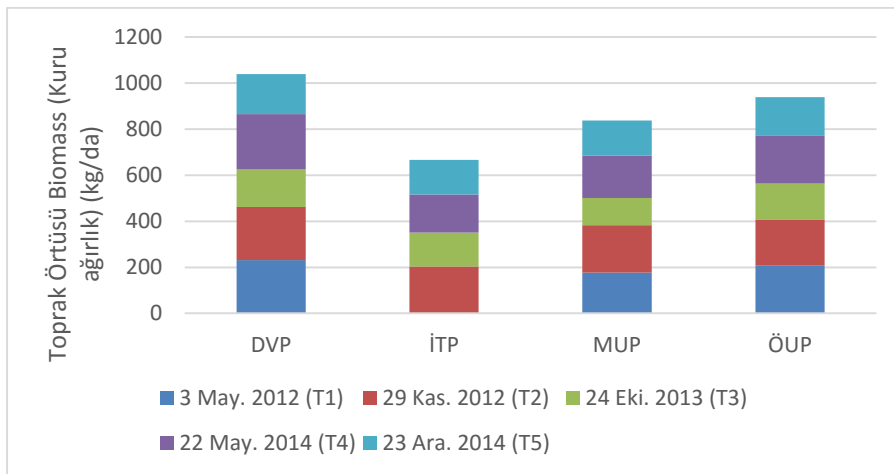
Araştırma süresince alınan örneklerde MUP uygulamasının T1, T3 ve T4 örnekleme zamanlarında istatistiksel olarak farklılık sergileyerek gerek kaldırılan toplam ağırlık gerekse toplam kuru ağırlık açısından en düşük biyokütle değerlerine sahip

olmuştur (Ek 3.1 ve Ek 3.2). Malçlamanın doğal vejetasyonu özellikle belirli dönemlerde etkin biçimde baskıladığı görülmüştür.



Şekil 4.11 Toprak örtüsü biyokütlesi (kg/da)

Uygulamalarda toprak yüzeyindeki bitki örtüsü örneklerinin birim alanda (dekar) oluşturduğu kuru ağırlık üzerinden biyokütle değerleri Şekil 4.12’de verilmiştir. Farklı örnekleme zamanlarında elde edilen bitki örtüsünde kuru ağırlık oranları sırası ile: T1 örneklemesinde %19-25 arasında; T2 örneklemesinde %15-28 arasında; T3 örneklemesinde %19-28 arasında; T4 örneklemesinde %15-23 arasında; T5 örneklemesinde %18-25 arasında hesaplanmıştır. Uygulama parsellerinde gelişen vejetasyon (yabancı otlar, örtü bitkisi, malç), topraktan bir yandan su ve besin maddesi alınımını hızlandırır ancak tümü tekrar toprak yüzeyinde bırakıldığında kayıp düzeyi minimize edilir.



Şekil 4.12 Toprak örtüsü biyokütlesi (kuru ağırlık) (kg/da)

4.4.3.1 Toprak örtüsü azot içeriği

Toprak örtüsü örneklerinin azot içerikleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. Beş farklı örnekleme zamanında alınan örneklerde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama azot değerleri T1 örneklemesinde %1,34 ile %2,02 arasında; T2 örneklemesinde %2,14 ile %3,02 arasında; T3 örneklemesinde %1,05 ile %1,20 arasında; T4 örneklemesinde %1,39 ile %2,13 arasında; T5 örneklemesinde %2,34 ile %2,53 arasında elde edilmiştir.

ÖUP de elde edilen ortalama N değerleri başlangıçta yüksek olduğu halde 2013 yılından başlayarak düşüş göstermiştir. Bu sonuçta topraktaki organik maddesinin ve buna bağlı olarak mikroorganizma faaliyetinin artması ve sonuçta azot tüketiminin hızlanmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Mevsimsel farklılıklarda ise gelişen doğal vejetasyonda baskın olan farklı familyalara ait türlerin bulunması, bunların gelişme süreçlerindeki değişimi ve geçerli olan iklim koşulları belirleyici olmuştur.

Çizelge 4.11 Toprak örtüsü örneklerinin N içeriği (%)

	2012		2013		2014
Uygulama	3 May. (T1)	29 Kas. (T2)	24 Eki. (T3)	22 May. (T4)	23 Ara. (T5)
DVP	1,34	2,14	1,18	1,80	2,46
İTP	-	2,55	1,20	2,13	2,43
MUP	1,35	3,02	1,05	1,39	2,34
ÖUP	2,02	2,18	1,12	1,53	2,53
LSD	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.4.3.2 Toprak örtüsü fosfor içeriği

Toprak örtülerinden alınan örneklerinde yapılan fosfor ölçümleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. Beş farklı örnekleme zamanında alınan örneklerde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama fosfor değerleri T1 örneklemesinde %0,36 ile %0,42 arasında; T2 örneklemesinde %0,31 ile %0,39 arasında; T3 örneklemesinde %0,09 ile %0,14 arasında; T4 örneklemesinde %0,19 ile %0,29 arasında; T5 örneklemesinde %0,48 ile %0,68 arasında elde edilmiştir. Toprak örtüsünde elde edilen fosfor değerleri 2013 yılında, 2012 ve 2014 yıllarına göre daha düşük olmuştur. Alınan bu

değerlerin örnekleme zamanına ve dolayısıyla da toprak örtüsü örneklerini oluşturan türlerin farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.12 Toprak örtüsü örneklerinin P içeriği (%)

	2012		2013	2014	
Uygulama	3 May. (T1)	29 Kas. (T2)	24 Eki. (T3)	22 May. (T4)	23 Ara. (T5)
DVP	0,42	0,35	0,14	0,26	0,56
İTP	-	0,31	0,11	0,29	0,48
MUP	0,36	0,39	0,14	0,19	0,63
ÖÜP	0,38	0,31	0,09	0,25	0,68
LSD	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.4.3.3 Toprak örtüsü potasyum içeriği

Toprak örtüsü örneklerinde yapılan potasyum ölçümlerine ait sonuçlar Çizelge 4.13’de verilmiştir. Beş farklı örnekleme zamanında alınan örneklerde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama potasyum değerleri T1 örneklemeğinde %2,69 ile %3,07 arasında; T2 örneklemeğinde %2,80 ile %3,44 arasında; T3 örneklemeğinde %0,73 ile %0,87 arasında; T4 örneklemeğinde %2,43 ile %2,68 arasında; T5 örneklemeğinde %2,30 ile %3,10 arasında elde edilmiştir. Potasyum içeriği ile ilgili sonuçlar, Fosfor ile ilgili elde edilen sonuçlara benzerlik göstermiş ve 2013 yılı değerleri 2012 ve 2014 yıllarına göre düşük olmuştur. Bu durumun benzer şekilde örneklemlerin yapıldığı dönem ile açılanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.13 Toprak örtüsü örneklerinin K içeriği (%)

	2012		2013	2014	
Uygulama	3 May. (T1)	29 Kas. (T2)	24 Eki. (T3)	22 May. (T4)	23 Ara. (T5)
DVP	2,69	3,09	0,87	2,68	2,63
İTP	-	3,21	0,87	2,67	2,30
MUP	2,69	3,44	0,73	2,43	2,66
ÖÜP	3,07	2,80	0,78	2,49	3,10
LSD	NS	NS	NS	NS	NS

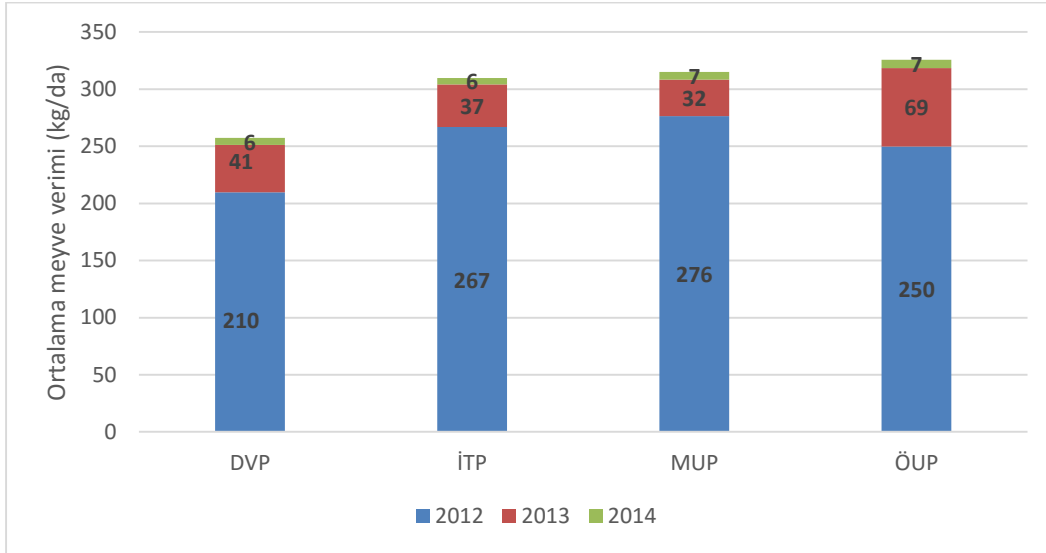
NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.5 Verim

Zeytin, şiddeti çeşit ve kültürel işlemlere bağlı olarak değişmek ile birlikte alternans gösteren bir meyve türüdür. Araştırmanın başladığı 2012, var yılı (ürünlü), 2013 yok yılı (ürünsüz), 2014 ise tekrar var yılı (ürünlü) olarak deneme 3 yıllık olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Üç yıl boyunca alınan verim değerleri incelendiğinde, ikinci (yok yılı) ve üçüncü (var yılı) yıl veriminin beklenenden çok daha düşük olduğu görülmüş ve bu nedenle verim değerlendirmeleri üç yılın kümülatif değeri olarak yapılmıştır.

Birim alandan elde edilen verim değerleri ortalaması 2012 yılında 210 ± 66 kg/da ile 276 ± 89 kg/da aralığında gerçekleşmiştir. Zeytin meyve verimleri özellikle 2013 ve 2014 yıllarında çiçeklenme döneminin yağışlı geçmesine bağlı olumsuzluklardan dolayı ortalama değerlerin çok altında kalmıştır. Deneme parselinin çeşit koleksiyonunun yakınında olması nedeni ile herhangi bir döllenme sorunu bulunmadığı, benzer şekilde çiçeklenme öncesi dönemdeki sıcaklıkların ve rüzgar hızının optimal seyretmesi nedeni ile bu faktörlerin etkili olmadığı ve verim düşüklüğünün tozlanma ve döllenme yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Meyve tutumunu olumsuz etkileyen ana faktörün çiçeklenme dönemindeki yağışlar olduğu bilinmektedir. Deneme parsellerinde yapılan gözlemlere göre çiçeklenme başlangıcı 2013 yılında 25 Mayıs, 2014 tarihinde ise 26 Mayıs tarihindedir. Çiçeklenme başlangıcından sonraki 3 haftalık süre içinde Yalova İl Meteoroloji Müdürlüğü verilerine göre her iki yılda da 8 gün yağışlı geçmiştir. Sekiz günlük süre içinde 2013 te 37,3 mm, 2014 te ise 43,0 mm yağış düştüğü hesaplanmıştır. Benzer verim düşüşleri söz konusu yıllarda, çevredeki konvansiyonel zeytin bahçelerinde de yaşanmıştır.

Araştırmada ele alınan uygulamaların verim üzerinde 3 yıl için de istatistiki düzeyde önemli etkisi belirlenmemiştir. 2013 yılda birim alandaki verim, 32 ± 19 kg/da ile 69 ± 27 kg/da aralığında gerçekleşmiştir; 2014 yılında ise 6 ± 3 kg/da 7 ± 3 kg/da aralığında değerler elde edilmiştir (Şekil 4.13). Birim alandan (da) elde edilen üç yıllık kümülatif verim değerleri açısından da uygulamaların etkisi istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur (Ek 4.1).



Şekil 4.13 Uygulama parsellerinde 2012-2014 yılları arasında birim alandan elde edilen ortalama meyve verimi (kg/da)

Kaleci ve Yalçinkaya (2006) tarafından araştırma alanına yakın bir bahçede gerçekleştirilen başka bir çalışmada Gemlik zeytin çeşidi ile 6mx6m dikim aralıkları ile kurulmuş bahçede 1995-2002 yılları arasında elde edilen verim (kümülatif verim/ağaç kesit alanı) 1,51 kg/cm² olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise (3 yıllık ortalama verim/ağaç kesit alanı) 0,012-0,017 kg/cm² aralığında elde edilmiştir. Bu durumun en önemli sebebi 2013 ve 2014 yıllarında verimin yok denecek kadar düşük olmasına bağlı olarak ortalama verim değerlerinin normalin altında gerçekleşmiş olmasıdır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Yıllık ortalama verim/ağaç kesit alanı (kg/cm²)

Uygulama	Verim
DVP	0,012
İTP	0,016
MUP	0,017
ÖÜP	0,016
LSD	NS

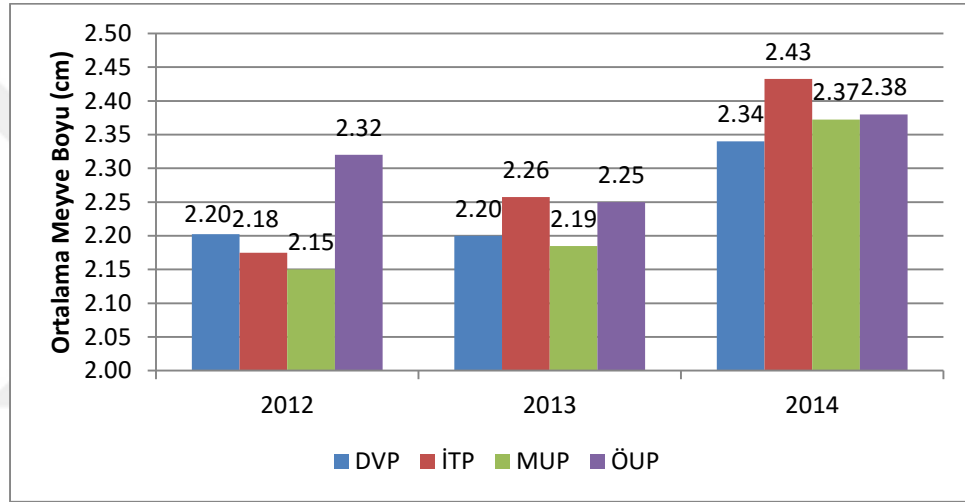
NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli

4.6 Meyve Kalite Özellikleri

4.6.1 Meyvenin fiziksel özellikleri

4.6.1.1 Meyve boyu ve eni

Uygulamaların meyve boyu üzerinde 3 yıl için de istatistiksel olarak herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Uygulamalar için ortalama meyve boyu değerleri 2012 yılında 2,15 cm ile 2,32 cm aralığında gerçekleşirken; 2013 yılda 2,19 cm ile 2,26 cm aralığında gerçekleşmiştir; 2014 yılında ise 2,34 cm ile 2,43 cm aralığında değerler elde edilmiştir (Şekil 4.14).

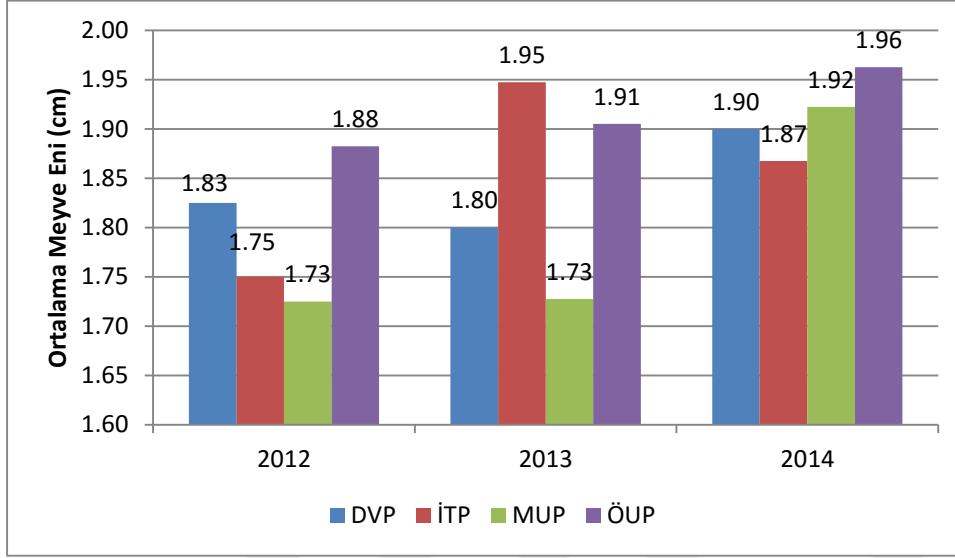


Şekil 4.14 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinde elde edilen ortalama meyve boyu (cm) değerleri.

Uygulamaların meyve eni üzerinde 2012 ve 2014 yılları için istatistiksel olarak önemli etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Uygulamalar için ortalama meyve eni değerleri 2012 yılında 1,72 cm ile 1,88 cm aralığında gerçekleşirken; 2014 yılında ise 1,87 cm ile 1,96 aralığında değerler elde edilmiştir. 2013 yılında is uygulamaların meyve eni üzerine istatistiksel olarak önemli etkisi belirlenmiştir. MUP'ler 1,73 cm ile en küçük değerlerin elde edildiği parseller olurken ÖÜP 1,91 cm ve İTP 1,95 cm ile en büyük değerlerin elde edildiği parseller olmuştur. DVP ise 1,80 cm ortama en değerleri ile bu iki grubun arasında yer almıştır (Şekil 4.15). 2013 yılının oldukça kurak geçmesi ve bağıl nemin özellikle olgunlaşma öncesi dönemde düşük olması (Şekil 4.2) uygulamaların meyve eni üzerindeki etkisini belirginleştirdiğini düşündürmektedir. MUP ve DVP de meyve irilikleri gerek boy

gerekse en olarak küçük olmuştur. Ancak meyve iriliği üzerinde ağaç üzerindeki toplam meyve sayısı da etkili olmaktadır.

Adana’da yetiştirilen Gemlik zeytin çeşidinde meyve boyunun 1,7-2,3 cm, çapının ise 1,6-1,8 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Gümüsoğlu vd., 2006). Araştırmada elde edilen bulgular ekolojik koşulların etkisi de dikkate alındığında çeşide özgü değerler ile uyumlu bulunmuştur.

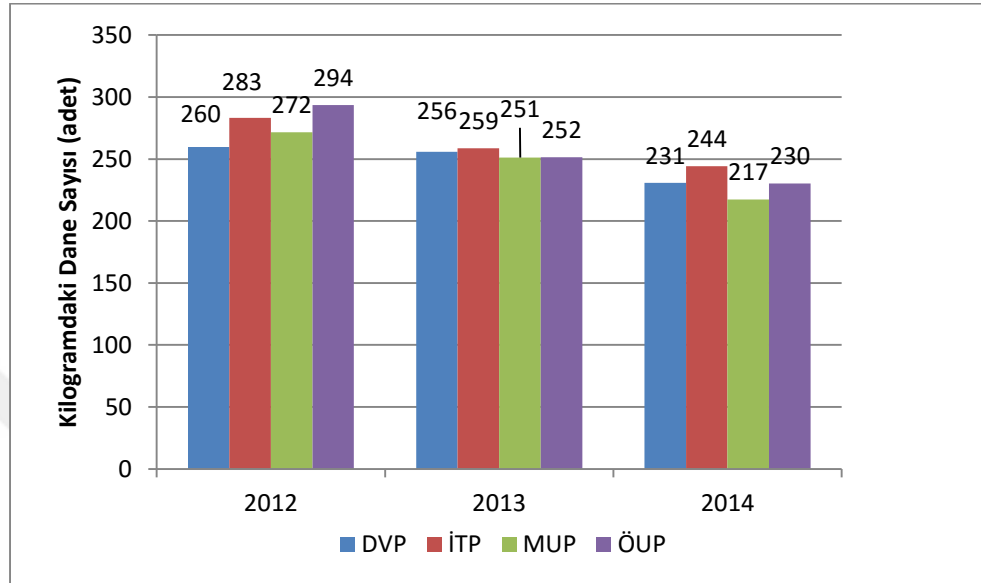


Şekil 4.15 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinde elde edilen ortalama meyve eni (cm) değerleri.

4.6.1.2 Kilogramdaki dane sayısı

Uygulamaların kilogramdaki dane sayısı üzerinde 3 yıl için de etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Uygulamalar için ortalama kilogramdaki dane sayısı değerleri, 2012 yılında 260 ile 294 adet aralığında gerçekleşirken; 2013 yılında 251 ile 259 adet aralığında gerçekleşmiştir; 2014 yılında ise 217 ile 244 adet aralığında değerler elde edilmiştir (Şekil 4.16). Uygulamalar için ortalama meyve ağırlığı değerleri 2012 yılında 3,28 g ile 3,81 g aralığında gerçekleşirken; 2013 yılında 3,80 g ile 4,00 g aralığında gerçekleşmiştir; 2014 yılında ise 4,59 g ile 4,88 g aralığında değerler elde edilmiştir. Önceki yıllarda bu araştırmanın da gerçekleştirildiği Enstitü bahçesinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada Gemlik çeşidi zeytinlerde kilogramdaki dane sayısı ilk yıl $215 \pm 24,38$ ve sonraki yıl $211 \pm 20,74$ olarak bulunmuştur (Özdemir, 2011). 2012 yılında elde edilen sonuçlar Özdemir (2011)’in elde ettiği sonuçlarla karşılaştırıldığında kilogramdaki dane

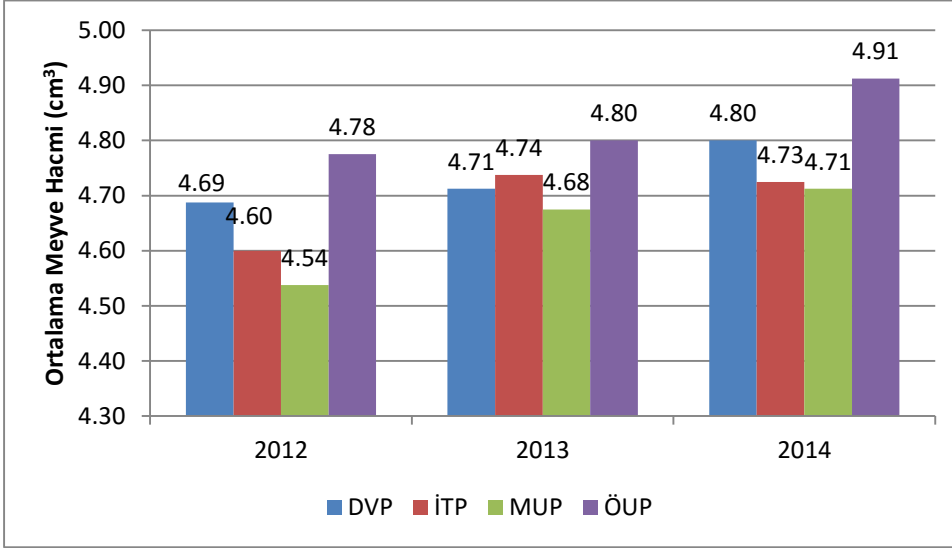
sayısı daha yüksek çıkarken 2013 ve 2014 ürünlerinde kilogramdaki dane sayısı değerleri benzer olmuştur. Özellikle sofralık olarak değerlendirildiğinde Gemlik çeşidinde meyve iriliği talep edilen bir özelliktir. 2014 yılında meyve gelişme döneminin yağışlı geçmesi meyve iriliğini arttırarak kilogramdaki meyve sayısını azaltmıştır.



Şekil 4.16 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden elde edilen örneklerde kilogramdaki dane sayısı (adet) değerleri.

4.6.1.3 Meyve hacmi

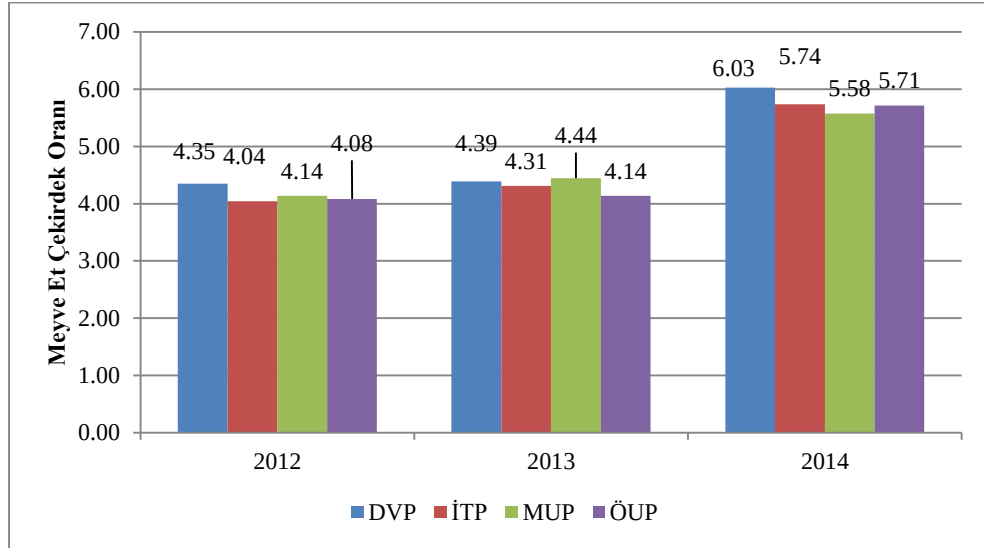
Uygulamalar için ortalama meyve hacmi değerleri 2012 yılında $4,54 \text{ cm}^3$ ile $4,78 \text{ cm}^3$ aralığında gerçekleşirken; 2013 yılda $4,68 \text{ cm}^3$ ile $4,8 \text{ cm}^3$ aralığında gerçekleşmiştir; 2014 yılında ise $4,71 \text{ cm}^3$ ile $4,91 \text{ cm}^3$ aralığında değerler elde edilmiştir (Şekil 4.17). Araştırmanın yürütüldüğü 3 yıl boyunca alınan örneklerde uygulamaların meyve hacmi üzerinde istatistik olarak önemli düzeyde bir etkisinin olduğu belirlenmemiştir. Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğunda Gemlik çeşidi zeytinlerin hacmi (100 meyve için) 370 cm^3 olarak verilmiştir (Canözer, 1991). Araştırmada elde edilen meyve hacmi değerleri, bu değerlerin üzerinde çıkmıştır ve gerek ekolojik faktörler gerekse verim düzeyine bağlı olarak ta 2012 yılından 2014 yılına doğru artış göstermiştir.



Şekil 4.17 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinde elde edilen ortalama meyve hacmi değerleri.

4.6.1.4 Meyve et/çekirdek oranı

Uygulamalar için ortalama meyvede et/çekirdek oranı değerleri 2012 yılında 4,04 ile 4,35 aralığında gerçekleşirken; 2013 yılda 4,14 ile 4,44 aralığında saptanmıştır; 2014 yılında ise 5,71 ile 6,03 aralığında değerler elde edilmiştir. Uygulamaların zeytin meyvesinde et/çekirdek oranı üzerinde 3 yıl için de istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte uygulamalar arasında ÖUP parsellerde elde edilen et/çekirdek oranları 3 yıl için de en yüksek değerlere ulaşmıştır (Şekil 4.18). Gemlik zeytininin et çekirdek oranı farklı araştırmalarda değişen koşullara bağlı olarak 4,8 (Şahin vd., 2000), 4,6 (Kumral, 2005) ve 5,5 (Tanılğan vd., 2007) olarak belirlenmiştir. İlk iki yıldaki et çekirdek oranları bu değerler ile örtüşmektedir. 2014 yılındaki yoğun verim düşüşüne ve yağışlı geçen hasat öncesi döneme bağlı olarak zeytin meyvelerinin ortalama et/çekirdek oranlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Gemlik zeytin çeşidi siyah salamura yapılarak sofralık tüketime uygun olduğundan meyve iriliği (kilogramdaki dane sayısı) ve daha yüksek et/çekirdek oranı değerleri pazarda değer artışına neden olmaktadır.



Şekil 4.18 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden elde edilen meyve örneklerinde et/çekirdek oranı

4.6.1.5 Meyve rengi

Araştırmanın yürütüldüğü 2012, 2013 ve 2014 yıllarında alınan örneklerde olgunluk indeksinin 4-5 arasında belirlendiği dönemde hasat edilen zeytin meyvelerinin renk ile ilgili olarak ölçülen *L, *a, *b, Chroma (*C) ve hue açısı değerleri Çizelge 4.15 de verilmiştir. Meyve örneklerinin belirli bir olgunluk aşamasında toplanması nedeniyle uygulamalar arasındaki fark oldukça sınırlı düzeyde olmuştur. Yıllara ait ortalama değerler incelendiğinde, rengin açık-koyuluğunu ifade eden *L değerinin hasat edilen örneklerde farklılık gösterdiği ve 2013, 2012 ve 2014 yılları sırası ile örneklerin meyve renk *L değerinin azalarak rengin koyulaştığı görülmektedir. 2012 yılında uygulamalar arasındaki *L değeri bakımından fark önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. İTP'lerinden alınan meyveler en yüksek *L değerine, DVP ise en düşük değere sahip olmuştur. Diğer yıllarda ise uygulamaların *L değerleri arasında daha yüksek fark olmakla birlikte örneklerin heterojenitesi nedeniyle farklar istatistik açısından önemli bulunmamıştır. Meyve renginin yeşilden kırmızıya değişimini belirleyen *a değeri açısından, 2014 yılında en yüksek ortalamalar elde edilirken sırasıyla 2012 ve 2013 yılı örneklerinin *a değerleri daha düşük bulunmuştur. Meyve *b rengi ise sarıdan maviye dönüşümü belirtmektedir. Yıllara göre *b değerleri incelendiğinde, 2012 ve 2013 yılında renk dönüşümünün 2014 yılı örneklerine göre daha ileri aşamada olduğu ortaya çıkmaktadır. 2014 yılı örneklerinde ise uygulamaların etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. DVP'lerinde en yüksek *b değeri, İTP'lerinde ise en düşük

değerler ölçülürken, diğer iki uygulamanın örneklerinin ise bu iki gruba birlikte yer aldığı belirlenmiştir. 2014 yılında ortaya çıkan uygulamaların etkisi 2012 yılında *L değerlerinde elde edilen sonuçları destekler nitelikte bulunmuştur. DVP de meyve rengi, hem 2012 hem de 2014 yıllarında İTP’de elde edilenlerden daha koyu olmuştur. Bu etkide toprak yüzeyinin örtü durumuna bağlı olarak toprak sıcaklığının, ışığın yansıtılması ve/veya ağaçlarda dal gelişmesine bağlı olarak meyve olgunluk ve rengin etkilenmesinin önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.15 Zeytin meyve rengine ilişkin 2012-2014 yılları arasında farklı uygulamalardan alınan meyve örneklerinin *L, *a, *b, Chroma (C) ve hue açısı (h) değerleri.

Yıl	Uygulama	*L	*a	*b	C	H
2012	DVP	25,6b	1,15	-0,08	1,17	237,72
	İTP	26,5a	1,85	-0,23	1,90	301,78
	MUP	26,3ab	1,66	-0,23	1,72	300,79
	ÖÜP	26,1ab	1,65	-0,25	1,76	291,21
	LSD	*0,83	NS	NS	NS	NS
2013	DVP	27,8	0,58	-1,17	1,41	296,98
	İTP	28,0	0,38	-1,20	1,34	283,83
	MUP	26,4	0,53	-1,20	1,74	303,89
	ÖÜP	27,7	0,76	-1,10	1,46	302,07
	LSD	NS	NS	NS	NS	NS
2014	DVP	26,7	3,65	0,51 a	3,03	195,09
	İTP	25,8	3,21	-0,18 b	3,26	252,45
	MUP	25,5	3,33	0,03 ab	3,38	214,86
	ÖÜP	25,4	3,00	0,21 ab	3,15	184,44
	LSD	NS	NS	*0,65	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli

Kutlu ve Şen (2011) Manisa-Alaşehir yöresinde Gemlik çeşidinde yürüttükleri çalışmada *L, *a ve *b değerlerinin hasat zamanına göre farklılık gösterdiğini ve 4. hasat döneminde *L, *a ve *b değerlerinin sırasıyla 25,17, 5,48 ve -1,40 olduğunu bildirmektedir. Bu değerler, Yalova yöresinde yürütülen araştırmada belirlenen değerlerle örtüşmektedir.

Zeytin meyvelerinde Chroma (*C) 2014 örneklerinde diğer yıllara göre daha yüksek bulunurken 2012 ve 2013 yıllarında *C değerleri benzer olmuştur. Hue açısı değerleri bakımından ise 2014 yılında uygulamalar arasındaki fark, istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte İTP’de diğer parsellerden daha yüksek bulunmuştur.

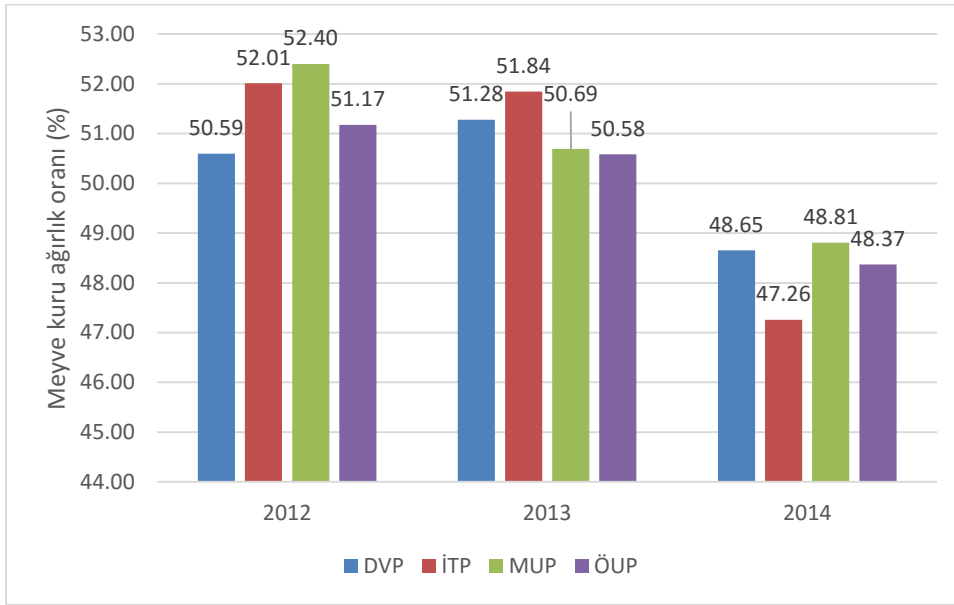
Zeytin meyvesinde kalite özelliği olarak renk, ürünün sofralık veya yağlık olarak kullanımına yönelik olarak seçilecek uygun hasat olgunluğu ile yakından

ilgilidir. Gemlik zeytin çeşidi yağlık ve siyah sofralık olarak ta kullanılmaktadır. Siyah sofralık çeşitlerde renk, üretim bölgesi ve hasat zamanına bağlı olarak değişmektedir (Sibbett and Ferguson, 2005). Akçay vd. (2008) Bursa’da Gemlik çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada meyve renginin olgunlukla yakından ilgili olduğu ve aynı ağaç üzerinde farklı olgunluk aşamalarına rastlanabildiğini bildirmektedir. Aynı bakım şartları ve yaşları aynı olan bahçelerde görülen olgunlaşma farklılığının olduğu belirtilmekte ve Gemlik çeşidinde istenen renk kararmasında en önemli ölçütün meyve adedi/yaprak sayısı olduğu vurgulamaktadır.

4.6.2 Meyvenin kimyasal özellikleri

4.6.2.1 Meyve kuru ağırlık oranı

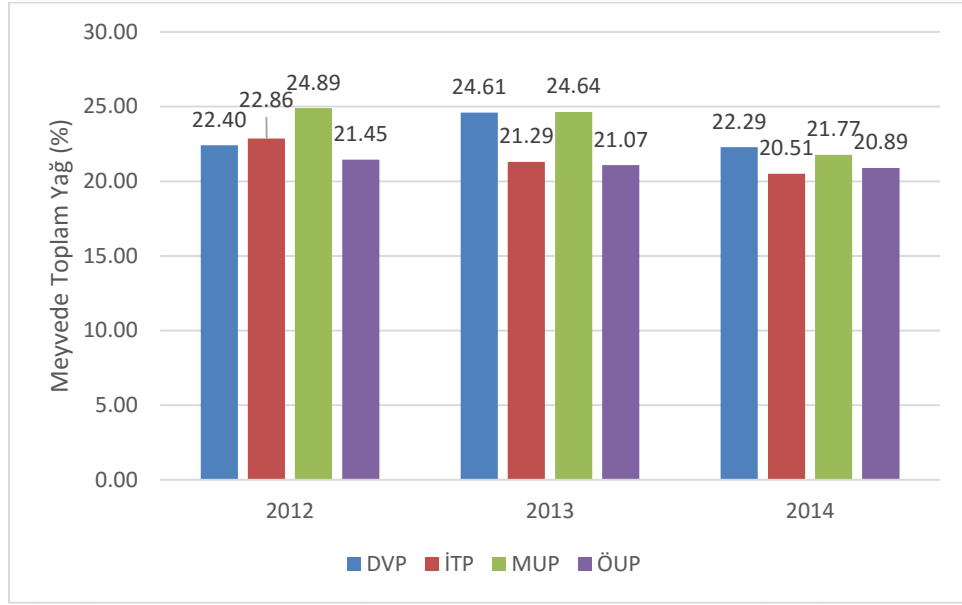
Uygulamalar için ortalama meyve kuru ağırlık oranı 2012 yılında %50,6 ile %52,4 aralığında gerçekleşirken; 2013 yılda %50,6 ile 51,84 aralığında gerçekleşmiştir; 2014 yılında ise %47,3 ile %48,8 aralığında değerler elde edilmiştir (Şekil 4.19). Zeytin meyvelerinde 3 yıl boyunca yapılan uygulamaların meyve kuru ağırlık (veya su (=100-meyve kuru ağırlık oranı)) oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli etkisi belirlenmemiştir. Farklı araştırmalarda Gemlik zeytinin su içeriğinin olgunluk durumuna bağlı olarak %50,0 (Dölek, 2003); %47,31 ile %59,89 (Karaman vd., 2006) aralığında ve %49,65 ile %61,50 (Seyran, 2009) aralığında olduğu bildirilmiştir. Araştırmanın ilk iki yılında elde edilen kuru ağırlık değerleri bu değerler ile örtüşmektedir. 2014 yılında yaşanan yoğun verim düşüşünden ve hasat öncesi dönemin yağışlı geçmesinden dolayı zeytin meyvelerinin iriliklerinin ve su içeriğinin arttığı buna karşılık kuru ağırlığın oransal olarak düştüğü görülmüştür.



Şekil 4.19 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin kuru ağırlık oranı (%)

4.6.2.2 Toplam yağ içeriği

Su ve yağ zeytinin iki ana bileşenidir. Zeytinde diğer bileşenler %1-5'ler arasında bulunurken yağ %15-30, su ise %60-70'e varan oranlarda bulunmaktadır. Genel olarak yağlık zeytinler, sofralık zeytinlerden daha düşük su ve daha yüksek yağ içeriğine sahiptir (Varol vd., 2009). Gemlik zeytininin yağ içeriği Kumral vd. (2009) tarafından %17,32 olarak belirtilmektedir; Seyran (2009) ise Gemlik çeşidinin yağ içeriğinin olgunlaşma periyodu boyunca %12,93'den %23,50'ye ulaştığını bildirmiştir. Tanılğan vd. (2007) tarafından %24,7; Dölek (2003) tarafından Mersin'de yapılan çalışmada %23,2 olarak; Toplu (2000) tarafından Hatay'da yapılan çalışmada %22,30; Şahin vd. (2000) tarafından %35,1; Özay ve Borcıklı (1996) tarafından %25,2; Canözer (1991) tarafından %29,98; olarak belirlenmiştir. Araştırmada farklı uygulamalardan elde edilen ortalama değerler ise, 2012 ve 2013 yıllarında %21-25 aralığında; 2014 yılında ise %20-22 aralığında elde edilerek önceki araştırma çalışmalarında elde edilen sonuçlara benzer olmuştur (Şekil 4.20). Zeytin toplam yağ içeriği açısından uygulamaların istatistiksel olarak önemli düzeyde etkisi olmamıştır.



Şekil 4.20 2012-2014 yılları arasında farklı uygulama parsellerinden elde edilen zeytin meyvelerinde kuru ağırlıkta toplam yağ oranı (%)

4.6.2.3 Yağ asitleri kompozisyonu

Zeytinyağı yaklaşık % 98 oranında bulunan trigliseritlerle birlikte % 2 oranında da fenolik maddeler, serbest yağ asitleri, steroller, hidrokarbonlar, alifatik ve triterpenik alkoller, uçucu bileşenler ve antioksidanlar gibi 230 ayrı minör bileşenden oluşan karmaşık bir karışımdır. Bu nedenle zeytinyağının bileşimini temel bileşenler ve diğer bileşenler olmak üzere iki bölümde incelemek mümkündür. Bunlardan temel bileşenler olarak tanımlanan gruba, majör yağ asitleri ve trigliseritler oluşturmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006). Yağ asitleri bileşimi yağların karakterize edilmesinde kullanılan önemli parametrelerden biridir. Zeytinyağının kendine özgü bir yağ asidi bileşimi olup bu özelliği ile diğer bitkisel yağlardan ayrılmaktadır. Bunun yanı sıra yağ asitlerinin göstermiş olduğu dağılım oksidasyon stabilitesi üzerine de etkilidir (Erinç ve Kıralan, 2008). Zeytinyağının 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 (Kayahan ve Tekin, 2006). Zeytinyağının temel yağ asitlerini oleik, linoleik, palmitik ve stearik asitler oluşturmaktadır. Bunların yanında daha düşük oranlarda ise miristik, palmitoleik, heptadekanoik, heptadesenoik, linolenik, araşidik, gadoleik, behenik ve lignoserik asitler bulunmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006). Diğer yandan toplam içinde doymuş yağ asitlerinin payı % 14 kadar yer işgal etmekte, bunlardan başlıcasını

palmitik asit oluşturmaktadır (Paganuzzi, 1974 ve Tiscaonia, 1974'ya atfen (Anonim, 1997)). Zeytinyağları yüksek oleik asit içeriği ile diğer yağlardan önemli farklılık göstermektedir (Erinç ve Kıralan, 2008).

Gürdeniz vd. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada 2006/2007 hasat sezonuna ait Memecik zeytinyağlarının palmitik asit içeriği % 12,71; stearik asit içeriği % 2,13; oleik asit içeriği % 72,88 ve linoleik asit içeriği % 10,81 olarak bildirilmiştir. Memecik zeytinyağlarında tespit edilen başlıca yağ asitleri oleik asit (% 73,37-75,64), palmitik asit (% 11,45-13,84) ve linoleik asit (% 7,33-8,91) olarak rapor edilmiştir (İlyasoğlu ve Özçelik, 2011). Balıkesir ili Edremit Körfez bölgesinde yetiştirilen Ayvalık, Domat ve Gemlik zeytinlerine ait yağlarda başlıca yağ asitleri olarak, oleik (% 59,10-75,33), palmitik (% 14,26-18,60), linoleik (% 4,24-17,01), stearik (% 2,29-4,16), palmitoleik (% 0,63-2,04) ve linolenik asit (% 0,51-1,08) saptanmıştır (Dağdelen, 2008). Yorulmaz vd. (2010), Gemlik zeytinine ait yağların yağ asitleri dağılımını palmitik asit %13,33; palmitoleik asit %1,34; stearik asit %2,59; oleik asit %72,34; linoleik asit %8,57 ve linolenik asit %0,75 olarak bildirmişlerdir. Ersoy vd. (2001), Gemlik zeytini için majör yağ asitleri dağılımını palmitik asit %13,66; oleik asit %75,52 ve linoleik asit %7,86 olarak belirlemişlerdir. Tanılğan vd. (2007) ise Gemlik zeytininin yağ asitleri kompozisyonundaki önemli yağ asitlerinin dağılımını; palmitik asit %8,1; stearik asit %5,6; oleik asit %81,1; linoleik asit %4,9 ve linolenik asit %0,4 olarak belirlemişlerdir. Salvador et al. (2001), olgunluk ilerledikçe elde edilen yağlarda oleik asit içeriklerinin belirli oranlarda azaldığını, bunun yanında linoleik asit içeriklerinin de arttığını belirtmişlerdir. Natural sızma zeytinyağlarının yağ asitleri içerisinde oleik ve palmitik asit içeriklerinin kalite açısından kritik öneme sahip olduğu bildirilmiştir (Sánchez De Medina et al., 2014).

2012 yılında alınan meyve örneklerinden elde edilen yağlarda yapılan analizlerde yağ asidi oranları ile ilgili olarak bazı farklılıklar gözlenmiştir. Bu açıdan palmitik asit ve linolenik asit değerlerinde istatistiksel olarak farklılık görülmüş palmitik asit ($C_{16:0}$) değerleri ÖUP'lerde %11,71 ve İTP'lerinden alınan örneklerde %11,72 ile en düşük olurken %13,6 ile en yüksek değerler DVP'lerinden elde edilmiştir MUP'ler ise 12,19 ile her iki gruba birlikte yer almıştır. Linolenik asit ($C_{18:3}$) değerleri DVP'lerinde %0,47 ile en düşük; İTP ve ÖUP %0,5 ile MUP ise 0,51 ile en yüksek değerlerin elde edildiği parseller olmuştur. Diğer yağ asitleri değerleri için uygulamaların istatistiksel düzeyde önemli etkisi belirlenmemiştir. Palmitoleik asit ($C_{16:1}$) %0,91-0,96 aralığında; heptadekanoik asit ($C_{17:0}$) %0,10-0,16 aralığında; heptadesenoik asit ($C_{17:1}$) %0,24-0,25 aralığında; stearik asit ($C_{18:0}$) %3,84-4,53 aralığında; oleik asit ($C_{18:1}$) %65,24-66,58 aralığında; linoleik asit

(C_{18:2}) %9,83-10,40 aralığında; araşidik asit (C_{20:0}) %0,41-0,46 aralığında; gadoleik asit (C_{20:1}) %0,23-0,26 aralığında ortalama değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 2012 yılı zeytinyağı örneklerinde yağ asitleri bileşimi (%)

	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{17:0}	C _{17:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}
DVP	13,06 a	0,99	0,16	0,24	4,37	65,24	9,83	0,47 b	0,41	0,26
İTP	11,72 b	0,91	0,10	0,25	4,53	66,12	10,19	0,50 a	0,44	0,23
MUP	12,19 ab	0,92	0,15	0,25	4,09	66,58	10,40	0,51 a	0,46	0,23
ÖÜP	11,71 b	0,96	0,13	0,25	3,84	66,51	10,28	0,50 a	0,42	0,26
LSD	1,04*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,06*	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

2013 yılında alınan meyve örneklerinden elde edilen yağlarda yapılan analizlerde yağ asidi bileşimi ile ilgili olarak ta uygulamaların istatistiksel olarak önemli düzeyde etkisi belirlenmemiştir. Palmitik asit (C_{16:0}) %12,40-13,64 aralığında; palmitoleik asit (C_{16:1}) %0,96-1,08 aralığında; heptadekanoik asit (C_{17:0}) %0,13-0,14 aralığında; heptadesenoik asit (C_{17:1}) %0,23-0,25 aralığında; stearik asit (C_{18:0}) %3,45-3,78 aralığında; oleik asit (C_{18:1}) %65,01-65,61 aralığında; linoleik asit (C_{18:2}) %10,67-11,78 aralığında; linolenik asit (C_{18:3}) %0,53-0,57 aralığında; araşidik asit (C_{20:0}) %0,43-0,45 aralığında; gadoleik asit (C_{20:1}) %0,24-0,26 aralığında ortalama değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 2013 yılı zeytinyağı örneklerinde yağ asitleri bileşimi (%)

	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{17:0}	C _{17:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}
DVP	12,40	1,08	0,13	0,23	3,45	65,25	11,78	0,57	0,43	0,26
İTP	13,43	0,96	0,14	0,25	3,58	65,33	10,67	0,55	0,43	0,26
MUP	12,86	1,00	0,14	0,25	3,65	65,61	10,69	0,56	0,44	0,26
ÖÜP	13,64	1,01	0,14	0,23	3,78	65,01	10,71	0,53	0,45	0,24
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

2014 yılında alınan meyve örneklerinden elde edilen yağlarda yapılan analizlerde yağ asidi oranları ile ilgili ortaya çıkan sonuçlara göre: palmitik asit, stearik asit ve linolenik asit değerlerinde istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. Palmitik asit (C_{16:0}) değerleri MUP'lerde %11,32 ile en düşük olurken %12,03 ile en yüksek değerler İTP'lerinden elde edilmiştir. ÖÜP'ler %11,52 ve DVP'leri %11,76 ile bu iki gurubun arasında yer almıştır. Stearik asit (C_{18:0}) değerleri ÖÜP'ler için %2,40 ile en düşük olurken, en yüksek değerler %3,06 DVP ve %3,12 ile İTP'lerinde elde edilmiştir. %2,66 ile MUP bu iki grup arasında yer almıştır.

Linolenik asit (C_{18:3}) değerleri İTP'lerinde %0,58 ile DVP'lerinde %0,59 ile en düşük; ÖÜP'lerde %0,80 ile en yüksek değerlerin elde edildiği parseller olmuştur. %0,73 ile MUP bu iki grup arasında yer almıştır. Uygulamaların yağ asidi bileşimine etkileri, renkte olduğu gibi olgunluk aşamasına olan etkileri nedeniyle dolaylı olarak ta ortaya çıkabilmektedir. Diğer yağ asitleri değerleri için uygulamaların istatistiksel olarak herhangi bir etkisi belirlenmemiştir. Palmitoleik asit (C_{16:1}) %0,93-1,12 aralığında; heptadekanoik asit (C_{17:0}) ortalama %0,14; heptadesenoik asit (C_{17:1}) %0,22-0,25 aralığında; oleik asit (C_{18:1}) %65,91-66,70 aralığında; linoleik asit (C_{18:2}) %6,11-6,87 aralığında; araşidik asit (C_{20:0}) %0,36-0,41 aralığında; gadoleik asit (C_{20:1}) %0,36-0,40 aralığında elde edilmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 2014 yılı zeytinyağı örneklerinde yağ asitleri bileşimi (%)

	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{17:0}	C _{17:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}
DVP	11,76 ab	1,12	0,14	0,22	3,06 a	65,91	6,78	0,59 b	0,41	0,36
İTP	12,03 a	1,06	0,14	0,22	3,12 a	66,63	6,87	0,58 b	0,41	0,38
MUP	11,32 b	0,93	0,14	0,24	2,66 ab	66,70	6,72	0,73 ab	0,40	0,38
ÖÜP	11,52 ab	1,30	0,14	0,25	2,40 b	66,53	6,11	0,80 a	0,36	0,40
LSD	0,741*	NS	NS	NS	0,454*	NS	NS	0,16*	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Zeytinyağının diğer yağlara kıyasla sağlık ve duyuşal nitelikler bakımından son derece üstün özellikte olduğu ve bu üstünlüğün meyve bileşimindeki bazı bileşiklerin yağa geçmesinden ve rafınasyona tabi tutulmadan tüketilebilir olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Kara, 2011). Zeytinyağlarının yağ asitleri kompozisyonu kullanılarak sağlık açısından beslenme fizyolojisi ve yağ kalitesi bakımından da oksidasyon stabilitesini ilgilendiren birçok farklı özellik hesaplanabilmektedir (Kyriakidis and Katsiloulis, 2000). Zeytinyağlarında yağ asitleri kompozisyonu kullanılarak hesaplanan; toplam doymuş yağ asitleri (SFA), toplam tekli doymamış yağ asitleri (MUFA), toplam çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), MUFA/PUFA oranı, linoleik asit (LO)/ linolenik asit (LN) oranı, iyot sayısı (İS) ve kalite indeksi (Iq) değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalardan elde edilen değerler, 2012 yılı ürünleri için Çizelge 4.19, 2013 yılı ürünleri için Çizelge 4.20, 2014 yılı ürünleri için ise Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Araştırmada 2012 yılı için uygulamalara ait yağların sahip olduğu SFA, MUFA, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS ve Iq değerleri sırasıyla 16,11-18,00 66,73-67,99 10,30-10,77; 6,25-6,48; 20,44-20,95; 76,56-78,60 ve 2,85-3,03 aralığında olduğu tespit edilmiştir. MUFA açısından istatistiki farklılık

görünmemekle birlikte en yüksek MUFA (67,99) MUP ve ÖUP den; en yüksek MUFA/PUFA oranı ise (6,48) DVP'lerinde elde edilmiştir. İncelenen parametreler açısından SFA içeriği yönü ile farklı uygulamalardan elde edilen zeytinyağlarının yağ asidi kompozisyonunun istatistiki olarak önemli ($P \leq 0.05$) farklılık gösterdiği DVP'lerinin en yüksek SFA içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkta bileşimdeki palmitik asit ($C_{16:0}$) değerlerinin diğer uygulamalara göre daha yüksek olması etkili olmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 2012 ürününde zeytinyağında SFA, MUF, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS, Iq değerleri

Uygulama	SFA (%)	MUFA (%)	PUFA (%)	MUFA/PUFA	LO/LN	İS	Iq
DVP	18,00 a	66,73	10,30	6,48	20,95	76,56	2,85
İTP	16,80 ab	67,52	10,69	6,35	20,49	77,86	3,02
MUP	16,90 ab	67,99	10,91	6,25	20,44	78,60	2,95
ÖUP	16,11 b	67,99	10,77	6,32	20,59	78,41	3,03
LSD	1,61*	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Araştırmada 2013 yılı için farklı uygulamalardan elde edilen zeytinyağı örneklerinin sahip olduğu SFA, MUFA, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS ve Iq değerlerinin sırasıyla 16,41-18,01 66,49-67,11 11,22-12,35; 5,43-6,00; 19,16-20,85; 77,68-79,53 ve 2,67-2,80 aralığında olduğu tespit edilmiştir. İstatistiki olarak farklılık önemli olmamakla birlikte bu değerler açısından uygulamalardan en yüksek MUFA (67,11) MUP'den en yüksek MUFA/PUFA oranı (6,48) ÖUP'lerde elde edilmiştir. En düşük LO/LN (19,16) değerlerine MUP'lerin sahip olduğu görülmüştür. Diğer yönden en yüksek PUFA değeri (10,91) DVP'lerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 2013 ürününde zeytinyağında SFA, MUF, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS, Iq değerleri

Uygulama	SFA (%)	MUFA (%)	PUFA (%)	MUFA/PUFA	LO/LN	İS	Iq
DVP	16,41	66,82	12,35	5,43	20,85	79,53	2,70
İTP	17,59	66,80	11,22	5,98	19,54	77,96	2,72
MUP	17,10	67,11	11,25	5,98	19,16	78,31	2,80
ÖUP	18,01	66,49	11,24	6,00	20,18	77,68	2,67
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Araştırmada 2014 yılı için uygulamalara ait yağların sahip olduğu SFA, MUFA, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS ve Iq değerleri sırasıyla 14,42-15,71 67,61-68,49 6,91-8,97; 8,09-10,03; 7,88-11,89; 73,56-76,51 ve 3,45-3,79 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Zeytin yağ örneklerinde SFA ve LO/LN değerlerinin uygulamalara göre istatistiki olarak önemli ($P \leq 0.05$) farklılık gösterdiği belirlenmiştir. SFA (%) açısından DVP ve İTP uygulamaları MUP ve ÖUP den yüksek bulunmuştur. Bu sonuçta bileşimdeki palmitik asit ($C_{16:0}$) ve stearik asit ($C_{18:0}$) içeriklerinin önemli farklılık göstermesi sonucu uygulamalar arasındaki SFA değerleri de önemli farklılık göstermiştir. LO/LN oranı bakımından DVP, İTP ve MUP aynı grupta yer alırken en düşük LO/LN (11,89) değerlerine ise ÖUP'lerin sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 2014 ürününde zeytinyağında SFA, MUF, PUFA, MUFA/PUFA, LO/LN, İS, Iq değerleri

Uygulama	SFA (%)	MUFA (%)	PUFA (%)	MUFA/PUFA	LO/LN	İS	Iq
DVP	15,37 a	67,61	7,36	9,25	11,58 a	73,56	3,56
İTP	15,71 a	68,29	7,45	9,18	11,90 a	74,30	3,53
MUP	14,52 b	68,24	8,97	8,09	10,17 a	74,54	3,74
ÖUP	14,42 b	68,49	6,91	10,03	7,88 b	74,03	3,79
LSD	0,62*	NS	NS	NS	1,64*	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Yağ asitleri bileşimi yağların oksidatif stabilitesini önemli ölçüde belirler. Çoklu doymamış yağ asitlerinin varlığı yağları oksidasyona karşı duyarlı hale getirmektedir (Erinç ve Kıralan, 2008). Zeytinyağında oleik asit/linoleik asit ve tekli doymamış yağ asitleri / çoklu doymamış yağ asitleri parametreleri oksidatif stabilitenin önemli bir indikatörü olarak görülmektedir (Kritsakis, 1998). Gemlik x Memecik kombinasyonundan elde edilen melez zeytinlere ait yağlarda tekli doymamış yağ asitleri / çoklu doymamış yağ asitleri oranının 4.55-13.85 aralığında olduğu rapor edilmiştir (Telli Karaman vd., 2010). Birçok araştırmada, sağlıklı bir yaşam için besinler ile tüketilen yağ asitleri içinde omega-6 / omega-3 esansiyel yağ asitleri oranının yaklaşık olarak 1 olması istendiği oysaki Batı ülkelerindeki diyet alışkanlıklarında bu oranın 15/1-16,7/1 aralığında olduğu bildirilmiştir (Simopoulos, 2002). Araştırmada 2014 yılında elde edilen sonuçlara göre, ÖUP de LO/LN oranı diğer uygulamalardan % 30 dolayında ve istatistiki düzeyde önemli bir şekilde düşük olmuştur. Bu farklılık zeytinyağı kalitesi ve beslenme açısından önem taşımaktadır. Farklı bölgelerden toplanan Gemlik zeytinlerine ait yağ asidi profiline göre hesaplanan iyot sayısının 78,06 (Doğu Akdeniz) ve 82,22 (Doğu Ege) olduğu saptanmıştır (Dıraman vd., 2015). Araştırmada elde edilen yağ asidi

kompozisyonu ve özellikleri Gemlik çeşidi için bildirilen değerlere uygun bulunmuştur.

4.6.2.4 Meyve mineral madde bileşimi

Gemlik zeytin çeşidi ülkemizde geniş yayılım alanı göstermekte ve gıda işleme sanayi için ana siyah sofralık zeytin çeşidi olarak önemli bir hammadde özelliği taşımaktadır. Bu açıdan meyvelerin mineral içeriklerinin saptanması sağlığa giderek daha fazla önem veren tüketiciler açısından değer taşımaktadır.

4.6.2.4.1 **Meyve azot içeriği**

Bitkide vejetatif gelişmenin yanında meyve oluşumunda da N'un rolü bulunmakla birlikte, diğer bitki besin elementlerinde olduğu gibi, çoğunlukla meyvedeki miktarı yapraklara göre kısmen daha düşük oranlardadır (Eryüce, 2010). Çalışma sonucu farklı uygulamalardan elde edilen meyve örneklerinde yapılan analizlerle ilgili sonuçlar Çizelge 4.22 de verilmiştir.

Farklı yıllarda alınan meyve örneklerinde uygulamalar arasında meyve azot içeriği bakımından istatistiksel olarak farklılık 2012 yılında gözlenmiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama azot değerleri 2012 yılında en yüksek %0,86 ile İTP'lerinde en düşük ise %0,70 ile DVP'lerinde elde edilmiştir. 2013 ve 2014 yıllarında ise farklılık gözlenmemiştir 2013 örneklemede %0,51 ile %0,59 arasında; 2014 örneklemede ise %0,72 ile %0,74 arasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.22 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin N (%) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	0,70 c	0,53	0,72
İTP	0,86 a	0,51	0,74
MUP	0,76 bc	0,51	0,73
ÖUP	0,81 ab	0,59	0,74
LSD	0,07*	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Soyergin (1993), Gemlik zeytin çeşidi meyve etinde (taze ağırlık üzerinden) azot değerlerini % 0,190-0,409, Sarıfakioğlu (1995), yerli zeytin çeşitlerimizde meyve eti (taze ağırlık) örneklerinde azot miktarlarını % 0,220-0,493 aralığında saptamışlardır. Seferoğlu (1996), Ayvalık çeşidi zeytin örneklerinde Ayvalık yöresinden alınan örneklerde (kuru ağırlık) % 0,375-0,746, Edremit yöresi meyve

etinde ise % 0,418-0,702 olarak; Eryüce ve Püskülcü (1995), Ayvalık zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında N değerlerini %0,271 olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin azot içerikleri, diğer araştırmalarda bulunan değerler ile karşılaştırıldığında genelde elde edilen maksimum değerlere yakın bulunmuştur. Yaprak azot değerleri açısından da hasat sonu değerleri bakımından tüm uygulamalarda ağaçların azot açısından yeterli beslendiği belirlenmiştir.

4.6.2.4.2 Meyve fosfor içeriği

Fosfor, gelişmenin ilerleyen dönemlerinde taşınarak meyve ve tohumda birikmektedir (Eryüce, 2010). Meyvelerin fosfor içerikleri ile ilgili veriler aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.23).

Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama fosfor değerleri 2012 yılında %0,173 ile %0,185; 2013 yılında %0,155 ile %0,218 ve 2014 yılında %0,188 ile %0,245 arasında elde edilmiştir. Yapılan istatistiki analizde uygulamaların doğrudan fosfor içeriğini etkilememeleri sonucu farklı yıllarda alınan meyve örneklerinin fosfor içeriğine önemli düzeyde etki belirlenmemiştir.

Çizelge 4.23 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin P (%) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	0,185	0,190	0,245
İTP	0,173	0,203	0,223
MUP	0,180	0,155	0,188
ÖUP	0,175	0,218	0,190
LSD	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), Ayvalık çeşidi zeytin bahçelerinde yaptığı çalışmada Ayvalık yöresine ait örneklerde meyve etinde (kuru ağırlık) fosfor miktarını % 0,053-0,144; Edremit yöresinden alınan örneklerde ise % 0,025-0,133 arasında bulunduğunu belirlemiştir. Soyergin (1993), Gemlik zeytin çeşidinde % 0,032-0,129 (taze ağırlık) ve Sarıfakioğlu (1995), değişik yerli zeytin çeşitlerimizde % 0,032-0,110 (taze ağırlık) P olarak bildirmektedir. Jordao et al. (1990), 20 farklı zeytin çeşidinde yaptığı bir çalışmada meyve etinde fosfor miktarını (kuru maddede) % 0,08-0,31 arasında değişen miktarlarda belirlerken, Eryüce ve Püskülcü (1995), Ayvalık zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında P (%) değerlerini 0,045 olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada farklı uygulama

parsellerinden elde edilen meyve örneklerinin fosfor içerikleri belirtilen meyve fosfor içeriği ile benzer düzeydedir.

4.6.2.4.3 Meyve potasyum içeriği

Potasyum, meyve kalitesini önemli ölçüde etkileyen bir bitki besin elementidir (Eryüce, 2010). Farklı uygulamalardan 2012, 2013 ve 2014 yıllarında alınan meyve örneklerindeki meyve potasyum miktarları Çizelge 4.27 de verilmiştir.

Farklı yıllarda alınan meyve örneklerinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamış ve elde edilen ortalama potasyum değerleri 2012 yılında %1,77 ile %2,11 arasında; 2013 yılında %1,51 ile %1,77 arasında; 2014 yılında %1,93 ile %2,07 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.24 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin K (%) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	2,11	1,73	2,07
İTP	1,77	1,75	1,93
MUP	1,95	1,51	1,98
ÖUP	2,00	1,77	1,96
LSD	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), Ayvalık çeşidinin Ayvalık yöresinden alınan zeytin meyve örneklerinin K içeriklerinin (kuru ağırlık) % 1,82-1,87, Edremit yöresinden alınan örneklerin ise % 1,27-1,75 arasında bulunduğunu bildirmiştir. Soyergin (1993), Gemlik zeytin çeşidinde (taze ağırlık) % 0,37-0,95 miktarlarında potasyum belirlemiş, Sarıfakioğlu (1995), yerli çeşitlerimizde (taze ağırlık) % 0,29-1,20 arasında değişen miktarlarda potasyum saptamıştır. Eryüce ve Püskülcü (1995), ise Ayvalık zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında % K değerlerini 0,773 olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin potasyum içeriklerine ait her üç yılda bulunan değerler gerek Ayvalık gerekse Gemlik çeşitleri için bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

4.6.2.4.4 Meyve kalsiyum içeriği

Bitki bünyesinde hareketsiz olan kalsiyum, meyvenin gelişme döneminde topraktan yeterince sağlanamadığı takdirde önemli gelişme ve kalite sorunları

ortaya çıkmaktadır (Eryüce, 2010). Deneme parsellerinden alınan meyvelerin kalsiyum içerikleri ile ilgili veriler Çizelge 4.25 verilmiştir.

Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama kalsiyum değerleri 2012 yılında %0,069 ile %0,084 arasında; 2013 yılında %0,043 ile %0,065 arasında; 2014 yılında %0,053 ile %0,058 arasında elde edilmiştir. Uygulamaların her üç yılda da alınan meyve örneklerinin potasyum içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.25 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Ca (%) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	0,084	0,065	0,055
İTP	0,069	0,060	0,055
MUP	0,073	0,043	0,053
ÖUP	0,080	0,055	0,058
LSD	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), çalışmasında Ayvalık yöresinden aldığı Ayvalık çeşidi zeytin meyvelerinde kalsiyum içeriklerini (kuru ağırlık) % 0,048-0,090, Edremit yöresinden aldığı örneklerde ise % 0,042-0,068 değerleri arasında bulmuştur. Soyergin (1993), Gemlik zeytin çeşidi meyve etinde (taze ağırlık) % 0,024-0,038 arasında kalsiyum bulunduğunu bildirmektedir. Eryüce ve Püskülcü (1993), yerli çeşitlerde (Uslu, Domat, Memecik, Gemlik, Ayvalık) meyve etinde (kuru maddede) % 0,042-0,084 kalsiyum saptamışlardır. Sarıfakioğlu (1995), altı farklı zeytin çeşidinde kalsiyumun meyvede (taze ağırlık üzerinden) 1990 yılında % 0,023-0,092 ve 1991 yılında % 0,037-0,090 arasında değiştiğini belirlemiştir. Eryüce ve Püskülcü (1995), Ayvalık zeytin çeşidinin meyvesinde kalsiyumu % 0,063 olarak bulduklarını rapor etmişlerdir. Araştırmada alınan meyve örneklerinin kalsiyum içerikleri 2012 yılında daha yüksek bulunmakla birlikte 2013 ve 2014 yıllarında bulunan değerler diğer araştırmacıların bildirdiği ortalama değerlere yakın olmuştur. Meyve gelişmesi ve olgunlaşması sırasında geçerli olan ekolojik koşullar kalsiyumun yaprağa veya meyveye yönelmesinde etkili olmaktadır.

4.6.2.4.5 Meyve magnezyum içeriği

Meyvelerin magnezyum içerikleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.26 verilmiştir. Araştırmamızda 3 farklı yılda incelenen meyve örneklerinin magnezyum içerikleri

bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama magnezyum değerleri 2012 yılında %0,044 ile %0,052 arasında; 2013 yılında %0,035 ile %0,043 arasında; 2014 yılında %0,040 ile %0,048 arasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.26 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Mg (%) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	0,052	0,043	0,048
İTP	0,044	0,043	0,040
MUP	0,049	0,035	0,043
ÖUP	0,051	0,043	0,048
LSD	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresi zeytin meyve eti örneklerinde (kuru ağırlık) magnezyum içeriklerini % 0,057-0,100 arasında, Edremit yöresinden alınan örneklerde ise % 0,42-0,068 arasında bulunduğunu bildirmiştir. Sarıfakioğlu (1995), yerli çeşitlerimizden (Ayvalık, Uslu, Domat, Memecik, Gemlik, Kilis yağlık) taze meyve etinde % 0,017-0,035 magnezyum belirlemiştir. Soyergin (1993), Gemlik çeşidinin meyve etinde (taze ağırlık) % 0,013-0,022, Eryüce ve Püskülcü (1993), yerli çeşitlerimizde (Ayvalık, Uslu, Domat, Memecik, Gemlik) (kuru maddede) % 0,017-0,251, Eryüce ve Püskülcü (1995), Ayvalık zeytin çeşidinde magnezyumu % 0,024 olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin magnezyum içeriklerine ait olarak bulunan değerler, incelenen diğer zeytin çeşitlerine ait bulgular ile uyum içerisindedir.

4.6.2.4.6 Meyve demir içeriği

Klorofil ve diğer pigmentlerin varlığı demirle önemli ölçüde ilişkili olduğundan, tüm organlar gibi, meyveye de taşınmaya hazır fotosentez ürünlerinin oluşumu, bu elementin miktarıyla doğrudan etkilenmektedir. Meyvedeki miktarı diğer besin elementlerinde olduğu gibi insan beslenmesi açısından da önem taşımaktadır (Eryüce, 2010). Meyvelerin 2012, 2013 ve 2014 yıllarındaki demir içerikleri ile ilgili veriler Çizelge 4.27 verilmiştir.

Farklı yıllarda alınan meyve örneklerinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık sadece 2014 yılında gözlenmiştir. Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama demir değerleri 2012 yılında 10,8 ppm ile 13,4 ppm arasında; 2013

yılında 21,4 ppm ile 28,9 ppm arasında elde edilmiştir. İstatistiksel olarak farklılık görülen 2014 yılında ise demir değerleri ÖUP’lerde 15,8 ppm ile 12,0 ppm ile 12,5 ppm arasında değerler alarak diğer uygulamalardan yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.27 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Fe (ppm) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	11,5	26,1	12,2 b
İTP	10,8	28,9	12,0 b
MUP	13,4	22,9	12,5 b
ÖUP	11,3	21,4	15,8 a
LSD	NS	NS	1,51*

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresinden aldığı örneklerde meyve etinde (kuru maddede) demir içeriğini 3,43-15,64, Edremit yöresinden aldığı örneklerde ise 1,76-31,86 mg/kg arasında olduğunu rapor etmiştir. Eryüce ve Püskülcü (1993), Ayvalık, Uslu, Domat, Memecik ve Gemlik çeşitlerinde (kuru maddede) 35,9-48,6 mg/kg arasında değişen demir miktarları saptamışlardır. Eryüce ve Püskülcü (1995), Ayvalık zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında meyve demir değerlerini 37,3 mg/kg olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin demir içerikleri yıllara göre farklı olmuş ve 2013 yılı en yüksek değerleri ortaya koymuştur. 2012 ve 2014 yıllarındaki değerler de zeytin meyvesi için bildirilen ortalama değerlere yakın olmuştur.

4.6.2.4.7 Meyve bakır içeriği

Bakır fotosentezin gerçekleşmesini sağlaması sonucunda, karbonhidrat ve protein metabolizmasını etkileyerek, bitki gelişiminin her döneminde önem taşımakta, bu nedenle meyve gelişiminde de katkısı olmaktadır (Eryüce, 2010). Meyve bakır içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 4.28). Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama bakır değerleri 2012 yılında 8,68 ppm ile 10,90 ppm arasında; 2013 yılında 5,22 ppm ile 7,76 ppm arasında; 2014 yılında 5,61 ppm ile 6,12 ppm arasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.28 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Cu (ppm) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	9,50	7,68	6,12
İTP	8,68	6,80	5,61
MUP	10,90	5,22	5,83
ÖUP	8,77	7,76	5,63
LSD	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresinden aldığı örneklerde (kuru maddede) 3,43-15,92 mg/kg, Edremit yöresinden aldığı örneklerde de 3,95-10,53 arasında olduğunu belirlemiştir. Eryüce ve Püskülcü (1993), yerli çeşitlerimizde 5,50-6,98 mg/kg (kuru madde de) arasında bakır bulunduğunu saptamışlardır. Eryüce ve Püskülcü (1995), Ayvalık zeytin çeşidinde bakır miktarını 5,91 mg/kg olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin bakır içeriklerine ait değerlerin, diğer araştırmacılarca konvansiyonel zeytin yetiştiriciliği için bildirilen değerler ile uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir.

4.6.2.4.8 Meyve çinko içeriği

Araştırmada 2012-2014 yıllarında alınan meyve örneklerinin çinko içerikleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.29 de verilmiştir. Farklı yıllarda alınan meyve örneklerinin çinko içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiksel öneme sahip bir farklılık gözlenmemiştir. Uygulamalardan elde edilen ortalama çinko değerleri 2012 yılında 17 ppm ile 20 ppm; 2013 yılında 6 ppm ile 11 ppm ve 2014 yılında 9 ppm ile 11 ppm arasında değişmiştir.

Çizelge 4.29 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Zn (ppm) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	19,58	9,99	9,70
İTP	18,09	10,91	9,60
MUP	19,04	6,86	10,87
ÖUP	17,71	8,14	10,32
LSD	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresinden aldığı meyve örneklerinde 5,97-15,69 mg/kg, Edremit yöresinden alınan örneklerde de 5,15-15,93 mg/kg arasında değişen miktarlarda çinko belirlemiştir. Eryüce ve Püskülcü (1993), yerli çeşitlerimizde (Uslu, Domat, Memecik, Ayvalık, Gemlik) (kuru madde de) 4,65-7,39 mg/kg arasında çinko bulunduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, (Eryüce ve Püskülcü, 1995), Ayvalık zeytin çeşidinde ise çinko değerlerini 6,13 mg/kg olarak rapor etmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin çinko içeriklerine ait olarak elde edilen değerler 2012 yılı örneklerinde yüksek bulunurken sonraki yılların (2013, 2014) bulguları yapılan diğer çalışmaları ile örtüşmektedir.

4.6.2.4.9 Meyve mangan içeriği

Birçok metabolik işlevin yerine getirilmesinde etkisi olan Mn, çiçeklenmenin zamanında gerçekleşmesine katkıda bulunarak meyvelerin beklenen dönemde elde edilmesine zemin hazırlamaktadır (Eryüce, 2010). Meyvelerin mangan içerikleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.30 verilmiştir.

Farklı uygulamalardan elde edilen ortalama mangan değerleri 2012 yılında 6 ppm ile 7 ppm arasında; 2013 yılında 3 ppm ile 5 ppm arasında ve 2014 yılında ise 3 ppm ile 4 ppm olarak elde edilmiştir. Farklı yıllarda alınan meyve örneklerinde meyve mangan içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık gözlenmemiştir.

Çizelge 4.30 2012-2014 yılları arasında uygulama parsellerinden alınan meyve örneklerinin Mn (ppm) içeriği

Uygulama	2012	2013	2014
DVP	7,06	4,59	3,88
İTP	6,11	4,75	3,85
MUP	6,70	3,94	3,77
ÖUP	6,74	4,03	4,06
LSD	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresi zeytinlerinde meyvelerin 2,00-14,35 mg/kg, Edremit yöresinde ise 1,72-11,63 mg/kg arasında mangan bulunduğunu bildirmiştir. Eryüce ve Püskülcü (1993), yerli çeşitlerimizin meyve etindeki mangan miktarlarını 1,48-2,54 mg/kg olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, (Eryüce ve Püskülcü, 1995), Ayvalık zeytin çeşidinde mangan miktarlarını 2,54 mg/kg olarak

rapor etmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin mangan içeriklerine ait olarak bulunan değerler, incelenen diğer araştırma sonuçları ile uyum içerisindedir.

4.7 Uygulamaların Maliyet Analizleri

En büyük değişken masraflar denemenin ilk yılında (2012) 841,56 ₺ ile ikinci yılında (2013) 1.055,98 ile üçüncü yılında (2014) 1.055,68 ₺ ile MUP'lerden elde edilmiştir. 3 yıllık ortalamaya baktığımızda ise MUP uygulanan parseller için 984,40 ₺ lik bir değişken masraf hesaplanmıştır.

En yüksek gelir, denemenin ilk yılında 414,50 ₺ ile MUP'lerden alınırken; ikinci yılında 114,60 ₺ ile ÖUP'lerde; üçüncü yılında ise 4,76 ₺ ile yine ÖUP'lerden elde edilmiştir. 3 yıllık ortalamalara bakıldığında ise 164,62 ₺ ile en yüksek gelir ÖUP'lerden elde edilmiştir.

Özellikle denemenin 2. ve 3. yılında bölge genelinde de yaşanan önemli verim kayıpları deneme bahçesinde de görülmüştür bu nedenle deneme parselinden kar etme durumu oluşmamıştır. Buna bağlı olarak en az giderin olduğu İTP'leri ÖUP göre çok ufak bir fark ile (3,34 ₺) öne çıkmıştır. Ancak karın gerçek anlamda değerlendirilebilmesi ancak zeytin veriminin ülke ortalamasına yakın düzeylerinde gerçekleştiği durumlarda yapılabileceği ve bu durumun doğru bir değerlendirme parametresi olmayacağı düşünülmektedir. ÖUP'lerdeki çok düşük olan tohum gideri, verim ve dolayısı ile gelirin çok düşük olmasından dolayı önemli bir hale gelmiştir.

Çizelge 4.31'te 3 yıllık deneme sürecindeki maliyetler, gelirler ve elde edilen kar görülmektedir.

Çizelge 4.31 2012-2014 yılları arasında 3 yıllık deneme sürecinde elde edilen gider, gelir ve kar değerleri

	<i>DVP</i>	<i>İTP</i>	<i>MUP</i>	<i>ÖÜP</i>
1. Yıl				
Değişken Masraflar	246,96 ₺	306,96 ₺	841,56 ₺	308,96 ₺
Tohum				43,90 ₺
Gübre	0	0	0	0
Hastalık zararlı kontrolü	100,40 ₺	100,40 ₺	100,40 ₺	100,40 ₺
Malç	0	0	576,00 ₺	0
İşçi	124,06 ₺	124,06 ₺	142,66 ₺	137,16 ₺
Alet Makine	22,50 ₺	82,50 ₺	22,50 ₺	27,50 ₺
Gelir	314,36 ₺	400,07 ₺	414,50 ₺	374,51 ₺
Kar	67,40 ₺	93,11 ₺	-427,06 ₺	65,55 ₺
2. Yıl				
Değişken Masraflar	232,23 ₺	277,41 ₺	1.055,98 ₺	298,97 ₺
Tohum				43,90 ₺
Gübre				
Hastalık zararlı kontrolü	73,10 ₺	73,10 ₺	73,10 ₺	73,10 ₺
Malç	0	0	768,00 ₺	0
İşçi	136,63 ₺	139,31 ₺	192,38 ₺	153,84 ₺
Alet Makine	22,50 ₺	65,00 ₺	22,50 ₺	28,13 ₺
Gelir	69,10 ₺	62,12 ₺	53,35 ₺	114,60 ₺
Kar	-163,13 ₺	-215,30 ₺	-1.002,63 ₺	-184,37 ₺
3. Yıl				
Değişken Masraflar	344,64 ₺	373,01 ₺	1.055,68 ₺	368,66 ₺
Tohum	0	0	0	43,90 ₺
Gübre				
Hastalık zararlı kontrolü	130,20 ₺	130,20 ₺	130,20 ₺	130,20 ₺
Malç	0	0	720,00 ₺	0
İşçi	141,00 ₺	141,00 ₺	173,17 ₺	156,00 ₺
Alet Makine	73,44 ₺	101,81 ₺	32,31 ₺	38,56 ₺
Gelir	3,55 ₺	2,46 ₺	3,74 ₺	4,76 ₺
Kar	-341,09 ₺	-370,56 ₺	-1.051,94 ₺	-363,90 ₺
3 yıl ortalaması				
Ortalama Değişken Masraflar	274,61 ₺	319,13 ₺	984,40 ₺	325,53 ₺
Ortalama Gelir	129,00 ₺	154,88 ₺	157,20 ₺	164,62 ₺
Ortalama Kar	-145,61 ₺	-164,25 ₺	-827,21 ₺	-160,91 ₺

5. SONUÇ

Araştırmada üç yıllık süreçte organik zeytin yetiştiriciliğinde Zeytin Güvesi (*Prays oleae*), Pamuklu Bit (*Euphyllura* spp.) ve Halkalı Leke hastalığı (*Spilocaea oleaginea* (Castagne) S. Hughes) ana zararlı ve hastalık etmeni olarak ortaya çıkmış ancak organik tarımda izin verilen preparatlarla kontrol altına alınabilmektedir. Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae*) nin ise olipe ve sarı tuzaklarla yapılan izleme çalışmalarında ekonomik zarar eşiğine ulaşmadığı belirlenmiştir. 2012 yılının ilk aylarının yağışlı geçmesi ve Halkalı Leke hastalığının artması sonucu ağaçlarda yaprak dökümü ortaya çıkmıştır. Ağaçların Aralık 2012 tarihindeki ölçümlerinde yaprak alanı indeks değerlerinin azaldığı ve sonuçta fotosentez kapasitelerinde de önemli azalışların ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu tip etkilerin verim düşüklüğünde de dolaylı etkileri olduğu bilinmektedir. Ancak 2012 yılında elde edilen verim değerleri yine de yoğun yetiştiricilik yapılmayan konvansiyonel alanlar ile benzer düzeyde olmuştur. Hastalık ve zararlı yönetiminde büyük boyutta bir sorun yaşanmamasına rağmen ikinci ve üçüncü yıllarda verim, beklenen düzeylerden çok düşük olmuştur. İkinci yılda alternans nedeniyle yüksek verim beklenmemekle birlikte hem 2013 hem de 2014 yıllarında çiçeklenme döneminin yağışlı geçmesine bağlı olarak tozlanma ve dölleme yaşanan aksaklıklar her iki yılda da verimde önemli düşüşlere sebep olmuştur. Özellikle denemenin yüksek verimin beklendiği üçüncü yılında verim değerleri çok düşük düzeylerde kalmıştır. Zeytindeki verim düşüklüğü 2014 yılında tüm bölgede hatta ülkesel ölçekte bir sorun teşkil etmiş ve olumsuz iklim koşullarının etkisi deneme alanı ile sınırlı kalmamıştır.

Araştırmada Gemlik çeşidi zeytin ağaçları için elde edilen YAI değerleri $1,0 \pm 0,5$ /ağaç olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Gemlik zeytin çeşidi ağaçların budamasında ve ağaç tacının şekillendirilmesinde yürütülecek çalışmalarda dikkate alınabilecek referans değer olarak kabul edilebilir.

Araştırmanın yürütüldüğü alanda olabildiğince benzer gelişme gösteren ağaçlar seçilerek varyasyon sınırlı tutulmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte doğal ortam koşullarından kaynaklanan bloklar arasındaki toprak özelliğindeki bazı farklılıklar, uygulamalara ait ortalama değerler bakımından farklar görülmesine rağmen istatistiki olarak önemsiz bulunmasına neden olmuştur. Ancak uygulamaların üç yıl boyunca tekrarlanması sonucu uygulamaların toprak özelliklerine etkileri bakımından istatistiksel düzeyde önemli bazı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Önemli olan bu farklar özellikle son örneklem döneminde

gözlenmiştir. Malç, örtü bitkisi veya doğal vejetasyonun olumlu etkileri araştırmanın son örneklemeinde belirmeye başlamıştır. Bununla birlikte olumlu etkilerin uygulamaya aktarılabilmesi için birçok araştırmada da belirtildiği gibi deneme süresinin uzatılarak sonraki yıllarda elde edilen veriler ile birlikte değerlendirilmesi daha etkin sonuçlar ortaya çıkaracak ve uygulamaya tekrarlanabilir sonuçlar aktarılabilir. Üreticiler tarafından tercih edilen yöntemlerden biri olan toprağın işlenerek yabancı otlardan temiz bırakılmasının verim veya kalite açısından olumlu herhangi bir etkisi görülmemiştir. Bu yönü ile ek bir maliyet, toprak yapısının bozulması ve karbon salınımının artması gibi bazı olumsuz etkileri de dikkate alınmak durumundadır. Böylece yoğun toprak işleme yerine araştırmada ele alınan diğer uygulamaların zeytin bahçelerinde kullanılması uygun görülmektedir.

Araştırmada düşük girdili organik zeytin yetiştiriciliğinde uygulamaya aktarılabilmesi amacı ile incelenen tüm uygulamalar, toprakta 0-30 ve 30-60 cm derinliklerde toplam azot ve organik madde miktarının üç yıllık süreçte etkin bir şekilde artırılması için yeterli olmamıştır. Organik maddenin araştırma başlangıcında da yeterli düzeyde olması ve parçalanarak yarayışlı hale geçmesi için belirli sürecin gerekli olması bu sonuçta etkili olmuştur. Uygulama parsellerinde 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikteki toprak toplam azot değerinin değişimi farklı olmuştur. Toprak işlenmesiz yönetilen bahçe zemininde uygulamaların gerek organik madde gerekse toplam azot açısından etkilerinin üç yıl gibi kısa sürede en iyi üst 10 cm lik kısımda ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmalarda üst 10 cm lik katmanın öncelikle ele alınması ve ayrıca farklı derinliklerdeki etkilerin incelenmesi önerilebilir.

Araştırmada uygulamaların etkinliğinin daha iyi gözlenebilmesi amacıyla herhangi bir ek gübre uygulaması (yapraktan bor uygulaması hariç) yapılmamıştır. Fiğ (*Vicia sativa*) ve yulaf (*Avena sativa* L.) karışımı (3:2) kış yağışlarından yararlanılması amacı ile kışlık örtü bitkisi olarak kullanılmıştır. Örtü bitkisi karışımının baklagil ağırlıklı olması nedeni ile toprakta azot fiksasyonunun artabileceği varsayılmıştır. Ancak elde edilen sonuçlar, örtü bitkisi uygulamalarının ilk yıllarında Marmara Bölgesi koşullarında da toprak organik madde ve toplam azot içeriğini arttırmaya yönelik organik tarımla ilgili yasal düzenlemelerde izin verilen toprak iyileştiricisi veya mikrobiyal ve diğer gübre ilavesinin gerekli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Zemin ve toprak yönetimine yönelik çalışmalar, ilerleyen yıllarda baklagil türü örtü bitkilerinin azot bağlaması ile birlikte ek gübreleme azaltılabilmekte hatta gerekliliğin tümüyle ortadan kalkabileceğini

göstermektedir (Navarro Garcia, 1995). Bor eksikliğinin giderilmesi için deneme ağaçlarına yapılan boraks uygulamasının etkisi de kısa süreli olmuştur zeytinde bor eksikliğinin önemli etkileri göz önünde bulundurularak borun düzenli izlenmesi yararlı görülmektedir. Benzer şekilde deneme alanındaki zeytin ağaçlarında yaprak P içeriklerinin düşük olması da organik zeytin yetiştiriciliğinde entegre bir toprak/yaprak besin maddesi yönetiminin önemini ortaya koymaktadır.

Klasik toprak işleme yöntemlerinin yerine örtü bitkisi kullanımı ve işlemez toprak yönetimi metotları topraktaki karbon depolanmasını arttırmakta ve atmosfere salınan CO₂ miktarını azaltmaktadır. Araştırmada belirli örnekleme dönemleri dışında hemen tüm parsellerde C/N oranının çok düşük olduğu görülmektedir. Ancak değerlerin düşük olmasına rağmen 7-10 değeri arasında değişmesi, aktif OM fraksiyonunun 5 Ağustos 2013 tarihinden sonra uygulamalara bağlı olarak stabil faza geçtiğini göstermektedir. C/N oranının artırılması, karbon emisyonunun önemli bir sorun olarak ortaya çıktığı günümüzde zemin ve toprak yönetim uygulamalarını daha da önemli kılmaktadır.

Araştırmada gerçekleştirilen bitki örtüsü örneklemelerinde en büyük biyokütle DVP'lerinden elde edilmiştir. Bu uygulamayı ise ÖUP takip etmektedir. Bu durum beş farklı zamanda gerçekleştirilen örneklemelerin tümünde aynı olmuştur. Bu iki uygulamanın ardında MUP'lerde elde edilen biyokütle görece daha az olmuş ve malç uygulamalarının yabancı ot yönetimindeki katkısını ortaya koymuştur. En az biyokütle ise beklenene göre İTP'lerinden elde edilmiştir. Bu sonuçlar, organik zeytin alanlarında gerek DVP gerekse ÖUP de bitki karışımlarının ve özelliklerinin bilinmesi, topraktan su ve bitki besin maddelerinin alınmasındaki rolleri yönüyle daha gerçekçi tahminlemeleri sağlayabilecektir.

2014 yılında yaşanan yoğun yağışlar neticesinde yaz döneminde sulamaya gerek kalmazken, 2013 yılında aynı dönemde yaşanan kuraklıktan ötürü sulama önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmıştır. Kurak koşulların etkisi meyve boyutlarında da ortaya çıkmıştır. Buna karşılık 2014 yılında elde edilen üründe verimin de düşük olması ve meyve gelişme döneminin yağışlı geçmesi sonucu meyveler iri, su içeriği fazla, kuru ağırlık değerleri ve yağ oranı düşük ve et/çekirdek oranları ise önceki diğer yılların ürünlerine göre yüksek olmuştur. Zeytin yetiştiriciliğinde kurak geçen hasat öncesi dönemde meyve iriliği ve yüksek verim alınabilmesi için sulama yapılması zorunludur. Diğer zeytin üretimi yapılan bölgelere göre daha yüksek yağış alan Marmara Bölgesinde de 2013 yılında olduğu

gibi bazı yıllarda yeterli yağışların gerçekleşmemesi durumunda sulama yapılması bir gereklilik halini almaktadır.

Araştırmada kullanılan uygulamaların verim ve meyve en ve boyu, meyve ağırlığı, kuru ağırlık değerleri, et/çekirdek oranı gibi kalite özellikleri üzerine uygulamaların önemli bir etkisi belirlenememiştir. Bu durumun uygulamaların toprak ve yaprak besin maddelerine üzerine etkilerinin henüz yeterli düzeyde ayrıışmamasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın sürdürülmesi ile toprak üzerinde uygulamaların etkilerinin yıllar içerisinde ayrıışması ile verim ve kalite üzerindeki etkilerinde fark edilir düzeylere ulaşacağı öngörülmektedir.

Uygulamaların bulunduğu parsellerden alınan meyve örneklerinin yağ asidi bileşimleri incelendiğinde bileşim açısından önemli bazı farklılıklar elde edilmiştir. Yağ stabilitesi açısından önemli bir parametre olan SFA, palmitik ve stearik asit içeriklerine bağlı olarak hem 2012 hem de 2014 yılında ÖUP de en düşük bulunmuştur. Bunun yanı sıra birçok araştırmada, sağlıklı bir yaşam için besinler ile tüketilen yağ asitleri içinde omega-6 / omega-3 esansiyel yağ asitleri oranının yaklaşık olarak 1 olması istendiği belirtilmektedir. Bu açıdan yine ÖUP den elde edilen yağların LO/LN oranı ÖUP de en düşük buna karşılık İTP de en yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar ÖUP den elde edilen zeytinyağlarının bazı parametrelerce daha üstün kalitede olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bu sonuçların diğer çalışmalarla da desteklenmesi gerekmektedir.

Ekonomik analizlerde 3 yıllık ortalamalara bakıldığında örtü bitkilerinin kullanıldığı parsellerin en yüksek gelir elde edildiği görülmüştür. Ancak tohum ile ilgili masraflardan dolayı kar göz önüne alındığında ikinci en karlı uygulama haline gelmiştir. Bu durumun iklimsel koşullara bağlı olarak 2. ve 3. deneme yılında ortaya çıkan verim düşüklüklerinden ötürü gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu verim düşüklüklerinin ortadan kalktığı durumlarda örtü bitkilerinin öne çıkacağı öngörülmektedir. Malç uygulamaları da gelir yönünden iyi değerler almışken özellikle son yıllardaki saman maliyetlerinin yüksek olmasından ötürü çok öne çıkan bir uygulama olmamıştır. Saman maliyetlerinin ülkemizde yüksek olmasından ötürü bu uygulamanın kullanım şansının bu yıllarda fazla olamayacağı görülmektedir. Doğal vejetasyonun belirli aralıklar ile biçilerek kontrol altında tutulduğu parseller de (DVP) giderlerin sınırlı olması sonucu öne çıkmıştır ancak bu durum özellikle 2013 ve 2014 yıllarında yaşanan düşük verimler ile daha fazla belirgin bir hale gelmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara bağlı olarak ele alınan uygulamalar, 3 yıllık deneme sürecinde verim ve kalite üzerine önemli düzeyde etki ortaya koyamamış, toprak organik madde ve toplam azot düzeyine etkileri ancak son örnekleme döneminde yakalanmıştır. Projenin sürdürülmesi durumunda bu etkilerin ortaya çıkacağı ön görülmektedir. Organik tarımda yapılan uygulamaların etkilerinin uzun süreçlerde ortaya çıktığı da bilinmektedir.

Sürdürülebilir zemin yönetimi metotları zeytin bahçelerinde pek çok ekosistem hizmetini de yerine getirebilmektedir. Bu hizmetler özellikle organik tarım gibi verim ve kalitenin dışında çevresel etkilerinde önemsendiği üretim sistemlerinde ön plana çıkmaktadır. Araştırmada ele alınan sürdürülebilir zemin yönetimi metotları arasında örtü bitkisi kullanımı öne çıkmaktadır. Fakat örtü bitkisi uygulamada tercih edilirken göz önünde bulundurulması gereken pek çok unsur bulunmaktadır. Özellikle Türkiye gibi farklı bölgelerinde değişik iklim ve toprak yapısının görüldüğü ülkelerde uygulamada önerilmek üzere tek bir örtü bitkisinin belirlenmesi karmaşık bir hal almaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için sürdürülebilir zemin yönetimi metotları ve farklı örtü bitkileri ile ilgili çalışmalar sürdürülmeli bu çalışmalar farklı ekolojilerde tekrarlanarak belli bir iklim ve toprak yapısında tercih edilecek örtü bitkisi veya karışımları saptanmalıdır. Hatta uygun olan bölgelerde yazlık ekimler için de uygun örtü bitkisi ve/veya karışımlarının belirlenmesi sağlanmalıdır. Ayrıca farklı iklim ve toprak koşullarında belirli amaçlara yönelik örtü bitkisi türü ve karışımının belirlenmesinde üreticilerin karar vermesini kolaylaştıracak temel bazı göstergelerin belirlenmesi sonuçların uygulamaya aktarılmasını hızlandıracaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Adler, S. J.**, 1995, Orchardists can reap benefits from cover crop. *Good fruit grower*, 46(5), 39-40.
- Akçay, M. E., Tangu, N. A., Hantaş, C., Albayrak, B., ve Yaşasın, S. A.**, 2008, Siyah Sofralık Gemlik Zeytin Çeşidinde Erken Kararma İle İlgili Bazı Kriterlerin İncelenmesi, *I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi*, (s. 9-14). Edremit, Balıkesir.
- Aktepe Tangu, N.**, 2012, *Kısıtlı Su Uygulamalarının Bazı Standart Zeytin Çeşitlerinin Gelişme Durumları Ve Bitki- Su İlişkileri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*. İzmir: Ege Üniversitesi.
- Alcántara, C., Pujadas, A., and Saavedra, M.**, 2011, Management of Sinapis alba subsp. mairei winter cover crop residues for summer weed control in southern Spain, *Crop Protection*, 30(9), 1239-1244.
- Almagro, M., López, J., Boix-Fayos, C., Albaladejo, J., and Martínez-Mena, M.**, 2010, Belowground carbon allocation patterns in a dry Mediterranean ecosystem: A comparison of two models. *Soil Biology & Biochemistry*(42), 1549–1557.
- Ammann, C. M., Joos, F., Schimel, D. S., Otto-Bliesner, B. L., and Tomas, R. A.**, 2007, *Climate Change : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Anonim**, 1980, Soil and Plant Testing and Analysis as a Basis of Fertilizer Recommendations, *F.A.O., Soil Bulletin*, 38(2), s. 95.
- Anonim**, 1982, Methods of Soil Analysis. A. L. Page (Dü.) içinde, *Number 9. Part II*. Madison, Wisconsin, USA.
- Anonim**, 1985, *Agricultural Analysis Handbook*. Hach Company.
- Anonim**, 1996, *Hayvansal ve Bitkisel Katı ve Sıvı Yağlar - Yağ Asitleri Metil Esterlerinin Gaz Kromatografisi ile Analizi*. TS 4664 EN ISO 5508.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Anonim**, 1997, *Dünya Zeytin Ansiklopedisi*. İspanya: Uluslararası Zeytinyağ Konseyi.
- Anonim**, 2011, *Carbon to Nitrogen Ratios in Cropping Systems*. Greensboro, NC: USDA Natural Resources Conservation Service, 25, 2016 tarihinde Natural Resources Conservation Service: <http://www.soils.usda.gov/sqi> adresinden alındı
- Anonim**, 2014, *Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı Ve Pirina Yağı Analiz Metotları Tebliği*, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- Anonim**, 2015, *Assessing Soil Quality - The Organic Soil Profile*, Hill Laboratories. <http://www.hill-laboratories.com> adresinden alındı
- Anonim**, 2015, *Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı Ve Pirina Yağı Tebliği*, Mayıs 2015 tarihinde alındı
- Australian Viticulture**, 1997, Assess ground cover effectiveness now, *Australian Viticulture*, 1(2), 27-30.
- Australian Viticulture**, 1999, Great southern places emphasis on finding a viticulture balance, *Australian Viticulture*, 3(3), 18-28.
- Baccouri, O., Bendini, A., Cerretani, L., Guerfel, M., Baccouri, B., Lercker, G., and Miled, D.**, 2008, Comparative study on volatile compounds from Tunisian and Sicilian monovarietal virgin olive oils, *Food Chemistry*(111), 322-328.
- Bacelar, E. A., Correia, C. M., Moutinho-Pereira, J., Gonçalves, B. C., Lopes, J., and Torres-Pereira, J. M.**, 2004, Sclerophylly and leaf anatomical traits of five field-grown olive cultivars growing under drought conditions, *Tree Physiology*(24), 233–239.
- Belcardi, A., and Dagnino, A.**, 1995, Preliminary analysis of the insects caught by a “Malaise” trap in an olive grove in northern Tuscany, *Agricoltura Mediterranea*(125), 184-192.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Beltran, G., Rio, C., Sanchez, S., and Martinez, L.**, 2004, Seasonal changes in olive fruit characteristics and oil accumulation during ripening process. *Journal of the Science of Food and Agriculture*(84), 1783-1790.
- Benati, R., and Maggiore, T.**, 1999, Scelta, impianto e gestione delle specie da inerbimento. *L'informatore Agrario*(38), 47-49.
- Bhogal, A., Nicholson, F. A., and Chambers, B. J.**, 2009, Organic carbon additions: effects on soil bio-physical and physicochemical properties. *European Journal of Soil Science*(60), 276-286.
- Bilen, E., Çiçekli, Ö., Aksoy, U., ve Altındışli, A.**, 2012, Dünyada ve Türkiye'de Organik Tarım. M. Coşkun, Ö. Çiçekli, M. Polat, ve M. Candemir, *Organik Tarım* (s. 8-36). İstanbul: İmak Ofset.
- Blackshaw, R. E., Moyer, J. R., Doram, R. C., and Boswell, A.**, 2001, Yellow sweetclover, green manure, and its residues effectively suppress weeds during fallow. *Weed Science*(49), 406-413.
- Bongi, G.**, 2004, Modelli produttivi in olivicoltura. *Olivo e Olio*(9), 8-14.
- Bot, A., and Benites, J.**, 2005, *The Importance of Soil Organic Matter: Key to Drought-resistant Soil and Sustained Food Production*. Food and Agriculture Organization.
- Bouyoucos, G. J.**, 1955, Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal*, 4(9).
- Bremner, J. M.**, 1965, Total Nitrogen. C. A. Black (Ed) içinde, *Methods of Soil Analysis Part 2* (s. 1149-1178). Madison, Wisconsin, U.S.A.: America Society of Agronomy Inc.
- Broschat, T. K.**, 2007, Effects of mulch type and fertilizer placement on weed growth and soil pH and nutrient content. *HortTechnology*, 174-177.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Brown, B.**, 1993, *Grapevine management guide 1993-94*. New South Wales Agriculture ed., p.19-21
- Bugg, R. L., McGourty, G., Sarrantonio, M., Lanini, W. T., and Bartolucci, R.**, 1996, Comparison of 32 cover crops in an organic vineyards on the North Coast of California. *Biological Agriculture and Horticulture*(13), 63-81.
- Çağlar, K. Ö.**, 1949, *Toprak Bilgisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Çağlar, K. Ö.**, 1958, *Toprak İlmî*. Ankara Üniversitesi Ziraat fakültesi Yayınları No. 10.
- Çakmak, B., ve Gökalp, Z.**, 2011, İklim değişikliği ve etkin su kullanımı. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 87-95.
- Canözer, Ö.**, 1991, *Standart zeytin çeşitleri kataloğu*. Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın No: 334(16), 107s.,.
- Canözer, Ö., ve Çolakoğlu, A.**, 1985, *Memecik Zeytin Çeşidinde Yapraktan ve Topraktan Uygulanan Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkilerinin Araştırılması*. Bornova-İzmir: Zeytincilik Araştırma Enstitüsü.
- Caporali, F., Campiglia, E., and Paolini, R.**, 1987, L'inerbimento del nocciolo con *Trifolium subterraneum* L. nel territorio viterbese. *L'informatore Agrario*(1), 57-60.
- Caporali, F., Campiglia, E., and Paolini, R.**, 1988, An approach to the reduction of environmental risks in specialized orchards: subterranean clover as cover crop in hazelnuts. *Proc. Int. Sym. On "Agro-Ecological Engineering*. Beijing.
- Caporali, F., Campiglia, E., and Paolini, R.**, 1990, Annual self - regenerating legumes for low input intensive cropping systems. *Int. Sym. On "Natural resources management for a sustainable agriculture* . New Dehli (India).
- Cemeroğlu, B.**, 2007, *Gıda Analizleri*. Ankara: Bizim Büro Basımevi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Chapman, H. D., and Pratt, P. F.,** 1961, *Method of Analysis for Soil, Plant and Waters*. University of California, Division of Agricultural Science.
- Chinnici, G., Pecorino, B., and Scuderi, A.,** 2013, Environmental and economic performance of organic citrus growing. *Quality-Access Success*, 14(1), 106-112.
- Colantoni, A., Monarca, D., and Cecchini, M.,** 2014, Special issue renewable energy, biomass and biological residues. 8(129-132), 6413-6420.
- Corleto, A., and Gristina, L.,** 1999, Inerbimento del vigneto: Italia meridionale. *L'Informatore Agrario*(38), 51-52.
- Cvijanovic, I., and Caldeira, K.,** 2015, Atmospheric impacts of sea ice decline in CO2 induced global warming. *Climate Dynamics*(44), 1173-1186.
- Daane, K. M., and Costello, M. J.,** 1998, Can cover crops reduce leaf hopper abundance in vineyards? *California Agriculture*, 5(52), 27-33.
- Dağdelen, A.,** 2008, *Edremit (Balıkesir) Körfezi Çevresinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Zeytin Çeşitlerinin Olgunlaşma Sürecinde Bazı Fizikokimyasal Özellikleri, Yağ Asidi Kompozisyonu, Tokoferol Ve Fenolik Bileşik Miktarlarının Belirlenmesi*. Balıkesir : Balıkesir Üniversitesi.
- Dellavalle, N. B.,** 1992, *Handbook on reference methods for soil analysis*. Athens, Greece: Council on Soil Testing and Plant Analysis.
- Delucchi, V.,** 1989, Il paradigma ecologico nella protezione integrata delle colture. *Phytophaga*(3), 1-20.
- Dıraman, H., Sobucaovali, S., ve Yüksel, F.,** 2015, Çeşitli bölgelerde üretilen gemlik çeşidi natürel zeytinyağlarında oksidatif stabilite ve yağ asidi bileşenleri. *Gıda*, 2(40), 1-8.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dokuzoğuz, M., ve Mendilcioğlu, K.,** 1978, Ege Bölgesi nar çeşitleri üzerinde pomolojik çalışmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(12), 133-159.
- Dölek, F. B.,** 2003, *Erdemli, Silifke ve Mut İlçelerinde Yetiştiriciliği Yapılan Sofralık ve Yağlık Zeytin Çeşit ve Tiplerinin Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Dreves, A., and Heuberger, S.,** 2003, *Beneficial Insect Enhancement Study in Brassicaceae Crops using Straw Mulch*. Corvallis: Oregon State University.
- Emde, K.,** 1990, Oberflaechenabfluss und Bodenerosionmessungen auf Weinbergstandorten im Rheingau (Deutschland). *Act of VIII: Int. Kolloquium über Begrüenung im Weinbau*, (s. 163-169). Keszthely (Hungary).
- Erinç, H., ve Kıralan, M.,** 2008, Zeytin yağı bileşiminin oksidatif stabiliteye etkisi. *I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi*, (s. 168). Edremit-Balıkesir.
- Ersoy, N., Çavuşoğlu, A., Arsel, A. H., ve Ersoy, B.,** 2001, *Akdeniz Zeytin Çeşitlerinin Mukayeseli Denemesi*. İzmir: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü.
- Eryüce, N.,** 1979, *Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Elementlerin Bir Vejetasyon Periyodu İçerisindeki Değişimleri*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Besleme Bölümü.
- Eryüce, N.,** 1980, Ayvalık bölgesi yağlık zeytin çeşidi yapraklarında bazı besin elementlerinde bir vejetasyon periyodu içindeki değişimler. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 209-221.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Eryüce, N.**, 2010, *Organik ve Geleneksel Zeytin Yetiştiriciliğinde Bitki Beslenme Durumunun Meyve, Yaprak ve Zeytinyağında Önemli Kalite Ölçütleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi*. İzmir: TÜBİTAK.
- Espejo-Pérez, A. J., Rodríguez-Lizana, A., Ordóñez-Fernández, R., and Giraldez, J.**, 2013, Soil loss and runoff reduction in olive-tree dry-farming with cover crops. *Soil Science Society of America Journal*, 77(6).
- Evans, E.**, 2000, *Mulching trees and shrubs, Horticulture Information Leaflet*. North Carolina: NC State University.
- Ferreira Llamas, J.**, 1984, Results of fertilization in olive. *Olea* (6), 11-28.
- Ferreira, J., Pastor, M., and Magallanes, M.**, 1980, Trials on foliar nitrogen fertilization in olive. *Olea*, 7-23.
- Ferrini, F., and Mattii, G. B.**, 1993, Possibilità e problemi dell'i. *Atti Acc. Ital. Vite e Vino*, XLV.
- FiBL-IFOAM.**, 2015, 08 10, *Statistics Data Tables*. Organic World: <http://www.organic-world.net/statistics/statistics-data-tables/statistics-data-tables-excel.html?L=0> adresinden alındı
- Finney, D. M., White, C. M., and Kaye, J. P.**, 2015, Biomass production and carbon/nitrogen ratio influence on ecosystem services from cover crop mixtures. *Agronomy Journal*, 108(1). doi:10.2134/agronj15.0182
- Flahault, R.**, 1986, *L'Olivier. Ann. Ecole Nat. Agric. T. II*. Montpellier.
- Flavin, C.**, 1990, Slowing global warming. *American Forests* (May-June), 37-46.
- Frantzeskakis, J., Vassoglou, N., and Androulakis, J.**, 1977, An investigation of the potassium status in some olive orchards in western crete. *Hort. Abst. December*, 47(12), 995-1034.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fregoni, M.**, 1998, Viticoltura di qualità. *Stampe Grafiche Lama*, (s. 707). Piacenza.
- Gabriel, D., and Tscharntke, T.**, 2007, Insect pollinated plants benefit from organic farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118, 43-48.
- Gavrichkova, O., Moscatelli, M. C., Kuzyakov, Y., Grego, S., and Valentini, R.**, 2010, Influence of defoliation on CO₂ efflux from soil and microbial activity in a Mediterranean grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*(136), 87-96.
- Ge, S., Xu, H., Ji, M., and Jiang, Y.**, 2013, Characteristics of soil organic carbon, total nitrogen and c/n ratio in chinese apple orchards. *Open Journal of Soil Science*(3), 213-217. doi:10.4236/ojss.2013.35025
- Gedikoğlu, I.**, 1990, *Ankara yöresinde armut ağaçlarında görülen mikro besin maddeleri noksanlıklarının teşhisi ve tedavisi*. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Genç, Ç., Moltay, İ., Soyergin, S., Fidan, A., ve Sütçü, A.**, 1991, Marmara bölgesi sofralık zeytinlerinin beslenme durumu. *Bahçe*, 20 (1-2), 49-58.
- Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı.**, 2015a, *Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik*. Mevzuat Bilgi Sistemi: <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.14217&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=tar%C4%B1m> adresinden alındı
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.**, 2015b *Organik Tarım İstatistikleri*. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı: <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler> adresinden alındı
- Giulivo, C., Pisani, P. L., and Solva, J.**, 1992, Considerazioni sul l'inerbimento del vigneto. *Incontro tecnico sull'inerbimento del vigneto*. Siena.
- Gómez, J. A., Campos, M., Guzman, G., Castillo-Llanque, F., and Giráldez, J. V.**, 2014, Use of heterogeneous cover crops in olive orchards to soil erosion

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

control and enhancement of biodiversity. *ELS2014 - The Earth Living Skin: Soil, Life and Climate Changes* . Bari.

Gómez, J. A., Giráldeza, J. V., and Vanwalleghe, T., 2008, Comments on “Is soil erosion in olive groves as bad as often claimed?” by L. Fleskens and L. Stroosnijder. *Geoderma*(147), 93-95.

Gümüsoğlu, G., İnce, A., ve Güzel, E., 2006, Domat ve Gemlik zeytin çeşitlerinde bazı fiziksel özelliklerinin olgunlaşma periyodu süresince değişimi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2(3), 239-244.

Gürdeniz, G., Özen, B., ve Tokatlı, F., 2008, Classification of Turkish olive oils with respect to cultivar, geographic origin and harvest year, using fatty acid profile and Mid-IR spectroscopy. *European Food Research and Technology*(227), 1275-1281.

Hegerl, G. C., and Zwiers, F. W., 2007, *Understanding and Attributing Climate Change*. - IPCC <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter9.pdf>

Hole, D., Perkins, A., Wilson, J., Alexander, I., Grice, P., and Evans, A., 2005, Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122, 113-130.

İlyasoğlu, H., ve Özçelik, B., 2011, Memecik zeytinyağlarının biyokimyasal karakterizasyonu. *Gıda*, 1 (36), 33-41.

Jordac, P. V., and Laitao, F., 1990, The olive's mineral composition and some parameters of quality in fifty olive cultivars grown in Portugal. *Acta Horticulturae* 286 (Olive Growing), 461-464.

Jutzi, C., 1997, Do cover crops aid leafhopper control? *California grower*, 10(21), 22-23.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kacar, B.**, 1972, *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Kacar, B.**, 1977, *Bitki Besleme*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Kacar, B.**, 1994, *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III Toprak Analizleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları.
- Kadish, E.**, 1986, Begrünung unter Ökologischen und Phytosanitären Gesichtspunkten. VI Int. Kol loqium Begrünung im Weinbau, (s. 3-6). Maribor (Yugoslavia).
- Kailis, S., and Harris, D. J.**, 2007. *Producing Table Olives*. Landlinks Press.
- Kaleci, N., ve Yalçınkaya, E.**, 2006, Gemlik zeytin çeşidinde sık dikimin ağaç gelişimi ve verimi üzerine etkileri. *Bahçe* (1-2), 39-45.
- Kara, H. H.**, 2011, *Farklı Hasat Dönemlerinde Ve Günün Belli Saatlerinde Toplanan Zeytin Çeşitlerinden Elde Edilen Yağların Uçucu Aroma Bileşenleri Değişiminin Araştırılması*. Ankara: Ankara Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Karaman, B., Yılmaz, N., Tamer, C. E., ve Uylaser, V. Ç.**, 2006, Bursa yöresinde yetiştirilen zeytinlerin bileşimleri üzerine bir araştırma. *Hasad Gıda* (248), 18-22.
- Karaye, A., ve Yakubu, A.**, 2006, Influence of intra-row spacing and mulching on weed growth and bulb yield of garlic (*Allium sativum* L.) in Sokoto, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 5, 260-264.
- Kay, R. D., and Edwards, W. M.**, 1999, *Farm Management* (4 b.). Boston: McGraw Hill.
- Kayahan, M., ve Tekin, A.**, 2006, *Zeytinyağı Üretim Teknolojisi*. Ankara: Filiz Matbacılık.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kellogg, C. E.**, 1952, *Our Garden Soils*. New York: Macmillan.
- Koikes, T., F., S. R., Jackson, L. E., Wyland, L. J., Chaney, W. E., and Inman, J. I.**, 1997, Cover crops can increase lettuce crop. *California Agriculture*, 1(51), 15-18.
- Kritsakis, A. K.**, 1998, Composition of olive oil. *Olive Oil From The Tree To The Table* (2 b., s. 348). içinde USA: Food & Nutrion Press Inc.,.
- Kumral, A.**, 2005, *Salamura Siyah Zeytin Üretiminde Farklı Tuzda ve Düşük Sıcaklıkta Fermentasyon Uygulamasının Olgunlaşma ve Kaliteye Etkisi*. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kutlu, E., ve Şen, F.**, 2011, Farklı hasat zamanlarının gemlik zeytin (*Olea europea* l.) çeşidinde meyve ve zeytinyağı kalitesine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 85-93.
- Kyriakidis, N. B., and Katsiloulis, T.**, 2000, Calculation of iodine value from measurements of fatty acid methyl esters of some oils: comparison with the relevant American Oil Chemists Society method. *Journal of the American Oil Chemist's Society*(77), 1235-1238. doi:10.1007/s11746-000-0193-3
- Lavee, S., and Wodner, M.**, 1992, Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea Europaea* L.) cultivars. *Journal of Horticultural Science. Israel. Hort. Abs*, 62(1), 583-591.
- Lavezzi, A., Tomasi, D., and Altissimo, A.**, 1999, L'inerbimento del vigneto: esperienze e valutazioni. *L'Informatore Agrario*(18), 65-68.
- Lindsay, W. L., and Norwell, W. A.**, 1978, Development of a DTPA micronutrient soil test for Fe, Cu, Zn and Mn. *Soil Science Society of America Proceedings*(42), 421-428.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Liu, X., Herbert, S. J., Hashemi, A. M., Zhang, X., and Ding, G.**, 2006, Effects of agricultural management on soil organic matter and carbon transformation. *Plant, Soil and Environment*, 52(12), 531-543.
- Llamas, J. F.**, 1984, Basis of fertilization in olive Cultivation and the Olive Tree's Vegetative Cycle and Nutritional Needs. *International Course on the Fertilization and Intensive Cultivation of the Olive*.
- Longhi, F., Pardini, A., Mattii, G. B., and Snowball, R.**, 2002, Cultivar choice for cover cropping and soil erosion control in Tuscan vineyards. *Proc.V Int. IFSA Symp.* Florence.
- Longhi, F., Pardini, A., Orlandini, S., and Moriondo, M.**, 2002, Cover crop to improve vineyard ecology. . *Proc.V Int. IFSA Symp.*, Florence .
- Lott, W. L., Nery, J. P., Gallo, J. R., and Medcaff, J. C.**, 1956, Leaf Analysis Technique in Coffee Researches. *IBEC Research Institute* (29), 21-24.
- Ludvigsen, K.**, 1996, Weed control: a new look at an old problem. *The Australian Grapegrower & Winemaker* (390), 37-40.
- Mafra, I., Lanza, B., Reis, A., and Marsilio, V.**, 2001, Effect of ripening on texture, microstructure and cell wall polysaccharide composition of olive fruit (*Olea Europaea* L, *Physiologia Plantarum*(111), 439-447.
- Martinez, L. C., and Sanchez, M. C.**, 1978, *Fertilization 11. Nd.* Cordoba (Spain): International Olive Cultivation And Olive-Oil Seminar.
- Martínez-Mena, M., López, J., Almagro, M., Boix-Fayos, C., and Albaladejo, J.**, 2008, Effect of water erosion and cultivation on the soil carbon stock in a semiarid area of South-East Spain. *Soil Till Res*(99), 119–129.
- Mc Guire, R. G.**, 1992, Reporting of objective color measurements. *HortScience* (27), 1254-1255.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mc Guire, R. G.**, 1994, Cover crops for North Coast vineyards. *Practical Winery & Vineyard*, 8-15.
- Miles, C., Kolker, K., Reed, J., and Becker, G.**, 2005, *Alternatives to Plastic Mulch for Organic Vegetable Production*. Washington State University: <http://agsyst.wsu.edu/AlternativeMulchReport05.pdf> adresinden alındı
- Miller, C.**, 2000, Understanding the Carbon-Nitrogen Ratio. *Acres*, 30(4), 20-21.
- Mitham, P.**, 1999, Cover crops can reduce costs and improve soils. *Good fruit grower*, 50(9), 5-6.
- Morettini, A.**, 1972, *Olivicoltura*. Roma Editoriale Delgi Agricoltori.
- Mousa, Y. M., and Gerasopoulos, D.**, 1996, Effect of altitude on fruit and oil quality characteristics of ‘Mastoides’ olives. *Journal of the Science of Food and Agriculture*(71), 345-350.
- Mzoughi, N.**, 2011, Farmers adoption of integrated crop protection and organic farming: do moral and social concerns matter?. *Ecological Economics*, 70(8), 1536–1545.
- Navarro Garcia, C.**, 1995, Fertilización foliar del olivo. *Agricultura. Rev. Agrop., A. LXIV, sup. Mayo*, 12-19.
- Nergiz, C., ve Engez, Y.**, 2000, Compositional variation of olive fruit during ripening. *Food Chemistry*(69), 55-59.
- Nieto, O. M., Castro, J., and Fernández-Ondoño, E.**, 2012, Conventional tillage versus cover crops in relation to carbon fixation in Mediterranean olive cultivation. *Plant Soil*. 365 (1-2) .
- Norman, J. M., and Campbell, G. S.**, 1989, Canopy structure. R. W. Pearcy, J. Ehleringer, H. A. Mooney, and P. W. Rundel (Ed.), *Plant Physiological Ecology: Field Methods and Instrumentation* (s. 301–326). London: Chapman and Hall.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Olsen, S. R., and Sommers, L. E.,** 1982, P Availability Indices. P Soluble in Sodium Bicarbonate. A. L. Page, R. H. Miller, and D. R. Keeney (Ed) içinde, *Method of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties* (s. 404-430).
- Olsen, S. R., Cole, V., Watanabe, F. S., and Dean, L. A.,** 1954, *Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S.D.A. Circular no: 939.* Washington D.C.
- Özdemir, Y.,** 2011, *Bazı melez zeytinlerin fizikokimyasal özelliklerinin ve starter kültür (Lactobacillus plantarum) ilaveli sofralık zeytin fermentasyonuna uygunluklarının belirlenmesi.* Doktora Tezi, Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi.
- Öztürk, F.,** 2006, *Zeytin Yetiştiriciliği.* 1-14. İzmir: Zeytincilik Araştırma Enstitüsü.
- Pardini, A.,** 2000, Effects of cover crops on grapevines in Mediterranean Italy. *Modern Viticulture.* Proceedings of the annual meeting of the Australian Society of Viticulture and Oriculture.
- Pardini, A., Faiello, C., Longhi, F., and Tallarico, R.,** 2002, A study of agronomic parameters of cover crops, species utilised in grape and olive organic production. *Advances in Horticultural Science*, 17(2).
- Paustian, K., Six, J., Elliott, E. T., and Hunt, H. W.,** 2000, Management options for reducing CO₂ emissions from agricultural soils. *Biogeochemistry*(48), 147-163.
- Perret, P.,** 1982, Bekämpfung der verdichtungschlorose durch absenkung des wassergehaltes in unterg rund mittels tefwur zelnder begrunungspflanzen. *Obstbau-Weinbau*(10), 304-305.
- Perrings, C., Jackson, L., Bawa, K., Brussaard, L., Brush, S., Gavin, T., and De Ruiter, P.,** 2006, Biodiversity in agricultural landscapes: saving natural capital without losing interest. *Conservation Biology*, 20 (2), 263-264.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pettigrew, S.**, 1998, Cover crops in integrated pest management (IPM). *The Australian Grapegrower & Winemaker*(410), 26-27.
- Pisani, P. L., and Mancuso, S.**, 1998, La gestione del suolo in olivicoltura. *L'Informatore Agrario*, 54(26), 63-68.
- Pisani, P. L., Di Collalto, G., and Mattii, G. B.**, 1984, Influenza esercitata da differenti tecniche colturali del terreno sull'attività vegetativa e produttiva di viti della cv "Sangiovese". *Atti Acc. It. Vite e Vino*, XXXVI, (s. 437-447).
- Porqueddu, C., Fiordi, P. P., and Nieddu, S.**, 2000, Use of subterranean clover and burr medic as cover crop in vineyards. *Option Méditerranéennes*(45), 445-448.
- Porter, R.**, 1998, Estabilishing vineyard cover crops. *The Australian Grapegrower & Winemaker*(410), 13-18.
- Porter, R.**, 1999, Vineyard cover crops for maximum herbage production. *The Australian Grapegrower & Winemaker*(422), 18-19.
- Pratt, P. F.**, 1965, Potassium. C. A. Black (Dü.) içinde, *Methods of Soil Analysis Part 2*. (s. 1022). Madison, Wisconsin, USA: America Society of Agronomy Inc. Publisher.
- Püskülcü, G.**, 1981, *Memecik Zeytin Çeşidinde Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi*. Uzmanlık Tezi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Bitki Besleme Bölümü.
- Reuter, D. J., and Robinson, J. B.**, 1986, *Plant Analysis An Interpretation Manual*. Inkata Press
- Rizk, M. H.**, 2012, Effect of legume cover crops and organic fertilizer on petiole nutrient content, productivity and fruit composition of 'Thompson seedless' grapevines. (I. Maurao, and U. Aksoy, Ed.) *Acta Horticulturae* (933), 381-385.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Şahin, İ., Korukluoğlu, M., Uylaşer, V., ve Göçmen, D.,** 2000, Diyet zeytini ve zeytin ezmesi üretimi. *Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu*, (s. 502-503). Bursa.
- Salvador, M. D., Aranda, F., Gomez-Alonso, S., and Fregapane, G.,** 2001, Cornicabra virgin olive oil study of five crop seasons composition, quality and oxidative stability. *Food Chemistry* (74), 274–276.
- Sánchez De Medina, V., El Riachy, M., Priego-Capote, F., and Luque De Castro, M. D.,** 2014, Composition of fatty acids in virgin olive oils from cross breeding segregating populations by gas chromatography separation with flame ionization detection. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. doi:10.1002/Jsfa.7030
- Sanderson, G.,** 1998, Medic cover crop dry matter production. *The Australian Grapegrower & Winemaker* (410), 22-25.
- Sanderson, G., and Fitzgerald, D.,** 1999, Cover crop nitrogen: vineyard trials with sultana vines. *The Australian Grapegrower & Winemaker* (422), 13-15.
- Sarıfakioğlu, C.,** 1995, *Bazı Zeytin Çeşitlerinde Yaprak ve Meyvede Mineral Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi ve Ürün ile Kaldırılan Besin Maddelerinin Belirlenmesi*. Tez, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. İzmir: Ege Üniversitesi.
- Scalabrelli, G., Loreti, F., Grossi, N., and Pardini, G.,** 2001, Ricerche sull'inerbimento del vigneto nel territorio del Chianti Classico. *Proc. XXXIV I.S.A. Meeting*, (s. 222-223). Pisa.
- Schäfer, K.,** 1990, Regenwurmpopulationen in begrünter und unbergrünter Weinbergen. *VIII Int. Kolloquium Begrünung im Weinbau*, (s. 1-28). Keszthely (Hungary).
- Schlichling, E., and Blume, H. P.,** 1966, *Bodenkundliches Praktikum*. Hamburg-Berlin: Verlag Paul Parey.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Schönbeck, H.**, 1961, Über den einfluss des grasmulchens auf die Bodenmikroflora. *Die Gartenbau Wiss*, 26(8), 120-124.
- Scienza, A., Valenti, L., and Miravelle, R.**, 1988, Tecniche alternative alla lavorazione tradizionale del terreno in alcuni vigneti dell'Italia centro-settentrionale. *Vignevini* (5), 43-47.
- Seferoğlu, S.**, 1997, *Ayvalık ve Edremit Yöresinde Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Beslenme Statüsü İle Kimi Kalite Öğeleri Arasındaki İlişkiler*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstüsü, İzmir.
- Seyran, Ö.**, 2009, *Silifke Yağlık, Sarı Ulak ve Gemlik Zeytin Çeşitlerinin Meyve Gelişim Sürecinde Gösterdikleri Bazı Fizyolojik, Morfolojik ve Biyokimyasal Değişimler*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Sgroi, F., Foderà, M., Trapani, A. M., Tudisca, S., and Testa, R.**, 2015, Cost-benefit analysis: A comparison between conventional and organic olive growing in the Mediterranean Area. *Ecological Engineering*(82), 542-546.
- Sibbett, G. S., and Ferguson, L.**, 2005, *Olive Production Manual*. University of California.
- Sicher, L., Dorigoni, A., and Alatissimo, A.**, 1993, La gestione del suolo in fruttiviteicoltura attraverso la pratica dell'inerbimento. *Il Convegno sull'Agricoltura Sostenibile: Il ripristino della fertilità del suolo*. Cesena.
- Simopoulos, A. P.**, 2002, The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother*, 8(56), 365-379.
- Smith, R., Lanini, W., Gaskell, M., J.S., M., Koike, T. and Fouche, C.**, 2000, *Weed management for organic crops*. University of California Division of Agriculture and Natural Resources. University of California. adresinden alındı

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sofo, A., Ciarfaglia, A., Scopa, A., Camele, I., Curci, M. and Crecchio, C.**, 2014, Soil microbial diversity and activity in a Mediterranean olive orchard using sustainable agricultural practices. *Soil Use and Management*, 160-167.
- Sofo, A., Ciarfaglia, A., Scopa, A., Camele, I., Curci, M., Crecchio, C. and Palese, A. M.**, 2014, March, Soil microbial diversity and activity in a Mediterranean olive orchard using sustainable agricultural practices. *Soil Use and Management*(30), 160-167.
- Soil Association.**, 2000, *The Biodiversity benefits of organic farming*. www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/biodiversity_benefits.pdf.
- Soyergin, S.**, 1993, *Bursa Yöresi Gemlik Çeşidi Zeytinlerin Bazı Besin Elementleri İçeriği ve Bu Elementlerin Mevsimsel Değişimleri*. Yalova: Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma.
- Stewart, W.**, 1998, Canopy management - More than a pair of foliage wires. *The Australian Grapegrower & Winemaker*(412), 31-32.
- Storchi, P., Mattii, G. B., and Ferrini, F.**, 2000, Effetti dell'iner bimento sulla vite. *L'Informatore Agrario*(2), 70-71.
- Storkey, J., Doring, T., Baddeley, J. A., Collins, R. P., Roderick, S., and Stobart, R.**, 2015, A framework for designing multi-functional cover crops. *Aspects of Applied Biology*(129).
- Tan, M.**, 1995, *Budama ve Yapraktan Gübrelemenin Edremit Yağlık Zeytin Çeşidinde Meyve Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar*. İzmir: Ege Üniversitesi.
- Tanılğan, K., Özcan, M. M., ve Ünver, A.**, 2007, Physical And Chemical Characteristics Of Five Turkish Olive, (*Olea europea* L.) Varieties And Their Oils. *Grasas Y Aceites*(58), 142- 147.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Telli Karaman, H., Dıraman, H., ve Sefer, F.**, 2010, *Melezleme ile Elde Edilmiş Zeytin Çeşit Adaylarının Yağ Özelliklerinin Belirlenmesi* . T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. İzmir: Zeytincilik Araştırma Enstitüsü.
- Testi, L., Orgaz, F., and Villalobos, F.**, 2008, Carbon exchange and water use efficiency of a growing, irrigated olive orchard. *Environmental and Experimental Botany*(63), 168-177.
- Thakur, B., and Chadha, T.**, 1991, Comparative studies on the fatty acid composition of olive (*Olea europaea* L.) Oil Extracted From Pulp and Kernel. *Gartenbau Wissenschaft*, 56(1), 31-33.
- Toplu, C.**, 2000, *Hatay İli Değişik Üretim Merkezlerindeki Zeytinliklerin Verimlilik Durumları, Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Beslenme Durumları Üzerinde Araştırmalar*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uceda, M., and Hermoso, M.**, 1998, La Calidad del Aceite de Oliva. D. Barranco, R. Fernàndez-Escobar, and L. Rallo (Ed) içinde, *El Cultivo del Olivo*. Junta de Andalucia (s. 547–572, Madrid, Spain: Ediciones Mundi-Prensa.
- Valenti, L., Donna, P. L., Brancadoro, L., Maccarone, G., Mastromauro, F., Bogoni, M., and Maggiore, T.**, 1990, Die Entwicklung der chemischen und physicalischen Charakteristiken des Bodens infolge “küns tlicher” Bergrünung des Wienbergenbodens. *VIII Int. Kolloqium Bergrünung im Weinbau*. Keszthely (Hungary).
- Vamvoukas, D., Stefanoudakis, E., Katzourakis, M., Loupasakis, M., and Kiritsakis, A.**, 1980, Results from Chemical Analysis and Determinations on the Main Cultivars and Styles of Greek Table Olives, Proceeding of the IIIrd International Congress on the Biological Value of Olive Oil, Chania Crete Greece. Sept. 8-12.
- van Elsen, T.**, 2000, Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 77((1-2) Special Issue: "Criteria for sustainable Landscape Development"), 101-109.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- van Schoor, L., Stassen, P. J., and Botha, A.**, 2012, Effect of organic material and biological amendments on pear tree performance and soil microbial and chemical properties. 933. 205-214: Acta Horticulturae. doi:10.17660/ActaHortic.2012.933.24
- Warner, G.**, 1999, Cover crop advantages. *Good Fruit*, 50(9), 10.
- Warner, G.**, 1999, Growing alfalfa with apples has advantages. *Good Fruit Grower*, 50(9), 21.
- Willer, H., and Kilcher, L.**, 2015, *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2015*. IFOAM, Bonn and FiBL, Frick: FiBL-IFOAM.
- Wolf, B.**, 1974, Improvements in the Azomethine-H Method for the Determination of Boron. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*(5), 39-44.
- Xiaoxu, J., Ming'an, S., and Xiaorong, W.**, 2012, Responses of soil respiration to N addition, burning and clipping in temperate semiarid grassland in northern China. *Agricultural and Forest Meteorology*(166-167), 32-40.
- Yıldırım, F., Yıldız, M., Ezeli, H., Kılıç, A., Tutam, M., ve Özkan, A.**, 2008, Manisa: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Manisa İl Müdürlüğü.
- Yorulmaz, A., Yavuz, H., Tekin, A., Poyrazoğlu, E. S., ve Özcan, M.**, 2010, Regional Characteristics of Turkish Olive Oils. *8th Euro. Fed. Lipid Congress*, s. 121-122). Germany.
- Zaffignani, F.**, 1990, L'inerbimento del vigneto. *Vignevini* (6), 19-22.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Edirne’de doğdu. İlköğrenim ve lise öğrenimimi Edirne’de tamamladı. 2006 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. Yüksek lisans öğrenimini “Mediterranean Agronomic Institute of Bari, MAIB” İtalya’da Akdeniz organik tarımı üzerine tamamladı. 2009-2010 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi - İzmir Meslek Yüksek Okulunda ders verdi. Haziran 2011 tarihinden beri Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Bölümü’nde araştırmacı olarak çalışmakta.

<http://www.emrebilen.com>



EKLER

Ek 1. İklimsel Özellikler

Ek 1.1. 2012 yılı iklimsel verileri

Ek 1.2. 2013 yılı iklimsel verileri

Ek 1.3. 2014 yılı iklimsel verileri

Ek 2. Toprak Özellikleri

Ek 2.1. Uygulama parsellerinde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde OM içeriği (%)

Ek 2.2. Uygulama parsellerinde 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde OM içeriği (%)

Ek 2.3. Uygulama parsellerinde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin toplam N içeriği (%)

Ek 2.4. Uygulama parsellerinde 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin toplam N içeriği (%)

Ek 2.5. Uygulama parsellerinde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin C/N oranı

Ek 2.6. Uygulama parsellerinde 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin C/N oranı

Ek 3. Doğal Vejetasyonun Yaş ve Kuru Ağırlıkları

Ek 3.1 Doğal vejetasyon örneklerinin toplam yaş ağırlıkları (kg/da)

Ek 3.2 Doğal vejetasyon örneklerinin toplam kuru ağırlıkları (kg/da)

Ek 4. Uygulama Parsellerinde Meyve Verimi

Ek 4.1. Uygulama parsellerinde zeytin verimi (kg/da)

Ek 5. Maliyet Analizleri

Ek 5.1. DVP (Doğal Vejetasyon Parselleri) maliyet analizleri

Ek 5.2. İTP (İşlenmiş Toprak Parselleri) maliyet analizleri

Ek 5.3. MUP (Malç Uygulanan Parseller) maliyet analizleri

Ek 5.4. ÖUP (Örtü Bitkisi Uygulanan Parseller) maliyet analizleri

Ek 1. İklimsel Özellikler

Ek 1.1. 2012 yılı iklimsel verileri

Aylar	Sıcaklık Değeri Ortalamaları (°C)			Ortalama Nisbi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Elde Edilen Sıcaklık Değerleri (°C)		Donlu Gün Sayısı
	En yüksek	En düşük	Ortalama			En düşük	En yüksek	
Ocak	7,4	2,0	4,7	76,8	122,9	-3,5	17,1	9
Şubat	7,3	0,4	3,9	76,5	92,0	-6,4	15,6	13
Mart	11,4	3,1	7,3	71,7	58,0	-1,4	18,1	4
Nisan	20,3	9,8	15,1	69,5	84,8	3,0	30,1	
Mayıs	21,8	13,3	17,6	78,4	48,3	10,1	27,0	
Haziran	29,0	17,6	23,3	67,9	16,4	14,1	31,7	
Temmuz	30,9	20,7	25,8	70,1	28,6	15,1	33,2	
Ağustos	30,1	19,3	24,7	66,7	34,8	13,5	33,1	
Eylül	26,8	16,8	21,8	72,1	33,0	12,0	33,0	
Ekim	23,6	14,4	19,0	73,9	44,3	10,7	28,1	
Kasım	17,5	10,4	14,0	77,0	82,9	4,4	28,1	
Aralık	11,0	5,2	8,1	78,3	160,3	-1,1	22,4	3
TOPLAM					806,30			29

Ek 1.2. 2013 yılı iklimsel verileri

Aylar	Sıcaklık Değeri Ortalamaları (°C)			Ortalama Nisbi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Elde Edilen Sıcaklık Değerleri (°C)		Donlu Gün Sayısı
	En yüksek	En düşük	Ortalama			En düşük	En yüksek	
Ocak	10,7	4,5	7,6	73,6	63,2	-1,2	20,1	4
Şubat	11,8	5,5	8,6	78,0	78,0	-0,3	23,3	1
Mart	15,5	6,8	10,8	69,3	98,7	-1,5	26,5	2
Nisan	17,7	9,0	13,3	72,5	33,2	4,5	25,2	
Mayıs	24,4	15,1	19,5	68,2	18,8	11,5	37,0	
Haziran	27,3	17,3	22,2	69,4	37,9	14,1	32,0	
Temmuz	29,4	18,8	23,8	65,5	1,6	14,8	31,8	
Ağustos	30,7	20,0	25,0	68,7	3,2	17,3	34,5	
Eylül	25,3	15,5	20,4	61,4	9,6	12,4	29,3	
Ekim	17,9	9,4	13,7	76,3	86,9	5,1	25,3	
Kasım	16,9	9,2	12,7	75,0	48,1	2,0	24,4	
Aralık	9,9	3,2	6,4	66,6	46,4	-0,2	17,1	1
TOPLAM					525,60			8

Ek 1.3. 2014 yılı iklimsel verileri

Aylar	Sıcaklık Değeri Ortalamaları (°C)			Ortalama Nisbi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Elde Edilen Sıcaklık Değerleri (°C)		Donlu Gün Sayısı
	En yüksek	En düşük	Ortalama			En düşük	En yüksek	
Ocak	13,2	6,0	9,4	76,7	29,1	2,0	20,8	
Şubat	12,6	5,5	8,9	79,4	18,5	0,1	19,7	
Mart	15,1	6,3	10,5	76,5	80,0	1,0	21,3	
Nisan	17,7	9,0	13,3	72,5	33,2	4,5	25,2	
Mayıs	24,4	15,1	19,5	68,2	18,8	11,5	37,0	
Haziran	27,0	18,2	22,3	75,3	47,8	14,6	33,5	
Temmuz	30,7	20,4	25,2	73,1	71,9	18,2	34,8	
Ağustos	30,8	20,8	25,5	74,8	11,4	19,1	34,5	
Eylül	25,8	17,1	21,2	78,5	163,2	10,9	30,2	
Ekim	20,4	13,7	17,0	80,6	85,2	6,4	28,1	
Kasım	15,2	9,7	12,1	82,1	68,7	3,8	23,4	
TOPLAM					627,80			0

Ek 2. Toprak Özellikleri

Ek 2.1. Uygulama parsellerinde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde OM içeriği (%)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	2,55	2,74	2,83	3,17	3,03	2,51
İTP	3,10	2,85	2,80	3,14	3,05	2,78
MUP	2,96	2,79	3,11	3,01	2,88	2,68
ÖUP	2,71	2,79	3,32	2,73	3,07	2,63
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

<2 = fakir; 2-4= Humuslu (Schlichling and Blume, 1966).

Ek 2.2. Uygulama parsellerinde 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde OM içeriği (%)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	2,33	2,03	1,85	2,48	2,50	1,80 ab
İTP	2,69	1,94	1,37	2,71	2,40	1,27 b
MUP	2,44	1,64	1,81	2,57	2,48	1,93 a
ÖUP	2,20	2,19	1,98	2,30	2,08	1,75 ab
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	0,626*

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

<2 = fakir; 2-4= Humuslu (Schlichling and Blume, 1966).

Ek 2.3. Uygulama parsellerinde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin toplam N içeriği (%)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	0,177	0,268	0,158	0,222	0,371	0,156
İTP	0,188	0,290	0,254	0,205	0,412	0,172
MUP	0,261	0,295	0,176	0,203	0,375	0,171
ÖÜP	0,216	0,216	0,192	0,184	0,432	0,176
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

<0,05=fakir; 0,05-0,10= orta; 0,10-0,15=iyi; >0,15= yüksek (Bremner, 1965).

Ek 2.4. Uygulama parsellerinde 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin toplam N içeriği (%)

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	0,156	0,341	0,114	0,176	0,300	0,142 a
İTP	0,216	0,275	0,096	0,174	0,306	0,117 b
MUP	0,300	0,305	0,118	0,176	0,290	0,145 a
ÖÜP	0,154	0,280	0,130	0,160	0,289	0,132 ab
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	0,241*

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

<0,05=fakir; 0,05-0,10= orta; 0,10-0,15=iyi; >0,15= yüksek (Bremner, 1965).

Ek 2.5. Uygulama parsellerinde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin C/N oranı

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	9.9	5.9	10.5	11.0	4.8	7.8
İTP	9.9	5.8	8.1	10.6	4.4	8.9
MUP	7.1	5.7	10.2	10.1	4.7	8.9
ÖÜP	8.6	7.2	10.0	10.0	4.2	8.6
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Ek 2.6. Uygulama parsellerinde 30-60 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin C/N oranı

	2012		2013		2014	
Uygulama	17 May (T2)	29 Kas (T3)	05 Ağu (T4)	23 Ara (T5)	13 Ağu (T6)	29 Ara (T7)
DVP	8.9	3.6	9.1	10.1	5.0	7.4
İTP	7.5	4.3	8.2	11.5	4.8	6.2
MUP	5.4	3.2	8.4	9.9	5.3	7.5
ÖÜP	8.3	4.7	8.8	9.9	4.0	7.7
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Ek 3. Doğal Vejetasyonun Yaş ve Kuru Ağırlıkları

Ek 3.1 Doğal vejetasyon örneklerinin toplam yaş ağırlıkları (kg/da)

Uygulama	3 May. 2012 (T1)	29 Kas. 2012 (T2)	24 Eki. 2013 (T3)	22 May. 2014 (T4)	23 Ara. 2014 (T5)	18 Kas. 2015 (T6)
DVP	1014 a	1186 a	682 a	1271 a	785	503
İTP	0	886 b	595 ab	919 c	716	527
MUP	851 b	915 b	518 b	1061 bc	731	431
ÖÜP	987 ab	868 b	652 ab	1203 ab	762	587
LSD	153,3*	253,3*	135,2*	149,7*	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Ek 3.2 Doğal vejetasyon örneklerinin toplam kuru ağırlıkları (kg/da)

Uygulama	3 May. 2012 (T1)	29 Kas. 2012 (T2)	24 Eki. 2013 (T3)	22 May. 2014 (T4)	23 Ara. 2014 (T5)	18 Kas. 2015 (T6)
DVP	231a	232	162a	241 a	174	101
İTP	0	203	148 ab	166 b	150	123
MUP	178 b	205	119 b	184 ab	153	103
ÖÜP	209 a	199	156 ab	208 ab	168	116
LSD	31*	NS	42,2*	65,7*	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Ek 4. Uygulama Parsellerinde Meyve Verimi

Ek 4.1. Uygulama parsellerinde zeytin verimi (kg/da)

Uygulama	2012	2013	2014	Kümülatif (3 yıllık Toplam)
DVP	210	41	6	257
İTP	267	37	6	310
MUP	276	32	7	315
ÖUP	250	69	7	326
LSD	NS	NS	NS	NS

NS önemli değil, * $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Ek 5. Maliyet Analizleri

Ek 5.1. DVP (Doğal Vejetasyon Parselleri) maliyet analizleri

Doğal Vejetasyon Parselleri		Gider										Gelir				DVP

İşlemiş Toprak Parselleri		Tarih (gg/aa/yı)	Çalışma	Çalışma ile ilgili Açıklama	Gider										Gelir							
					Girdi				İşçi maliyeti						Üretim							
					Birim (kg, l, m ³ , adet)	Miktar/Tekerlir*	Fiyat/Biri m (₺, l, \$)	Toplam	Zaman birimi (dak., saat)	Time				Fiyat/Biri m (₺, l, \$)	Toplam	Birim (kg, l, m ³ , adet)	Miktar/Tekerlir*	Fiyat/Biri m (₺, l, \$)	Toplam			
					Tekerlir 1	Tekerlir 2	Tekerlir 3	Tekerlir 4	Tekerlir 1	Tekerlir 2	Tekerlir 3	Tekerlir 4	Tekerlir 1	Tekerlir 2	Tekerlir 3	Tekerlir 4	Tekerlir 1	Tekerlir 2	Tekerlir 3	Tekerlir 4		
25/02/2012	Toprak İşlendi			70-HP traktör ile rotavator çekildi. 30 dakika traktör ve sürüşü.					saat	0,5	0,5	0,5	0,5	10,00₺	20,00₺							
14/03/2012	Budama			Etkeli işçi 8 saat					saat	2	2	2	2	10,00₺	80,00₺							
29/03/2012	Budama			Etkeli işçi 2 saat					saat	0,5	0,5	0,5	0,5	4,38₺	8,75₺							
25/04/2012	Bordo bulamaları			15' s uygulanan bordo bulamaları fiyati • 15 dak traktör yakıt • 15 dak traktor ve sürüşü • 30 dakika el biçme makinesi ile				15,00₺	dak.	3,75	3,75	3,75	3,75	0,17₺	2,50₺							
03/05/2012	DV biçilmesi			15 dak traktor ve sürüşü • 30 dakika el biçme makinesi ile					dak.	7,5	7,5	7,5	7,5	0,17₺	5,00₺							
10/05/2012	Bordo bulamaları			15' s uygulanan bordo bulamaları fiyati • 15 dak traktör yakıt • 15 dak traktor ve sürüşü • 30 dakika el biçme makinesi ile				15,00₺	dak.	3,75	3,75	3,75	3,75	0,17₺	2,50₺							
28/05/2012	Dip sürgün temizliği			Etkeli işçi 4 saat					saat	1	1	1	1	5,00₺	20,00₺							
22/05/2012	Azadlıktır			0,625 lt neemazal (150 ₺) uygulaması 15 dak ita tra it sürüşü				70,40₺	dak.	3,75	3,75	3,75	3,75	0,17₺	2,50₺							
06/06/2012	Toprak İşlendi			70-HP traktör ile rotavator çekildi. 30 dakika traktör ve sürüşü					saat	0,5	0,5	0,5	0,5	10,00₺	20,00₺							
25/06/2012	DV biçilmesi			15 dak traktor ve sürüşü • 30 dakika el biçme makinesi ile					dak.	7,5	7,5	7,5	7,5	0,17₺	5,00₺							
03/09/2012	DV biçilmesi			15 dak traktor ve sürüşü • 30 dakika el biçme makinesi ile					dak.	7,5	7,5	7,5	7,5	0,17₺	5,00₺							
03/09/2012	Toprak İşlendi			70-HP traktör ile rotavator çekildi. 30 dakika traktör ve sürüşü					saat	0,5	0,5	0,5	0,5	10,00₺	20,00₺							
12/11/2012	Hesap								dak.	70	40	40	60	0,07₺	15,31₺	kg	18,075333	6,7763333	7,452	12,146667	3,00₺	40,00₺
27/02/2012	Toprak İşlendi			70-HP traktör ile rotavator çekildi. 30 dakika traktör ve sürüşü					saat	0,5	0,5	0,5	0,5	10,00₺	20,00₺							
29/03/2012	Budama			Etkeli işçi 8 saat					saat	2	2	2	2	11,25₺	90,00₺							
22/02/2012	Budama			Etkeli işçi 2 saat					saat	0,5	0,5	0,5	0,5	4,88₺	9,75₺							
27/02/2012	Bordo bulamaları			15' s uygulanan bordo bulamaları fiyati • 15 dak traktör yakıt • 15 dak traktor ve sürüşü • 30 dakika el biçme makinesi ile				15,00₺	dak.	3,75	3,75	3,75	3,75	0,18₺	2,81₺							
25/04/2012	DV biçilmesi			15 dak traktor ve sürüşü • 30 dakika el biçme makinesi ile					dak.	7,5	7,5	7,5	7,5	0,18₺	5,63₺							
02/05/2012	Toprak İşlendi			70-HP traktör ile rotavator çekildi. 30 dakika traktör ve sürüşü					saat	0,5	0,5	0,5	0,5	11,25₺	22,50₺							
29/05/2012	Azadlıktır			0,625 lt neemazal																		

Ek 5.3. MUP (Malç Uygulanan Parseller) maliyet analizleri

Malç Uygulanan Parseller																					MÜP	

[illegible]

