

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2012-YL-039

**BAZI ZEYTİN (*Olea europaea* L.) ÇEŞİTLERİ VE
DELİCELERDE ODUN DOKUSU DİRENÇLERİNİN
MEKANİK VE BİYOKİMYASAL YÖNDEN
İNCELENMESİ**

Melih AYDINLI

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Melih AYDINLI tarafından hazırlanan “Bazı Zeytin (*Olea europaea* L.) Çeşitleri ve Delicelerde Odun Dokusu Dirençlerinin Mekanik ve Biyokimyasal Yönden İncelenmesi” başlıklı tez, 02.10.2012 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ	ADÜ
Üye :	Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU	ADÜ
Üye :	Doç. Dr. Ayhan YILDIZ	ADÜ

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla / / 2012 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.

02 /10/ 2012

Melih AYDINLI

ÖZET

BAZI ZEYTİN (*Olea europaea* L.) ÇEŞİTLERİ ve DELİCELERDE ODUN DOKUSU DİRENÇLERİNİN MEKANİK VE BİYOKİMYASAL YÖNDEN İNCELENMESİ

Melih AYDINLI

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ

2012, 45 sayfa

Gelişmiş tüm bitkilerin kök ve gövdelerinin odunsu yapısını oluşturan madde olarak bilinen ligninin, bitkilerde hastalık ve zararlılara karşı direnç kazandırdığı yapılan araştırmalarla belirlenmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise toprağa uygulanan ligninin, mikrosklerotların canlılığı ve sayısı üzerinde baskılayıcı etkisinin olduğu gözlenmiştir. Bu çalışma; bazı zeytin çeşitlerinde odun dokusu dirençlerinin mekanik ve biyokimyasal yönden incelenmesi, lignifikasyon açısından çeşitlerin durumlarını ve birbirine göre farklılıklarını ortaya koyması açısından değerlendirmesi amacı ile irdelenmiştir. Elde edilen veriler ışığında, dokusal sertlik ölçümlerinde en dirençli çeşidin her iki dönemde de Gemlik olduğu ortaya çıkmıştır. Nitekim, lignin boyaması yapılan çeşitlerde, kroma (c*) ve hue° (h°) değerlerine bağlı olarak bünyesinde en fazla lignin içeren çeşidin Gemlik olduğu gözlenmiştir. Eş gövde kalınlığına (gövde çapı) ulaşan gövde uzunlukları değerlendirmesinde, Gemlik ile Manzanilla çeşitleri arasında istatistiki bir farkın olmadığı, Gemlik çeşidinin 25,50 cm. uzunluk ortalama değeri ile ikinci sırada bulunduğu belirlenmiştir. Yaş yoğunluk ortalamalarında ise istatistiksel olarak çeşitler arasında fark görülmemesine rağmen kuru yoğunluk ölçümlerinde, Gemlik çeşidinin her iki dönemde de Memecik ve Delice ile birlikte en yüksek gövde kuru yoğunluğuna sahip olduğu saptanmıştır. Ksilem alan ölçümlerinde ise en yüksek ksilem alanı değeri Delice’ de saptanırken, Gemlik en düşük ksilem alanına sahip olmuştur. Yapılan ölçümler neticesinde Gemlik çeşidinin bünyesindeki lignin miktarının diğer gruplara göre fazla olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre bu araştırmanın; zeytinde görülen en önemli fitopatolojik sorunlardan biri olan ‘*Verticillium dahliae*’ ye karşı dayanıklı olabilecek anaç ve çeşit seçimi için daha sonraki yapılacak çalışmalara ışık tutmasının muhtemel olması düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dokusal sertlik, Lignin, Odun dokusu, Zeytin.

ABSTRACT

THE EXAMINATION OF WOOD TISSUE RESISTANCE STATUS IN TERMS OF MECHANICAL AND BIOCHEMICAL METHODS IN SOME CULTIVATED (*Olea europaea* L.) AND WILD OLIVE CULTIVARS

Melih AYDINLI

M.Sc. Thesis Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ

2012, 45 pages

Lignin, forms the wood tissue of stem and root of all develop plants. Some researches showed that the lignin gained the resistance to disease and pest of plants. Recent studies indicated that lignins, which applied the soil, has a surpassing effect on microsclerotia amount and viability. This study was aimed investigate of wood tissue hardness in terms of mechanical and biochemical in some cultivated and wild olive cultivars and it also reveal that lignification situation of differentiation among cultivars.

The wood tissue hardness measurements indicated that Gemlik cv. was found highly resistant in two terms than others. The vast lignin content was observed in Gemlik cv. depending on kroma (c^*) and hue $^\circ$ (h°) values. Assessment of stem length up to equal stem thickness (stem radius) there was no significantly different between Gemlik and Manzanilla cv. in terms of length measurements and Gemlik cv. was second order with 25.50 cm. mean. There was no statistically significant in means of fresh density. Dry density measurements showed that Gemlik cv. was found high values with Memecik cv. and Delice in two terms. Delice was showed high values and Gemlik was found lower values in terms of the measurements of extent of xylem. As result of measurements the lignin content of Gemlik cv. was higher than the other cv. and Delice. In addition, this research results will be lighten the further researches about selection of resistant rootstock and cultivars to '*Verticillium dahliae*', which is one of the most important phytopathological problem of olive.

Keywords: Hardness of tissue, Lignin, Olive, Wood tissue.

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında bana yol gösteren, çalışmalarımın yürütülmesinde bilgi ve deneyimleri ile beni yönlendiren ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, hayat boyu kendisini örnek alacağım, değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ' a,

Tezimle ilgili konularda sıkıntıya düştüğüm zamanlarda, her zaman beni dinleyen ve zorlukları aşmam için bana her türlü desteklerini sunan başta Adnan Menderes Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU, Doç. Dr. Engin ERTAN ve Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİRİN' e olmak üzere tüm Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine,

Tez çalışmam süresince bilgisine her zaman ihtiyaç duyduğum ve benden hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Ayhan YILDIZ' a,

Tezin yürütülmesi ile ilgili olan arazi ve laboratuvar çalışmalarımda her zaman yanımda olan Adnan Menderes Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Araştırma Görevlileri Sayın Dr. Gülsüm ALKAN ve Sayın Burak Erdem ALGÜL'e,

Araştırmanın sonucunda elde edilen verilerin istatistiki analizlerinde yardımlarını benden hiç esirgemeyen, Biometri Genetik Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Sayın Nezh ATA' ya ve değerli arkadaşım Sayın Zir. Yük. Müh. Serhan MERMER' e,

Gelmiş olduğum bu noktaya kadar benden hiçbir zaman maddi ve manevi desteğini esirgemeyen babam Salih AYDINLI' ya, sonsuz sevgisi ile her zaman yanımda olan annem Nurhan AYDINLI' ya ve hayatlarımızı birleştireceğimiz değerli nişanlım Fatma YAVAŞ' a,

Tarımın bugünlere gelmesinde emeği olan tüm meslektaşlarıma,

Teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1.GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	7
2.1. Lignin ve Lignifikasyon ile İlgili Yapılmış Önceki Çalışmalar	7
2.2. Lignin-Fungal Patojen Bioilişkisi ile İlgili Yapılmış Önceki Çalışmalar	11
3.MATERYAL VE METOT	14
3.1. Bitkisel Materyal.....	14
3.2. METOT	14
3.2.1.Odun Dokusu Dirençleri Arasındaki Farklılıkların Araştırılması	14
3.2.1.1. Mekanik tanımlamalar	14
3.2.1.2. Biyokimyasal tanımlamalar	15
4. BULGULAR	18
4.1. Mekanik Tanımlamalara Ait Bulgular	18
4.2. Biyokimyasal Tanımlamalara Ait Bulgular	27
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	344
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	45

SİMGELER DİZİNİ

- C*:** Renk yoğunluğu veya renk doygunluğu
- D:** *Verticillium* ' un yaprak dökken patotipi
- D9:** Klonal delice anacı
- D14:** Klonal delice anacı
- D36:** Klonal delice anacı
- FAO:** Food and Agriculture Organizations of the United Nations
- H°:** Metrik renk açısı
- HCL:** Hidroklorik asit
- HSI:** Heterokaryon self-incompatible
- ND:** *Verticillium* ' un yaprak dökmeyen patotipi
- POX:** Peroksidaz enzimi
- T1:** *Verticillium dahliae* ' nin virü lent patotipi
- TÜİK:** Türkiye İstatistik Kurumu
- V4:** *Verticillium dahliae* ' nin patotipi
- V117:** *Verticillium dahliae* ' nin patotipi
- VCG:** Vejetatif uyum grupları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya’ da Zeytin Yetiştirilen Alanlar	2
Şekil 1.2. Türkiye’ de Zeytin Üretim Alanlarını Gösteren Harita	4
Şekil 3.2.1. El Dinamometresi	155
Şekil 3.2.2. Klorofili Uzaklaşmış Kesitler	16
Şekil 3.2.3. Kloral Hidrat ile Şeffaflaştırılmış Dokular	16
Şekil 3.2.4. HCL İlave Edilmiş Kesitler	16
Şekil 3.2.5. Renk Okuması Yapılmış Kesitler	166

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya zeytin alanlarının ülkelere göre dağılımı.....	3
Çizelge 1.2. Dünya zeytin üretiminin ülkelere göre dağılımı	3
Çizelge 1.3. Türkiye’ de zeytin ağacı varlığı ve üretim miktarı	4
Çizelge 4.1.1. Güz döneminde 8 mm ve 10 mm çaplarda yapılan odun dokusu dirençleri arasındaki farklılara ilişkin sonuçlarının Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice üzerinde karşılaştırılması	18
Çizelge 4.1.2. Bahar dönemde 8 mm ve 10 mm çaplarda yapılan odun dokusu dirençleri arasındaki farklılara ilişkin sonuçlarının Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice üzerinde karşılaştırılması	19
Çizelge 4.1.3. Güz dönemindeki belirlenen çapların kök boğazına olan uzunluklarının çeşitler (Gemlik, Manzanilla, Memecik) ve Delice arasındaki farklarına ilişkin sonuçların karşılaştırılması	20
Çizelge 4.1.4. Bahar dönemindeki belirlenen çapların kök boğazına olan uzunluklarının çeşitler (Gemlik, Manzanilla, Memecik) ve Delice arasındaki farklarına ilişkin sonuçların karşılaştırılması	21
Çizelge 4.1.5. Güz ve bahar dönemlerinde yapılan dokusal sertlik ve kök boğazına olan uzaklıkları ölçümlerinin çap gözetmeksizin, her iki dönem ortalamalarının çeşit bazında karşılaştırılması	22
Çizelge 4.1.6. Güz ve bahar dönemlerinde Manzanilla çeşidinin belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması	23
Çizelge 4.1.7. Güz ve bahar dönemlerinde Memecik çeşidinin belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması	24
Çizelge 4.1.8. Güz ve bahar dönemlerinde Delice’ de belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması	25
Çizelge 4.1.9. Güz ve bahar dönemlerinde Gemlik çeşidinde belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması	26

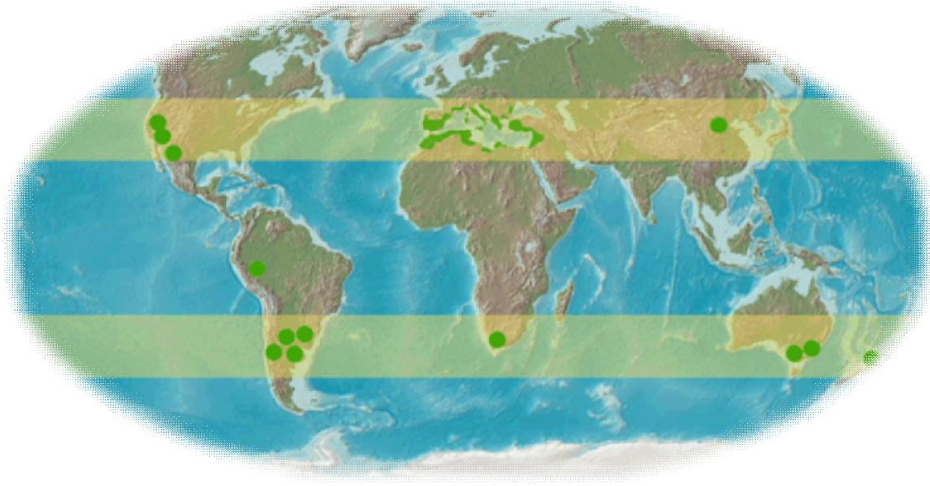
- Çizelge 4.2.1.** Güz döneminde çeşitler (Gemlik, Manzanilla ve Memecik) ve Delice arasında yapılan yaş ve kuru yoğunluk ölçümlerinin ortalamalarına ait farklarının karşılaştırılması..... 27
- Çizelge 4.2.2.** Bahar döneminde çeşitler (Gemlik, Manzanilla ve Memecik) ve Delice arasında yapılan yaş ve kuru yoğunluk ölçümlerinin ortalamalarına ait farklarının karşılaştırılması..... 28
- Çizelge 4.2.3.** Güz döneminde 8 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının, kroma (c*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları..... 29
- Çizelge 4.2.4.** Bahar döneminde 10 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının, kroma (c*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları 300
- Çizelge 4.2.5.** Güz döneminde 8 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının, kroma (c*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları..... 31
- Çizelge 4.2.6.** Bahar döneminde 10 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının, kroma (c*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları 32
- Çizelge 4.2.7.** Güz ve bahar dönemlerinde ksilem alanı ölçülen Gemlik, Memecik ve Manzanilla çeşitleri ile Delice' ye ait ortalamalardaki farklılıklarının karşılaştırılması 33
- Çizelge 5.1.** Güz döneminde çeşitlere ve Delice' ye ait mekanik ve biyokimyasal ölçümler sonucunda elde edilen veriler..... 336
- Çizelge 5.2.** Bahar döneminde çeşitlere ve Delice' ye ait mekanik ve biyokimyasal ölçümler sonucunda elde edilen veriler..... 336

1. GİRİŞ

Tarih boyunca kutsal sayılan ve birçok efsaneye konu olan zeytin ağacı çok uzun ömürlü olmasından dolayı ‘hayat ağacı’ olarak isimlendirilmekte ve insanlık tarihinin var olduğu günden bu yana barışın, eşitliğin, kutsallığın, aşkın ve yaşamın simgesi olarak kabul edilmektedir. Zeytin ve zeytin meyvesinden oluşan zeytinyağı, içerdiği birçok vitamin ve mineral bakımından insan sağlığındaki rolünü ve önemini gün geçtikçe arttırmaktadır.

Kromozom sayısı $2n=46$ olan, *Ligustrales* takımının, *Oleaceae* familyasının, *Olea* cinsinin, *Olea europaea* türüne ait olan zeytin, *Olea europaea sativa* (kültür zeytini) ve *Olea europaea oleaster* (yabani zeytin) (Anonim, 2012a) olarak sınıflandırılmaktadır. Zeytinin tarımsal anlamda ilk kullanımına ilişkin verilere Doğu Akdeniz’de Suriye sınırları içerisinde rastlanmış olup ve tarihi MÖ 6.000 yılına dayanmaktadır. Veriler zeytinin buradan üç koldan dünya’ya yayıldığını göstermektedir. Son yıllardaki çalışmalarda Hatay, Kahramanmaraş ve Mardin şeridinde zeytin ağacının en alt türüne rastlanılmış olması bu yargıyı kesinleştirmektedir. Güneydoğu Anadolu’da ilk yerleşimini tamamlayan zeytin, Batı Anadolu’ya ve oradan da Ege adaları yolu ile Yunanistan, İtalya, Fransa ve İspanya’ya kadar uzanmıştır. Sicilya yolu ile Kuzey Afrika’ya sıçrayan zeytin, Güneydoğu Anadolu’dan çıkarak Suriye ve Mısır üzerinden ilerleyen ikinci kol ile birleşmiş ve böylece Akdeniz’in tüm güney kıyılarına yayılmıştır. Bir üçüncü kol da Irak ve İran üzerinden Afganistan ve Pakistan’a kadar ilerlemiştir. XVI. yüzyılda İspanyollar tarafından Güney ve Kuzey Amerika’ya götürülmesi ile zeytinin Dünya’daki yayılışı tamamlanmıştır (Anonim, 2012b).

Bugün zeytinin dünya üzerinde 40 ülkede yetiştiriciliği yapılmakla birlikte, özellikle en iyi yetiştirme ortamı olarak bilinen Akdeniz ikliminin hakim olduğu 16 ülkede ticari olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır (Ertem, 1987; Hehn, 1998; Garibağaoğlu ve Baysal, 1998; Özkaya vd., 2010). Tarihin her aşamasında Akdeniz Bölgesi’nde kurulan uygarlıkların vazgeçilmez bir parçasını oluşturan zeytin ağacı, bugün de dünya üzerindeki varlığının %98’ini Akdeniz Bölgesi’nde sürdürmektedir. Meyvesi, yağı, odunu ve yaprakları değerlendirilebilen zeytin, özellikle ticari olarak yetiştiriciliği yapılan ülkeler için önemli bir gelir kaynağı teşkil etmektedir.



Şekil 1.1. Dünya’ da zeytin yetiştirilen alanlar (Sakar ve Ünver, 2011).

Dünya’ da, FAO (Food and Agriculture Organizations of the United Nations) 2010 yılı verilerine göre yaklaşık 9.500.000 hektar alanda, 890.000.000 zeytin ağacı ile zeytin yetiştiriciliği yapılmakta olup, toplam dane zeytin üretim miktarı 20.818.612 tondur (Anonim, 2012c). Zeytin ham olarak tüketilemediği için işlenmektedir. Bu nedenle üretici ülkelerin dane zeytin miktarları yağlık ve sofralık olarak değişim göstermektedir. Genel olarak üretilen dane zeytinin yaklaşık %65’ i zeytinyağına, geri kalanı ise sofralık zeytine işlenerek değerlendirilmektedir. AB ülkeleri, İspanya, İtalya, Yunanistan, Portekiz ve Fransa, dünya dane zeytin üretiminin %60’ ını, sofralık zeytin üretiminin %40’ ını, zeytinyağı üretiminin %80’ ini karşılayan dünyanın en önemli zeytin üreticisi ülkeleridir (Ertem, 1987; Hehn, 1998; Garibağaoğlu ve Baysal, 1998; Özkaya vd., 2010).

Üretim alanı bakımından sırasıyla ilk altı ülkeyi İspanya, Tunus, İtalya, Yunanistan, Türkiye ve Fas oluşturmaktadır. Ünelere göre üretim miktarı incelendiğinde ise yaklaşık 8.000.000 ton dane zeytin üretimi ile İspanya üretim alanında olduğu gibi yine ilk sırada yer almaktadır. Ülkemiz ise hem üretim alanı bakımından hem de dane zeytin üretiminde 5. sırada bulunmakta olup, dane üretim miktarı bakımından dünya üretimindeki payı % 6,8’ dir (Anonim, 2012c).

Çizelge 1. 1. Dünya zeytin alanlarının ülkelere göre dağılımı (ha) (FAO, 2012)

Ülke	Yıllar İtibariyle				
	2006	2007	2008	2009	2010
İspanya	2483700	2470160	2450470	2500000	2092800
Tunus	2400000	1900000	2300000	1500000	1645100
İtalya	1167860	1161310	1180500	1190000	1190800
Yunanistan	796972	795724	806600	815000	834200
Türkiye	651820	694793	707593	727513	826199
Fas	522800	530900	547600	665400	735400

Çizelge 1. 2. Dünya zeytin üretiminin ülkelere göre dağılımı (ton) (FAO, 2012)

Ülke	Yıllar İtibariyle				
	2006	2007	2008	2009	2010
İspanya	5679020	6140250	5570730	7923000	8014000
İtalya	3415680	3249800	3473600	3286600	3170700
Yunanistan	2425150	2313060	2575000	2286140	1809800
Fas	631210	659100	765380	850000	1483510
Türkiye	1766750	1075850	1464250	1290650	1415000
Tunus	1218000	998000	1183000	750000	876400

Dünya’ da gerçekleşen yaklaşık 2.500.000 ton olan sofralık zeytin üretiminde ülkemiz, 330.000 ton üretim kapasitesiyle; İspanya, İtalya, Yunanistan, Portekiz ve Fransa’ nın içerisinde bulunduğu Avrupa Birliği üyesi ülkelerden sonra 2. sırada yer almakta olup, dünya toplam üretiminin %13’ ünü elinde bulundurmaktadır (Anonim, 2012d).

Yağlık zeytin ve zeytinyağı üretiminde Avrupa Birliği ülkelerinden İspanya, İtalya ve Yunanistan sırasıyla ilk üç sırayı paylaşırken ülkemiz ise yıllık 161.000 ton zeytinyağı üretimi ile 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2012d).

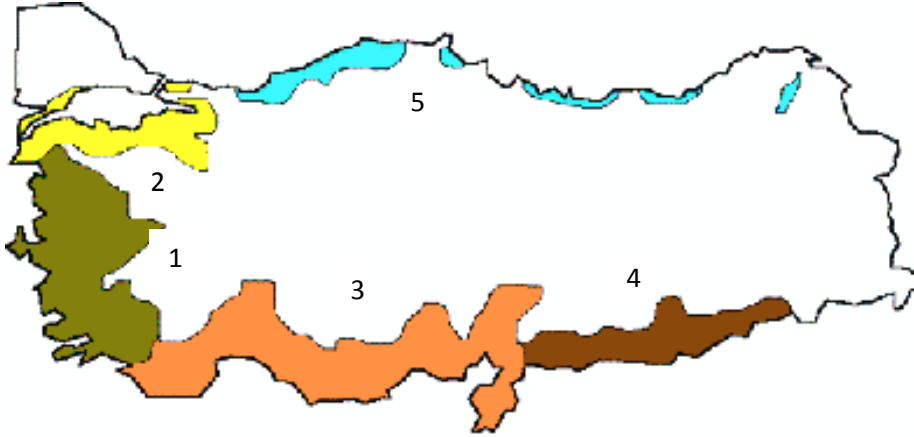
Dünya’ da zeytincilik yapılan alanların % 9’ u, dane zeytin üretiminin % 8’ i Türkiye’ ye aittir (Tekintaş ve Dolgun, 2002). Türkiye’ de zeytin alanları, 2000 yılından sonra devlet tarafından verilen sertifikalı fidan ile bahçe tesisi desteği sonucunda %21 artarak, zeytincilik yapılan alanlar yaklaşık 826.000 hektara ulaşırken, işlenen toplam tarım alanlarının %3,4’ üne eşitlenmiştir. Türkiye, dünya zeytin ağacı varlığı bakımından ise 155.428.192 adet zeytin ağacı ile İspanya, İtalya ve Yunanistan’ dan sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2012e).

Ülkemizde üretilen dane zeytinin yaklaşık %70' i yağlık, geri kalan kısmı ise sofralık olarak değerlendirilmektedir (Taş, 2008).

Çizelge 1. 3. Türkiye' de zeytin ağacı varlığı ve üretim miktarı (TÜİK, 2012)

Yıl	Grup Adı	Toplu Meyveliklerin Alanı(da)	Üretim	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
2011	Zeytin Sofralık	2.222.768	550.000	39.176.479	15.995.002	55.171.481
	Zeytin Yağlık	5.762.158	1200000	78.765.335	21.491.376	100.256.711

Ülkemizde Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz ile Güneydoğu Anadolu olmak üzere 5 coğrafi bölgede ve toplam 35 ilde zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. 2010 yılı istatistiklerine göre zeytin yetiştiriciliğinde üretimin %46,45' i Ege Bölgesi' nde, %26,42' si Marmara Bölgesi' nde, %24,23' ü Akdeniz Bölgesi' nde, %2,67' si Güney Doğu Anadolu Bölgesi' nde ve %0,21' i Karadeniz Bölgesi' nde yapılmaktadır. Ayrıca sınırları içerisinde yaklaşık olarak 24 milyon zeytin ağacı bulunduran Aydın ilimiz zeytin ağacı varlığı bakımından iller bazında 1. sırada yer almaktadır (Bedestenci ve Vuruş, 2000).



Şekil 1.2. Türkiye' de Zeytin Üretim Alanlarını Gösteren Harita (Taş, 2008)

1.Ege, 2. Marmara, 3. Akdeniz, 4. Güneydoğu Anadolu, 5. Karadeniz

Ayvalık, Domat, Gemlik, Memecik ve Tavşan Yüreği zeytin çeşitleri ülkemizde en fazla bulunan çeşitlerdir. Orijini Edremit Bölgesi olan Ayvalık çeşidimiz kendi ekolojisinde yağlık olarak değerlendirilebilen ülkemizin en iyi yağlık çeşididir.

Ülkemizin en iyi sofralık zeytin çeşidini oluşturan Domat zeytin çeşidi yeşil sofralık olarak değerlendirilmektedir. Sinonimi Trilye, Kaplık, Kara, Kıvırcık olan Marmara Bölgesi ağaç varlığının % 80' ini oluşturan Gemlik çeşidimiz ise ülkemizin en popüler siyah sofralık çeşididir. Çeşidin yağ oranını yüksek olmasından dolayı sofralık dışı ürün yağlık olarak değerlendirilmektedir. Orijini Muğla olan Memecik çeşidi zeytinimiz İzmir, Aydın, Muğla, Denizli, Antalya, Kahramanmaraş ve Sinop' a kadar uzanan bir coğrafyaya sahiptir. Hem yağlık hem de sofralık olarak değerlendirilebilen bu çeşit Ege Bölgesi ağaç varlığının % 50' sini, Türkiye ağaç varlığının ise %45,5' ini oluşturmaktadır. Antalya yöresi halkının tercih ettiği, genellikle yeşil sofralık olarak değerlendirilen Tavşan Yüreği çeşidinin ise ülke genelindeki ağaç varlığı 30.000 civarındadır. Orijini Cordoba/İspanya olan ve son yıllarda ülkemizde de oldukça fazla rağbet gören bir çeşit olan Manzanilla çeşidi daha çok Ege ve Akdeniz Bölgeleri' nde yayılma imkanı bulmuş olup ülkemiz genelindeki ağaç varlığı sayısı 160.000 civarındadır (Bülbül, 2009).

Dünya üzerinde ekonomik olarak zeytin yetiştiriciliği 30-45 kuzey ve güney enlemleri arasında yapılmaktadır (Anonim, 2012f). Fakir toprakların zengin bitkisi olarak adlandırılan zeytin toprak yapısı bakımından çok seçici değildir (Tekintaş ve Dolgun, 2002). 40 derece ile -7 derece arasındaki sıcaklıklara dayanabilmesine rağmen yetiştiricilik yapılacak bölgenin yıllık sıcaklık ortalaması en az 15-20 derece olmalıdır. Fakat en iyi verim 25-30 derecede alınmaktadır. Zeytin ağacının normal göz teşekkülü için soğuklama ihtiyacı çeşitlere göre değişmekle birlikte 650-1000 saat arasındadır. Zeytinin yıllık yağış isteği ise 650-800 mm arasındadır. Bu miktarların altındaki veya üstündeki yağış miktarları zeytin ağacı için zararlı olabilmektedir. Zeytin ağaçlarının iyi ışık alması ve güneş ışınlarının yakıcı etkisinin olmaması için tesis edilecek zeytinliğin güney yamaçlı olması uygun görülmektedir. Bu gibi yerlere tesis edilecek zeytinliklerden bol ürün alınmakta, yağ oranı yüksek olmakta ve yeterli ışıktan dolayı zeytin ağaçları mantar gibi hastalıklardan korunmuş olmaktadır. Ayrıca 800 metreden daha yüksek yerlerde ise zeytin yetiştiriciliği yapılmamaktadır (Bülbül, 2009).

Zeytin ağaçlarında hastalık ve zararlılar tüm dünyada ve ülkemizde her yıl önemli miktarda ürün kaybına neden olmaktadır. Özellikle fungal etmenlerin zeytin ağaçlarında ve fidanlarında hem bitkinin sonraki yıllardaki gelişme performansına hem de oluşacak ürün miktarları üzerine etkisi olduğu bilinmektedir. Zeytin ağaçlarında görülen en önemli fitopatolojik sorunlardan bir tanesi toprak kaynaklı

bir patojen olan ve bitkilerin kök bölgesinden giriş yaparak iletim demetlerine yayılan, sonuçta solgunluklara ve buna bağlı olarak kurumalara neden olan *Verticillium dahliae* Kleb. tir. Bu etmen özellikle ülkemiz gibi ticari olarak zeytin yetiştiriciliği yapılan ülkelerde büyük önem arz etmektedir. Toprağa bir kez bulaştığında yıllarca canlı olarak kalabilmekte (Pataky, 1997; Adams ve Thomas, 1998) ve bu sürenin uzunluğunda mikrosklerot formunun rol oynadığı bilinmektedir (Kelly, 1983). Dünya ağaç varlığı bakımından önemli bir konumda yer alan ülkemizde de hastalığın yaygınlık oranı son yıllarda artış göstermiştir. Özellikle *V. dahliae*' nin konukçusu olarak bulunan bitkilerin yetiştirildiği bölgelerde hastalık daha hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Ülkemizde ağaç varlığı bakımından iller bazında 1.sırada bulunan Aydın ilinde, (Benlioğlu vd., 2001)' yılında yapılan bir çalışmada, *V. dahliae* ile bulaşık olan zeytin bahçelerinde, pamuk bitkisinin ön ürün veya ara ürün olarak yetiştirildiğinde hastalığın bulunma oranının en yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Hastalığı kontrol etmenin çok zor olduğu ve etkili bir kimyasal mücadelesinin bulunmadığı bilinmektedir (Usepa, 1996; Trapero ve Blanco, 1999; Pinto ve Morais, 2000). Son yıllarda ise hastalığı baskılamada veya hastalığa direnç sağlamada gelişmiş bitkilerin kök ve gövdelerinin odunsu yapısını oluşturan lignin (Kireççi, 2006) üzerine birçok çalışma yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarında, patojene karşı, bitkiler savunma sistemlerini aktive ederek, bünyelerindeki lignin miktarının önemli ölçüde arttığı sonuçları tespit edilmiştir. Ayrıca *V. dahliae* ile bulaşık olan alanlarda yapılan çalışmalarda lignin kullanılarak topraktaki mikrosklerot sayısındaki ve canlılığındaki azalmalar hastalıkla mücadelede bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu bağlamda dayanıklı olabilecek anaç ve çeşitlerde, dokusal dirençlerin ve buna bağlı olarak doğal lignin içeriğinde farklılıkların olup olmadığı pratikte kullanılabilir bir parametre olarak değer taşıyabilir öngörüsü, bu çalışmanın temelini oluşturmakta ve önemini arttırmaktadır.

Bunun sonucunda; araştırmada elde edilecek sonuçların kapsamı dayanıklı anaç ve çeşit seçiminde erken seleksiyona katkı sağlayabilecek nitelikte olması muhtemeldir.

2. LİTARETÜR ÖZETİ

2.1. Lignin ve Lignifikasyon ile İlgili Yapılmış Önceki Çalışmalar

Latince de odun anlamına gelen lignum teriminden türeyen lignin ilk kez 1819 yılında Candolle tarafından açıklanmıştır (Anonim, 2011).

Freudenberg (1965)' e atfen Whetten ve Sederoff (1995) lignin kavramının 19. yüzyılın sonlarında, 20. yüzyılın başlarında, koniferil alkolün polimerizasyonundan ortaya çıktığını ve genel hatlarıyla bu oluşuma koniferil alkolün ve diğer alkollerin yol açtığını ileri sürmüştür.

Sürücü (2005) kompleks bir kimyasal bileşik olan lignin veya lignenin yaygın olarak en çok odundan meydana geldiğini bildirmiştir. Ligninin iğne yapraklı ağaç odunu lignini, yapraklı ağaç odunu lignini olarak sınıflandırılabilirdiği gibi kimyasal hamurlaştırma proseslerinin yan ürünleri olan kraft lignini, alkali lignin gibi de tanımlamalarının yapıldığını belirtmiştir. Ayrıca ligninin, hücreleri birbirine yapıştıran, basıncı stabilize eden, şişmeyi önemli ölçüde önleyen odun maddesi olduğunu bildirmiştir.

Sato vd. (2011)' ya göre lignin iletim demetleri olan bazı bitkilerin hücre duvarlarında karakteristik olarak bulunan bir makromoleküler maddedir.

Whetten ve Sederoff (1995) karada yaşayan, iletim demetleri olan bitkilerin lignin biyosentezinden sonra ortaya çıkmış olabileceğini çünkü destek dokuları ve su taşıma fonksiyonlarının yüksek kara bitkilerinin biyolojik merkezinde olduğunu açıklamışlardır.

Lagrimni vd. (1993)' de, ligninin hücre çeperinin ana bileşeni olduğunu ve bitki dokularına mekanik destek sağladığını, bunun yanı sıra ksilemde de bulunduğunu ve patojen saldırılara karşı bitkileri korumakta önemli bir rol oynadığını açıklamıştır.

Yıldız (2008)' e göre lignin bir karbonhidrat olmamasına karşın doğada daha çok selüloz ve hemiselüloz ile bir arada bulunduğundan karbonhidratlar içerisinde incelenmektedir. Lignin, pektin ve hemiselüloz gibi bir heteropolisakarittir.

Huş (1971), ligninin büyük polimer moleküllerinden oluştuğunu, fakat selüloz ve hemiselülozdan farklı olarak alifatik ve aromatik grupları ihtiva ettiğini belirtmiştir.

şık ve Ünyanar (1998)' e göre Gymnosperm ve Angiosperm' lerin odunsu hücre duvarının %15-30' unu meydana getiren lignin selülozdan sonra bitki bünyesinde en bol bulunan doğal amorf polimerdir.

Lignin selülozdan sonra Dünya üzerinde bulunan en bol yenilenebilir enerji kaynağıdır. Odunun kuru ağırlığının yaklaşık olarak üçte birini (% 15 ile % 26) lignin teşkil eder (Whetten ve Sederoff, 1995) ve odun hücrelerini birbirinden ayıran orta lamelde ve ayrıca sekonder çeperde yer alır (Hafizoğlu ve Deniz, 2011).

Sürücü (2005)' ye göre orta lamel %60 oranında lignin içermesine rağmen sekonder hücre çeperinin S1 ve S2 tabakaları da birbirine yakın oranlarda olmak üzere %27-30 oranında lignin içermektedir. Lignin miktarı ağacın farklı kısımlarında farklı dağılım gösterirken bir tek hücre çeperinde bile farklılık göstermektedir. Örneğin; iğne yapraklı ağaçların dalları, kabukları ve basınç odununda, gövdenin en yüksek, en alçak ve iç kısımları için yüksek lignin değerleri karakteristiktir. Ayrıca hücre çeperi köşelerinde lignin oranının çok yüksek olduğunu açıklamıştır.

Hirofimi vd. (1999)' e göre ligninin yaklaşık olarak % 65 karbon, % 6 hidrojen ve %29 oksijen içerdiğini açıklamışlardır. Ligninin hücrede sekonder çeper yapısına büyük oranda iştirak etmekte olduğunu, hücre çeperini oluşturan selüloz misellerinin arasını amorf ligninin doldurduğunu ve böylece dokuda odunlaşma meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Sjöström (1993)' e atfen Korkut ve Kocaefe (2009), lignin selüloz fibrillerini birlikte tutar ve hücre çeperi içerisinde selüloz moleküllerinin sertleştirme birimi olarak hareket eder. Ayrıca karbonhidratlara su ulaşımını sınırlar ve bu nedenle odunun hidrojen bağlı yapısı üzerine suyun etkisi daha az olmaktadır.

Kireççi (2006)' e göre lignin vejetasyon esnasında polisakkarit hücre membranı ve hücre arası oda dolgusu olarak depolanmaktadır. Genç bitkide selüloz fazla iken bitki yaşlanıp kartlaştığında da lignin miktarı artmaktadır.

Whetten ve Sederoff (1995)' e göre ligninin kimyasal yapısı, bitkinin türüne ve morfolojik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Lignin bir glikozit olup kolayca glikoza ve aromatik bir alkole ayrıştırılabilmektedir. Bu glikozit, koniferin olarak adlandırılmaktadır. Bu bileşikten türeyen (elde edilen) alkole de buna uygun olarak koniferil alkol denilmektedir (Strayer vd., 2002). Koniferil alkol ve diğer monolignoller çok basamaklı bir süreç içerisinde fenilalaninden oluşmaktadır. Fenilalaninden oluşan bu monolignoller; 1) Para-kumaril alkol (C₉H₁₀O₂), 2) Koniferil alkol (C₁₀H₁₂O₃), 3) Sinapil alkol (C₁₁H₁₄O₄)' dür.

Radyoaktif ¹⁴C ile yapılan çalışmalar p-kumaril alkol, koniferil alkol ve sinapil alkolün bütün ligninlerin yapıtaşı olduğunu kanıtlamıştır. Koniferil alkol iğne yapraklı ağaç ligninlerinin yapıtaşıdır. Bunun yanında hem koniferil alkol hem de sinapil alkol yapraklı ağaç ligninlerinin yapıtaşıdır. P-kumaril alkol ise yıllık ve otsu bitkilerin yapı taşıdır. Bu alkoller lignin içinde C-C ve eter bağları ile birbirine bağlıdır (Sürücü, 2005).

Chrestini vd. (1998) bu alkollü bileşiklerin içerisinde koniferil alkol esas bileşen olup, kozalaklı ağaçların lignininde %90, yayvan yapraklı ağaçların lignininde %50 oranında koniferil alkol bulunduğunu bildirmişlerdir.

Whetten ve Sederoff (1995)' te bu üç önemli monolignolün oluşumuna ise 10 enzim iştirak ettiğini açıklamışlardır. Bu enzimler; 1) Fenilalanin Amonyakliyaz 2) Sinamat 4-Hidroksilaz 3) Koumarate 3-Hidroksilaz 4) Koumaril-Koenzim A 3-Hidroksilaz 5) Kaffeate 0-Metiltransferaz 6) Kaffeil-Koenzim A 0-Metiltransferaz 7) Ferulate 5-Hidroksilaz 8) 4Koumarate:Koenzim A Ligaz 9) Sinnamil-Koenzim A Reductase 10) Sinnamil Alkol Dehidrogenaz' dır.

Whetten ve Sederoff (1995)' e göre monolignoller kendi içlerinde oldukça zehirlidirler. Bu zehirli ve istikrarsız bileşikler canlı bitki hücreleri içerisinde yüksek seviyelerde birikemezler. Glikolizasyon sonucu fenolik hidroksil grubundan glikozidler, monolignolleri üretmek için bileşenleri dengeler ve onları zehirsiz hale getirir. Glikozidler muhtemelen monolignollerin hem depo hemde taşıma formuna hizmet ederler. Enzimler birçok bitki türünün odun hücrelerinde glikozid bağları yaparak bağlanabilme yeteneğindedir. Serbest monolignollerin lignin içerisinde serbest bir radikal mekanizması tarafından polimerize olduğuna inanılmaktadır ki bu, hücre duvarına bağlı oksidoz tarafından monolignollerin oksidasyonu ile başlamaktadır.

Sürücü (2005)' ye göre ligninin asli ünitesi, benzen halkasına yandan üç karbon atomu zinciri ile bağlanmış olan fenilpropandan türevlenmektedir. Bu ünite aralarında çok çeşitli şekillerde karbon, karbon veya karbon-oksijen-karbon (eter) bağları teşkil etmek suretiyle lignine üç boyutlu ve komplike bir yapı kazandırırılar. Bu üniteler guayasil, syringil ve hidroksifenil üniteleridir. İğne yapraklı ağaç odunu ligninleri guayasil ünitesi olarak adlandırılırken yapı taşı olarak % 90' ı koniferil alkolden, diğer kısmı ise p-kumaril alkolden meydana gelmektedir. Yapraklı ağaç odunu ligninleri guayasil syringil lignini olarak adlandırılırken yapı taşı olarak % 50 koniferil alkolden % 50 sinapil alkolden meydana gelmektedir.

Huş (1971), birçok ligninin atomik halkalarına (H₃CO₂) formülündeki metoksil grupları bağlanmış bulunduğunu belirtmiştir.

Gymnospermler başlıca guayasil ünitesinin lignininden oluşmakta iken angiospermler hem guayasil hemde syringil ünitelerinin ligninlerini içermektedir. Küçük bir bileşik olan hidroksifenil ünitesi ise gymnospermler ve angiospermlerde bulunuyor ise de daha çok monokotiledonlarda bulunmaktadır (Koutami, 2007).

Lignin biyosentezi, amino asid fenilalaninden glikolizlenmiş monolignollerin sentezi ile sitozolda (sitoplazmanın su ve suda çözülmüş moleküllerden oluşmuş kısmı) başlar (Anonim, 2011).

Sato vd. (2011)' e göre lignin sentezinin başlangıç basamağı fenilpropan ünitesi içerisinde, fenilpropan monomerlerinin monolignollere dönüşmesidir. Daha sonra monolignoller hücre duvarlarına taşınırlar ve buralarda lignin formuna dönüşürler. Monolignollerin polimerizasyonunu esas olarak peroksidaz enziminin gerçekleştirdiği düşünülmektedir.

Koç ve Üstün (2008) bitkide ligninin yapılmasının hidrojen peroksit yapımını gerektirdiğini, gereksinim duyulan hidrojen peroksitin ise bitki hücresinde enfeksiyona tepki olarak üretilen H₂O₂ olduğunu belirtmişlerdir.

Yıllar süren araştırmalarda çok işlem yapılmış olmasına karşın hala enzimlerin lignin oluşumuna katılımları ve hangi reaksiyonda yer aldıkları gibi henüz kesin olarak bilinmeyen şeyler vardır. 1968 yılında Neish ligninin öncü olarak asitleri alkole indirgediğini ve sinamik asidin oluşumunu sağladığını bulmuştur. Bu oluşumun sırasında ve mekanizmasında belli olmayan birçok olay Neish,

tarafından araştırılmış ve günümüzde bu durum halen araştırılmaktadır. Bunun nedeni elde etme esnasında; özütleme aşamasında maddenin doğasının bozulmasıdır. Bu yüzden kimyacılar odun ligninini (odun özünü) doğada bulunduğu biçimiyle elde edememekte, asıl madde yerine türevlerini incelemek zorunda kalmaktadırlar (Whetten ve Sederoff, 1995).

2.2. Lignin-Fungal Patojen Bioilişkisi ile İlgili Yapılmış Önceki Çalışmalar

Shetty vd. (2000), brokolinin *V.dahliae*' ye olan etkisini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında karnabahar yetiştiriciliği yapılan ve yüksek oranda *V.dahliae* bulunan alanda karnabazardan sonra iki kez brokoli yetiştirmişler ve *V. dahliae* oranında önemli şekilde azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Bu azalmanın da, brokolinin bünyesinde fazla miktarda bulunan ligninle ilişkili olduğunu düşünmüşlerdir. *V.dahliae* mikrosklerotlarının etkilenmesini, fungusun yapısında bulunan ve fungusu biyotik ve abiyotik etkilerden koruyan melaninin, lignin biyodegradasyonunda yer alan enzimler tarafından parçalandığını ve bu şekilde mikrosklerotların daha duyarlı bir şekle dönüştüğünü düşünmüşlerdir.

Abiyotik ve biyotik uyarıcılarla dayanıklılığın uyarıldığı bitkilerde, bitki hücre duvarında fenolik bileşiklerden lignin oluşumu ile hücre duvarının mekanik gücünü arttırmakta ve fungal enzimlere karşı duyarlılığı azaltmaktadır. Bitki hücre duvarlarında sentezlenen lignin oluşumları, histokimyasal boyamalar ile belirlenebilmektedir (Aist, 1983; Gahan, 1984; Biggs ve Miles, 1988; Isaac, 1992; Vallet vd., 1996).

Debode vd. (2005) lignin, mikrosklerotların canlılığı üzerine etkisini araştıran bir çalışmada, Belçika' da karnabahar yetiştiriciliği yapılan ve doğal olarak toprakta *V. dahliae* ile bulaşık olan 2 farklı tarladan toprak örnekleri almışlardır. Bu örneklerin her birine ayrı ayrı karnabahar, brokoli, hint hardalı, çim ve mısır bitkilerinin farklı kısımlarından izole edilen lignini, ayrıca ticari lignin olarak nitelendirilen lignini ilave etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda her iki tarladan alınan toprak örneklerinde ticari ligninin mikrosklerotların canlılığını önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca bitki parçalarından izole edilerek kullanılan ligninin, bitki bünyesinde bulunan yüksek oranda lignin içeriğinin, düşük oranda bulunan lignin içeriğine göre mikrosklerotların canlılığı üzerinde daha etkili olduğunu saptamışlardır. İlaveten mikrosklerotların canlılığının farklı bitkilerin

ayrı kısımlarından alınan lignin içeriğine göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Mikrosklerotların canlılık etkinliklerinin azalması ürün kalıntılarının yapısına bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir. Mısır yapraklarının, mısır köklerine oranla mikrosklerotların canlılığını daha fazla azalttığını tespit etmişlerdir. Çünkü bitkinin kalın yapılı organlarının yapısında bulunan ligninin, ince yapılı organlarında bulunan ligninlere göre daha zor parçalanabildiğini gözlemlemişlerdir.

Mandal ve Mitra (2007) domates bitkisinin köklerindeki hücre duvarlarının sağlamlaştırılmasında fenolik bileşiklerin ve ligninin etkisini araştırdıkları bir çalışmada 4 farklı elisitör kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, 12-36 saat arasında lignin sentezinde görev alan enzimlerin çalışma hızlarının arttığını, buna bağlı olarak hücre duvarlarındaki lignin miktarında önemli derecede artış olduğunu ve domates bitkisinin köklerinin hastalıklara karşı hücre duvarlarında lignin biriktirerek savunma mekanizması oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Kamal vd. (2008), pamuk bitkisinin köklerindeki çürükçül hastalıklara karşı biyolojik fungal ajanlar ve bitkilerde hastalıklara karşı dayanıklılığı uyarıcı etkiye sahip kimyasallar kullanmışlardır. Araştırma sonucunda *Fusarium oxysporum* ve *Pythium debaryanum*' a karşı, hücre duvarının selüloz ve hemiselülozla birlikte kısımlarını oluşturan ligninin içerik olarak önemli derecede arttığını gözlemlemişlerdir.

Gossypium hirsutum (H552 ve Vered) ve *G. barbadense* (PF15 ve P906) pamuk çeşitlerinin köklerine uygulanan kuru *Penicillium chrysogenum* (PEN) misellerinin, *V. dahliae* Kleb.'in kontrolüne etkinliği incelenmiştir. PEN uygulamasının (% 5) her iki çeşit için de bu hastalığa karşı koruma sağladığı belirtilmiştir. İnokulasyondan 24 ve 48 saat sonra PEN uygulamasının, bitkide peroksidaz (POX) aktivitesini artırdığı ve hipokotillerde lignin birikimine neden olduğu bildirilmiştir (Dong vd., 2003).

Altınok (2006)' da yapmış olduğu bir çalışmada patlıcan yetiştiriciliğinde önemli bir fungal etmen olan *F. oxysporum* karşı dayanıklılık sağlamak amacıyla biyolojik fungal ajanlar ve dayanıklılığı arttırıcı etkiye sahip kimyasallar kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda dayanıklılığın uyarıldığı bu bitkilerde infekteli dokularda, infeksiyon ve reaksiyon yerlerinde sentezlenen lignin yoğunluğunun arttığını gözlemlemiştir.

Van Beneden vd. (2009) ligninin, *Rhizoctonia solani*' nin AG1-1B sklerotlarının iki farklı toprak yapısı üzerinde canlılığı üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; killi topraklar üzerinde ligninin, sklerotların canlılığını önemli ölçüde azalttıklarını, kumlu topraklar üzerinde yapılan araştırmada ise sklerotların canlılığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Cavalcanti vd. (2007), domateste bakteriyel beneğe karşı yapmış oldukları bir çalışmada *Crinipellis perniciososa*' nın misellerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda peroksidaz ve polifenol oksidaz enzimlerinin aktivitelerindeki artışa bağlı olarak lignin birikiminin arttığını tespit etmişlerdir.

Cavalcanti (2005) yılında sera koşullarında, kakao bitkisindeki *V. dahliae*' yi araştırdığı bir çalışmada *C. perniciososa* misellerini kullanmış ve bu misellerin kullanıldığı bitkilerin inokulasyonundan sonra dokularında lignifikasyonlaşmanın olduğunu tespit etmiştir.

Chalfoun vd. (2011)' de, çilek bitkisinde antraknoza neden olan M11'e karşı M23 izolatlarını kullanarak oluşan sistemik değişimlerini incelemişlerdir. Çilek yapraklarına M23 izolatı 3 günlük bir ön muamele ile inokule edildiğinde M11'in neden olduğu hastalığın şiddetini azalttığını, 7 günlük bir muamele sonucunda hastalığı tamamen baskı altına aldığını tespit etmişlerdir. M23 sayesinde bitkide aktif oksijen türleri birikerek (hidrojen peroksit, süperoksit anyonları vb.) ve lignin, kalloz depolanması ile birlikte sistemik bir direnç kazanıldığını bulmuşlardır.

Van Beneden vd. (2010) marul bitkisinde ticari lignin olarak nitelendirilen ligninin, *Sclerotinia sclerotiorum* sklerotlarının canlılığı üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; sklerotların canlılığının azaltılmasında ligninin etkili olduğunu saptamışlardır.

3.MATERYAL VE METOT

3.1. Bitkisel Materyal

Araştırmada Gemlik, Manzanilla, Memecik olmak üzere üç farklı zeytin çeşidi ile Delice anacı materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ve çelikle oğaltılmış olan Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitlerine ait 3 yaşlı zeytin fidanları, Aydın ili Bozdoğan ilçesine bağlı Koyuncular köyünde bulunan z Ege Teknik Fidancılık Ltd. şti' nden, Delice fidanları ise Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'na ait fidanlıktan temin edilmiştir. Çalışma Gz (Eylül 2011) ve Bahar (Mayıs 2012) olmak üzere iki farklı dönemde yrtlmştir. Deneme her iki dönemde de 10 tekerrürlü, her tekerrürde 4 fidan olacak şekilde toplam 400 adet 3 yaşlı zeytin fidanı üzerinde yapılmıştır.

3.2. METOT

3.2.1.Odun Dokusu Dirençleri Arasındaki Farklılıkların Araştırılması

Odun dokusu dirençleri (lignifikasyon miktarı) arasındaki farklılıkların araştırılmasında, mekanik ve biyokimyasal tanımlamalar kullanılmıştır. Mekanik tanımlamalar kapsamında; bitkilerin dokusal sertlikleri ile eş gövde kalınlığına (gövde çapı) ulaşan noktaların belirlenen çaplarının kök boğazına olan uzunlukları llmştir. Biyokimyasal tanımlamalarda ise yaş ve kuru yoğunluk ölümleri, enine kesitlerde lignifikasyonu saptamaya yönelik boyamalar ile ksilem alan ölümleri yapılmıştır.

3.2.1.1. Mekanik tanımlamalar

Dokusal sertlik ölümleri şekil 3.2.1.' de gösterildiği gibi bir platformda kurulu olan el dinamometresi ile her bir bitki gövdesinde, dijital kumpasla llen 8 mm ve 10 mm çap bölgesi olmak üzere iki ayrı çapta yapılmıştır. Bu belirlenen gövde çaplarına, sivri uçlu prop 2,5 mm derinliğinde batırılmış ve dijital göstergede okunan değerler kaydedilmiştir.



Şekil 3.2.1. El dinamometresi.

Enine ve boyuna gelişmenin koordinasyonunu belirlemeye yönelik değerlendirmelerinde ise; 8 mm ile 10 mm çapların kök boğazına olan uzunluk ölçümleri metre yardımı ile yapılmıştır. Elde edilen veriler kaydedilmiştir.

3.2.1.2. Biyokimyasal tanımlamalar

Yaş yoğunluk ölçümleri; her bir bitki gövdesinden alınmış doku örnekleri, nemini kaybetmeden hassas terazide ağırlıkları ölçülmüş, sonra içerisinde saf su bulunan behere atılarak, su taşıma prensibine göre yoğunluk saptamaları şeklinde yapılmıştır (Seferoğlu vd., 2011).

Kuru yoğunluk ölçümlerinde ise, her bir bitki gövdesinden alınan ve yaş yoğunlukları ölçülen doku örnekleri etüvde 40°C' de ağırlıkları sabitleninceye kadar bekletilmiş, sonrasında yaş yoğunluk ölçümlerinde olduğu gibi su taşıma prensibine göre değerlendirmeler yapılmıştır (Seferoğlu vd., 2011).

Lignifikasyonu saptamaya yönelik boyamalarda; gövde üzerinden 8 mm ve 10 mm olmak üzere iki ayrı çap bölgesinden, 5 mm kalınlığında alınan enine kesitlerde, lignin boyamaları yapılmıştır. Lignifikasyonu saptamaya yönelik boyamalarda bitki dokuları içerisindeki lignin miktarı Phloroglucinol/HCL testi ile belirlenmiştir. Bu testte; öncelikle bitkilerin gövdelerinden alınan kesitler, Şekil

3.2.2.' de resmedildiği gibi dokularındaki klorofillerinin uzaklaştırılması amacı ile %1' lik Phloroglucinol (MERCK) içeren %100' lük metanol içerisinde, oda sıcaklığında 1 gece bekletilmiştir. Daha sonra beyazlaşmış olan doku örnekleri, mililitreye 2,5gr kloral hidrat (MERCK) içerisinde en az 24 saat bekletilmiş ve dokular şeffaflaştırılarak temizlenmiştir (Şekil. 3.2.3.). Metanol yardımı ile klorofili uzaklaştırılan, kloral hidrat (MERCK) ile temizlenen dokular steril bir lam üzerine alınmış ve Şekil 3.2.4.' te gösterildiği gibi 1-2 damla konsantre HCL ilave edilmiştir. Üzerine HCL eklenen dokularda kimyasal reaksiyon 1-2 dakika içerisinde gerçekleşmiş ve koyu pembe-turuncu bir renk oluşmuştur (Çalışkan, 2007). Oluşan bu renk değerleri Şekil 3.2.5.' teki Minolta chromameter CR-300 cihazı ile okunmuştur.



Şekil 3.2.2. Klorofili uzaklaşmış kesitler.



Şekil 3.2.3. Kloral hidrat ile şeffaflaştırılmış dokular.



Şekil 3.2.4. HCL ilave edilmiş kesitler.



Şekil 3.2.5. Okuması yapılmış kesitler.

Lignifikasyonu saptamaya yönelik olarak yapılan bu çalışmada renk değerleri “L*”, “a*”, “b*”, değerlerinden elde edilen “Kroma*” ve “Hue°” değerlerine göre değerlendirilmiştir. Bu standartta L* parlaklık / koyuluk, a* kırmızılık (+) / yeşillik (-), b* sarılık (+) / mavilik (-) değerlerini ifade etmektedir. Aynı standarda göre c* metrik renk ve h° metrik renk açısı değerleri aşağıdaki eşitlikler ile hesaplanmıştır (Yaşar ve Tanrıverdi, 2008).

$$c^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (1)$$

$$h^\circ = \arctan(b^*/a^*) \quad (2)$$

Ksilem alanları ise, metilen mavisi ile gövde üzerinden alınan örneklerde mikrometre ile ölçülmüştür. Bu ölçümlerde mikrometre ile ksilem dokusu genişlikleri ölçüldükten sonra formülünden toplam ksilem alanları hesaplanmış ve elde edilen değerler istatistiki analizlere tabi tutulmuştur.

Çalışma verilerinin analizleri, PASW (SPSS 18) istatistik analiz programı ile yapılmıştır. Extrem olarak gözlenen veriler deneysel hata olarak nitelendirilip analiz dışı bırakılmıştır. Bu dışlanan veriler istatistik analizde eksik gözlem olarak analize dahil edilmiştir. Yapılan analizlerde çeşitler ve Delice arasında ki istatistiksel anlamda fark bulunması durumunda gruplanmaları görmek amacıyla 0.05 güven aralığında varyans analizi ve Duncan testine başvurulmuştur.

4. BULGULAR

Deneme süresince çeşitler arasındaki lignifikasyona yani dokusal dirençlere yönelik farkları ortaya koyabilmek için; dokusal sertlik ölçümleri, yaş yoğunluk ve kuru yoğunluk hesaplamaları, eş gövde çapına ulaşan bölgelerin kök boğazına olan uzunluk ölçümleri, dokulardaki ligninin boyamaları ve ksilem alanı ölçümleri saptanmış olup veriler, PASW (SPSS 18) programında, Duncan testi ile analiz edilmiştir. Bulunan sonuçlar aşağıda ki çizelgeler de ayrıntılı olarak verilmeye çalışılmıştır andırılmıştır.

4.1. Mekanik Tanımlamalara Ait Bulgular

Güz döneminde Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice'lerin, 8 mm ve 10 mm çaplarında yapılan dokusal sertlik ölçümlerinin değerleri Çizelge 4.1.1.'de özetlenmiştir. 8 mm'lik ve 10 mm'lik çaplarda ölçülen değerlerde çeşitler arasındaki istatistiki farklar; çeşitlerin üzerine harflendirme tekniği kullanılarak belirtilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Güz döneminde 8 mm ve 10 mm çaplarda yapılan odun dokusu dirençleri arasındaki farklara ilişkin sonuçlarının Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice üzerinde karşılaştırılması

Çaplar	Çeşitler	Ortalama±Std.Sapma (kg)	N	
8mm	Dokusal Sertlik	Gemlik ^{b,c}	17,81±2,35	40
		Delice ^a	12,52±1,76	40
		Memecik ^b	17,08±2,68	40
		Manzanilla ^c	18,43±2,38	40
		Ortalama	16,46±3,27	160
10mm	Dokusal Sertlik	Gemlik ^b	18,28±2,23	40
		Delice ^a	12,97±1,75	40
		Memecik ^b	18,01±2,48	40
		Manzanilla ^b	18,51±2,35	40
		Ortalama	16,94±3,19	160

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

8 mm' lik çaplarda; Delice' nin $12,52 \text{ kg} \pm 1,76 \text{ kg}$ ile en düşük dokusal sertlik değeri ortalamasına sahip olması bakımından, Memecik, Manzanilla ve Gemlik çeşitlerinden farkının ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Memecik çeşidi ise, Delice ve Manzanilla' nın ortalamalarına göre farklılık ortaya koyarken, Gemlik çeşidinin ortalamasından istatistiksel olarak farksız bulunmuştur. Manzanilla ile Gemlik çeşitlerinin dokusal sertlik ölçümlerinin ortalama değerlerinde farklılık bulunmasa da, Manzanilla $18,43 \text{ kg} \pm 2,38 \text{ kg}$ ortalaması ile dokusal direnç anlamında en dirençli çeşit olarak bulunmuştur.

Analizleri yapılan 10 mm' lik çaplardaki dokusal sertlik ölçümleri ortalamalarının birbirlerine göre farklılıkları Çizelge 4.1.2.' de sunulmuştur. En az dokusal direnç gösteren Delice' nin $12,97 \text{ kg} \pm 1,75 \text{ kg}$ ortalamasının, diğer çeşitlerin ortalamaları ile arasında ($p < 0,05$) fark olduğu saptanmıştır. Manzanilla' nın $18,51 \text{ kg} \pm 2,35 \text{ kg}$ ortalaması ile en fazla direnç göstermiş olduğu bu ölçümlerde, Memecik ve Gemlik ile arasında fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Bahar döneminde 8 mm ve 10 mm çaplarda yapılan odun dokusu dirençleri ölçümleri arasındaki farklar Çizelge 4.1.2.' de açıklanmıştır.

Çizelge 4.1.2. Bahar döneminde 8 mm ve 10 mm çaplarda yapılan odun dokusu dirençleri arasındaki farklara ilişkin sonuçlarının Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice üzerinde karşılaştırılması

Çaplar	Çeşitler	Ortalama \pm Std.Sapma (kg)	N	
8mm	Dokusal Sertlik	Gemlik ^b	14,62 \pm 2,51	40
		Delice ^b	14,19 \pm 2,28	39
		Memecik ^a	12,40 \pm 2,48	40
		Manzanilla ^a	12,28 \pm 1,81	40
		Ortalama	13,36\pm2,49	159
10mm	Dokusal Sertlik	Gemlik ^c	15,81 \pm 2,45	40
		Delice ^b	14,46 \pm 3,01	40
		Memecik ^{a,b}	13,80 \pm 2,27	40
		Manzanilla ^a	13,05 \pm 1,84	40
		Ortalama	14,28\pm2,61	160

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

8 mm çaplarda yapılan dokusal sertlik ölçümleri ortalamaları bakımından, Memecik ile Manzanilla arasında herhangi bir farkın ($p<0,05$) bulunmadığı ancak 12,28 kg±1,81 kg ortalaması ile Manzanilla' nın en düşük dokusal direnç gösterdiği gözlenmiştir. 14,62 kg±2,51 kg ortalaması ile Gemlik çeşidinin ise dokusal direnç bakımından en dirençli çeşit olduğu belirlenmiş ancak Delice ile arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı saptanmıştır. Ayrıca Gemlik ve Delice' nin, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile aralarında istatistiksel fark olduğu saptanmıştır.

Dokusal sertlik ölçümleri analizi yapılan 10 mm' lik çaplarda, 13,05 kg±1,84 kg ortalama ile en düşük dokusal direnç gösteren çeşit olan Manzanilla' nın, Delice ve Gemlik çeşidinin ortalamalarına göre farklı ($p<0,05$), Memecik çeşidine göre ise farklı olmadığı tespit edilmiştir. Gemlik çeşidinin ise 15,81 kg±2,45 kg ortalaması ile Manzanilla, Memecik ve Delice' den farklı olduğu ve dokusal direnç bakımından en dirençli çeşit olduğu belirlenmiştir.

Güz döneminde enine ve boyuna gelişmenin koordinasyonunu belirlemeye yönelik değerlendirmeler için yapılan 8 mm ile 10 mm' lik çapların kök boğazına olan uzunlukları Çizelge 4.1.3.' te sunulmuştur.

Çizelge 4.1.3. Güz dönemindeki belirlenen çapların kök boğazına olan uzunluklarının çeşitler (Gemlik, Manzanilla, Memecik) ve Delice arasındaki farklarına ilişkin sonuçlarının karşılaştırılması

Çaplar	Çeşitler	Ortalama±Std.Sapma (cm)	N	
8mm	Uzunluk Ölçümü	Gemlik ^b	39,04±14,72	40
		Delice ^a	31,64±13,11	40
		Memecik ^{a,b}	35,33±12,32	40
		Manzanilla ^a	30,59±10,01	40
		Ortalama	34,15±12,97	160
10mm	Uzunluk Ölçümü	Gemlik ^c	12,5±11,43	40
		Delice ^{b,c}	8,75±8,25	40
		Memecik ^{b,c}	10,21±9,44	40
		Manzanilla ^a	7,32±6,39	40
		Ortalama	9,69±9,18	160

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p<0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

8 mm çaplarda enine ve boyuna gelişmenin koordinasyonunu belirlemeye yönelik olarak yapılan kök boğazına olan uzunluk ölçümlerinde Manzanilla, Memecik ve Delice' nin ortalamaları arasında fark oluşmamasına rağmen ($p<0,05$), en düşük ortalama uzunluk değerini $30,59 \text{ cm} \pm 10,01 \text{ cm}$ ' lik ortalaması ile Manzanilla' nın aldığı belirlenmiştir. Memecik ile arasında fark bulunmayan ancak Manzanilla ve Delice' ye göre farklı olan Gemlik çeşidinin ise $39,04 \text{ cm} \pm 14,72 \text{ cm}$ ' lik ortalaması ile en yüksek uzunluk değeri aldığı gözlenmiştir.

10 mm' lik çaplarda yapılan kök boğazına uzunluk ölçümlerinde ise $7,32 \text{ cm} \pm 6,39 \text{ cm}$ ortalaması ile Manzanilla diğerlerine göre farklı ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur. Memecik, Delice ve Gemlik arasında fark oluşmamasına rağmen en yüksek uzunluk ortalamasının $12,5 \text{ cm} \pm 11,43 \text{ cm}$ ile Gemlik çeşidine ait olduğu saptanmıştır.

Bahar döneminde enine ve boyuna gelişmenin koordinasyonunu belirlemeye yönelik değerlendirmeler için yapılan 8 mm ve 10 mm çapların kök boğazına olan uzunluk ölçümleri Çizelge 4.1.4.' te belirtilmiştir.

Çizelge 4.1.4. Bahar dönemindeki belirlenen çapların kök boğazına olan uzunluklarının çeşitler (Gemlik, Manzanilla, Memecik) ve Delice arasındaki farklarına ilişkin sonuçların karşılaştırılması

Çaplar	Çeşitler	Ortalama \pm Std.Sapma (cm)	N	
8mm	Uzunluk Ölçümü	Gemlik ^b	34,23 \pm 12,92	40
		Delice ^a	27,53 \pm 17,20	39
		Memecik ^a	26,14 \pm 13,05	40
		Manzanilla ^c	52,36 \pm 15,84	40
		Ortalama	35,11\pm18,07	159
10mm	Uzunluk Ölçümü	Gemlik ^b	16,25 \pm 10,48	40
		Delice ^a	9,04 \pm 7,22	40
		Memecik ^a	8,42 \pm 8,61	40
		Manzanilla ^c	24,00 \pm 14,85	40
		Ortalama	14,43\pm12,34	160

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p<0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

8 mm' lik çapların kök boğazına yapılan uzunluk ölçümlerinde Memecik ve Delice arasında fark olmadığı ($p<0,05$) tespit edilmiş ancak $26,14 \text{ cm} \pm 13,05 \text{ cm}$ ' lik ortalaması ile en düşük uzunluk değerinin Memecik çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Manzanilla ile Memecik ve Gemlik arasında farklı olduğu ve Manzanilla' nin $52,36 \text{ cm} \pm 15,84 \text{ cm}$ ortalama uzunluk değeri bakımında en yüksek değer aldığı bulunmuştur. İlaveeten Gemlik ile Memecik ve Delice arasında da istatistiksel olarak farklılık ortaya çıkmıştır.

10 mm' lik çaplarda yapılan kök boğazına uzunluk ölçümlerinde ise en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla $8,42 \text{ cm} \pm 8,61 \text{ cm}$ ve $9,04 \text{ cm} \pm 7,22 \text{ cm}$ ortalama değerleriyle Memecik ve Delice' de belirlenmiştir. Ölçümler arasındaki farklar ($p<0,05$) ise bahar döneminde 8 mm' lik çaplarda yapılan ölçümlerde olduğu gibidir.

Güz ve bahar dönemlerinde yapılan dokusal sertlik ve kök boğazına olan uzunlukları ölçümlerinin çap gözetmeksizin, her iki dönem ortalamalarının çeşit bazında karşılaştırılması sonucunda ki farklar çizelge 4.1.5.' te verilmiştir.

Çizelge 4.1.5. Güz ve bahar dönemlerinde yapılan dokusal sertlik ve kök boğazına olan uzunlukları ölçümlerinin çap gözetmeksizin, her iki dönem ortalamalarının çeşit bazında karşılaştırılması

	Çeşitler	Ortalama	Std. Sapma	N
Uzunluk Ölçümleri	Gemlik ^b	$25,50 \text{ cm} \pm 16,80 \text{ cm}$	16,80cm	160
	Delice ^a	$19,40 \text{ cm} \pm 16,10 \text{ cm}$	16,10cm	160
	Memecik ^a	$20,02 \text{ cm} \pm 15,67 \text{ cm}$	15,67cm	160
	Manzanilla ^b	$28,57 \text{ cm} \pm 20,31 \text{ cm}$	20,31cm	160
	Ortalama	$23,37 \text{ cm} \pm 17,70 \text{ cm}$	17,70cm	640
Dokusal Sertlik	Gemlik ^c	$16,63 \text{ kg} \pm 2,80 \text{ kg}$	2,80kg	160
	Delice ^a	$13,44 \text{ kg} \pm 2,60 \text{ kg}$	2,60kg	160
	Memecik ^b	$15,32 \text{ kg} \pm 3,37 \text{ kg}$	3,37kg	160
	Manzanilla ^b	$15,56 \text{ kg} \pm 3,60 \text{ kg}$	3,60kg	160
	Ortalama	$15,24 \text{ kg} \pm 3,32 \text{ kg}$	3,32kg	640

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p<0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

Dokusal sertliklerde $13,44 \text{ kg} \pm 2,60 \text{ kg}$ ile ortalama Delice en düşük dokusal direnç göstermiş olup diğer üç çeşit ile aralarında istatistiki olarak fark ($p<0,05$)

ortaya çıkmıştır. Memecik ve Manzanilla aynı grupta yer almış ve aralarında fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Gemlik ise 16,63 kg±2,80 kg'lık ortalama değeriyle en fazla dokusal direnç göstermiş ve diğerleriyle arasında farklılık olduğu belirlenmiştir.

Belirlenen çapların kök boğazına yapılan uzunluk ölçümlerinde ise 19,40 cm±16,10 cm'lik ortalama ile en düşük uzunluk değeri alan Delice ile Memecik arasında farklılık ($p<0,05$) bulunmazken, Gemlik ve Manzanilla bu ikisine göre farklı bulunmuştur. Ancak Gemlik ile Manzanilla arasında istatistiksel farklılık bulunmamış ve en yüksek ortalama uzunluk değerinin 28,57 cm±20,31 cm ile Manzanilla'da olduğu saptanmıştır.

Güz ve bahar dönemindeki, çeşitler (Gemlik, Manzanilla, Memecik) ve Delice içerisindeki 8 mm ve 10 mm çaplardaki dokusal sertlik ölçümleri ile kök boğazına olan uzunlukların farklılıkları çizelge 4.1.6., 4.1.7., 4.1.8., ve 4.1.9.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.6. Güz ve bahar dönemlerinde Manzanilla çeşidinin belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması

Çeşitler	Dönem	Çaplar	Ortalama±Standart Sapma	N	
Manzanilla	Güz dönemi	8mm***	30,59cm±10,01cm	40	
		Uzunluk Ölçümü	10mm***	7,32cm±6,39cm	40
			Ortalama	18,96cm±14,38cm	80
		Dokusal Sertlik	8mm ^{Ö.D.}	18,43kg±2,38kg	40
			10mm ^{Ö.D.}	18,51kg±2,3kg	40
		Ortalama	18,47cm±2,35cm	80	
	Bahar dönemi	Uzunluk Ölçümü	8mm***	52,36cm±15,84cm	40
			10mm***	24,00cm±14,85cm	40
		Ortalama	38,18cm±20,89cm	80	
		Dokusal Sertlik	0.8cm ^{Ö.D.}	12,28kg±1,81kg	40
1.0cm ^{Ö.D.}	13,05kg±1,84kg		40		
Ortalama	12,66kg±1,85kg	80			

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p<0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

***: $p<0,000$, ö.d: önemli değil

Manzanilla' nın 8 mm ve 10 mm çapları arasında dokusal sertlik değerleri bakımından ortalamalarda, hem güz döneminde hem de bahar döneminde farklılık saptanmamıştır. Belirlenen çapların kök boğazına olan uzunluklarının ölçümlerinde ise güz döneminde 8 mm çapların ortalama uzunlukları 30,59 cm±10,01 cm, 10 mm çapların ortalama uzunlukları ise 7,32 cm±6,39 cm olup istatistiki açıdan fark bulunmuştur. Uzunlukların bahar dönemi karşılaştırılmasında ise 8 mm çapların uzunluk ortalaması 52,36 cm±15,84 cm iken, 10 mm çapların uzunluk ortalaması 24,00 cm±14,85 cm olup fark gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.7. Güz ve bahar dönemlerinde Memecik çeşidinde belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması

Çeşitler	Dönem	Çaplar	Ortalama±Standart Sapma	N	
Memecik	Güz dönemi	8mm***	35,33cm±12,32cm	40	
		10mm***	10,21cm±9,44cm	40	
		Uzunluk Ölçümü	Ortalama	22,77cm±16,69cm	80
		8mm ^{Ö.D.}	17,08kg±2,68kg	40	
		10mm ^{Ö.D.}	18,01kg±2,48kg	40	
		Dokusal Sertlik	Ortalama	17,54kg±2,61kg	80
	Bahar dönemi	8mm***	26,14cm±13,05cm	40	
		10mm***	8,42cm±8,61cm	40	
		Uzunluk Ölçümü	Ortalama	17,28cm±14,15cm	80
		8mm*	12,40kg±2,48kg	40	
		10 mm*	13,80kg±2,27kg	40	
		Dokusal Sertlik	Ortalama	13,10kg±2,46kg	80

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında p<0,05 önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

***: p<0,000, *:p<0,05, ö.d: önemli değil

Memecik' te, 8 mm ve 10 mm çaplarındaki dokusal sertlik değerlerinin güz dönemi ölçümlerindeki ortalamalarında herhangi bir farklılık görülmezken, bahar dönemindeki dokusal sertlik değeri ölçümlerinde 8 mm ve 10 mm çapların ortalamaları sırayla 12,40 kg±2,48 kg ile 13,80 kg±2,27 kg olup istatistiki olarak fark bulunduğu belirlenmiştir. Güz dönemindeki belirlenen çapların kök boğazına olan uzunluklarının ölçümlerinde ise 8 mm çapların uzunluk ortalama değerleri

35,33 cm±12,32 cm, 10 mm çapların ise uzunluk ortalama değerleri 10,21 cm±9,44 cm olarak tespit edilmiş ve bu fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bahar döneminde yapılan kök boğazına uzunluk mesafelerinin saptanmasında 8 mm çaplarda ortalama uzunluk değeri 26,14 cm±13,05 cm iken 10 mm çaplarda ortalama uzunluk değeri 8,42 cm±8,61 cm olarak bulunmuş ve istatistiki önem derecesinde fark ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.8. Güz ve bahar dönemlerinde Delice’ de belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması

Çeşitler	Dönem	Çaplar	Ortalama±Standart Sapma	N	
Delice	Güz dönemi	8mm***	31,64cm±13,11cm	40	
		Uzunluk Ölçümü	10 mm***	8,75cm±8,25cm	40
			Ortalama	20,19cm±15,85cm	80
		Dokusal Sertlik	8mm ^{Ö.D.}	12,52kg±1,76kg	40
			10 mm ^{Ö.D.}	12,97kg±1,75kg	40
			Ortalama	12,74kg±1,76kg	80
	Bahar dönemi		8mm***	27,53cm±17,2cm	39
		Uzunluk Ölçümü	10 mm***	9,04cm±7,22cm	40
			Ortalama	18,17±16,02cm	79
		Dokusal Sertlik	8mm ^{Ö.D.}	14,19kg±2,28kg	39
10 mm ^{Ö.D.}	14,46kg±3,01kg		40		
Ortalama	14,32kg±2,66kg	79			

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p<0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

***: $p<0,000$, ö.d: önemli değil

Delice’ de güz döneminde ve bahar döneminde yapılan 8 mm ve 10 mm çaplardaki dokusal sertlik değerleri arasında fark gözlenmemiştir. Kök boğazına olan uzunlukların, güz dönemindeki 8 mm çapların ortalama uzunlukları 31,64 cm±13,11 cm, 10 mm çaplardaki ortalama uzunlukları ise 8,75 cm±8,25 cm olarak ölçülmüş ve önemli derecede fark ortaya çıkmıştır. Bahar döneminde yapılan ölçümlerde ise 8 mm çaplardaki ortalama uzunluk değerleri 27,53 cm±17,2 cm, 10 mm çaplardaki ortalama uzunluk değerleri 9,04 cm±7,22 cm olarak hesaplanmış ve istatistiksel farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.9. Güz ve bahar dönemlerinde Gemlik çeşidinde belirlenen çaplardaki dokusal sertlik değerleri ile kök boğazına olan uzunluk değerleri arasındaki farkların çeşit bazında dönemsel olarak karşılaştırılması

Çeşitler	Dönem	Çaplar	Ortalama±Standart Sapma	N	
Gemlik	Güz dönemi	8mm***	39,04cm±14,72cm	40	
		Uzunluk Ölçümü	10mm***	12,5cm±11,43cm	40
		Ortalama	25,77cm±18,7cm	80	
		Dokusal Sertlik	8mm ^{Ö.D.}	17,81kg±2,35kg	40
			10mm ^{Ö.D.}	18,28kg±2,23kg	40
			Ortalama	18,04kg±2,29kg	80
	Bahar dönemi	8mm***	34,23cm±12,92cm	40	
		Uzunluk Ölçümü	10mm***	16,25cm±10,48cm	40
		Ortalama	25,24cm±14,78cm	80	
		Dokusal Sertlik	8mm*	14,62kg±2,51kg	40
			10mm*	15,81kg±2,45kg	40
			Ortalama	15,21kg±2,53kg	80

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

***: $p < 0,000$, *: $p < 0,05$, ö.d: önemli değil

Gemlik çeşidinde 8 mm ve 10 mm çaplardaki dokusal sertlik değerlerinin güz dönemindeki değerlerinin ortalamalarında bir fark ortaya çıkmamış fakat 8 mm çapların ortalamalarının 14,62 kg±2,51 kg, 10 mm çapların ortalamalarının ise 15,81 kg±2,45 kg olduğu bahar dönemindeki ölçümlerde farkların olduğu saptanmıştır. Güz döneminde kök boğazına olan uzunlukların 8 mm çaplardaki ortalama uzunluk değeri 39,04 cm±14,72 cm, 10 mm çaplarda ise 12,5 cm±11,43 cm ölçülüp farklılık gözlenmiştir. Bahar döneminde kök boğazına olan uzunlukların 8 mm ve 10 mm çaplardaki ortalama uzunluk değerleri ise sırasıyla 34,23 cm±12,92 cm ve 16,25 cm±10,48 cm olarak sonuçlanmış ve istatistiki açıdan farklılıkların olduğu görülmüştür.

4.2. Biyokimyasal Tanımlamalara Ait Bulgular

Güz döneminde Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice arasında yapılan yaş ve kuru yoğunluk değerleri Çizelge 4.2.1.' de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.1. Güz döneminde çeşitler (Gemlik, Manzanilla ve Memecik) ve Delice arasında yapılan yaş ve kuru yoğunluk ölçümlerinin ortalamalarına ait farklarının karşılaştırılması

Dönem	Çeşitlerler	Ort.±Std. Sapma (g/cm ³)	N
Güz dönemi	Gemlik ^{Ö.D.}	1,15±0,04	40
	Delice ^{Ö.D.}	1,14±0,05	40
	Memecik ^{Ö.D.}	1,13±0,06	40
	Manzanilla ^{Ö.D.}	1,15±0,06	40
	Ortalama	1,14±0,05	160
	Gemlik ^b	0,96±0,04	40
	Delice ^{a,b}	0,96±0,04	40
	Memecik ^{a,b}	0,95±0,05	40
Kuru Yoğunluk	Manzanilla ^a	0,94±0,04	40
	Ortalama	0,95±0,05	160

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.
ö.d: önemli değil.

Güz döneminde yapılan yaş yoğunluk ölçümlerinde istatistiki olarak bir fark tespit edilmezken, kuru yoğunluk ölçümlerinde Manzanilla' nın $0,94\text{g/cm}^3 \pm 0,04\text{g/cm}^3$ değeriyle en düşük kuru yoğunluğa sahip olduğu belirlenmiş ve Gemlik ile arasında farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Gemlik, Delice ile en yüksek kuru yoğunluk ortalamasına sahip olmasına rağmen Memecik ve Delice' ye göre farklı olmadığı bulunmuştur. Delice ile Memecik arasında da farklılığın olmadığı saptanmıştır.

Bahar döneminde yapılan yaş ve kuru yoğunluk değerlerindeki grupların farklılıkları Çizelge 4.2.2.' de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Bahar döneminde çeşitler (Gemlik, Manzanilla ve Memecik) ve Delice arasında yapılan yaş ve kuru yoğunluk ölçümlerinin ortalamalarına ait farklarının karşılaştırılması

Dönem	Çeşitler	Ort.±Std. Sapma (g/cm ³)	N	
Bahar dönemi	Yaş Yoğunluk	Gemlik ^{Ö.D.}	1,08±0,05	40
		Delice ^{Ö.D.}	1,08±0,07	40
		Memecik ^{Ö.D.}	1,07±0,05	40
		Manzanilla ^{Ö.D.}	1,09±0,06	40
		Ortalama	1,08±0,06	160
	Kuru Yoğunluk	Gemlik ^b	0,96±0,04	40
		Delice ^b	0,96±0,05	40
		Memecik ^{a,b}	0,95±0,05	40
		Manzanilla ^a	0,93±0,05	40
		Ortalama	0,95±0,05	160

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

ö.d: önemli değil.

Güz döneminde olduğu gibi bahar döneminde yapılan yaş yoğunluğa ait saptamalarda ortalamalar arasında farklılık olmadığı gözlenmiştir. Yapılan kuru yoğunluk ölçümleri sonucunda ise Manzanilla $0,93\text{g/cm}^3 \pm 0,05\text{g/cm}^3$ ortalamasıyla yine en düşük kuru yoğunluğa, Gemlik ve Delice' nin ise sırasıyla $0,96\text{g/cm}^3 \pm 0,04\text{g/cm}^3$ ve $0,96\text{g/cm}^3 \pm 0,05\text{g/cm}^3$ ortalamaları ile en yüksek kuru yoğunluğa sahip olduğu bulunmuştur. Gemlik ve Delice istatistiksel olarak Manzanilla' ya göre farklı bulunmuş, Gemlik, Memecik ve Delice' nin ise aralarında farklılığın olmadığı, aynı zamanda Memecik ile Manzanilla arasında da herhangi bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Lignifikasyonu saptamaya yönelik olarak güz döneminde, Gemlik, Memecik, Manzanilla çeşitleri ile Delice' nin 8 mm çaplarında yapılan lignin boyamalarına ait ortalama değerler Çizelge 4.2.3' te, 10 mm çaplarında yapılan lignin boyamalarına ait ortalama değerler ise Çizelge 4.2.4.' te verilmiştir. Çizelge' de; L* (parlaklık/koyuluk), a* kırmızılık (+)/yeşillik (-) ve b* sarılık (+)/mavilik (-) verilerinden hesaplanan, renk doygunluğu veya renk yoğunluğu olarak bilinen kroma değeri (c*) büyüdükçe parlak tonların arttığı, renk tonu olarak ifade edilen hue (h°) değeri ise cismin hangi renkte bulunduğu hakkında kesin yargıya ulaşmamızda yardımcı olmaktadır. Lignin boyaması ile ilgili yapılan

çalışmalarda h° değerindeki artışlarda lignin miktarının az olduğu, değerdeki azalışlarda ise lignin miktarının çok olduğu bilinmektedir.

Çizelge 4.2.3. Güz döneminde 8 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının ve kroma (c^*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları

Dönem	Çaplar	Çeşitler	Ort.±Std. Sapma	N	
Güz dönemi	8 mm	kroma (c^*)	Gemlik ^a	13,85±1,96	40
			Delice ^b	17,58±2,17	39
			Memecik ^b	17,89±2,15	40
			Manzanilla ^b	16,99±2,00	40
			Ortalama	16,58±2,6	159
		hue (h°)	Gemlik ^a	0,43±3,89	40
			Delice ^b	6,00±3,44	39
			Memecik ^b	7,51±4,44	40
			Manzanilla ^b	6,41±3,11	40
			Ortalama	5,09±4,62	159

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p<0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

8 mm çaplarda yapılan lignin boyamaları sonucunda, c^* değeri bakımından en düşük değer 13,85± 1,96 ortalama değeriyle Gemlik' te olduğu belirlenmiş ve Gemlik çeşidinin diğerleri ile arasında istatistiksel farkların ($p<0,05$) olduğu gözlenmiştir. En yüksek değer ise 17,89±2,15 ile Memecik' te görüldüğü ancak bu çeşidin Delice ve Manzanilla ile arasında fark olmadığı bulunmuştur. Hue değeri bakımından ise sonuçların kroma değerine paralellik gösterdiği, en düşük ve en yüksek değerlerin sırasıyla 0,43±3,89, 7,51±4,44 ile Gemlik ve Memecik' te olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre metrik renk açısı olan hue değerinin tüm gruplarda 0° (+ kırmızılık) ile 90° (+sarılık) arasında olduğu gözlenmiş ve lignin miktarının en yoğun kırmızı rengin görüldüğü Gemlik' te olduğu, bunu da sırasıyla Delice, Manzanilla ve Memecik çeşidinin takip ettiği saptanmıştır.

Çizelge 4.2.4. Güz döneminde 10 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının, kroma (c*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları

Dönem	Çaplar	Çeşitler	Ort.±Std. Sapma	N	
Güz dönemi	10 mm	kroma (c*)	Gemlik ^b	15,98±2,71	40
			Delice ^a	14,78±2,48	40
			Memecik ^c	18,22±1,95	40
			Manzanilla ^c	17,21±2,00	39
			Ortalama	16,54±2,63	159
		hue (h°)	Gemlik ^b	1,51±2,88	40
			Delice ^a	-2,20±4,36	40
			Memecik ^c	3,94±2,94	40
			Manzanilla ^{bc}	2,74±2,02	39
			Ortalama	1,49±3,90	159

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

Güz döneminde 10 mm çaplarda yapılan lignin boyamalarında, Delice 14,78±2,48 değeriyle c* e göre en düşük değer aldığı ve üç çeşitten farklı olduğu ($p < 0,05$) belirlenmiştir. Renk yoğunluğuna göre 15,98±2,71 değeriyle ikinci sırada bulunan Gemlik grubunun diğerlerinden farklı olduğu görülmüştür. Memecik ise 18,22±1,95 değeriyle renk yoğunluğu bakımından en parlak olmakla birlikte, Manzanilla ile arasında fark çıkmasına rağmen Gemlik ve Delice' ye göre farklı olduğu bulunmuştur. Sonuçların h° değeri baz alınarak yapılan karşılaştırılmasında, Gemlik 1,51±2,88 ile en düşük değeri almış, Delice ve Memecik ile aralarında fark olduğu ($p < 0,05$) ortaya çıkmıştır. 3,94±2,94 ile en yüksek değer alan Memecik ise Delice' ye göre farklı iken Manzanilla ile aralarında fark yoktur. Ayrıca Delice ile Memecik ve Manzanilla arasında da fark bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre yapılan renk analizlerinde, renk değerlerinin 0° (+ Kırmızı) ile 90° (+Sarı) ve 0° (+ Kırmızı) ile 90° (-Mavi) arasında olduğu belirlenmiştir. Bünyesinde barındırdığı lignin bakımından, kırmızı renge en yakın renkler sırayla Gemlik ve Delice olup onları Manzanilla ve Memecik izlemiştir.

Bahar döneminde 8 mm çaplarda lignifikasyonu saptamaya yönelik olarak yapılan lignin boyamalarına ait sonuçlar Çizelge 4.2.5.' de, 10mm çaplarda yapılan lignin boyamalarının sonuçları ise Çizelge 4.2.6.' da sunulmuştur.

Çizelge 4.2.5. Bahar döneminde 8 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının, kroma (c*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları

Dönem	Çaplar	Çeşitler	Ort.±Std. Sapma	N		
Bahar dönemi	8 mm	kroma (c*)	Gemlik ^b	15,54±2,34	39	
			Delice ^a	11,89±2,8	39	
			Memecik ^c	16,86±2,87	40	
			Manzanilla ^b	14,77±2,86	40	
		Ortalama			14,78±3,26	158
		hue (h°)	Gemlik ^b	1,2±3,07	39	
			Delice ^a	-5,33±6,12	39	
			Memecik ^c	3,56±3,67	40	
			Manzanilla ^b	1,98±4,83	40	
			Ortalama			3,02±5,66

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

Çizelgeden de görüldüğü üzere renk doygunluğunun -5,33±6,12 değeri ile en düşük olduğu grubun Delice olduğu, aynı zamanda istatistiksel olarak diğerlerinden de farklı ($p < 0,05$) olduğu belirtilmiştir. Memecik ise 16,86±2,87 ile en parlak grup olduğu ve diğerleri ile arasında fark oluştuğu belirlenmiştir. Gemlik ile Manzanilla arasında fark gözlenmezken, bu iki çeşit Memecik ve Delice' ye göre farklı bulunmuştur. Metrik renk açısına göre ise Gemlik ile Manzanilla arasında bir fark olmamasına ($p < 0,05$) rağmen, Gemlik 1,2±3,07 ile en düşük değeri almaktadır. Bu iki çeşidin ise Memecik ve Delice' ye göre farklı olduğu istatistiksel analizlerde belirlenmiştir.

En yüksek h° değerini alan Delice' nin ise üç çeşide göre farklı olduğu saptanmıştır. Metrik renk açısı 0° (+ Kırmızı) ile 90° (+Sarı) ve 0° (+ Kırmızı) ile 90° (-Mavi) arasında değişmekte olup, kırmızı renge en yakın gruplar Gemlik, Manzanilla, Memecik ve Delice şeklinde oluşmaktadır.

Çizelge 4.2.6. Bahar döneminde 10 mm' lik çaplarda yapılan lignin boyamalarının, kroma (c^*) ve hue (h°) değerleri bakımından ortalamaları arasındaki farklılıkları

Dönem	Çaplar	Çeşitler	Ort.±Std. Sapma	N	
Bahar dönemi	10mm	Gemlik ^c	14,02±3,16	40	
		Delice ^a	9,68±1,82	40	
		kroma (c^*)	Memecik ^b	12,98±1,8	40
			Manzanilla ^c	14,33±2,24	40
			Ortalama	12,75±2,95	160
		hue (h°)	Gemlik ^b	-4,34±3,87	40
			Delice ^a	-11,9±5,22	40
			Memecik ^b	-1,93±4,1	40
			Manzanilla ^{bc}	-2,91±3,77	40
			Ortalama	-5,27±5,78	160

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p<0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır.

10 mm çaplarda yapılan ölçümler sonucunda, renk yoğunluğu bakımından en mat rengin $9,68\pm1,82$ ile Delice' de olduğu saptanmış ve Delice' nin istatistiksel olarak da diğerlerinden farklı ($p<0,05$) olduğu anlaşılmıştır. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere $14,33\pm2,24$ ile en parlak grupta yer alan Manzanilla' nın, Gemlik ile arasında herhangi bir fark bulunmamakta ancak bu iki çeşidin Memecik ile arasında fark oluşmaktadır. Hue değeri bakımından Memecik, Gemlik ve Manzanilla arasında istatistiki fark ($p<0,05$)saptanmamış fakat Memecik $-1,93\pm4,1$ ile en düşük hue değerine sahip olmuştur. En yüksek hue değerine sahip olan Delice' nin ise diğerleriyle arasında fark oluştuğu belirlenmiştir. Metrik renk yoğunluğuna bağlı olarak metrik renk açısı tüm örneklerin ortalamalarında 0° (+ Kırmızı) ile 90° (- Mavi) arasında olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda kırmızı renk bakımından en yoğun olan gruplar sırası ile Memecik, Manzanilla, Gemlik ve Delice şeklinde oluşmuştur.

Güz ve bahar döneminde ksilem alanı ölçülen Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice' nin ksilem alanı ortalamaları çizelge 4.2.7.' de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.7. Güz ve bahar dönemlerinde ksilem alanı ölçülen Gemlik, Memecik ve Manzanilla çeşitleri ile Delice' ye ait ortalamalardaki farklılıklarının karşılaştırılması

Dönem	Çeşitler	Ort.Std. ±Sapma	N
Güz Dönemi	Memecik ^{ö.D}	0,52±0,083	10
	Delice ^{ö.D}	0,52±0,037	10
	Manzanilla ^{ö..D}	0,52±0,025	10
	Gemlik ^{ö.D}	0,52±0,015	10
	Ortalama	0,52±0,046	40
Bahar Dönemi	Memecik ^b	0,43±0,072	10
	Delice ^c	0,59±0,059	10
	Manzanilla ^b	0,42±0,076	10
	Gemlik ^a	0,30±0,031	10
	Ortalama	0,44±0,121	40

Çizelgede aynı harf ile harflendirilenler arasında $p < 0,05$ önem derecesine göre fark bulunmamaktadır. İstatistiki analiz ise Duncan testine göre yapılmıştır. ö.d: önemli değil, $p < 0,05$.

Çizelge de görüldüğü üzere güz döneminde Gemlik, Memecik ve Manzanilla çeşitleri ve Delice' nin arasında herhangi bir farklılık ($p < 0,05$) bulunmamaktadır. İkinci dönem incelendiğinde, Delice en fazla ortalama ksilem alanına sahip olmakla birlikte diğerlerine göre de farklıdır ($p < 0,05$). Memecik ve Manzanilla arasında fark oluşmazken, bu iki çeşidin Gemlik ve Delice' ye göre farklı olduğu saptanmıştır. Ksilem alanı bakımından en düşük ortalamaya sahip Gemlik ile diğerleri arasında ise istatistiksel farkların oluştuğu belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Elde edilen veriler ve buna bağlı olarak yapılan istatistiksel analizler sonucunda, Gemlik çeşidinin her iki dönemde ve her iki çaptaki değerlendirme sonucuna göre dokusal sertlik ölçümlerinde genelde en yüksek değerler aldığı belirlenmiştir. Ayrıca dönem ve çap gözetmeksizin yapılan dokusal sertlik analizlerinde de Gemlik çeşidinin yine en yüksek ortalama değer aldığı görülmektedir. Bu bağlamda bitkilerde kollenkima ve sklrenkima olmak üzere ikiye ayrılan destek dokunun, çeperlerine lignin maddesinin yığılması ile kalınlaşan sklrenkima dokusunda biriken lignin miktarının, Gemlik çeşidinde yoğun olduğunun bir ibaresi olabileceği anlaşılabilmektedir. İlaveten Manzanilla çeşidinin dokusal sertlik ortalamaları güz döneminde en yüksek değerleri alırken, bahar döneminde yapılan ölçümlerde ise en düşük değerleri aldığı belirlenmiştir. Buna göre vejetasyon başlarında Manzanilla çeşidinin daha hızlı bir vejetatif büyüme göstererek, hücre bölünmesinin arttığı ve buna bağlı olarak dokularda direncin azaldığı düşünülmektedir. Enine ve boyuna gelişmenin koordinasyonunu belirlemeye yönelik olarak belirlenen çapların kök boğazına olan uzunluklarının, dokusal sertlik değerleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Dönemlere ve çaplara göre inceleme yapıldığında kuvvetli bir ilişkiden söz edilmezken, dönem ve çap gözetmeksizin yapılan değerlendirmede en düşük ortalama uzunluklara sahip olan Memecik ve Delice' nin en düşük dokusal sertlik değerlerine karşılık geldiği, en yüksek uzunluk değerlerine sahip olanların ise dokusal sertlik bakımından daha yüksek ortalama değerlere sahip olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca 8 mm çaplara göre 10 mm çaplarda yapılan dokusal sertlik değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu da kambiyal dokunun gelişmesine paralel olarak bitkilerde mekanik direncin arttığı ve dokularda lignin birikiminin çoğaldığına göstergesi olabilmektedir.

Güz ve bahar döneminde yapılan yaş ve kuru yoğunluk ölçümlerinde, yaş yoğunluklar arasında her iki dönemde de fark ortaya çıkmazken, kuru yoğunluk ölçümlerinin her iki döneminde de Gemlik, Delice ile birlikte Memecik ile aralarında fark olmamasına rağmen en yüksek ortalama değerleri elde etmişlerdir. Bu sonuç Seferoğlu vd. (2011) Sarı Zeybek incir çeşidinde dal kırılmalarını araştırdıkları bir çalışmada kuru yoğunluk arttıkça mekanik direncin de arttığını yönündeki araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Manzanilla ise her iki dönemde de en düşük kuru yoğunluğa sahip olan çeşit olarak bulunmuştur.

Renk ölçümünden elde edilen L^* , a^* ve b^* değerlerinden hesaplanan; renk doygunluğu veya renk yoğunluğu olarak ifade edilen kroma değeri (c^*) büyüdükçe parlak tonların arttığı, renk tonu olarak ifade edilen h° değerinin ise boyaması yapılan kesitlerin hangi renkte bulunduğu hakkında kesin yargıya ulaşmamıza yardımcı olmaktadır. Renk değerlerinin c^* ve h° cinsinden değerlendirilmesiyle, renk parlaklığı ve renk tonu değerleri hakkında daha kullanışlı sonuçlar çıkarılabilmektedir. Denemede kullanılan bitkilerin, c^* ve h° değerlerindeki sayıların, bitkilerin bünyesindeki lignin miktarını belirlememizde yardımcı olduğu daha önceleri yapılan araştırma sonuçlarına göre bilinmektedir. Hue° değeri ile bitkilerin bünyesindeki lignin miktarı arasında ters yönde bir ilişkisinin olduğu, bu değerdeki artışa (kırmızı renkten uzaklaşma) göre bitkilerin bünyesinde bulunan lignin miktarının azaldığı, değerdeki azalışa (kırmızı renge yaklaşma) göre ise lignin miktarının arttığı bilinmektedir (Yaşar ve Tanrıverdi, 2008). Biyokimyasal tanımlamalara dair yapılan ölçümler ve elde edilen değerlere göre sonuçlanan istatistiki değerlendirmelerde en parlak tonların Delice, Memecik ve Manzanilla çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. Hue° değeri bakımından en düşük ortalama değerler yalnızca ikinci dönemde 10 mm çaplarda yapılan ölçümler haricinde Gemlik gruplarında gözlemlenmekte, dolayısıyla önceki çalışmaların ışığında lignin miktarı en fazla olan grubun Gemlik olduğu söylenebilmektedir. Diğer üç grup üzerinde yapılan ölçümlerde ve buna bağlı olarak yapılan istatistiki analizlerde ise değerlerin dağılımları değişkenlik gösterdiğinden kesin sonuçlara ulaşacak yargı hakkında bir şey söylenememektedir.

Güz ve bahar döneminde ksilem alan ölçümleri yapılan gruplar arasında güz döneminde birbirleri arasında farklılık saptanmamasına rağmen, bahar döneminde yapılan ksilem alanı ölçümlerinde Delice grubunun ksilem alanı, üç çeşide göre büyüklük olarak farklılık göstermektedir. Bu ölçümler sonucunda Memecik ve Manzanilla arasında herhangi bir farklılık görülmezken, Gemlik çeşidi en az ksilem alanına sahip olması bakımından diğer üç gruba göre farklılık göstermektedir.

Araştırmada yapılan ölçümlere bağlı olarak elde edilen verilerin, çeşitlere ve Delice'ye ait olmak üzere güz ve bahar döneminde yapılan mekanik ve biyokimyasal ölçümlerde gözlenen değerler sırasıyla Çizelge 5.1. ve Çizelge 5.2.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.1. Güz döneminde çeşitlere ve Delice' ye ait mekanik ve biyokimyasal ölçümler sonucunda elde edilen veriler

Güz Dönemi	Dokusal Sertlik (kg)		Ortalama Gövde Uzunlukları (cm)		Yaş Yoğunluk (g/cm ³)	Kuru Yoğunluk (g/cm ³)	Lignifikasyonu Belirlemeye Yönelik Boyama				Ksilem Alanı
							Kroma (c*)		Hue(hue ^o)		
	8 mm	10 mm	8 mm	10 mm			8 mm	10 mm	8 mm	10 mm	
Gemlik	17,81±2,35	18,28±2,23	39,04±14,72	12,5±11,43	1,15±0,04	0,96±0,04	13,85±1,96	15,98±2,71	0,43±3,89	1,51±2,88	0,52±0,015
Memecik	17,08±2,68	18,01±2,48	35,33±12,32	10,21±9,44	1,13±0,06	0,95±0,05	17,89±2,15	18,22±1,95	7,51±4,44	3,94±2,94	0,52±0,083
Manzanilla	18,43±2,38	18,51±2,35	30,59±10,01	7,32±6,39	1,15±0,06	0,94±0,04	16,99±2,00	17,21±2,00	6,41±3,11	2,74±2,02	0,52±0,025
Delice	12,52±1,76	12,97±1,75	31,64±13,11	8,75±8,25	1,14±0,05	0,96±0,04	17,58±2,17	14,78±2,48	6,00±3,44	-2,20±4,36	0,52±0,037

Çizelge 5.2. Bahar döneminde çeşitlere ve Delice' ye ait mekanik ve biyokimyasal ölçümler sonucunda elde edilen veriler

Bahar Dönemi	Dokusal Sertlik (kg)		Ortalama Gövde Uzunlukları (cm)		Yaş Yoğunluk (g/cm ³)	Kuru Yoğunluk (g/cm ³)	Lignifikasyonu Belirlemeye Yönelik Boyama				Ksilem Alanı
							Kroma (c*)		Hue(hue ^o)		
	8 mm	10 mm	8 mm	10 mm			8 mm	10 mm	8 mm	10 mm	
Gemlik	14,62±2,51	15,81±2,45	34,23±12,92	16,25±10,48	1,08±0,05	0,96±0,04	15,54±2,34	14,02±3,16	1,2±3,07	-4,34±3,87	0,30±0,031
Memecik	12,40±2,48	13,80±2,27	26,14±13,05	8,42±8,61	1,07±0,05	0,95±0,05	16,86±2,87	12,98±1,80	3,56±3,67	-1,93±4,10	0,43±0,072
Manzanilla	12,28±1,81	13,05±1,84	52,36±15,84	24,00±14,85	1,09±0,06	0,93±0,05	14,77±2,86	14,33±2,24	1,98±4,83	-2,91±3,77	0,42±0,076
Delice	14,19±2,28	14,46±3,01	27,53±17,20	9,04±7,22	1,08±0,07	0,96±0,05	11,89±2,80	9,68±1,82	-5,33±6,12	-11,9±5,22	0,59±0,059

Sonuç olarak yapılan ölçümler ve buna bağlı olarak istatistiksel değerlendirmeler sonucunda Gemlik, Manzanilla ve Memecik çeşitleri ile Delice arasından, Gemlik çeşidinin dokusal sertlik, kuru yoğunluk ve lignin boyamaları sonucuna göre diğer gruplardan farklı olduğu anlaşılmaktadır. Daha önceleri yapılan araştırmalar neticesinde Gemlik çeşidinin *Verticillium dahliae* etmenine orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada çıkan sonuçlara göre yapılacak değerlendirmelerde, bitkilerde hastalıklara karşı dayanıklılık ve direnç sağlayan, bitkilerin kök ve gövdelerinin odunsu yapısını oluşturan lignin miktarının, araştırması yapılan Gemlik çeşidi içerisinde daha yoğun bulunduğu ve bu yoğunluğun da hastalığa karşı bitkiye dayanıklılık verebileceği yönünde bir değerlendirmeye yönlendirmektedir. Ancak bu bağlamda kesin yargıya ulaşabilmek adına denemede kullanılan gruplara patojenisite testlerinin yapılmasının, daha anlamlı sonuçlara ulaşabilmek adına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, G., Thomas, C. 1998. *Verticillium* wilt. Michigan State University Extension.
- Aist, J.R. 1983. Structural Responses as Resistance Mechanisms. The Dynamics of Host Defence. Academic Press, Sydney.
- Altınok, H. H. 2006. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Patlıcanda *Fusarium* Solgunluğu Hastalığı (*Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. Melongenae Matuo and Ishigami)'nın Yaygınlığı, Etmenin Moleküler Karakterizasyonu ve Bitkide Hastalığa Karşı Dayanıklılığın Uyarılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Adana.
- Anonim 2011. <http://en.wikipedia.org/wiki/Lignin>, Erişim Tarihi: 21.4.2011.
- Anonim 2012a. <http://www.yaklasansaat.com/dunyamiz/canlilar/zeytin.asp>, Erişim Tarihi: 18.08.2012.
- Anonim 2012b. <http://www.ayvalikzeytinyagi.org/>, Erişim Tarihi: 10.07.2012.
- Anonim 2012c. <http://faostat.fao.org/site/567>, Erişim Tarihi: 01.09.2012.
- Anonim 2012d. <http://www.internationaloliveoil.org>, Erişim Tarihi: 28.08.2012.
- Anonim 2012e. Tuik, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, Erişim Tarihi: 21.08.2012
- Anonim 2012f. http://www.jains.com.tr/zeytin-yetistiriciligi-hastalik-ve-zararlarlari_58_akilli-tarim.html, Erişim Tarihi: 24.08.2012.
- Bedestenci, H. Ç., Vuruş, H. 2000. Türkiye' de zeytin üretimi ve geleceği. **Fen ve Mühendislik Dergisi**, 3: 136-144.
- Benlioğlu, S., Ulusal, H., Demirbaş, M. 2001. *Verticillium* wilt in olive trees of Aydın province. **Turkish Phytopathology Congress**, (3-8 Eylül 2001), pp. 307-315, Tekirdağ.
- Bülbül, İ. E. 2009. Zeytinin Dünyasında Yolculuk, 1. Baskı., Koza-İpek Tesisleri, Ankara.
- Biggs, A.R., Miles, N.W. 1988. Association of suberin formation in uninoculated wounds with susceptibility to *Leucostoma cincta* and *L. personii* in various peach cultivars. **Phytopathology**, 78: 1070-1074.

- Blanco-Lopez, M.A., Jimenez, R.M., Caballero, J.M. 1984. Symptomatology, incidence and distribution of *Verticillium* wilt of olives trees in Andalusia. **Phytopathologia Mediterranea**, 23: 1-8.
- Cavalcanti, F.R. 2005. Induced Resistance by Natural Extracts in Tomato Against *Xanthomonas vesicatoria* and Cacao Against *Verticillium dahliae*: Biochemical, Physiologic Characterization and Partial Purification of Protein Elicitors. Federal University of Lavras, Ph.D. Thesis, Lavras-MG, Brazil.
- Cavalcanti, F. R., Resendea, M. L. V., Carvalhoc, C. P. S., Silveira, J. A. G., Oliveira, J. T. A. 2007. An aqueous suspension of *Crinipellis perniciosa* mycelium activates tomato defence responses against *Xanthomonas vesicatoria*. **Crop Protection**, 26: 729–738.
- Chalfoun, N. R., Castagnaro, A. P., Díaz Ricci, J. C. 2011. Induced resistance activated by a culture filtrate derived from an avirulent pathogen as a mechanism of biological control of anthracnose in strawberry. **Biological Control**, 58: 319–329.
- Chrestini, C., Sermanni, G.G., Argyropoulos, D.S. 1998. Structural modifications induced during biodegradation of wheat lignin by *Lentinula edodes*. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, 6: 957-973.
- Çalışkan, A. F. 2007. Kabak Sarı Mozayik Virüsü (Zucchini Yellow Mosaic Virus, Zymv)' nün Tanısı ve Bitki Aktivatörleri Kullanılarak Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.
- Çelebi, O., Benlioğlu, S. 2004. Ege ve Marmara Bölgesi zeytin fidanlıkları ve bazı damızlık zeytin bahçelerinde *Verticillium Solgunluğu'* nun yaygınlığı, izolatların patojenisiteleri ve optimum gelişme sıcaklıkları. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1: 57–64.
- Debode, J., Clewes, E., Greet De Backer, G. D., Höfte, M. 2005. Lignin is involved in the reduction of *Verticillium dahliae* var. *longisporum* inoculum in soil by crop residue incorporation. **Soil Biology & Biochemistry**, 37: 301–309.

- Dervis, S., Erten, L., Soylu, S., Tok, F. M., Kurt, Ş., Yıldız, M., Soylu, E. M. 2007. Vegetative compatibility groups in *Verticillium dahliae* isolates from olive in western Turkey. **Eur J Plant Pathol**, 119: 437–447.
- Dong, H., Cohen, Y., 2001. Ekstracts of killed *Penicillium chrysogenum* induce resistance against *Fusarium* wilt of melon. **Phytoparasitica**, 29: 421-430.
- Ertem, H. 1987. Boğazköy Metinlerine Göre Hititler Devri Anadolu' sunun Florası. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Tarih Kurumu Yayınları, VII. Dizi, Sayı 65. Türk Tarih Kurumu Basımevi,181. Ankara.
- Freudenberg, K. 1965. Lignin: Its constitution and formation from p-hydroxycinnamyl alcohols. **Science**, 148: 595-600.
- Gahan, P.B. 1984. Plant Histochemistry and Cytochemistry. Academic Press, pp: 291. Florida, USA.
- Garibağaoğlu, M., Baysal, A. 1998. Kırlangıç Zeytinyağı Tanıtım Kitapçığı, 32. İstanbul.
- Hafizoğlu, H., Deniz, İ. 2011. Odun Kimyası Ders Notları. Orman Ürünleri ve Kimyası Anabilim Dalı, Trabzon.
- Hehn, V. 1998. Zeytin, Üzüm ve İncir (Çeviren Necati Aça), 1. Baskı., Dost Kitap Evi Yayınları, 112. Ankara.
- Hirofimi, H., Takonori, I., Ryuchiro, K. 1999. Intracellular ferrereductase involved in Mn(IV) reducing enzyme system to supply Mn(II) for lignin biodegradation by white-rot fungus *Phanerochaete sordida* YK-624. **Enzyme and Microbial Technology**, 30: 467-473.
- Huş, S. 1971. Lignin ve Kullanış Yerleri. **İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi**, 1: 15-23.
- Isaac, S. 1992. Fungal-Plant Interactions. Chapman & Hall, London, pp:418.
- Kamal, A., Abo-Elyousr, M., Hashem, M., Ali, E. H. 2008. Integrated control of cotton root rot disease by mixing fungal biocontrol agents and resistance inducers. **Crop Protection**, 28: 295–301.
- Kelly, K. 1983. Solarization a tool for *Verticillium* wilt control in orchards. Cooperative Extension, University of California Berkeley, CA.

- Kireççi, M. 2006. Farklı Ortamlardan İzole Edilen Bakterilerle Lignin Biyodegradasyonun Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş.
- Koç, E., Üstün, A. S. 2008. Patojenlere karşı bitkilerde savunma ve antioksidanlar. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 24: 82-100.
- Korkut, S., Kocaefe, D. 2009. Isıl işlemin odun özellikleri üzerine etkisi. **Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi**, 2: 11-34.
- Koutami, S. 2007. Lignin biosynthesis in Norway spruce: from a model system to the tree. *Dissertationes bioscientiarum molecularium Universitatis Helsingiensis in Viikki*.
- Lagrimni, L.M., Vaughn, J., Erb, W.A., Miller, S.A. 1993. Peroxidase over production in tomato: wound induced polyphenol deposition and disease resistance. **Horticulture Science**, 28: 218-221.
- Lopez-Escudero, F.J., Mwanza, C., Blanco-Lopez, M.A. 2006. Reduction of *Verticillium dahliae* microsclerotia viability in soil by dried plant residues. **Crop Protection**, 26: 127–133.
- Mandal, S., Mitra, A. 2007. Reinforcement of cell wall in roots of *Lycopersicon esculentum* through induction of phenolic compounds and lignin by elicitors. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, 71: 201–209.
- Özkaya, M. T., Tunalioglu, R., Eken, S., Ulaş, M., Tan, M., Danacı, A., İnan, N., Tibet, U. 2010. Türkiye Zeytinciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. **TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildirileri**, Cilt I. (11-15 Ocak 2010), pp. 515-537, Ankara.
- Pataky, N.R. 1997. *Verticillium* Wilt Disease. Department of Crop Sciences, University of Illinois, Champaign, IL.
- Pegg, G.F., Brady, B.L. 2002. *Verticillium* Wilts. CABI Publishing, CAB International, pp.1. UK.
- Pinto, A., Morais, A. 2000. Solira-cao do solo. Um contributo. Cooperative Extension, Washington State University.

- Sakar, E., Unver, H. 2011. Türkiye’ de zeytin yetiştiriciliğinin durumu ve ülkemizde yapılan bazı seleksiyon ve adaptasyon çalışmaları. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 15: 19-25.
- Sato, Y., Yajima Y., Tokunaga, N., Whetten, R. 2011. Comparison between tracheary element lignin formation and extracellular lignin-like substance formation during the culture of isolated *Zinnia elegans* mesophyll cells, Institute of Botany. **Slovak Academy of Sciences**, 66: 88-95.
- Seferoğlu, H. G., Tekintaş, F. E., Dolgun, O., Özarslan, C., Şahin, N. 2011. Investigation of branch breaking resistances in “Sari Zeybek” fig cultivar. **African Journal of Biotechnology**, 10: 6750-6756.
- Serrhini, M.N., Zeroual, A. 1995. La Verticilosis del olivo en Maruecos. **Olivae**, 58: 58-61.
- Sesli, M., Onan, E., Oden, S., Yener, H., Yegenoglu, E.D. 2010. Resistance of olive cultivars to *Verticillium dahliae*. **Scientific Research and Essays**, 5: 1561-1565.
- Sürücü, D. 2005. Kimyasal Hamur Üretiminde Odunun Temel ve Yan Bileşenlerinin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İstanbul.
- Sorianoa, A. P., Soriano Martin, M. L., Porrás Piedrac, A. P. 2003. Grafting olive cv. Cornicabra on rootstocks tolerant to *Verticillium dahliae* reduces their susceptibility. **Crop Protection**, 22: 369–374.
- Şık, S., Ünyanar, A. 1998. Pamuk sapı ile *Phanerochaete chrysosporium* ve *Funalia trogii*’nin yarı-katı fermentasyonu sonucu oluşan lakkaz, peroksidaz, ligninaz ve selülaz aktiviteleri. **Tr. J. of Biology**, 22: 287-298, Tübitak.
- Strayer, R.F., Finger, B.W., Alazrki, M.P., Cook, K., Garland, J.L. 2002. Recovery of resources for advanced life support space applications: effect of retention time on biodegradation of two crop residues in a fed-batch, continuous stirred tank reaktor. **Bioresource Technology**, 84: 119-127.
- Taş, C. 2008. Domat Zeytini Polifenol Oksidaz Enziminin Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış), Adana.

- Tekintaş, F. E., Dolgun, O. 2002. Zeytin yetiştiriciliği. In: Zeytin Yetiştiriciliği Hastalık ve Zararlıları (Öncüer, C. Eds.), Tübitak Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarp Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, 3-45, Aydın.
- Tjamos, E.C. 1993. Prospects and strategies in controlling *Verticillium* wilt of olive. **Bulletin OEPP/EPPO**, 23: 505-512.
- Tosi, L., Zizzerini, A. 1998. Investigations on the Epidemiology of *Verticillium* Wilt in Olive in Central Italy. **Oliva**, 71: 50-55.
- Trapero, A., Blanco, M.A. 1999. Enfermedades del olivo. In: El cultivo del olivo. Junta de Andalucía-Mundiprensa.
- Usepa., 1996. Soil Solarization as an alternative to methyl bromide in California orchards, Vol. 2. Part of EPA 430-R-96-021, 10 Case Studies.
- Yaşar, S., Tanrıverdi, H. 2008. Delignifikasyon işlemi sonucu kalıntı lignin miktarının elde edilen holoselülozun renk değerleri üzerine etkisi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 2: 170-176.
- Yıldız, T. 2008. Farklı Rumen Funguslarına Ait Selüloz ve Ksilanaz Enzimlerinin Analizi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş.
- Vallet, C., Chabbert, B., Czaninski, Y., Monties, B. 1996. Histochemistry of lignin deposition during sclerocyma differentiation in alfalfa stems. **Annals of Botany**, 78: 625-632.
- Van Beneden, S., Leenknecht, I., França, S. C., Hofte, M. 2009. Improved control of lettuce drop caused by *Sclerotinia sclerotiorum* using Contans combined with lignin or a reduced fungicide application. **Crop Protection**, 29: 168–174.
- Van Beneden, S., Roobroeck, D., França, S. C., DeNeve, S., Boeckx, P., Höfte, M. 2010. Microbial populations involved in the suppression of *Rhizoctonia solani* AG1-1B by lignin in incorporation in soil. **Soil Biology & Biochemistry**, 42: 1268-1274.
- Whetten, R., Sederoff, R. 1995. Lignin Biosynthesis. **The Plant Cell**, 7: 1001-1013.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Melih AYDINLI

Doğum Yeri ve Tarihi: Bursa, 02.12.1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü.

Yüksek Lisans Öğrenimi: Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü.

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Bildiriler

Dalkılıç, Z., Karakaya, G., Algül, B. E., Oruç, G., Aydınli, M. 2011. Burkett” Pikan Tohumlarının Çimlenme Hızının Belirlenmesi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Programı, (04-08 Ekim 2011), Şanlıurfa.

İLETİŞİM

E-posta Adresi: melihaydinli1985@gmail.com

Tarih: 02.10.2012