

149524

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

BAZI ZEYTİN ÇEŞİT VE ANAÇLARININ
VERTICILLIUM SOLGUNGULUGUNA
(*Verticillium dahliae* Kleb.) DUYARLILIKLARININ
BELİRLENMESİ

Latife ERTEN

Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.03.01

Sunuş Tarihi: Haziran. 2004

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet YILDIZ

Bornova-İzmir

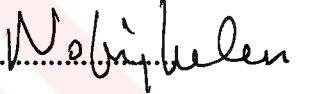
149524

Latife ERTEN tarafından Doktora tezi olarak sunulan “**Bazı Zeytin Çeşit ve Anaçlarının Verticillium (*Verticillium dahliae* Kleb.) Solgunluğuna Duyarlılıklarının Belirlenmesi**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği İle E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 25.6.2024... tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

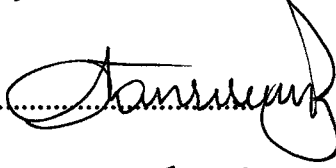
Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı: : Prof. Dr. Mehmet YILDIZ..... 

Raportör Üye: Prof. Dr. Nafiz DELEN 

Üye: Prof. Dr. Ersin ONOĞUR 

Üye: Prof. Dr. Ali TANRISEVER..... 

Üye: Doç.Dr. Seher BENLİOĞLU..... 

ÖZET

**BAZI ZEYTİN ÇEŞİT VE ANAÇLARININ VERTICILLIUM
SOLGUNGULUGUNA (*Verticillium dahliae* Kleb.)
DUYARLILIKLARININ BELİRLENMESİ**

ERTEN, Latife

Doktora Tezi,

Bitki Koruma Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Mehmet YILDIZ

Haziran, 2004, 115 sayfa

Bu çalışmada, *Verticillium dahliae*'nin oldukça virulent bir patotipi (T1) kullanılarak, Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü koleksiyon bahçesinden seçilmiş 46 yerel, 5 yabancı çeşitten oluşan toplam 51 zeytin çeşidi ve 4 klonal delice anacının etmene karşı reaksiyonları araştırılmıştır. Patojen, çelikten köklendirilerek yetiştirilen bitkilere gövdeden inokule edilmiştir. Testlerde kullanılan çeşit ve anaçların çoğunluğu , etmene karşı yüksek derecede duyarlı bulunmuşlardır. Buna karşın, 4 yerel çeşit (Dilmit, Erdek Yağlık, Siyah Salamuralık, ve Yün Çelebi) 2 yabancı çeşit (Arbequine ve Frantoï) %30 limitini geçmeyen hastalık şiddetleriyle, etmene karşı dayanıklı bulunmuşlardır. Gemlik çeşidinin de içinde bulunduğu 6 yerel çeşit (Belluti, Butko, Samanlı, Saurani ve Sinop No:2), 1 klonal delice anacı (D9) ve 3 yabancı çeşit (Ascolana, Chemlali, Leccino) orta derecede duyarlı reaksiyon veren grup içinde yer almışlardır. Orta derecede duyarlı Gemlik çeşidinin 7, çok duyarlı Ayvalık çeşidinin 5 klonu da ebeveynlerine benzer bir reaksiyon göstermişlerdir.

VI

Etmene karşı farklı davranış sergileyen bazı, klonal anaçlar (D9, D36) ve Gemlik çeşidinin ikinci kez inokulasyonunda ve ayrıca kökten inokulasyon uygulanan anaç ve çeşitlerde (D9, D36, D14, ve Gemlik), hastalık tablosunda önemli bir değişiklik olmamıştır.

D9, D36 ve Gemlik gibi dayanıklı ve orta derecede duyarlı çeşitler üzerine, bazı ekonomik önemde çok duyarlı çeşitler aşıl原因arak hastalık gelişimi izlenmiştir. Bu uygulamaların bazıları hastalığı önemli ölçüde baskılamıştır.

Farklı duyarlılık düzeyi gösteren iki çeşitte (Gemlik, Manzanilla), denenen 4 bitki aktivatöründen Messenger ve ISR-2000 hastalığı, az da olsa aşağıya çekmişlerdir.

Anahtar sözcükler: Zeytin, Duyarlılık, Dayanıklılık, *Verticillium dahliae*, Çeşit, Anaç

ABSTRACT

**DETERMINATION OF SUSCEPTIBILITY OF SOME OLIVE
AND ROOTSTOCKS AGAINST VERTICILLIUM WILT**

(*Verticillium dahliae* Kleb.)

ERTEN, Latife

Ph.D. in Plant Protection

Supervisor: Pof. Dr Mehmet YILDIZ

June 2004, 115 pages

In this study, 51 olive cultivars, composed of 46 domestic and 5 foreign ones, selected from collection orchard of Bornova Olive Research Institute, and 4 clonal rootstocks of wild origin have been tested for their reactions to *Verticillium dahliae* Kleb by using highly virulent pathotype (T1) of the disease. Pathogen was inoculated into self-rooted plants from their stems. Most of the cultivars and rootstocks used in the tests have been found to be highly susceptible to the pathogen. Whereas, 4 domestic cultivars (Dilmit, Erdek Yağlık, Siyah Salamuralık, Yün Çelebi), 1 clonal wild rootstock (D36) and 2 foreign cultivars (Arbequine, Frantoio) were resistant to the pathogen with their disease rates not exceeding the limit of 30 %. Six domestic cultivars including Gemlik (Belluti, Butko, Samanlı, Saurani, Sinop No:2), 1 clonal wild rootstock (D9) and 3 foreign cultivars (Ascolana, Chemlali, Leccino) were within the group having medium degree of susceptibility. Seven clones of Gemlik and 5 clones of Ayvalık, the cultivars having susceptibilities of medium and high degree, respectively, displayed similar reactions to their own parents.

VIII

There were not any important change on the expression of the disease by second inoculation of some clonal rootstocks (D9,D36) and Gemlik cultivar that displayed different behaviours to the pathogen, besides inoculation of the rootstocks and cultivars inoculated from their roots (D9, D36, D14, D43, Gemlik)

Development of the disease has been monitored by grafting some very susceptible cultivars having economical importance on the resistant and medium susceptible rootstocks (D9, D36, Gemlik). Some of these applications suppressed the disease to important extent.

Among the 4 activators tested, Messenger and ISR-2000 lessened severity of the disease to some extent in 2 cultivars (Gemlik, Manzanilla) having different level of susceptibility.

Key words: Olive, Susceptibility, Resistance, *Verticillium dahliae*, Cultivars, Rootstocks

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda çalışma olanağı sağlayan ve çalışmamın her aşamasında değerli bilgileri ve katkıları ile beni yönlendiren hocam, Sayın Prof. Dr. Mehmet YILDIZ'a en içten duygularım ile teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitesinde bulgularımı periyodik olarak değerlendirerek olumlu katkılarından dolayı; hocalarım Prof. Dr. Ersin ONOĞUR ve Prof. Dr. Kadir MENDİLCİOĞULU'na teşekkür ederim. Ayrıca, destekleri için sayın Sayın.Doç Dr. Figen YILDIZ' a, Prof Dr. Nafiz DELEN'e teşekkür ederim. Çalışma izolatlarının Vejetatif Uyum gruplarının tespiti yapan Dr. Sibel Derviş'e de ayrıca teşekkür ederim.

Bu çalışmanın yürütülmesinde her türlü desteği sağlayan Enstitü Müdürüm Sayın Dr. Seyfi ÖZİŞİK ve Müdür Yardımcım Namık Yavuz'a teşekkür ederim.

Zeytini iyi bilen bir Islahçı ve yetiştirici olarak, çalışmamın başından sonuna kadar verdiği fikir ve desteklerinden dolayı Haluk ARSEL'e teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca yine Enstitü çalışma arkadaşlarımdan Turgay DİZDAROĞLU'na, Halil TOPUZ'a ve Kamil AKIN'a teşekkür ederim.

Çalışmamın istatistiki analiz kısmında yardımlarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Nedim ÇETİNKAYA'ya ve Yrd. Doç. Dr. Levent ÇOŞKUNTUNA'ya, her zaman destek ve hoşgörülerıyla yanımda olan arkadaşlarım Uzman.Dr. Pervin KINAY'a, Arzu ÇOŞKUNTUNA'ya Nağme SEZEN'e, ve ayrıca aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. <i>V.dahliae</i> 'nin Tanımı, Yaşam Döngüsü ve Ekolojisi	4
2.2. Hastalık Oluşumu	9
2.3. Hastalığın Yaygınlığı ve Ekonomik Önemi	12
2.4. Hastalıkla Savaşım	15
2.4.1. Kültürel önlemler	15
2.4.2. Kimyasal önlemler	17
2.4.3. Fiziksel önlemler	18
2.4.4. Dayanıklılı çeşitlerinin seçimi	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Materyal	29
3.1.1. Bitki materyali	29
3.1.2. Fungal materyal	32
3.1.3. Bitki aktivatörleri	32
3.2. Yöntem	34
3.2.1. Fidanların yetiştirilmesi	34

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.2.2. Fidanların aşılınması	34
3.2.3. <i>V.dahliae</i> izolatlarının elde edilmesi.....	35
3.2.4. <i>V. dahliae</i> izolatlarının patotiplerinin belirlenmesi.....	36
3.2.5. Patojenisite testi	36
3.2.5.1. Fidanların inokulasyonu	37
3.2.5.1.1. Gövdeden inokulasyon.....	37
3.2.5.1.2. Köklerden inokulasyon	38
3.2.6. Bitki aktivatörlerinin uygulanması.....	38
3.2.7. Deneme koşulları	39
3.2.8. Denemelerin değerlendirilmesi	39
4. BULGULAR	41
4.1. <i>V.dahliae</i> İzolatının Seçimi	41
4.2. Ekonomik Öneme Sahip Bazı Zeytin Çeşitlerinin Farklı Ortamlarda <i>V.dahliae</i> 'ye Duyarlılıkları.....	42
4.2.1. Sera koşullarında	42
4.2.2. İklim odası koşullarında.....	44
4.3. Bazı Klonal Delice Anaçlarının Etmene Duyarlılıkları:.....	45
4.4. Yabancı Kaynaklı Bazı Zeytin Çeşitlerinin Etmene Duyarlılıkları	48
4.5.Farklı Bölgelere Ait Zeytin Çeşitlerinin Etmene Duyarlılıkları ...	51
4.5.1. Akdeniz Bölgesi çeşitleri	51
4.5.2. Ege Bölgesi zeytin çeşitleri.....	52
4.5.3.Güneydoğu Anadolu Bölgesi çeşitleri	55
4.5.4. Karadeniz Bölgesi zeytin çeşitleri.....	59

XIII

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.5.5. Marmara Bölgesi çeşitleri	61
4.6. Bazı Gemlik ve Ayvalık Klonlarının <i>V. dahliae</i> 'ye	
Duyarlılıkları	63
4.6.1. Gemlik klonları	63
4.6.2. Ayvalık klonları	66
4.7. Kök İnokulasyonu Yapılan Bazı Klonal Delice Anaçları ve	
Gemlik Zeytin Çeşidinin Etmene Duyarlılıkları	67
4.8. İkinci Kez İnokule Edilen Bazı Klonal Delice Anaçları ve	
Gemlik Çeşidinin <i>V. dahliae</i> 'ye Duyarlılıkları	68
4.9. Aşılamanın Hastalık Gelişime Etkisi.....	70
4.9.1. D9 ve D36 klonal delice anaçları üzerine aşılamanın	
Manzanilla çeşidinin etmene duyarlılığı.....	70
4.9.2. Gemlik çeşidi üzerine aşılamanın bazı çeşitlerin etmene	
duyarlılıkları	73
4.10. Manzanilla ve Gemlik çeşitlerine Uygulanan Bazı Bitki	
Aktivatörlerinin Hastalık Gelişimine Etkisi.....	76
4.10.1. Manzanilla çeşidinde.....	76
4.10.2. Gemlik çeşidinde.....	77
5. TARTIŞMA	80
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	97
KAYNAKLAR DİZİNİ	100
ÖZGEÇMİŞ	115

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa No</u>
2.1. <i>Verticillium dahliae</i> 'de vertisillat dallanma ve konidiler (Gomez-Alpizar, 2001).....	4
4.1. 4 klonal delice anaçının <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıklarının zaman içinde değişimi	46
4.2. Bazı klonal delice anaçlarının <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları a)Genel görünüş (D36,D14,D9,D43) b) D9 c) D36.....	47
4.3. Yabancı zeytin çeşitlerinin <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları.....	48
4.4. Yabancı kaynaklı zeytin çeşitlerinin <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları (10.ay) a)Frantoï b) Arbequine.....	50
4.5. Ege Bölgesi zeytin çeşitlerinin <i>V. dahliae</i> 'ye duyarlılıkları.....	53
4.6. Ege Bölgesi çeşitlerinden Dilmit'in <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılığı (18.Hafta)	54
4.7. Güneydoğu Anadolu Bölgesi zeytin çeşitlerinin <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları	57
4.8. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çeşitlerinden Yün Çelebi'nin <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılığı (12.Hafta)	57
4.9.Güneydoğu Anadolu Çeşitlerinden Belluti'nin <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılığı (9.Hafta).....	58
4.10. Karadeniz Bölgesi çeşitlerinin <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları (18.Hafta) a) Sinop No:2 b)Butko.....	60
4.11. Bazı Marmara Bölgesi çeşitlerinin <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları a)Siyah Salamuralık b)Erdek Yağlık c)Samanlı (40.Hafta).....	62
4.12. Gemlik klonlarının <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları (12Ay.)a) Gemlik 4/3 b)Gemlik20/1	65

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.13. D9 (a) ve D36 (b) anaçlarına aşılı Manzanilla fidanlarının <i>V.dahliae</i> 'ye duyarlılıkları(1yıl sonra)	72
4.14. Gemlik üzerine aşılınmış Uslu çeşidinde solgunluk gelişimi (4.ay)	74
4.15. Gemlik üzerine aşılınmış Domat (a) ve Ayvalık (b) çeşidinde solgunluk gelişimi (4.ay).....	75
4.16. Gemlik ve çeşidinde Messenger'ınVerticillium solgunluğuna etkisi	79
5.1. <i>V.dahliae</i> 'ye dayanıklı reaksiyon gösteren 4 farklı zeytin çeşidinde zaman içinde belirti gelişimi	86

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa No</u>
3.1. Denemede kullanılan zeytin çeşitleri	31
3.2. Denemelerde kullanılan bitki sayısı	32
3.3. Patojenisite testinde kullanılan izolatların elde edildiği yerler	36
4.1. <i>Verticillium dahliae</i> izolatlarının elde edildiği yerler ve bitkilerde % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	41
4.2. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş bazı zeytin çeşitlerinde sera koşullarında % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi.....	43
4.3. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilen ekonomik önemdeki zeytin çeşitlerinin iklim odası ve sera koşullarında % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	44
4.4. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilen 4 klonal delice anaçının iklim odası ve sera koşullarında % hastalık şiddetinin zaman içindeki değişimi	45
4.5. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilen yabancı kaynaklı zeytin çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi.....	49
4.6. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş Akdeniz Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi.....	52
4.7. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş Ege Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	53
4.8. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş Güneydoğu Anadolu Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi.....	56
4.9. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş Karadeniz Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi.....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇizelgeSayfa No

4.10. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş Marmara Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi.....	61
4.11. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş 7 Gemlik klonunun % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	64
4.12. <i>V.dahliae</i> ile inokule edilmiş 5 Ayvalık klonunun % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	66
4.13. <i>V.dahliae</i> ile köklerinden inokule edilen klonal delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidinde % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	67
4.14. <i>V.dahliae</i> ile ikinci kez inokule edilen bazı klonal delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidinde % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	69
4.15. Manzanilla ile aşılı D9 ve D36 klonal delice anaçlarının <i>V.dahliae</i> ile inokulasyonunda, çeşidin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	71
4.16. 5 Farklı zeytin çeşidi ile aşılı Gemlik anacının <i>V.dahliae</i> ile inokulasyonunda çeşitlerin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi	73
4.17. Manzanilla çeşidine uygulanan bazı bitki aktivatörlerin hastalık gelişimine etkileri.....	77
4.18. Gemlik çeşidine uygulanan bazı bitki aktivatörlerin hastalık gelişimine etkileri.....	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇizelgeSayfa No

- 5.1. Denemelerde kullanılan yerel ve yabancı kökenli zeytin çeşit ve delice anaçlarının *V.dahliae*'ye duyarlılıklarına göre sayısal dağılımı..... 85
- 5.2. Dayanıklı ve orta derecede duyarlı bulunan zeytin çeşit ve delice anaçlarında saptanan en yüksek ve en düşük hastalık oranlarının son değerlendirme sonuçları ile karşılaştırılmaları 88

1. GİRİŞ

Zeytin ve zeytinyağı, tarih öncesi dönemlerden bu güne kadar insan beslenmesi ve sağlığında önemli yeri olan bir tarım ürünüdür. Asırlar boyunca Akdeniz ve Anadolu medeniyetlerinin sosyal, kültürel ve ekonomik alanlarında zeytine rastlanması, bu kıymetli ürünün tarihsel derinliği ve önemi hakkında güzel bir kanıt oluşturmaktadır.

Akdeniz'in kutsal ağacı olan zeytin, pek çok kaynağa göre Anadolu da hayat bulmuş, özellikle Güneydoğu Anadolu bölgemizde Antalya, Mardin, Maraş üçgeni zeytinin gen merkezlerinden biri olarak kabul edilmiştir (Ünsal, 2000). Zeytin daha sonra tüm Akdeniz havzasına ve buradan da Amerika'yı da içine alan çok geniş bir alana yayılmıştır. Günümüzde halen 29'u kuzey yarımkürede , 8'i ise güney kürede yer alan 37 ülkedeki toplam 9 milyon hektar alanda 898 milyon zeytin ağacı bulunmaktadır. Dünya zeytin yetiştiriciliğinin % 94'ü karakteristik bir ürün olarak Akdeniz ülkelerinde yer almaktadır. Nitekim "Zeytin ağacının vazgeçtiği yerde Akdeniz biter" sözü, zeytinin Akdeniz havzasında odaklandığının en güzel bir ifadesidir (Ünsal, 2000).

Dünya tarımında söz sahibi olmamızı sağlayan en önemli ürünlerden biri olan zeytin, ülkemizde başlıca Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilmektedir. Yetiştiriciliğinin yapıldığı 36 ilde DİE 2000 yılı verilerine göre, 97.700.000 adet zeytin ağacı bulunmaktadır. 2000-2001 yılı itibarıyla toplam zeytin dane

üretimimiz 1.200.000 ton olup, zeytin ve zeytinden elde edilen ürünlerin ihracat değeri 200 milyon \$ civarındadır.

Doğa ile mükemmel bir uyum içinde olan ve insanlığa çok yönlü fayda sağlayan zeytinden elde edilen zeytinyağı bilinen en eski yenilebilir yağdır ve hala Akdeniz besinlerinin en önemlilerinden biridir. Özellikle sağlıklı yaşamın nerdeyse evrensel bir idelojiye dönüştüğü günümüzde, zeytinyağının faziletleri adeta yeniden keşfedilmektedir. Çeşitli hastalıkların riskini azalttığı vurgulanan “Akdeniz beslenme tarzı” bir çok batılı ülkede ön plana çıkmaktadır. Bu yüzden başta Amerika, Avustralya, Kanada ve Japonya olmak üzere Akdeniz’den çok uzak ülkelerde de zeytinyağı tüketiminin düzenli artış gösterdiği bilinmektedir. Zeytinyağı ve sofralık zeytin, özellikle Akdeniz havzasındaki ülkelerin temel besinini oluşturmaktadır.

Her tarımsal üründe olduğu gibi, zeytinde de verim ve kalite üzerine olumsuz etki yapan bir çok hastalık ve zararlı bulunmaktadır. *Verticillium* solgunluğu Dünya zeytinciliğinde sorun oluşturan en önemli hastalıklardan biridir. Hastalık etmeni *Verticillium dahliae* Kleb toprakta çok uzun süre canlı kalabilmekte ve bu durum hastalığın mücadelesini zorlaştırmaktadır. Ülkemizde ilk kez 1970 yılında Milas ve Ayvalık zeytinliklerinde belirlenen etmen (Saydam ve Copçu, 1972) özellikle sulanan, çok sürülen, ara ziraatın yapıldığı entansif zeytin alanlarında gittikçe yaygınlaşan bir sorun oluşturmaktadır.

Hastalığın kontrolünde dayanıklı çeşit ve anaçlar önemli bir yer tutmaktadır. Hastalığa tolerant anaç ve çeşitler konusunda, diğer bazı

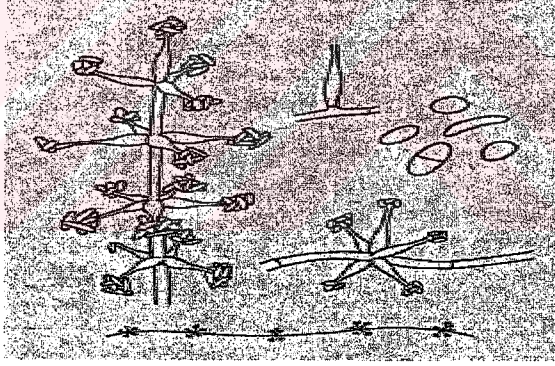
lkelerde yoğun araştırmalar yapılmış olmasına karşın, ülkemizde ekonomik olarak yetiştirilen çeşit ve anaçların duyarlılıkları konusunda yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, ülkemiz zeytin eşitleri ve anaçları *Verticillium dahliae*'ya karşı testlenerek, hastalıktan daha az etkilenen zeytin çeşit ve anaçlarının saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle ekonomik öneme sahip zeytin çeşitlerimizin etmene duyarlılıkları belirlenmiş sonrada farklı bölgelerimize ait bir çok çeşit incelenmiştir.

Anacın dayanıklı olmasının çok yıllık bitkilerdeki önemi dikkate alınarak, bu çalışmanın diğer bir aşamasında, bazı zeytin deliceleri (klonal anaçlar) denemeye alınarak, hastalıktan daha az etkilenen anaçların belirlenmesine çalışılmıştır. Ayrıca, etmenden düşük düzeyde etkilenen bazı klonal delice anaçları ve çeşitler üzerine duyarlı çeşitler aşılanarak, bunlarda hastalık gelişimi izlenmiştir. Ayrıca bazı bitki aktivatörlerinin, çok duyarlı ve orta dercede duyarlı birer çeşitte hastalık gelişimine etkisi araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. *V.dahliae*'nin Tanımı, Yaşam Döngüsü ve Ekolojisi

Verticillium, Hphomycetes sınıfına ait, renksiz hiflerin hakim olduğu, vasat gelişim hızına sahip koloniler oluşturan toprak kökenli bir fungusdur. Morfolojik özellikleri nedeniyle tanımlanması oldukça kolaydır. Konidioforları, vejetatif hiften çok farklılaşmış, vertisillat dallanmıştır. Sporojen hücreler fialid niteliğinde olup konidioforlar üzerinde bir noktadan çıkmış olarak bulunurlar (Şekil.2.1.). Renksiz veya parlak renkli, çoğunlukla tek hücreli olan konidiumlar fialidler üzerinde ıslak başçıklar şeklinde bulunurlar (Domsch et al., 1980).



Şekil 2.1. *Verticillium dahliae*'de vertisillat dallanma ve konidiler
(Gomez-Alpizar, 2001)

Verticillium dahliae konukçu bitkinin ölü dokularında oluşturduğu mikrosklerotlar ile toprakta uzun yıllar canlılığını devam ettirir. Toprak bir kez *V.dahliae* ile bulaştıktan sonra, 10 yıl veya daha fazla süre bulaşık kalır (Green, 1980).

Verticillium dahliae'nin yaşam döngüsündeki; yayılma, köklerin enfeksiyonu, konukçu bitkinin iletim sisteminde kolonize olması ve belirti oluşumu önemli aşamalardır.

Etmen ölmüş bitki dokularında oluşturduğu mikrosklerotlarla toprakta yaşar. Bitki kalıntıları arasında bulunan mikrosklerotlar kültürel işlemler sonucunda dokuların parçalanması ve diğer toprak mikroorganizmalarının etkinlikleri ile toprağa karışırlar (Hiemestra, 1998).

Toprağın üst yüzeylerinde bulunan mikrosklerotlar kültürel işlemler, rüzgar vb. faktörlerle yayılırlar. Benzer biçimde, zeytin gibi çok yıllık ağaçlarda mikrosklerot ve hifleri bünyesinde bulunduran yaprakların dökülmesi yoluyla da önemli miktarda inokulum toprağa inebilir. (Hiemestra,1998). Aynı şekilde etmenin salma sulama ile yakın mesafelere yayılabildiği kesinlik kazanmıştır. Yunanistan da yapılan bir çalışmada 2 yaşında duyarlı zeytin çeşidi ile tesis edilmiş bir bahçenin üst kısmına hastalık ile bulaştırılmış patlıcan bitkileri dikilmiş ve periyodik aralıklarla sebzelerden gelen aynı su ile sulanan bitkilerde 2 ay sonra hastalık belirtisi görülmüş ve 18 ay sonra bitkilerin % 50'sinin hastalıktan etkilendiği belirlenmiştir (Thanassouloupoulos et al., 1981). Etmenin uzun mesafelere yayılması ise hastalıklı bitki materyali ile olmaktadır (Thanassouloupoulos, 1993). Fidanlıklarda patojenle bulaşık üretim materyalinin kullanılması da, hastalık etmenin fidanlarla yeni alanlara taşınmasında önemlidir (Sinclair et al., 1987).

İspanya'da son yıllarda yapılan bir çalışmada, daha önce pamuk, şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı yapılan ve hastalık ile bulaşık parsellerde beslenen koyunların gübresinden, etmenin canlılığını yitirmeden yeni alanlara taşındığı belirlenmiştir (Lopez-Escudero and Blanco-Lopez., 1999).

Kök salgıları ve topraktaki besin maddeleri mikrosklereotların çimlenmesini teşvik eder (Green and Papavizas,1968; Farley et al., 1971). Hif kök kını ve epidermal hücrelerden giriş yapar ve hücreler arasında ve hücre içinde ilerleyerek korteksi geçer. Endodermise ulaşan hif, girdiği andan itibaren 3 gün sonra ksilem borularına ulaşmış olur (Garber and Houston, 1966; Harrison and Beckman, 1982).

Verticillium dahliae gibi solgunluk patojenlerinin neden olduğu hastalık belirtisi, öncelikle su iletim sistemin engellenmesi şeklindedir (Devay ,1989; Van Alfán, 1989). Dikotiledon bitkilerde iletim demetleri ağ gibi karmaşık bir yapıdadır ve birbirleriyle bağlantılı ağ oluştururlar (Zimmerman ,1983). Bu nedenle dayanıklı bitkilerde iletim demetinin lokal tıkanması, her zaman mutlaka solgunluk belirtisine neden olmaz. Duyarlı bitkilerde ise çok yaygın lokal iletim demeti tıkanıkları oluşur, iletim ağı tıkanır ve bitkide su stresi başlar. Su stresi solgunluk, kuruma ve yaprak dökümüne neden olur. Eğer patojen yaprak saplarına ulaşırsa, buradaki iletim demetleri daha dar olduğundan daha kolay tıkanır, dolayısıyla solgunluk etkisi daha güçlü olur. Sonuçta tıkalı iletim demetinin yerini sağlıklı iletim demeti almazsa bitki ölür (Hiemestra, 1998).

Dayanıklı bitkide vaskular tıkanma trakelerde oluşan tillosis ile olmakta ve patojenin ilerlemesi engellenebilmektedir (Beckman, 1987). Tillosis bir çok bitkide vaskular patojenlerin saldırısında, trake çevresinde bulunan parankima hücrelerin trake lümenine genişlemesi ile oluşmaktadır. Enfekte olmuş trakelerin çevresinde bulunan parankima hücrelerinin salgıladığı polifenoller ve fitoaleksinerler tillosis çeperine nüfuz ederler (Mace, 1989). Bu durumda vaskular enfeksiyonların tipik belirtisi olan iletim demetlerinin kahverengileşmesine neden olur.

Verticillium dahliae'nin birkaç ırkı, konukçuya özelleşme göstermesine rağmen, çoğu ırkı geniş konukçu dizinine sahiptir. Bu nedenle, *V.dahliae* populasyonunda forma-speciales temeline dayalı, uygulama öngörülmemiştir. Puhalla (1983), ilk kez bu fungusta vejetatif uyum gruplarını yeni bir sınıflandırma parametresi olarak ortaya atmıştır. Daha sonra bir çok araştırmacı da, *V. dahliae*'nin sınıflandırılmasında vejetatif uyum gruplarını (VCG) önemli parametre olarak ele almıştır. *Verticillium dahliae*'nin farklı izolatları, konukçuda farklı belirtiler oluşturmaktadır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, *V.dahliae*'nin bir çok vejetatif uyum grubu ve alt grubu farklı bölgelerde saptanmıştır. Ancak, *V.dahliae* populasyonundaki VCG gruplarının dağılımı, hastalığın, epidemiyolojisi ile yakından ilgili bulunmuştur (Korolev et.al., 2000). Yine aynı araştırmacılar, pamuk kökenli İspanya ve İsrail'e ait sırasıyla 69 ve 49 *V.dahliae* izolatı üzerinde yaptıkları çalışmalarda, İspanya'da yaprak dökümüne yol açan (D) izolatlarının VCG1'e, yaprak döktürmeyen izolatların ise (ND), VCG2A ve VCG4B'ye ait olduklarını saptamışlardır. Buna karşın, İsrail'de yaprak döktürün tip (D) bulunmamıştır. Yaprak döktürmeyen *V.dahliae* (ND)

izolatları ise, VCG2B ve VCG4B gruplarında yer almışlardır (Korolev et al., 2001).

İsrail'de 52 zeytin kökenli *V.dahliae* izolatu ile yürütölen vejetatif uyum grubunu saptamaya yönelik çalışmalarda. İzolatların %85'i VCG4B, %18'i ise VCG2A grubunda yer almışlardır (Tsor and Levin, 2003).

Türkiyede yapılan bir çalışmada, pamuk, patlıcan, karpuz, bamya ve zeytin kökenli 102 *V.dahliae* izolatının vejetatif uyum grupları incelenmiş, pamuk ve patlıcan izolatlarının tümü VCG2A, VCG2B ve VCG4B, VCG3 grubunda yer alırken, zeytin izolatlarının VCG1 ve VGC3 grubunda yer aldığı tespit edilmiştir (Derviş, 2003).

Etmenin konukçuya özelleşme ve patojenisite açısından değışkenlik gösteren farklı ırk popülasyonları, patotip olarak adlandırılmaktadır (Onan ve Karcıhoğlu, 1998). Pamukta yapılan çalışmada, elde edilen *V. dahliae* izolatlarından birinin yaprak dökümüne sebep olduğu ve diğlerinin ise olmadığı gözlenmiş ve iki farklı patotip olarak gruplandırılmıştır (Schnathorst et al, 1975). Adana'da pamuk ekim alanlarında *V.dahliae*'nin hem yaprak döküren, hemde dökürtmeyen patotipinin bulunduğı belirtilmiştir (Biçici ve Kurt, 1998). Ayrıca zeytin ve pamukta yapılan diğ bir çalışmada, yaprak döküren (T₁) ırkının her iki konukçuda etkili olduğu ve T₁ ırkının daha şiddetli belirti oluştururken, yaprak dökürtmeyen (SS₄) ırkının orta derecede etkili olduğu tespit edilmiştir (Schnathorst and Sibet, 1971).

Daayf et.al (1995) vejetatif uyum grupları ile konukçu bitki arasında yakın ilişki olduğunu belirtmiştir. Yani uygun çevre ve tarımsal koşullar bitki türlerinde, belli *Verticillium* ırklarının gelişimini uyarabilmektedir, böylece farklı ürün gruplarına farklı vejetatif uyum grupları adapte olabilmektedir.

2.2. Hastalık Oluşumu

Verticillium solgunluğu taş çekirdekli meyve ağaçlarında ve zeytinde iki farklı belirti tipi oluşturur.

Akut (Apopleksi) solgunluk ve ölüm

Kronik solgunluk veya yavaş ölüm.

Bu iki farklı belirti tipi bir çok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır (Thanasouloupoulos et al., 1979; Al-Ahmad and Mosli, 1993; Rodriquez-Jurado et al., 1993 ;Tosi and Zazzerini, 1998).

Akut belirti tipi, kış sonundan erken ilkbahara kadar gelişir, yapraklar önce açık, sonra kahverengine dönerek geriye doğru kıvrılırlar. Sürgün ve dallar hızla kuruyarak ölür. Hastalıktan etkilenen ağaçların kalın dalları morumsu renk alabilir. Genellikle ağaçların vasküler dokuları koyu kahverengi renk alır (Jimenez-Diaz et al., 1998).

Kronik solgunluk belirti tipi ise, çiçeklerin nekroze olması şeklindedir, çiçekler mumyalaşarak sürgünlerde açmadan asılı kalırlar. Hastalıklı dallar üzerinde bulunan yapraklar donuk renk alarak dökülürler. Genellikle çiçeklerdeki belirti tipi yaprak belirtileri

görülmeden ortaya çıkar. Kronik solgunluktan etkilenen ağaçlar, hastalık şiddetinin azalması ve zeytin ağacının rejenere yeteneği ile ileriki yıllarda iyileşebilir (Jimenez-Diaz et al., 1998). Özellikle zeytinde hastalık seyri ile ilgili görülen en önemli durum, hastalığın çok önemli zarar verdiği yıllardan sonra birkaç yıl içinde iyileşebilmesi, hastalığın şiddetinde azalmanın sıkça gözlenmesidir (Blanco-Lopez et al., 1990). Bir çok meyve ağacında *V.dahliae*'nin yeni kök enfeksiyonları yapmadığı durumlarda, yüksek sıcaklık gibi bazı ekolojik koşullar sonucu etmenin ölmesi nedeniyle ağaçlarda iyileşme görülmüştür (Shigo, 1984).

Etmenin zeytin ağaçlarından izole edilmesinde, mevsimsel değişiklik olduğu bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir. İlk yapılan çalışmalarda kış ve ilkbaharda kolay izole edilen etmen , belirtileri şiddetli olarak devam etmesine rağmen, yazın izole edilememiştir. Bu durumda, fungusun yaz sıcaklarında öldüğü kanısına varılmıştır (Wilhelm and Taylor, 1965).).

Hastalık etmeninin özellikle duyarlı zeytin çeşitlerinden yıl boyunca düzenli olarak izole edildiğini belirten araştırmacılar bulunmaktadır (Thanassouloupoulos et al., 1979 ; Al-Ahmad and Mosli,1993

İtalya yapılan 5 yıllık bir çalışmada, hastalığın ağacı tüm mevsimlerde etkileyebildiği, fakat etmenin bitkiden izolasyonunda özellikle Eylül ayında %70 oranında başarı sağlandığı belirtilmiştir. Ayrıca hava sıcaklıklarının ani düşme ve yükselmesi ile bitki

dokularında etmenin inaktive olabileceği düşünülmüştür (Tosi and Zazzerini, 1998).

Farklı ülkelerde yapılan sürveylerde etmenin izolasyonunda farklılıklar bulunmuştur. İspanya'da Andalucia bölgesinde Nisan sonu – yaz başı (Blanco-Lopez et al.,1984), Yunanistan'da Nisan-Ekim aylarında en kolay izole edilmiştir (Thanassoupoulos et al.,1979). Bu durum, etmenin virulensi düşük patotipleri yanında, sıcaklık gibi bazı ekolojik istekleri sonucu ortaya çıkmaktadır (Al-Ahmad and Mosli, 1993).

Zeytinde hastalığın çıkışını etkileyen en önemli faktörlerden biri de, çapraz patojenisite olarak bilinen önceden aynı bahçeye duyarlı bitkilerin ekilmesidir. Pamuk, domates vb. gibi hastalığa duyarlı bitkilerin yetiştirildiği topraklarda, genellikle daha yüksek şiddetle hastalık çıktığı belirlenmiştir (Al-Ahmad and Mosli, 1993 ; Rodriquez-Jurado et al; 1993).

Zeytinde hastalık şiddetini etkileyen bir diğer faktör de, etmenin inokulum miktarı ve tipidir. Yaprak döktüren patotip olarak bilinen ırk daha patojeniktir. Bu patotip ABD, İspanyada pamukta olduğu gibi zeytinde de belirlenmiştir. Bu patotipin büyük olasılıkla zeytinliklere yakın yerlerde pamuk yetiştirilen alanlardan geçtiği düşünülmektedir (Blanco-Lopez et al., 1990).

2.3 . Hastalığın Yaygınlığı ve Ekonomik Önemi

Verticillium dahliae'nin neden olduğu solgunluk ve kurumalar, tüm zeytin yetiştirici ülkelerde görülen; zeytin ağacının en önemli fitopatolojik sorunlarından biridir. Hastalık ilk kez 1946 yılında İtalya da saptanmıştır (Rugieri,1946). Daha sonra sırasıyla 1950 ve 1952 yıllarında ABD ve Yunanistan'da tespit edilmiştir (Sarejanni et al., 1952).Türkiye (Saydam ve Copcu, 1972), Fransa (Vigouroux,1975), İspanya (Caballero et al.,1980), Suriye (Al-Ahmad and Mosli., 1993) ve Fas'ta (Serrhini and Zeroual, 1995) hastalığın zeytin de önemli kayıplara neden olduğu saptanmış ve belirtilmiştir

Verticillium solgunluğu, bir yandan zeytin ağaçlarında ölüme yol açarken, diğer yandan zeytin veriminde de önemli kayıplara neden olabilmektedir Yunanistan'da zeytin bahçelerinde 7 yıl boyunca yapılan surveylerde, incelenen 14 milyon zeytin ağacından %2-3'ün *Verticillium* solgunluğundan etkilendiği, bunların %1'nin öldüğü ve toplam verim kaybının % 1 olduğu belirlenmiştir (Thanassouloupoulos et al., 1979).

Ayrıca, hastalık, şiddeti ve yaygınlığı açısından 5-6 yaşındaki ağaçların etkilendiği, ancak etmenin 50 yaşındaki ağaçları da hastalandırabildiği bildirilmektedir (Jimenez-Diaz et al., 1998).

İspanya ve Suriye de ise hastalığın en yüksek oranda 10 yaşına kadar olan zeytin ağaçlarında olduğu saptanmıştır (Al-Ahmad and Mosli,1993; Blanco-Lopez et al.,1984).

Yapılan bir çalışmada, Güney İspanya'da Andalucia zeytin bölgesinde, 122 zeytin bahçesinin %38.5'nin, %10-90 arasında hastalıktan etkilendiği tespit edilmiştir (Blanco-Lopez et al., 1984). Yine İspanyada Andalucia zeytin bölgesinde yapılan surveylerde hastalık görülen plantasyonlar daha çok sulanan ve önceden duyarlı bitki grubu ekilmiş zeytinlikler olarak belirtilmiştir (Rodriquez-Jurado et al., 1993).

Suriye'de yapılan bir çalışmada ise, 9 farklı bölgede 7 yıl boyunca incelenen 6.5 milyon zeytin ağacında, hastalığın yaygınlık oranının %0,85-4,5 arasında değiştiği bulunmuş ve yıllık toplam zeytin üretiminde %1-2,3 arasında kayıp olduğu belirlenmiştir (Al-Ahmad and Mosli, 1993).

Serrhini and Zeroual (1995), Fas'ta incelenen 128 zeytin bahçesinin yaklaşık %60'da hastalıktan etkilenme oranlarının %10-30 arasında değiştiğini belirtmişlerdir

İspanya'da son dönemde yapılan incelemelerde, yeni kurulan zeytin bahçelerinin %27'sinde hastalık gözlenmiştir (Sanchez-Herandez et al., 1996).

Ülkemizde zeytinde *Verticillium dahliae* ilk kez Milas ve Ayvalık zeytinliklerinde belirlenmiştir. Daha önce pamuk ve bazı sebzelerde ve şeftalide etmen bildirilmişse de zeytinde ilk defa 1970 yılında tespit edilmiştir (Saydam ve Copçu, 1972). Akabinde, hastalığı önlemede kültürel uygulamaların yer aldığı bir rapor hazırlanmıştır (Çeçen ve Canözer.,1972).

Aydın ilinde yapılan bir sürvey çalışmasında, taban arazide bulunan zeytinliklerden 44 farklı bahçe incelenmiş ve *Verticillium* solgunluğunun %0,83-28,86 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. Özellikle ara ziraatı yapılan bahçelerde hastalığın yüksek oranda (%30,07) bulunduğu belirlenmiştir (Benlioğlu ve ark., 2001).

Yapılan bir başka çalışmada da, Batı Anadolu'nun Çanakkale, Balıkesir, Manisa İzmir, Aydın, ve Muğla illerindeki zeytinliklerde *Verticillium* solgunluğunu yaygınlık oranı, ortalama yakalanma oranı ve hastalık şiddetinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada hastalığın yaygınlık oranının 1998 ve 1999 yıllarında sırasıyla %49-%60 olduğu, hastalık saptanan bahçelerde yakalanma oranının %1 olduğu tespit edilmiştir. Özellikle bu oran kuzey illerinde daha düşük iken, güneydekilerde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Hastalığa yakalanma oranının düşük olmasında üreticinin hemen her yıl zeytin ağacını budaması ile hastalıklı dallarında çıkarılmasının, hastalığa yakalanma oranının düşük olarak saptanmasında, etkili olabileceği vurgulamıştır (Onoğur ve ark., 2001).

Hastalık fidanlıklarda da tespit edilmiştir. Yunanistan'da tüm fidan alanlarının %33'ünü kapsayan incelemelerde, 9 fidanlıktan 4'ünde, hastalık etmeni 3 yaşındaki fidanlardan izole edilmiştir. Bu sonuçlar hastalığın yeni tesislere yayılmasında, bulaşık fidanlıkların etkisinin olduğu kanısını kuvvetlendirmektedir (Thanassouloupoulos , 1993).

2000-2001 yıllarında fidancılığın yaygın olduğu Bursa (Orhangazi), Balıkesir (Burhaniye, Edremit) ve Aydın (Sultanhisar)

illerindeki zeytin fidanlık ve damızlık alanlarında survey çalışması yapılmıştır. *V. dahliae*'nin yaygınlık oranı Orhangazi fidanlıklarında %44,4, damızlık zeytin bahçelerinde ise bu oran %50 olarak saptanmıştır. Etmen Sultanhisar da ki damızlık bahçesinde de saptanmıştır (Çelebi, 2002).

2.4. Hastalıkla Savaşım

2.4.1. Kültürel önlemler

Hastalıkla savaşımında geçerli olan entegre stratejiye uygun olarak, tesis kurulmadan önce ve sonra alınan kültürel önlemler önemli bir yer tutmaktadır (Tjamos, 1993). Temiz üretim materyali kullanmak önemlidir. İspanya da son yıllarda zeytin bahçelerinde *Verticillium*'un artış göstermesi, bulaşık fidanlarla taşınabileceğini düşündürmüştür. Fidanlar satışa sunulmadan, RAPD ve PCR moleküler teknikler kullanılarak, kök ve gövde dokularından etmenin yaprak döktüren ve yaprak döktürmeyen patotipleri oldukça erken dönemlerde tespit edilmiştir (Mercoda-Blanco et al., 20001; 2002).

Taze organik maddenin toprağa karıştırılması, zeytinlik tesisinden önce uygulanabilecek yöntemlerden biridir. Yeşil gübreleme için brokoli, *graminae* bitkileri kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada, 2 yıl süresince bahçeye brokoli ve tahıl ekilerek toprağa karıştırılmıştır. Brokoli ve *Graminae* bitkisi karıştırılmış ve plastik örtü ile örtülmüş parsellerde *V.dahliae*'nin 15 cm toprak derinliğinde, inokulum düzeyi en az bulunmuştur. Oysa sadece plastik örtü ile örtülen veya organik

maddenin toprağa karıştırılması tek başına inokulum düzeyinde yeterli azalmayı sağlayamamıştır. Bu yöntemin özellikle fidancılıkta kullanılması önemlidir (Wim et al.,2000). Olgun brokoli artıkları, lignin ve enzimlerce zengindir. Bu enzimler fungal melanini indirgeyen bileşiklerdir. Melaninde fungusları bir çok abiyotik, biyotik stresten koruduğu bilinmektedir. Bu nedenle brokoli artıklarının *V.dahliae*'nin mikrosklerotlarını etkilediği ileri sürülmektedir. Yapılan bir başka çalışmada da, brokoli artıklarının *Verticillium* mikrosklerotlarının azalmasının toprak sıcaklığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Taze brokoli artıklarının kuru olanlara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Brokolinin hasattan sonra, 30⁰C de toprağa karıştırılması önemli etki yaptığı bulunmuştur. Toprak sıcaklığı 35 ⁰C olduğunda, 15 günde topraktaki mikrosklerotların %50'sinin inaktive olduğu bulunmuştur (Subbarao and Hubbard, 1996).

Yapılan bir diğer çalışmada ise, zeytinlik tesisinden önce 1 m2 alana 11 kg taze brokolinin karıştırılması ile hastalık şiddetinde önemli ölçüde bir azalma sağlanmıştır (Subrora et al., 1999). Sonuç olarak, brokolinin toprağa karıştırılmasıyla, toprakta *V.dahliae* popülasyonu önemli ölçüde azaltılabilmektedir.

Zeytinlik tesis edildikten sonrada, solgunluğun ağır etkisinin azaltılması için bazı önlemler bulunmaktadır. Toprakta antagonist mikrofloranın teşvik edilmesi için, ağaç taç izdüşümüne talaş ilavesi önerilmektedir (Wilhelm and Taylor, 1965). Bazı aktivatör maddeler bir çok bitkide farklı hastalık etmenlerinin yanı sıra, zeytinde de *Verticillium* solgunluğuna denenmiştir. Aktivatör maddelerden ISR-2000 Manzanilla

çeşidine uygulanmış ve solgunluğun kontrolunda %38,46 civarında bir etkililik sağlanmıştır (Tunç, 2003).

2.4.2. Kimyasal önlemler

Zeytinde *Verticillium* solgunluğu ile kimyasal mücadele çalışmaları daha çok 1990 yıllarında yapılmış ve çok etkili ve ekonomik olmadığı görülmüştür. Zeytinde *Verticillium* solgunluğuna karşı, gövdeye enjeksiyon şeklinde 11 farklı fungisid uygulanmış sadece carbendazim'in ağacının 250 cm yüksekliğine taşınabildiği belirlenmiştir (Tawil et al., 1991). Yine benzer bir çalışmada carbendazim, benomyl, thiophanate-methyl 2 yaşındaki zeytinlere topraktan uygulandığında, carbendazim'in 8 hafta, diğer uygulanan fungisidlerin ise 16 hafta köklerde bulunduğu ve sadece 40-50 cm yukarıya taşınabildiği belirlenmiştir. Sonuçta hastalığa etkili olabilmesi için daha üst kısımlardaki dallara uygulamaların yapılması gerektiği kanısına varılmıştır (Tawil et. al., 1992). Bir başka çalışmada, *Verticillium* solgunluğuna carbendazim, benomyl, thiophanate-methyl, fosetyl-al, bakır sülfat ve dodine dallara enjeksiyon şeklinde uygulanmıştır. Bu tür, bir yada birkaç fungisidin bir arada kullanılması belli süre olumlu sonuç vermiştir. Fosetyl-Al'in fungusu kontrol etmesi 1 yıl devam etmiştir. Dodine ise ilk yıl verdiği etkiyi, ikinci yılda göstermiştir. Buradan çıkan sonuç bu tip fungisidlerin yüksek dozda uygulanmasında tedavi edici etki bulunacağı şeklindedir. Fakat bu fungisidlerin ağaçtaki hareketi sadece 40-50 cm yüksekliğe ulaşabilmiştir (Fodale and Mule., 1999).

Yunanistan'da yapılan bir çalışmada ise, *V.dahliae*'ye duyarlı olan iki farklı zeytin çeşidinde benomyl ve thiabendazole gibi sistemik fungisidler sulama suyu ile 1-3 kez uygulanmıştır. Fungisid uygulamalarının hastalığı kontrol etmediği belirlenmiştir (Biris and Thanassouloupoulos,1980).

Zeytinde *Verticillium* solgunluğuna karşı yapılan kimyasal mücadelesi ile yapılan uygulamalar, çok başarılı olmadığı gibi, ekonomikte bulunmamıştır.

2.4.3. Fiziksel önlemler

Zeytin ağaçlarında doğal iyileşmenin hızlandırılması için, her bir ağacın taç izdüşümünün ince polietilen naylon ile örtülmesi şeklinde solarizasyon uygulaması yapılmaktadır. Yunanistan'da yapılan solarizasyon uygulamalarının olumlu etkisi, 3 gelişme mevsiminde hastalık simptomlarının azalması ve iyileşmenin artması şeklindedir. Fakat bu uygulamaların etkisi, sadece yüksek toprak sıcaklığı ile etmenin yok edilmesine bağlı değildir. Toprakta doğal olarak bulunan yararlı antagonistlerin artması sonucudur (Tjamos et al., 1991). Girit'te yapılan bir başka çalışmada, *Verticillium*'a duyarlı 3 zeytin çeşidinde solarizasyon, 16-20 yaşındaki ağaçlara uygulanmıştır. 2-3 haftalık uygulamadan sonra, *V.dahliae*'nin mikrosklerotlarının 0-10 cm toprak derinliğinde %97,3; 11-20 cm derinlikte ise %85,8 oranında azaldığı belirlenmiştir (Tjamos et al., 1991).

Tjamos (1993) solarizasyon uygulanan toprakta sıcaklığının 9-12 °C arttığı; 10 cm derinlikte 58°C, 20 cm derinlikte 48 °C'e ulaştığını

belirtilmiştir. Uygulama yapılmış toprakta, etmenin mikrosklerotlarının hemen hemen yok olduğu, ancak 2 yıl sonra canlı sklerotlarda hafifçe artış olduğu belirlenmiştir. Toprak solarizasyonunun yararlı etkisi, en azından 3 gelişme sezonunda hastalık symptomların azalması ve iyileşmenin artması şeklinde olmuştur. Bu çalışmada ayrıca *V.dahliae*'nin antagonistleri olarak bilinen *Taloromyces flavus* ve *Aspergillus terreus*'un populasyonlarında, solarizasyon uygulamasından sonra bir artış saptanmıştır. Toprak rizosferinde 3 yıl süreyle yapılan incelemelerde, uygulama yapılan ve yapılmayan parsellerde kesin farklılık ortaya çıkmıştır. Tek solarizasyon uygulamasından sonra bile, etmenin populasyonunun 3 yıl düşük kalabildiği tespit edilmiştir. Fakat etmenin mikrosklerotlarının toprakta ağaçların gölge yerlerinde saklanabildikleri ve bu yolla yeni bulaşmalara neden olabildikleri görülmüştür. Eğer ara ziraatı olarak duyarlı bitki yetiştiriliyorsa ve yabancı ot mücadelesi yapılmıyorsa, zeytinde hastalık tekrar artış gösterebilmektedir.

İspanya'da yapılan bir çalışmada, solarizasyonun başarısının çeşitli çevre faktörlerinden ve toprak yapısından etkilendiği belirtilmiştir. Solarizasyonun kumlu ve damla sulama yapılan, yüksek inokulum yoğunluğundaki topraklarda, solgunluğu önemli ölçüde azalttığı ve ağacın doğal iyileşme eğilimini attırdığı belirtilmiştir (Lopez-Escudero and Blanco-Lopez, 1997). Aynı araştırmacılar 2001 yılında gerçekleştirdikleri bir diğer çalışmada, etmenin farklı patotip ve yoğunluğu bulunan bahçelerde tek ve iki kez tekrarlamalı solarizasyon uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Yapılan incelemeler

sonucunda, solarizasyonun etmenin topraktaki yoğunluğundaki azalmaya olan etkisi, aynı oranda hastalık şiddetine yansımamıştır. İkinci kez yapılan solarizasyon uygulaması, tek solarizasyon uygulamasının etkisini artırarak, ağaçların doğal iyileşmesini hızlandırmıştır (Lopez-Escudero and Blanco-Lopez 2001).

Kaliforniya’da yapılan bir solarizasyon çalışmasında, şeffaf örtüye göre siyah palstik örtünün daha etkili olabileceği ileri sürülmüştür (Stapleton et al., 1993).

Suriye’de yapılan bir çalışmada ise, ağaçların tamamen polietilen naylon örtü içine alınarak, ağacın üst kısımlarındaki dallarda bulunan hastalık etmenin yok edilmesi amaçlanmıştır. Solar kabin olarak bilenen bu yöntemde, ağaçlarda herhangi negatif bir etki görülmemiştir Kabin içinde sıcaklık 55 °C’ye ulaşmıştır. Aynı anda dışarıda sıcaklık 35 °C olmuştur. Toprak sıcaklığı bu uygulamada 5 cm derinlikte 55 °C iken, 15 cm derinlikte 45 °C olmuştur. Toprak solarizasyonunda ise, aynı derinlikte sıcaklık 43-33 °C olmuştur. Böylece, solar kabinin solarizasyona göre toprak sıcaklığını 12 °C daha fazla arttırdığı belirlenmiştir *V.dahliae* ile bulaşık bir ağaca solar kabin uygulanmasından 9 ay sonra, örneklerden etmen izole edilememiştir. Patojenin reizolasyonu uygulama yapılmamış ağaçlarda 10 gün sonra, solar kabin uygulaması yapılmış ağaçlarda ise 12 ay sonra yapılabilmiştir (Al-Ahmad.,1993).

2.4.4. Dayanıklı çeşitlerin seçimi

Yukarıda açıklamalarda açıkça görüldüğü gibi, zeytinlerde *V.dahliae*'nin neden olduğu solgunluğun önlenmesinde, etkili olabilecek uygulamalar sınırlıdır. Kimyasal yollarla önlenmesine yönelik çalışmalarda başarılı sonuçlara ulaşılamamıştır. Bazı kültürel uygulamalarla, hastalığın şiddeti azaltılabilmektedir. Hastalığın kontrolunda önemli olabilecek uygulamalar arasında, dayanıklı çeşit ve anaçların seçimi gelmektedir. Bu nedenle araştırmacılar, bu hastalık ile savaşmada kendi ülkelerinde zeytin çeşitlerinin duyarlılıklarını belirleyerek, dayanıklı olabilecek çeşit ve anaçları saptanmayı önemli bir yol olarak görmüşlerdir.

Amerika'da (Kaliforniya) yapılan bir çalışmada; *Olea .europae* yabani zeytini, Frantoio, Arbeguina, Liguria, Nevadilla, Chitoni, Redding-Picholine, Mission, Chemlaie ve Manzanilla zeytin çeşitlerinin çoğürle üretimi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bunlardan çıkan fertlerin klonal yolla çoğaltılması sağlanmış ve *V.dahliae*'ye duyarlılıkları, iki kez inokule edilerek testlenmiştir. Çeşitlerin hastalık indeksine göre sınıflandırılmasında; Manzanilla ve Mission yüksek oranda hastalanan çoğürler olmuştur. Frantoio ve Arbeguina ise en az hastalanan çeşitler olarak belirlenmiştir. Ayrıca Manzanilla, Mission gibi çok duyarlı çeşitlerin çoğürlerinden elde edilen klonal fertlerin birkaç tanesi de dayanıklı bulunmuştur. Fakat Frantoio, Arbeguina gibi dayanıklı çeşitlerin klonal fertlerinin diğer duyarlı bitkilerden seçilen dayanıklı bireylerden, daha dayanıklı olduğu saptanmıştır (Wilhelm and Taylor, 1965).

Amerika'da yapılan diğ er bir çalışmada, Mission, Redding-Picholine, Sevilano, kültür  eşitleri olarak, *Olea sylvestris*, *O verrucosa*, *O. chrysophylla*, *O. ferruginea* ve *Forestiera neo-mexicana*, Armstrong A-12, delice anaçları olarak seçilmiştir. Bu çeşit ve anaçlar *V. dahliae* ile inokule edilmiş ve aralarında hastalığa yakalanma açısından oldukça geniş varyasyonlar g r lm ştir. Bu  eşitler 15 yıl süreyle izlenmiştir. *Forestiera neo-mexicana*, 3-4 yıl sonra tamamen  lm ştir. *O. ferruginea* da çok duyarlı (%100) diğ er bir anaç olarak belirlenmiştir. Bu anacın tüm bitkileri 10 yıl içinde tamamen  lm ştir. *O. sylvestris* ve kendi kökü üzerinde yetişen Sevilano sadece %20 oranında hastalanmışlardır. *O. chrysophylla* ve Armstrong A-12 anaçları ise %30 oranında hastalanmıştır. Oblonga ise, 16 yıl boyunca hiç hastalık belirtisi göstermeyen tek çeşit olarak belirlenmiştir (Hartman et al., 1971).

Daha sonra çalışmanın diğ er kısmında, Oblonga serada çok duyarlı bir çeşit olan Manzanilla ile birlikte testlenmiştir. Manzanilla ve Oblonga zeytin fidanları suni inokulasyonlar ile etmenin hem yaprak döktürmeyen (SS-4) hem de yaprak döktüren (T-1) patotipi ile kökten inokule edilerek, hastalık seyri kontrollu koşullarda izlenmiştir. Değ erlendirmelerde, yaprak döktürmeyen (SS-4) patotip ile bulaştırılan Manzanilla zeytin çeşidinde, 12 bitkiden 3 adedi hastalık belirtisi göstermiş ve 1 tanesi tamamen  lm ştir. Yaprak döktüren (T-1)patotipte ise, 11 bitkinin tümü şiddetli hastalık belirtisi göstermiş, 2 bitki tamamen  lm ştir. Oblonga  eşidinde ise, heriki patotipe karşı (SS-4, T-1) hiçbir fidanda hastalık belirtisi görülmemiştir. Daha sonra Manzanilla ve Oblonga  eşitlerinde etmenin reizolasyon çalışması yapılmıştır. Manzanilla  eşidinde etmen kolaylıkla elde edilirken, Oblonga  eşidinde

alınan 400 örnekten sadece 1 tanesinde etmen izole edilebilmiş. Bu örnekte de hiçbir hastalık belirtisi görülmemiştir (Hartman et al., 1971). Oblonga zeytin çeşidi iyi bir anaç olabileceğinden, bu çeşit üzerine Manzanilla, Sevillano, çeşitleri aşılansarak bitki gelişimi açısından uyum ve hastalığın aşı noktasını geçme durumu incelenmiştir. Çok uzun süre izlenen bitkilerde, etmenin hiçbir biçimde aşı noktasını geçmediği görülmüştür. Sonuçta Oblonga anaç olduğunda, fungusun duyarlı çeşitte hareketini engellediği belirtilmiştir (Hartman et al., 1971).

İtalya'da *V.dahliae*'nin farklı konukçulardan elde edilen izolatları ile yapılan bir denemede, Coratina, Fragivento ve Frantoio çeşitleri farklı oranlarda dayanıklı bulunurken; Ascolona, Cellino ve Leccino çeşitleri bir çok izolata oldukça yüksek duyarlılık gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir (Cirulli and Montemuro, 1976).

Yunanistan da 5 farklı zeytin çeşidinin *Verticillium solgunluğuna* duyarlılığı 5 yıl boyunca yapılan bir çalışmada belirlenmiştir. Gordal, Manzanilla ve Kalomon çeşitleri; Halkidikis ve Amphissis çeşitlerine göre daha tolerant bulunmuştur (Linandakis et al., 1980).

Cordoba'da (İspanya) farklı dünya çeşitlerinden oluşan zeytin gen merkezi bulunmaktadır. Bu merkezde bulunan 43 farklı çeşitte, *V.dahliae*'nin hastalık belirtisi gözlenmiştir. En yüksek hastalık şiddeti; Kilis yağlık, Dolce -Agogia, Verdial de Huexar, Verdale, Cornicabra ve Salonengue zeytin çeşitlerinde görülmüştür. Hastalık belirtisi görülen bitkilerden *V.dahliae* izole edilmiştir. Daha sonra Oblonga ve Manzanilla çeşitlerinin çelikle çoğaltılan 1 yaşında fidanlarına hastalık

etmeni gövdeden (1×10^7 ml/konidi) inokule edilmiş ve ilk hastalık belirtilerinin çıkmaya başladığında, ikinci kez bir miktar inokulum topraktan verilmiştir. Oblonga çeşidinde hiçbir hastalık gelişimi olmazken, Manzanilla'da inokulasyondan 15 gün sonra hafif yaprak dökümü, 35 gün sonra tipik belirtiler ortaya çıkmıştır. Çalışma sonunda inokule edilen Manzanilla'da bitkilerin %25'inde patojen izole edildiği halde, Oblonga'da sadece bir bitkide başarılı olmuştur (Caballero et al., 1980).

Daha sonra ABD'de Akdeniz zeytin çeşitlerinin de temsil edildiği duyarlılık çalışmasında; Chemlali, Manzanilla ve Mission çok duyarlı olarak belirlenmiştir. Chitoni, Liguria , Nevadillo ve Redding – picholine orta derecede duyarlı bulunurken; Arboguina ve Frontoi toleran çeşit olarak saptanmıştır. Ayrıca Arboguina çeşidinden bir klon olan Allegra çeşidi, hastalığa dayanıklı olarak seçilmiştir (Wilhelm, 1981).

Yunanistan'da zeytin çeşitlerinin duyarlılığını belirlemeye yönelik diğer bir çalışma da; yağlık bir çeşit olarak önemli olan Konservolia çok duyarlı olarak saptanmıştır. Diğer önemli zeytin çeşitlerinden Manaki, Megantiki ve Tsounati duyarlı; Koroneiki ve Lianolia ve Corfu toleranttan orta dereceye kadar dayanıklı olarak gruplandırılmıştır. Kalamon ise çok toleran bulunmuştur. Böylece Yunanistan'da çok yoğun bulaşık topraklarda, Kalamon çok duyarlı çeşit olan Konservolia'nın yerini almıştır. (Tjamos et al., 1985; Tjamos, 1993).

Daha önceki çalışmalarda dayanıklı çeşit ve anaç olabileceği belirlenen Oblonga'nın değişik klonları, Yunanistan kökenli *V.dahliae* izolatlarına karşı testlenmiştir. Sadece kendine döllenme yeteneğinde olan Oblonga'nın 113 nolu klonu tamamen dayanıklı bulunurken, diğer klonları toleranttan-duyarlıya kadar sınıflandırılmıştır. Oblonga'nın 113 nolu klonundan yetiştirilen fidanlara duyarlı çeşit olan Konservolia aşılandığında, *V. dahliae*'nin bitkide belirti oluşturmadığı gibi, patojenin de iletim demetlerinde bulunmadığı belirlenmiştir (Tjamos et al., 1985).

Daha sonra İspanya da Oblonga çeşidi ile *V.dahliae*'nin yaprak döktüren ve döktürmeyen patotipleri ile yürütülen bir çalışmada, sadece yaprak döktüren tip izolatlar bitkilerde hastalık belirtisi oluşturmuştur (Rodriquez- Jurado et al; 1993).

İspanya'da da Andalucia zeytinliklerinde *Verticillium* solgunluğunun görüldüğü Picual zeytin çeşidinde belli bir süre sonra hastalığın doğal olarak iyileştiği gözlenmiştir. Bu nedenle duyarlı Picual ve dayanıklı Oblonga çeşitleri ile, *V.dahliae*'nin pamuktan izole edilen yaprak döktürmeyen orta derecede virilent (V4) ve yüksek virulense sahip yaprak döktüren(V117) iki patotipi kullanılarak duyarlılık testleri yapılmıştır. Oblonga çeşidinde 45 gün sonra hiçbir hastalık belirtisi gözlenmediği halde, Picual çeşidinde 24-32 gün sonra ilk belirtiler çıkmıştır. Hastalık şiddeti etmenin patotipine bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Yaprak döktüren patotip (V117) ile bulaşık bitkiler, 45-50 gün sonra ölmüştür. Oysa aynı süre içinde V4 patotipi ile inokule edilen bitkiler orta derecede belirti göstermiş ve belli süre sonra hastalıktan kurtulmuştur (Rodriquez-Jurado et al., 1993). Bu iki zeytin çeşidinde

hastalık etmeninin inokulasyonundan 14 gün sonra anatomik incelemeler yapılmıştır. *V.dahliae*'nin duyarlı Picual çeşidinde hızla kolonize olması karşın, dayanıklı Oblonga çeşidinde kolonizasyonun sınırlandırıldığı görülmüştür. Ayrıca, bitkinin duyarlılığı yanında, patojenin virulensi etmenin bitkiye daha hızlı yerleşmesinde önemli olmuştur. Benzer şekilde çeşit-izolat kombinasyonlarında bitkiye giriş ve hastalandırma daha uyumlu kombinasyonlarda her zaman daha başarılı olmuştur (Rodriquez-Jurado et al., 1993).

İtalya'da zeytin çeşitlerinin duyarlıklarının incelendiği bir çalışmada, zeytinden elde edilen bir *V.dahliae* izolatu ile kurulan denemede, kök daldırma yöntemi kullanılmıştır. Zeytin çeşitlerinden Nocellara Etnea, Tonda Iblea ve Uovo di Piccino 70 günlük deneme sonunda %100 hastalanarak, en duyarlı grubu oluşturmuşlardır. Çeşitlerden Corolea %20 hastalık şiddeti ile en az duyarlı bulunan çeşittir. Daha sonra bu çeşitleri %40 ve %60 hastalık şiddeti ile Cippersino ve Coratina çeşitleri izlemiştir. Aynı çeşitlerle daha sonraki denemeler gövdeden inokulasyon şeklinde yapılmıştır. Yine aynı şekilde Carolea çeşidi %20 hastalık şiddeti ile en az duyarlı çeşit olmuştur. Coratina, Cipressino orta decede duyarlı çeşitler, Nocellara Etnea, Tonda-Iblea(%80) ve Uovo di Piccino (%60) ile *Verticillium*'a çok duyarlı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada hem kök daldırma metodu, hem de gövde inokulasyonları ile yapılan denemelerde duyarlılık sıralaması açısından aynı sonuçlar bulunmuştur. Gövde inokulasyonları daha kolay uygulanabilirliği açısından önemlidir (Pennisi et al., 1993).

İspanya’da Cornicabra zeytin çeşidi *V.dahliae*’nin yaprak döktüren ve yaprak döktürmeyen patotiplerine karşı denenmiştir. Bu çeşitte, etmenin her iki patotipinin kök ve gövdeden inokulasyonu sonucunda, çeşidin duyarlılığında bir farklılık saptanmamıştır. Her iki patotipin virulensinin farklılığı, sadece etmenin köklerin zedelenerek verildiği durumda ortaya çıkmıştır (Soriano et al; 2000).

Ambrico et al.(2001), İtalya’da DA12 ve I-77 zeytin anacı üzerinde. 5 farklı *V.dahliae* izolatı ile çalışmışlardır. Köklerin inokulasyonu yoluyla yapılan denemede, DA12 anacı üzerinde hiçbir izolat hastalık gelişimini sağlayamamıştır. Bu karşın I-77 anacı üzerinde, izolatlar değişik oranda hastalık çıkışına yol açmışlardır.

İspanya’da daha önceki çalışmalarda duyarlı bulunan Cornicabra zeytin çeşidine anaç olabilecek çeşitlerinin seçilmesini amaçlayan bir araştırma yapılmıştır. *V.dahliae*’nin yaprak döktüren patotipi 1×10^7 konidi/ml oranında inokulum ile, Arboguina, Frantoi, Empeltre, Lechino, çeşitlerine inokule edilerek çeşitlerin hastalığa duyarlılıkları incelenmiştir. Bunlar arasında, Empeltre 1,2 hastalık indeksi değeri ile en düşük düzeyde hastalanan çeşit olmuştur. Diğer çeşitlerden Frantoi’da hastalık indeksi 1,6 iken, Arboguina da ise bu değer 2,3 olarak saptanmıştır. Daha sonra tolerant olarak kabul edilen çeşitler üzerine, duyarlı Cornicabra çeşidi aşılanmış ve bir yıl sonra aynı miktar inokulum ile testlenmiştir. Cornicabra çeşidinin hastalık indeksi 4.2 olduğu halde; Empeltre zeytin anacına aşılandığında hastalık indeksi 3’e, Arboguina anacında ise 2.3’ye düşmüştür. Ayrıca bu çalışmada ilginç bir bulgu olarak Cornicabra zeytin çeşidinin Frantoi anacı üzerinde hastalık indeksinin 4.2 den 1.8’e düşmesidir. Yani Cornicabra çeşidinde, Frantoi *V.dahliae*’ye duyarlılığı en yüksek oranda azaltan bir anaçtır.

Dolayısıyla Cornicabra çeşidi hastalığa çok duyarlı bir çeşit iken, oldukça tolerant hale gelmiştir (Soriano et al., 2003).

Yine İspanya’da yapılan bir diğer çalışmada, ülke çeşitlerinin de yer aldığı 23 farklı zeytin çeşidi *V.dahliae*’nin yaprak döktüren ve yaprak döktürmeyen patotiplerine karşı, suni inokulasyonla kontrollü koşullarda testlenmiştir. Belirli aralıklarla, 10 hafta süreyle değerlendirmeler yapılmış ve her çeşit için AUDPC (area under the disease progress curve) yanında, ölen bitki yüzdesi (PDP) de hesaplanmıştır (Cambell and Madden, 1990). Testlenen tüm çeşitler yaprak döktüren patotipe, yaprak döktürmeyen tipe göre çok daha fazla duyarlı bulunmuştur. Çeşitlerden 11 tanesi her iki patotipe çok duyarlı ve duyarlı bulurken, ikinci grup etmenin patotipine bağlı olarak çok duyarlıdan- toleranta kadar farklı gruplar oluşturmuştur. Frantoï, Oblonga ve Empeltre çeşitleri, yaprak döktüren patotip karşında orta derecede duyarlı iken, yaprak döktürmeyen patotipe dayanıklı bulunmuştur. Sadece Empeltre çeşidi, etmenin her iki patotipi karşında de tolerant bulunmuştur (Lopez –Escudero et al., 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 . Materyal

3.1.1. Bitki materyali

Çalışmanın materyalini Zeytincilik Araştırma Enstitüsünde tüpte(torbalı) yetiştirilen zeytin fidanları oluşturmıştır. Bu fidanlar, Zeytincilik Araştırma Enstitüsünün Kemalpaşa'daki arazisinde bulunan ve 1968 yılında kurulan 88 farklı çeşitten oluşan yerli koleksiyon bahçesinden ve 1974 yılında değişik zeytinci ülkelerden getirilerek 28 farklı çeşitten oluşan yabancı koleksiyon bahçesinden sağlanan çeliklerden yetiştirilmiştir.

Bu amaçla koleksiyon bahçesinden 40 yöresel, 5 yabancı çeşit, 4 klonal delice anacı ve ekonomik önemi olan 6 çeşit olmak üzere toplam 55 farklı zeytin çeşidi ve anacından fidan yetiştirilmiştir (Çizelge.3.1.). Ayrıca Gemlik ve Ayvalık çeşitlerinin farklı klonları da denemelerde kullanılmıştır. Toplam olarak bu amaçla 2459 bitki kullanılmıştır. Bunların denemelere göre dağılımı, Çizelge.3.2. de verilmiştir.

Denemelerde kullanılan ekonomik önemde zeytin çeşitlerimiz ile ilgili bilgiler "Standart Zeytin çeşitleri Kataloğun'dan (Canözer, 1991) özetlenerek verilmiştir.

Ayvalık çeşidi, Ege Bölgesinin'de ki zeytin ağaç varlığının % 25,3'ünü, toplam zeytin ağaç varlığının ise % 19'unu oluşturmaktadır. Çanakkale, Körfez yöresi, Ege bölgesi, Antalya, Adana, İçel, Kahramanmaraş ve Mardin'e kadar yayılmaktadır. Kendi ekolojinde ürünü yağlık olarak değerlendirilmektedir. Yağı, altın sarısı rengi ve aroması, kimyasal ve duyuşal özellikleri yönüyle birinci sırada yer almaktadır. Genellikle çelikle köklendirilerek üretilmektedir.

Domat zeytin çeşidi, Ülkemiz zeytin ağaç varlığının yaklaşık %1,4'ünü oluşturmaktadır. Manisa'nın Akhisar, Turgutlu, Saruhanlı, İzmir'in, Merkez, Kemalpaşa, Selçuk, Aydın'ın Merkez, Söke, Karacasu ve Kuyucak ilçelerinde yetiştirilmektedir. Domat erken meyveye yatan ve düzenli ürün veren bir çeşittir. Ürünü yeşil sofralıktır. Domat özellikle iyi bakım şartlarında kuvvetli gelişir ve büyük ağaçlar oluşturur. Bu çeşidin, çelikle köklenme oranı çok düşüktür. Bu nedenle üretimi aşı ile yapılmaktadır.

Gemlik çeşidi, Marmara bölgesi zeytin ağaç varlığının %80'ini, Türkiye genelindeki ağaç varlığının %11'ini temsil etmektedir. Tekirdağ, Balıkesir, Bursa, Bilecik, Kocaeli, Kastamonu, Zonguldak, Sinop, Samsun, Trabzon, İzmir, Manisa Aydın, Antalya, Adana ve İçel illerinde yetiştirilmektedir. Siyah sofralık bir çeşittir. Parlak siyah renkte, tad ve tekstür açısından üstün özelliktedir Kalite dışı ürün yağlık olarak ta işlenebilmektedir. Ağaç orta büyüklükte ve yuvarlak bir taç oluşturmaktadır.

Memecik çeşidi Ege bölgesi zeytin ağaç varlığının % 50'sini oluşturmaktadır. Türkiye genelinde, ise %45,5 oranında bulunmaktadır. İzmir Aydın, Manisa, Denizli, Muğla, Antalya, Sinop, Kahramanmaraş ve Kastamonu'ya kadar geniş bir coğrafi dağılım göstermektedir. Ürünü yağlık ve sofralık olarak değerlendirilmektedir. Daha çok aşı ile çoğaltılan bir çeşittir.

Uslu çeşidi Manisa'nın Akhisar ve Turgutlu, İzmir'in Kemalpaşa ve Selçuk, Muğla'nın Merkez ve Yatağan ilçelerinde yetiştirilen bir çeşittir. Meyvelerinin tam olgunluk dönemindeki parlak koyu siyah rengi ve tat yönünden üstünlüğü ile Ege bölgesinin siyah sofralık değerlendirilmeye en uygun çeşididir. Türkiye de ağaç varlığının % 1'ni teşkil etmektedir. Üretimi çelikle ve aşı yoluyla yapılmaktadır.

Manzanilla çeşidi İspanya, Amerika, İsrail, Arjantin ve Avustralya'da önemli ölçüde yetiştirilmektedir. Ülkemize 1974 yılında getirilmiştir. Üretimi çelikle kolay yapılmaktadır. Yağ oranı ve kalitesi iyidir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan zeytin çeşitleri

BÖLGELER	ZEYTİN ÇEŞİTLERİ
AKDENİZ BÖLGESİ	KARAMANİ, SAYFI, ELMACIK, SARI ULAK KÜÇÜK TOPAK ULAK , SAURANİ ,
EGE BÖLGESİ	MEMELİ, TAŞARASI, İZMİR SOFRALIK, TAVŞAN YÜREĞİ, ÇAKIR; ÖDEMİŞ ÇEKİŞTE, KIRAZ, ÖDEMİŞ.EŞEK ZEYTİNİ, DİLMİT, YAMALAK KABASI, HURMA KABA,
GÜNEYDOĞU BÖLGESİ	BELLUTİ, KİLİS YAĞLIK, İRİ YUVARLAK, YÜN ÇELEBİ, HIRHALI ÇELEBİ, HALHALI ÇELEBİ, YUVARLAK ÇELEBİ, YAĞLIK SARI ZEYTİN; YUVARLAK HALHALI, HAMZA ÇELEBİ
KARADENİZ BÖLGESİ	SATI, SAMSUN TUZLAMALIK, GÖVRELE , SİNOP NO : 6, BUTKO, SİNOP NO:2
MARMARA BÖLGESİ	BEYAZ YAĞLIK, ERDEK YAĞLIK, SAMANLI, SU ZEYTİNİ, ÇELEBİ, SİYAH SALAMURALIK , EDİNCİK SU
YABANCI ÇEŞİTLER	FRANTOI, LECCİNO, ASCOLANA, ARBEGUİNE, CHEMLALI
DELİCE ANAÇLARI	D 9, D 14 , D 36 , D43
EKONOMİK OLARAK YETİŞTİRİLEN ÇEŞİTLER	MEMECİK, GEMLİK, DOMAT, AYVALIK, MANZANİLLA, USLU

Çizelge 3.2. Denemelerde kullanılan bitki sayısı

Deneme Adı	Bitki sayısı
Patojenisite testi	100
Ekonomik önemde zeytin çeşitlerinin testlenmesi	400
Delice anaç denemesi	200
Yabancı kaynaklı çeşitlerin testlenmesi	125
Akdeniz bölgesi çeşitleri	150
Ege bölgesi çeşitleri	250
Güneydoğu çeşitleri	200
Karadeniz bölgesi çeşitleri	150
Marmara bölgesi çeşitleri	175
Gemlik klon anaçları denemesi	84
Ayvalık klon anaçları denemesi	60
Bazı çeşitlerin kök inokulasyonu	150
Delice anaçlarının duyarlı çeşit aşılandıktan sonra testlenmesi	50
Gemlik çeşidin anaç olarak kullanılması	125
Manzanilla çeşidine aktivatör uygulanması	120
Gemlik çeşidine aktivatör uygulanması	120
Toplam	2459

3.1.2. Fungal materyal

Çalışmalarda kullanılan *Verticillium dahliae* izolatları, Bölgede gezilen ve hastalık belirtilerinin görüldüğü ağaçlardan ilkbaharda elde edilmiştir.

3.1.3. Bitki aktivatörleri

Çok duyarlı ve toleranslı iki zeytin çeşidine biyolojik ve doğal ekstratlar olarak bilinen bitki aktivatörlerinden ISR-2000, Cropset,

Messenger ve Humiforte maddeleri uygulanmıştır., Crop-Set Humiforte ve Messenger Seres Organik Tarım Ürünleri, ISR-2000 ise Ares Organik Tarım Ürünleri Firmasından temin edilmiştir.

Messenger; Erwinia amylovora'dan elde edilmiştir, %3 harpin içermektedir. Harpin konukçu olmayan bitkilerde hipersensitif reaksiyon, konukçularda ise virulenslikten sorumlu olan genin bir ürünü olduğu belirtilmiştir (Beer et al., 1993). EPA (Environmental Protection Agency) tarafından ABD'de ruhsatlandırılan geniş spektrumlu bir fungusit olarak nitelendirilerek, bir çok hastalığı baskıladığı ve bitki gelişmesini teşvik ettiği belirtilmiştir (Anonymous, 2002).

ISR2000, bitkisel üretimde kullanım amacıyla geliştirilen, biyolojik, organik ve doğal ekstratlar formülasyonundan oluşan bir üründür. Etkili maddesi %71 Lactobacillus acidophilus, %12,7 maya ekstratı, %10 bitki ekstratı ve benzoik asit içermektedir. Bitkinin kendisinde varolan ancak normal koşullarda her zaman ortaya çıkmayan savunma mekanizmasını harekete geçiren biyolojik olarak elde edilen doğal bileşiktir (Anonymous, 2001).

Crop-set %1,5 mangan ve Lactobacillus acidophilus'un fermentasyon ürünlerini ve bitki ekstratları içeren maddedir (<http://www.improcrop.com>)

Humiforte yapraklar ve kök sistemi tarafından kolay ve hızlı emilebilen, biyolojik olarak aktif sentezlenmiş serbest amino asitler ve düşük molekül ağırlıklı oligo peptidler içeren bir besin kompleksidir (<http://www.kobi.tr.com/bikoagro>).

3.2 .Yöntem

3.2.1. Fidanların yetiştirilmesi

Denemelerde kullanılan çeşitler, çelikle üretimde iyi köklenebilen çeşitler arasından seçilerek, 4000 ppm'lik IBA (indol butirik asit) solusyonuna daldırılarak perlit ortamına köklendirilmiştir. İlkbahar (Mart-Nisan), Sonbahar (Ekim-Aralık) dönemlerinde sisleme serasında 75 gün süreyle köklenmeye bırakılmıştır. Köklenen çelikler daha sonra 11x28 cm boyutunda naylon torbalara alınmıştır. Şaşırtma torbalarının dibine drenajı sağlamak amacıyla bir tabaka çakıl yerleştirildikten sonra, üzerine ince elenmiş bahçe toprağı (1/3), kum(1/3), yanmış gübre (1/3) karışımından hazırlanan harç ilave edilerek çelikler elle dikilmiştir. Dikimden sonra nisbi rutubeti düşük olan alıştırma serasına alınan torbalı çelikler bu ortama alışmaları için, 1-3 haftayı kapsayacak şekilde günde 2-3 defa nemlendirilmiştir. Fidanlar hava sıcaklıklarına göre, alıştırma serasından çıkarıldıklarında, bahçede özel hazırlanan, üzeri özel bir gölgelik ile örtülü alanda tutulmuşlardır. Torbalı fidanlar 8-12 ay geliştikten sonra denemelerde kullanılmıştır.

3.2.2. Fidanların aşılması

Aşılama işleminde kabuk altı kalem aşısı uygulanmıştır. Aşı kalemleri, Manzanilla, Ayvalık, Domat, Uslu, Memecik, zeytin çeşitlerinin bir yıl önceki sürgünlerinden alınmıştır. Kalemler, karşılıklı 2 göz ve yaprak olacak şekilde boyları 6-7 cm kesilerek, yapraklarında 2/3'ü kesilerek su kaybına neden olacak yüzey azaltılmıştır. Kalem alt

kısmı meyillice uzunlamasına kesilerek, hazırlanmıştır. Bitkilerin aşılama sabah erken saatte yapılmıştır. Toprak yüzeyinden 5-10 cm yukarıdan bitkilerin tepeleri kesilerek, anaç bitkinin kabuğu aşağıya doğru 2 cm uzunluğunda dikey olarak çizilerek, kabuk aşı çıkısının küt tarafı ile yanlara doğru açılarak kesilmiştir. Sonra kalemin alt ucu keşiğin 1-2 mm aşağısına gelinceye kadar anacın kesilen kabuğunun altına yerleştirilmiştir. Bunun üzerine anacın kabuğu kapatıldıktan sonra rafya ile bağlanıp, aşı macunu ile aşı noktası ve kalemin tepesi kapatılmıştır. Aşılanan bitkilerde gelişme dönemi süresince her türlü bakım tedbiri uygulanmıştır.

3.2.3. *V.dahliae* izolatlarının elde edilmesi

Denemelerde kullanılacak olan patojen izolatları, Ege bölgesinden hastalığın görüldüğü zeytin bahçelerindeki hastalıklı sürgün örneklerinden izole edilmiştir. Sürgün örnekleri 3 parçaya bölünerek, bunlar önce %1'lik sodyum hipoklorit ile 1 dakika, daha sonra iki defa saf suda birer dakika bekletilerek yüzey sterilizasyonu yapılmıştır. *Verticillium dahliae* izolatlarının elde edilmesi amacıyla, PDA ve seçici besi yeri olan Alkol Su Agarı (Nadakavukaren and Horner, 1959) kullanılmıştır. Petri kapları $23\pm1^{\circ}\text{C}$ ' de karanlıkta inkubasyona bırakılarak etmen elde edilmiştir. *V.dahliae* izolatları eğik ağırlı tüplerde geliştirilerek, daha sonra kullanılmak üzere $+4^{\circ}\text{C}$ deki buzdolabında saklanmıştır.

Çizelge 3.3. Patojenisite testinde kullanılan izolatların elde edildiği yerler

İzolatin alındığı yer		
İl	İlçe	No
Aydın	Germencik	3
		4
		5
	Merkez	9
Manisa	Akhisar	2
		7
		8
	Saruhanlı	6
İzmir	Tire	1

3.2.4. *V. dahliae* izolatlarının patotiplerinin belirlenmesi

Tüm testlerimizde kullandığımız Akhisar 2 nolu izolat ile Patojenisite testinde kullandığımız diğer izolatlar vejetatif uyum grupları ve patotipleri belirlemek üzere Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümünden Dr. Sibel Derviş'e gönderilmiştir. Çalışma izolatımızın da dahil olduğu *Verticillium dahliae* izolatlarından, Nit mutantları elde edilerek fenotipik olarak ayrıldıktan sonra, tester ırklarla heterokaryosis testleri ile vejetatif uyum grupları (VCG) tespit edilmiştir.

3.2.5. Patojenisite testi

Patojenisite testi, seçilen 9 izolat kullanılarak, Manzanilla zeytin çeşidinde aynı boyda gelişme gösteren 1 yaşında fidanlarda yapılmıştır.

Her bir izolat için 10'ar fidan olacak şekilde kontrol bitkileri dahil toplam 100 bitki kullanılmıştır.

Patojenisite testinde Manisa (Akhisar) No:2 izolatu virulensi en yüksek olarak belirlendiğinden, bundan sonra yapılan tüm duyarlılık çalışmalarında kullanılmak üzere tekrar hastalıklı bitkilerden izole edilerek +4 °C eğik agarlı tüplerde saklanmıştır.

3.2.5.1 . Fidanların inokulasyonu

V.dahliae fungusu PDA (patates dextrose agar) ortamında $23\pm1^{\circ}\text{C}$ ' de 1 hafta süreyle geliştirilmiştir. Kültürler steril saf suda yıkanıp çift katlı tülbentten süzülerek spor süspansiyonu elde edilmiştir. Hemocytometre (Thoma kan sayım) aleti ile sayım yapılarak, 1×10^7 konidi/ml konsantrasyonda inokulum hazırlanmıştır (Tjamos et al., 1991). Bu inokulum bitkilere gövde ve kök olmak üzere iki ayrı yöntemle verilmiştir.

3.2.5.1.1 . Gövdeden inokulasyon

Gövdeden inokulasyonda; İnokulum fidanların kök boğazının toprak yüzeyinden 5 cm üzerinden %70'lik alkollü pamukla silinen bitki dokusundan, karşılıklı olarak kabuk ve odun dokusu bistüri ile kaldırılarak açılan yaraya steril enjektörler yardımıyla her bir bitkiye 1'ml verilmiştir. Kontrol olarak ayrılan bitkilere aynı şekilde steril su enjekte edilmiştir (Cirulli and Montemura ,1976). Bitkiler hemen nemlendirilmiş bir parça pamuk ile yara yerleri sarılarak bantlanmıştır.

Gerek patojenisite testinde ve gerekse çeşitlerin testlemesinde, gövdeden inokulasyon yöntemi kullanılamıştır.

3.2.5.1.2. Köklerden inokulasyon

Köklerden inokulasyonda da, aynı yoğunlukta inokulum kullanılmıştır. Kökleri kısmi olarak çok az budanan fidanlar, 5 dakika süreyle hazırlanan bu inokulumla daldırılmıştır (Cirulli and Montemura, 1976). Kontrol bitkileri de aynı şekilde steril saf suya daldırılmıştır. Uygulama sonrası fidanlar, tekrar torbalara aktarılmıştır.

3.2.6. Bitki aktivatörlerinin uygulanması

Aktivatörler orta dercede duyarlı bulunan Gemlik ve çok duyarlı Manzanilla zeytin çeşitlerine yeşil aksamdan firmaların önerisi doğrultusunda aşağıda verilen dozlarda uygulanmıştır. Aktivator uygulaması Manzanilla çeşidinde 12.04.2004 ve 26.06.2004 tarihlerinde, Gemlik çeşidinde ise 12.07.2004 ve 26.07.2004 tarihlerinde iki hafta arayla yapılmıştır.

ISR-2000 10 cc/10lt suya

Crop-Set 10 cc/10lt suya

Messenger 5 gr/10lt suya

Humiforte 20 cc/10lt suya

Her bir aktivatör grubu daha önceden deneme için aynı boyda seçilen fidanlara, 10 litrelik sırt pulverizatörü ile yeşil aksama iki hafta arayla uygulanmıştır. İki denemede de kontrol bitkilerine aynı oranda su

pulverize edilmiştir. İkinci uygulamadan 3 hafta sonra daha önceki denemelerdeki gibi, gövdeden hastalık etmeni inokule edilmiştir.

3.2.7. Deneme koşulları

Tüm zeytin çeşitlerinin duyarlıklarının belirlendiği çalışmalar iklim odası kapasitesi ve bitkilerin gelişme durumları dikkate alınarak belli aralıklarla kurulmuştur. İnokule edilen bitkiler, 24°C 16 saat fotoperyotta ayarlanmış iklim odasına yerleştirilmiş 2-3 ay süreyle iklim odasında, daha sonra ise sera veya doğal koşullarda izlenmiştir

3.2.8. Denemelerin değerlendirilmesi

Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü, her tekerrürde genellikle 8-10 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Her denemede, eşit sayıda kontrol kullanılmıştır Bitki sayısının daha az olduğu durumda tekerrürlerde en az 3-5 bitkinin bulunmasına özen gösterilmiştir. Her bir deneme belli aralıklarla 0-4 skala değerlerine göre değerlendirilerek, hastalık yüzdeleri saptanmıştır (Tjamos et.,al 1991).

Kullanılan Skala değerleri

- 1- %25'e kadar solgunluk
- 2--%50' ye kadar solgunluk
- 3- %75' e kadar solgunluk
- 4- %80'den fazla solgunluk

Her bir değerlendirmenin hastalık şiddetleri hesaplanıp, istatistiki analizleri yapılmıştır.

Elde edilen veriler, bilgisayar yardımı ile SPSS paket programında istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Denemeye ait veriler bu paket programda basit varyans analizine tabi tutularak, Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre değerlendirilmiştir.



4. BULGULAR

4.1 . *V.dahliae* İzolatının Seçimi

Çalışmada kullanılacak *V.dahliae*'ye izolatu, Aydın, Manisa ve İzmir illerinde hasta zeytinlerden izole edilen 9 izolatu duyarlılığı bilinen Manzanilla zeytin çeşidinde, testlenmesiyle seçilmiştir. Etmenin inokulasyonundan itibaren bitkiler sürekli gözlenmiş ve saptanan belirtiler kaydedilmiştir. Ayrıca, aylık olarak 0-4 skalasına göre 3 ay süreyle hastalık değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.1'.de verilmiştir

Çizelge 4.1. *Verticillium dahliae* izolatlarının elde edildiği yerler ve bitkilerde % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

İzolatu alındığı yer ve İzolat no			Hastalık yüzdesi (%)			
İl	İlçe	No	30. Gün	45. Gün	60. Gün	90. Gün
Aydın	Germencik	3	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	25.00	57.50	75.00	77.50
		5	47.50	87.50	87.50	87.50
	Merkez	9	35.00	47.50	65.00	67.50
Manisa	Akhisar	2	62.50	87.50	87.50	<u>92.50</u>
		7	32.50	47.50	50.00	57.00
		8	63.88	69.00	72.00	86.00
	Saruhanlı	6	5.00	5.00	5.00	5.00
İzmir	Tire	1	45.00	65.00	70.00	70.00
Kontrol			0.00	0.00	0.00	0.00

*Denemede her bir izolat için 10 bitki ve aynı sayıda kontrol kullanılmıştır.

Çizelge 4.1.'de izlendiği gibi, inokulasyondan 3 ay sonra, testte yer alan izolatların virulenslerinde, %0,00-%92,50'lik hastalık şiddeti ile önemli farklılıklar gözlenmiştir. Yapılan gözlemlerde ilk belirtiler, inokulasyondan 3 hafta sonra, Akhisar (Manisa) kaynaklı 2.nolu *V.dahliae* izolatu ile inokule edilen bitkilerde şiddetli yaprak dökümü yanında, bazı bitkilerin tamamen kuruması biçiminde ortaya çıkmıştır. Daha düşük düzeyde olmakla birlikte, benzer belirtiler Germencik (Aydın) kökenli 5 nolu ve Akhisar (Manisa) kökenli 8 nolu *V.dahliae* izolatlarında da izlenmiştir. Buna karşın, Saruhanlı (Manisa) kökenli(no: 6) düşük virulensi ile dikkati çekmiştir. Germencik (Aydın) kökenli 3 nolu izolatu ise, 90 günlük sürede hiç hastalık belirtisi oluşturmadağı belirlenmiştir.

Tüm bu sonuçlar değerlendirilerek, Akhisar (Manisa) kökenli 2 nolu *V.dahliae* izolatu, 19.07.1999 tarihinde deneme bitkilerinden reizole edilerek, daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere, +4°C de buzdolabında saklanmıştır.

4.2 . Ekonomik Önele Sahip Bazı Zeytin Çeşitlerinin Farklı Ortamlarda *V.dahliae*'ye Duyarlılıkları

Türkiye'de zeytin yetiştiriciliğı açısından önemli yere sahip Ayvalık, Domat, Gemlik, Manzanilla, Memecik ve Uslu çeşitleri ile biri sera, diğeri iklim odasında iki ayrı deneme düzenlenmiştir.

4.2.1. Sera koşullarında

İlk deneme sera da, 06-10-1999 tarihinde kurulmuştur. Seradaki kabinde, kış koşullarında ısıtmayla ortam sıcaklığının 20°C civarında tutulması sağlanmıştır. Değerlendirmeler belirli aralıkla bir yıl boyunca sürdürülmüştür.

Denemeye alınan 6 çeşitten, sadece Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinde sırasıyla 30 ve 35 gün sonra ilk hastalık belirtileri gözlenmiştir. Belirtiler ağırlıklı olarak yaprak dökümü biçimde olmuştur. Buna karşın, Domat Gemlik, Memecik ve Uslu çeşitleri bu süre içerisinde hiç hastalık belirtisi göstermemişlerdir. Sadece Uslu çeşidinde gelişmede bir durgunluk gözlenmiştir. Bu nedenle ilk değerlendirme inokulasyondan 2 ay sonra yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir. İnokulasyondan 2 ay sonra yapılan değerlendirmelerde Ayvalık ve Manzanilla çeşitleri sırasıyla %91,66 ve %81,22 hastalık oranları ile öne çıkmışlardır (Çizelge 4.2). Düşük oranda hastalanan çeşitler ise Uslu ve Gemlik olmuştur. Ancak inokulasyondan 3 ay sonra, Gemlik dışındaki tüm çeşitlerde hastalık oranları oldukça yükselmiştir. Nitekim inokulasyondan 1 yıl sonra, tüm çeşitlerde hastalık oranı %85’nin üstünde seyrederken, Gemlik çeşidinde bu değer %35,40 olmuştur.

Çizelge 4.2. *V.dahliae* ile inokule edilmiş bazı zeytin çeşitlerinde sera koşullarında % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşitler	Hastalık Şiddeti (%)		
	2 Ay 6.12.1999	3 Ay 7.1.2000	12 Ay 23.10.2000
Ayvalık	91,66d	100,00c	100,00b
Domat	49,99bd	93,75c	93,75b
Gemlik	14,58ab	27,08a	35,40a
Manzanilla	81,22d	93,75c	100,00b
Memecik	35,41bc	85,41c	100,00b
Uslu	6,24a	49,98b	85,40b

*Denemede 4 tekrerrür ,her tekerrürde, 5 bitki

4.2.2. İklim odası koşullarında

Daha sonra, Uslu çeşidi dışındaki 5 farklı zeytin çeşidi ile 1.06.2000 tarihinde, 2 ay kontrollü koşullarda iklim odasında, sonraki dönemleri sera koşullarında olmak üzere ikinci bir deneme kurulmuştur. Yapılan bu denemede, bir önceki denemeden farklı olarak, yaprak dökümleri Ayvalık çeşidinde inokulasyondan 19, Manzanilla çeşidinde ise 21 gün sonra gözlenmiştir. Ayvalık çeşidinde ilk hastalık belirtileri, yaprak dökümleri biçimde olduğu halde, Manzanilla çeşidinde birkaç bitkide inokulum noktasına yakın sürgülerde kuruma biçiminde ortaya çıkmıştır. Gemlik çeşidinde ise, 3 haftalık sürede sadece birkaç bitkide yaprak dökümü gözlenmiştir. Denemede ilk değerlendirme 1 ay sonra yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. *V.dahliae* ile inokule edilen ekonomik önemdeki zeytin çeşitlerinin iklim odası ve sera koşullarında % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşitler	Hastalık Şiddeti (%)						
	1 Ay 29.06.2000	2 Ay 27.07.2000	3,5 Ay 14.09.2000	5 Ay 23.10.2000	7 Ay 12.1.01	9 Ay 2.03.01	12 Ay 1.06.2001
Ayvalık	40,00c	61,88b	75,63b	86,88ab	86,88b	78,75ab	77,50b
Domat	24,38bc	56,88b	78,75b	88,13ab	92,50b	88,75b	88,75b
Gemlik	1,88a	14,38a	41,25a	58,75a	53,13a	56,88a	36,25a
Manzanilla	25,63bc	63,13b	78,13b	80,63ab	78,13ab	89,38b	86,75b
Memecik	12,78b	56,88b	75,63b	99,38ab	100,00b	100,00b	100,00b

*Deneme 4 tekkerrür her tekerrürde 10 bitki

Çizelge 4.3. incelendiğinde, bir önceki denemedeği gibi Ayvalık ve Manzanilla çeşitleri ilk ay en yüksek oranda hastalan çeşitlerdir. İkinci

aydan itibaren hastalık şiddetleri tüm çeşitlerde yükselmeye başlamıştır. Gemlik çeşidinde denemenin 2. ayında oldukça düşük hastalık oranı tespit edildiği halde, bu değer 5. (% 58,75), 7. (%53,12) ve 9. aylarda (%56,88) yükselmiştir. Ancak inokulasyondan bir yıl sonra, Gemlik çeşidi dışında tüm çeşitlerde %78'nin üzerinde bir hastalık oranı saptanırken, Gemlik çeşidinde ise bu değer %36,25 olmuştur.

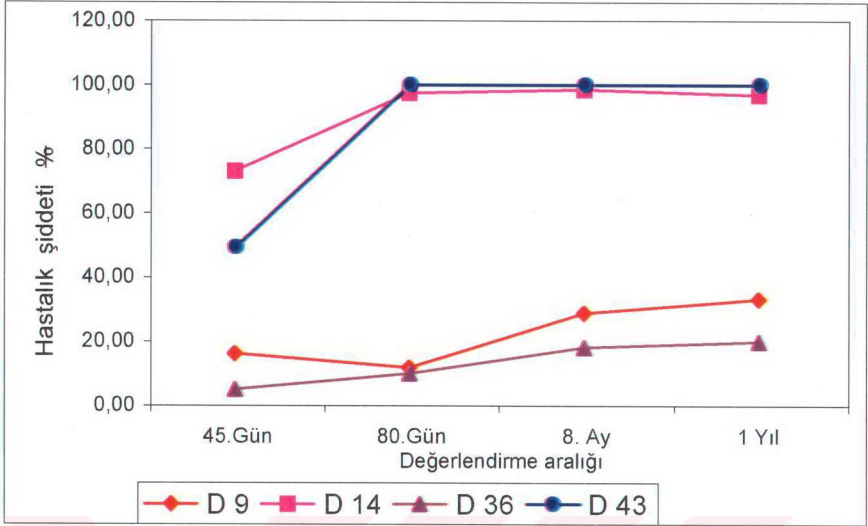
4.3 . Bazı Klonal Delice Anaçlarının Etmene Duyarlılıkları:

Zeytincilik Araştırma Enstitüsünde daha önceki çalışmalarda iyi köklenebildiği ve diğer bazı iyi yetiştiricilik özellikleri açısından seçilerek anaç parsellerinde yer almış, 4 farklı klonal delice anacının *V.dahliae*'ye duyarlılıkları belirlenmiştir. Bu denemede köklendirilip yetiştirilen 8 aylık fidanlar, tüm denemelerde olduğu gibi hastalık etmeni ile inokule edilmiştir. Deneme 23-2-2000 tarihinde kurulmuştur, Sonuçlar Çizelge 4.4.de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *V.dahliae* ile inokule edilen 4 klonal delice anaçının iklim odası ve sera koşullarında % hastalık şiddetinin zaman içindeki değişimi

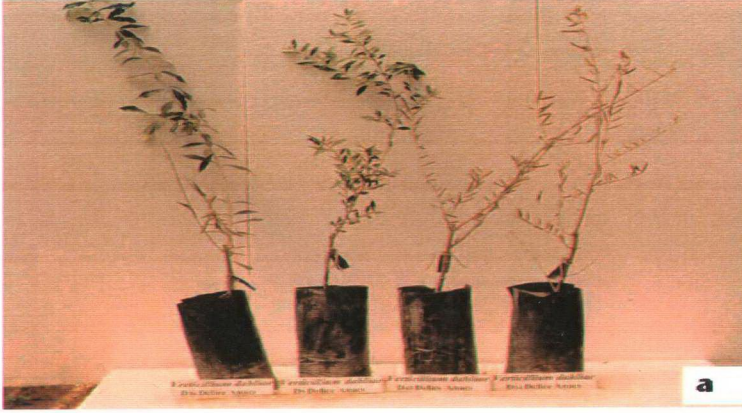
Anaçlar	Hastalık Şiddeti %			
	45 Gün 07.04.2000	80 Gün 15.05.2000	8 ay 23.10.2000	12 Ay 02.03.2001
D9	16,25a	11,87a	28,75a	33,12a
D14	73,12b	97,50b	98,50b	96,87b
D36	5,00a	10,00a	18,12a	20,00a
D43	49,37b	100,00b	100,00b	100,00b

*Deneme 4 tekerrür her tekerrürde 10 bitki



Şekil 4.1. 4 klonal delice anaçının *V.dahliae*'ye duyarlılıklarının zaman içinde değişimi

Çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi, D9 ve D36 delice anaçları, ilk değerlendirmeden başlayarak tüm değerlendirmelerde, diğer iki delice anacına oranla daha düşük oranda hastalık oranı göstermişlerdir. İnokulasyondan sonra 80.günde, D14 ve D43 anaçlarında hastalık oranları % 100'lere yakinken, diğer iki anaçta bu değerler % 10 civarında seyretmiştir (Şekil.4.1). İnokulasyondan bir yıl sonra, D9 ve D36 da hastalık oranı sırasıyla %33,12 ve %20 değerlerine yükselmiştir (Şekil.4.2.b-c). Buna karşın D14 ve D43 anaçlarında hemen tüm bitkiler ölmüştür (Şekil. 4.2.a).

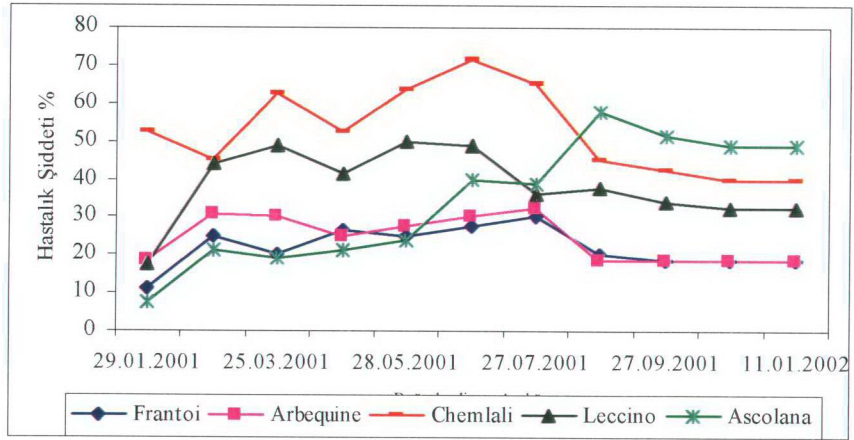


Şekil 4.2. Bazı klonal delice ançalrının *V.dahliae*'ye duyarlılıkları

a)Genel görünüş (D36,D14,D9,D43) b) D9 c) D36

4.4 . Yabancı Kaynaklı Bazı Zeytin Çeşitlerinin Etmene Duyarlılıkları

Zeytincilik Araştırma Enstitüsü koleksiyon bahçesinde bulunan bazı yabancı kökenli zeytin çeşitlerinin de, *V.dahliae*'ye duyarlılıkları testlenmiştir. Bu amaçla Arbequine, Ascolana, Chemlali, Frantoio ve Leccino zeytin çeşitlerinden çelik alınarak tüm denemelerde olduğu gibi köklendirilip, belli sayıda fidan yetiştirilmiştir Deneme 14.Aralık 2000'de kurulmuştur. Periyodik olarak yapılan gözlem ve değerlendirmeler 1 yıl devam etmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.5.ve Şekil 4.3'de görülmektedir. İklim odasında ilk belirtiler 35 gün sonra Leccino çeşidinde, yaprak dökümü biçiminde gözlenmiştir. Bu nedenle ilk değerlendirme, inokulasyondan yaklaşık 1,5 ay sonra yapılmıştır. Çizelge 4.5. ve Şekil 4.3'deki sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, Ascolana ve Chemlali çeşitlerinde, hastalık gelişimi başlangıçta önemli bir artış eğilimi içindeyken, diğer üç çeşitte daha düşük oranda saptanmıştır.



Şekil 4.3. Yabancı zeytin çeşitlerinin *V.dahliae*'ye duyarlılıkları

Çizelge 4.5. *V. dahliae* ile inokule edilen yabancı kaynaklı zeytin çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Hastalık Şiddeti %											
	1.Ay	2.Ay	3.Ay	4.ay	5.Ay	6.Ay	7.ay	8.Ay	9.Ay	10.Ay	13.Ay
Çeşitler	29.1.2001	28.2.2001	25.3.2001	27.4.2001	28.5.2001	26.6.2001	27.7.2001	27.8.2001	27.9.2001	26.10.2001	11.1.2002
	Frantoï	11,25a	25,00a	20,00a	26,25ab	25,00a	27,50a	30,00a	20,00a	18,75a	18,75a
Arbequine	18,75b	30,63a	30,00ab	25,00ab	27,75a	30,00ab	32,50a	18,75a	18,75a	18,75a	18,75a
Chemlali	52,50c	45,00a	62,50c	52,50b	63,75b	71,50d	65,00b	45,00bc	42,50bc	40,00bc	40,00bc
Leccino	17,50b	43,75a	48,75bc	41,25ab	50,00b	48,75bc	36,25a	37,50b	33,75b	32,50b	32,50b
Ascolana	7,50a	21,25a	19,25a	21,25a	23,75a	40,00ab	38,75ab	57,50c	51,25c	48,75c	48,78c

*Deneme 4 tekerrürlü her tekrerründe 5 bitki



Şekil 4.4. Yabancı kaynaklı zeytin çeşitlerinin *V.dahliae*'ye duyarlılıkları
(10.ay) a)Frantoio b) Arbequine

Ancak, 4 çeşitte inokulasyondan 8 ay sonra (27.8.2001), hastalık oranlarında düşüş gözlenmekle birlikte, Ascolana çeşidinde bir artış izlenmiştir. Son değerlendirmede, özellikle Arbequine ve Frantoio çeşitleri yaklaşık %18,75'lik bir hastalık oranı ile dikkati çekmişlerdir (Şekil 4.4). Nitekim Bu iki çeşit, inokulasyondan 13 ay sonra yapılan değerlendirmede istatistiki olarak, diğerlerinden farklı bir grup içinde yer almıştır. Başlangıçta, artan oranda hastalık gelişimi gözlenen, Ascolana ve Chemlali çeşitleri, 11.01.2001 tarihli, 13 ay sonraki değerlendirmede de, sırasıyla %48,78 ve %40,00'lık hastalık oranıyla, son sırada yer almışlardır.

4.5 . Farklı Bölgelere Ait Zeytin Çeşitlerinin Etmene Duyarlılıkları

4.5.1. Akdeniz Bölgesi çeşitleri

Akdeniz Bölgesine ait 6 farklı çeşit denemelerde kullanılmıştır. Önceki çalışmalarda olduğu gibi, hazırlanan fidanlar 20.9.2001 tarihinde *V.dahliae* ile inokule edilmişlerdir. İki ay süreyle, kontrollü koşullarda tutulan bitkiler, hava koşullarına bağlı olarak serada veya dışarıda bırakılmışlardır. Değerlendirmeler 3 haftalık aralıklarla yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'da kolaylıkla izlenebileceği gibi, inokulasyondan sonra 12. haftada yapılan değerlendirmede, Elmacık ve Karamani çeşitleri, sırasıyla %83,33 ve %91,66'lık hastalık oranları ile öne çıkmışlardır. İnokulasyondan 18 hafta sonra, Saurani çeşidi dışındaki çeşitler hemen hemen tamamen ölmüşlerdir. Daha sonraki değerlendirmelerde de, Saurani çeşidi bu

özeliğini korumuş ve son değerlendirmede, % 34,37'lik bir hastalık oranı ile istatistiki olarak 5 çeşitten ayrı bir grup içinde yer almıştır

Çizelge 4.6. *V.dahliae* ile inokule edilmiş Akdeniz Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşitler	Hastalık Şiddeti %								
	3.Hafta 11.10.2001	6.Hafta	9. Hafta	12.Hafta 10.12.2001	15.Hafta	18.Hafta	21.Hafta 20.2.2002	24.Hafta 12.3.2002	42.Hafta 3.6.2002
Sarı Ulak	37,50ab	40,62b	54,16	54,16b	87,50b	100,00b	100,00b	100,00b	100,00b
Küçük Topak Ulak	16,66ab	36,10b	38,8b	38,88a	44,44a	86,81b	86,81b	86,81b	86,81b
Saurani	22,36ab	31,25b	45,31	45,31a	35,93a	31,25a	28,12a	29,68a	34,37a
Karamani	41,68b	45,83b	50,00	91,66b	95,83b	91,66b	91,66b	91,66b	91,66b
Sayfi	8,33a	8,33a	8,33a	26,38a	34,72a	100,00b	100,00b	100,00b	100,00b
Elmacık	41,66b	41,66b	50,00	83,33b	95,83b	100,00b	100,00b	100,00b	100,00b

* Deneme 4 tekerrürlü her tekerrürde en az 4-5 bitki

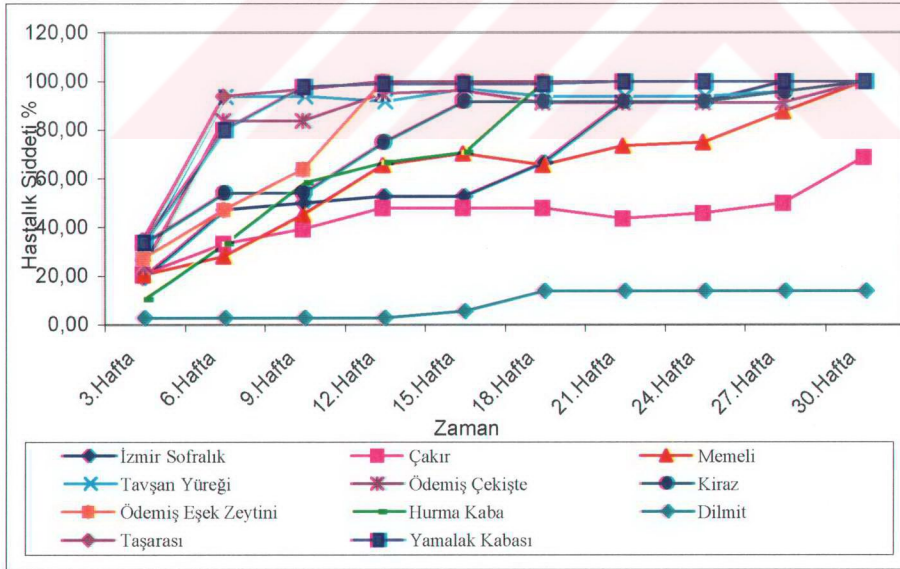
4.5.2. Ege Bölgesi zeytin çeşitleri

Ege Bölgesine ait 11 farklı zeytin çeşidinin 8 aylık fidanları denemede kullanılmıştır. Benzer koşullar altında hazırlanan bitkilerle deneme, 04.07.2001 tarihinde kurulmuştur. İnokule edilen bitkiler 3 ay süreyle iklim odasında kontrollü koşullarda tutulmuşlardır, daha sonraki dönemde ise sera veya dışarıda gelişmeye bırakılmışlardır. Değerlendirmeler, 3'er haftalık aralıklarla, çeşitlerin büyük çoğunluğu öldüğü için yaklaşık 30 hafta sürdürülmüştür. Sonuçlar Çizelge 4.7 ve Şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. *V.dahliae* ile inokule edilmiş Ege Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşitler	3.Hafta 25.7.01	6.Hafta ?	9.Hafta 6.9.01	12.Hafta ?	15.Hafta 18.10.01	18.Hafta 8.11.01	21.Hafta ?	24.Hafta 20.12.01	27.Hafta ?	30.Hafta 31.1.02
İzmir Sofralık	19,44bc	47,21bc	49,99b	52,77b	52,77b	66,66cd	91,66c	91,66c	100,00c	100,00c
Çakır	20,80bc	33,27bc	39,27b	47,91b	47,91b	47,91b	43,74b	45,83b	49,99b	68,74b
Memeli	20,31bc	28,12b	45,31b	65,62bc	70,31bc	65,62bc	73,43c	75,00c	87,50c	100,00c
Tavşan Yüreği	33,30c	93,72e	93,74d	91,66c	96,83c	93,75cd	93,75c	93,75c	95,83c	100,00c
Ödemiş Çekişte	23,75bc	83,75bc	83,75cd	95,00c	96,25c	91,25cd	91,25c	91,25c	91,25c	100,00c
Kiraz	33,33c	54,16cd	54,16bc	75,00bc	91,66bc	91,66c	91,66c	91,66c	95,83c	100,00c
Ödemiş Eşek Zeytini	27,27bc	47,21de	63,88cd	100,00c	100,00c	100,00d	100,00c	100,00c	100,00c	100,00c
Hurma Kaba	10,39ab	33,33bc	58,33bc	66,64bc	70,83bc	100,00d	100,00c	100,00c	100,00c	100,00c
Dilmit	2,77a	2,77a	2,77a	2,77a	5,55a	13,87a	13,87a	13,87a	13,87a	13,87a
Taşarısı	34,75c	93,75c	96,87d	100,00c	100,00c	100,00d	100,00c	100,00c	100,00c	100,00c
Yamalak Kabası	33,75c	80,00c	97,75d	98,87c	98,87c	98,87d	100,00c	100,00c	100,00c	100,00c

*Denemeler 4 tekrerr ve her tekrerrde en az 4-5 bitki



Şekil 4.5. Ege Bölgesi zeytin çeşitlerinin *V. dahliae*'ye duyarlılıkları

Çizelge 4.7 ve Şekil 4.5’de izlendiği gibi, Ege Bölgesi zeytin çeşitlerinin çok önemli bir bölümü, inokulasyondan sonra 12. haftada yapılan değerlendirmede, yüksek oranda hastalanmışlardır. İnokulasyondan yaklaşık 30 hafta sonra yapılan değerlendirmede, 11 çeşitten 9’unda yer alan bitkilerin tamamı ölmüştür. Buna karşın, Dilmit zeytin çeşidinde, %2,77’den başlayan hastalık oranı, 18.haftada %13,87 değerine yükselmiş ve bu değeri değerlendirmenin sonuna kadar korumuştur (Şekil.4.6). Nitekim, bu çeşit tüm değerlendirmelerde yapılan istatistik analiz sonuçlarında, tek başına daima farklı bir grup içinde yer almıştır.



Şekil 4.6. Ege Bölgesi çeşitlerinden Dilmit’in *V.dahliae*’ye duyarlılığı
(18.Hafta)

4.5.3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi çeşitleri

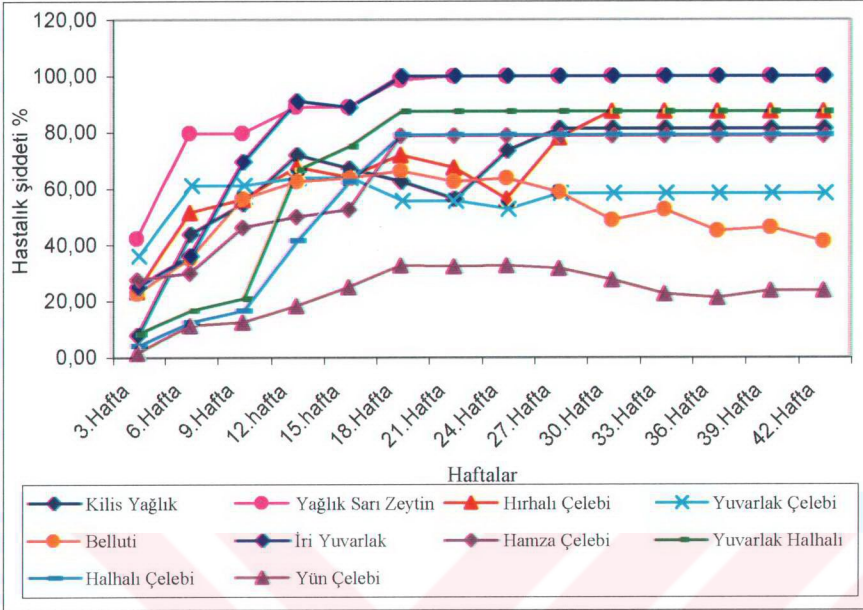
Güneydoğu Anadolu Bölgesine ait 10 farklı zeytin çeşidinin *V.dahliae*'ye duyarlılıkları testlenmiştir. Deneme 14-3-2001 tarihinde kurulmuş ve 3 hafta arayla değerlendirmeler yapılarak çeşitlerin hastalık şiddetleri hesap edilmiştir. Değerlendirmeler daha önceki denemelerdeki verilerin ışığında yaklaşık 42 hafta sürdürülmüştür. Sonuçlar Çizelge 4.8'de ve Şekil 4.7'da verilmiştir.



Çizelge 4.8. *V. dahliae* ile inokule edilmiş Güneydoğu Anadolu Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşit	3.Hafta 4.4.01	6.Hafta	9.Hafta	12.Hafta 6.6.01	15.Hafta	18.Hafta	21.Hafta 8.8.01	24.Hafta 29.8.01	27.Hafta	30.Hafta 10.1.01	33.Hafta 31.10.01	36.Hafta	42.hafta 1.2.02
Kilis Yağlık	7,80a	43,75bc	54,68b	71,87cd	67,18b	62,50b	56,25bc	73,43cd	81,25bc	81,25cd	81,25bc	81,25cd	81,25cd
Yağlık Sarı Zeytin	42,18b	79,67c	79,68b	89,06d	89,06b	98,44c	100,00d	100,00d	100,00d	100,00d	100,00c	100,00d	100,00d
Hırhalı Çelebi	23,42db	51,56bc	56,19b	67,70cd	64,06b	71,87bc	67,50cd	56,25bc	78,12bc	87,50d	87,50c	87,50d	87,50cd
Yuvarlak Çelebi	36,11b	61,10bc	61,11b	63,88a	63,88b	55,55b	55,55ab	52,77ab	58,33b	58,33ab	58,33bc	58,33bc	58,33bd
Belluti	22,50b	35,00ab	56,25b	62,50cd	63,75b	66,25bc	62,50bc	63,75cd	58,75b	48,75b	52,50b	45,00b	41,25b
İri Yuvarlak	24,99b	36,11b	69,44b	91,16d	88,88b	100,00c	100,00d	100,00c	100,00c	100,00d	100,00c	100,00d	100,00d
Hamza Çelebi	27,50b	30,00ab	46,25b	50,00bc	52,50b	78,75bc	78,75cd	78,75cd	78,75cd	78,75cd	78,75bc	78,75cd	78,75cd
Yuvarlak Halhalı	8,33b	16,66a	20,83a	66,66cd	75b	87,50bc	87,50ab	87,50cd	87,50cd	87,50ab	87,50c	87,50d	87,50cd
Halhalı Çelebi	4,16a	12,50a	16,66a	41,66b	62,50b	79,16bc	79,16cd	79,16cd	79,16cd	79,16cd	79,16bc	79,16cd	79,16cd
Yün Çelebi	1,56	11,25a	12,50a	18,25a	25a	32,75a	32,25a	32,75a	31,25a	27,50a	22,50a	21,25a	23,75a

*Denemeler 4 tekerrür ve her tekerrürde en az 3- 4 bitki



Şekil 4.7. Güneydoğu Anadolu Bölgesi zeytin çeşitlerinin *V.dahliae*'ye duyarlılıkları



Şekil 4.8. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Çeşitlerinden Yün Çelebi'nin *V.dahliae*'ye duyarlılığı (12.Hafta)

Çizelgede.4.8 ve Şekil 4.7’da izlendiği gibi, inokulayondan 12 hafta sonra yapılan değerlendirmede, denemeye alınan 10 çeşitten 8’i %50’nin üzerindeki hastalık oranıyla öne çıkmışlardır. Buna karşın bu dönemde Yün Çelebi %18,25 ve Halhalı Çelebi %41,66’lık hastalık oranıyla dikkati çeken çeşitler olmuşlardır (Şekil4.7). Ancak Halhalı çeşidinde hastalık oranı bu değerlendirmeden sonra hızla yükselmiştir. Yün Çelebi çeşidinde ise, hastalık oranı bazı dönemlerde en yüksek olarak % 32,75 değerine yükselmiştir. Ancak bu değer son değerlendirmede %23,75 olarak hesaplanmıştır. Diğerlerine göre, düşük oranda hesaplanan diğer çeşit, %41,25 oranı ile Belluti olmuştur. Nitekim bu iki çeşit istatistik olarak diğer çeşitlerden, ayrı iki farklı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.8.).



Şekil 4.9.Güneydoğu Anadolu Çeşitlerinden Belluti’nin *V.dahliae*’ye duyarlılığı (9.Hafta)

4.5.4. Karadeniz Bölgesi zeytin çeşitleri

Karadeniz Bölgesine ait 6 farklı çeşit. çalışmada kullanılmıştır. Bitkilerin etmenle inokulasyonu 20.09.2001 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hastalık gelişiminin 3 haftalık aralıklarla, 14 kez değerlendirilmiştir. Deneme değerlendirme süresi, Eylül 2001'den, Temmuz 2002'ye dek yaklaşık 10 aylık bir süreyi kapsamaktadır. Değerlendirme sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. *V.dahliae* ile inokule edilmiş Karadeniz Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşit	Hastalık Şiddeti %								
	3.Hafta 11.10.01	6.Hafta	9. 9.Hafta	12.Hafta 10.11.01	15.Hafta	18.Hafta	21.Hafta 20.2.02	24.Hafta 13.3.02	42.Hafta 18.7.02
Butko	3,12a	6,25a	10,97a	12,50a	18,75a	34,37a	34,37a	34,37a	34,37a
Gövrele	30,00bc	65,00c	85,75c	92,50b	95,00b	91,25b	92,50b	96,25b	95,00b
Sati	42,70c	56,09bc	68,75c	71,87b	81,50b	85,93b	85,93b	85,95b	85,93b
Samsun Tuzlamalık	8,33ab	30,55b	63,88c	74,99b	83,33b	97,27b	97,27b	97,27b	97,22b
Sinop No 2	19,44bc	22,22bc	27,27b	24,99a	33,32a	44,44a	44,44a	44,44a	44,44a
Sinop No 6	45,83bc	43,75bc	58,33c	70,83b	75,00b	75,00b	85,41b	85,41b	85,41b

*Deneme 4 tekerrür her tekerrürde en az 4 bitki



Şekil 4.10. Karadeniz Bölgesi çeşitlerinin *V.dahliae*'ye duyarlılıkları
(18.Hafta) a) Sinop No:2 b)Butko

Karadeniz Bölgesi çeşitleri içinde, Butko ve Sinop No:2 zeytin çeşitleri, diğer dört çeşitle karşılaştırıldığında, ilk değerlendirmelerden itibaren düşük hastalık yüzdesi ile dikkati çekmişlerdir. Nitekim, diğer 4

çeşitte hastalık oranı, inokulasyondan 12 hafta sonra %70'in üstünde oluşmasına karşın bu iki çeşitte sırasıyla %12,50 ve %24,99 değerlerinde kalmıştır. (Çizelge 4.9, Şekil.4.10). Bu iki çeşitte daha sonra hastalık oranı biraz yükselmekle birlikte, 18 haftadan sonra bir değişikliğe uğramamıştır. Daha sonra 36 ve 39. haftalarda yapılan değerlendirmelerde, diğer çeşitlerde hastalık oranı %80'in üzerinde olmasına karşın, bu iki çeşitte sırasıyla %34,37 ve % 44,44 değerlerinin üstüne çıkmamıştır (Çizelge 4.9). Nitekim son değerlendirmede 4 çeşit istatistiki olarak aynı grupta yer bulunurken, bu iki çeşit bunlardan ayrı farklı bir grupta yer almışlardır.

4.5.5. Marmara Bölgesi çeşitleri

Marmara bölgesinden 7 farklı zeytin çeşidi ile, 14-3-2001 tarihinde deneme kurulmuştur. İlk değerlendirme yine ilk hastalık belirtilerinin çıktığı 21.gün ve sonra aynı biçimde 21 gün aralıklarla, 11 ay boyunca sürdürülmüştür çalışmanın sonuçları Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. *V.dahliae* ile inokule edilmiş Marmara Bölgesi çeşitlerinin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşit	3.Haft	6.Haf	9.Haf	12.Haf	15.Haf	18.Haf	21.Haf	24.Haf	27.hafta	30.Haf	37.haf	40.Haf	43.Haf
	4.4.20			6.6.01			10.8.01						4.1.02
Beyaz Yağlık	37,5c	68,75	77,50	85cd	87,50c	90c	92,50c	87,75b	87,75cd	87,75	87,75c	87,75c	87,75c
Erdek Yağlık	16,25a	27,50	18,75	21,25a	31,25a	27,50	22,50a	23,75a	22,50a	21,25	17,50a	18,75a	18,75a
Samanlı	7,50a	17,50	37,50	48,75b	50,00a	62,50	58,75b	53,75a	60,00b	55,00	52,50b	47,50b	40,00b
Siyah Salamural	27,81b	39,75	51,50	56,25c	55,00b	55,00	57,50b	68,75b	60,00b	51,25	43,75b	42,50b	26,25b
Su Zeytin	37,50c	45,83	50,00	87,49d	87,50c	87,50	87,50b	87,50b	87,50cd	87,50	87,50c	87,50c	87,50c
Edincik Su	12,50a	12,50	20,83	75,00c	83,33c	100,0	100,00	100,00	100,00d	100,0	100,00	100,00	100,00
Çelebi	10,00a	45,00	47,50	52,50b	52,50a	58,75	60,00b	62,50b	63,75bc	62,50	62,50	62,50b	62,50b

*Denemeler 4 tekerrür ve her tekkerrüde en az 4

Çizelge 4.10'da izlendiği gibi, Marmara bölgesi zeytin çeşitleri içinde, Erdek yağlık çeşidi, yapılan 14 değerlendirmede, %16,25 ile %31,25 hastalık oranları arasında bir değişimle dikkati çeken çeşit olmuştur (Şekil.4.11). Bu çeşitte inokulasyondan yaklaşık 40 hafta sonra yapılan, değerlendirmede, %18,75 düzeyinde bir hastalık oranı saptanmıştır. Başlangıçta Erdek yağlık zeytin çeşidinden daha düşük bir hastalık oranı gösteren Samanlı (%7,50), Çelebi (%10,00) ve Edincik Su (%12,50) çeşitlerinde, bu değerler yükselmiş ve Edincik Su'da 18.haftada %100 değerine ulaşmıştır. Çizelge 4.10. ayrıntılı bir biçimde incelendiğinde, bazı çeşitlerde zamana bağlı olarak hastalık şiddeti değerleri düştüğü halde, bazı çeşitlerin hastalık oranlarında yıl boyunca önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.



Şekil 4.11. Bazı Marmara Bölgesi çeşitlerinin *V.dahliae*'ye duyarlılıkları
a)Siyah Salamuralık b)Erdek Yağlık c)Samanlı (40.Hafta)

4.6 . Bazı Gemlik ve Ayvalık Klonlarının *V. dahliae*'ye Duyarlılıkları

4.6.1 . Gemlik klonları

Bilindiği gibi, Gemlik zeytini Marmara Bölgesinin önemli zeytin çeşitlerinden biri olup, ülkenin pek çok yerinde geniş olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan testlerde, Gemlik zeytin çeşidi düşük düzeyde hastalanan bir çeşit olarak saptanmıştır. Bu nedenle, Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yürütülen çalışmalarla elde edilen bazı Gemlik klonları ile de bir test yapılmıştır. Bu kurumdan, seçilmiş 7 klonun fidanları sağlanarak (Yalçınkaya ve ark., 1998) bir deneme kurulmuştur. Fidanlar 25.12.2002 tarihinde daha önceki çalışmalarda olduğu gibi etmenle inokule edilmişlerdir. İlk hastalık değerlendirmesi yaklaşık inokulasyondan bir ay sonra yapılmıştır. Daha sonra, hastalık gelişimine bağlı olarak, bitkiler bir yıl boyunca 8 kez değerlendirilmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelgede 4.11'de izlendiği gibi, inokulasyondan 4 hafta sonra yapılan ilk değerlendirmede, klonlarda saptanan hastalık oranları %8,33 ile %22,22 arasında olmuştur. Zaman içerisinde, klonların önemli bir bölümünde saptanan hastalık oranları daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Bir yıl sonra yapılan değerlendirmede, sadece G-4/3 ve G-12/2 klonlarında hastalık oranı %50 civarında ortaya çıkmıştır. Diğer klonlar ise, daha yüksek oranda hastalanmışlardır. Klonların hastalık etmenine yönelik tepkimeleri Şekil 4.12'de görülmektedir. Klonlarda saptanan

hastalık oranı, ebeveyleyle karşılaştırıldığında, yüksek görülmektedir. Bu durum büyük olasılıkla, sağlanan fidan sayısının azlığı nedeniyle, her tekerrürde ancak 3 bitkinin kullanılabilmesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.11. *V.dahliae* ile inokule edilmiş 7 Gemlik klonunun % hastalık şiddetin zaman içinde değişimi

Klonlar	Hastalık şiddeti (%)							
	4.Hafta 27-1-03	7.Hafta 17-2-03	10.Hafta 10-3-03	13.Hafta 1-4-03	17.Hafta 22-4-03	30.Hafta 23-7-03	39.Hafta 23-9-03	52.Hafta 25-12-03
G-4/3	16,66a	22,22bc	41,66bc	49,99a	52,77a	63,88a	63,88a	49,99a
G-12/2	8,33a	16,66a	22,21a	33,33a	30,55a	58,33a	58,33a	49,99a
G-20/1	11,10a	38,88cd	52,77d	61,10a	58,33a	66,66a	63,88a	61,11a
G-20/3	22,22a	33,30cd	44,4bc	44,44a	36,11a	58,33a	55,55a	58,33a
G-20/7	8,33a	36,10cd	47,22d	55,5a	50,00a	69,44a	63,88a	63,88a
M-2/3	8,33a	19,44ab	22,22ab	33,33a	41,66a	61,11a	61,11a	58,33a
0-12	11,10a	22,22bc	1,66bc	52,77a	52,77a	52,77a	52,77a	52,76a

*Deneme 3 tekerrür tekerrürlü ve her tekerrürde 3 bitki

**a****b**

Şekil 4.12. Gemlik klonlarının *V.dahliae*'ye duyarlılıkları (12Ay.)a) Gemlik 4/3 b)Gemlik20/1

4.6.2. Ayvalık klonları

Bu çalışmada duyarlı bulunan Ayvalık zeytin çeşidinin seçilen bazı klonları ile, Gemlik klonları ile aynı dönem ve koşullarda benzer bir deneme düzenlenmiştir. Fidanlar, bu klonların seçimini gerçekleştiren, Edremit zeytin üretme istasyonundan sağlanmıştır. Deneme 25.12.2002 kurulmuştur. İlk değerlendirme inokulasyondan 4 hafta sonra yapılmıştır. Bitkiler 3 haftalık aralıklar değerlendirilmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. *V.dahliae* ile inokule edilmiş 5 Ayvalık klonunun % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Klonlar	Hastalık Şiddeti (%)				
	4.Hafta 27-1-03	7.Hafta 17-2-03	10.Hafta 10-3-03	13.Hafta 1-4-03	17.Hafta 22-4-03
A/UB-1	2,77a	19,44a	52,77a	86,11a	100,00a
A/UB-3	8,33a	52,77a	97,22b	100,00a	100,00a
A/UB-8	0,00a	58,33a	97,22b	100,00a	100,00a
A/UB-10	5,55a	19,44a	52,77a	100,00a	100,00a
A/3-8	30,55b	52,77a	94,44b	100,00a	100,00a

*Deneme 3 tekerrür, her tekerrürde 3 bitki

Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi, Ayvalık klonlarında da, ebeveynde olduğu gibi, hastalık gelişimi hızlı seyretmiş ve 13 haftada klonların tümünde %86’nın üzerindeki hastalık oranı saptanmıştır. Klonlarda inokulasyondan sonra 17. haftada yapılan değerlendirmelerde,, 5 klona ait tüm bitkiler tamamen ölmüşlerdir. Bir yıl boyunca yapılan değerlendirmelerde, hiçbir gelişme gözlenmemiştir

4.7 . Kök İnokulasyonu Yapılan Bazı Klonal Delice Anaçları ve Gemlik Zeytin Çeşidinin Etmene Duyarlılıkları

Daha önceki çalışmalarda düşük hastalık oranı ile dikkati çeken iki delice anacı (D9,D36) ve Gemlik zeytin çeşidi ile, patojenin kökten inokulasyonuna yönelik bir deneme 25.10.2001 tarihinde kurulmuştur. Denemeye *V.dahliae*'ye yüksek derecede duyarlı olarak saptanan iki delice anacıda (D14, D43) eklenmiştir. Denemeye alınan fidanların, kökleri etmenle inokule edilmeden çok az budanmış ve tüm denemelerde olduğu gibi aynı yoğunlukta hazırlanan inokuluma 5 dakika süreyle daldırılmıştır. Daha sonra hemen torbalarına alınan fidanlarda hastalık çıkışı belli aralıklarla 12 ay izlenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. *V.dahliae* ile köklerinden inokule edilen klonal delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidinde % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Çeşit ve Anaçlar	Hastalık Şiddeti %				
	3.ay 29-1-02	5.ay 25-3-02	6.ay 25-4-02	8.ay 25-6-02	12. ay 27-11-02
Gemlik	27,34a	46,09bc	45,99a	50,77b	39,06a
D9	30,46a	32,07a	32,80a	32,80a	35,93a
D14	39,79b	64,81d	71,04b	96,09c	100,00b
D36	38,28b	41,40b	38,95a	35,93a	32,81a
D43	39,84b	48,43c	71,87b	89,85c	100,00b

*Deneme 4 tekrerrür her tekrerrürde 6 bitki

Çizelge.4.13’de izlendiği gibi, kökten yapılan inokulasyonlarda hastalık belirtileri, gövde inokulasyonları ile karşılaştırıldığında oldukça geç gözlenmiş ve bu nedenle ilk değerlendirmeler yaklaşık inokulasyondan 3 ay sonra yapılmıştır. Bu dönemde yapılan hastalık değerlendirmelerinde, daha önceki çalışmalarda düşük hastalık şiddeti ile dikkati çeken Gemlik çeşidi ve D9 klonal delice anacında, hastalık oranı diğerlerine oranla daha düşük düzeyde kalmıştır. Daha sonraki değerlendirmelerde, D14 ve D43’te hastalık yüzdesi gittikçe yükselmiş ve bir yıl sonra bu anaçlara ait bitkilerde hastalık şiddeti %100 olarak belirlenmiştir. Buna karşılık D9, D36 klonal delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidininin etmene karşı davranışlarında inokulasyon yönteminin önemli bir fark yaratmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.13).

4.8 . İkinci Kez İnokule Edilen Bazı Klonal Delice Anaçları ve Gemlik Çeşidinin *V.dahliae*’ye Duyarlılıkları

Daha önceki denemelerde düşük hastalık oranları ile dikkati çeken 2 klonal delice anacına ve Gemlik çeşidine ikinci kez inokulasyon yapılmıştır. Birinci inokulasyondan bir yıl sonra, belirli oranda sağlıklı kalan bitkiler bu testde kullanılmıştır. Bu bitkilerin hastalıklı olan kısımları tamamen budanarak temizlenmiştir. Deneme kurulmadan önce fidanların bazılarında alınan dal örneklerinden, etmen başarıyla reizole edilmiştir. Sera koşullarında kurulan bu denemede, bitkiler daha önceki denemelerdeki aynı yöntem çerçevesinde 14.03.2001 tarihinde ikinci kez inokule edilmiştir

Bu bitkiler 13.06.2001 tarihinde 1 teneke toprak içeren naylon torbalara aktarılmışlardır yaklaşık 10 ay süreyle, bu bitkilerde hastalık gelişimi değerlendirilmiş ve sonuçlar Çizelge.4.14 verilmiştir.

Çizelge 4.14. *V.dahliae* ile ikinci kez inokule edilen bazı klonal delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidinde % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

	Hastalık Şiddeti %									
	1.ay 6.4.01	2.ay 16.5.01	3.ay 15.6.01	4.ay 3.7.01	5.ay 13.8.01	6.ay 13.9..9.01	7. ay 12.10.01	8.ay 12.11.01	9.ay 12.12.01	10.ay 11.1.02
Gemlik	11,52a	24,21b	31,40a	39,57a	35,05a	39,92a	39,20a	36,78a	36,19a	36,19a
D9	10,85a	14,56ab	16,62a	20,8a	25,65a	24,99a	24,62a	24,97a	27,77a	29,16a
D36	8,22a	13,19a	17,60aa	30,07a	25,74a	33,59a	35,1a	36,47a	33,59a	34,37a

*Deneme 4 tekerrürlü her tekerrürde 8 bitki

Nisan 2001'den Ocak 2002'ye kadar süren değerlendirmelerde söz konusu çeşit ve iki anacın hastalanma açısından daha önce gösterdikleri davranışları sürdürdükleri Çizelge.4.14'de açıkça görülmektedir. İnokulasyondan sonra 10. ayda yapılan değerlendirmelerde, hastalık şiddeti değerleri D9, D36, klonal delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidinde sırasıyla %29,16, %34,37 ve %36,19 olmuştur. İkinci inokulasyondan 13 ay sonra yapılan değerlendirmelerde de bu değerlerde önemli bir değişme gözlenmemiştir.

4.9 . Aşılamamanın Hastalık Gelişime Etkisi

Bu çalışma kapsamında, yapılan testlerde düşük hastalık yüzdesi ile dikkati çeken, iki klonal delice anacı (D9 ve D36) ve Gemlik zeytin çeşidi üzerine *V.dahliae*'ye duyarlı zeytin çeşitleri materyal yöntem bölümünde anlatıldığı gibi aşılanarak, aşılı fidanlar elde edilmiştir. Fidanlar belli boya geldiklerinde (aşılamadan 12 ay sonra) denemelerde kullanılmıştır. Bitkiler *V.dahliae* ile anaç kısmından inokule edilerek, hastalık gelişimi gözlenmiştir.

4.9.1. D9 ve D36 klonal delice anaçları üzerine aşılanan Manzanilla çeşidinin etmene duyarlılığı

Önceki denemelerde, düşük hastalık şiddeti ile dikkati çeken D9 ve D36 anaçları üzerine manzanilla çeşidi 8-9 Mayıs-2000 tarihinde aşılanarak, bitkiler bir yıl geliştirilmiştir. Bir yıl sonra Nisan ayında aşıları tutan bitkiler denemelerde kullanılmak üzere seçilerek geliştirilmiştir. Aşılı fidanlar yeterli gelişme gösterip, uygun boya geldiğinde, 25.01.2002 tarihinde deneme kurulmuştur. İlk değerlendirme inokulasyondan üç hafta sonra yapılmıştır. Belli aralıklarla bitkiler bir yıl süreyle 9 kez değerlendirilmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Manzanilla ile aşılı D9 ve D36 klonal delice anaçlarının *V.dahliae* ile inokulasyonunda, çeşidin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

Anaç	Hastalık Şiddeti (%100)								
	3. Hafta 15-2-02	6. hafta 8-3-02	9.Hafta 28-3-02	12.Hafta 17-4-02	15.Hafta 19-4-02	18.Hafta 7-5-02	21.Hafta 27-5-02	24..Hafta 31-5-02	27.Hafta 17-6-02
D9	10,00	36,25	45,00	61,25	63,75	63,75	63,75	63,75	63,75
D36	6,25	18,75	21,87	48,43	54,68	54,68	54,68	54,68	54,68

*Denemede 4 tekerrür ve her tekerrürde 5 bitki

Çizelge 4.15’de izlendiği gibi, D9 üzerine aşılı Manzanilla çeşidinde, D36 anacı üzerine aşılanandan daha hızlı hastalık gelişimi gözlenmiştir (Şekil.4.13). Hastalık oranları, inokulasyondan 15 hafta sonra her iki anaç üzerine aşılı Manzanilla’da, en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Bu değerler daha, sadece anaçların kullanıldığında elde edilen değerlerden yüksektir. Ancak, önceki testlerde aşısız Manzanilla çeşidinde saptanan değerlerden de oldukça düşüktür. Her iki anaçta da 24. hafta sonunda hastalık şiddetleri D36’da %54,68 ike D9’da %63,75 olarak bulunmuştur. Bir yıl boyunca yapılan değerlendirmelerde, hastalık tablosunda bir değişiklik izlenmemiştir.



Şekil 4.13. D9 (a) ve D36 (b) anaçlarına aşılı Manzanilla fidanlarının *V.dahliae*'ye duyarlılıkları(1yıl sonra)

4.9.2. Gemlik çeşidi üzerine aşıl原因 bazı çeşitlerin etmene duyarlılıkları

Daha önceki denemelerde, Gemlik çeşidi ekonomik anlamda yaygın yetiştirilen diğer zeytin çeşitlerine göre daha iyi sonuç verdiği için, bu çeşidin *V.dahliae* açısından anaç olabilme özelliği incelenmiştir. Bu amaçla 18 ay geliştirilmiş Gemlik fidanlarının üzerine; 1-6-2001 tarihinde Ayvalık, Memecik, Domat, Uslu, Manzailla çeşitleri ile, 3.2.1. bölümünde söz edildiği gibi kalem aşısı yapılmıştır. Her bir çeşitten en az 45-50 bitki aşıl原因 fidanlar yaklaşık 1 yıl gelişmeye bırakılmıştır. Bir yıl sonra yeterli boya ulaşan fidanlara, daha önceki testlerde yapıldığı gibi, hastalık etmeni (7-5-2002) inokule edilmiştir. İki ay süreyle iklim odasında, daha sonra doğada normal koşullarda tutulan bitkilerde, ilk değerlendirme inokulasyondan bir ay sonra, sonra da 3 haftalık aralıklarla yinelenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. 5 Farklı zeytin çeşidi ile aşılı Gemlik anacının *V.dahliae* ile inokulasyonunda çeşitlerin % hastalık şiddetinin zaman içinde değişimi

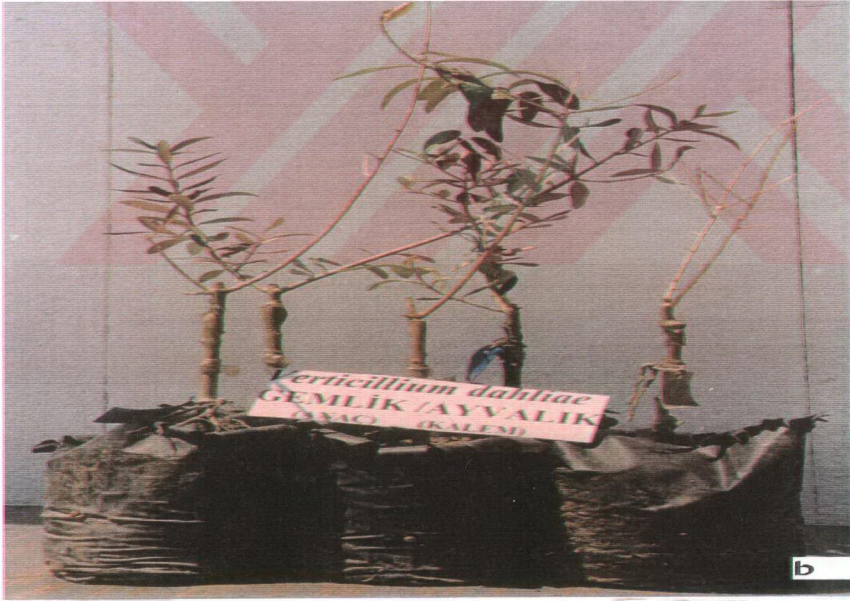
Çeşitler	Hastalık Şiddeti %							
	4.Hafta	7.Hafta	10.Hafta	13.Hafta	16.Hafta	19.Hafta	22.Hafta	25.Hafta
	7.6.02	26.6.02	16.7.02	5-8.02	26.8.02	16.9.02	7.10.02	28.10.02
Ayvalık	2,08a	10,41a	8,33a	16,66a	54,16cd	50,00bc	56,25bc	62,50bc
Domat	0,00a	0,00a	12,50a	15,62a	25,00b	37,50ab	34,37ab	31,25ab
Manzanilla	0,00a	2,08a	10,41a	22,91b	43,75c	47,91bc	52,08bc	50,00bc
Memecik	7,81a	9,37a	15,62a	21,87a	76,56c	90,62d	90,62d	90,62d
Uslu	1,56a	1,56a	3,12a	9,37a	12,50a	12,50a	23,43a	25,00a

*Deneme 4 terrür her tekrürde 5 bitki

Çizelge 4.16’da izlendiği gibi, ilk testte *V.dahliae*’ye duyarlı bulunan bu 5 zeytin çeşidinde, başlangıçta oldukça düşük oranda bir hastalık gelişimi izlenmiştir. Ancak, Memecik, Ayvalık ve Manzanilla gibi bazı çeşitlerde, hastalık oranları Sonbahar döneminde oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır. Buna karşın Gemlik, üzerine aşılı Domat ve Uslu çeşitlerinde hastalık gelişimi daha düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.14, 4.15a). Son değerlendirmede, en düşük hastalık oranı %25’lik bir değerle Uslu çeşidinde olmuştur. Onu %31,25’lik bir hastalık oranı ile Domat çeşidi izlemiştir. Daha sonraki haftalarda yapılan gözlemlerde bitkilerde hastalık oranlarının değişmediği belirlenmiştir.



Şekil 4.14. Gemlik üzerine aşılanmış Uslu çeşidinde solgunluk gelişimi
(4.ay)



Şekil 4.15. Gemlik üzerine aşılanmış Domat (a) ve Ayvalık (b) çeşidinde solgunluk gelişimi (4.ay)

4.10. Manzanilla ve Gemlik çeşitlerine Uygulanan Bazı Bitki Aktivatörlerinin Hastalık Gelişimine Etkisi

Daha önceki çalışmalarda, düşük hastalık yüzdeleri ile dikkati çeken ekonomik önemdeki Gemlik ve yüksek duyarlılıktaki Manzanilla çeşitlerine, bazı bitki aktivatörleri uygulanarak, hastalık gelişimi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bitki aktivatörleri olarak Crop-Set, ISR-2000, Messenger ve Humiforte kullanılmıştır.

4.10.1. Manzanilla çeşidinde

Manzanilla çeşidi ile yürütülen denemede iki hafta arayla (12.04.02, 26.04.02) aktivatör uygulaması 3.2.5'te belirtildiği gibi uygulandıktan 3 hafta sonra, 17.05.2002 tarihinde hastalık etmeni önceki denemelerde olduğu gibi inokule edilmiştir. Manzanilla zeytin çeşidi ile yürütülen denemede, ilk değerlendirme inokulasyondan üç hafta sonra yapılmıştır. Daha sonraki değerlendirmeler 3 hafta aralıklarla devam etmiştir. Bitkilerdeki hastalık değişimine bağlı olarak belirli aralıklarla 19 ay (78.hafta) değerlendirmeler sürdürülmüştür. Sonuçlar Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Manzanilla çeşidine uygulanan bazı bitki aktivatörlerin hastalık gelişimine etkileri

Uygulama	Hastalık Şiddeti %							
	3.Hafta 5.6.02	6.Hafta 24.6.02	9.Hafta 15.7.202	12.Hafta 5.8.2002	15.Hafta 26.8.2002	18.hafta 16.9.2002	58.Hafta 11.7.2003	78..Hafta 12.12.2003
Messenger	7,29ab	29,16a	56,24a	56,24a	56,12a	58,33a	47,91a	39,58a
Cropset	6,24ab	51,03b	67,64a	66,66a	64,57a	68,74a	60,47ab	58,33bc
Humiforte	5,20ab	24,99a	65,62a	69,78a	68,74a	66,66a	65,62ab	63,53bc
ISR-2000	3,12a	29,16a	56,24a	48,95a	55,20a	59,37a	51,10a	45,81ab
Kontrol	16,66b	27,08a	60,41a	71,87a	73,95a	73,95a	77,08b	69,78c

*Deneme 4 tekerrür her tekerrürde 6 bitki

Çizelge 4.17’de izlendiği gibi, inokulasyondan 9 hafta sonra, tüm aktivatör uygulamalarında, saptanan hastalık şiddetleri, kontrole yakın değerlerde olmuştur. Bu denemede uzun aralıklarla da olsa hastalık değerlendirmeleri 78 hafta (1,5 yıl) süreyle devam edilmiştir. Son değerlendirmede, kontrolde hastalık oranı %69,78 değerinde iken, Messenger uygulanan bitkilerde %39,58 değerinde kalmıştır. Bu değer, hastalık oranında, kontrole oranla yaklaşık %43’lük bir azalmayı ifade etmektedir. Daha az düzeyde olmakla birlikte, benzer bir etki ISR-2000 uygulanan bitkilerde de gözlenmiştir. Buna karşın Humiforte ve Crop-Set uygulanan bitkilerde, kontrole yakın hastalık oranları saptanmıştır.

4.10.2. Gemlik çeşidinde

Daha önceki çalışmalarda Gemlik zeytin çeşidi, *V.dahliae* karşısında düşük hastalık yüzdesine sahip olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, bu çeşitle de, bazı bitki aktivatörlerinin *V.dahliae*

solgunluğunun gelişimine etkisinin araştırılması planlanmıştır. Manzanilla çeşidinde olduğu gibi, aktivatörler 12.07.02002 ve 26.07.2002 tarihlerinde bitkilere iki kez uygulanmıştır. Son uygulamadan üç hafta sonra (16.08.202), *V.dahliae* daha önceki denemelerde yer alan yöntem çerçevesinde bitkilere inokule edilmiştir. Bitkiler belirli aralıklarla, 65 hafta süreyle değerlendirilmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Gemlik çeşidine uygulanan bazı bitki aktivatörlerin hastalık gelişimine etkileri

Uygulama	Hastalık Şiddeti %									
	3.Hafta	6.Hafta	9.Hafta	12.Hafta	15.hafta	18.Hafta	21.Hafta	33.Hafta	45.hafta	65.hafta
	4-9.02	25-.9.02	16-10.02	6-11.02	-11.02	18-12.02	7-1.03	7..4.03	4.7.03.03	4-12-03
Messenger	6,24a	11,45a	18,12a	16,66a	28,12a	29,16a	30,20a	30,20ab	24,19ab	18,75a
Crop-set	6,24a	11,45a	11,45a	18,74a	29,16a	28,12a	28,12ab	22,91a	21,87a	20,83a
Humiforte	5,20a	14,57a	13,54a	26,37a	37,49a	37,49a	38,54b	38,54b	32,28b	29,16a
ISR-2000	5,20a	8,33a	18,74a	27,08a	36,54a	39,58a	39,58b	35,41b	30,20b	21,87a
Kontrol	5,20a	9,37a	11,87a	28,12a	36,45a	39,58a	35,41b	35,41b	32,29b	26,03a

*Deneme 4 tekerrür her tekerrüde 6 bitki

Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi, ebeveyn Gemlik çeşidinde olduğu gibi, aktivatör uygulamasından sonrada, solgunluğun gelişimi yavaş seyretmiş ve yüksek değerlere ulaşmamıştır. Kontrolle karşılaştırıldığında, hastalık gelişimi açısından önemli bir farklılık yaratmamışlardır. Ancak, Manzanilla ‘da olduğu gibi Messenger uygulaması, azda olsa (%28) bir hastalık azalışına neden olmuştur

(Şekil.4.16). Buna karşın, Humiforte uygulanan bitkilerde, hastalık gelişimi kontrolden biraz daha yüksek değerde olmuştur.



Şekil 4.16. Gemlik ve çeşidinde Messenger'ın *Verticillium* solgunluğuna etkisi

5.TARTIŞMA

Verticillium solgunluğu tüm zeytin yetiştirilen ve özellikle Akdeniz havzası ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye’de de zeytinin en önemli ve çözümü en zor hastalıklarından biridir. Ülkemizde, hastalık etmeni zeytinde 1972 yılında saptanmış olmasına karşın (Saydam ve Copçu, 1972), özellikle son 10 yılda bir artış eğilimi içinde olmuştur. Hastalık hemen hemen tüm zeytin yetiştirilen alanlarda, ciddi bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle, hastalığın yaygınlığını belirlemeye ve hastalığı kontrol altına almaya yönelik bazı çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Benlioğlu ve ark. 2000; Onoğur ve ark 2001; Çelebi,2002, Tunç, 2003).

Bilindiği gibi, solgunluk etmeni *V.dahliae* toprakta uzun süre canlı kalabilmekte ve hastalıkla savaşmada kimyasallarla başarılı sonuçlar alınamamaktadır. Diğer ürünlerdeki solgunluk hastalıklarında olduğu gibi, zeytinde de *V.dahliae*’ye dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi hastalıkla savaşmada çok önemli yollardan biridir.

Bu nedenle çalışmamızda öncelikle ekonomik zeytin çeşitlerinin ve delice anaçlarının tolerant olanların seçilmesi önemli görülmüştür. Çalışmanın daha sonraki aşamasında farklı zeytin bölgelerimizden yöresel çeşitler incelenmiştir. Bazı düşük düzeyde hastalanan anaçlara duyarlı çeşidin aşılınması ile anaç/kalem kombinasyonunun hastalık şiddetine etkiside incelenmiştir.

Araştırmanın başlangıcında, testlerde kullanılacak izolatın seçimi için patojenisite testi yapılmıştır. Bu amaçla, hastalığın yaygın olduğu

alanlardan hastalıklı örnekler alınarak, 9 adet *V.dahliae* izolatu elde edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1).Çizelgede izlendiği gibi, teste alınan 9 izolat duyarlı Manzanilla çeşidinde, %0-%92,50 arasında değişen bir hastalık oranına neden olmuşlardır. Diğer bir deyişle, teste alınan izolatların virulensleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada kullanılmak üzere seçilen, Akhisar kökenli (2 nolu) izolat, kısa sürede yüksek oranda hastalık çıkışına neden olması yanında, yaprak dökümü ve bitkilerin hızla ölümüne yol açması bakımından dikkati çekmiştir (Bkz. Çizelge.4.1). Bilindiği gibi, etmen farklı konukçulara özelleşebildiği gibi, aynı konukçularda farklı belirtilerin çıkışına neden olabilmektedir (Onan ve Karcıoğlu, 1998; Derviş, 2003). Zeytin ve pamuk izolatları, yaprak dökümüne neden olan (D) ve olmayanlar (ND) üzere iki grup altında toplanmaktadırlar (Schnathorst et al., 1975). Bunlardan yaprak döktürmeyen patotip her iki konukçada da orta derecede, yaprak dökümüne yol açan patotip ise yüksek bir virulense sahiptir (Schnathorst and Sibbett, 1971; Rodriquez-Jurado at al., 1993; Lopez-Escudero et al., 2004). Bunlar, Schnathorst ve Sibbet,(1971) tarafından T-1 yaprak döktüren (D) ırkı ve SS-4 yaprak döktürmeyen (ND) ırkı olarak adlandırılmıştır. Ülkemizde *V.dahliae* populasyonunun patotipleri ve vejetatif uyum grupları üzerinde çalışmalar çok yenidir. Bu konuda ilk çalışma, Biçici ve Kurt (1998) tarafından *V.dahliae*'nin pamuk izolatları ile yürütülmüştür. Ege bölgesi *V.dahliae* izolatları ile yürütülen bir çalışmada, tüm izolatların SS-4 patotipinde yer aldıkları vurgulanmıştır (Onan ve Karcıoğlu, 1998).

Daha sonra 5 konukçu bitkiye ait (pamuk, patlıcan, karpuz, bamya ve zeytin) 102 *V.dahliae* izolatu ile yürütülen çalışmada; karpuz

izolatlarının VCG2B, zeytin izolatlarının VCG1, patlıcan izolatları VCG4B uyum grupları içerisinde yer almıştır. Bu çalışmada, 68 pamuk izolatının hiçbirisi, pamukta çok şiddetli yaprak dökümüne neden olan VCG1 uyum grubunu temsil eden ile olumlu reaksiyon vermemiştir. (Derviş, 2003). Söz konusu çalışma için, 7'si zeytin ve 2'si pamuk olmak üzere 9 izolat gönderilmiştir. Bunların içine, çalışma izolatu da (Akhisar 2) dahil edilmiştir. Zeytine ait sadece 3 izolatın 2 adedinden Nit 1 ve 1 adetinden Nit 3 fenotipinde, mutant elde edilmiştir. İki adet zeytin izolatu VCG1 uyum grubu olarak, yani yaprak döküren (D) tip olarak belirlenmiştir. Bir zeytin izolatu da, tüm tester izolatları ile olumsuz reaksiyon vermiştir. Yeni bir grup olabileceği belirtilmiştir (Derviş, 2003).

İsrail'de 52 zeytin kökenli *V.dahliae* izolatu ile yürütülen vejetatif uyum grubunu saptamaya yönelik çalışmalarda, yüksek oranda (%95) Nit1/Nit3 mutantları elde edilmiştir. İzolatların %85'i VCG4B, %18'i ise VCG2A grubunda yer almışlardır (Tsor and Levin, 2003). Buna karşın, İspanya ve İsrail kökenli pamuk *V.dahliae* izolatları arasındaki genetik ve fenotipik çeşitliliğin VCG, virulens ve moleküler tekniklerle saptamaya yönelik çalışmada, İspanya kökenli *V.dahliae* izolatları, VCG1 uyum grubu içinde, yani yaprak dökümüne yol açan (D) grup olarak tespit edilmiştir (Korolev et.al., 2001). Patojenisite çalışmamızda kullandığımız Akhisar 7 ve diğer tüm testlede kullandığımız Akhisar 2 *V.dahliae* izolatlarının, genetik açıdan pamukta yaprak döküren patotipi temsil eden VCG1 uyum grubuna yakın olduğu belirlenmiştir. Daha önce Çukurova bölgesinde pamuk izolatları arasında yaprak döküren ve dökürmeyen patotipleri saptanmasına karşın (Biçici ve Kurt, 1998),

daha sonra yürütülen çalışmalarda pamukta yaprak döküren izolatlara rastlanmamıştır. Ege bölgesinde ve Çukurova bölgesinde, hiçbir pamuk izolatu, D tipindeki izolatları içeren grupta yer almamışlardır (Onan ve Karcılıoğlu, 1998; Derviş, 2003).

Çalışma izolatımızın yaprak döküren (D) patotipin özelliklerini taşıması, çeşitlerin dayanıklılığını saptamada, çok olumlu bir yön olmuştur. Nitekim, İspanya’da 23 önemli zeytin çeşidi ile *V.dahliae*’nin D ve ND patotipleri ile yürütülen bir çalışmada, bütün çeşitler, ND patotipine oranla D patotipinde çok daha duyarlı olmuşlardır. Bunlar içinden 11 çeşit, her iki patotipe de duyarlı ve çok duyarlı bulunmuşlardır. Buna karşın ikinci grupta yer alan çeşitler, patotipe bağlı olarak dayanıklılıklarında farklılık göstermişlerdir. Diğer bir deyişle, yaprak döküren (D) patotipe karşı duyarlı ve yüksek duyarlı çeşitler, yaprak döküren (ND) patotipe karşı dayanıklı ve orta derecede duyarlılık göstermişlerdir (Lopez-Escudero, et al, 2004).

Bulgular bölümünde değişik Çizelgelerde de (Bkz.Çizel..4.2, 4.3, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10) görüleceği gibi, 6’sı ekonomik önemde çeşitler olmak üzere çalışmada 5 farklı bölgeye ait toplam 46 yerel çeşit kullanılmıştır. Ayrıca, 4 delice anacı ve 5 yabancı kökenli çeşit çalışmalarda kullanılmıştır (Bkz.Çizelge 4.4, 4.5). Bu çeşitlere ve delice anaçlarına ait fidanlar, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Koleksiyon bahçesindeki ağaçlardan alınan çeliklerin köklendirilmesi yoluyla elde edilmiştir. Patojen inokulasyonundan sonra bitkiler yaklaşık olarak 2 ay süreyle kontrollü koşullarda tutulmuşlardır, daha sonra doğal koşullara alınmışlardır. Değerlendirmeler, hastalık gelişimine göre,

inokulasyondan 3 veya 4 hafta sonra başlamış, yaklaşık bir yıl hatta bazı denemelerde daha fazla sürede, belirli aralıklarla sürdürülmüştür. Her değerlendirme için skala değerleri üzerinden hastalık yüzdesi hesaplanmış, böylece her çeşit için öngörülen süre içerisinde hastalık oranında ortaya çıkan değişimler gözlenebilmiştir.

Benzer bir çalışma İspanya’da da Dünya zeytin gen merkezindeki kaynaklardan sağlanan 21 çeşit ile yürütülmüştür (Lopez-Escudero et al., 2004). Bu çalışmada *V.dahliae*’nin yaprak döktüren (D) ve döktürmeyen (ND) iki patotipi (V4,V117)’de kullanılmıştır. Belirli aralıklarla, 10 hafta süreyle değerlendirmeler yapılmış ve her çeşit için AUDPC(area under the disease progress curve) yanında, ölen bitki yüzdesi (PDP) de hesaplanmıştır.(Cambell and Madden, 1990). *V.dahliae*’nin denemede kullanılan yaprak döktüren ve döktürmeyen izolatlarının oluşturduğu hastalığın AUDPC değerleri dikkate alınarak, 5 farklı dayanıklılık kategorisi oluşturulmuştur. Lopez –Escudero ve ark. (2004)’nın bu dayanıklılık kategorileri göz önünde tutularak, 46 yerel çeşitle yürütülen denemelerde, son değerlendirme verileri üzerinden bir grupta yapılmış ve bulgular Çizelge 5.1’de özetlenmiştir. Ayrıca, dayanıklılık ve orta derecede duyarlılık grupları içinde yer alan çeşitlerde, son değerlendirmede saptanan hastalık yüzdeleri yanında, diğer değerlendirmelerde saptanan en düşük en yüksek hastalık yüzdeleri de verilerek Çizelge.5.2. hazırlanmıştır.

Çizelge 5.1. Denemelerde kullanılan yerel ve yabancı kökenli zeytin çeşit ve delice anaçlarının *V.dahliae*'ye duyarlılıklarına göre sayısal dağılımı

Yerel Çeşitler	Duyarlılıklarına Göre Sayısal Dağılım					
	Çeşit Sayısı	HR	R	MS	S	E
Ekonomik Önemde	6	-	-	1	-	5
Akdeniz Bölgesi	6	-	-	1	-	5
EgeBölgesi	11	-	1	-	1	9
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	10	-	1	1	1	7
KaradenizBölgesi	6	-	-	2	-	4
Marmara Bölgesi	7	-	2	1	1	3
Toplam	46	-	4	6	3	33
Delice Anaçları	4	-	1	1	-	2
Yabancı Çeşitler	5	-	2	3	-	-
Genel Toplam	55	-	7	10	3	35

*HR: Yüksek Dayanıklı

R: Dayanıklı

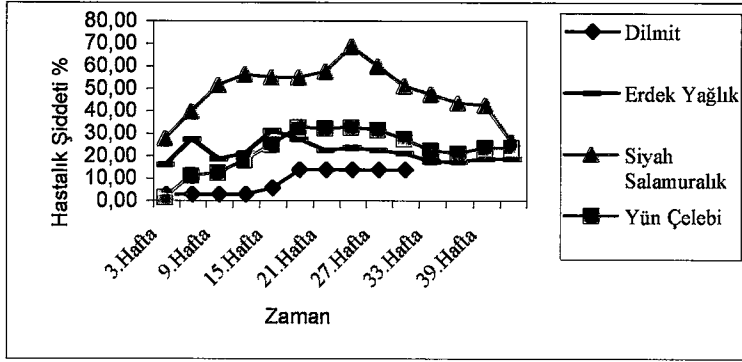
MS: Orta Derecede Duyarlı

S:Duyarlı

E: Çok Duyarlı

Çizelge 5.1'de özetlendiği gibi, Lopez-Escudero et.al (2004)'nın dayanıklılık grupları dikkate alındığında, teste alınan yerel çeşitlerden 33'ü(%71) *V.dahliae*'ye karşı yüksek derecede duyarlı bulunmuşlardır. Dayanıklı grupta yer alan 3 çeşitle birlikte bu oran, yaklaşık %78 değerine yükselmektedir. Orta derecede duyarlı olanların (MS) sayısı 6

iken, dayanıklı (R) reaksiyon gösterenler ise sadece 4 adettir(Bkz. Şekil.5.1)



Şekil 5.1. *V.dahliae*'ye dayanıklı reaksiyon gösteren 4 farklı zeytin çeşidinde zaman içinde belirti gelişimi

Dayanıklı grupta yer alan çeşitler sırasıyla, Dilmit (Ege Böl), Erdek Yağlık, Siyah Salamuralık (Marmara Böl) ve Yün Çelebi (Güneydoğu A.Böl) çeşitleri olmuştur. Çizelge 4.7 ve Şekil 4.6'de de açık biçimde görüldüğü gibi, Dilmit denenen çeşitler içinde saptanan en düşük hastalık oranı ile en dikkati çeken çeşit olmuştur. Bu çeşitte hastalık oranı inokulasyon 3 ay sonra, %2,77 değerine ancak ulaşabilmiştir. İnokulasyondan 4-4,5 ay sonra bu değer %13,87'ye yükselmiş ve bir yıl boyunca hiçbir değişikliğe uğramamıştır. Ayrıca, hiçbir bitkide ölüm belirtileri gözlenmemiştir. Buna karşın, yine dayanıklı grubu içinde yer alan diğer çeşitte durum biraz daha farklı seyretmiştir. Erdek Yağlık (Marmara Böl) ve Yün Çelebi(GüneyDoğu Ana.Böl) Çeşitlerinde, saptanan hastalık oranı değerleri, sırasıyla (Bkz.Çizelge.4.10) %31,25 ve %32,75 (Bk.z.Çizelge 4.8.) değerlerine

kadar yükselmiştir (Bkz. Çizelge. 5.2). Ancak, daha sonra yapılan gözlemlerde, bitkilerde iyileşme olmuş ve son sayımda hastalık oranı değerleri sırasıyla % 18,75 ve %23,75 değerlerine kadar düşmüştür. (Bkz.Çizelge.5.2). Benzer bir durum, Siyah Salamuralık (Marmara Böl). Çeşidi içinde geçerlidir. Ancak burada hastalık oranı, çok daha yüksek bir değere (% 68,75) kadar yükselmiş ve son sayımda %26,25 değerine kadar düşmüştür. (Bkz.Şekil.5.1) Bilindiği gibi, değişik nedenlerle, solgunluk hastalığının ciddi zarar verdiği durumlarda dahi, ağaçlarda zaman içinde bir iyileşme gözlenebilmektedir. Kısaca zeytinlerde hastalık gelişiminde bir azalma olabilmektedir (Blanco-Lopez et al.,1990; Hiemestra, 1998; Lopez-Escudero and Blanco-Lopez, 2001; Thanassoulouloupoulos et.al,1979; Wilhem and Taylor.1965). Yeni kök enfeksiyonları gelişmediğinde, etmenin düşük hareket yeteneği ve özellikle yüksek yaz sıcaklıklarının baskısı altında, solgunluk gelişiminde azalmalar ortaya çıkmakta ve mevsimler arasında farklı hastalık gelişimi gözlenebilmektedir. (Shigo,1984; Sinclair et al.,1987; Wilhelm and Taylor, 1965).

Çizelge 5.2. Dayanıklı ve orta derecede duyarlı bulunan zeytin çeşit ve delice anaçlarında saptanan en yüksek ve en düşük hastalık oranlarının son değerlendirme sonuçları ile karşılaştırılmaları

ÇEŞİTLER	Hastalık Şiddeti%		
	En düşük	En yüksek	Son değer
Yerel Çeşitler			
Dayanıklı (R) Çeşitler			
Dilmit Ege Böl.	2,77	13,87	13,87
Erdek Yağlık Marmara Böl.	16,25	31,25	18,75
Yün Çelebi Güney.D. A.. Böl	1,56	32,75	23,75
Siyah Salamuralık Marmara Böl.	27,81	68,75	26,25
Orta Derecede Duyarlı Çeşitler (MS)			
Butko Karadeniz Böl.	3,12	34,37	34,37
Saurani Akdeniz Böl.	22,50	62,50	40,00
Gemlik Ekonomik	1,88	58,75	36,25
Samanlı Marmara Böl.	7,50	62,50	40,00
Belluti GüneyDoğuAn.Böl.	22,50	66,25	41,25
Sinop No:2 Karadeniz Böl.	19,44	44,44	44,44
Klonal Delice Anaçları			
Dayanıklı (R)Anaç			
D36	5,00	20,00	20,00
Orta Derecede Duyarlı (MS)Anaç			
D9	16,25	33,12	33,12
Yabancı Çeşitler			
Dayanıklı (R) Çeşitler			
Frantoï	11,25	30,00	18,75
Arbequine	18,75	32,50	18,75
Orta Derecede Duyarlı Çeşitler (MS)			
Leccino	17,75	48,75	32,50
Chemlali	45,00	71,35	40,00
Ascolona	7,50	51,25	48,75

Çizelge.5.2.de izlendiği gibi, aynı grupta düzeni içinde farklı bölgelere ait 6 yerel çeşit, *Verticillium dahliae*'ye karşı, orta derede duyarlı bulunmuşlardır. Ege Bölgesi dışında, tüm bölgelerden en azından birer çeşit bu tip reaksiyon göstermişlerdir. Bu tip davranış gösterenler içinden üç çeşitte (Butko, Saurani, Gemlik) son değerlendirmedeki hastalık oranları %34-%36 arasında iken, diğer üç çeşitte (Samanlı, Beluti, Sinop No:2) % 40-%44 arasında olmuştur. Yine 2 çeşitte (Butko, Sinop No:2) hastalığı en yüksek değeri ile son değeri arasında bir fark gözlenmemektedir. Çizelge 4.8'de de görüleceği gibi, bu şartlarda, hastalık oranı, değerlendirmenin 18.haftasından 42.haftaları arasında bir değişikliğe uğramamıştır. Burada önemli bulgulardan bir tanesi Gemlik çeşidi ile ilgilidir. Çünkü bu çeşit ile yürütülen iki ayrı denemede (Bkz.Çizel.4.2ve 4.3) son değerlendirmede hastalık oranları % 35,40 ve %36,25 olarak saptanmıştır. Nitekim yine bu çeşidin *V.dahliae*'nin köklere inokulasyon yoluyla yapılan bir denemede, hastalık oranı %39,06 olarak saptanmıştır (Bkz Çizelge.4.13). Yine, birinci inokulasyondan bir yıl sonra, fidanların hastalıklı kısımları temizlendikten sonra ikinci kez inokule edilmiş ve hastalık tablosunda, %36,19 değeriyle önemli bir değişiklik olmamıştır (Bkz.Çizelge.4.14) Nitekim, İtalya'da yerel çeşitlerle yürütülen bir deneme, fidanların kök ve gövde yoluyla inokulasyonunda, hastalık gelişimi açısından önemli bir fark bulunmamıştır (Pennisi et. al., 1993).

Aydın ilinde yürütülen bir survey çalışmasında, Yamalak, Topan, Manzanilla ve Domat gibi çeşitlerde hastalığın bulunma oranı oldukça yüksek düzede olmuştur. Ayrıca Gemlik çeşidi ile ilgili sonuçlar bizim çalışmamız ile uyumludur. Buna karşın, bizim çalışmamızda Edremit

Yağlık (Ayvalık) ve Memecik çeşitlerinde hastalık yüzdesi yüksek olmasına karşın, Aydın ilinde bu çeşitlerde solgunluğun bulunma oranı sırasıyla %0,95, %4,91 olmuştur (Benlioğlu ve ark., 2000).

Denemelerde, yine Zeytincilik Araştırma Enstitüsünde daha önceki yıllarda seçilmiş olan klonal 4 delice anacı da kullanılmıştır. Bunlardan iki adeti (D14 ve D43) *Verticillium*'a yüksek derecede duyarlı iken (E), bir adeti ise dayanıklı (D36) ve orta derecede duyarlı (D9) reaksiyon göstermişlerdir. (BKz.Çizelge.4.4, 5.2) Bu iki anac çok iyi köklenebilmekte ve özellikle D36 anacı, aşılama işleminde daha başarılı olmaktadır.

Zeytincilik Araştırma Enstitüsü koleksiyon bahçesinde bulunan 5 yabancı çeşitle de bir deneme yürütülmüştür. Bu çalışmada çeşitlerden iki adeti (Arbequine ve Frantoï) dayanıklı (R), 3 adeti ise (Leccino, Chemlali ve Ascolona) orta derecede duyarlı (MS) reaksiyon göstermişlerdir. Bir yıllık değerlendirmeler sonucunda, Frantoï ve Arbequine çeşitleri, düşük oranda hastalanan çeşitler olarak istatistiki olarak ta farklı grupta yer almıştır (Bkz. Çizelge.4.5 ve 5.2). İtalya'da yapılan bir çalışmada, Frantoï çeşidi dayanıklı bulunurken, Leccino ve Ascolona çeşitlerinin duyarlı oldukları bildirilmiştir (Cirulli and Montemuro, 1976). Çalışmada orta derecede duyarlı gruplarda yer alan Chemlali çeşidinin ise, çok duyarlı olduğu saptanmıştır (Wilhelm, 1981). Arbequino, Frantoï ve Leccino çeşitlerinde yer aldığı bir çalışmada ise, *V.dahliae*'nin iki patotipi kullanılmıştır. Yaprak dökümüne yol açan patotip (D) karşısında, Arbequine ve Leccino çeşitleri çok duyarlı (E) ve Frantoï çeşidi orta derecede duyarlı (MS) grubunda yer almışlardır.

Etmenin yaprak dökümüne yol açmayan patotipi (ND) ile yürütülen denemede ise, Arbeguine, Leccino ve Frantoï çeşitleri ile sırasıyla duyarlı (S), orta derecede duyarlı (MS) ve dayanıklı (R) davranışlar içinde olmuşlardır (Lopez-Ecudero et. al. 2004).

Çalışmamızda orta derecede duyarlı (MS) olarak saptanan Gemlik ve yüksek derecede duyarlı olarak (E) Ayvalık zeytin çeşitlerin var olan bazı klonları ile de bir çalışma yapılmıştır. Gemlik klonları Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ayvalık klonları ise Edremit üretme istasyonundan sağlanmıştır. 7 Gemlik klonu ile yapılan çalışmada, son değeriendirmede hastalık oranları %49,99 ile %63,88 arasında değışmiştir (Bkz.Çizelge. 4.11). Bu değeri, ebeveyn Gemlik çeşidinde saptanan oranlardan oldukça yüksektir. Bu denemelerde, yeterli fidan sağlanamadığından, her tekerrürde 3'er bitki olacak biçimde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kanımızca klonların hastalık oranının biraz yüksek çıkması buna bağlanabilir. Ayvalık çeşidine ait 5 klonla yürütölen denemede, ebeveynde olduğu gibi, klonlar yüksek derecede duyarlı bulunmuşlardır (Bkz. Çizelge. 4.12). ABD'de yapılan bir çalışmada, Manzanilla ve Mission çeşitleri tohum ile çoğaltıldıktan sonra, klonal yolla üretilen bitkilerde, her iki çeşidinde hastalığa çok duyarlı olduğu bulunmuştur (Wilhelm and Taylor, 1965). Yani, hastalıklara dayanıklılık bir çeşit özelliği olup, klonal yolla çoğaltılan materyallerde de aynı özellikler görölebilmektedir.

Daha önce belirtildiği gibi, bu çalışmada bazı olumlu yönleri nedeniyle patojenin gövdeden inokulasyon yöntemi seçilmiştir. Yinede, kök ve gövde inokulasyonlarını karşılaştırmak amacıyla, ilk testlerde

farklı davranış sergileyen delice anaçları D9 (R), D14 (E), D36 (MS), D43 (E) ve Gemlik (MS) zeytin çeşidi ile patojenin kökten inokulasyonunu içeren bir deneme kurulmuştur. Yaklaşık bir yıl süren değerlendirmelerde, D14 ve D43 delice anaçları, gövde inokulasyonunda olduğu gibi, yüksek derecede duyarlılık göstermişlerdir (Bkz.Çizelge 4.4 4.13). Buna karşın, D9, D36 delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidinde son değerlendirmede hastalık oranı sırasıyla %35,93, %32,81 ve %39,06 değerlerinde kalmıştır. Bu bulgular, gövde inokulasyon yöntemiyle yapılan deneme sonuçları ile karşılaştırıldığında, çok önemli bir sapmanın olmadığı açıkça görülmektedir. Sadece D36 delice anacında, hastalık oranının biraz yükseldiği görülecektir. Nitekim İtalya’da yapılan bir çalışmada, bitkilerin kök ve gövdeden inokulasyonunda, çeşitlerin duyarlılık sıralamasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (Pennisi et al., 1993).

Her iki inokulasyon yönteminde, hastalıktan düşük düzeyde etkilenen iki delice anacı (D9,D36) ve Gemlik zeytin çeşidinde, bir önceki inokulasyonda hastalık belirtisi gösteren ancak ölmeyen fidanlar patojenle ikinci kez inokule edilmişlerdir. Birinci inokulasyondan yaklaşık bir yıl sonra, bitkilerin hastalıklı kısımları temizlenmiş ve bu bitkilerde patojenin varlığı reizolasyon yoluyla saptanmıştır. 14.03.2001 tarihinde bu bitkiler aynı yöntemle tekrar inokule edilmişler ve 13.06.001 tarihinde, daha uzun süre izlenebilmeleri için, daha büyük boyutta naylon torbalara alınmışlardır. Yapılan değerlendirmelerde, hastalık yüzdesinde, gerek gövdeden ve gerekse kökten yapılan inokulasyonlarda, önemli bir sapma gözlenmemiştir. İkinci inokulasyon sonuçlarında D9, D36 klonal delice anaçları ve Gemlik zeytin çeşidinde

sırasıyla %29,16, %34,37 ve %36,19 hastalık oranları saptanmıştır (Bkz.Çizelge 4.14).

Her iki inokulasyon yönteminde ve gerekse, ikinci inokulasyon sonucunda, etmene karşı davranışlarında önemli sapmalar gözlenmeyen iki delice anacı (D9, D36) ve Gemlik zeytin çeşidi üzerine bazı duyarlı çeşitler aşılandıktan sonra da patojen inokule edilerek, anaç ve çeşitlerin anaç olarak kullanılabilme özellikleri de araştırılmıştır. İki delice anacı üzerine bölgede yoğun olarak yetiştirilen çok duyarlı Manzanilla çeşidi aşılanmıştır. Gemlik çeşidi üzerine ise, Manzanilla yanında yine çok duyarlı Ayvalık, Domat, Memecik ve Uslu çeşitleri aşılanarak bunlarda hastalık gelişimi izlenmiştir. Aşılamadan yaklaşık bir yıl sonra, daha önceki denemelerde olduğu gibi, anaça (gövdeye) patojen inokulasyonu yapılmıştır. Hastalık gelişimi, D9 anacı üzerine aşılı Manzanilla'da D36 üzerine aşılı olanlardan daha yüksek oranda gelişmiştir (Bkz.Çizelge,4.15). Buna karşın etmenin inokulasyonu yaklaşık 2,5 ay sonra, D9 ve D36 anaçları aşılı Manzanilla'da sırasıyla %63,75 ve %54,68 değerlerine ulaşmıştır (Bkz.Çizelge. 4.15). bu değerler, D9 ve D36 anacı ile yapılan çalışmalarda saptanan değerlerden oldukça yüksektir (Bkz.Çizelge.4.4, 4.13, 4.14). Buna karşın, Manzanilla'da özellikle üretilen fidanlarda ise, bu değerler çok yüksektir ve Manzanilla *V.dahliae*'ye aşırı duyarlı olan çeşitlerden biridir. Nitekim, Manzanilla yurt dışında yapılan çalışmalarda da, çok duyarlı çeşitlerden biri olarak saptanmıştır (Caballero et al.,1980; Hartman et. al., 1971; Wilhelm and Taylor, 1965). Ancak daha önceki çalışmalarda, dayanıklı bir anaç olarak belirlenen Oblonga üzerine Manzanilla aşılandığında; oldukça uzun süre yapılan gözlemlerde, bitkilerde hastalık gelişimi olmadığı

saptanmıştır. Sonuçta Oblonga anacının, fungusun duyarlı çeşitte gelişimini engelediği belirtilmiştir (Hartman et al.,1971). Çalışmamızda, anaçlardaki hastalık oranının Manzanilla aşılandığında daha yüksek olduğu belirlenmesine karşın, yinede hastalıkta sırasıyla %36 ve %45 oranında bir azalmaya yol açtığı görülmektedir.

Diğer bir çalışma orta derecede duyarlı grupta yer alan Gemlik çeşidi üzerine, bazı ekonomik önemdeki çeşitlerin aşılınması yoluyla yürütülmüştür. Genel bir değerlendirme yapıldığında, Gemlik üzerine aşılı duyarlı çeşitlerde hastalık gelişimde oldukça önemli farklıklar gözlenmiştir. Gemlik üzerine aşılı Domat ve Uslu çeşitleri, anacın tek başına inokule edildiğinde, elde edilen hastalık oranlarına yakın, hatta altında değerlerle dikkati çekmiştir. Bu değerler Uslu çeşidinde %25 ve Domat çeşidinde %31,25 olarak saptanmıştır. Buna karşın Memecik çeşidinde, oldukça hızlı ve yüksek hastalık gelişimi olmuş ve aşılama da hastalıkta bir azalmaya ulaşamamıştır. Yüksek derecede duyarlı Manzanilla ve Ayvalık çeşitleri Gemlik üzerine aşılandığında, bu değerler sırasıyla %50 ve % 62,50 olarak saptanmıştır. Hastalık yüzdeleri klonal delice anaçlarına göre yüksek olmakla birlikte, bunlarda da hastalıkta önemli bir azalmanın varlığını kabul etmek gerekmektedir. Nitekim İspanya’da yapılan çalışmalarda, dayanıklı Frantoï çeşidi üzerine duyarlı Cornicabra çeşidi aşılandığında, bir yıl sonra, Cornicabra çeşidinde 4.2 olan hastalık indeksi, aşılama sonucunda 1.8 değerine düşmüştür (Soriano et al., 2003).

Ekonomik öneme sahip olan ve bu çalışmada *V.dahliae*’ye orta derecede duyarlı Gemlik ve yüksek derecede duyarlı Manzanilla

çeşidinde, bazı aktivatörlerin (Crop-Set, ISR-2000, Messenger, Humiforte) hastalık gelişimi üzerine olan etkileri de araştırılmıştır. Bitkilere bir hafta arayla iki kez aktivatör uygulamasından 3 hafta sonra, patojen inokule edilmiştir. Bilindiği gibi, doğada var olan bahçelerde hastalığı kontrolunda, yapılacak uygulamaların sayısı oldukça azdır. Böyle bir uygulama ile, ağaçlar güçlendirilerek iyileşme arttırılabilir. Manzanilla çeşidi ile yürütülen denemede, hastalık gelişiminin izlenmesi yaklaşık 1,5 yıl süreyle sürdürülmüştür. Son değerlendirme sonuçları, kontrolle karşılaştırıldığında, Messenger ve ISR-2000 uygulamalarının hastalık üzerinde sırasıyla %43 ve %34 arasında koruyuculuk sağladıkları görülmektedir (Bkz.Çizelge.4.17). Zeytinde, *V.dahliae*'ye karşı aktivatör kullanımına yönelik çalışma azdır. Manzanilla çeşidi ile yürütülen ve ISR-2000 uygulanan bir çalışmada, solgunluğun kontrolunda %38,46 civarında bir etkililik sağlanmıştır (Tunç, 2003).

Bu çalışma sonunda, E.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü deneme alanında, bu testlerde dayanıklı ve orta derecede duyarlı bulunan delice anaçları ve yerel çeşitlerden oluşan bir koleksiyon bahçesi oluşturulmuştur. Bunlardan, Butko, Dilmit, Erdek Yağlık, Saurani ve Sinop No:2, Yün Çelebi çeşitleri patojenle birinci, Gemlik, D9 ve D36 anaçları ise ikinci kez inokulasyon sonucunda, belirli oranda sağlıklı kalan ve patojenin izole edildiği fidanlardan oluşturulmuştur. Bu çeşitler birinci inokulasyondan 2, ikinci inokulasyondan bir yıl sonra, Haziran 2002 de ilgili parselde aktarılmıştır. Söz konusu anaç ve çeşitlere ait bitkilerde 2 yıldan beri sürdürülen gözlemlerde, başlangıçta az düzeyde hastalık gelişimi olduğu halde, son bir yılda bu bitkilerde herhangi bir hastalık belirtisi gözlenmemiştir. Nisan, 2004'ün ilk haftasında, tarımsal

ürünlerde ortaya çıkan düşük sıcaklık zararı, pek çok yörede zeytin ağaçları ve fidanlarını da etkilemiştir. Söz konusu koleksiyon bahçesindeki fidanlarda, bundan önemli ölçüde etkilenmiş ve sürgün ve gövdede çatlamlar nedeniyle kurumalar ortaya çıkmıştır. Bunlar zeytinde *V.dahliae* solgunluk skalasıyla değerlendirilmiştir Sonuçta, D9 ve D36 delice anaçları, Butko, Dilmit, Erdek Yağlık, Gemlik, Saurani ve Sinop No:2 ve Yün Çelebi çeşitleri, soğuktan sırasıyla %27.27; %45.45; %25.00; %25.00; %22,22, %18.18; %0.00 ve %12.50, %16,00 oranında etkilenmişlerdir. Burada dikkati çeken, bir Akdeniz Bölgesi çeşidi olan Saurani'nin söz konusu iklim olayından hiç etkilenmemiş olmasıdır. Daha önceki yıllarda bazı çeşit ve anaçların özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, klonal anaçlardan D36 düşük sıcaklıklara oldukça duyarlı (%27) iken D9 'un daha toleranslı (%13) olduğu, yine Gemlik çeşidininde bir çok çeşide göre daha az zarar gördüğü belirtilmiştir (Usanmaz,1989).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada ağırlıklı olarak, Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Koleksiyon bahçesinden seçilen 46 yerel ve 5'i yabancı olmak üzere 51 zeytin çeşidi ve 4 delice anacının, *V.dahliae*'ye karşı reaksiyonları incelenmiştir. Ayrıca, hastalığa dirençli bazı delice anaçları ve çeşitler üzerine, duyarlı çeşitler aşılansarak, hastalığın kontrolunda etkileri de araştırılmıştır. *V.dahliae*'ye tepkimeleri farklı olan iki çeşitte, bazı bitki aktivatörlerinin hastalığı baskılamasında etkileri de incelenmiştir. Ulaşılan sonuçlar ve bunlara bağlı bazı öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1.Çalışmada kullanılan *Verticillium dahliae* izolatu bölgedeki hasta bitkilerden elde edilen 9 izolat arasından duyarlı Manzanilla çeşidinde testlenerek seçilmiştir. Tüm testlerde, Akhisar (Manisa) kökenli *V.dahliae*'nin 2 nolu izolatu kullanılmıştır. Bu ve Akhisar kökenli diğer bir *V.dahliae*' izolatinın (7 nolu İzolat), Çukurova Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümde yürütölen bir başka çalışmada, VCG1 uyum grubunda yer aldığı saptanmıştır. Çalışma izolatının, *V.dahliae*'nin virulensi yüksek, yaprak döktüren patotipe (T1) ait olduğu vurgulanmıştır. Bu bulgu, çalışmada ulaşılan sonuçların önemini, daha da arttırmıştır.

2.Çalışmada kullanılan 46 yerel çeşitten 33'ü yüksek derecede duyarlı, 3'ü duyarlı grupta yer almıştır(%80). Dilmit, Erdek Yağlık,Yün Çelebi ve Siyah Salamuralık çeşitleri dayanıklı bulunurken, ekonomik önemdeki Gemlik çeşidinde yer aldığı, Beluti, Butko, Samanlı, Saurani ve Sinop No:2 çeşitleri, orta derecede duyarlı reaksiyon göstermişlerdir.

Ekonomik önemi olan bazı yerel çeşitlerin, hastalıktan oldukça düşük düzeyde etkilenmeleri gelecekte bu çeşitlerin, *V.dahliae*'nin sorun olduğu alanlarda, değişik yönleri ile değerlendirilmeleri gerekliliğini gündeme getirmektedir.

3.Testlerde yer alan 4 delice anacından ikisi (D9 ve D36) hastalıktan oldukça düşük düzeyde etkilenmişlerdir. Yine bunların üzerine duyarlı bir çeşidin aşılmasından sonra, hastalık önemli ölçüde baskılanmıştır. Bu durum, hastalıktan düşük düzeyde etkilenen bazı çeşitler (Gemlik) içinde geçerlidir. Bunlardan bazıları hastalığın sorun olduğu bölgelerde, doğrudan yetiştirilecekleri gibi, ekonomik önemdeki bazı yerel çeşitler için iyi bir anaç işlevi görebilecektir. Nitekim, Gemlik üzerine aşılama çalışmalarında, bu görüşü destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır.

4. Ülkemizde daha çok çöğür elde edilerek anaç üretiminde yararlanılan 5 yabancı çeşitten tümü, *Verticillium dahliae*'den oldukça düşük düzeyde etkilenmişlerdir. Özellikle Arbeguine ve Frontoi çeşitleri, oldukça dayanıklı bulunmuşlardır. Bu çeşitlerinde, bazı özellikleri dikkate alınarak, hem çeşit hem de anaç olarak, hastalık açısından değerlendirilmeleri gerekmektedir.

5. Gemlik çeşidinin 7 ve Ayvalık çeşidinin 5 adet klonu ile yürütülen çalışmalarda, klonlar genel olarak *V.dahliae*'e karşı reaksiyonlarında, ebeveynlerindeki benzer sonuçlar vermişlerdir.

6. Testlerde patojene karşı farklı reaksiyon gösteren bazı çeşitlerin gerek kökten ve gerekse ikinci kez inokulasyonlarında, önemli bir davranış farkı ortaya çıkmamıştır.

7. Duyarlı (Manzanilla) ve orta derecede Duyarlı (Gemlik) iki çeşitte, kullanılan 4 bitki aktivatöründen Messenger ve ISR-2000, hastalığın azaltılmasında, düşükte olsa bir etki göstermilerdir.

Bütün bunlar birlikte değerlendirildiğinde, hastalığın kontrolunda başarılı olabilecek bazı çeşit, anaç ve uygulamaların ve bunların entegrasyonlarının üretim bölgelerinde hızla değerlendirmeye alınarak, sonuçların izlenmesi gereği açık biçimde ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Al-Ahmad, M.A.,** 1993. The Solar chamber: innovation technique for controlling Verticillium wilt of olive. Bull. OEPP/EPPO Bull., 23:531-535
- Al-Ahmad, M.A. and Mosli, M.N.,** 1993. Verticillium wilt of Syria. Bull OEPP/EPPO BUL., 23:521-529
- Ambrico, A., Longo Schiavone, D and Ciccicarese, F.,** 2001 DA12 rootstock of olive resistant to Verticillium wilt Italus-Hortus. 8:2,32-35;24 ref
- Anonymous,** 2001. Product and Trial information.Dossier.Improcrop, USA.
- Anonymous,** 2002. Biopesticide registration Eligibility dokument Harpin protein[http:// www. epa.gov. /pesticides/ biopesticides/reds/ brad_006477](http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/reds/brad_006477)
- Beckman, C.H.,** 1987. Colonization of the vascular system IN:J.A.Hiemstra and D.C.Harris(Eds) A. Compendium of verticillium Wilts in tree Species. Ponsen& Looijen,Wageningen, The Netherlands, 80pp
- Beer, S.V., Wei, Z.M., Laby, R.J., He, S.Y., Bauer, D.W., Collmer, A. and Zumoff, H.,** 1993. Harpin from Erwinia amylovora, elicits the hypersensitive response and is a determinat of pathogenicity, Acta Horticulture 338, 243-244

KAYNAKLAR (devam)

- Bejarano-Alcazar, J., Melero-Vera, J.M., Blanco-Lopez, M.A., Jimenez-Diaz, R.M., 1995.** Influence of inoculum density of defoliating and nondefoliating pathotypes of *Verticillium* wilt of cotton in Southern Spain *Phytopathology* 85: 1474-1481
- Benlioğlu, S., Demişbaş, M., Ulusal, H., 2001.** Aydın ilinde zeytin ağaçlarında *Verticillium solgunluğu*. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi. 3-8 Eylül.2001. Tekirdağ Bildiriler 307-314.
- Biçici, M., and Kurt, Ş., 1998.** Etiology, Incidence and prevalence of cotton wilt disease and strains of the wilt pathogen in Çukurova. World Cotton Research Conference 2, 'New Frontiers in Cotton Research ', Abstract Book, September 6-12,1998 Athen Greece
- Biris, D.A. and Thanasouloupoulos, C.C., 1980** Field trials for chemical control of *Verticillium* wilt of olive, In Proceedings of the 5th.Congress of the Mediterranean Phytopathological Union,pp. 54-55.Patros.
- Blanco-Lopez, M.A., Jimenez-Diaz, R.M and. Caballero, J.M., 1984.** Sympatmatology, Incidence and distibution of *Verticillium* wilt of olive trees in Andalucia. *Phytopath. Medit.*, 23:1-8 (in R.P.P., 64: 1674-1975).

KAYNAKLAR (devam)

- Blanco-Lopez, M.A., Rodriquez-Jurado, D and Jimenez-Diaz, R.M.,**
1990 Incidence and seasonal variation of Verticilium
wilt in olive orchard. 5th int.Verticillium Symp.,
Leningrad.Bok of abstracts, pp.5
- Caballero, J.M., Perez-Hernandez, J., Blonco-Lopez, M.A and**
Jimenez-Diaz, R.M., 1980 A new host of
Verticillium dahliae in Spain In proceeding of 5th
Congress of the Mediterranean Phytopathological
Union, 50-52 pp
- Campbell, C.L and Madden, L.V.,** 1990. Introduction to plant disease
epidemiology.Jonhn Wiley and Sons. Newyork.
- Canözer, Ö.,** 1991 Standart Zeytin çeşitleri kataloğu T.C.Tarım ve
Köyışleri Bakanlığı Mesleki yayınlar Serisi Genel
No: 334Seri No:16 Ankara
- Çeçen, K., Canözer, Ö.,** 1972. Zeytin ağaçlarında solgunluk .Rapor .10
sayfa
- Çelebi, Ö.,** 2002 Ege ve Marmara bölgesi zeytin fidanlıklarında
Verticillium solgunluğu üzerine araştırmalar. Yüksek
lisans Tezi.Adnan Menderes Üniversitesi, Fen
Bilimleri Enstitüsü ,

KAYNAKLAR (devam)

Cirulli, M. and Montemuro, G., 1976. A Comparison of pathogenic isolates of *Verticillium dahliae* and sources of resistance in olive *Pljopprivredna Znanstvena Smotra* 39,469-476

DİE. 2000 .yılı verileri

Daayf, F., Nicole, M. and Geiger, J.P., 1995. Differation of *Verticillium dahliae* populations on the basis of vegetativecompatility groups.*Plant Disease*.69: 980-982

Derviş, S., 2003. Pamuk ekim alanlarındaki *Verticillium dahliae* Klebahn yoğunluğu, solgunluk çıkışı ve etmen izolatlarının konukçuya özelleşmesi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı Doktora Tezi Çukurova 135 sayfa

Devay, J.E.,1989. Physiological and biochemical mecanism in host resistance and susceptibility to wilt pathogens.IN: Tjamos, E. and Beckman(eds) *Vascular Wilt diseases of plants*. Sriger, Berlin,590

Domsch, K.H., Gams, W and Anderson, T.H., 1980. Compendium of soil fungi, Vol:1 Acadamic Pres, 859 pp.

KAYNAKLAR (devam)

- Farley, J.D., Wilhelm S and .Snyder, W.C., 1971.** Repeated germination and sporulation of microsclerotia of *Verticillium albo-atrum* in soil. *Phytopathology* 61:260-264
- Fodale; A.S and Mule, R., 1999.** Control of *Verticillium dahliae* wilt in olive trees by injection of fungicides into the trunk. *Informatore-Fitopatologica*.49:11,19-24;13ref
- Garber, R.H. and .Houston, B.R., 1966.** Penetration and development of *Verticillium albo-atrum* in cotton plant.. *Phytopathology* 56:1121-1126
- Green, R. J. and Papavizas, G. C., 1968.** The effect of carbon source, carbon to nitrogen ratios and organic amendements on survival of propagules of *Verticillium albo-atrum* in soil. *Phytopathology* 58:567-570
- Green, R.J.; 1980** Soil.factors affecting survival of microsclerotia of *Verticillium dahliae*. *Phytopathology* 58: 567-570
- Gomez-Alpizar,L.,**
2001.www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Verticillium.

KAYNAKLAR (devam)

- Harrison, N.A and Beckman; C.H., 1982.**Time relationship of colonization and host response in wilt –resistant and wilt-susceptible cotton cultivars inoculated with *Verticillium dahliae* and *Fusarium oxysporum* f.sp.vasinfectum. *Physiol. Plant Pathology*.21:193-207
- Hartmann, H., Schnathorst, W.C and Whisler, J., 1971.** Oblonga, aclonal olive rootstock resistance to *Verticillium* wilt.Clifornia Agriculture.25:12
- Hiemstra, J.A., 1998.** Some general features of *Verticillium* wilts in trees. IN:J.A.Hiemstra and D.C.Harris (Eds) A.Compendium of verticillium Wilts in tree Species.Ponsen&Looijen, Wageningen, The Netherlands, 80pp
- Jimenez-Diaz, R.M, Tjamos .E.C. and Cirullh, M., 1998.** *Verticillium* wilt of major tree hosts. IN: J.A. Hiemstra and D.C. Haris (Eds). A Compendium of *Verticillium* wilts in tree species. Ponsen&Looijen, Wageningen, The Netharlans, 80pp
- Korolev, N., Katan, J and Katan, T., 2000.** Vegetative compatibility groups of *Verticillium dahliae* in Israel their distribution and association with pathogenicity.The American Phytopathology society 90:5,529-536

KAYNAKLAR (devam)

- Korolev, N., Perez-Artes, E., Bejarano-Alcazar, J., Rodriguez-Jurado, D., Katan, J., Katan, T., Jimenez-Diaz, R.M., 2001.** Comparative study of diversity and pathogenecity among population of *Verticillium dahliae* from cotton in Spain and Israel. *European Journal of Plant Pathology*, 107:443-456
- Linardakis, D.C., Psilakis, N.E., Micros., L. G., Malathrakis., N.E., 1980.** Susceptibility of olive varieties to *Verticillium*. *Phytopathologia-Mediterranea*. 19: 70-71
- Lopez-Escudero, F.J., Blanco-Lopez, M.A., 1997.** Control of *Verticillium* wilt by soil solarization in established olive orchard in Andalucia. *Proceedings of seventh International Verticillium Symposium overviews*, oral and poster presentation Athens, Greece.
- Lopez-Escudero, F.J. and. Blanco-Lopez, M.A., 1999.** First report of transmission of *Verticillium dahliae* by infested manure in olive orchard in Andalucia (Southern Spain). *Plant Diseases* Vol: 83 No:12 1178,
- Lopez-Escudero, F.J and Blanco-Lopez, M.A., 2001.** Effect of single or double soil solarization to control *Verticillium* wilt in established olive orchard in Spain *Plant disease* May 489-495

KAYNAKLAR (devam)

- Lopez-Escudero, F.J; Caballero, J.M. and Blanco-Lopez, M.A.,**
2004. Evalution of olive cultivars for resistace to
Verticillium dahliae European Journal of Plant
pathology 110:79-85
- Mace, M.E.,** 1989. Secondary metabolites produced in resistant and
susceptible host plants in response to fungal vascular
infection.Pages 163-174 in: Tjamos, E. C. and
Beckman, C. H.,1987. Vascular wilt diseases of
plants. Springer,Berlin etc.(NATO-ASI series H:Cell
Biology,Vol.(28) 590 pp
- Mercado-Blanco, J., Rodriquez-Jurado, D., Perez-Artes and
Jimenez-Diaz, R.M.,** 2001 Detection of the
nondefoliating pathotype of *Verticillium dahliae* in
infected olive plants by nested PCR.Plant Pathology
50:609-619
- Mercado-Blanco, J., Rodriquez-Jurado, D., Jimenez-Diaz, R.M.,**
2002 Detection of the defoliating pathotype of
Verticillium dahliae in infected olive plants by nested
PCR. European Journal of Pathology 108(1) 1-13

KAYNAKLAR (devam)

- Nadakavukaren, M.J. and Horner; C.E., 1959.** An alcohol agar medium selective for determining *Verticillium microsclerotia* in soil. *Phytopathology* 49:527-528
- Onan, E and Karcıoğlu., A., 1998.** Pathotypes of *Verticillium dahliae* from cotton in Aegean region and review of *Verticillium wilt toleranca* in nazilli 84 cotton *Journal.turk.Phytopatho.*, Vol.27.No.2-3113-120,
- Onoğur, E., Yolageldi, L., Tunç ,C., Yıldırım, İ., 2001** Batı Anadolu zeytin *Verticilium solgunluğun* yaygınlığı,yakalanma oranı, hasatlık şiddeti ve hastalık çıkışında etkili bazı faktörler üzerinde araştırmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi. 3-8 Eylül.2001. Tekirdağ Bildiriler 299-306.
- Pennisi, A., Cacciola, O., Magnanodi Sanlio, G., Perrotta, G., 1993.** Evaluation of the susceptibility of olive cultivars to *Verticillium wilt*. *OEPP/EPPO Bulletin* 23,537-541.
- Puhalla, J. E., 1983.** Classification of isolates of *Verticillium dahliae* based on heterokaryon in compatibility. *Phytopathology* 69:1186-1189

KAYNAKLAR (devam)

- Rodriguez-jurado, D., Blanco-Lopez, H.F. Rapoport, H and Jimenez-Diaz, R.M., 1993.** Present status of Verticillium wilt olive in Andalucia OEEP/ EPPO BUL., 23:513-516
- Ruggieri, G., 1946** A new disease of olive Italia Agricola 83, 369-372
- Sanchez-Hernandez, M.E., Ruiz-Davila, A., Trapero-Casas, A., Perez de Algaba, A and Bolanco-Lopez, M.A., 1996** Etiology of a drying disease of young trees in newly established olive plantations in Andalucia. Resúmenes del VII Congreso Nacional de La Sociedad Española de Fitopatología SEF, Córdoba, pp.33. (in Spanish).
- Sarejanni, J.A., Demetriade, S.D and Zanhos, G.D., 1952** Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes observées en Grèce au cours de l'année 1951. Ann. Ins. Phytopathol Benaki. pp 5-9
- Saydam, G and Copçu, M., 1972.** Verticillium wilt of olive in Turkey J. Phytopathol. 1: 45-49
- Schnathorst, W.C., and Sibbet, G.S., 1971.** The relation of strain of Verticillium albo-atrum to severity of Verticillium wilt in Gossypium hirsutum and Olea europaea in California. Plant disease reporter., 55:780-782

KAYNAKLAR (devam)

- Schnathorst, W.C., Reeve, T.A. and Fogle, D., 1975.** *Verticillium dahliae* strains in cotton in the Pahrump valley, Nevada. Plant disease reporter Vol:59 No:10 863-865
- Serrhini, M.N., and Zeroural, A., 1995.** Verticillium wilt in olive in Moracca. Olivae. 58: 58-61
- Shigo, A.L., 1984:** Compartmentalization: a conceptual framework for understanding how trees grow and defend themselves. Ann.Rev.Phytopatholog.22:189-214
- Sinclair, W.A., Lyon, H.H and Jhonson, W.T., 1987.** Disease of trees and shrubs. comstock Publishing Associates, Cornell.University Pres, Ithaca and London, 547pp
- Stapleton, J.J., Paplomatas, E.C., Wakeman, R.J and Devay, J.E., 1993.** Establishment of apricot and almond trees using soil mulching with transparent (solorazition) black polyethylene film effect on Verticillium wilt and tree healt. Plant pathology 42:333-338
- Subbarao, K.V. and Hubbard, J.C., 1996** Interactive effects of broccoloi residue and temperature on Verticillium dahliae Microsclerotia in soil and wilt in cauliflower The American Phytopathological society Vo: 86, No:12, 1303-1309

KAYNAKLAR (devam)

- Subbarao, K.V., Hubbard, J.C., and Koike, S.T., 1999. Evalation of brocoli residu incorporation into field soil for Verticillium wilt control in cauliflower. Plant Disease. 83: 124-129
- Soriano, M.L., Porras, A., Canizares, C., Gonzales, M.M., Linares, A., 2000 CAB Abstracts Verticilosis of olives
- Soriano, P.A., Soriano, M.L., Porras Piedra, A., 2003. Grafting olive cv.Cornicabra on rootstocts tolerant to *Verticillium dahliae* reduces their susceptibility. Crop Protection 22 369-374
- Tawil, M.Z., Halak, H.A., and Abdin, M.M., 1991. Introduction to the control of *Verticillium dahliae* inthe olive .Olivae No:39 36-39
- Tawil, M.Z., Halak, H.A., and Abdin, M.M., 1992. Investigation on the behavior of benzimidazole fungucides olive seedlings after soil treatment. Arab-Journal of Planat Protection.10:2,140-147;21
- Thanassouloupoulos, C.C., D.A. Biris and E.C. Tjamos., 1979.Survey of Verticillium wilt of olive trees in Greece .Plant Disease Reporter. 63:936-940

KAYNAKLAR (devam)

- Thanassouloupoulos, C.C., Biris, D.A and Tjamos, E.C., 1981.**
Dissemination of *Verticillium* propagules in olive orchards. by irrigation water. Proc.5th.Congr. mediteranean Phytopathol. Union, Patras, pp. 52-53
- Thanassouloupoulos, C.C., 1993** Spread of *Verticillium* wilt by nursery plants in olive groves in the Halkidiki area (Greece). OEPP/EPPO Bulletin 23, 517-520
- Tjamos, E.C., Thanassouloupoulos, C.C. and Biris, D.A., 1985.**
Resistance evalution to *Verticillium dahliae* olive root-stock.Proc.3.rd Nat. Phytopathol Conf.Hellenic. Phytopathol.Soc.,18-19
- Tjamos, E.C., Biris, D.A and Paplomatas, E.J., 1991.** Recovery of olive trees with *Verticillium* wilt after induvidual application of soil solarization in established olive orchard .Plant disease 75: 557:562
- Tjamos, E.C., 1993.** Prospect and strategies in controlling *Verticillium* wilt of olive OEEP/EPPO BUL.,505-512
- Tosi, L.and Zazzerini. A.; 1998.**Investigations on the Epidemiology of *Verticillium* Wilt in olive in Central Italy .Olivae 71:50-55

KAYNAKLAR (devam)

- Tsor, L.; Levin, A.G., 2003.** Vegetative compatibility and pathogenicity of *Verticillium dahliae* Kleb. Isolates from olive in Israel. Journal of Phytopathology Vol:151:451-455.
- Tunç, C., 2003.** Zeytinde *Verticillium* solgunluğu ile savaşım olanakları üzerinde araştırmalar. E.Ü.Fen bilimleri Enstitüsü. Bitki koruma Anabilim dalı.(Yüksek Lisans Tezi) 54 sayfa.
- Usanmaz, M., 1989.** Zeytin üretiminde kullanılan bazı elverişli yabancı ve kültür çeşidi ağaçların anaçlık kabiliyetlerinin tespiti üzerine araştırmalar. Proje raporu 30 sayfa. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü.
- Ünsal, A., 2000** Ölmez Ağacın Peşinde Türkiye’de Zeytin ve Zeytinyağı, Yapı Kredi Yayınları 1343, 294s.
- Wilhelm, S. and J.B.Taylor; 1965.** Control of *Verticillium* wilt of olive through natural recovery and resistance .
.Phytopathology 55:310-316
- Wilhelm, S., 1981.** Sources and genetics of host resistance in field and fruit crops.Pages.300-369 in:M. E. Mace, A. A. Belle and C. H. Bekman. Fungal wilt diseases of plants. Academic Press, New York.640pp

KAYNAKLAR (devam)

Wim, J., Lamers, J.A., Termorshuizen, A.J., Bollen, J., 2000. Control of soilborne plant pathogens by incorporating fresh organic amedmest followed by tarping The American Phytopathological Society Vol:90, No:3, 253-258

Van Alfen, N.K.; 1989. Reassessment of plant wilt toxins .Annu Rev. Phytopathology. 27:533-550

Vigouroux, A., 1975. Verticillium dahliae,agent d'un deperissement dei'olivier en france. Ann. Phytopathol. 737-744

Yalçınkaya, E.,Kaynaş, N., Sütçü, A.R., Fidan, A.E.,1998. Gemlik zeytininde Klonal seleksiyon. Bilinsel arştırmalr ve incelemeler yayın No:111 yalova 27 sayfa

www.improcrop.com.

www.kobi.tr.com/bikoagro.

Zimmermann, M.H., 1983. Xylem structure and the ascent of sap.Springer series in wood science, Springer,Berlin,etc.143

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında E.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümünden Mezun Oldu. Zeytin Fidanlıklarında Görülen Yabancı Otlar ve Bunların Mücadelesinde kullanılacak Uygun Herbisitlerin Seçimi' Tezi ile yüksek lisans çalışmasını 1995 yılında tamamladı. Halen Bornova Zeytincilik Arştırma Enstitüsünde Bitki Sağlığı biriminde görev yapmaktadır. Zeytin ile ilgili uluslararası kurs ve kongrelere iki kez katıldı. Dördü ulusal, 5 yayını bulunmaktadır. Şu anda yürütmekte olduğu ve katıldığı 1'er adet proje bulunmaktadır.

