

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
2013-YL-036**

**MEMECİK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE (*Olea europaea* L. cv.  
“MEMECİK”) KAOLİN VE GLİSİN BETAİN  
UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

**Seval ŞİRİN**

**Tez Danışmanı:  
Doç. Dr. Engin ERTAN**

**AYDIN**



**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Seval ŞİRİN tarafından hazırlanan “Memecik Zeytin Çeşidinde (*Olea europaea* L. cv. “Memecik”) Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” başlıklı tez, 29.07.2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan: Doç. Dr. Engin ERTAN	ADÜ	
Üye: Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ	ADÜ	
Üye: Doç. Dr. Murat İSFENDİYAROĞLU	Ege Üniv.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla .....tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN  
Enstitü Müdürü



**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

29/07/2013

Seval ŞİRİN



## ÖZET

### MEMECİK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE (*Olea europaea* L. cv. “MEMECİK”) KAOLİN VE GLİSİN BETAIN UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Seval ŞİRİN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Engin ERTAN  
2013, 91 sayfa

Bu çalışmanın amacı, zeytin yetiştiriciliğinde verim ve kalite kayıplarına neden olabilen abiyotik stres faktörlerine karşı, kaolin partikül film teknolojisinin ve osmotik koruyuculardan olan glisin betainin zeytin ve zeytinyağında verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemektir. Memecik çeşidi zeytin bahçesinde kurulan denemede 2011 yılında seçilen verimli ve verimsiz ağaçlarda; kontrol uygulaması yanı sıra 2012 yılında kaolin ve glisin betain için %3 ve %6 dozlarında uygulamalar yapılmıştır. Farklı dozlardaki kaolin ve glisin betain uygulamaları; çiçeklenme öncesi, meyve tutumu ve meyvelerin irileştiği dönemde olmak üzere farklı sıklıklarda (2 ve 3 kez) ağaçlara püskürtülmek suretiyle yapılmıştır.

Uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla zeytinde verim ve kalite ile ilgili bazı fiziksel, biyokimyasal ve fizyolojik; zeytinyağında ise biyokimyasal parametrelere ilişkin analizler yapılmıştır. Denemeden elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak önemi ortaya konan kriterler açısından en iyi sonuçların alındığı uygulama olarak glisin betainin ön plana çıktığı görülmektedir. Uygulama sıklığı ve doz açısından ise, 2 kez (çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası meyve tutum döneminde), %3'lük dozda glisin betainin genellikle en uygun olarak saptandığı ifade edilebilir.

**Anahtar sözcükler:** Zeytin, kaolin, glisin betain





## ABSTRACT

### **EFFECTS OF KAOLIN AND GLYCINE BETAINE APPLICATIONS ON THE YIELD AND QUALITY OF MEMECİK OLIVE VARIETY (*Olea europaea* L. cv. “MEMECİK”)**

Seval ŞİRİN

M.Sc. Thesis, Department of Horticulture  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Engin ERTAN  
2013, 91 pages

This study aims to determine the effects of kaolin-based particle film technology, and glycine betaine, which is one of the osmoprotectants on the yield and quality of olive and olive oil against to the abiotic stress factors that can cause yield and quality loss in olive cultivation. Fruiting and non-fruiting ‘Memeçik’ olives trees selected in 2011 were applied to 3% and 6% both kaolin and glycine betaine besides control in 2012. Kaolin and glycine betaine applications at different doses were sprayed on trees at different intervals (twice or thrice) before flowering, and at fruit set and fruit enlargement.

Some physical, biochemical and physiological analysis on yield and quality in olive and regarding biochemical parameters analysis in olive oil were conducted in order to determine the effects of the applications. When the results of the trials are considered at large, glycine betaine application seems to come to the forefront of the best results in terms of statistically significant criteria. Considering application frequency and dose, 3% dose of glycine betaine showed up as the most appropriate dose for twice (once before the flowering and once after the flowering in fruit set period).

**Keywords:** Olive, kaolin, glycine betaine



## ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim süresince, tezimin planlanması, yürütülmesi ve yazımı aşamalarında kıymetli bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren Sayın Hocam Doç. Dr. Engin ERTAN'a,

Tez projemi maddi olarak destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Çalışmamı gerçekleştirdiğim arazinin tahsisinde desteklerini gördüğüm Adnan Menderes Üniversite Rektörlüğü'ne, arazi çalışmaların sırasında destek sağlayan Sayın Atilla ALTAN'a,

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Öğretim üyesi Prof. Dr. Tuna DOĞAN'a, Aydın Ticaret Borsası Laboratuvarı yetkilileri ve çalışanlarına, zeytin hasat işlemlerinde ve hasat sonrası zeytinyağı sıkımında yardımlarını esirgemeyen Seroliva firması sahibi Sayın Servet ALTAY'a,

Tez çalışmamın yürütülmesi sırasında verdiği kıymetli bilgilerinden ve desteklerinden dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma görevlisi Sayın Dr. Gülsüm ALKAN'a, tez çalışmam süresince desteğini gördüğüm ve beni evinde misafir etme inceliğini gösteren, değerli arkadaşım Zir. Müh. Damla TURAN'a,

Eğitim hayatım boyunca bana sonsuz desteklerini veren ve bana olan güvenlerinden dolayı değerli aileme; özellikle hayatın bana sunduğu olumlu ve olumsuz tüm durumlarda yanımda olan sevgili annem Sebahat DİRİM'e,

Yüksek lisans eğitimim süresi boyunca, tez çalışmamın başlangıcından bitimine kadar yardım ve desteğini her an gördüğüm, hayatımda önemli bir yere sahip olan Zir. Müh. Murat TAŞKIN'a,

Sonsuz teşekkürler.

Seval ŞİRİN



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xix
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	8
2.1. Kaolin ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	8
2.2. Glisin Betain ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	10
2.3. Zeytinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerine İlişkin Yapılan Çalışmalar....	14
2.4. Zeytinde Fizyolojik Parametreler ile İlgili Çalışmalar.....	15
2.5. Zeytinyağı Özellikleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	21
3.1. Materyal .....	21
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Zeytin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi .....	27
3.2.1.1. Zeytin verimi ve fiziksel analizler.....	27
3.2.1.2. Zeytinde biyokimyasal analizler .....	29
3.2.1.3. Zeytin ağaçlarında fizyolojik parametrelerin belirlenmesi .....	30
3.2.2. Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Zeytinyağı Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi.....	32
3.2.2.1. Serbest yağ asitlerinin belirlenmesi.....	32
3.2.2.2. Peroksit sayısının belirlenmesi.....	32

3.2.2.3. İyot sayısının belirlenmesi.....	33
3.2.2.4. Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin miktarı .....	33
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	33
4. BULGULAR .....	34
4.1. Verimli Ağaçlar ile İlgili Bulgular .....	34
4.1.1. Zeytin Verimi ve Fiziksel Analizler ile İlgili Bulgular .....	34
4.1.1.1. Ağaç başına verim (kg).....	34
4.1.1.2. Gövde kesit alanına düşen ortalama verim (kg/cm <sup>2</sup> ).....	35
4.1.1.3. Ortalama meyve ağırlığı (g) .....	35
4.1.1.4. Meyve indeksi (boy/en).....	36
4.1.1.5. Meyve rengi (L*, a*, b*).....	37
4.1.1.6. Et/Çekirdek oranı (g).....	37
4.1.1.7. Olgunluk indeksi .....	38
4.1.2. Zeytinde Biyokimyasal Analizler ile İlgili Bulgular .....	39
4.1.2.1. Titre edilebilir asitlik (%) .....	39
4.1.2.2. pH .....	40
4.1.2.3. Kuru madde oranı (%).....	41
4.1.2.4. %Nem tayini.....	42
4.1.3. Zeytin Ağaçlarında Fizyolojik Parametreler ile İlgili Bulgular.....	42
4.1.3.1. Yaprak yüzey sıcaklığı (°C).....	42
4.1.3.2. Klorofil yoğunluğu ölçümü .....	44
4.1.3.3. Yaprak oransal su içeriği (%) .....	46
4.1.3.4. Elektrolit sızıntısı (%).....	48
4.2. Verimsiz Ağaçlar ile İlgili Bulgular .....	50
4.2.1. Zeytin Verimi ve Fiziksel Analizler ile İlgili Bulgular .....	51
4.2.1.1. Ağaç başına verim (kg).....	51

4.2.1.2. Gövde kesit alanına düşen ortalama verim (kg/cm <sup>2</sup> ).....	51
4.2.1.3. Ortalama meyve ağırlığı (g) .....	52
4.2.1.4. Meyve indeksi (boy/en).....	53
4.2.1.5. Meyve rengi (L*, a*, b*).....	54
4.2.1.6. Et/Çekirdek oranı (g).....	55
4.2.1.7. Olgunluk indeksi .....	55
4.2.2. Zeytinde Biyokimyasal Analizler ile İlgili Bulgular .....	56
4.2.2.1.Titre edilebilir asitlik (%).....	56
4.2.2.2. pH.....	57
4.2.2.3. Kuru madde oranı (%).....	58
4.2.2.4.%Nem tayini.....	58
4.2.3. Zeytin Ağaçlarında Fizyolojik Parametreler ile İlgili Bulgular .....	59
4.2.3.1. Yaprak yüzey sıcaklığı (°C) .....	59
4.2.3.2. Klorofil yoğunluğu ölçümü .....	61
4.2.3.3. Yaprak oransal su içeriği (%).....	62
4.2.3.4. Elektrolit sızıntısı (%) .....	64
4.3. Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Zeytinyağı Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ile İlgili Bulgular .....	66
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	69
6. KAYNAKLAR .....	79
ÖZGEÇMİŞ .....	91





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Memecik çeşidi zeytin bahçesi.....	22
Şekil 3.2. Surround WP isimli ticari preparat .....	22
Şekil 3.3. Greenstim isimli ticari preparat.....	22
Şekil 3.4. Uygulamaların yapılışı ve kaolin uygulanmış ağacın görünümü .....	23
Şekil 3.5. Uygulamaların yapıldığı çiçeklenme sonrası meyve tutum dönemi .....	25
Şekil 3.6. Uygulamaların yapıldığı meyvelerin irileştiği dönem .....	25
Şekil 3.7. Zeytinde makinalı hasat .....	26
Şekil 3.8. Hasat sonrası zeytinlerin toplanması.....	26
Şekil 3.9. Meyve olgunluğu grupları ve olgunluk dereceleri (Cebeci, 2007) .....	29
Şekil 3.10. Plantpen NDVI 300 cihazı .....	31
Şekil 4.1. Kaolin uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri .....	43
Şekil 4.2. Glisin betain uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri..	44
Şekil 4.3. Kaolin uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri.....	47
Şekil 4.4. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri ....	48
Şekil 4.5. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri .....	49
Şekil 4.6. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri .....	50
Şekil 4.7. Kaolin uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri.....	60
Şekil 4.8. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri .....	61
Şekil 4.9. Kaolin uygulaması sonrasına ait yaprak oransal su içeriği değerleri .....	63
Şekil 4.10. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri ..	64

Şekil 4.11. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri ..... 65

Şekil 4.12. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri.....66

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya Zeytin Üretim Alanı .....	2
Çizelge 1. 2. Dünya Zeytin Üretim Miktarı .....	2
Çizelge 1. 3. Bölgelere göre üretim alanları ve miktarları .....	3
Çizelge 1. 4. 2010-2012 yılları arası Türkiye’de sofralık ve yağlık olarak zeytin ağaç sayıları ve zeytin üretim miktarları .....	3
Çizelge 3.1. Kaolin ve glisin betainin zeytin ağaçlarında uygulama zamanları.....	24
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan kaolin ve glisin betain dozları ve uygulama sıklıklarına göre yapılan tanımlamalar .....	25
Çizelge 4.1. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ağaç başına verim değerleri.....	34
Çizelge 4.2. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak gövde kesit alanına düşen ortalama verim değerleri .....	35
Çizelge 4.3. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ortalama meyve ağırlığı değerleri .....	36
Çizelge 4.4. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak meyve indeksi değerleri.....	37
Çizelge 4.5. Meyve rengi değerleri .....	37
Çizelge 4.6. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak et/çekirdek oranı değerleri.....	38
Çizelge 4.7. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak olgunluk indeksi değerleri.....	39
Çizelge 4.8. Titre edilebilir asitlik (%) değerleri .....	40
Çizelge 4.9. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak pH değerleri .....	41

Çizelge 4.10. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak kuru madde değerleri .....	41
Çizelge 4.11. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak %nem değerleri ....	42
Çizelge 4.12. Kaolin uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri.....	43
Çizelge 4.13. Glisin betain uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri .....	44
Çizelge 4.14. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak klorofil yoğunluğu değerleri .....	45
Çizelge 4.15. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak klorofil yoğunluğu değerleri .....	46
Çizelge 4.16. Kaolin uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri .....	47
Çizelge 4.17. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri .....	48
Çizelge 4.18. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri .....	49
Çizelge 4.19. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri.....	50
Çizelge 4.20. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ağaç başına verim değerleri .....	51
Çizelge 4.21. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak gövde kesit alanına düşen ortalama verim değerleri.....	52
Çizelge 4.22. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ortalama meyve ağırlığı değerleri.....	53
Çizelge 4.23. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak meyve indeksi değerleri .....	54
Çizelge 4.24. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak meyve rengi değerleri .....	54

Çizelge 4.25. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak et/çekirdek oranı değerleri.....	55
Çizelge 4.26. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak olgunluk indeksi değerleri.....	56
Çizelge 4.27. Titre edilebilir asitlik değerleri .....	57
Çizelge 4.28. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak pH değerleri .....	57
Çizelge 4.29. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak kuru madde değerleri .....	58
Çizelge 4.30. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak %nem değerleri.....	59
Çizelge 4.31. Kaolin uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri .....	59
Çizelge 4.32. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri .....	60
Çizelge 4.33. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak 14.08.2012 tarihli klorofil yoğunluk değerleri.....	61
Çizelge 4.34. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak 11.09.2012 tarihli klorofil yoğunluk değerleri.....	62
Çizelge 4.35. Kaolin uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri.....	62
Çizelge 4.36. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri .....	63
Çizelge 4.37. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri .....	64
Çizelge 4.38. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri .....	65
Çizelge 4.39. Uygulamalar bazında elde edilen zeytinyağ randımanları ve yağ oranları ile asit değeri .....	67
Çizelge 4.40. Memecik çeşidine ait doymuş ve doymamış zeytinyağı asitleri değerleri.....	68



## 1. GİRİŞ

Dünyanın en sağlıklı ve doğal bitkisel yağ kaynağı olan zeytinin tarihi, günümüzden 8.000 yıl öncesine dayanır. Tarihi gelişimi içinde birçok efsaneye kaynak olan zeytin, eski uygarlıkların yazıtları ve kutsal kitaplarda yer almıştır. Ayrıca, beyaz bir güvercinin Nuh'un gemisine tufan sonrası canlılık belirtisi olarak, ağzında zeytin dalı ile dönmesi nedeniyle zeytin yüzyıllardır 'Barış'ın Simgesi' olarak kabul edilir. Tüm ağaçların ilki olarak bilinen ve anavatanı ülkemizin Güneydoğu Anadolu bölgesi olan zeytin de, Hatay, Maraş ve Mardin şehirlerinden dünyaya yayılarak, yağışı bol, ılık bir kışa, kurak ve sıcak bir yaza, kısa ilkbahar ve uzunca bir sonbahara sahip iklimi olan Akdeniz havzasının yerli bitkisi haline gelmiştir. Diğer kıtalarda ise ancak Akdeniz iklimini andıran bölgelerde yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Shobolul ve Mendilcioğlu, 1985; Mendilcioğlu, 1990; Canözer ve Özahçı, 1991).

**Oleaceae** familyasının, **Olea** cinsine dahil olan zeytinin, tropik ve subtropik bölgelerde 20'den fazla türü vardır, ancak bunlardan sadece ***Olea europaea*** türünün alt türü olan ***Olea europaea sativa***'nın meyveleri yenilebilmekte ve kültürü yapılmaktadır (Mendilcioğlu, 1990).

Dünya üzerinde yaklaşık olarak 10 milyon hektar alan üzerinde 800 milyondan fazla zeytin ağacı bulunmakta olup zeytin plantasyonlarının %98'i en iyi yetiştirme ortamı olan Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Diğer kıtalarda ise ancak Akdeniz iklimini andıran yerlerde yetiştirilebilmektedir. Meyvesi, yağı, odunu ve hatta yaprakları da değerlendirilebilen zeytin, Akdeniz havzasında en parlak devrini yaşamış, gittiği her yerde de ilgi görmüştür (Salman vd., 1983; Mendilcioğlu, 1990; Doran vd., 1991;).

Dünya zeytin üretim alanları üç yıllık FAO verileri doğrultusunda ele alındığında (Anonymous, 2013a), 2011 yılında İspanya 2.330.400 ha üretim alanıyla birinci sırada yer almakta, bunu 1.779.950 ha alan ile Tunus ve 1.144.420 ha alan ile İtalya takip etmektedir. Türkiye'nin ise 798.493 ha'lık üretim alanıyla 5.sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 1.1).

Ülkemizin, Dünya'da zeytin üretim miktarı değerleri incelendiğinde (Anonymous, 2013b), 1.750.000 tonluk üretim miktarı ile 2011 yılında 4. Sırada yer aldığı, ilk

üç sırada ise İspanya (6.940.230 ton), İtalya (3.182.200 ton) ve Yunanistan (2.000.000 ton)'ın yer aldığı görülmektedir (Çizelge 1. 2.).

Çizelge 1.1. Dünya Zeytin Üretim Alanı

<b>Dünya Zeytin Üretim Alanı (ha)</b>			
<b>ÜLKELER</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>İspanya</b>	2500000	2309500	2330400
<b>Tunus</b>	1600000	1689200	1779950
<b>İtalya</b>	1190000	1190800	1144420
<b>Yunanistan</b>	815000	834200	850000
<b>Türkiye</b>	778413	784031	798493
<b>Arabistan</b>	635691	647458	684490
<b>Fas</b>	665400	735400	597513
<b>Çin</b>	290	282	276
<b>Dünya</b>	9540307	9597893	9634576

Çizelge 1.2. Dünya Zeytin Üretim Miktarı

<b>Dünya Zeytin Üretim Miktarı (Ton)</b>			
<b>ÜLKELER</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>İspanya</b>	5701000	6682010	6940230
<b>İtalya</b>	3286600	3170700	3182200
<b>Yunanistan</b>	2286140	1809800	2000000
<b>Türkiye</b>	1290650	1415000	1750000
<b>Fas</b>	850000	1483510	1364690
<b>Arabistan</b>	885942	960403	1095040
<b>Tunus</b>	800000	750000	863000
<b>Çin</b>	2583	2200	2715
<b>DÜNYA +</b>	17582779	18966592	19845300

Türkiye’de coğrafi bölgelere göre zeytin üretim alanı ve miktarları incelendiğinde (Anonim, 2013a), Ege Bölgesi’nin 1.sırada yer aldığı görülmektedir. Bu sıralamayı Akdeniz Bölgesi, Batı Marmara Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi izlemektedir (Çizelge 1. 3).



Çizelge 1.3. Bölgelere göre üretim alanları ve miktarları

BÖLGELER/YIL	Üretim alanı (Da)			Üretim miktarı (Ton)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
<b>EGE</b>	4304311	4341423	4363834	736323	820489	878619
<b>AKDENİZ</b>	1284327	1297963	1307325	358554	458807	456162
<b>B.MARMARA</b>	1165338	1167891	1168902	213900	289158	325346
<b>G.DOĞU ANADOLU</b>	620886	710759	802305	57179	62664	86357

Not: 2012 yılı verileri geçicidir.

2010-2012 yılları arası ülkemizde sofralık ve yağlık olarak değerlendirilen zeytin ağacı sayıları ele alındığında (Anonim, 2013), meyve veren yaşta ve henüz meyve vermeyen ağaç sayıları toplamı dikkate alındığında yaklaşık 155 ile 156 milyon arasında ağaç varlığımız olduğu görülmektedir. 2011 yılı kayıtlarına göre ise 550 bin ton sofralık, 1 milyon 200 bin ton yağlık zeytin üretildiği Çizelge 1.4'de verilmiştir.

Çizelge 1.4. 2010-2012 yılları arası Türkiye’de sofralık ve yağlık olarak zeytin ağaç sayıları ve zeytin üretim miktarları

Yıl	Ürün adı	Toplam alan (dekar)	Üretim (ton)	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
<b>2010</b>	Zeytin (Sofralık)	2.201.970	375.000	35.611.525	19.209.899	54.821.424
	Zeytin (Yağlık)	5.638.343	1.040.000	75.786.306	26.548.089	102.334.395
<b>2011</b>	Zeytin (Sofralık)	2.222.768	550.000	39.176.479	15.995.002	55.171.481
	Zeytin (Yağlık)	5.762.158	1.200.000	78.765.335	21.491.376	100.256.711
<b>2012</b>	Zeytin (Sofralık)	2.276.598	480.000	40.252.230	13.084.577	53.336.807
	Zeytin (Yağlık)	5.861.052	1.340.000	80.568.718	23.999.629	104.568.347

Not: 2012 yılı verileri geçicidir.

Günümüzde sürekli artan insan nüfusunun, beslenme ihtiyacını karşılamak ve üreticinin gelirini arttırmak amacıyla, diğer tarım kollarında uygulanmaya başlanan modern uygulamalar, zeytincilikte de kullanılmaya başlanmıştır. Böylece ekstansif zeytin tarımının yerini, kapama zeytin bahçelerinin kurularak, daha fazla verim ve daha iyi kalitede ürün elde etmeye yönelik modern üretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı, kısaca birim alana daha fazla üretim faktörünün kullanıldığı entansif zeytin tarımı almaya başlamıştır (Sütçü vd.,1992).

Bilindiği gibi zeytincilik diğer tarım kollarından farklı olarak uzun yıllar varlığını koruyabilen bir tarımsal yatırımdır ve mevcut alt yapıyı kolayca değiştirebilmek mümkün değildir. Bu nedenle; karlı ve ekonomik üreticilik ismine doğru, sağlıklı ve standart bir fidanın alınmasıyla başlar ve bunu yıllarca dengeli ve kaliteli ürün almak amacıyla yapılan, budama, bitki koruma, sulama, gübreleme ve toprak işleme gibi kültürel işlemler takip eder (Gencer vd., 1983; Canözer ve Özahçı, 1988). Meyve yetiştiriciliğinde verim ve kalite kayıplarına neden olan faktörleri genel olarak, biyotik ve abiyotik stres koşulları olarak tanımlayabiliriz. Tarımı yapılan birçok bitkide stres faktörleri nedeniyle genetik potansiyellerinin ancak %50'si kadar verim alınabildiği bildirilmiştir (Ünay ve Başal, 2004). Bu nedenle, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı bitki dayanıklılığını oluşturmak ve bitkinin tüm genetik potansiyelini göstermesini sağlamak en temel yaklaşımlardan birisini oluşturmaktadır.

Yüksek sıcaklık, kuraklık, tuzluluk ve kimyasal toksisite gibi abiyotik stres koşulları ve oksidatif stres, dünyanın birçok alanında tarımı ve tarım alanlarını tehdit etmektedir. Bitkilerin ortalama veriminin %50'den fazla azalmasına neden olan abiyotik stres, dünyadaki tarımsal ürün kaybının birincil nedenidir. Abiyotik stres morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler değişimlere neden olarak bitki büyüme ve verimliliğini olumsuz etkilemektedir (Ünay ve Başal, 2004).

Abiyotik stres faktörlerinin neden olduğu olumsuzluklara karşı, önlem olarak bir takım uygulamaların yapılmasına yönelik çalışmaların yetiştiricilikte son yıllarda önem kazandığı görülmektedir. Bu anlamda tarımda kullanılagelen ve bir çeşit kil minerali olan kaolinin değişik formulasyonları bitkilere uygulandığında bitki ve meyvelerin yüzeyinde kütikula benzeri koruyucu bir tabaka ve beyaz yansıtıcı bir yüzey oluşturduğu için biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı koruma sağlandığı değişik kaynaklarda bildirilmektedir (Glenn vd., 2001, 2002; Wunsche vd., 2004a). Tamamen doğal olan bu mineral özel olarak formüle edilip suda

çözünebilir hale getirildikten sonra gerek hastalık ve zararlıların kontrolünde, gerekse çevresel streslere karşı dayanımı arttırmak amacıyla yetiştiricilikte kullanılmaktadır. Dünyada biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı kaolin kullanımı “partikül film teknolojisi” olarak bilinmektedir (Yazıcı ve Kaynak, 2007).

Partikül film teknolojisi ile kaolin uygulanan bitkilerin yüzeyinde kütikula benzeri bir yapı ile beyaz yansıtıcı bir yüzeyin oluştuğu ve böylece ultraviyole radyasyon, fotosentetik aktif radyasyon (PAR) ve infrared radyasyonun azaltılması suretiyle güneş yanıklığının önlendiği, dolayısıyla yaprakların yansıtıcılığını artırarak ve sıcaklık birikimini azaltarak bitkilerde verimliliği arttırdığı değişik araştırmacılar tarafından saptanmıştır (Farmer, 1993, Hirano vd., 1995; Glenn ve Puterka, 2002). Kaolin partikül filmlerinin tarımsal ürünlerde, sıcaklık stresi ile güneş yanıklığı gibi çevresel streslerin azaltılmasında kullanılmasının yanı sıra (Glenn vd., 2001, 2002; Schupp vd., 2002; Tworkoski vd., 2002; Grange vd., 2004; Wunsche vd., 2004b; Melgarejo vd., 2004; Gindaba ve Wand, 2005), meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılmasında (Glenn vd., 2001; Erez ve Glenn, 2004; Grange vd., 2004; Sugar vd., 2005; Wand vd., 2006), böcek zararının azaltılmasında (Glenn vd., 1999; Knight vd., 2000; Puterka vd., 2000a; Unruh vd., 2000) ve hastalıkların ortaya çıkışının engellenmesinde (Glenn vd., 1999; Puterka vd., 2000b; Garcia vd., 2004) kullanıldığı bildirilmektedir. Partikül film uygulamalarının meyve verimi yanında, aynı zamanda meyve kalitesini arttırdığı, don zararını ise azalttığı tespit edilmiştir. Genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerdeki bahçelerde meyve ve yaprak sıcaklıklarının oldukça yüksek seviyelere çıkması ile meydana gelen sıcaklık stresinin ve dolayısıyla güneş yanıklığının azaltılması kaolinin en önemli uygulama alanlarından biri olduğu ilgili literatürde belirtilmiştir (Drake vd., 1991; Parchomlochuk ve Meheriuk, 1996; Wand vd., 2006).

Bitkilerde, genel olarak su stresi, düşük sıcaklık, kuraklık, tuzluluk ve yüksek sıcaklık gibi çevresel stres faktörleri altında; biyosentetik enzimlerin stresi azaltması nedeniyle, osmotik koruyucuların artmaya başladığı bildirilmektedir (McNeil vd., 1999).

Osmotik koruyucular; yüksek derecede çözünebilen, yüksek konsantrasyonlarda dahi toksik olmayan bileşiklerdir. Hücrenin sitoplazmasında osmotik basıncın artmasını sağlayarak; tuz ve sıcaklık seviyesinin istenen düzeyde olmadığı

durumlarda, proteinleri stabilize eder ve olumsuz çevre koşullarında hücrelerin adaptasyonunda önemli rol oynarlar. Kimyasal olarak üç tipte olan osmotik koruyucular; (1. betainler, 2. polyoller ve şekerler -mannitol ve trehalose-, 3. aminoasitler -prolin gibi), bitkilerde kuraklık, tuzluluk ve diğer stres koşullarına dayanıklılığı geliştirirler (McNeil vd., 1999).

Osmotik koruyuculardan olan “glisin betain”, çeşitli bitkiler ve birçok organizmada doğal olarak oluşmaktadır. Glisin betain, bitki hücre ve dokuları içinde osmotik dengeyi ayarlayarak bir osmotik koruyucu gibi davranır (Korteniemi, 2007).

Glisin betain mikroorganizmalarda, bitki ve hayvanlarda ayrıca tuzlu, kurak, sıcak ve soğuk koşullara karşı doğal olarak biriken, nötr pH'lı, osmotik bir koruyucu/düzenleyici olarak kabul edilmektedir. Yaprak ve köklere dışsal (exogen) betain uygulaması, birçok bitki türünde çeşitli stres koşullarına karşı dayanıklılığı arttırmakta ve doğal akümülatör olarak etki göstermektedir. Bitkilerde oksidatif hasar ve hücre ölümüne neden olan tuz stresinin zararlı etkilerini azaltmak için prolin ve glisin betain birikimi gerçekleştirilmektedir (Sakamoto ve Murata, 2000).

Glisin betain, tarımda abiyotik stres faktörlerinin etkilerini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Glisin betainin kuraklık stresinin etkilerine karşı koruyucu mekanizmasını araştırmak amacıyla ayçiçeğinde (Iqbal vd., 2005); zeytinde (Roussos vd., 2010; Denexa vd., 2012), tuz stresi üzerine olan etkilerini değerlendirmede domateste (Mäkelä vd., 1998), soğanda (Mansour, 1998), mısırdada (Yang ve Lu 2005), tütünde (Banu vd., 2009) ve kabakta (Weixin vd., 2010) bitkilerinde çalışmışlardır.

Tüm bu noktalardan hareketle, Ülkemiz ve özellikle de bölgemiz için önemli bir ürün olan zeytin yetiştiriciliğinde verim ve kalite kayıplarına neden olabilen olumsuz çevre koşullarına karşı, kaolin partikül film teknolojisinin ve osmotik koruyuculardan olan glisin betainin zeytin ve zeytinyağının verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bu çalışma planlanmıştır. Bu amaçla, periyodisite eğilimi yüksek bir çeşit olan Memecik çeşidinden kurulu zeytin bahçesinde, 2011 yılı içerisinde verimli ve verimsiz olan ağaçlardan seçim yapılarak ve bu ağaçlara 2012 yılı içerisinde, “kaolin” partikül film teknolojisi ve osmotik koruyucu “glisin betain” uygulamaları yapılarak, zeytin ve zeytinyağında verim ve

bazı kalite parametreleri üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla kurulan denemede, farklı doz ve sıklıklarda kaolin ve glisin betain uygulamaları yapılarak ve bu uygulamaların verim ve kalite üzerine etkileri ile uygun doz ve uygulama sıklıklarının saptanması amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Kaolin ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Partikül film teknolojisi, mineral partiküllerin mikroskobik bir tabakasıdır. Suyun ve karbondioksitin film vasıtasıyla geçmesine izin verir. Bitkiler hastalık ve böcek zararını, çevreden kaynaklanan stresi azaltmak için, tüyler ve kütikular mumu kullanırlar. Partikül film teknolojisi, böcekleri uzaklaştıran reflektif bitki yüzeyinin oluşturulması amacıyla tesis edilmiştir. Kimyasal olarak inert bir materyal olan kaolin esastır. Boya, plastik, kozmetik ve gıda sanayiinde kullanılmaktadır (Glenn vd., 2002).

Erez ve Glenn (2004), partikül film teknolojisinin verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Partikül film uygulamalarının özellikle ılık-kuru çevre koşullarında meyve ağaçlarının verimliliği ve gelişmesi üzerine çok fazla sayıda faydalı etkisinin bulunduğunu bildirmektedirler. Ağaç stresi ve meyvelerdeki güneş yanıklığının meydana getirdiği meyve büyüklüğü ve rengi ile ilgili olumsuzlukların azaldığını bildirmektedirler.

Entegre mücadele programları ve organik tarım üretimlerinde son yıllarda kullanımı artan kaolin ( $Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$ ), bir alüminyum silikat mineralidir. Kaolin film tekniğinin güneş ışınlarını yansıtma özelliğiyle güneş yanıklığına yaprak yüzey sıcaklığını düşürerek kalite ve verime olumlu etkide bulunduğu bildirilmektedir (Farmer, 1993; Glenn ve Puterka, 2002).

Wand vd. (2006), Güney Afrika'da elmalarda %50 gibi büyük bir oranda sorun olan güneş yanıklığına karşı, hasatta ve hasat sonrasında kaolin partikül film uygulamasının meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmış, kaolinin (Surround WP), yaprak ve meyve yüzeyinden meydana gelen yansımayı arttırdığı ve böylece güneş yanıklığını ve ısı yükselmelerini azalttığını bildirmişlerdir.

Melgarejo vd. (2004), İspanya'da Nar'da güneş yanıklığını azaltmak için yaptıkları çalışmalarında, uygulama zamanı Haziran ortası-Ağustos başı arası olmak üzere 2-3 hafta ara ile 4 kez kaolin uygulaması yapılmışlardır. Uygulama dozlarını %5'lik ve %2.5'lik olarak düzenlenmişlerdir. Partikül film kaplaması ile meyve ve yaprak yüzeyi sıcaklığı kontrole göre 4.9 ve 2.5°C düşük olduğu bildirilmiştir.

Hicaz nar çeşidinde değişik uygulamaların güneş yanıklığı üzerine etkileri üzerinde çalışılmış, kaolin ve %35'lik gölgeleme materyali kullanılmıştır. Güneş yanıklığını önlemede en etkili sonuçların kaolin uygulamaları ile olduğu saptanmış, güneş yanıklığı olan ve olmayan meyve kabuğunda önemli anatomik farklılıkların ortaya çıktığı; nar kabuğunda güneş yanıklığının ilk olarak kütikula tabakasında meydana geldiği, ardından epidermis tabakasının dağıldığı ve parankima hücrelerinin zarar gördüğü belirlenmiştir (Yazıcı, 2006).

Saour ve Makee (2003), Kuzeybatı Suriye çevresinde kaolin film tabakasına karşı zeytin ağaçlarının tepkisini ve kaolinin meyve verimine, yağ içeriğine ve meyve kalitesine etkisini incelemişlerdir. Meyve verimi ve boyutları, kuru madde yüzdesi ve yağ içeriği açısından kaolin uygulanmış zeytin ağaçları, uygulanmamışlara göre daha üstün değerlere sahip olmuşlardır. Kaolin uygulanmış ağaçlardan elde edilen yağ örneklerinin uygulama yapılmamış kontrol ağaçlarına göre, depolamadan 70 gün sonra daha az peroksit içerdiği saptanmıştır.

Ülkemizin en önemli kurutmalık incir çeşidi olan Sarılop meyvelerinde güneş yanıklığının etkisini, dolayısıyla verim ve kalite kayıplarını azaltmak için yapılan çalışmada, tamamen doğal bir mineral olan ve sıcaklık stresi ile güneş zararı gibi çevresel streslerin azaltılmasında son yıllarda dünyada özellikle organik tarımda kullanımı giderek artan, kaolin uygulamalarının incirde verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla; 2008 yılı incir üretim sezonunda kaolinin değişik dozları (%3 ve %6), farklı uygulama sıklıkları (2, 3 ve 4 kez) ile ağaçlara püskürtülmek suretiyle uygulanarak partikül film tabakası oluşturulmuştur. Çalışmanın sonunda farklı dozlarda ve sıklıklarda uygulanan kaolinin, meyve verim ve kalitesi üzerine olumlu etkileri belirlenmiştir (Ertan vd., 2009).

Sugar vd. (2005), Comice armut çeşidinde Nisan-Mayıs ve Nisan-Temmuz ayları arasında kaolin partikül film uygulama programlarının farklı anaçlarda vegetatif gelişme ve meyve kalite karakterleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. 3 yıl boyunca tekrarlanan ve her gelişme sezonu için 3-6 kez 30-60 g/litre dozunda uygulanan kaolinin, farklı anaçlarda farklı etkileri olduğu saptanmıştır.

Kaolinin zararlılar ile mücadele amacıyla kullanıldığına ilişkin olarak da pek çok çalışma yapıldığı görülmektedir.

Garcia (2001), kaolin partikül film uygulamasının turunçgillerde zararlı kurtlar olan *Draprephes*'e karşı mücadelede kullanıldığı bildirilmektedir.

Meyvelerin güneş yanıklığı zararı; kaolin (Surround WP) uygulanan meyvelerde %9.4, uygulama yapılmamış meyvelerde ise %21.9 olarak saptanmıştır. Kışlık balkabağında organik üretim amacıyla, zararlı mücadelesinde kaolin film uygulaması yapılmış, uygulama sonrası, azalan balkabağı böceği ve hıyar kelebeği popülasyonları nedeniyle ikinci yıl balkabağı verimi daha yüksek olduğu, kaolin uygulamalarının negatif etkisinin olmadığı ve yetiştirme sezonu boyunca faydalı böceklerin de bol miktarda görüldüğü bildirilmiştir (Delate vd., 2004).

Yerfıstığında Wilson vd. (2004), yapılan bir çalışmada, kaolin uygulamalarının thrips popülasyonu, kuraklık stresi, aflatoksin kontaminasyonu, klorofil içeriği, yaprak alanı ve kabuk verimi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Son yıllarda organik incir üretimi sırasında karşılaşılan zararlılarla mücadelede kullanılmaya başlanılan kaolinin bazı böcek ve akarlarla karşı mücadelede etkili olduğu yapılan birçok araştırma ile belirlenmiştir. Söz konusu çalışmalarda kaolinin zararlılara etkisinin öldürücü olmadığı, onları kaçırıcı, yumurta bırakmalarını, larva gelişmesini ve hareketlerini engelleyici etkide bulunduğu belirtilmektedir (Puterka vd., 2003).

## 2.2. Glisin Betain ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Glisin betain, şeker pancarı (*Beta vulgaris* L. cv. altissima)'dan kromatografik ayırma, zenginleştirme ve kristalleşme yoluyla şeker işleme sırasında pekmezden arınmış bir üründür. Glisin betain hayvan, mikrop ve bitki hücrelerinde bulunan, çevreye güvenli, non-toksik ve suda çözünebilen yapıda olan bileşiktir. En çok stres altında yetiştirilen halofit bitkilerin kloroplastlarında osmotik koruyucu olarak sentezlenmektedir. Kaliforniya'da tuzlu topraklarda yetişen veya yüksek sıcaklığa maruz domates bitkisine çiçeklenme döneminin ortalarına kadar uygulanan glisin betain, meyve verimini %39 kadar arttırmıştır. Bu durum dışsal glisin betain uygulamasının bitkisel üretimde sürekli olarak kullanılmasına neden olarak gösterilebilir. Benzer şekilde, Güney Finlandiya'da bir ticari sebze üreticisi sera domatesinde glisin betain uygulamasıyla domates meyve verim ve sayısını arttırmıştır. Aynı sera deneyinde, yeterince sulanan ve tuz stresindeki domateslerde



glisin betain uygulamasıyla net fotosentez oranında artış gözlenmiştir (Mäkelä vd., 1998).

Şeker pancarı pekmezinden ekstrakte edilen glisin betain birçok organizma ve bitkide doğal olarak oluşur. Bitki hücre ve dokularındaki osmotik dengeyi ayarlayan glisin betain doğal koruma mekanizması ile bitkinin tuz, sıcak, kurak ve soğuk stresi gibi çevre streslerinin neden olduğu olumsuz koşullara dayanımında yardımcı olur (Korteniemi, 2007).

Glisin betain (GB) ve prolin, iki büyük organik osmotik koruyucu olarak kuraklık, tuzluluk, aşırı sıcaklıklar, UV radyasyon ve ağır metaller gibi çevresel streslerine yanıt olarak çeşitli bitki türlerinde birikmektedir. Birçok çalışma GB ve prolin birikiminin bitkilerin strese toleransı arasında pozitif bir ilişki göstermiştir. Tüm bitki türlerinin, strese yanıt olarak bu bileşikleri doğal olarak biriktirme yeteneğinde olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Ashraf ve Foolad, 2007).

Bardhan vd. (2007), yaptıkları çalışmaları ile kuraklıktan zarar görmeyi azaltmak amacıyla tavsiye edilen adaptasyon mekanizmasından birisinin, osmotik potansiyelin düşürülmesi olduğunu; çevresel koşulların uygun olmadığı durumlarda, osmotik koruyucuların püskürtülmesi ile sitoplazmanın osmotik basıncı artarak, osmotik dengenin iyileştiğini ve kuraklık stresine dayanımın geliştirildiğini bildirmişlerdir.

İki yaşındaki zeytin ağaçlarında yapılan çalışmada, iki farklı sulama rejimi uygulanarak ağaçların kuraklık stresine dayanımları incelenmiştir. Kuraklık stresine olan dayanımlarını belirlemek amacıyla glisin betain, kaolin ve ambiol uygulamaları yapılmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda yaprak su potansiyeli, fotosentez ve verim üzerinde olumlu etkileri gözlenmiştir (Roussos vd., 2010).

Denaxa vd. (2012), kuraklık stresine maruz kalan zeytin bitkisinde kaolin kili ve glisin betain uygulamalarının fotosentez ve yaprak alan indeksi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, kuraklığın yaprak dokusunda artışla beraber, nispi nem içeriğinde ve yaprakların gerçek su içeriğinde azalmaya yol açtığını belirlemişlerdir. Bununla beraber kuraklık stresi koşullarında karbon asimilasyon oranı, stoma iletkenliği ve içsel su kullanım etkinliği önemli ölçüde azalmış, hücreler arası CO<sub>2</sub> miktarının arttığı tespit edilmiştir. Kaolin ve glisin betain

uygulamalarının ise kontrole göre CO<sub>2</sub> asimilasyonunu arttırdığı, araştırma sonuçlarına dayanarak bunların dışarıdan uygulanmasının kuraklık stresinin olumsuz etkilerini gidermede önemli rol alabileceği sonucuna varmışlardır.

Birçok bitkide doğal olarak sentezlenen glisin betain, strese dayanımda önemli bir role sahip olduğu Mickelbart vd. (2006); su stresini hafifletici etkisinin bulunduğu ise Iqbal vd. (2005), tarafından bildirilmektedir. Aynı zamanda Girija vd. (2002), tuzluluğun olumsuz etkilerine maruz kalan bitkilerde, osmotik koruyucuların (glisin betain ve prolin) birikiminin gerçekleştiğini ifade etmektedirler.

Chen ve Murata (2008), yaptıkları çalışmalarında, bitkilerde abiyotik stres koşullarına karşı dayanıklılığın glisin betainin genetik biyosentezi ve dışsal uygulamaları ile arttığını gözlemlemişlerdir. Glisin betainin birçok halotolerant bitkide, kloroplast ve plastitlerde abiyotik strese tepki olarak yüksek düzeyde biriktiğini bildirmişlerdir. Oluşan glisin betain seviyesinin genellikle stres toleransı kapsamı ile ilişkili olduğunu ve birçok bitkide abiyotik stres koşullarında exogen glisin betain uygulamalarıyla verim artırıcı ve büyümeyi geliştirici etkisinin olduğunu, ayrıca bitkilerde yaprak ve köklere uygulanan glisin betainin, kolayca alınabildiği bildirilmiştir.

Tütün (*Nicotiana tabacum*) bitkisinde, NaCl' un neden olduğu tuz stresine karşı, prolin ve betainin etkilerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, tuzun neden olduğu hücre ölümlerine karşı bir koruma sağladığı bildirilmiştir (Banu vd., 2009).

Iqbal vd. (2005), yaptıkları çalışmada su stresinin olumsuz etkilerine karşı glisin betain uygulayarak ayçiçeği verimi ve yağ içeriğine etkileri değerlendirmişlerdir. İki ayçiçeği hattında (Gulshan-98 ve Suncross), bitki generatif ve vegetatif safhalarda su stresine tabi tutulmuştur. Generatif ve vegetatif safhalarda stres başlangıcından ve tohum ekiminden önce üç seviyede (0, 50 ve 100 mM) glisin betain uygulamışlardır. Aken ağırlığı üzerinde glisin betain sprey uygulaması su stresinin olumsuz etkilerini önemli derecede azaltmıştır. Ayçiçeği hatlarında, Suncross yağ üretiminde Gulshan-98'e göre daha yüksek verim oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Kaliforniya'da tuzlu topraklarda yetişen veya yüksek sıcaklığa maruz domates bitkisine çiçeklenme döneminin ortalarına kadar uygulanan glisin betain, meyve verimini %39 kadar arttırmıştır (Mäkelä vd., 1998).

Kritik dönemlerde (ilkbahar donları öncesi) şaraplık üzümlere 50, 100, 200 mM konsantrasyonlarında uygulanan glisin betain, bitkileri ve verimi korumuş ve yaprak yüzey sıcaklıklarını düşürerek strese dayanımı sağlamıştır (Mickelbart vd., 2006).

Tuz stresi altında soğanda glisin betain ve prolin (50-100mM konsantrasyonları) uygulanarak plazma zarı geçirgenliğine ve hücre canlılığına olan etkileri değerlendirilmiştir. Deneyler sonucunda glisin betain prolin'e göre daha etkili bulunmuştur. Tuzluluk stresinden hücre zarının korunması ve tuz toleransının artması glisin betain ve prolin ile sağlanmıştır (Mansour, 1998).

Weixin vd. (2010), kabaklarda, tuz stresi tolerans mekanizmasına glisin betainin etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 300 mmol/L NaCl tuz stresine maruz bırakılan kabak fidelerine, glisin betain uygulayarak etkilerini incelenmişlerdir. Glisin betain tuz stresindeki kabak fidelerinde hücre zarı hasarını azaltmış ve tuz hasarını gidererek fide gelişimini sağlamıştır.

Zhao vd. (2007), buğday fidelerine sprey şeklinde yaptıkları 100 mM GB uygulaması sonucunda kuraklık stresi sonrasında tilakoit membranlarının lipid kompozisyonunu ve orada görev alan enzimlerin stabilitesini iyileştirdiğini; klorofil içeriğini ve stoma iletkenliğini olumlu yönde etkilediğini ve tüm bunların bitkilerin kuraklık stresi altında fotosentez kapasitesini arttırdığını bildirmişlerdir.

Yang ve Lu (2005), yaptıkları bir çalışmada 50 ve 100 mM tuz stresine maruz bırakılan mısır bitkilerinde kök bölgesine 10 mM konsantrasyonunda uygulanan glisin betainin büyüme, yaprak nispi su içeriği, fotosentetik gaz değişimi ve fotosistem II fotokimyası üzerine etkilerini incelemiştir. Tuz stresi koşullarında yetiştirilen bitkilerde büyüme ve nispi yaprak su içeriği kadar net fotosentez hızı, stoma iletkenliği, evaporasyon oranı ve su kullanım etkinliğinin açık bir şekilde olumsuz yönde etkilendiğini, verim düşüklüğüne neden olduğunu belirlemişlerdir. Fakat tuz stresi altındaki bitkilere yapılan glisin betain (GB) uygulamalarının, büyümeyi, göreceli yaprak su içeriğini, net fotosentezi, stoma iletkenliğini ve su kullanım etkinliğini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

### 2.3. Zeytinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerine İlişkin Yapılan Çalışmalar

Diez (1971), zeytinin dane yapısını inceleyerek çeşitler arasında büyük varyasyon olduğunu belirtmiştir. Zeytin meyvesinin çeşitlere göre 1.5 g ile 12 g arasında bir ağırlığa sahip olduğunu ve çekirdeğin çeşide, yetiştirme şartlarına, olgunluk duruma göre meyvenin %12 ve %30'unu oluşturduğunu, ayrıca meyve eti kuru maddesindeki yüzde yağ içeriğinin çeşit ve ekolojiye bağlı olarak %40 ve %70 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Dane etinin büyük bir kısmının su ve yağdan oluştuğunu, bunun yanında; şekerler, polisakkaritler, oleuropein, organik asitler, tuzlar ve renk maddeleri içerdiğini de belirlemiştir.

Karakır (1980), Ege Bölgesinin en önemli iki çeşidi olan Ayvalık ve Memecik çeşitlerinin Bornova, Kemalpaşa, Edremit ve Çatalkaya olmak üzere 4 farklı ekolojide tomurcukların uyanmasından hasada kadar olan sürede çeşitli özelliklerini incelemiştir. Bornova koşullarında Ayvalık çeşidinin meyve kuru maddesindeki yağ miktarı ortalama %44.5 iken, Memecik çeşidinde bu %50.3 olarak belirlemiştir.

Caballero vd. (1990), Cordoba'daki gen bankasında bulunan 11 ülkenin toplam 169 çeşidi üzerinde ağaçların meyve verme yaşı, meyve olgunlaşması, yağ maddede yağ içeriği, et/çekirdek oranı, *Verticillium* solgunluğuna dayanıklılık, don zararı gibi parametreleri incelemiş ve çeşitleri tanımlamışlardır. Daha sonra yine aynı araştırmacı 13 ülkenin toplam 174 çeşidinde ortalama üretim, kuru maddede yağ içeriği, meyve ağırlığı ve olgunluğu konusunda yaptığı araştırmada kuru maddede yağ içeriklerinin Çakır çeşidinde %42.4; Edremit Yağlık çeşidinde %44.3; Memecik çeşidinde %43.7 olduğunu tespit etmiştir.

Bolat ve Gülyüz (1995), Çoruh vadisinde yetiştirilen lokal zeytin çeşitlerinin pomolojik ve fenolojik özelliklerini saptamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında, çeşitlerde ortalama meyve ağırlığının 2.92-6.25 g arasında yer aldığını, en iri meyvelerin Otur, en küçük meyvelerin ise Gorvela çeşidinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Çeşitlerin et oranlarının %85.20-%91.30 arasında olduğunu ve bol etli meyvelere sahip olduğu ifade edilmiştir. Çeşitlerdeki yağ oranının %25.0 - %33.70 arasında olduğu, en fazla yağ oranının ise %33.70 ile Kara Satı çeşidinde ve %28.60 ile Kızıl Satı çeşidinde olduğunu saptamışlardır.

Toplu (2000), Hatay yöresinde yetiştiriciliği yapılan Halhalı, Kargaburnu, Gemlik ve Savrani çeşitlerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemiştir;

ağaç başına meyve verimini 27.30 kg/ağaç ile en yüksek Gemlik ve 27.42 kg/ağaç ile Kargaburnu çeşitlerinden elde ederken, bu çeşitlerin düzenli ürün verdiklerini tespit etmiştir. Çeşitlerin yağ oranlarının farklılık gösterdiğini, en düşük yağ oranının Gemlik (% 22.30) çeşidinde, en yüksek yağ oranlarının ise Savrani (%29.09) ve Kargaburnu (%27.00) çeşitlerinde bulunduğunu saptamıştır. Gemlik çeşidinin sofralık Kargaburnu çeşidinin ise düzenli ürün vermesi ve olan yağ oranının yüksek (%27.00) ve yağ kalitesinin iyi olması nedeniyle yağlık olarak değerlendirmeye daha uygun olduğunu belirtmiştir.

Canözer (1991), ülkemizde yetiştirilen zeytin çeşitlerinin meyve ağırlığının 1.76g ile 7.5g ve bir kg'daki meyve adedinin 133 ile 460 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

#### **2.4. Zeytinde Fizyolojik Parametreler ile İlgili Çalışmalar**

Faraloni vd. (2010), yapmış oldukları çalışmaları sonucunda yaprak oransal su içeriği değerlerinin çeşitler arasında önemli farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir. Normal su rejimindeki bitkilerde yaprak oransal su içeriği %90'dan fazla iken, su kayıpları sonucunda stres altında olan bitkilerde yaprak oransal su içeriği değerlerinin %55.79'un altına düştüğünü gözlemişlerdir.

Roussos vd. (2010), zeytinle ilgili çalışmalarında stres altındaki bitkilerde glisin betain uygulamalarının yaprak su içeriği ve fotosentez üzerine önemli pozitif etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Nejadsahebi vd. (2010), yaptıkları çalışmalarında oransal su içeriğinin sulama miktarının azalmasıyla birlikte düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Fishami çeşidinin diğer türlere göre yüksek oransal su içeriği değeri gösterdiğini saptamışlar ve bu çeşitler arasındaki farklı oransal su içeriklerinin bitkilerin genetik yapılarından etkilendiğini bildirmişlerdir. Cycocel uygulamaları sonucunda yaprak oransal su içeriği değerlerinde önemli bir artış gözlemişlerdir.

Tuz ve kuraklık stresi karşısında yaprak oransal su içeriğinde azalma olabileceği birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Srivasta vd., 1998; Türkan vd., 2005; Romanello vd., 2008).

Farooq ve Azam (2006), buğdayda artan tuz stresinin yaprak oransal su içeriği değerinde azalmaya yol açtığı, ancak hassas genotiplerde bu değişimin daha belirgin olabileceğini bildirmiştir.

Yaprak oransal su içeriği, kuraklık stresinde önemli bir indikatör olarak kabul edilmektedir. Hücre hacmi ile sıkı bir ilişkide olan yaprak oransal su içeriği değeri transpirasyon oranı ile yaprağa sağlanan su arasındaki dengenin sağlanabilmesini gösteren bir değeri olarak da düşünülebilir. Bu etki nedeniyle bitki ne kadar su sağlayabilirse kendisini de stresten o denli kurtarabilmektedir (Dhanda ve Sethi, 2002).

Kaya vd. (2010), mısır bitkisindeki çalışmalarında tuz stresinin kuru ağırlık, verim, klorofil içeriği ve yaprak oransal su içeriğini azaltırken, elektrolit sızıntısını arttırdığını gözlemlenmiştir.

Membran geçirgenliği membran stabilitesini gösteren önemli bir belirtidir. Membran geçirgenliğinin düşük olması membran sağlamliğı açısından önemlidir. Bitkilere uygulanan tuz genel olarak membran geçirgenliğinin yükselmesine, böylece stabilitesinin bozulmasına yol açmakta ve bitkinin zarar görmesinde önemli bir etken olmaktadır. Bu konuda birçok bitki türü ile yapılan çalışmada, tuz uygulamalarının membran geçirgenliğini arttırdığı ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Çeltik (Lutts vd., 1996) ve çilek (Kaya vd., 2002) gibi bitki türleri ile yapılan çalışmalarda, tuz uygulamalarının membran geçirgenliğini artırıcı etki yaptığını belirlenmiştir (Tohma, 2007).

Fizyolojik sürecin normal olarak devam ettirilmesinde bitki dokularının membran sistemi sınırlarındaki tüm hücreler önemli rol oynar. Birçok enzim ve protein membranlarda yerleşik haldedir. Bu nedenle, membranlardaki değişim normal fizyolojik sürecin değişimine ve kayıplara neden olur. Membran zararlanması nedeniyle hücreden sitoplazma kayıpları elektrolit sızıntısı olarak bilinir (Fan vd., 2003). Elektrolit sızıntısı, çevre stresinin neden olduğu membran geçirgenliği değişiminin tanımlanmasında kullanılmaktadır (Whitlow vd., 1991).

Dhanda ve Sethi (2002), membran zararlanma indeksinin, çok genotiple gerçekleştirilen tarama çalışmalarında önemli bir parametre olarak görüldüğünü, toleran olan genotiplerde hücre zararlanma indeksinin daha düşük değerde meydana geldiğini ifade etmiştir. Tuz stresi de hücre zararlanmasına neden olan en önemli oksidatif türlerden biridir.

Tıpırdamaz ve Ellialtıoğlu (1997), çevresel stres koşullarında hücre bütünlüğünün korunmasının bitkinin strese toleransının sağlanmasında büyük bir önemi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların patlıcanda yaptıkları çalışmada tuz stresinin bitkilerde membran zararlanmasına neden olduğu vurgulanmıştır.

Farooq ve Azam (2006), buğdayda yaptıkları bir çalışmada artan tuz konsantrasyonunun membranlarda meydana gelen zararlanmayı artırdığını, hassas olan genotipte ise bu zararın daha yüksek olduğunu ve %75 oranına kadar çıktığını ifade etmiştir.

Tuz stresinin mebran zararlanması yönündeki etkileri Asha (2007)'nin nohutta yaptığı araştırmada da gösterilmiş olup, tuz stresinin membran yapısında bozulmaya neden olduğu bildirilmiştir. Araştırmacıların ortaya koydukları sonuçlar kuraklık stresine toleransın belirlenmesinde önemli bir indikatör olarak görülen membran zararlanma indeksi, arpada kuraklık stresi karşısında artış göstermiştir. Araştırmacılar hücrede meydana gelen yoğun su kaybının, membranlara zarar verdiğini açıklamışlardır (Kocheva vd., 2004).

Karnataka (2008), nohutta kuraklık stresinin membran zararlanma indeksinde artışa neden olduğunu ifade ederken, bu artışın tolerant olan genotiplerde daha az düzeyde gerçekleştiğini bildirmiştir. Yine dut meyvesinde (Ramachandra vd., 2004), yapılan kuraklık çalışmalarında oksidatif stresin membran zararlanma indeksini artırdığı yönünde bulgular içermektedir. 20 adet kavun genotipi ile gerçekleştirilen kuraklık çalışmasında elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bulguları tarafından da desteklenmektedir.

## **2.5. Zeytinyağı Özellikleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Çolakoğlu (1969), tarafından Balıkesir, Bursa, Çanakkale, İzmir ve Manisa illerinde 1966 ve 1967 hasadında elde edilen zeytinyağlarının bileşimleri incelenmiş ve kırılma indisinin 1.466–1.469; özgül ağırlığını 0.910–0.912; iyot sayısını 79.62 ve 88.49; sabunlaşma sayısını 191 ve 195; sabunlaşmayan madde miktarını %0.7 ile %1.1 olarak tespit edilmiştir. Serbest asitliğin ise örneklerin %40.74'ünde %3'ün altında, %24.78'inde %3-5 arasında, %34.51'inde %5'in üstünde olduğu bildirilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu da incelenmiş ve %9 ve %19.70 palmitik asit; %0.30 ile %1.50 palmitoleik asit; %1.40 ve %4.25 stearik asit; %61.0 ile %79.30 oleik asit; %4.75 ile %16.50 linoleik asit; %0.53 ile %1.20 linolenik asit belirlenmiştir.

Oktar (1988), farklı illerde yetişen bazı zeytin çeşitlerinin yağ miktarları, organoleptik özellikleri ve yağlardaki kırılma indisleri, yoğunluk, nem, serbest yağ asitliği, iyot sayısı, sabunlaşma sayısı, sabunlaşmayan maddeler ve yağ asitleri bileşimi analitik özelliklerinin tespiti amacıyla yapmış olduğu çalışmada bazı

sınıflandırmalar yapmıştır. Araştırmacı, Hatay yöresine ait Halhalı ve Karamani zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının yoğunluklarını sırasıyla; 0.912 ve 0.912; kırılma indislerini 1.469 ve 1.469; iyot sayılarını 85.64 ve 85.67; sabunlaşma sayılarını 194.87 ve 194.91; sabunlaşmayan madde miktarlarını 0.95 ve 1.20; serbest yağ asitlerini 3.01 ve 3.04; peroksit sayılarını ise 9.25 ve 10.06 olarak saptamıştır.

Zeytinyağının analitik özellikleri, zeytin çeşidine, iklim ve toprak şartlarına, yöreye, ağacın beslenme durumuna, mevsimlerin yıldan yıla değişimlerine hasat zamanına, olgunluk derecesine, zeytinlerin muhafaza şekline, yağa işleme tekniklerine ve yağların depolama şartlarına göre değişiklik gösterir (Çolakoğlu, 1969).

Ülkemizin önemli zeytin çeşitlerinin yağ miktarları ve yağ özellikleri üzerine bir çalışma yapan Oktar (1988), Kilis yağlık ve Nizip yağlık çeşitlerinin yağ asitleri kompozisyonlarını sırasıyla şu şekilde bildirmiştir: palmitik asit %13.58 ve %12.80, palmitoleik asit %1.68 ve %1.30, stearik asit %2.45 ve %2.28, oleik asit %71.59 ve %72.47, linoleik asit % 9.95 ve % 10.58, linolenik asit % 0.6 ve % 0.8.

Ağar vd. (1995), Adana'da yetiştirilen 21 farklı zeytin çeşidinin yağ miktarları ve yağ asitleri kompozisyonunu incelemişlerdir. Araştırmacılar taze meyvedeki yağ içeriklerinin; en yüksek Çakır (31.33), en düşük Yağlık Çelebi (6.77) çeşitlerinde olduğunu bulmuşlardır. Gemlik, Halhalı, Savrani ve Karamani çeşitlerinin sırasıyla %17.20, %20.30, %21.63 ve %24.80 oranında yağ içerdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, asıl doymuş yağ asidinin palmitik asit (10.39-16.69) olduğunu, bunu stearik asidin (%1.85 ve %4.35) izlediğini, çok az miktarda da palmitoleik asidin (0.45 ve 2.10) olduğunu belirtmişlerdir. Palmitik asit içeriğini en yüksek Gemlik (16.69), çeşidinde bulmuşlardır. Doymamış yağ asitleri olarak en fazla oleik asidi (53.96 ve 71.33) belirlemişlerdir. Araştırmacılar, linoleik asidin %8.16 ile %21.96 arasında olduğunu, Gemlik ve Halhalı çeşitlerinin en düşük linoleik asit içeren çeşitler arasında bulunduğunu belirtmişlerdir. Linolenik asit oranlarını ise %0.78 ile %2.27 değerleri arasında bulmuşlardır. Araştırmada toplam doymuş yağ asitleri içeriğini en düşük Manzanilla (%13.66), en yüksek Gemlik çeşitlerinde tespit etmişlerdir. Toplam doymamış yağ asitleri içeriğini ise, Kilis Yağlık (%76.10) ile Erdek Yağlık (%85.14) çeşitleri arasında değiştiğini saptamışlardır. Doymamış yağ asitlerinin doymuşlara oranının ise en yüksek



Manzanilla (%6.03); en düşük Gemlik (%3.63) çeşitlerinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aydın (1997), Hatay'ın değişik bölgelerinden elde edilen zeytinyağlarının yağ asitleri içeriğini incelemiştir. Buna göre, oleik asit oranının %70.00 ile %77.72 arasında değiştiğini ve en yüksek Samandağ, en düşük Reyhanlı bölgesinden elde edilen zeytinyağında saptandığını belirtmiştir. Palmitik asit oranlarının en düşük Çekmece (%10.77), en yüksek Hassa (%14.39) bölgesinden elde edilen zeytinyağlarında bulunduğunu, stearik asit oranının %2.83 ile %4.28 arasında değiştiğini ve en düşük Altınözü (2.83) bölgesinden elde edildiğini saptamıştır. Palmitoleik asit oranını en düşük Samandağ (%0.52); en yüksek Çekmece (%4.63) bölgesindeki zeytinyağlarında belirlemiştir. Linoleik asit oranlarını ise %6.97 ile %11.65 arasında belirlemiştir.

Nergiz ve Engez (2000), Domat ve Memecik çeşitlerini kullanarak zeytinlerin kimyasal kompozisyonunu araştırdıkları bir çalışmada her iki çeşitte de yağ içeriğinin olgunlaşma süresince arttığını, yalnız Aralık ayında Domat çeşidinin yağ içeriğinde hızlı bir azalma meydana geldiğini belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada iklim koşullarına bağlı olarak zeytin meyvesinin nem içeriğinde dalgalanma gözlenmiştir. Domat çeşidinde etteki nem içeriği %53.2 ile %66.9 arasında değişiklik göstermiştir. Ekim ayında hızlı bir artış göstermiş, daha sonra %55.8'e düşmüştür. Memecik çeşidinde nem değeri Kasım ayına kadar artmış daha sonra %49.4'e düşmüştür.

Toplu (2000), Hatay yöresinde iki yıl süreyle yetiştirilen Halhalı, Kargaburnu, Savrani ve Gemlik çeşidi zeytinlerden elde ettiği yağların yağ asidi kompozisyonunu incelemiştir. Buna göre; her iki yılda da en yüksek palmitik asit oranlarını Gemlik çeşidinde (%14.93 ve %15.73); en düşük ise Savrani çeşidinde (%10.64 ve %11.50) olduğunu belirtmiştir. En yüksek palmitoleik asit oranlarını Gemlik çeşidinden (%1.42 ve %1.62); en düşük palmitoleik asit oranlarını Kargaburnu çeşidinden elde etmiştir (%0.55 ve %0.75). En yüksek stearik asit oranlarını yine Gemlik çeşidinde (%2.65 ve %2.72); en düşük stearik asit oranlarını ise Kargaburnu çeşidinde (%1.93 ve %2.25) belirlemiştir. En yüksek oleik asit oranları Kargaburnu (%75.38 ve %73.65) ve Savrani (%75.33 ve %73.08) çeşitlerinde elde edilirken en düşük ise Gemlik çeşidinde saptamıştır. En yüksek linoleik asit oranlarını Savrani (%9.82 ve %10.48) ve Kargaburnu (%9.72 ve %10.25) çeşitlerinden, en düşük linoleik asit oranlarını ise Gemlik çeşidinde

olduğu belirlenmiştir. En yüksek linolenik asit oranlarını Halhalı çeşidinden (%0.81 ve %0.86), en düşük linolenik asit oranlarını ise Gemlik çeşidinden (0.65 ve 0.67) elde etmiştir.

Famiani vd. (2002), 1997 ve 1998 yıllarında zeytinlerin olgunlaşması ile yağ kalitesi arasındaki ilişki üzerine yapmış oldukları çalışmada, kasım ayında hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağların aralık ayında hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağlara göre daha fazla meyve tadında, acı, daha fazla fenol içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Merkez Kampüs alanında bulunan, 50-55 yaşlı ve 8x8 m dikim aralık ve mesafesine sahip olan “Memecik” çeşidi zeytin bahçesinde 2012 yılında yürütülmüştür. Şekil 3.1’de denemenin yürütüldüğü bahçenin genel görünümü yer almaktadır. Söz konusu zeytin plantasyonu genel olarak bakımsız olarak nitelendirilebilecek şekilde, sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerin yapılmadığı, toprak işleme ve budamanın ise düzenli uygulanmadığı bir bahçe konumundadır. Denemenin planlanmasından sonra 2012 yılı Mart ayında hafif bir budama ile birlikte toprak işleme yapılmıştır.

Periyodisite gösterme özelliğine sahip bir tür olan zeytinde, denemenin iki yıl süre ile kurulması yerine, 2011 yılı vejetasyon döneminde seçilen bahçede yer alan, o yıl verimli ve verimsiz olan ağaçlar işaretlenmiştir. 2011 yılında işaretlenen ağaçlarda 2012 yılında deneme kurulmuş ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Tezin bundan sonraki bölümlerinde geçen “verimli” ve “verimsiz” tanımlamaları 2011 yılında seçilen ve 2012 yılında uygulamaların yapıldığı “verimli” ve “verimsiz” ağaçları ifade etmektedir.

Memecik, Ege bölgesinin en yaygın zeytin çeşididir. Büyük ve Küçük Menderes vadileri ile Muğla’da yaygın olarak yetiştirilir. Bölgenin toplam ağaç sayısının yarısını oluşturur. Çeşit kuraklığa dayanıklı olup oldukça büyük ağaçlar meydana getirir. Yayvan ve yüksek taç oluşturur. Yan dalları sarkık ve normal sıklıkta gelişme gösterir. Gövde koyu gri renkli olup çatlaktır. Geniş yapraklıdır ve yapraklar kirli koyu yeşil ve alt kısmı tüylümsüdür. Esasen yağlık bir çeşittir, ancak biraz erken toplanarak yeşil ve siyah salamuralık olarak da değerlendirilir. Meyvenin uç kısmında ufak bir çıkıntısı vardır, ismini bu çıkıntıdan alır. Kilogramda 200-300 dane bulunur. Olgun dane rengi siyahımsı laciverttir. Yağ oranı %22-23 civarındadır (Anonim, 2003).



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Memecik çeşidi zeytin bahçesi

Zeytin ve zeytinyağında kaolin ve glisin betain uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen denemede, kaolin partikül film uygulamaları için “Surround WP” isimli (%95 oranında kaolin ve %5 oranında yayıcı- yapıştırıcı içeren) ticari preperat (Şekil 3.2); osmotik koruyucu olarak ise glisin betain etkili maddeli “Greenstim” adlı preperat (Şekil 3.2) ağaçlara pulverize edilerek kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Surround WP isimli ticari preperat



Şekil 3.3. Greenstim isimli ticari preperat

### 3.2. Yöntem

Bu çalışmada, kaolinin ve glisin betainin farklı dozları ve farklı uygulama sıklıkları kullanılmıştır. Bu amaçla, denemede kontrol uygulaması yanı sıra, kaolin ve glisin betain için %3 ve %6'lık dozlar kullanılmıştır. Uygulama sıklığı olarak da; iki ve üç kez olmak üzere preparatların traktör arkasına bağlı ilaçlama pulverizatörü ile uygulamaları yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Uygulamaların yapılışı ve kaolin uygulanmış ağacın görünümü

Kaolin ve glisin betain uygulamaları zeytin ağaçlarında fenolojik dönemler takip edilerek; iki kez uygulama çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası meyve tutum döneminde yapılmıştır. Üç kez yapılan uygulamalar ise çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sonrası meyve tutum döneminde ve meyvelerin irileştiği dönemde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların yapıldığı fenolojik dönemler ve tarihleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. 12 Haziran 2012 tarihinde yapılan ikinci uygulamayı temsil eden çiçeklenme sonrası meyve tutum dönemi Şekil 3.5'de; 05 Eylül 2012 tarihinde yapılan üçüncü uygulamayı temsil eden meyvelerin irileştiği dönem ise Şekil 3.6'da görülmektedir.

Çizelge 3.1. Kaolin ve glisin betainin zeytin ağaçlarında uygulama zamanları

Uygulama Dönemi	Uygulama Tarihi	Uygulama Sıklığı	
Çiçeklenme öncesi dönem	26 Nisan 2012	İki kez uygulama	Üç kez uygulama
Çiçeklenme sonrası (meyve tutum dönemi)	12 Haziran 2012		
Meyvelerin irileştiği dönem	05 Eylül 2012	--	



Şekil 3.5. Uygulamaların yapıldığı çiçeklenme sonrası meyve tutum dönemi



Şekil 3.6. Uygulamaların yapıldığı meyvelerin irileştiği dönem

Deneme, tesadüf parseli deneme desenine göre üç tekrarlı olacak şekilde ve her tekerrürde bir ağaç olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu şekilde, “verimli” zeytin ağaçlarında; 2 preparat (kaolin ve glisin betain), 2 doz (%3 ve 6), 2 uygulama sıklığı (iki kez ve üç kez), 3 tekerrür ve her tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde 24 ağaç ve +9 ağaç “kontrol” olmak üzere toplam 33 ağaç ile “verimsiz” olarak nitelendirilen, yine 33 ağaç ile “verimli” olmak üzere toplam 66 zeytin ağacı ile çalışılmıştır. Çizelge 3.2’de denemede kullanılan preparatlara ait uygulama sıklığı ve dozu ile uygulamaların yapıldığı ağaç sayıları ile buna ilişkin açıklamalar verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan kaolin ve glisin betain dozları ve uygulama sıklıklarına göre yapılan tanımlamalar

<b>Preperat</b>	<b>Uygulama sıklığı (kez)/uygulama dozu (%)</b>	<b>Ağaç sayıları (verimli+ verimsiz)</b>	<b>Açıklama</b>
<b>KAOLİN</b>	Kontrol (K0)	9	Kontrol
	K2/3	6	2 kez %3'lük kaolin uygulaması
	K2/6	6	2 kez %6'lık kaolin uygulaması
	K3/3	6	3 kez %3'lük kaolin uygulaması
	K3/6	6	3 kez %6'lık kaolin uygulaması
<b>GLİSİN BETAIN</b>	Kontrol (K0)	9	Kontrol
	GB2/3	6	2 kez %3'lük GB uygulaması
	GB2/6	6	2 kez %6'lık GB uygulaması
	GB3/3	6	3 kez %3'lük GB uygulaması
	GB3/6	6	3 kez %6'lık GB uygulaması

2012 vejetasyon dönemi içerisinde yapılan uygulamalar sonrasında, deneme kapsamında yer alan toplam 66 adet zeytin ağacında, hasat işlemi 3-4 Ocak 2013 tarihlerinde makinalı olarak, elektrik enerjisi ile tahrik edilen ve el ile komuta edilen bir çırpıcı makinası olan Aima-Twist marka Zeytin Hasat Makinası ile gerçekleştirilmiştir. Makine bir kişi ile kullanılmakta; çanta şeklindeki güç ünitesi (batarya) sırtta asılmakta, çırpıcı ise bir elle kabzasından tutulmak ve diğer elden yardım alınarak ağaç tacı içinde gezdirilmek suretiyle meyve dallarını çırparak hasat gerçekleştirilmektedir. Şekil 3.7’de makineli hasat ve Şekil 3.8’de ise hasat sonrası zeytinlerin yerden toplanması görülmektedir.



Şekil 3.7. Zeytinde makineli hasat



Şekil 3.8. Hasat sonrası zeytinlerin toplanması

Hasadı yapılan zeytinler, deneme planında yer aldığı şekilde, verimli/verimsiz olarak nitelendirilen ağaçlardan ayrı ayrı olmak üzere ve uygulamalar bazında analiz için ayrılmıştır. Bu şekilde ayrılan meyve örneklerinin analizi ile denemeye konu olan uygulamaların, zeytinlerde verim ve kalite üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Uygulamaların zeytinyağı verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla ise hasat sonrası, deneme planında yer alan ve verimli/verimsiz olarak nitelendirilen ağaçlardan alınan meyveler bir araya getirilerek, ancak yine uygulamalar bazında gruplandırılarak sıkım amacıyla Söke’de bulunan “Serolivia” isimli fabrikada işlemeye alınarak zeytinyağı elde edilmiştir. Sıkım işlemi sonucunda elde edilen üründen, zeytinyağı analizi için örnekler alınmıştır.

Memecik zeytin çeşidinde kaolin ve glisin betain uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla planlanan denemede, uygulamalar sonrası zeytin ve zeytinyağında kaliteye ilişkin parametreler incelemeye alınmıştır.



Bu amaçla, uygulamaların verime etkisinin belirlenmesinin yanı sıra; zeytin meyvelerinde pomolojik ve biyokimyasal, zeytinyağında ise biyokimyasal analizler yapılmıştır. Ayrıca, zeytin ağaçlarında fizyolojik bazı parametreler saptanarak uygulamaların etkisi değerlendirilmeye çalışılmıştır.

### **3.2.1. Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Zeytin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi**

#### **3.2.1.1. Zeytin verimi ve fiziksel analizler**

##### **Ağaç başına zeytin verimi (kg)**

Her ağaçtan hasat edilen meyvelerin tartılmasıyla ağaç başına elde edilen toplam meyve ağırlığı belirlenmiştir.

##### **Ağaç gövde kesit alanı (cm)**

Ağaçların gövdeleri topraktan 40 cm yukarıdan belirli noktadan mezura yardımıyla gövde çevresi uzunluğu ölçülmüştür.

$GKA = \pi \cdot r^2$  eşitliğine göre gövde kesit alanları hesaplanmıştır.

Eşitlikte; r = Gövde Yarıçapı (cm), GKA = Gövde Kesit Alanı (cm<sup>2</sup>)

##### **Gövde kesit alanına düşen ortalama verim (kg/cm<sup>2</sup>)**

Gövde kesit alınan düşen ortalama verimi hesaplamak için ölçülen gövde kesit alanları esas alınarak, ağacın meyve veriminin, gövde kesit alanına bölünmesi ile kg/cm<sup>2</sup> GKA cinsinden belirlenmiştir.

##### **Ortalama meyve ağırlığı (g)**

Her bir tekerrürü temsil edecek şekilde örnekler alınıp bir kilogramdaki meyve sayısı belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak bir adet meyvenin ortalama ağırlığı hesaplanmıştır.

**Meyve boyutları (boy/en)**

Meyve boyu ve meyve eni değerleri dijital kumpas yardımı ile 30 adet meyvede ölçülmüştür (Erdal, 2013). Meyve boyu/meyve eni değeri, meyve indeksi olarak değerlendirilmiştir.

**Meyve rengi (L\*, a\*, b\*)**









Renk tayini Minolta renk ölçüm cihazı (CR-300, Minolta Co., Japonya) ile CIE-L\*, a\*, b\* cinsinden ölçülmüştür. L\* parlaklık/koyuluk, a\* kırmızılık(+)/yeşillik(-), b\* sarılık(+)/mavilik(-) değerini ifade etmektedir. Okumaları yapılarak belirlenmiştir (Erdal, 2013).

**Et/çekirdek oranı (g)**

Zeytinler arasından rastgele 10 adet zeytin seçilip ayrı ayrı tartılmış ve daha sonra meyvelerin et kısmı çıkarılıp sadece çekirdekleri alınmış ve bir peçeteye üzerlerindeki nem kurutularak, kurumuş çekirdekler tartılmış ve aradaki fark 10 adet meyvenin toplam et miktarı olarak hesaplanmıştır. Buradan da et/çekirdek oranı elde edilmiştir (Yavuz, 2008).

**Olgunluk indeksi**

Her tekerrürden tesadüfen seçilen 100 zeytinde Boskou (1996)'a göre tanımlanarak saptanmıştır. Zeytinler ikiye kesilerek; 0= Meyve kabuğu yeşil ya da koyu yeşil, 1= Meyve kabuğu sarı ya da sarımsı yeşil, 2= Meyve kabuğu sarımsı yeşil fakat meyvenin yarından azında renk değişimi, 3= Meyvenin yarından fazlasında renk değişimi (kızarma, morarma), 4= Meyve kabuğu siyah ve meyve eti tamamen beyaz, 5= Meyve kabuğu siyah ve meyve etinin yarından azı mor, 6= Meyve kabuğu siyah ve meyve etinin yarından fazlası mor, 7= Meyve kabuğu siyah ve meyve eti tamamen koyu renkli olmak üzere 8 kategoriye göre sınıflandırılmıştır (Şekil 3.9). Olgunluk indeksi; her sınıfa giren meyve adedi o sınıf değeri ile çarpılarak toplanıp, değerlendirilen toplam meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır (Kutlu ve Şen, 2011).

	0 – Meyve kabuğu yeşil ya da koyu yeşil
	1 – Meyve kabuğu sarı, ya da sarımsı yeşil
	2 – Meyve kabuğu sarımsı fakat meyvenin yarından azında renk değişimi
	3 – Meyvenin yarından fazlasında renk değişimi (kızarma, morarma)
	4 – Meyve kabuğu siyah eti tamamen beyaz
	5 – Meyve kabuğu siyah, meyve etinin yarından azı mor
	6 – Meyve kabuğu siyah, meyve etinin yarından fazlası mor
	7 – Meyve kabuğu siyah ve meyve eti tamamen koyu renkli

Şekil 3.9. Meyve olgunluğu grupları ve olgunluk dereceleri (Cebeci, 2007)

Olgunluk indeksi =  $(a*0+b*1+c*2+d*3+e*4+f*5+g*6+h*7) / 100$  formülü ile hesaplanmıştır (Eşitlikte; a, b, c,...,h her bir kategorideki zeytin adedidir).

### 3.2.1.2. Zeytinde biyokimyasal analizler

#### Titre edilebilir asitlik (%)

Çekirdeği çıkarılarak homojenize edilmiş 10g zeytin örneklerinde TS 1125 (Anonim, 2002)'e göre ölçülmüştür. Homojenize örnekler bir miktar saf su ile kuvvetlice çalkalanarak ve 250 ml' ye saf su ile tamamlanarak süzölmüştür. Elde edilen süzöntüden 10 ml alınarak bir miktar saf su ile seyreltilerek, 0,1 N NaOH çözeltisi ile pH=8,1 oluncaya kadar potansiyometrik olarak titre edilerek ve formülle serbest asitlik değeri laktik asit cinsinden (% m/m) ifade edilmiştir.

$$\% \text{Asitlik} = (S \times N \times A \times 100) / M$$

S=Titrasyonda harcanan NaOH miktarı (ml)

N=Titrasyonda harcanan NaOH çözeltisinin normalitesi

M=Titrasyona alınan örnek miktarı (g)

A=Laktik asidin miliekivalent eşdeğeri ağırlığı (g) (=0.09)

### **pH tayini**

Potansiyometrik olarak pH metre (HANNA HI 221) ile saptanmıştır. Bu amaçla, zeytin bünyesinden alınan 5 ml örnek üzerine, 10 ml saf su ilave edilmiş ve örneklerin pH değerleri belirlenmiştir (Erbay vd. 2010).

### **Kuru madde oranı (%)**

Suda eriyebilir madde, refraktometre ile (%) cinsinden belirlenmiştir. Refraktometre saf su ile kalibre edilmiştir. Örneklerden elde edilen meyve suyu refraktometre üzerine damlatılarak değer okunmuştur. Ölçümler oda sıcaklığında 20° C yapılmıştır (okuma sırasında oda sıcaklığı 20°C'den küçükse 0,007değeri eksiltilir, 20°C'den küçük ise 0,007 değeri eklenir).

### **Nem miktarı tayini (%)**

% nem tayini TS 1632' ye göre yapılmıştır. Bu amaçla zeytin numuneleri çekirdekleri ile birlikte havanda iyice ezildikten sonra 5 g kadar örnek tartılarak 105 ±1°C' de etüvde 4 saat tutularak nem tayini yapılmıştır (Sevim ve Tuncay, 2012).

%Nem=(Yaş Ağırlık-Kuru Ağırlık/Yaş Ağırlık)x100 formülü ile hesaplanmıştır.

### **3.2.1.3. Zeytin ağaçlarında fizyolojik parametrelerin belirlenmesi**

#### **Yaprak yüzey sıcaklığı ölçümü (°C)**

İnfrared termometre yardımıyla 13.08.2012 ve 10.09.2012 tarihlerinde günün en sıcak dönemi olan 13.00-17.00 saatleri arasında ağaçların kuzey, güney, doğu ve batı olmak üzere dört bir tarafındaki yapraklarda ölçülmüştür. Yaprak sıcaklığı ölçümleri ağaç başına ortalamaları alınarak tespit edilmiştir.

### **Klorofil yoğunluğu ölçümü**

Her bir bitki için 4 farklı yöndeki sürgünlerde bulunan yaprakta PlantPen NDVI 300 (Şekil 3.10) cihazı ile klorofil yoğunluğuna bakılmıştır. PlantPen NDVI 300 modeli, bitkide klorofil içeriğinin önemli bir göstergesi olan NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ölçümünde kullanılır (NDVI bitkilerdeki klorofil bolluğunun da bir ölçüsüdür) (Alkan, 2012).



Şekil 3.10. Plantpen NDVI 300 cihazı

### **Yaprak oransal su içeriği (%)**

Yaprak oransal su içeriğini belirlemek amacıyla, 13.08.2012 ve 10.09.2012 tarihlerinde alınan yaprak örnekleri kilitli poşetler içerisinde laboratuvara getirilerek taze ağırlıkları (FW) tartılmış, sonra turgor ağırlıklarını belirlemek amacıyla kapalı petripler içerisinde 5 saat bekletilmiştir. 5 saat sonunda yaprakların yüzey ıslaklığını gidermek için kurutma kağıdı ile silinmiş ve hemen tartılarak turgor ağırlıkları (SW) belirlenmiştir. Örneklerin kuru ağırlıklarını saptamak amacıyla 48 saat 70°C'de etüvde tutulmuş ve süre sonunda tartılarak kuru ağırlıkları (DW) belirlenmiştir.

$$RWC(\%) = \frac{(FW - DW)}{(SW - DW)} \times 100$$

formül yardımıyla yaprak oransal su içeriği (RWC) hesaplanmıştır (Nejadsahebi vd., 2010).

### **Elektrolit sızıntısı (%)**

Bitki başına üç olgun yaprak olacak şekilde 13.08.2012 ve 10.09.2012 tarihlerinde yaprak örnekleri alınmıştır (yapraklar kilitli poşetler içerisinde muhafaza edilmiştir). Yüzey kontaminasyonunu gidermek amacıyla yapraklar yıkanmıştır. Örneklerden yaprak başına 1 cm'lik 2 parça halinde segmentler kesilmiştir (6 segment/bitki). Yaprak numuneleri yüzey kontaminasyonunu (kirlenme) gidermek için saf su ile 3 defa yıkanmış, sonra kapaklı şişeler içinde 10 ml saf su ile oda sıcaklığında 24 saat süreyle (100rpm) çalkalayıcıda inkübe edilmiştir. Banyo solüsyonu (EC1), inkübasyondan sonra elektriksel iletkenlik EC metre ile okunmuştur. Aynı örnekler 120°C'de 20' otoklava yerleştirilmiştir ve çözelti oda sıcaklığına kadar soğuduktan sonra ikinci okuma (EC2) yapılmıştır.

$EC(\%)=EC1/EC2$  formülü ile hesaplanarak, % olarak ifade edilmiştir (Lutts vd., 1996).

### **3.2.2. Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Zeytinyağı Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi**

Denemede, her uygulamadan hasat edilen zeytinlerde % yağ oranı ve yağ randımanı belirlenmiştir. Yağ randımanı; 1 l zeytinyağı elde etmek için kullanılan zeytin miktarının belirlenmesi şeklinde ifadesidir. % yağ oranı; ise, uygulamalardan hasat edilen zeytinin sıkılması sonucu elde edilen zeytinyağının % olarak ifade edilmesidir.

Ayrıca, zeytinyağlarında kalite ile ilgili olarak aşağıda belirtilen analizler Aydın Ticaret Borsası Laboratuvarında hizmet alımı şeklinde yaptırılmıştır.

#### **3.2.2.1. Serbest yağ asitlerinin belirlenmesi**

Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar asit sayısı ve asitlik tayini TS EN ISO 660' a göre yapılmıştır (Anonim 2010).

#### **3.2.2.2. Peroksit sayısının belirlenmesi**

Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar peroksit değeri tayini TS EN ISO 3960' a göre yapılmıştır (Anonim 2006).

### **3.2.2.3. İyot sayısının belirlenmesi**

TS 342 yemeklik zeytinyağı-muayene ve deney yöntemlerine göre yapılmıştır (Anonim 2004).

### **3.2.2.4. Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin miktarı**

Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar yağ asitleri metil esterlerinin gaz kromatografisiyle analizi TS 4664 ISO 5508'e göre yapılmıştır (Anonim 1996).

### **3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi**

2011 yılı vejetasyon döneminde seçilerek tespit edilen verimli ve verimsiz Memecik çeşidi zeytin ağaçlarında, 2012 yılında yürütülen denemede; meyve verim ve kalitesi ilgili deneme sonuçları “verimli” ve “verimsiz” ağaçlarda birbiri ile karşılaştırılmaksızın ayrı olarak, zeytinyağı verim ve kalite değerleri ile ilgili sonuçlar ise “verimli” ve “verimsiz” ağaçlarda uygulamaların etkisi birlikte değerlendirilerek verilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenen denemede, elde edilen veriler üzerine TARİST istatistiksel analiz programı kullanılarak varyans analizleri yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılarak, istatistiksel farklılıkların ortaya konması için ise %5 hata olasılığına sahip LSD testi kullanılmış ve buradan çıkan sonuçlara göre ortalamalar gruplandırılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Verimli Ağaçlar ile İlgili Bulgular

Bu bölümde 2011 yılı verimli ağaçlarında 2012 yılında uygulamaların ve değerlendirmelerin yapılmasından sonra elde edilen bulgular ele alınmıştır. Bir başka ifade ile bir önceki yıl verimli olan ağaçların, verimsiz olduğu dönem içerisinde elde edilen sonuçları bu bölümde verilmiştir.

#### 4.1.1. Zeytin verimi ve fiziksel analizler ile ilgili bulgular

##### 4.1.1.1. Ağaç başına verim (kg)

Ağaç başına verim değerleri Çizelge 4.1’de görülmektedir. Ağaç başına verim değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonucunda, sıklık/doz ve uygulama ortalamalarının istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Uygulama\*sıklık/doz interaksiyonu 0.05’e göre önemlilik arz etmiştir. İnteraksiyon incelendiğinde ortalama ağaç başına verim değerleri açısından, 49.870 kg ile iki kere %6’lık ve 49.683 kg ile 2 kere %3’lük glisin betain dozları uygulanmış ağaçlar, 47.023 kg ile üç kere %6’lık dozda kaolin uygulaması yapılmış ağaçlar en iyi değerleri göstermiştir. Ağaç başına 24.907 kg verim alınan kontrol grubu ağaçlarına göre oldukça önemli olan bu farkın dikkat çekici olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.1. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ağaç başına verim değerleri

Sıklık/Doz	Ağaç başına verim (kg)		Sıklık/Doz Ortalaması
	Uygulama		
	GB	K	
2/3	49.683 a	28.297 ab	39.305
3/3	38.967 ab	46.470 a	42.718
2/6	49.870 a	33.563 ab	41.717
3/6	27.197 b	47.023 a	37.110
<b>Kontrol</b>	24.907 b	24.907 b	24.907
LSD(%5)	20.032 *		14.165 ö.d.
<b>Uygulama Ortalaması</b>	38.125	36.178	
LSD(%5)	8.959 ö.d.		

ö.d.: Önemli değil, \*: p=0.05’e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.



#### 4.1.1.2. Gövde kesit alanına düşen ortalama verim (kg/cm<sup>2</sup>)

Bir önceki yıl verimli ağaçlarda 2012 yılı vejetasyon döneminde gövde kesit alanına düşen ortalama verim değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan ortalama verim değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de görülmekte olup, varyans analizi sonucunda uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonu önemsiz çıkmıştır. Uygulamalar içerisinde glisin betain uygulanmış ağaçlara ait gövde kesit alanına düşen ortalama verim değerleri 0.079 ile 0.052 arasında, kaolin uygulanmış ağaçlara ait ortalama verim değerlerinin ise 0.097 ile 0.053 arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir. Kontrol grubuna ait ortalama verim değerinin 0.048 olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak gövde kesit alanına düşen ortalama verim değerleri

Sıklık/Doz	Gövde kesit alanına düşen ortalama verim (kg/cm <sup>2</sup> )		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	0.079	0.053	0.066
3/3	0.065	0.078	0.072
2/6	0.079	0.054	0.067
3/6	0.052	0.097	0.074
<b>Kontrol</b>	0.048	0.048	0.048
LSD(%5)	0.041 <b>ö.d.</b>		0.029 <b>ö.d</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.064	0.066	
LSD(%5)	0.018 <b>ö.d</b>		

ö.d.: Önemli değil, \*: p=0.05’e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.1.3. Ortalama meyve ağırlığı (g)

Çizelge 4.3’e göre, ortalama meyve ağırlığı üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonu istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonunda en yüksek ortalama meyve ağırlığı değeri 2.824 g ile iki kere %6’lık dozda kaolin uygulanmış ağaçlarda, en düşük ortalama meyve ağırlığı değeri ise 1.881 g ile iki kere %3’lük dozda glisin betain uygulanmış ağaçlarda ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.3. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ortalama meyve ağırlığı değerleri

Sıklık/Doz	Ortalama meyve ağırlığı (g)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
<b>2/3</b>	1.881	2.787	2.334
<b>3/3</b>	2.345	2.520	2.433
<b>2/6</b>	2.023	2.824	2.424
<b>3/6</b>	2.247	2.432	2.339
<b>Kontrol</b>	2.365	2.365	2.365
LSD(%5)	1.029 $\ddot{ö}.d.$		0.727 $\ddot{ö}.d.$
<b>Uygulama Ortalaması</b>	2.172	2.586	
LSD(%5)	0.460 $\ddot{ö}.d.$		

$\ddot{ö}.d.$ : Önemli değil, \*:  $p=0.05$ 'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.1.4. Meyve indeksi (boy/en)

Memecik çeşidinde meyve en ve boy ölçüm değerleri ile hesaplanan meyve indeksi üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksiyonu istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Uygulama\*Sıklık/doz interaksiyonuna bakıldığında glisin betain uygulanmış ağaçlara ait en yüksek meyve indeksi değeri 1.539 ile iki kere %3'lük dozda, en düşük meyve indeksi değeri ise 1.476 ile üç kere %6'luk dozda; kaolin uygulanmış ağaçlara ait en yüksek meyve indeksi değeri 1.508 ile üç kere %3'lük dozda, en düşük meyve indeksi değeri ise 1.455 ile iki kere %3'lük dozda gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak meyve indeksi değerleri

Sıklık/Doz	Meyve indeksi (boy/en)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	1.539	1.455	1.497
3/3	1.480	1.508	1.494
2/6	1.513	1.505	1.509
3/6	1.476	1.506	1.487
<b>Kontrol</b>	1.486	1.486	1.486
LSD(%5)	0.067 <b>ö.d</b>		0.048 <b>ö.d</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	1.497	1.492	
LSD(%5)	0.030 <b>ö.d</b>		

ö.d.: Önemli değil, \*:  $p=0.05$ 'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.1.5. Meyve rengi ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ )

Memecik çeşidi zeytin ağaçlarında meyve rengi ölçümleri yapılmış ve ölçüm değerleri Çizelge 4.5' de verilmiştir. Glisin betain uygulanmış ağaçlarda  $L^*$  değeri 25.070 ile 35.726,  $a^*$  değeri 4.012 ile 6.195,  $b^*$  değeri -1.919 ile 0.318; kaolin uygulanmış ağaçlarda  $L^*$  değeri 25.736 ile 28.181,  $a^*$  değeri 5.665 ile 6.846,  $b^*$  değeri -2.768 ile -0.498 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.5. Meyve rengi değerleri

Sıklık/doz	Meyve rengi					
	GB			Kaolin		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$L^*$	$a^*$	$b^*$
2/3	26.641	5.208	0.018	25.736	6.655	-2.768
3/3	35.726	5.329	0.318	25.920	6.846	-2.478
2/6	25.070	6.195	-1.919	26.001	5.969	-1.931
3/6	27.250	4.012	-1.423	28.181	5.665	-0.498
<b>Kontrol</b>	28.388	4.309	0.192	28.388	4.309	0.192

#### 4.1.1.6. Et/Çekirdek oranı (g)

Et/çekirdek oranı üzerine yapılan varyans analizi sonucunda sıklık/doz ve uygulama ortalamaları arasındaki farklılıklar ve de uygulama\*sıklık/doz

interaksiyonu önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.6). Uygulama\*sıklık/doz interaksiyonunda kaolin uygulaması yapılmış ağaçlara ait et/çekirdek oranı değerlerinin 2.490 ile 2.653gram; glisin betain uygulaması yapılmış ağaçlara ait et/çekirdek oranı değerlerinin 1.903 ile 2.443 gram arasında değiştiği belirlenmiştir. Kontrol grubu ağaçlara ait et/çekirdek oranı 2.474 gram olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.6. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak et/çekirdek oranı değerleri

Sıklık/Doz	Et/çekirdek oranı (g)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
<b>2/3</b>	1.903	2.580	2.242
<b>3/3</b>	2.443	2.653	2.548
<b>2/6</b>	1.970	2.610	2.290
<b>3/6</b>	2.063	2.490	2.277
<b>Kontrol</b>	2.474	2.474	2.474
LSD(%5)	0.987 <b>ö.d</b>		0.698 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	2.171	2.562	
LSD(%5)	0.441 <b>ö.d.</b>		

ö.d.: Önemli değil, \*:  $p=0.05$ 'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.1.7. Olgunluk indeksi

Zeytin meyvesinde olgunluk indeksi üzerine yapılan istatistiksel analiz sonucunda sıklık/doz ortalaması %95 güvenle önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Sıklık/doz ortalaması incelendiğinde en iyi olgunluk indeksi değeri 4.836 ile kontrol grubunun gösterdiği saptanmıştır. En düşük olgunluk indeksi değeri ise iki kere %6'lık dozda (3.795) belirlenmiştir. Uygulama ortalaması ve uygulama\*sıklık/doz interaksiyonu istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır.

Çizelge 4.7. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak olgunluk indeksi değerleri

Sıklık/Doz	Olgunluk indeksi		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	3.807	4.317	4.062 bc
3/3	4.530	4.647	4.588 ab
2/6	3.783	3.807	3.795 c
3/6	4.140	4.703	4.422 abc
<b>Kontrol</b>	4.836	4.836	4.836 a
LSD(%5)	0.992 ö.d		0.702*
<b>Uygulama Ortalaması</b>	4.219	4.462	
LSD(%5)	0.444 ö.d		

ö.d.= Önemli değil \*:  $p=0.05$ ' göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.2. Zeytinde biyokimyasal analizler ile ilgili bulgular

##### 4.1.2.1. Titre edilebilir asitlik (%)

Titre edilebilir asitlik değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonundan oluşan faktörlere bağlı olarak asitlik istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çizelge 4.8'e bakıldığında, interaksyon içerisinde glisin betain uygulaması yapılmış ağaçlara ait en yüksek titre edilebilir asitlik değeri iki kere %6'lık dozda (0.126), kaolin uygulaması yapılmış ağaçlara ait en yüksek asitlik değeri üç kere %6'lık dozda (0.122) saptanmıştır. Sıklık/doz ortalama değerleri 0.108 ile 0.122 arasında değişme göstermiştir.

Çizelge 4.8. Titre edilebilir asitlik (%) değerleri

Sıklık/Doz	Titre edilebilir asitlik (%)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	0.123	0.120	0.122
3/3	0.105	0.111	0.108
2/6	0.126	0.093	0.110
3/6	0.114	0.122	0.118
<b>Kontrol</b>	0.115	0.115	0.115
LSD(%5)	0.037 <b>ö.d.</b>		0.026 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.117	0.12	
LSD(%5)	0.017 <b>ö.d.</b>		

ö.d.= Önemli değil \*:  $p=0.05$ ' göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.2.2. pH

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi, pH üzerine yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonu faktörlerine bağlı olarak elde edilen sonuçların pH üzerine önemli etkilerinin olmadığı saptanmıştır. Uygulama\*sıklık/doz interaksiyona bağlı olarak en yüksek pH değeri (5.617) üç kere %3'lük dozda glisin betain uygulaması yapılmış ağaçlarda, en düşük pH değeri (5.360) üç kere %6'lık dozda kaolin uygulaması yapılmış ağaçlarda saptanmıştır. Kontrol grubuna ait ağaçlarda pH değeri 5.422 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9.Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak pH değerleri

Sıklık/Doz	pH		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	5.547	5.597	5.572
3/3	5.617	5.413	5.515
2/6	5.423	5.487	5.455
3/6	5.513	5.360	5.437
<b>Kontrol</b>	5.422	5.422	5.422
LSD(%5)	0.255 <b>ö.d.</b>		0.159 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	5.504	5.456	
LSD(%5)	0.101 <b>ö.d.</b>		

ö.d.= Önemli değil \*: p=0.05' göre önemli.

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.2.3. Kuru madde oranı (%)

Zeytin meyvesindeki kuru madde oranı üzerine uygulama ve sıklık/doz ortalamaları ve de uygulama\*sıklık/doz interaksyonunun etkileri incelenmiş, kuru madde üzerine istatistiksel olarak önemli etkilerinin olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.10). Uygulama\*sıklık/doz interaksyonu bağlı olarak en yüksek kuru madde değerini glisin betain uygulanmış ağaçlarda üç kere %6'lık dozda (17.300), kaolin uygulanmış ağaçlarda (16.667) iki kere %3'lük dozda saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak kuru madde değerleri

Sıklık/Doz	Kuru madde oranı (%)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	16.400	16.667	16.533
3/3	15.000	16.633	15.817
2/6	15.900	16.133	16.017
3/6	17.300	16.433	16.867
<b>Kontrol</b>	16.355	16.355	16.355
LSD(%5)	1.890 <b>ö.d.</b>		1.337 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	16.191	16.444	
LSD(%5)	0.845 <b>ö.d.</b>		

ö.d.= Önemli değil \*: p=0.05' göre önemli

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.2.4. %Nem Tayini

Nem (%) değeri üzerine yapılan değerlendirmelerde; hem sıklık/doz, hem uygulamalar arası farklılıklar, hem de sıklık/doz\*uygulama interaksiyonu istatistiki olarak % nem üzerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Uygulama\*sıklık/doz interaksiyonunda en yüksek nem değeri üç kere %6'lık doz seviyesinde kaolin uygulanmış ağaçlarda (37.540), en düşük yüzde nem değeri kontrol grubunda (22.459) ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak %nem değerleri

Sıklık/Doz	Meyve nem (%)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	24.933	25.463	25.198
3/3	26.737	22.693	24.715
2/6	24.937	22.737	23.837
3/6	24.627	37.540	31.083
<b>Kontrol</b>	22.459	22.459	22.459
LSD(%5)	9.177 ö.d		6.489 ö.d.
<b>Uygulama Ortalaması</b>	24.739	26.179	
LSD(%5)	4.104 ö.d.		

ö.d.: Önemli değil, \*:  $p=0.05$ 'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.3. Zeytin ağaçlarında fizyolojik parametreler ile ilgili bulgular

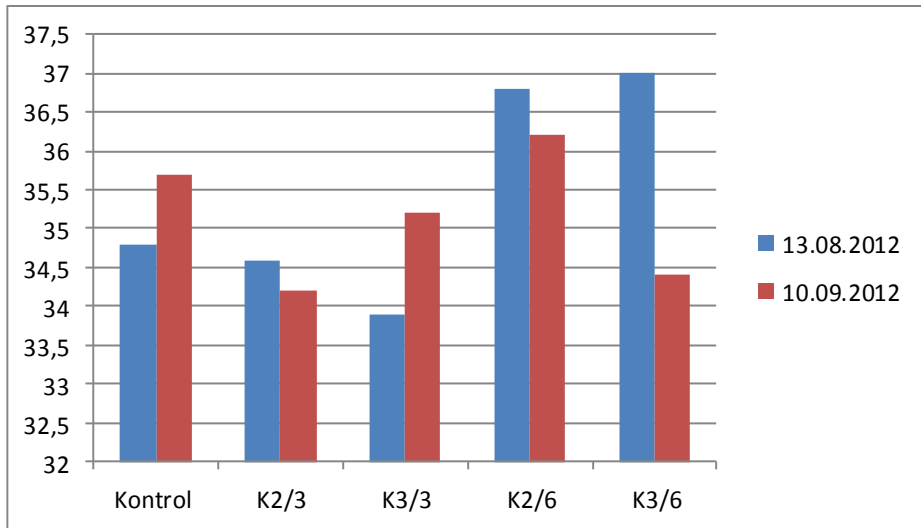
##### 4.1.3.1. Yaprak yüzey sıcaklığı (°C)

Yaprak yüzey sıcaklığı ortalama değerleri Çizelge 4.12 'de verilmiştir. Şekil 4.1'de görüldüğü üzere 13 Ağustos 2012 tarihli sıcaklık ölçümü sonucunda en düşük yaprak sıcaklık değeri (33.9°C) üç kere %3'lük dozda kaolin uygulaması yapılan ağaçlarda gözlenmiştir. Kontrol grubu ağaçlarına ait yaprak yüzey sıcaklık değeri 34.8°C olarak saptanmıştır. 10 Eylül 2012 tarihli yaprak sıcaklığı ölçümünde en düşük yaprak sıcaklığı değeri (34.2°C) iki kere %3'lük doz uygulanan ağaçlarda saptanmıştır. Kontrol grubu ağaçlarındaki yaprak sıcaklık değeri 35.7°C olarak belirlenmiştir.



Çizelge 4.12. Kaolin uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak yüzey sıcaklığı (°C)	
	13.08.2012	10.09.2012
<b>K2/3</b>	34.6	34.2
<b>K3/3</b>	33.9	35.2
<b>K2/6</b>	36.8	36.2
<b>K3/6</b>	37.0	34.4
<b>Kontrol</b>	34.8	35.7

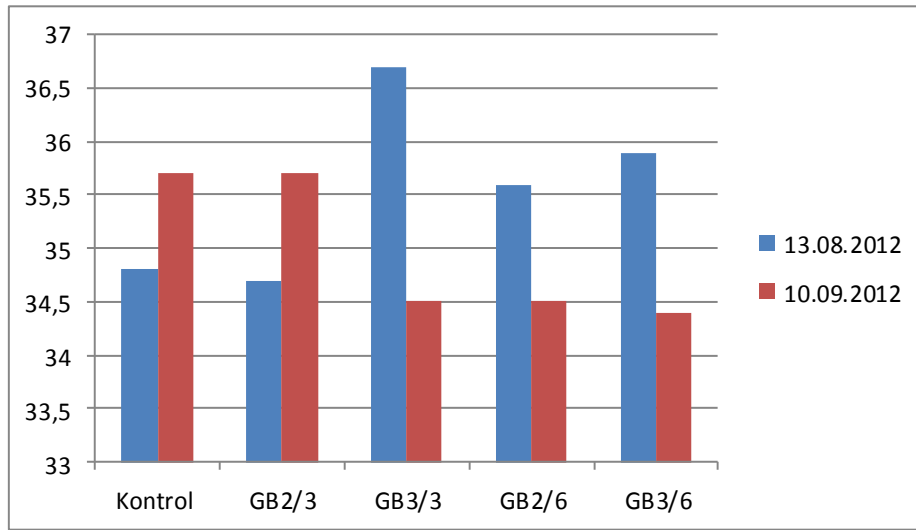


Şekil 4.1. Kaolin uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

Yaprak yüzey sıcaklığı ortalama değerleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda 13 Ağustos 2012 tarihinde en düşük yaprak sıcaklık değeri iki kere %3'lük dozda glisin betain uygulanan ağaçlarda (34.7°C), 10 Eylül 2012 tarihindeki en düşük yaprak sıcaklık değeri ise üç kere %6'lık dozda glisin betain uygulanan ağaçlarda (34.4°C) elde edilmiştir (Şekil 4.2).

Çizelge 4.13. Glisin betain uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak yüzey sıcaklığı (°C)	
	13.08.2012	10.09.2012
<b>GB2/3</b>	34.7	35.7
<b>GB3/3</b>	36.7	34.5
<b>GB2/6</b>	35.6	34.5
<b>GB3/6</b>	35.9	34.4
<b>Kontrol</b>	34.8	35.7



Şekil 4.2. Glisin betain uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

#### 4.1.3.2. Klorofil yoğunluğu ölçümü

Klorofil yoğunluğuna ait 14 Ağustos 2012 tarihli değerler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Klorofil değerleri üzerine varyans analizleri yapılmış, yapılan analiz sonuçlarına göre uygulama ve sıklık/doz %99 güvenle, uygulama\*sıklık/doz interaksyonunu %95 güvenle önemli etkileri bulunmuştur. Sıklık/doz ortalaması değerleri 0.267 ile 0.238 arasında değişme göstermiştir. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonunda glisin betain uygulanmış ağaçlarda en iyi klorofil değeri iki kere %3’lük dozda göstermiştir. Uygulama ortalamasında glisin betain uygulanmış ağaçların (0.268) öne çıktığı saptanmıştır.

Çizelge 4.14. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak klorofil yoğunluğu değerleri

Sıklık/Doz	Klorofil 14.08.2012		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	0.277 a	0,256 a	0.267 a
3/3	0.272 ab	0,254 a	0.263 a
2/6	0.262 ab	0,213 a	0.238 b
3/6	0.270 ab	0,258 a	0.264 a
<b>Kontrol</b>	0.258 b	0,258 a	0.258 a
LSD(%5)	0.018*		0.013**
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.268 a	0.248 b	
LSD(%5)	0,008**		

\*: p=0.05'e göre önemli \*\*: p=0.01'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

Klorofil yoğunluğuna ait 11 Eylül 2012 tarihli ölçümlerden elde edilen değerler üzerine varyans analizi yapılmış, yapılan analiz sonuçlarına göre; uygulama\*sıklık/doz interaksyonu klorofil yoğunluğu üzerine önemli bir etkisi görülmemişken, sıklık/doz ve uygulama ortalamaları %95 güvenle önemli bulunmuştur. En yüksek klorofil değeri 0.257 ile kontrol grubu ağaçlarında gözlenmiştir. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonu içerisinde glisin betain uygulanmış ağaçlarda en yüksek klorofil değeri iki kere %3'lük dozda, kaolin uygulanmış ağaçlarda en yüksek klorofil değeri iki ve üç kere %3'lük dozda saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak klorofil yoğunluğu değerleri

Sıklık/Doz	Klorofil 11.09.2012		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	0.260	0.243	0.251 ab
3/3	0.248	0.243	0.245 bc
2/6	0.245	0.217	0.231 d
3/6	0.250	0.229	0.240 cd
<b>Kontrol</b>	0.257	0.257	0.257 a
LSD(%5)	0.015 ö.d.		0.011**
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.252 a	0.238 b	
LSD(%5)	0,007**		

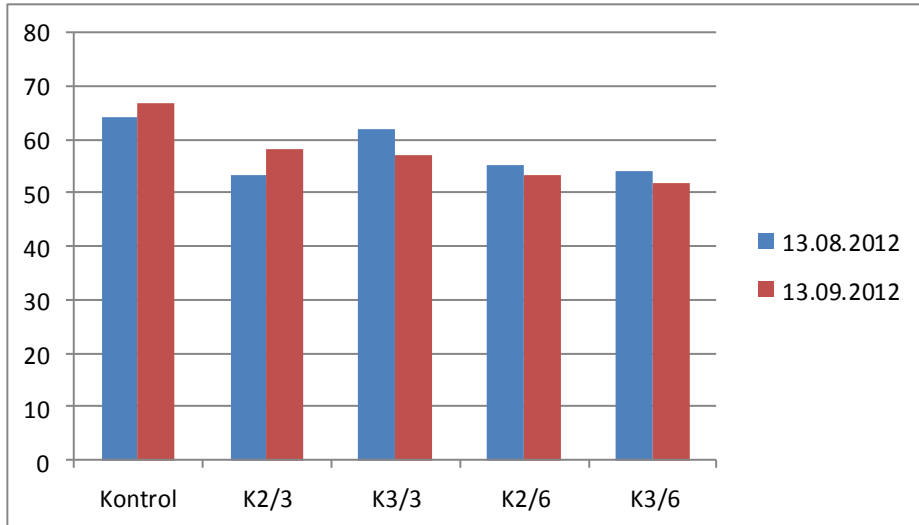
ö.d.= Önemli değil \*: p=0.05'e göre önemli \*\*: p=0.01'e göre önemli Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.1.3.3. Yaprak oransal su içeriği (%)

Yaprak oransal su içeriği değerini belirlemek için 13 Ağustos ve 13 Eylül 2012 tarihlerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen oransal su içeriği değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Kaolin uygulaması yapılmış ağaçlarda en iyi yaprak oransal su içeriği değeri 13 Ağustos 2012 tarihli analizde %61.8 ile üç kere %3'lük doz, 13 Eylül 2012 tarihli analizde en iyi oransal su içeriği değeri iki kere %3'lük dozda (%58.11) saptanmıştır. Şekil 4.3' de görüldüğü gibi, yaprak oransal su içeriği en yüksek değerini kontrol grubu ağaçlarında göstermiştir.

Çizelge 4.16. Kaolin uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak oransal su içeriği (%)	
	13.08.2012	13.09.2012
<b>K2/3</b>	53.2	58.11
<b>K3/3</b>	61.8	57.01
<b>K2/6</b>	55.3	53.5
<b>K3/6</b>	54.1	51.73
<b>Kontrol</b>	64.2	66.75

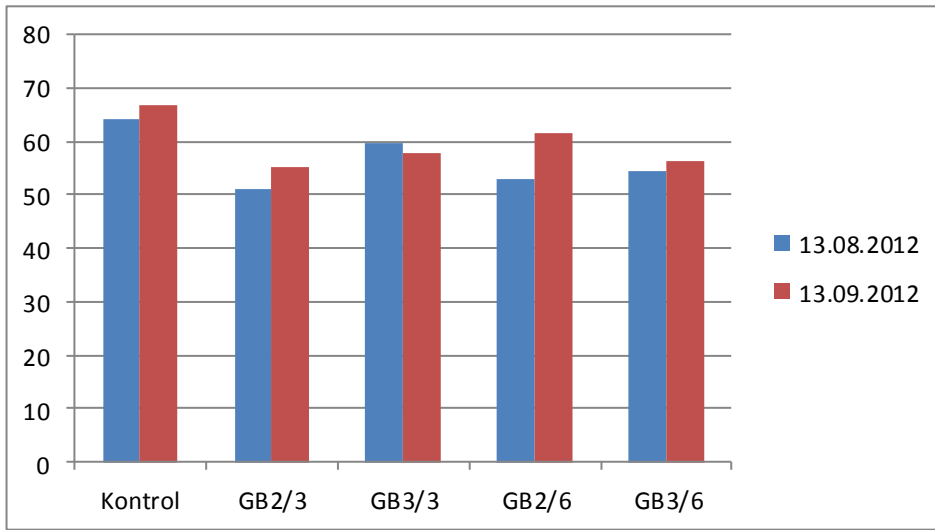


Şekil 4.3. Kaolin uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri

Glisin betain uygulamaları sonrasında yaprak oransal su içeriği ölçüm değerleri Çizelge 1.17'de verilmiştir. Görüldüğü üzere, 13 Ağustos 2012 tarihli analiz sonucunda glisin betain uygulanmış ağaçlarda en yüksek oransal su içeriği %59.6 ile üç kere %3'lük dozda, 13 Eylül 2012 tarihli analiz sonucunda glisin betain uygulanmış ağaçlarda en yüksek yaprak oransal su içeriği değeri (%61.47) iki kere %6'luk dozda ortaya çıkmıştır. Ancak bu değerlerin kontrolden düşük olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4).

Çizelge 4.17. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak oransal su içeriği (%)	
	13.09.2012	13.09.2012
<b>GB2/3</b>	51.0	55.32
<b>GB3/3</b>	59.6	58.0
<b>GB2/6</b>	53.0	61.47
<b>GB3/6</b>	54.3	56.53
<b>Kontrol</b>	64.2	66.75



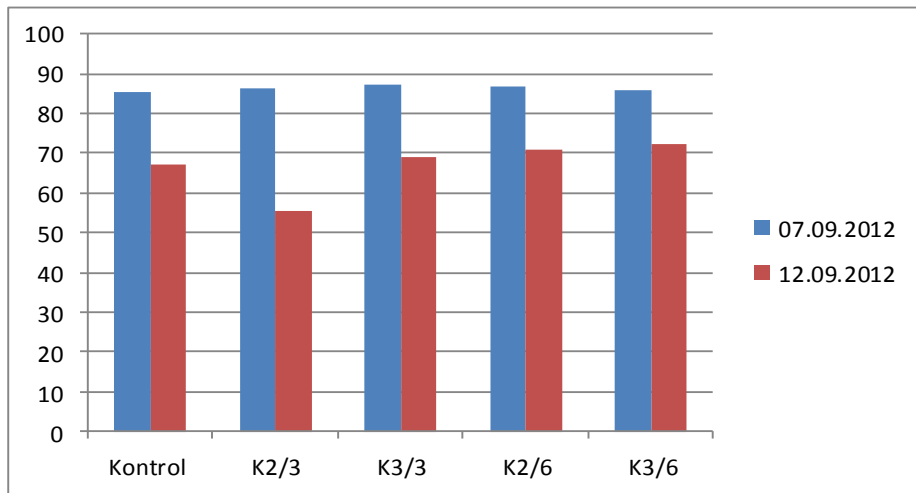
Şekil 4.4. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri

#### 4.1.3.4. Elektrolit sızıntısı (%)

Elektrolit sızıntısı değerini belirlemek için 7 ve 12 Eylül 2012 tarihlerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar Çizelge 4.18'de verilmiştir. Kaolin uygulaması yapılmış ağaçlarda en düşük değer, 7 Eylül 2012 tarihli analizde üç kere %6'lık dozda, 12 Eylül 2012 tarihli analizde iki kere %3'lük dozda saptanmıştır. Kontrol grubu ağaçlarda 07 ve 12 Ağustos tarihlerinde elektrolit sızıntısı değerleri sırasıyla %85.2 ve %67.0 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5).

Çizelge 4.18. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

Sıklık/Doz	Elektrolit sızıntısı (%)	
	07.09.2012	12.09.2012
<b>K2/3</b>	86.4	55.6
<b>K3/3</b>	87.3	69.0
<b>K2/6</b>	86.6	70.9
<b>K3/6</b>	85.9	72.3
<b>Kontrol</b>	85.2	67.0

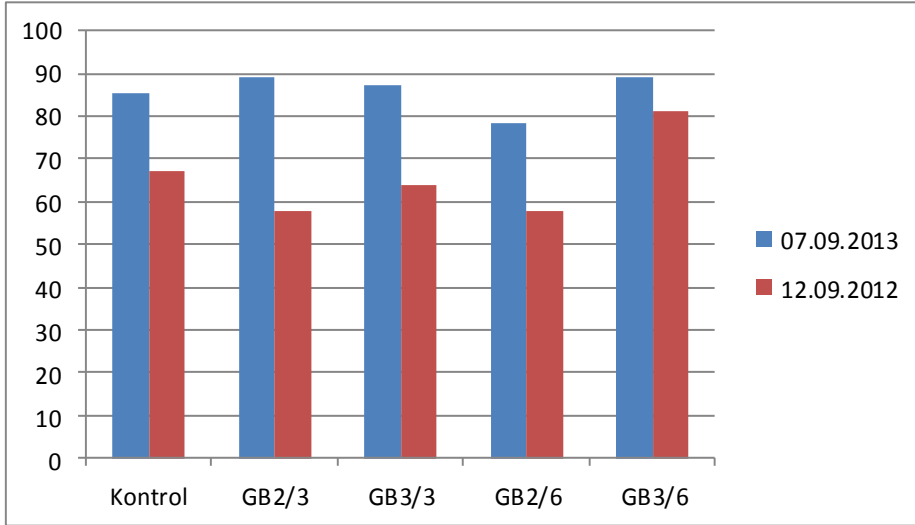


Şekil 4.5. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

Elektrolit sızıntısı değerleri Çizelge 1.19’da verilmiş olup, 7 Eylül 2012 tarihli analiz sonucunda glisin betain uygulanmış ağaçlarda en düşük elektrolit sızıntısı değeri iki kere %6’lık dozda (%78.5), 12 Eylül 2012 tarihli analizde en düşük değeri iki kere %3’lük dozda (%57.8) saptanmıştır (Şekil 4.6).

Çizelge 4.19. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

Sıklık/Doz	Elektrolit sızıntısı (%)	
	07.09.2012	12.09.2012
<b>GB2/3</b>	89.0	57.8
<b>GB3/3</b>	87.3	64.1
<b>GB2/6</b>	78.5	57.9
<b>GB3/6</b>	89.1	81.4
<b>Kontrol</b>	85.2	67.0



Şekil 4.6. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

#### 4.2. Verimsiz Ağaçlar ile İlgili Bulgular

Bu bölümde, 2011 yılı verimsiz ağaçlarında 2012 yılında uygulamaların ve değerlendirmelerin yapılmasından sonra elde edilen bulgular ele alınmıştır. Bir başka ifade ile bir önceki yıl verimsiz olan ağaçların, verimli olduğu dönem içerisinde elde edilen sonuçları bu bölümde verilmiştir.



## 4.2.1. Zeytin verimi ve fiziksel analizler ile ilgili bulgular

### 4.2.1.1. Ağaç başına verim (kg)

Ağaç başına verim değerleri üzerine etkileri araştırılan uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonunun, ağaç başına verim üzerine önemli etkileri olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.20). Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelendiğinde, glisin betain uygulanan ağaçlarda ağaç başına verim değerleri 37.497 ile 58.473 kg; kaolin uygulanan ağaçlara ait verim değerleri 41.633 ile 51.073 kg arasında değiştiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.20. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ağaç başına verim değerleri

Sıklık/Doz	Ağaç başına verim (kg)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	45.730	51.073	48.402
3/3	40.100	50.833	45.467
2/6	58.473	47.827	53.150
3/6	37.497	41.633	39.565
<b>Kontrol</b>	49.151	49.151	49.151
LSD(%5)	17.846 ö.d.		12.619 ö.d
<b>Uygulama Ortalaması</b>	46.190	48.104	
LSD(%5)	7.981 ö.d		

ö.d.: Önemli değil

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

### 4.2.1.2. Gövde kesit alanına düşen ortalama verim (kg/cm<sup>2</sup>)

Gövde kesit alanına düşen ortalama verim değeri üzerine istatistiksel analizler uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ortalama verim değeri üzerine yapılan değerlendirmede; uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonunun ortalama verim üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.21). Uygulama\*sıklık/doz interaksyonuna bağlı olarak gövde kesit alanına düşen ortalama verim üzerine yapılan değerlendirme sonuçlarına göre; glisin betain uygulanmış ağaçlara ait değerlerin 0.064 ile 0.106; kaolin uygulanmış ağaçlara ait değerlerin 0.073 ile 0.104 arasında dağılım göstermiştir. Kontrol grubuna ait ağaçlarda 0.076 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.21. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak gövde kesit alanına düşen ortalama verim değerleri

Sıklık/Doz	Gövde kesit alanına düşen ortalama verim (kg/cm <sup>2</sup> )		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	0.106	0.104	0.105 a
3/3	0.084	0.085	0.085 ab
2/6	0.097	0.073	0.085 ab
3/6	0.064	0.074	0.069 b
<b>Kontrol</b>	0.076	0.076	0.076 b
LSD(%5)	0.033 ö.d.		0.023*
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.085	0.082	
LSD(%5)	0.015 ö.d		

ö.d. : önemli değil \*:p=0.05'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.1.3. Ortalama meyve ağırlığı (g)

Ortalama meyve ağırlığı değerlerinin varyans analizi sonucunda sıklık/doz ve uygulama ortalamaları arasındaki farklılıklar ve de uygulama\*sıklık/doz etkisi önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.22). Uygulama\*sıklık/doz etkisinde ortalama meyve ağırlığı değerleri glisin betain uygulanan ağaçlarda 1.475 ile 1.846 g, kaolin uygulanan ağaçlarda 1.730 ile 1.362 g arasında değiştiği saptanmıştır. Kontrol grubu ağaçlarda 1.545g olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.22. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak ortalama meyve ağırlığı değerleri

Sıklık/Doz	Ortalama meyve ağırlığı (g)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
<b>2/3</b>	1.579	1.686	1.633
<b>3/3</b>	1.475	1.582	1.528
<b>2/6</b>	1.678	1.362	1.520
<b>3/6</b>	1.846	1.730	1.788
<b>Kontrol</b>	1.545	1.545	1.545
LSD(%5)	0.415 ö.d		0.293 ö.d
<b>Uygulama Ortalaması</b>	1.625	1.581	
LSD(%5)	0.185 ö.d		

ö.d. : önemli değil \*: $p=0.05$ 'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.1.4. Meyve indeksi (boy/en)

Meyve indeksi üzerine yapılan varyans analizleri sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.23' de görülmekte olup, çizelgeye göre sıklık/doz, uygulama ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Uygulama interaksyonu içerisinde en yüksek meyve indeksi değeri, glisin betain uygulanmış ağaçlarda (1.573) üç kere %3'lük dozda; kaolin uygulanmış ağaçlarda (1.553) iki ve üç kere %6'luk dozda elde edilmiştir.

Çizelge 4.23. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak meyve indeksi değerleri

Sıklık/Doz	Meyve indeksi (boy/en)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	1.539	1.482	1.150
3/3	1.573	1.510	1.541
2/6	1.415	1.553	1.484
3/6	1.515	1.553	1.534
<b>Kontrol</b>	1.542	1.542	1542
LSD(%5)	0.127 <b>ö.d</b>		0.090 <b>ö.d</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	1.517	1.528	
LSD(%5)	0.057 <b>ö.d</b>		

ö.d. : önemli değil \*:p=0.05'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.1.5. Meyve rengi (L\*, a\*, b\*)

Memecik çeşidi zeytin ağaçlarında meyve rengi değerleri Çizelge 4.24' de verilmiştir. Çizelgeye göre glisin betain uygulanan ağaçlarda L\* değerinin 31.321 ile 25.171, a\* değerinin 8.245 ile 3.596 ve b\* değerinin 2.082 ile -2.712 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Kaolin uygulaması yapılan ağaçlarda L\* değerinin 26.544 ile 32.299, a\* değerinin 3.694 ile 7.358 ve b\* değerinin -0.921 ile 3.509 arasında değiştiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.24. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak meyve rengi değerleri

Sıklık/doz	Meyve rengi					
	GB			Kaolin		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
2/3	25.238	5.266	-2.712	28.620	7.016	-0.291
3/3	25.171	8.245	-1.930	26.544	7.358	-0.921
2/6	26.945	6.421	-0.195	32.002	4.289	4.974
3/6	31.321	3.596	2.082	32.299	3.694	3.509
<b>Kontrol</b>	28.421	6.310	0.715	28.421	6.310	0.715

#### 4.2.1.6. Et/Çekirdek oranı (g)

Et/çekirdek oranı üzerine varyans analizi yapılmış, yapılan analiz sonucunda sıklık/doz ve uygulama ortalaması ve de uygulama\*sıklık/doz interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonunda glisin betain uygulaması yapılan ağaçlarda et/çekirdek oranı 1.800 ile 2.290g arasında değişen değerleri alırken, kaolin uygulaması yapılan ağaçlara et/çekirdek oranı 1.763 ile 2.133g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak et/çekirdek oranı değerleri

Sıklık/Doz	Et/çekirdek oranı (g)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	1.800	2.133	1.967
3/3	1.920	1.817	1.868
2/6	1.953	1.763	1.858
3/6	2.290	1.833	2.062
<b>Kontrol</b>	1.792	1.792	1.792
LSD(%5)	0.627 <b>ö.d.</b>		0.443 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	1.951	1.868	
LSD(%5)	0.280 <b>ö.d.</b>		

ö.d. : önemli değil \*:p=0.05'e göre önemli

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.1.7. Olgunluk indeksi

Varyans analizleri yapılan olgunluk indeksi değerleri Çizelge 4.26'da yer almaktadır. Uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonunun olgunluk indeksi üzerine önemli bir etki olmadığı saptanmıştır. Sıklık/doz ortalaması en yüksek değeri iki kere %3'lük dozda göstermiştir. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonunda glisin betain uygulanan ağaçlarda en yüksek olgunluk indeksi değeri iki kere %3'lük dozda gözlenmiştir.

Çizelge 4.26. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak olgunluk indeksi değerleri

Sıklık/Doz	Olgunluk indeksi		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	4.050	3.827	3.933
3/3	4.037	3.337	3.687
2/6	3.767	3.457	3.612
3/6	3.470	3.097	3.283
<b>Kontrol</b>	3.710	3.710	3.710
LSD(%5)	0.863 ö.d.		0.610 ö.d.
<b>Uygulama Ortalaması</b>	3.805	3.485	
LSD(%5)	0.386 ö.d.		

ö.d.: Önemli değil

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.2. Zeytinde biyokimyasal analizler ile ilgili bulgular

##### 4.2.2.1. Titre edilebilir asitlik (%)

Titre edilebilir asitlik özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.27’ de görüldüğü üzere, uygulama ve sıklık/doz ortalama değerleri ve de uygulama\*sıklık/doz interaksiyonun titre edilebilir asitlik değeri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Uygulama\*sıklık/doz interaksiyonunda glisin betain uygulanması yapılmış ağaçlarda asitlik değerleri 0.111 ile 0.129; kaolin uygulaması yapılmış ağaçlarda 0.117 ile 0.123 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.27. Titre edilebilir asitlik değerleri

Sıklık/Doz	Titre edilebilir asitlik (%)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	0.111	0.123	0.117
3/3	0.129	0.120	0.125
2/6	0.132	0.117	0.125
3/6	0.114	0.117	0.115
<b>Kontrol</b>	0.123	0.123	0.123
LSD(%5)	0.030 <b>ö.d.</b>		0.021 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.122	0.120	
LSD(%5)	0.013 <b>ö.d.</b>		

ö.d.: Önemli değil

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.2.2. pH

pH değerleri üzerine varyans analizi yapılmış, Çizelge 4.28'de görüldüğü gibi, uygulama, sıklık/doz ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonunun pH değeri üzerine istatistiki açıdan önemli etkisi bulunmamıştır. Uygulama ortalamasında en yüksek değeri 5.510 ile glisin betain göstermiştir. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonunda glisin betain uygulanan ağaçlara ait değerler 5.460 ile 5.633 arasında değişim göstermişken, kaolin uygulanan ağaçlara ait değerler ise 5.387 ile 5.540 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.28. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak pH değerleri

Sıklık/Doz	pH		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	5.457	5.487	5.472
3/3	5.540	5.453	5.497
2/6	5.460	5.387	5.423
3/6	5.633	5.540	5.587
<b>Kontrol</b>	5.461	5.461	5.461
LSD(%5)	0.212 <b>ö.d.</b>		0.150 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	5.510	5.466	
LSD(%5)	0.095 <b>ö.d.</b>		

ö.d.: Önemli değil

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.2.3. Kuru madde oranı (%)

Kuru madde değerleri üzerine yapılan istatistiksel hesaplama sonuçları Çizelge 4.29’da görüldüğü gibi, sıklık/doz ve uygulama ortalamaları ve de uygulama\*sıklık/doz interaksyonu önemli çıkmamıştır. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonunda glisin betain uygulanmış ağaçlara ait kuru madde değerlerinin 14.267 ile 18.167 arasında değiştiği gözlenirken, kaolin uygulanmış ağaçlara ait kuru madde değerlerinin 15.167 ile 17.267 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.29. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak kuru madde değerleri

Sıklık/Doz	Kuru madde oranı (%)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	17.533	15.700	16.617
3/3	18.167	17.267	17.717
2/6	16.167	15.167	15.667
3/6	14.267	16.200	15.233
<b>Kontrol</b>	16.478	16.478	16.478
LSD(%5)	2.418 <b>ö.d.</b>		1.710 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	16.522	16.612	
LSD(%5)	1.081 <b>ö.d.</b>		

ö.d.: Önemli değil

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.2.4. %Nem Tayini

Çizelge 4.30’a bakıldığında, % nem değeri hem sıklık/doz, hem uygulamalar arası farklılıklar, hem de uygulama\*sıklık/doz interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonu içerisinde glisin betain en yüksek değeri (27.287) iki kere %6’lık dozda, kaolin ise (28.330) üç kere %3’lük dozda göstermiştir. Kontrol grubu ağaçlarda %23.981 nem değeri saptanmıştır.



Çizelge 4.30. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak %nem değerleri

Sıklık/Doz	Meyve nem (%)		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
<b>2/3</b>	25.483	24.133	24.808
<b>3/3</b>	23.587	28.330	25.958
<b>2/6</b>	27.387	24.723	26.055
<b>3/6</b>	24.790	22.713	23.752
<b>Kontrol</b>	23.656	23.656	23.656
LSD(%5)	4.989 <b>ö.d.</b>		3.527 <b>ö.d.</b>
<b>Uygulama Ortalaması</b>	24.981	24.711	
LSD(%5)	2.231 <b>ö.d.</b>		

ö.d.: Önemli değil

Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

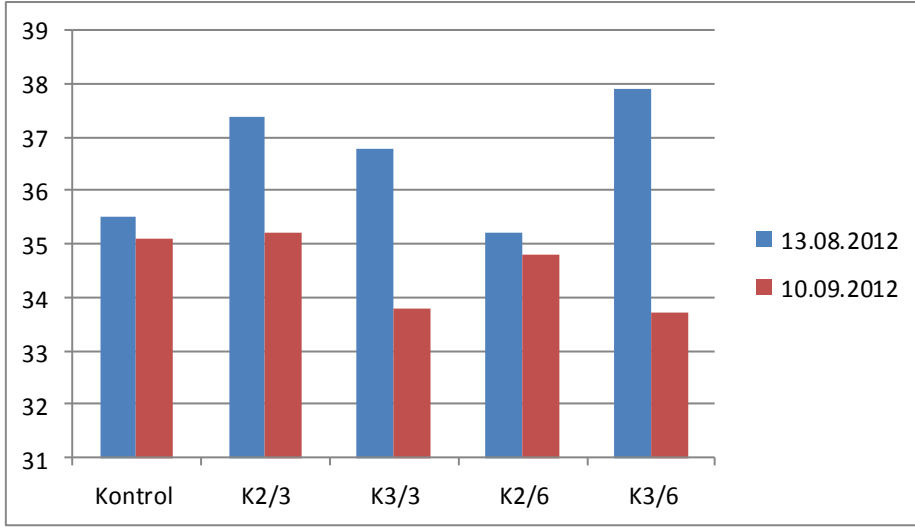
#### 4.2.3. Zeytin ağaçlarında fizyolojik parametreler ile ilgili bulgular

##### 4.2.3.1. Yaprak yüzey sıcaklığı (°C)

Kaolin uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklık değerleri Çizelge 4.31’de verilmiştir. Şekil 4.7’de görüldüğü gibi, kaolin uygulanmış ağaçlarda 13 Ağustos 2012 tarihli ölçüm değerleri içerisinde en düşük sıcaklık değerini iki kere %6’lık dozda, 10 Eylül 2012 tarihli sıcaklık ölçümünden elde edilen veriler doğrultusunda kaolin uygulaması yapılmış ağaçlarda en düşük yaprak sıcaklık değeri üç kere %3 ve %6’lık dozlarda saptanmıştır (Şekil 4.7).

Çizelge 4.31. Kaolin uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak yüzey sıcaklığı (°C)	
	13.08.2012	10.09.2012
<b>K2/3</b>	37.4	35.2
<b>K3/3</b>	36.8	33.8
<b>K2/6</b>	35.2	34.8
<b>K3/6</b>	37.9	33.7
<b>Kontrol</b>	35.5	35.1

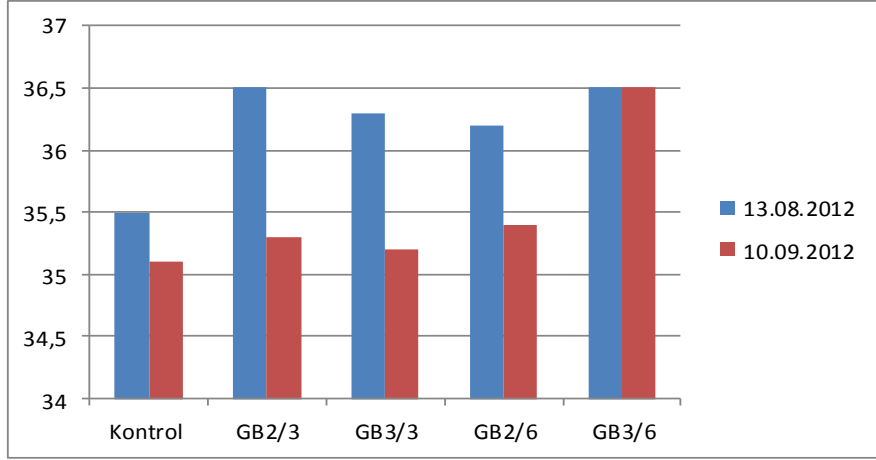


Şekil 4.7. Kaolin uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

Glisin betain uygulaması sonrasında yaprak yüzey sıcaklığı değerleri Çizelge 4.32’de verilmiştir. 13 Ağustos 2012 tarihli sıcaklık ölçümü sonucunda uygulama yapılan ağaçlarda sıcaklık değeri 36.2 ile 36.5 °C; 10 Eylül 2012 tarihli sıcaklık ölçümü sonucunda değerlerin 35.2 ile 36.5 °C arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.8).

Çizelge 4.32. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak yüzey sıcaklığı (°C)	
	13.08.2012	10.09.2012
<b>GB2/3</b>	36.5	35.3
<b>GB3/3</b>	36.3	35.2
<b>GB2/6</b>	36.2	35.4
<b>GB3/6</b>	36.5	36.5
<b>Kontrol</b>	35.5	35.1



Şekil 4.8. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak yüzey sıcaklığı değerleri

#### 4.2.3.2. Klorofil yoğunluğu ölçümü

14 Ağustos 2012 tarihli ölçümde elde edilen zeytin meyvesinde klorofil yoğunluk değerleri üzerine istatistiksel analizler yapılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre, uygulama ortalaması %1'e göre, uygulama\*sıklık/doz interaksyonu %5'e göre önemli bulunmuştur. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonunda glisin betain uygulaması yapılan ağaçlarda klorofil yoğunluğu aynı seviyede önemli bulunurken, kaolin uygulaması yapılan ağaçlarda en yüksek klorofil değeri iki kere %3'lük doz uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak 14.08.2012 tarihli klorofil yoğunluk değerleri

Sıklık/Doz	Klorofil 14.08.2012		Sıklık/Doz Ortalaması
	Uygulama		
	GB	K	
2/3	0.265 a	0.267 a	0.266
3/3	0.263 a	0.240 b	0.252
2/6	0.277 a	0.230 b	0.253
3/6	0.263 a	0.252 ab	0.258
<b>Kontrol</b>	0.264 a	0.264 a	0.264
LSD(%5)	0.022*		0.015 ö.d.
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.266 a	0.251 b	
LSD(%5)	0.010**		

ö.d.=Önemli değil \*: p=0.05'e göre önemli \*\*: p=0.01'e göre önemli  
Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

11 Eylül 2012 tarihinde ölçülen klorofil yoğunluk üzerine yapılan değerlendirmede; uygulama ortalaması değeri %1'e göre, sıklık/doz ortalaması değeri %5'e göre önemli olduğu belirlenmiştir. Uygulama\*sıklık/doz interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Uygulama ve sıklık/doz faktörüne bağlı olarak 11.09.2012 tarihli klorofil yoğunluk değerleri

Sıklık/Doz	Klorofil 11.09.2012		
	Uygulama		Sıklık/Doz Ortalaması
	GB	K	
2/3	0.249	0.228	0.239 ab
3/3	0.241	0.214	0.228 b
2/6	0.247	0.231	0.239 ab
3/6	0.244	0.223	0.234 b
<b>Kontrol</b>	0.252	0.252	0.252 a
LSD(%5)	0.022 ö.d.		0.015*
<b>Uygulama Ortalaması</b>	0.247 a	0.230 b	
LSD(%5)	0.010**		

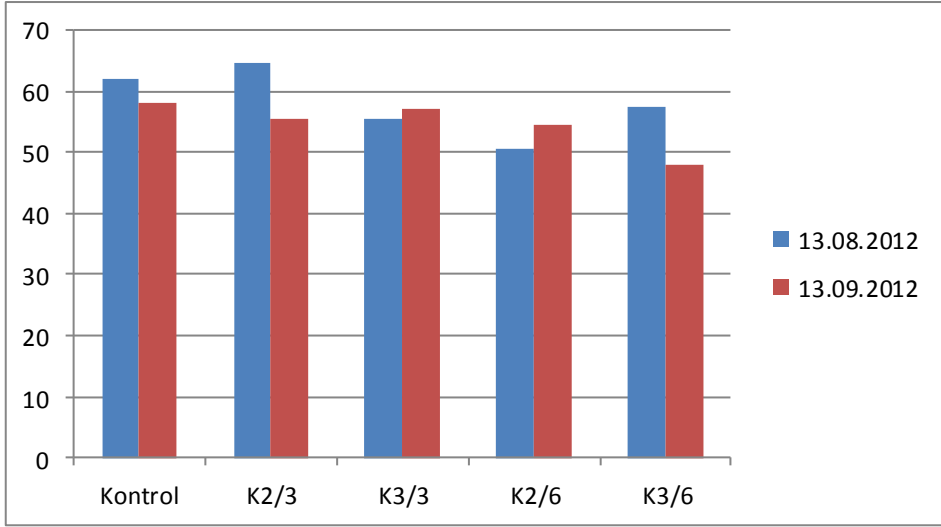
ö.d.=Önemli değil \*: p=0.05'e göre önemli \*\*: p=0.01'e göre önemli Uygulamalar içerisinde sıklık/doz incelenmiştir.

#### 4.2.3.3. Yaprak oransal su içeriği (%)

Yaprak oransal su içeriğini değerlerine ait analiz sonuç değerleri Çizelge 4.35'de verilmiştir. Kaolin uygulaması sonrasında 13 Ağustos 2012 tarihli analiz sonucunda en yüksek oransal su içeriği değeri iki kere %3'lük doz; 13 Eylül 2012 tarihli analiz sonucunda en yüksek oransal su içeriği değeri üç kere %3'lük doz uygulanmış ağaçlarda belirlenmiştir (Şekil 4.9).

Çizelge 4.35. Kaolin uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak oransal su içeriği (%)	
	13.08.2012	13.09.2012
<b>K2/3</b>	64.6	55.6
<b>K3/3</b>	55.5	57.1
<b>K2/6</b>	50.5	54.5
<b>K3/6</b>	57.6	48.1
<b>Kontrol</b>	62.02	58.0

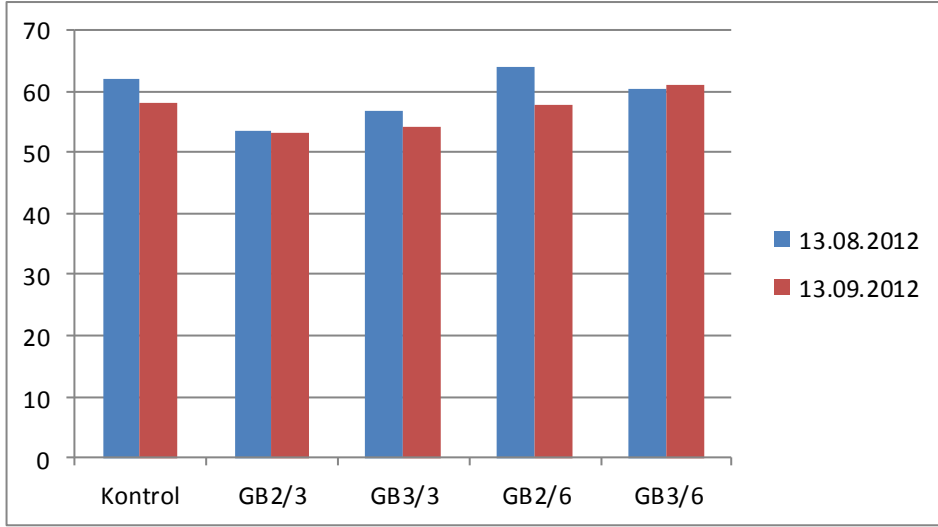


Şekil 4.9. Kaolin uygulaması sonrasında ait yaprak oransal su içeriği değerleri

Yaprak oransal su içeriği değerleri Şekil 4.10'da verilmiş olup, glisin betain uygulaması sonrasında, 13 Ağustos ve 13 Eylül 2012 tarihli analiz sonuçlarına göre yaprak oransal su içeriği sırasıyla %64.0 (GB2/6) ve %61.2 (GB3/6) olarak en yüksek değerleri göstermiştir. Kontrol grubu ağaçları analiz tarihlerine göre sırasıyla %62.2 ve %58.0 oransal su içeriği değerlerini göstermiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri

Sıklık/Doz	Yaprak oransal su içeriği (%)	
	13.08.2012	13.09.2012
<b>GB 2/3</b>	53.5	53.2
<b>GB3/3</b>	57.0	54.1
<b>GB2/6</b>	64.0	57.8
<b>GB3/6</b>	60.3	61.2
<b>Kontrol</b>	62.2	58.0



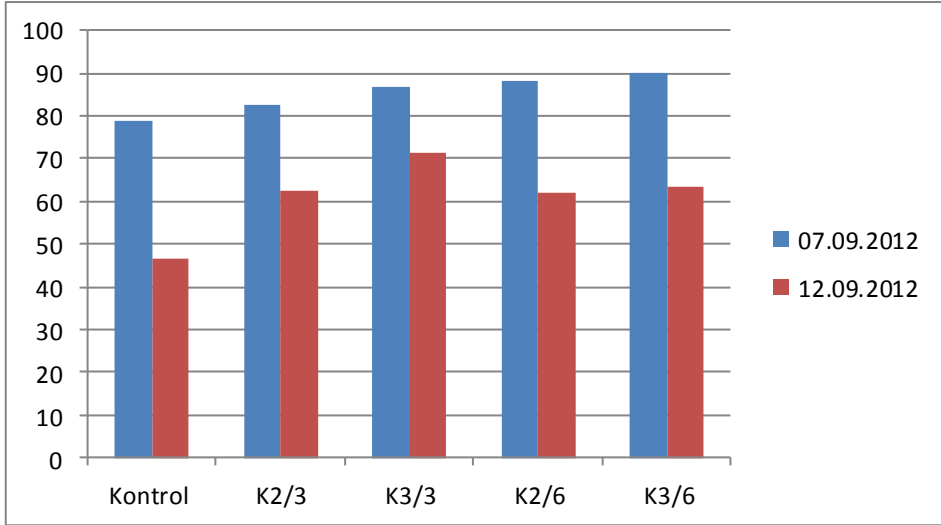
Şekil 4.10. Glisin betain uygulaması sonrası yaprak oransal su içeriği değerleri

#### 4.2.3.4. Elektrolit sızıntısı (%)

Elektrolit sızıntısı değerleri Çizelge 4.37’de verilmiştir. Kaolin uygulaması sonrasında yapılan 07.09.2012 tarihli analizlerde elektrolit sızıntısı değerlerinin %82.6 ile %89.9; 12.09.2012 tarihli analiz sonucunda elektrolit sızıntısı değerlerinin %61.8 ile %71.4 arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.11).

Çizelge 4.37. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

Sıklık/Doz	Elektrolit sızıntısı (%)	
	07.09.2012	12.09.2012
<b>K2/3</b>	82.6	62.7
<b>K3/3</b>	86.6	71.4
<b>K2/6</b>	88.4	61.8
<b>K3/6</b>	89.9	63.4
<b>Kontrol</b>	78.9	46.6

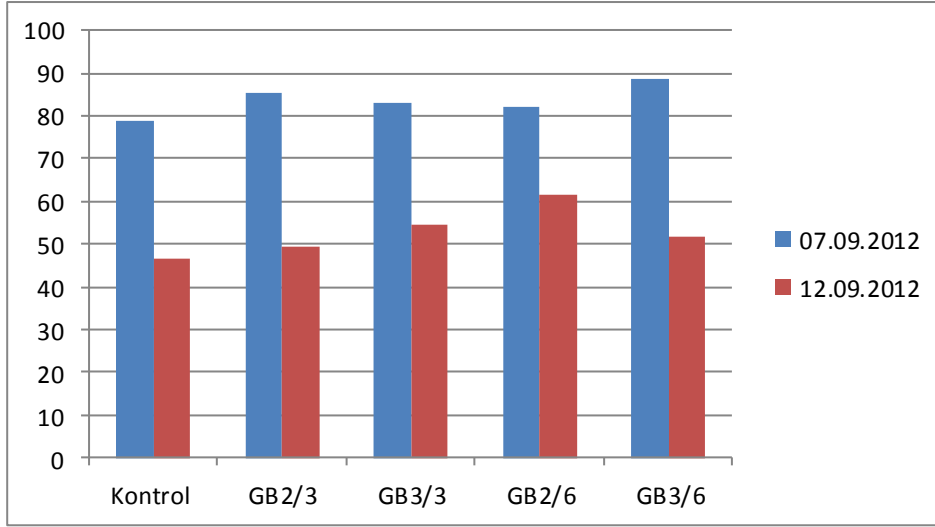


Şekil 4.11. Kaolin uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

Çizelge 4.38’de görüldüğü üzere elektrolit sızıntısı değerlerine ilişkin ortalama verilerin incelendiğinde, 7 Eylül 2012 tarihli analiz sonucunda elektrolit sızıntısı değerlerinin %82.3 ile %88.6 arasında; 12 Eylül 2012 tarihli analiz sonucunda elektrolit sızıntısı değerlerinin %49.5 ile %61.7 arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.12).

Çizelge 4.38. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

Sıklık/Doz	Elektrolit sızıntısı (%)	
	07.09.2012	12.09.2012
<b>GB2/3</b>	85.3	49.5
<b>GB3/3</b>	83.3	54.6
<b>GB2/6</b>	82.3	61.7
<b>GB3/6</b>	88.6	51.7
<b>Kontrol</b>	78.9	46.6



Şekil 4.12. Glisin betain uygulaması sonrası elektrolit sızıntısı değerleri

#### 4.3. Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Zeytinyağı Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ile İlgili Bulgular

Zeytin hasatı sonrası uygulamalar bazında elde edilen üründen sıkım sonucu zeytinyağı elde edilmiştir. Üründen çıkan yağ miktarı dikkate alınarak yağ oranı ve randıman değerleri belirlenmiştir.

Yağ oranı açısından en yüksek değer %15.46 ile iki kez %6'lık dozda glisin betain uygulaması yapılmış ağaçlardan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla, %12.97 ve %12.63 yağ oranları ile iki kez %3'lük ve üç kez %3'lük kaolin uygulamaları izlemiştir. Kontrol grubuna ait ağaçların ise yağ oranı %8.17 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde; uygulamalar bazında yağ randımanı dikkate alındığında, 6.4 randıman oranı (6.4 kg zeytinden 1 l yağ elde edilmesi) ile üç kez %6 dozda glisin betain uygulamasından en yüksek değer saptanmıştır. Bu uygulamayı sırası ile 7.7 randıman oranı ile iki kez %3'lük dozda kaolin uygulaması ve 7.9 ile üç kez %3'lük kaolin uygulaması izlemiştir. En düşük randımana sahip olan uygulama ise 12.2 kg zeytin ile 1 l yağ elde edilen kontrol grubu olmuştur.

Zeytinyağı asit değeri 0.5 ile 0.3 arasında değişim göstermiştir. Kaolin uygulanmış ağaçlardan elde edilen yağlarda en düşük asit değeri 0.3 ile üç kere %3'lük dozda ve üç kere %6'lık dozda belirlenmiştir. Glisin betain uygulanmış ağaçlardan elde



edilen yağlarda en düşük asit değeri 0.4 ile %3'lük dozun iki ve üç kere uygulanmaları sonucu elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Uygulamalar bazında elde edilen zeytinyağı randımanları ve yağ oranları ile asit değeri

	Ağaç başına zeytinyağı verimi (l)	Randıman	Yağ oranı (%)	Asit değeri
<b>K2/3</b>	5.16	7.7	12.97	0.4
<b>K3/3</b>	6.33	7.9	12.63	0.3
<b>K2/6</b>	4.66	8.6	11.62	0.4
<b>K3/6</b>	5.33	8.2	12.08	0.3
<b>GB2/3</b>	4.66	10.2	9.79	0.4
<b>GB3/3</b>	4.5	8.8	11.34	0.4
<b>GB2/6</b>	6.66	8.0	12.38	0.5
<b>GB3/6</b>	5.0	6.4	15.46	0.5
<b>Kontrol</b>	9.5	12.2	8.17	0.4

Çizelge 4.40'da, yağ asitleri kompozisyonu ve zeytinyağı serbest yağ asitleri miktarı, iyot sayısı ve de zeytinyağı peroksit sayıları görülmektedir.

Kaolin uygulanmış ağaçlardan elde edilen zeytinyağı içeriğinde oleik asit değeri %73.73 ile %74.31 arasında değişim göstermiştir. Kontrol grubuna göre kaolin uygulanmış ağaçlardaki oleik asit miktarının az bir farkla da olsa düşük olduğu gözlenmiştir.

Glisin betain uygulaması yapılmış ağaçlarından elde edilen yağda oleik asit değerleri %74.19 ile %74.94 arasındadır.

Zeytinyağı iyot sayısı bakımından, kaolin uygulaması yapılmış ağaçlardaki değerler %83.68 ile %83.83 arasında değişirken, glisin betain uygulanmış ağaçlarda %83.64 ile %84.03 arasında değişme göstermiştir. Kontrol grubunda ise iyot sayısı % 83.84 olarak elde edilmiştir.

Palmitik asit, kaolin uygulanmış ağaçlarda %11.65 ile %11.95 arasında değişme gösterirken, glisin betain uygulanmış ağaçlarda %11.47 ile %11.78 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.40. Memecik çeşidine ait doymuş ve doymamış zeytinyağı asitleri değerleri

	K2/3	K3/3	K2/6	K3/6	GB2/3	GB3/3	GB2/6	GB3/6	Kontrol	Türk Gıda Kodeksi Değerleri
<b>Zeytinyağı Serbest Yağ Asitleri Miktarı (Oleik asit) (%)</b>	0.25	0.25	0.23	0.20	0.18	0.22	0.19	0.19	0.19	≤0.8
<b>Zeytinyağı İyot Sayısı</b>	83.71	83.73	83.68	83.83	83.64	83.85	84.03	84.03	83.84	74-94
<b>Zeytinyağı Peroksit Sayısı (meqO<sub>2</sub>/kg)</b>	5.83	10.00	9.94	7.87	8.27	7.90	9.94	9.94	9.51	≤20
<b>Miristik Asit (C14:0) (%)</b>	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤ 0.05
<b>Palmitik Asit (C16:0) (%)</b>	11.95	11.84	11.89	11.65	11.47	11.60	11.78	11.61	11.60	7.5-20
<b>Palmitoleik Asit (C16:1) (%)</b>	1.13	1.11	1.14	1.25	1.23	1.21	1.04	1.22	1.24	0.3-3.5
<b>Heptadekanoik Asit (C17:0) (%)</b>	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	≤ 0.3
<b>Heptadekenoik Asit (C17:1) (%)</b>	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	≤ 0.3
<b>Stearik Asit (C18:0) (%)</b>	2.85	2.78	2.86	2.70	2.68	2.72	2.73	2.69	2.71	0.5-5.0
<b>Oleik Asit (C18:1) (%)</b>	73.73	74.07	73.78	74.31	74.94	74.41	74.35	74.19	74.36	55.0-83.0
<b>Linoleik Asit (C18:2) (%)</b>	8.22	8.10	8.17	7.94	7.52	7.89	8.10	8.10	7.88	3.5-21.0
<b>Linolenik Asit (C18:3) (%)</b>	0.90	0.88	0.91	0.94	0.94	0.95	0.81	0.95	0.97	≤ 1.0
<b>Araşidik Asit (C20:0) (%)</b>	0.51	0.51	0.52	0.50	0.50	0.51	0.50	0.51	0.51	≤ 0.6
<b>Gadoleik Asit (C20:1) (%)</b>	0.34	0.35	0.34	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	≤ 0.4
<b>Behenik Asit (C22:0) (%)</b>	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	≤ 0.2
<b>Lignoserik Asit (C24:0) (%)</b>	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	≤ 0.2

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmanın ana amaçlarından olan kaolin ve glisin betain uygulamalarının zeytin verimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla ağaç başına verim (kg/ağaç) ve gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm<sup>2</sup>) değerlerine ilişkin veriler alınmış ve istatistiki analize tabi tutulmuşlardır. Verimli ve verimsiz ağaçlarda, ağaç başına verim ve gövde kesit alanına düşen verim değerleri üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak farklı düzeylerde ortaya çıkmıştır. Denemede uygulamaların yapılmasından bir önceki yıl verimli olan ağaçlarda, ağaç başına verim değerleri üzerine uygulama\*sıklık/doz interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ağaç başına verim açısından en yüksek değerlere sırası ile glisin betainin iki kez %6'lık ve iki kez %3'lük doz uygulamaları ile ulaşılmıştır. Her iki uygulama istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Verimsiz ağaçlarda ise uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte, en yüksek değer, yine aynı uygulamadan (GB2/6) elde edilmesi çarpıcı olarak nitelendirilebilir. 2011 yılı verimli ağaçların, 2012 yılında zeytinin periyodisite göstermesi nedeniyle, verimsiz veya daha az verimli olması beklenirken bu uygulamanın (GB2/6) yapıldığı ağaçlardan ortalama 49.870 kg, kontrol ağaçlarından ise 24.907 kg ortalama verim alınması bu uygulamanın dikkate değer olduğunu göstermektedir. 2011 yılı verimsiz ağaçlarında ise 2012 yılında aynı uygulamadan ortalama 58.473 kg ve kontrol uygulamasından ise 49.190 kg ürün alındığı saptanmıştır. Bu grup ağaçların 2012 vejetasyon döneminde verimli olması beklentisi, elde edilen verim değerleri ile örtüşmektedir.

Glisin betain ve kaolin uygulamaları sonucunda ağaç başına verim değerlerinin incelendiği çalışmada, glisin betain uygulamasının daha yüksek verim sağladığı Roussos vd. (2010) tarafından bildirilmiştir. Roussos vd. (2010), aynı zamanda, zeytinlerde yapılan glisin betain uygulamasının stres koşulları altında meyve başına % yağ içeriğine etkisi olmaksızın, verimi arttırdığı ifade etmişlerdir. Deneme sonuçları bu anlamda ilgili literatür ile uyumludur.

Gövde kesit alanına düşen verim değerlerine yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ise, uygulama ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonu verimli ve verimsiz ağaçlarda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak verimsiz olarak nitelendirilen ağaçlarda, sıklık/doza ilişkin verilerin ortalamaların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda gövde kesit alanına düşen verim açısından en yüksek değer, iki kez %3'lük doza ait olduğu saptanmıştır. Bu

sıklık/doz değeri, yukarıda sözü edilen ve GB2/6 ile istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GB2/3'ün önerilmesini doğrulamaktadır. Bir başka ifade ile ağaç başına verim açısından olumlu sonuç veren glisin betainin kullanımında preperat maliyeti düşünüldüğünde, iki kez %3'lük dozun tavsiyesini kuvvetlendirmektedir.

Verimli ve verimsiz ağaçlarda gövde kesit alanına düşen verim üzerine, denemede kullanılan kaolin ve glisin betain ile bu preperatların farklı doz ve sıklıklarının etkileri farklı şekillerde olmuştur. Örneğin, verimli olarak nitelendirilen ağaçlarda, istatistiki olarak önemi olmamakla birlikte gövde kesit alanına düşen en yüksek ortalama verim K3/6, GB2/3 ve GB2/6 uygulamalarında; sırasıyla; 0.097, 0.079 ve 0.079 kg olarak gerçekleşmiştir. Verimsiz ağaçlarda ise aynı kritere ilişkin elde edilen ortalama verilerin sırasıyla GB2/3 (0.106 kg), K2/3 (0.104 kg) ve GB2/6 (0.097 kg) olduğu gözlenmiştir.

Meyve verim ve kalitesi ile ilgili olarak ortalama meyve ağırlığı (g) ve meyve indeksi (boy/en) verileri elde edilmiş ve istatistiksel analiz yapılmıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda ortalama meyve ağırlığı ve meyve indeksi değerlerinin istatistiksel olarak önemli olmadıkları saptanmıştır. Genel olarak uygulamalar bazında ortalama meyve ağırlıkları açısından farklılıklar gözlenmemiştir. Canözer (1991), ülkemizde yetiştirilen zeytinlerin meyve ağırlığının 1.76 g ile 7.5 g arasında değiştiğini saptamıştır.

Kaolin ve glisin betain uygulamalarının et/çekirdek oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçlarına göre uygulama, sıklık/doz ortalamaları ve uygulama\*sıklık/doz interaksyonu verimli ve verimsiz ağaçlarda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, verimli ve verimsiz ağaçlara ait et/çekirdek oranı değerlerinin incelenmesi sonucunda uygulamaların ağaçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Verimli olan ağaçlarda, 2012 yılında verimsiz dönemi içinde olduğu düşünüldüğünde et/çekirdek oranı değerleri, bir önceki yıl verimsiz olan ağaçlara yani 2012 yılı vejetasyon döneminde verim dönemindeki ağaçlara göre daha iyi oranlara sahip olduğu saptanmıştır. Bu durum üzerinde uygulamaların etkili olduğu düşünülmektedir. Nergiz ve Engez (2000), Domat ve Memecik zeytin çeşitlerinde olgunluğun ilerlemesiyle et/çekirdek oranının arttığını bildirmektedir. Et/çekirdek oranı, zeytin meyvesinin yenilebilir kısmının oranını tanımlamakta ve bu oranın 5'ten daha büyük olması istenmektedir (Kutlu ve Şen, 2011). Bu anlamda, deneme

sonuçlarına göre elde edilen meyvelerin et/çekirdek oranının oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Olgunluk indeksi verilerinin istatistiksel analiz sonunda, bir önceki yıl verimsiz olan ağaçlardan elde edilen veriler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Verimli ağaçlarda ise olgunluk indeksi değerlerinin varyans analizinde sıklık/doz ortalama değeri %95 güvenle istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sıklık/doz ortalama değerleri sırasıyla kontrol (4.836), üç kere %3'lük doz (4.588) ve iki kere %3'lük doz (4.062) şeklinde görülmüştür. Bu değerlere göre, uygulama yapılmayan kontrol ağaçlarına ait meyvelerde olgunluğun daha ileri aşamada olduğu ve kaolin ile glisin betain uygulamaların olgunlaşmayı geciktirdiği söylenebilir. Uygulama\*sıklık/doz interaksiyonu ele alındığında verimsiz ağaçlarda glisin betain iki kere %3'lük doz (4.050) uygulaması ile en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Bunu takip eden sırayla GB3/3 (4.037) ve K2/3 (3.827) uygulamaları belirlenmiştir.

Uygulamaların yapıldığı zeytin ağaçlarına ait meyvelerde, titre edilebilir asitlik değeri istatistiksel analiz sonuçlarına göre önemli olmamakla birlikte verimli ağaçlarda titre edilebilir asitlik sırasıyla K2/6 (0.093), GB3/3 (0.105) ve K3/3 (0.111) şeklinde gerçekleşmiştir. Verimsiz ağaçlarda ise titre edilebilir asitlik değeri GB2/3 (0.111), GB3/6 (0.114) ve K2/6 (0.117) şeklinde sıralandığı saptanmıştır.

Verimli ve verimsiz ağaçlarda pH değeri üzerine, kaolin ve glisin betain uygulamasının etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucu elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Verimli ağaçlardaki pH değerleri sırası ile 5.617, 5.597 ve 5.547 olarak GB3/3, K2/3 ve GB2/3 uygulamalarında elde edilmiştir. Verimsiz ağaçlarda pH değeri sıralaması GB3/6, GB3/3 ve K3/6 uygulamalarında; 5.633, 5.540 ve 5.540 olarak gerçekleşmiştir. Uygulamaların pH üzerine etkisine bakıldığında glisin betainin pH düzeyinde verimli ve verimsiz ağaçlarda artış sağladığı gözlenmiştir.

Kuru madde verilerinin varyans analizi ışığında istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Verimli olarak belirlenen ağaçlarda kuru madde değerleri sırasıyla 17.300 (GB3/6), 16.667 (K2/3) ve 16.633 (K3/3) şeklindedir. Verimsiz olarak belirlenen ağaçlarda ise kuru madde değerleri 18.167 (GB3/3), 17.533 (GB2/3) ve 17.267 (K3/3) şeklinde sıralanmıştır. Genel olarak bir önceki yıl verimli olan

ağaçların 2012 yılı hasat döneminde verimsiz döneminde olduğu göz önüne alınırsa, yapılan preparat uygulamalarının kuru madde oranı artışı üzerinde bir etki gösterdiği söz edilebilir. Memecik zeytin çeşitlerine belirli periyotlar ile yaprakтан uygulanan glisin betainin yaprak kuru madde (%) içeriğine çok belirgin bir etkisi olmadığını bildirmiştir (Küçük, 2013). Memecik çeşidinde ise istatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber kontrol uygulamasına kıyasla özellikle 40mM osmoprotektan uygulamalarından elde edilen kuru madde (%) miktarında artışlar olduğunu ortaya koymuştur (Küçük, 2013).

Verimli ve verimsiz ağaçlarda klorofil yoğunluğu üzerine, denemede kullanılan kaolin ve glisin betain ile bu preparatların farklı doz ve sıklıklarının etkileri farklı şekillerde olmuştur. Denemede klorofil yoğunluğu ölçümleri verimli ve verimsiz ağaçlarda 14 Ağustos ve 11 Eylül 2012 tarihleri olmak üzere iki farklı zamanda yapılmıştır. Ağustos ayına ait klorofil ölçümlerinde hem verimli hem de verimsiz olarak nitelendirilen ağaçlarda, uygulama\*sıklık/doz interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Eylül ayında yapılan ölçümlerde ise, sıklık\*doz ortalama değerlerinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Elde edilen klorofil yoğunluğu değerleri incelendiğinde, glisin betain uygulaması yapılan ağaçlarda klorofil yoğunluğunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu konu ile ilgili olarak, Mickelbart vd. (2006), yaptıkları çalışmalarında glisin betain uygulamasının klorofil seviyesindeki artış üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, Bluden vd. (1997), yaptıkları çalışmada klorofil konsantrasyonunun glisin betain etkisiyle arttığını kanıtlamışlardır.

Yüzde nem değeri üzerine kullanılan preparatların etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonucunda verimli ve verimsiz ağaçlardan elde edilen değerlerin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Verimli olarak belirlenmiş uygulama yapılan ağaçlardan elde edilen %nem değerleri kontrol grubu ağaçlara ait nem (%22.459) değerine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir (K3/6 %37.540, GB3/3 %26.737). Bu farklılığın yapılan uygulamaların % nem değeri üzerine olumlu etki yaptığı düşüncesini akla getirmektedir. Meyvede nem içeriğinin biyolojik bir gelişme olduğu ve bunun yanında sulama, yağış ve sıcaklık gibi bakım ve iklim faktörlerinin de bu özellik üzerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Brescia vd., 2007). Zeytin meyve etini oluşturan başlıca maddeler su ve yağdır. Bunların miktarı gelişme döneminde birbirine ters yönde değişir. Yağ birikimi ile meyvede su azalması arasında ters bir ilişki bulunmaktadır (Diez, 1971).

Preperatların ağaçlar üzerindeki etkilerini değerlendirmek üzere, verimli ve verimsiz ağaçlarda yaprak yüzey sıcaklık değerlerini saptamak için iki dönemde olmak üzere ölçümler yapılmıştır. Kaolin uygulaması yapılan ağaçlarda sıcaklık ölçüm değerleri incelendiğinde, en düşük yaprak sıcaklık değeri 13 Ağustos 2012 tarihli ölçümde üç kere %3'lük doz uygulaması yapılan verimli ağaçlarda gözlenmiştir. Glisin betain uygulanan ağaçlarda ise en düşük yaprak yüzey sıcaklığı değeri 13 Ağustos 2012 tarihli ölçümde iki kere %3 dozda verimli olarak belirlenen ağaçlarda gözlenmiştir. Yaprak yüzey sıcaklığının düşük seyretmesi, yüksek sıcaklıkların hüküm sürdüğü yaz aylarında bitkinin fotosentez kapasitesini arttıracak için önemlidir. Aynı zamanda glisin betain uygulamasının yaprak yüzey sıcaklığını düşürücü etkisi nedeniyle stres koşullarına dayanımı sağladığına yönelik Mickelbart vd. (2006)'nın açıklamaları bulunmaktadır. Araştırmacı, kritik dönemlerde (ilkbahar donları öncesi) şaraplık üzümlere 50, 100, 200 mM konsantrasyonlarında uygulanan glisin betain ile bitkilerin ve veriminin korunduğunu ve yaprak yüzey sıcaklıklarını düşürerek strese dayanımın sağlandığını bildirmektedir. Kaolin ile ilgili olarak ise, Glenn vd. (2003), kaolinin yaprak sıcaklığını, sıcaklık stresini ve güneş zararını azaltıcı bir bileşik olduğunu bildirmişlerdir. Denaxa vd. (2012), zeytinde yaptıkları çalışmada, kaolin ve glisin betain uygulamaları sonucunda elde edilen yaprak sıcaklık değerlerinin kontrole göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda bu uygulamaların su kayıplarını azaltmada etkili olduğunu da belirtmişlerdir. Glenn ve Puterka (2005), ise kaolin uygulamasının bitki dokularında sıcaklığı azaltıcı etkisi olduğunu bildirmiştir.

Bir önceki yıl vejetasyon döneminde verimli ve verimsiz olan ağaçlarda, uygulanan preperatların elektrolit sızıntısı üzerine etkilerini değerlendirmek üzere yapılan analizler sonucunda, uygulamaların farklı sıklık ve doz seviyelerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Verimli olan ağaçlarda kaolin uygulaması sonrasında 12 Eylül 2012 tarihinde yapılan analizler sonucunda iki kere %3'lük dozda %55.6, kontrol grubunda %67.0 elektrolit sızıntı değerleri elde edilmiştir. Glisin betain uygulaması sonrasında 07 Eylül 2012 tarihinde iki kere %6'lık dozda %78.5, kontrol grubunda %85.2; 12 Eylül 2012 tarihindeki analiz sonucunda üç kere %3'lük dozda %57.9 ve kontrol gurubunda %67.0 değerine ulaşılmıştır. Uygulamaların bu sıklık/doz seviyelerindeki düşük elektrolit sızıntısı değerleri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, preperatların belirtilen sıklık/doz seviyesinde olumlu etkilerinin olduğu düşünülmektedir. Ancak denemeden elde edilen

sonuçlar incelendiğinde bazı uygulamaların elektrolit sızıntısı değerlerinin kontrole göre daha yüksek olduğu da saptanmıştır. Farklı doz ve sıklıkta kaolin ve glisin betain uygulamaları sonucu elektrolit sızıntısı değerlerinin kontrol grubuna göre dŐuk değer göstermesi, preparatların sıcaklık stresini azaltma özelliklerinin bir sonucu olduğunu açık bir Şekilde dŐundrmektedir. Nitekim zeytinlerde sıcaklık toleransına tepkilerin gözlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada, sıcaklık arttığa yapraklarda yapılan testler sonucunda elektrolit sızıntısında bir artış gözlendiği bildirilmiştir (Mancuso ve Azzarello, 2002).

Yaprak oransal su içeriği değeri üzerine uygulanan preparatların etkisini belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda, elde edilen değerler kontrol grubu ile karşılaştırıldığında; glisin betain uygulamasında en yüksek oransal su içeriği değeri 13 Eylül 2012 tarihli ölüm sonucunda c kere %6'lık dozda bir önceki yıl verimsiz olan ağaçlarda, kaolin uygulamasında ise en yüksek oransal su içeriği değerine iki kere %3'lk dozda yine verimsiz ağaçlarda saptandığı görülmektedir. Kontrol grubuna göre bu uygulamaların yapıldığı ağaçların yüksek oransal su içeriğine sahip olmaları preparatların stres koşullarına karşı etkinliklerinin varlığını dŐundrmektedir. Denaxa vd. (2012), stres koşulları altındaki zeytin ağaçlarına, kaolin ve glisin betain uygulaması sonucunda kontrole kıyasla daha yüksek yaprak oransal su içeriği değerleri elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Araştırmada, kaolin ve glisin betain uygulamalarının, zeytinyağı verimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla, zeytinyağında serbest yağ asitleri miktarı (% oleik asit), iyot sayısı, peroksit sayısı ( $\text{meqO}_2/\text{kg}$ ) ve doymuş-doymamış yağ asitleri tayini yapılmıştır.

Zeytinyağı serbest yağ asitleri miktarı (Oleik asit) TSE ISO 660 analiz metodu ile belirlenmiştir. Serbest yağ asitlik değeri zeytinyağı sınıflandırma için önemli bir kalite kriteridir. Kaolin uygulamasının tüm sıklık/doz seviyelerinde serbest asitlik değerini değeri kontrol grubuna göre yüksek değerde gözlenmiştir. Glisin betain uygulanmış ağaçlarda ise c kere %3'lk doz seviyesinde kontrole göre daha yüksek değer saptanmıştır.

Zeytinyağı iyot sayısı doymamıŐlık derecesini ifade eden bir değerdir ve incelenen yağlarda glisin betain uygulaması yapılmış ağaçlardan elde edilen yağ rneklelerinde 83.64 ile 84.03, kaolin uygulaması yapılmış ağaçlardan elde edilen



yağ örneklerinde 83.68 ile 83.83 arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir. Yavuz (2008), yaptığı çalışmasında Memecik çeşidine ait iyot sayısı değerlerinin 75.63-89.99 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Zeytinyağı peroksit sayısı (meqO<sub>2</sub>/kg) TS EN ISO 3960'a göre yapılmış, kaolin uygulaması yapılan ağaçların zeytinyağlarındaki peroksit değerleri 5.83 ile 10.0 arasında, glisin betain uygulanmış ağaçların zeytinyağlarındaki peroksit değerleri 7.90 ile 9.94 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Didar (2011), Memecik zeytin çeşidinde yağ asitlerini incelediği çalışmasında birinci yıl verilerinde erken hasat edilen zeytinlerin yağlarındaki peroksit değerlerinin 4.22-5.94, geç hasat edilenlerin ise 3.52 ile 7.87 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmanın ikinci yılında erken hasat edilenlerde 0.37 ile 4.77, geç hasat edilenlerde 6.06 ile 6.22 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Yavuz (2008), yaptığı çalışmasında Memecik çeşidinde peroksit değerlerinin 5.50 ile 8.81 meqO<sub>2</sub>/kg arasında olduğunu bildirmiştir.

Yağ asitleri kompozisyonu içinde yer alan doymuş ve doymamış yağ asitlerinin, Türk Gıda Kodeksinin belirlediği sınır değerleri içerisinde yer aldığı belirlenmiştir (Anonim, 2013b). Zeytinyağların temel yağ asitlerinden olan oleik, palmitik, palmitoleik, stearik, linolenik ve linoleik asit değerlerinin Türk Gıda Kodeksinin belirttiği değerler arasında olduğu gözlenmiştir.

Kaolin uygulaması yapılan ağaçlarda oleik asit miktarının K2/3 (%73.73), K3/3 (%74.07), K2/6 (%73.78), K 3/6 (%74.31); glisin betain uygulaması yapılan ağaçlarda ise GB2/3 (%74.94), GB3/3 (%74.41), GB2/6 (%74.35), GB3/6 (%74.19) arasında değerler aldığı görülmüştür.

Memecik çeşidi ile ilgili yapılan bir çalışmada oleik asit içeriğinin %73.37-75.64 arasında değişim gösterdiği bildirilirken (İlyasoğlu ve Özçelik, 2011); diğer araştırmada, Güney Ege Bölgesinde 2005-2006 hasat sezonunda temin edilen Memecik zeytinyağlarının yağ asitlerinin belirlendiği çalışmada oleik asit içeriğinin %71.11-74.38 olduğu saptanmıştır (Zengin, 2006). Gürdeniz vd. (2008), tarafından yapılan çalışmada ise 2006-2007 hasat sezonuna ait Memecik zeytinyağlarının oleik asit içeriğinin %72.88 olduğu rapor edilmiştir. Erken hasat edilen zeytinlerden elde edilen oleik asit içeriği %73.18-76.36 olarak bulunmuştur.

2012 yılı hasat sezonunda elde edilen zeytinyağı yağ asitleri değerleri glisin betain uygulaması yapılan ağaçlarda; palmitoleik asit içeriği %1.04 ile %1.23, palmitik asit içeriği %11.47 ile %11.78, linoleik asit içeriği %7.52 ile %8.10, linolenik asit içeriği %0.81 ile %0.95 ve stearik asit içeriği %2.68 ile %2.73 arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir. Kaolin uygulaması yapılan ağaçlardan elde edilen yağ örneklerinin ise, palmitoleik asit içeriği %1.11 ile %1.25, palmitik asit içeriği %11.64 ile %11.95, linoleik asit içeriği %7.94 ile %8.22, linolenik asit içeriği %0.88 ile %0.94 ve stearik asit içeriği %2.70 ile %2.86 arasında değiştiği gözlenmiştir. İlyasoğlu ve Özçelik (2011), Memecik çeşidinde yaptıkları çalışmaları sonucunda palmitik asit içeriği %11.45-13.84, palmitoleik asit içeriği %0.61-0.83, linoleik asit içeriği %7.33-8.91, linolenik asit içeriği %0.73-0.85 ve stearik asit içeriği %2.33-2.84 arasında bulunmuştur. Güney Ege Bölgesinde 2005-2006 hasat sezonunda temin edilen Memecik zeytinyağlarının yağ asitlerinin belirlendiği bir çalışmada, palmitik asit içeriği %12.11-15.15, linoleik asit içeriği %8.44-8.85 ve stearik asit içeriği %2.2-2.92 arasında bulunduğu bildirilmiştir.

Didar (2011), yaptığı çalışmasının birinci yıl verileri sonucunda, Memecik çeşidinin zeytinyağı asit içerikleri erken ve geç hasat dönemleri sırasıyla; palmitik asit içeriği %9.89-13.05, %10.08-13.10; stearik asit içeriği %2.07-2.16, %2.09-2.38; oleik asit içeriği %72.99-76.18, %71.50-74.67; linoleik asit içeriği % 8.62-8.96, %10.20-10.53; linolenik asit içeriği %0.85-0.91, %0.88-0.96; ikinci yıl verileri sırasıyla palmitik asit içeriği %13.07-13.49, %12.17-12.75; stearik asit içeriği %1.92-1.93, %1.69-1.92; oleik asit içeriği %73.25-73.67, %72.50-73.15; linoleik asit içeriği %7.64-7.87, %9.47-9.62; linolenik asit içeriği %0.93-0.97, %0.91-0.92 olduğunu rapor etmiştir. Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidinden elde edilen zeytinyağı oleik asit oranı %67, linoleik asit oranı %13.7, stearik asit oranı %3.32-2.53 olduğunu belirlemiştir.

Sonuç olarak; denemeden elde edilen tüm sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki yorumlar yapılabilir:

Meyve yetiştiriciliğinde abiyotik stres koşulları olarak bilinen (yüksek sıcaklık, kuraklık, tuzluluk, düşük sıcaklık, kimyasal toksisite vb.) olumsuz şartlar bitki büyüme ve verimliliğinin azalmasına neden olmaktadır. Zeytin ağacı, bitki gelişimi açısından genel olarak söz konusu stres koşullarına en dayanıklı meyve türleri arasında yer almasına rağmen; periyodisite şiddetinin etkilenmesi ve buna bağlı olarak verimliliğin azalması sorunları ile karşı karşıya kalabilmektedir.

Abiyotik stres faktörlerinin neden olduğu olumsuzluklara karşı, önlem olarak bir takım uygulamaların yapılmasına yönelik çalışmaların yetiştiricilikte son yıllarda önem kazandığı görülmektedir. Bu nedenle, stres faktörlerine önlem olması düşüncesiyle kaolin ve glisin betain uygulamalarının zeytin ve zeytinyağında verim ve kalite üzerine etkilerini incelemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Ancak, dikkate alınması gereken önemli bir konu; denemenin yürütüldüğü zeytin bahçesinin çok bakımlı olmayan, sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerin yapılmadığı bir bahçe olduğudur. Zira bahçede özel bir stres faktörü ve koşulu yaratılmamıştır. Bu nedenle denemedeki amaç, çok bakımlı olmayan, düzenli olarak zamanında kültürel bakım işlemlerinin yapılmadığı bir bahçede kaolin ve glisin betainin etkilerini incelemektir. Bu anlamda, planlanan ve yürütülen denemede, 2011 yılı vejetasyon döneminde verimli ve verimsiz olarak belirlenmiş olan zeytin ağaçlarında, 2012 yılında yapılan kaolin ve glisin betainin uygulamalarının ağaçlar üzerinde farklı etkilerine rastlanmıştır.

Deneme kapsamında yapılan tüm uygulamaların zeytin verim ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, incelenen tüm kriterler dikkate alındığında; bir önceki yıl **“verimli”** olan ağaçlarda **“ağaç başına verim, olgunluk indeksi ve klorofil yoğunluğu”** değerleri üzerine; **“verimsiz”** ağaçlarda ise **“gövde kesit alanına düşen verim ve klorofil yoğunluğu”** değerleri üzerine uygulamaların istatistiksel olarak önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Zeytinyağı verim ve kalitesi açısından ise uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla istatistiksel analiz yapılmamış, sadece ortalama değerlere ilişkin veriler değerlendirilmiş ve uygulamaların etkisi ortaya konulmuştur.

Bu anlamda, söz konusu istatistiksel olarak önemi ortaya konan kriterler açısından kontrole göre en iyi sonuçların alındığı uygulama olarak glisin betain’in ön plana çıktığı görülmektedir. Doz ve uygulama sıklığı açısından ise, 2 kez (çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası meyve tutum döneminde), %3'lük dozun genellikle en uygun olarak saptandığı ifade edilebilir.

Zeytinyağı verim ve kalitesine ilişkin olarak elde edilen değerlerde ise glisin betain ve kaolin uygulamaları sonucu kontrole göre daha uygun verilere ulaşılmış olup, özellikle zeytinyağı yağ asitleri içerikleri değerlerinin Türk Gıda Kodeksi sınır değerleri içerisinde olduğu görülmüştür.

Denemenin kapama zeytin bahçesinde yapılmış olması ve bu bahçede uygulanan preperatların verim ve bazı kalite parametreleri açısından olumlu etkileri olması pratiğe kazandırılacak bir sonuç olarak düşünülmektedir. Bu araştırma sonrası, kontrollü şartlarda zeytin fidanlarında bir takım abiyotik faktörleri yaratılarak uygulamaların etkisinin araştırılmasının uygun olacağı sonuç olarak önerilebilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Ağar İ. T., Garcia J.M, Zahran A., Kafkas S. ve Kaşka N., 1995. Adana Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Zeytin (*Olea europaea* L.) Çeşitlerinin Yağ Asitleri Karakteristikleri. **Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 3-6 Ekim, Adana. 1: 741-745.
- Alkan, G., 2012. Aydın Ekolojisinde Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Fidanlarının Erken Meyveye Yatma Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Adnan Menderes Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Aydın.
- Anonim 1996. TS 4664 ISO 5508 Hayvansal ve Bitkisel Katı ve Sıvı Yağlar - Yağ Asitleri Metil Esterlerinin Gaz Kromatografisiyle Analizi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 2003. Zeytin Yetiştiriciliği Kitabı. Hasat Yayıncılık, s.32:157.
- Anonim 2004. TS 342 Yemeklik Zeytinyağı-Muayene ve Deney Yöntemleri. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 2006. TS EN ISO 3960 Hayvansal ve Bitkisel Katı ve Sıvı Yağlar - Peroksid Değeri Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 2010. TS EN ISO 660 Hayvansal ve Bitkisel Katı ve Sıvı Yağlar - Asit Sayısı ve Asitlik Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 2002, TS 1125 Meyve Sebze Ürünleri Titre Edilebilir Asitlik Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 2013. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim tarihi: 13.07.2013 )
- Anonim 2013a. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim tarihi: 13.07.2013)
- Anonim 2013b. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği. Tebliğ No: 2010/35.[[www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/08/20100807-9.htm](http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/08/20100807-9.htm)] (Erişim Tarihi: 27.06.2013).
- Anonymous 2013a. <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 03.07.2013 ).

- Anonymous 2013b. <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 03.07.2013).
- Asha, D.H.R., 2007. An Integrated Approach for screening of Chickpea genotypes for salinity tolerance. **Indian Journal Of Plant Physiology**, 12:4.
- Ashraf, M., Foolad, M.R., 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. **Environmental and Experimental Botany**, 59:206-216.
- Aydın, A.E., 1997. Sabunlarda ve Yağ Karışımlarında Defne Yağı Oranının Saptanması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Banu, N.A., Hoque, A., Watanabe-Sugimoto, M., Matsuoka, K., Nakamura, Y., Shimoishi, Y., Murata, Y., 2009. Proline and glisin betain induce antioxidant defense gene expression and suppress cell death in cultured tobacco cells under salt stress. **Journal of Plant Physiology**, 166:146-156.
- Bardhan, K., Kumar, V., Dhimmar, S.K., 2007. An evaluation of the potentiality of exogenous osmoprotectants mitigating water stress on Chickpea. **The Journal of Agricultural Sciences**, 2007, vol.3, no.2.
- Blunden, G., Jenkins, T., Liu, Y.W., 1997. Enhanced leaf chlorophyll levels in plants treated with seaweed extract. **J. Appl. Phycol.** 8, 535–543.
- Bolat, İ., Gülerüz, M., 1995. Çoruh vadisinde yetiştirilen zeytin çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. **Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Adana. 1: 736-740.
- Brescia, M.A., Pugliese, T., Hardy, E., Sacco, A., 2007. Compositional and structural investigations of ripening of table olives, Bella della daunia, by means of traditional and magnetic resonance imaging analyses. **Food Chemistry**, 105: 400-404.
- Caballero, J.M., Del Río, C., Eguren, J. 1990. Further agronomical information about a world collection of olive cultivars. **Acta Hort.** (ISHS) 286:45-48.
- Canözer, Ö., 1991. Standart zeytin çeşitleri kataloğu. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi Genel No: 334. Seri no:16 Ankara.

- Canözer, Ö., Özahçı, E., 1988. Türkiye zeytinciliği ve gençleştirme açısından durumu. Milletlerarası Zeytin Gençleştirme Kursu, Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Canözer, Ö., Özahçı, E., 1991. Zeytin Çeliklerinin belli hormon konsantrasyonlarında köklenme nispetlerinin tespiti (Sonuç Raporu), T.C. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Cebeci, Z., 2007. Zeytinde olgunluk derecesi tayini. ÇÜ Ziraat Fakültesi, Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu Öğrenme Nesnesi. [http://traglor.cu.edu.tr/objects/ppt/zeytin\\_olgunluk\\_indeksi\\_2007\\_11\\_27ppt](http://traglor.cu.edu.tr/objects/ppt/zeytin_olgunluk_indeksi_2007_11_27ppt). (Erişim tarihi: 19 Ekim 2010).
- Chen, T.H.H., Murata, N., 2008. Glisin betain: an effective protectant against abiotic stress in plants. **Trends in Plant Science** Vol.13, No:9.
- Çolakoğlu, M., 1969. 1666-67 Kampanyasında Elde Edilen Türk Zeytinyağlarının Analitik Karakterleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 138. İzmir. 41 s.
- Delate, K., Mckern, A., 2004. An Examination of Kaolin Particle Film for Pest Management in Organic Winter Squash. Dept of Horticulture Agronomy, Iowa University.
- Denaxa, N.K., Roussos, P.A., Damvakaris, T., Stournaras, V., 2012. Comparative effects of exogenous glycine betaine, kaolin clay particles and ambiol on photosynthesis, leaf sclerophylly indexes and heat load of olive cv.Chondrolia Chalkidikis under drought. **Scientia Horticulturae**137:87-94.
- Dhanda, S.S., Sethi, G.S., 2002. Tolerance to drought stress among selected indian wheat cultivars. **Journal of Agricultural Science**, 139: 319–326.
- Didar, S., 2011. Zeytin Yaprağı İlave Edilerek Elde Edilen Zeytinyağlarının Bazı Temel Kalite Kriterleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. İzmir

- Diez, F., 1971. The biochemistry of fruits and their products. A.R.C. Food Research.Inst. Norwich, England. 1: 261-274.
- Doran, İ., Aydın, R., Çakır, İ., Güler, S., Sofuoğlu, Ş., Pişirgen, T., 1991. İçel Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Tespiti, Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Erdemli.
- Drake, S.R., Larsen, F.E., Higgins, S.S., 1991. Quality and storage of ‘Granny Smith’ and ‘Greenspur’ apples on seedling M.26, and MM. 111 rootstocks. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 116: 261-264.
- Erbay, B., Küçüksayan, S., Küçüköner, E., 2010. Renklendirilmiş Fermente “Memecik” Çeşidi Zeytinlerin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. **Akademik Gıda** 8(6) 13-18.
- Erdal, E., 2013. Kestanelerde (*Castanea sativa* Mill.) Hasat Öncesi ve Sonrası Dönemlerde Meyve Kalite Özelliklerinin Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. YL-010, Aydın.
- Erez, A., Glenn, D.M., 2004. The effect of particle film technology on yield and fruit quality. **Acta Hort.**, 636: 505-508.
- Ertan, B., Çobanoğlu, F., Şahin, B., Ertan, E., Tutmuş, E., Özen, M., Belge, A., Kocataş, H., Yazıcı, K., 2009. İncir Çeşidinde Kaolin Partikül Film Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri. 1. GAP Organik Tarım Kongresi Bildiriler Kitabı, s:714-720.
- Famiani F., Proietti P., Fai-Iuelli D. ve Tombesi A., 2002. Oil Quality in Relation to Olive Ripening. **IV. International Symposium on Olive Growing**, Valenzano-Italy. 671-674.
- Fan, X., Neamira, B.A., Sokorai, K.J.B., 2003. Use of ionizing radiation to improve sensory and microbial quality of fresh-cut green onion leaves. **J.Food Sci.** 68(4):1478-1483.



- Faraloni, C., Cutino, I., Petrucelli, R., Leva, A.R., Lazzeri, S., Torzillo, G., 2010. Chlorophyll fluorescence technique as rapid tool for *in vitro* screening of olive cultivars (*Olea europaea* L.) tolerant to drought stress. **Environmental and Experimental Botany**.
- Farmer, A.M., 1993. The effects of dust on vegetation-A review. **Environ. Pollution**, 79: 63-75.
- Farooq, S., Azam, F., 2006. The Use of Cell Membrane Stability (Cms) Techniqueto Screen for Salt Tolerant Wheat Varieties. **Journal of Plant Physiology** 163:629-637.
- Garcia M.E., Berkett, L.P., 2001.Does Surround have non target impacts on new england orchards. Bradshaw Department of Plant and Soil Science University of Vermont.
- Garcia, M.E., Berkett, L.P., Bradshaw, T., 2004. First year results of the impact of a novel pest management technology on apple fruit quality. **Acta Hort.**, 638: 85-88.
- Gencer, E., Türk, N., Dinmez, N., Gevrek, S., 1983. Sisleme Yöntemi ile Üretimde Zeytin Çeliklerinin Köklenmesine Etki Eden Faktörler, Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Gindaba, J., Wand, S.J.E., 2005. Comparative effects of evaporative cooling, kaolin particle film, and shade net on sunburn and fruit quality in apples. **Hortscience**, 40 (3): 592-596.
- Girija, C., Smith, B.N., Swamy, P.M., 2002. Interactive effects of sodium chloride and calcium chloride on the accumulation of proline and glisin betain in peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Environmental and Experimental Botany** 47:1-10.
- Glenn, D.M., Erez, A. Puterka, G.J., Gundrum, P., 2003. Particle films affect carbon assimilation and yield in 'Empire' apple. **J. Am. Soc. Hort. Sci.** 128:356–362.

- Glenn, D.M., Prado, E., Erez, A., McFerson, J., Puterka, G.J., 2002. A Reflective Processed-Kaolin Particle Film Affects Fruit Temperature, Radiation Reflection and Solar Injury in Apple. **J. American Soc. Hort. Sci.** 127(2):188-193.
- Glenn, D.M., Puterka, G.J., 2002. Particle Film Technology: An Overview of History, Concepts and Impact in Horticulture. **XXVIth International Horticultural Congress and Exhibition**, August 11-12, p: 509-511, Toronto.
- Glenn, D.M., Puterka, G., Vanderzwet, T., Byers, R.E., Feldhake, C., 1999. Hydrophobic Particle Films: A New Paradigm for Suppression of Arthropod Pests and Plant Diseases. **J. Econ. Entomol.** 92(4): 759-771.
- Glenn, D.M., Puterka G.J., 2005. Particle Film Technology: A New Tool for Agriculture. **Hort. Rev.** 31:1-45.
- Glenn, D.M., Puterka, G. J., Drake, S.R., Unruh, T.R., Knight, A.L., Baherle, P., Prado, E., Baugher, T., 2001. Particle Film Application Influences Apple Leaf Physiology, Fruit Yield and Fruit Quality. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 126: 175-181.
- Grange, M.L, Wand, S.J.E., Theron, K.I., 2004. Effect of kaolin applications on apple fruit quality and gas Exchange of apple leaves. **Acta Hort.**, 636: 545-550.
- Gürdeniz, G., Özeni, B., 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.
- Hirano, T., Kiyoto, M., Aiga, I., 1995. Physical effects of dust on leaf physiology of cucumber and kidney bean plants. **Environ. Pollution**, 89: 225-261.
- Iqbal, N., Ashraf, M.Y., Ashraf, M., 2005. Influence of water stress and exogenous glisin betain on sunflower achene weight and oil percentage. **Int. J. Environ. Sci. Tech.** Vol.2, No.2, pp. 155-160.

- İlyasoğlu, H., Özçelik, B., 2011. Memecik Zeytinyağlarının Biyokimyasal Karakterizasyonu. **Gıda**, 36(1):33-41.
- Karakır M. N., 1980. Zeytinde Meyve Gelişmesi ve Meyvenin Bileşimi Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. **Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi**. 17(1)205-228.
- Karnataka, J. 2008. Field Screening of Chickpea Genotypes for DroughtResistance. **J. Agric. Sci.**, 21 (1) : 113-114.
- Kaya, C., Higgs, D., Saltali, K., Gezerel, Ö., 2002. Response of Strawberry Grown at High salinity and Alkalinity to Supplementary Potassium. **Journal of Plant Nutrition**. 25:7, 1415-1427, DOI:10.1081/PLN-120005399.
- Kaya, C., Tuna, A.L., Okant, A.M., 2010. Effect of Foliar Applied Kinetin and Indole Acetic Acid on Maize Plants Grown Under Saline Conditions. **Turk J Agric. For** 34:529-538 TÜBİTAK.
- Knight, A.L., Unruh, T.R., Christianson, B.A., Puterka G.J., Glenn, D.M., 2000. Effects of Kaolin-Based Particle Films on Obliquebanded Leafroller , *Choristoneura rosaceana* (Harris), (Lepidoptera: Tortricidae). **J. Econ. Entomol.**
- Kocheva, K., Lambrev, P., Georgiev, G., Goltsev, V., 2004. Evaluation of Chlorophyll Fluorescence and Membrane Injury in The Leaves of Barley Cultivars under Osmotic Stres. **Bioelectrochemistry**, 63:121–124.
- Korteniemi, M., 2007. A Short Description of Glisin betain (Bluestim). Marketing and Registration Verdera Oy Luoteisrinne 2 P.O. Box 5 FI-02271 Espoo, FINLAND.
- Kutlu, E., Şen, F., 2011. Farklı Hasat Zamanlarının Gemlik Zeytin (*Olea europea* L.) Çeşidinde Meyve ve Zeytinyağı Kalitesine Etkileri. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 48(2):85-93.ISSN 1018-8851.
- Küçük, S., 2013. Yapraftan Glisin Betain ve Prolin Uygulamasının Tuz Stresi Altındaki Zeytin Bitkisine Etkilerinin İncelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, YL-007, Aydın.

- Lutts, S., Kinet, J.M., Bouharmont, J., 1996. NaCl-induced Senescence in Leaves of Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivars Differing in Salinity Resistance. **Annals of Botany** 78: 389-398.
- Mäkelä, P., Jokinen, K., Kontturi, M., Peltonen-Sainio, P., Pehu, E., Somersalo, S., 1998. Foliar application of glisin betain—a novel product from sugar beet—as an approach to increase tomato yield. **Industrial Crops and Products**, 7:139-148.
- Mancuso, S., Azzarello, E., 2010. Heat tolerance in olive. **Adv. Hort. Sci.**, 16(3-4): 125-130.
- Mansour, M.M.F., 1998. Protection of plasma membrane of onion epidermal cells by glisin betain and proline against NaCl stress. **Plant Physiol. Biochem.**, 36(10), 767-772.
- McNeil, S.D., Nuccio, M.L., Andrew, D.H., 1999. Betaines and Related Osmoprotectants. Targets for Metabolic Engineering of Stress Resistance. **Plant Physiology**, Vol.120, pp. 945-949.
- Melgarejo, P., Martinez, J.J., Hernandez, F., Martinez-Font, R., Barrows, P., Erez, A., 2004. Kaolin treatment to reduce pomegranate sunburn. **Sci. Hort.** 100, pp. 349-353.
- Mendilcioğlu, K., 1990. Subtropik İklim Meyveleri (Zeytin), E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:12, İzmir.
- Mickelbart, M.V., Chapman, P., Collier-Christian, L., 2006. Endogenous levels and exogenous application of glisin betain to grapevines. **Scientia Horticulturae** 111:7-16.
- Nejadsahebi, A., Moallemi, N., Landi, A., 2010. Effects of cycocel and irrigation regimes on some physiological parameters of three olive cultivars. **American Journal of Applied Sciences** 7 (4): 459-465.
- Nergiz, C., Engez, Y., 2000. Compositional variation of olive fruit during ripening. **Food Chemistry**, 69:55-59.

- Oktar, A., 1988. Önemli Zeytin Çeşitlerinin Yağ Miktarı ve Yağ Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın 47.
- Parchomchuk, P., Meheriuk, M., 1996. Orchard cooling with pulsed overtree irrigation to prevent solar injury and improve fruit quality of Jonagold apples. **Hortscience** 31, pp 802-804.
- Puterka, G.J., Glenn, D.M., Sekutowski, D.G., Unruh, T.R., Jones, S.K., 2000a. Progress toward liquid formulations of particle films for insect and disease control in pear. **Environ. Entomol.** 29: 329-339.
- Puterka, G.J., Glenn, D.M., Sekutowski, D.G., 2000b. Method for protecting surfaces from arthropod infestations. U. S. Patent No. 6, 027, 740.
- Puterka, G.J., Reinke, M., Luvisi, D., Ciomperik, M.A., Bartels, D., Wendel, L., Glenn, D.M., 2003. Particle Film, Surround WP, Effects on glassy-winged sharpshooter behavior and its utility as a barrier to sharpshooter infestations in grape. **Plant Health Progress** doi:10.1094/PHP-2003-0321-01-RS.
- Ramachandra, R.A., Chaitanya, K.V., Jutur, P.P., Sumithra, K., 2004. Differential antioxidative responses to water stress among five mulberry (*Morus alba* L.) Cultivars. **Environ. Exp. Bot.**, 52: 33-42
- Romanello, G.A., Chuchra-Zbytniuk, K.L., Vandermer, J.L., Touchette, B.W., 2008. Morphological adjustments promote drought avoidance in the wetland plant *acorus americanus*. **Aquatic Botany** 89:390–396.
- Roussos, P.A., Denaxa, N.K., Damvakaris, T., Stournaras, V., Argyrokastritis, I., 2010. Effect of alleviating products with different mode of action on physiology and yield of olive under drought. **Scientia Horticulturae**, 125:700-711.
- Sakamoto, A., Murata, N., 2000. Genetic engineering of glisn betain synthesis in plant: current status and implications for enhancement of stress tolerance. **Journal of Experimental Botany**, Vol. 51, No. 342.

- Salman, A., Tekin, M. A., Bağrıyanık, E. N., Ercan, M., 1983. Antalya ve Çevresinde Yetiştirilmekte Olan Bazı Zeytin Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Sonuç Raporu), Turunçgiller Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Saour, G., Makee, H., 2003. Effects kaolin particle film on olive yield, oil content and quality. **Advances in Horticultural Science** Issn 0394-6169, pp.204-206.
- Schupp, J.R., Fallahi, E., Chun, I.J., 2002. Effect of particle film on fruit sunburn, maturity and quality of 'fuji' and 'honeycrisp' apples. **XXVIth International Horticultural Congress and Exhibition**, August 11-12, p: 551-556, Toronto.
- Sevim, D., Tuncay, Ö., 2012. Ayvalık ve memecik zeytin çeşitlerinin yaprağı ve meyvelerinin toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktiviteleri. **Gıda** 37(4):219-226.
- Shobolul, A., Mendilcioğlu, K., 1985. Zeytinin tohumla ve yeşil çeliklerle üretilmesi üzerinde araştırmalar. **E.Ü.Z.F. Dergisi**, 22/1 (49-60)
- Srivastava, J.P., Gupta, S.C., Lal, P., Muralia, R.N., Kumar, A., 1998. Effect of salt stress on physiological and biochemical parameters of wheat. **Annual Arid Zone** (27):197-204.
- Sugar, D., Hilton R.J., VanBuskirk, P.D., 2005. Effects of kaolin particle film and rootstock on tree performance and fruit quality in 'Doyenne du Comice' pear. **Hortscience**, 40: 6, 1726-1728.
- Sütçü, A. R., Osmanlıoğlu, E., Fidan, A.,İ., 1992. Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Gemlik Zeytininde Sık Dikim Denemesi, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü.
- Tıprıdamaz, R., Ellialtıoğlu, Ş., 1997. Some physiological and biochemical changes in solanum melongena l. genotypes grown undersalt conditions. **Progress in Botanical Research**, 377-380. (First Balkan Botanical Congress, Thessaloniki, Greece, September 19-22.)

- Tohma, Ö., 2007. Çilekte Salisilik Asit Uygulamasının Tuz Stresine Dayanıklılık Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Toplu, C., 2000. Hatay İli Üretim Merkezlerindeki Zeytinliklerin Verimlilik Durumları, Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Beslenme Durumları Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana ilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 195s.
- Türkan, İ., Bor, M., Özdemir, F., Koca, H., 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P.acutifolius* gray and drought sensitive *P. vulgaris* l. subjected topolyethylene glycol mediates water stres. **Plant Science**, 168; 223-231.
- Twooski, T.J., Glenn, D.M., Puterka, G.J., 2002. Response of bean to applications of hydrophobic mineral particles. **Can. J. Plant Sci.** 82: 217-219.
- Unruh, T.R., Knight, A.I., Upton, J., Glenn, D.M., Puterka, G.J., 2000. Particle films for supression of the codling moth [*cydia pomonella* (l.)] in apple and pear orchards. **J. Econ. Entomol.** 93 (3): 737-743.
- Ünay, A., Başal, H., 2004. Pamukta çok yönlü dayanıklılık ıslahı. Adnan Menderes Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Dergisi**;1(2):17-20.
- Wand, S J.E., Theron, K.I., Ackerman, J., Marais, S.J.S., 2006. Harvest and post-harvest apple fruit quality following applications of kaolin particle film in South African orchards. **Scientia Horticulturae**, 107: 3, 271-276.
- WeiXin, L., TaiMei,Y., Peng, W., GuiLin, C., ShuXin, H., 2010. Studies of glycine betaine on physiology of two varieties of pumpkin seedlings under NaCl stress. **Hunan Academy of Agricultural Sciences**, 106-108.
- Whitlow, T.H., Basshk, N.L., Ramney, T.G., Reichert, D.L., 1991. An improved method for using electrolyte leakage to assess membrane competence in plant tissues. **Plant Physioly** 98:198-205.

- Wilson, J.P., Holbrook, C.C., Mandal, B., Rowland, D.L., Wells, M.L., Wilson, D.M., 2004. Efficacy of foliar applications of particle films and genotype for managing thrips, diseases, and aflatoxin in peanut. **Plant Management Network**.
- Wunsche, J.N., Bowen, J., Ferguson, I., Woolf, A., McGhie, T., 2004a. Sunburn on apples-causes and control mechanisms. **Acta Hort.**, 636: 631-636.
- Wunsche, J.N., Lombardini, L., Greer, D.H., 2004b. Surround particle film applications- effects on whole canopy physiology of apple. **Acta Hort.**, 636: 565-571.
- Yang, X., Lu, C., 2005. Photosynthesis is improved by exogenous glycinebetaine in salt-stressed maize plants. **Physiologia Plantarum**. 124:343-352.
- Yavuz, H., 2008. Türk Zeytinyağlarının Bazı Kalite ve Sağlık Kriterlerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Yazıcı, K., Kaynak, L., 2007. Kaolin: Bahçe Bitkilerindeki Kullanım Durumu ile Etki Mekanizması. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt: 1, S: 872 – 876.
- Yazıcı, K., 2006. Hicaznar (*Punica granatum* L. Cv. Hicaznar) Nar Çeşidinde Değişik Uygulamaların Güneş Yanıklığı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zengin, M., 2006. Zeytinyağlarının Bölgesel Karakterizasyonu. Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyum ve Sergisi Kitabı, 317-325, İzmir, 15-17 Eylül.
- Zhao, S.F., Chen, X.Y., Xue, X.N., Zhang, X.G., Li, Y.X., 2007. Physiological and growth responses of tomato progenies harboring the betaine aldehyde Dehydrogenase gene to salt stress. **Journal of Integrative Plant Biology**, 49: 628–637.



## **ÖZGEÇMİŞ**

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Seval ŞİRİN  
Doğum Yeri ve Tarihi : Kemalpaşa/ İZMİR

### **EĞİTİM DURUMU**

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Bahçe Bitkileri Alt Programı  
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri  
Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### **BİLİMSEL FAALİYETLERİ**

- a) Makaleler  
-SCI  
-Diğer
- b) Bildiriler  
-Uluslararası  
-Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

### **İŞ DENEYİMİ**

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

Bitki Doku Kültürü Laboratuvarı (Küçükyalı/İzmir) (2010)

Bozkurt Zirai Ürünler San. ve Tic. Ltd Şti.(Kemalpaşa/İzmir) (2008)

### **İLETİŞİM**

E-posta Adresi : sirin\_178@hotmail.com  
Tarih : 29.07.2013