

EGE VE MARMARA BÖLGESİ ZEYTİN FİDANLIKLARI VE BAZI DAMIZLIK ZEYTİN BAHÇELERİNDE VERTICILLIUM SOLGUNLUĞU' NUN YAYGINLIĞI, İZOLATLARIN PATOJENİSİTELERİ VE OPTİMUM GELİŞME SICAKLIKLARI*

Öner ÇELEBİ, Seher BENLİOĞLU¹

ÖZET

Bu çalışma, 2000-2001 yıllarında Türkiye zeytin fidancılığının %82'sini kapsayan Bursa, Balıkesir ve Aydın illerindeki zeytin fidanlıkları ile Orhangazi(Bursa)'deki bazı damızlık zeytin bahçelerinde yapılmıştır. Çalışmanın amacı Verticillium Solgunluğu'nun varlığını ve neden olan etmeni tespit etmek, patojenisite ve yaygınlık oranını saptamak, solgunluğa karşı toprak solarizasyonunun etkisini belirlemek üzere Verticillium izolatlarının gelişimi ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi in-vitro'da saptamak amacıyla yapılmıştır.

2000 üretim yılında Haziran ve Eylül ayları başında Bursa, Balıkesir ve Aydın illerinde incelenen toplam 17 fidanlıktan alınan hastalık belirtisi gösteren örneklerden *Verticillium* spp. izole edilememiştir. Ertesi yıl Mayıs 2001'de alınan örneklerden yapılan izolasyon çalışmalarında Orhangazi'deki 9 fidanlığın 4'ünde ve 10 damızlık zeytin bahçesinin de 5'inden *Verticillium* spp. izolatları elde edilmiştir. Yapılan tanılama çalışmalarında etmenin *Verticillium dahliae* olduğu saptanmıştır. Elde edilen *V. dahliae* izolatlarının pamuk bitkilerinde patojenisiteleri yapılmış ve bütün izolatların patojen olduğu saptanmıştır. *V. dahliae* izolatlarının pamuk bitkisine ait hastalık indeks değerleri 1.7-4.0, patlıcan bitkisine ait değerler ise 0.8-4.1 arasında bulunmuştur. *V. dahliae*'nin yaygınlık oranı, Orhangazi'deki fidanlıklarda %44.4, damızlık zeytin bahçelerinde %50 olarak saptanmıştır. Etmen ayrıca Aydın'da Sultanhisar İlçe Tarım Fidanlığının damızlık zeytin bahçesinde de tespit edilmiştir. Tespit ettiğimiz 12 *V. dahliae* izolatın 11'inin tek spor kültürleri elde edilmiştir ve tek spor izolatlarının farklı sıcaklıklardaki gelişimleri değerlendirilerek *V. dahliae*'nin en iyi 15-20 °C'de geliştiği, 35 °C'de ise herhangi bir gelişmenin olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Zeytinö *Olea europaea*, *Verticillium dahliae*

The Prevalence of Verticillium Wilt in Olive Nurseries and Some Olive Rootstocks in Aegean and Marmara Region, Pathogenicity and Optimum Growth Temperature of the Isolates

ABSTRACT

This study was carried out in olive nurseries of Bursa, Balıkesir and Aydın provinces consisting of the 82% of total olive nurseries in Turkey and in some rootstock plantations in Orhangazi (Bursa) in 2000-2001. The aim of the study was to determine the occurrence of Verticillium wilt and its causal agent, and to determine the pathogenicity and the prevalence of Verticillium wilt and to find out the relationship between the growth of Verticillium isolates and temperature *in-vitro* in order to evaluate the efficacy of soil solarization against the wilt disease.

During surveys which made Bursa, Balıkesir and Aydın provinces the early of June and September 2000, no *Verticillium* species were isolated from samples collected from 17 different nurseries. On the other hand from the samples collected in May 2001, disease agent was isolated from 4 of the 9 nurseries and from 5 of the 10 olive plantations in Orhangazi county and they were identified as *Verticillium dahliae* Kleb. All the isolates which tested for pathogenicity on cotton were defined as pathogen. The disease index of *V. dahliae* for cotton was found as 1.7-4.0, and for eggplant 0.8-4.1. The distribution ratios of *V. dahliae* was 44.4 % for nurseries and 50 % for olive plantations in Orhangazi county. *V. dahliae* was also found in Olive plantation in Sultanhisar county of Aydın. As far as the relationship between isolates and temperature is concerned, it was observed that the growth of *V. dahliae* was optimum at 15-20 °C, but no growth was observed at 35 °C.

Key Words: Olive, *Olea europaea*, *Verticillium dahliae*

GİRİŞ

V. dahliae'nin neden olduğu solgunluk ve kurumaların, tüm Akdeniz ülkelerinde görüldüğü ve zeytin ağacının en önemli fitopatolojik sorunlarından biri olduğu belirtilmektedir. Etmenin ilk kez İtalya'da saptandığı (Ruggieri, 1946'a atfen Tjamos, 1993), bunu sırasıyla Kaliforniya, Yunanistan, Fransa ve İspanya'nın izlediği (Snyder et al., 1950; Sarejanni et al., 1952; Vigouroux, 1975 ve Caballero et al., 1980'e atfen Tjamos, 1993), Türkiye'de de etmenin 1972

yılında tespit edildiği belirtilmektedir (Saydam and Copçu, 1972).

V. dahliae'nin ekonomik önemini ortaya koymak amacıyla Yunanistan'da 1971-1977 yılları arasında yürütülen bir survey çalışmasında inceleme alanında yer alan toplam 14 milyon ağaçtan %4'ünün hastalıktan etkilendiği belirtilmiştir (Thanassouloupoulos et al., 1979). Suriye'de yapılan bir çalışmada hastalığın düz arazilerde yeni gelişen ağaçlarda, tepelik arazide yetişen ağaçlara oranla daha fazla görüldüğü, zeytinin sürekli yeşil bir bitki olması

*Bu çalışma Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmüş, TÜBİTAK (TARP-2369) ve AD.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

¹Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, AYDIN

nedeniyle yılın her zamanında enfekte olabileceği belirtilmiştir. Fakat yeni belirtilerin ilkbahar başlarında meydana geldiği, yaz ve sonbahar mevsimlerinde de belirtilerin ilerlediği bildirilmiştir. Hastalığın ilkbaharda görülen “şiddetli” (hızlı solgunluk), “yavaş ilerleyen” ve “gizli solgunluk” olmak üzere üç tip belirtisinin olduğu belirtilmiştir (Al-Ahmad and Mosli, 1993).

Hastalıklı ağaçların sürgün ve dallarının uçtan geriye doğru kuruması *Verticillium Solgunluğu*'nun en tipik belirtisidir. Yaprak, sürgün ve dallar yeşilimsi rengini kaybederek açık kahverengiye dönmektedir. Yapraklar kuruyarak geriye doğru kıvrılmakta ve ağaçta dökülmeden kalmaktadır. Ağaçta ana dalın kabuk dokusu menekşe rengine dönüşmekte ve renk değişimi zamanla tüm ağaca yayılmaktadır. Bu belirtilerin görüldüğü ağaçların belirti gösteren dallarından boyuna kesitler alındığında ksilemin koyu kahverengiye dönüştüğü görülmektedir (Agrios,1997).

Etmenin sıcaklıkta gelişimini tespit etmek amacıyla 1991-1995 yılları arasında İtalya'da yapılan bir çalışmada, *V. dahliae*'nin yüksek sıcaklıklarda inaktif duruma geçtiği belirtilmiştir. Ancak 1995 yılında hava sıcaklığı yüksek olmadığı için patojenin gelişme gösterdiği dolayısıyla patojenin bulunma oranının sıcaklığa bağlı olarak dalgalandığı rapor edilmiştir (Tosi and Zizzerini, 1998).

Temiz üretim materyalinin hastalıklarla mücadeledeki önemi nedeniyle, *Verticillium Solgunluğu*'nun zeytin fidanlarındaki durumunu ortaya koymak amacıyla Yunanistan'da bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, zeytinlerde *Verticillium Solgunluğu*'nun primer enfeksiyonunun en önemli kaynağının zeytin fidanlıkları olduğu belirtilmektedir. 18 fidanlıkta yapılan survey çalışmasında, 11 fidanlıkta *Verticillium Solgunluğu* görülmüş ve etmenin görüldüğü 11 fidanlığın 9 tanesinin satışa hazır 2-3 yıllık zeytin fidanlarından oluştuğu belirtilmiştir (Thanassoulopoulos, 1993).

Ülkemizde, 1970 yılı ilkbaharındaki surveyler sırasında Milas'taki bazı zeytin ağaçlarında *Verticillium Solgunluğu* dikkati çekmiş, daha sonra hastalığın Ayvalık zeytinlerinde de bulunduğu anlaşılmıştır. Türkiye'de pamuk, bazı sebzeler ve seftalide *Verticillium Solgunluğu* bildirilmişse de hastalık etmeni zeytin ağaçlarında ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir (Saydam and Copçu, 1972).

Batı Anadolu'da Aydın, Balıkesir, Çanakkale, İzmir, Manisa ve Muğla illerini içine alan zeytinliklerde, *Verticillium Solgunluğu*'nun yaygınlık oranını, zeytinliklerde ortalama yakalanma oranını ve hastalık şiddetini belirlemek üzere bir survey çalışması yapılmıştır. Survey alanında 1998 ve 1999 yıllarında yaygınlık oranının sırasıyla %49 ve %60 olduğu belirlenmiştir. Çeşitli faktörlerin hastalık çıkışı ile ilgisi irdelenmiş, hastalığın delice ile kurulmuş 30 yaş ve daha yaşlı zeytinliklerde yoğunlaştığı, fidan kullanılarak tesis edilmiş zeytinliklerde henüz yeni

ortaya çıkmaya başladığı, sulama yapılmayan zeytinliklerde de hastalığın görülebildiği saptanmıştır (Yolageldi ve ark.,2001).

Aydın ilinde taban arazide tesis edilmiş zeytin bahçelerindeki *Verticillium Solgunluğu*'nu saptamak amacıyla 44 zeytin bahçesinde survey çalışması yapılmış ve *Verticillium Solgunluğu*'nun ilçeler bazında bulunma oranının %1-29 arasında değiştiği belirlenmiştir. Survey sonuçları, ara ziraatin yapıldığı zeytin bahçelerindeki hastalığın bulunma oranının daha yüksek (%30) olduğunu göstermiştir. Bahçelerin %98'inde yılda bir kez toprak işleme ve genellikle salma sulama yapıldığı da tespit edilmiştir (Benlioğlu ve ark.,2001).

Ülkemiz zeytin fidancılığı açısından irdelendiğinde, zeytin fidancılığı Marmara ve Ege Bölgesi başta olmak üzere Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde de yapılmaktadır. 2001 yılı itibarıyla Türkiye'de toplam 5,149,150 adet zeytin fidanı üretimi yapılmıştır. Türkiye zeytin fidan üretiminin %59 gibi büyük bir bölümünü Bursa ili, Orhangazi ilçesi karşılamaktadır. Bunu sırasıyla Balıkesir (%13) ve Aydın (%10) illeri izlemektedir. Bu üç ilimiz Türkiye zeytin fidancılığının %82'sini karşılamaktadır (Anonymous, 2001b).

Verticillium solgunluğuna neden olan *Verticillium dahliae*'nin toprak kaynaklı oluşu, toprakta 15 yıl kadar canlı kalabilmesi, geniş bir konukçu dizisine sahip olması, mücadelesinin çok zor olması ve etmenin üretim materyali ile de taşınması nedeniyle (Agrios, 1997), zeytin plantasyonları kurarken öncelikle toprak ve üretim materyalinin temiz olmasına dikkat edilmelidir. Buna dayanarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 5 Ocak 1997 tarih, 22868 sayılı, "Meyve ve Asma Çeşit/Anaç Damızlığı Fidan Üretim Materyali ve Fidanların Sertifikasyonuna Ait Genel Esaslar" tebliği uyarınca, zeytin üretim materyalinin *V. dahliae*'den temiz olması öngörülmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının *V. dahliae* için öngördüğü oran, çeşit damızlığı zeytin üretim parselinde %0, anaç damızlığı üretim parselinde %0 ve zeytin fidanlıklarında %2 olup, hastalıklı fidanların verilen toleranslardan fazla görülmesi halinde üretilen fidanlar reddedilmektedir. Hastalıklı fidan sayısı tolerans değerinin altında olduğunda ise üretim kabul edilmekte ancak hastalıklı bitkiler imha edilmektedir (Anonymous, 1997). Bu nedenle zeytin yetiştiriciliğinin diğer önemli sorunu temiz üretim materyalinin teminidir.

Bu çalışma ülkemiz zeytin fidancılığının %82'sini karşılayan Bursa, Balıkesir ve Aydın illerindeki zeytin fidanlıklarını *Verticillium Solgunluğu* açısından incelemek ve etmeni tanılamak, hastalığın söz konusu illerdeki zeytin fidanlıkları ve bazı damızlık zeytin bahçelerindeki yaygınlık oranını saptamak, etmene ait izolatların patojenisiteleri ile bu izolatların gelişme sıcaklıklarını in-vitro'da belirleyerek etmenle mücadelede solarizasyonun başarısını ortaya koymak amacıyla ele alınmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Orhangazi (Bursa), Edremit (Balıkesir), Sultanhisar ve Bozdoğan (Aydın) ilçeleri zeytin fidanlıkları ile Orhangazi ve Sultanhisar ilçelerindeki damızlık zeytin bahçelerinden alınan hastalıklı fidan ve zeytin dalları çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Ayrıca bu hastalıklı örneklerden izole edilen fungus izolatları, patojenisite çalışmalarında kullanılan pamuk (*Gossypium hirsutum* cv. Acala SJ.2) bitkisinde çalışmada materyal olarak kullanılmıştır.

Metot

Hastalıklı Bitki Örneklerinin Toplanması

Survey çalışmaları, 2000 ve 2001 yıllarında Orhangazi (Bursa), Edremit (Balıkesir), Sultanhisar ve Bozdoğan (Aydın) ilçelerinde yapılmıştır. 2000 üretim yılında Haziran ve Eylül ayları başında olmak üzere 2 kez, 2001 yılında Mayıs'ın son haftasında bir kez sözü edilen ilçelere gidilerek zeytin fidanlık ve damızlık bahçeleri incelenmiştir. Her incelemede fidanlıkta bulunan 2-3 yıllık tüm fidanlar görsel olarak solgunluk belirtisi bakımından incelenmiş ve hastalık

belirtisi gösterenlerden örnek alınarak laboratuvara getirilmiştir. Çizelge 1'de 2000 ve 2001 yıllarında incelenen zeytin fidanlıkları ile ilgili bilgiler verilmektedir.

Çalışma kapsamında, 2000 üretim yılında 17 ve 2001 üretim yılında 15 zeytin fidanlığı olmak üzere toplam 32 zeytin fidanlığı incelenmiştir. Örnekleme birinci yılında Balıkesir'deki toplam fidan üretiminin %49'u, ikinci yılında ise %71'ini kapsayan toplam 11 fidanlık değerlendirmeye alınmıştır. Orhangazi İlçe'sinde ise birinci yıl Bursa fidan üretiminin %61'ini, ikinci yıl %41'ini oluşturan toplam 19 fidanlık, Sultanhisar ve Bozdoğan İlçelerinde 2000 üretim yılında Aydın fidan üretiminin %54'ünü oluşturan 2 fidanlık incelemeye alınmıştır.

Ayrıca 2001 yılında, Orhangazi'de 10, Sultanhisar'da 1 olmak üzere toplam 11 damızlık zeytin bahçesi değerlendirilmeye alınmıştır. Ağaçlarda uçtan geriye doğru kuruma ya da sürgünlerde renk değişimi gösteren örnekler kesilerek polietilen torbalara konmuş ve etiket bilgileri yazıldıktan sonra buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerden 24-48 saat içerisinde izolasyon çalışmalarına başlanmıştır.

Çizelge 1. 2000 ve 2001 yıllarında örnekleme yapılan zeytin fidanlıkları ve üretim miktarları

İl/İlçe	Zeytin Fidanlığı	2000 Üret.Mik*	2001 Üret.Mik.*	
Balıkesir (Edremit)	Edremit Zeytincilik Üretme İstasyon Müdürlüğü	85,000	84,000	
	Vakıflar İşletme Müdürlüğü	80,000	61,000	
	Muhabbet Özkan	80,000	80,000	
	Kenan Aktaş	-	20,000	
	İbrahim Atış	-	30,000	
	Herdemir Fidancılık	-	200,000	
	Ali Serdar Buğdaycı	50,000	-	
	Fahrettin Yıldırım	35,600	-	
	Toplam il fidan üretimi 672,100	Toplam	5 fidanlık	6 fidanlık
			330,600	475,000
Bursa (Orhangazi)	Tufanlar Fidancılık	180,000	300,000	
	Hoca Fidanlık	150,000	80,000	
	Hilmi Ulus	50,000	-	
	Salih-Kamil Zorlu	200,000	400,000	
	S.Ali Kurt	55,000	100,000	
	Cabbar Gümüş	300,000	-	
	Ömer Durgut	500,000	-	
	Mehmet Gider	16,000	-	
	Durmuş Tayyare	9,000	-	
	Remzi Aydın	400,000	-	
	Oktay Çancı	-	120,000	
	Atalay Fidancılık	-	50,000	
	Hizmet Zeytin Fidanlığı	-	75,000	
	Gür-iş Fidancılık	-	100,000	
Ahmet Baykal	-	25,000		
Toplam il fidan üretimi 3,057,200	Toplam	10 fidanlık	9 fidanlık	
		1,860,000	1,250,000	
Aydın (Sultanhisar, Bozdoğan)	Sultanhisar İl Fidanlığı	103,000	-	
	Sami Özel	171,000	-	
	Toplam il fidan üretimi 507,850	Toplam	2 fidanlık	-
		274,000	-	

(*) Üretilen fidan sayısı, üretici ve kamu kuruluşu beyanları esas alınarak gösterilmiştir.

(-) Fidanlığa gidilmedi.

İzolasyon ve Tanılama Çalışmaları

Laboratuvara getirilen zeytin fidan ve sürgün örneklerinin belirti gösteren kısımlarından sağlıklı dokuları da içerecek şekilde küçük parçalar alınmış, bu parçalar yüzey dezenfeksiyonu için %2'lik sodyum hipoklorür çözeltisinde 2 dakika bekletilmiştir. Daha sonra steril saf su ile durulanmış ve steril kurutma kağıtları ile kurulanmıştır. Yüzey sterilizasyonu yapılan bu parçaların, litresine 100ppm streptomycinsülfat $[(C_{21}H_{39}N_7O_{12})_2 \cdot (H_2SO_4)_3]$ ilave edilmiş Czapek Dox Agar-CDA $[(3g NaNO_3, 1g K_2HPO_4, 0.5g KCl, 0.012g FeSO_4, 0.5g MgSO_4 \cdot 7H_2O, 30g sakkaroz, 15g agar, 1l. damıtık su) (Korolev et. al, 2000)]$ ve 100ppm streptomycin sulfat ve 5.5 ml. %96'lık alkol ilave edilmiş Su Agar-SA (20g Agar, 1l. damıtık su) ortamlarına ekimler yapılmıştır. İnkübasyon için petripler 24 °C'deki inkübatöre konmuş ve 48-72 saatlik inkübasyon sonrası petripler mikroskopik incelemeye alınmıştır. Verticillat dallanma gösteren alanlardan steril bir öze yardımıyla alınan kültür, içerisinde Patates Dextroze Agar-PDA (20gr. dextroze, 18g agar, 1l. damıtık su) bulunan petrilere inoküle edilmiştir (Anonymous,1983). İzolasyon sonrası petripler 24 °C'de inkübatöre konmuş ve 10 günlük bir inkübasyon sonrası içerisinde PDA bulunan tüplere aktarılmıştır. Tüpler aynı sıcaklıkta inkübasyona bırakılmış ve gelişen etmen daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere +4 °C'deki buzdolabına kaldırılmıştır.

İzole edilen *Verticillium* spp. izolatlarının mikroskopik özellikleri göz önüne alınarak Melouk (1992)'de belirtilen morfolojik kriterlere göre tanılması yapılmıştır. Bu amaçla miselyum yapısı, konidi taşıyıcılarının şekli ve dallanma durumu, dalcıkların ucunda küçük, uzunca, renksiz veya çok açık esmer, tek hücreli konidiler bulunuşu, mikrosklerot oluşturup oluşturmayışı gibi kriterler dikkate alınmıştır.

Patojenisite Çalışmaları

Patojenisite çalışmalarında hastalık belirtilerinin daha kısa sürede alınabilmesi için *V.dahliae*'nin önemli konukçularından olan tek yıllık bitkilerden hastalığa duyarlı olduğu bilinen pamuk (Acala SJ2) bitkileri (Melouk, 1992) kullanılmıştır. Bu amaçla 24 ±2°C'de 12h aydınlık/12h karanlık koşullarındaki iklim odasında, içerisinde 1/3 kum,1/3 toprak, 1/3 gübre bulunan saksılarda pamuk fideleri geliştirilmiştir. Patojenisite çalışmalarında *Verticillium dahliae*'e ait izolatların 14 günlük CDA'daki kültürleri kullanılmıştır. Kültürün bulunduğu petriplerin kapakları açılarak üzerlerine 5'er ml, litresinde 1-2 damla Tween 80 içeren steril destile su konulmuştur. Petripler elde hafifçe çalkanarak elde edilen spor süspansiyonu, 16mm çaplı test tüplerine alınmıştır. Süspansiyon tüp karıştırıcıda (Nüve, NM110) çalkalanmış ve hemacytometrede spor sayımı yapıldıktan sonra inokulum 4×10^6 spor/ml

olacak şekilde ayarlanmıştır. Saksılarda kotiledon devresinde olan her bir konukçuya ait fideler dikkatlice sökülmüş ve kökleri çeşme suyunda yıkanmıştır. Alınan fidelerin (her izolat için 3 saksı, toplam 9 fide) kökleri 4×10^6 spor/ml'lik spor süspansiyonu içerisinde 3 dakika bekletilmiş ve daha sonra içerisinde steril toprak bulunan saksılara şaşırtılmıştır. Bunu takiben saksılar iklim odasında, 24 ±2°C'de 12h aydınlık/12h karanlık periyoduna bırakılmıştır. İnokulasyondan 2,3,4 ve 5 hafta sonraki günlerde bitkilerin hastalık seyri izlenmiştir. Altıncı haftada hastalık şiddetleri 0-5 skalasına göre değerlendirilmiş ve hastalık indeksi hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara "The SAS system" istatistik programında Duncan testi uygulanmıştır (Al-Ahmad and Mosli,1993., Korolev et al, 2000).

0-5 Skalası

indeks	belirti	% hastalık
0	sağlam,	
1	1-2 yaprakta solgunluk,	(%10)
2	bitkinin 1/4'ünde solgunluk,	(%25)
3	bitkinin yarısında solgunluk,	(%50)
4	bitkinin 3/4'ünde solgunluk,	(%75)
5	ölü,	(%100)

Verticillium dahliae'nin Zeytin Fidanlık ve Damızlık Zeytin Bahçelerindeki Yaygınlık Oranlarının Saptanması

Verticillium Solgunluğu'nun yaygınlık oranı, sürvey yapılan zeytin fidanlıklarındaki hastalık görülen fidanlık sayısının, incelenen toplam fidanlık sayısı içindeki yüzde oranı, damızlık zeytin bahçelerinde de hastalık görülen damızlık zeytin bahçelerinin incelenen toplam damızlık zeytin bahçesi içindeki yüzde oranı şeklinde hesaplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

Tek Spor İzolasyonu

V. dahliae izolatları, Czapek Dox Agar'da 24 °C'de 10 gün süreyle geliştirilmiştir. Petride gelişen izolatların üzerine, litresinde 1-2 damla Tween 80 bulunan steril saf sudan 2ml dökülmüştür. Elde edilen spor süspansiyonunun hemacytometrede yoğunluğu saptanmış ve konsantrasyonu 10^3 spor/ml olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu spor süspansiyonundan mikropipetle 100 µl alınarak içerisinde SA bulunan petrilere ilave edilmiş ve süspansiyon steril bir baget yardımıyla dağıtılarak 24±2°C'de inkübasyona bırakılmıştır. İnokulasyondan 24-48h sonra petriplerde mantar delici yardımıyla 4mm çaplı diskler açılmış ve diskler mikroskop altında incelenmiştir. İçerisinde bir adet çimlenmiş spor bulunan disk/diskler öze yardımıyla alınarak petri kaplarındaki PDA ortamına aktarılmış ve inkübatörde (24 °C) geliştirilmiştir. Bunlar ileriki çalışmalarda kullanılmak üzere PDA'lı tüplere aktarılıp koloni gelişimi sağlandıktan sonra tüpler +4 °C'deki buzdolabına alınmıştır.

***Verticillium dahliae* İzolatlarının In-vitro'da Farklı Sıcaklıklardaki Gelişiminin Ölçülmesi**

6 damızlık zeytin bahçesi ve 4 zeytin fidanlığına ait 11 *V.dahliae* izolatının tek spordan elde edilen kolonileri CDA ortamında (24°C) geliştirilmiştir. Her bir izolata ait tek spor kültüründen alınan 4mm çaptaki diskler, 3 tekerrürlü olarak CDA'a ekilmiş ve inoküle edilen petriyeler 15, 20, 25, 30, 35 ±1°C'deki sıcaklığa ayarlı inkübatörlerde inkübasyona bırakılmıştır. Miseliyal gelişimin ilk başlangıcından itibaren 3 gün arayla tek spordan oluşan kolonilerin çap ölçümleri yapılmıştır. 18. gündeki çap ölçüm değerlerinden başlangıçtaki disk çapı (4mm) çıkarılarak elde edilen değerlere "The SAS System" istatistik programında Duncan testi uygulanmış ve miseliyal gelişimlere ait Duncan grupları oluşturulmuştur.

BULGULARI ve TARTIŞMA

Hastalık Etmeninin Tespiti ve Tanınması

Haziran ve Eylül 2000 dönemlerinde Çizelge 1'de gösterilen zeytin fidanlıklarından alınan örneklerden yapılan izolasyon çalışmalarında *Verticillium* spp.'ye rastlanmamıştır. Bu durumun örneklemenin yapıldığı dönemde hava sıcaklığının yüksek olması nedeniyle hastalık etmeninin inaktif hale geçmesinden meydana geldiği düşünülmektedir. Yolageldi ve ark.(2001) tarafından yapılan çalışmanın birinci yılında, *Verticillium* Solgunluğu belirtisi gösteren ağaçlardan *V.dahliae*'nin izole edilme oranının düşük (%7.7) olduğu, Çanakkale ve Muğla'da belirti gösteren ağaçlardan etmenin hiç izole edilemediği ifade edilmektedir. Ancak 1999 yılında etmenin izole edilebilme oranının %25.9'a çıktığı, her ilden etmenin izole edildiği belirtilmekte ve *V.dahliae*'nin izole edilme oranındaki artış surveyin daha erken başlaması ve daha çabuk bitirilmesiyle hem hasta dalları budama için üreticiye fırsat vermeden hem de etmenin daha aktif olduğu bir dönemin seçilmesine bağlanmaktadır. Nitekim İtalya'da 1991-1995 yılları arasında yapılan bir çalışmada *V.dahliae*'nin yüksek sıcaklıklarda inaktif hale geçtiği ve patojenin bulunma oranının sıcaklığa bağlı olarak dalgalandığı belirtilmektedir(Tosi and Zizzerini, 1998). Bu nedenle 2001 yılında örnekleme zamanı Mayıs ayına alınmıştır. Bu dönemde zeytin fidanlıklarıyla, bu fidanlıklara çeliklerin temin edildiği bazı damızlık zeytin bahçelerinden alınan örneklerden yapılan izolasyon çalışmalarında 4 zeytin fidanlığı ve 6 damızlık zeytin bahçesinden *Verticillium* spp izolatları elde edilmiştir (Çizelge 2).

İzole edilen *Verticillium* spp. izolatlarının tanınması 'Materyal ve Metot' da belirtilen mikroskopik özelliklere göre yapılmıştır. Yapılan mikroskopik çalışmalar sonucunda etmenin konidi taşıyıcılarının verticillat olarak dallanma gösterdiği, petriyeler incelendiğinde de etmenin mikrosklerot oluşturduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla zeytin fidanlık ve damızlık bahçelerinden elde edilen toplam 12 izolatın *Verticillium dahliae* olduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. İzolasyon çalışmalarından elde edilen *Verticillium* spp. izolatları

Bahçeler	İzolat No
1- S.Ali Kurt(Orhangazi)	Vz-1, Vz-2
2-Yeni Gürle(Orhangazi)	Vz-3
3-Yılmaz Zorlu(Orhangazi)	Vz-5
4- Hasan Aslan(Orhangazi)	Vz-6
5- Sadık Aydın(Orhangazi)	Vz-7
6-Sultanhisar İlçe Fid.(Sultanhisar)	Vz-8
Fidanlıklar	İzolat No
1-Atalay Zeytin Fidanlığı (Orhangazi)	Vz-f1, Vz-f2
2-Gür-iş Fidancılık(Orhangazi)	Vz-f3
3-Hoca Fidanlık(Orhangazi)	Vz-f4
4-Tufanlar Fidancılık(Orhangazi)	Vz-f5

***V.dahliae*'nin Yaygınlık Oranı**

Orhangazi (Bursa)'de 2001 yılında zeytin fidanlıklarında yapılan survey çalışmalarının sonunda incelenen 9 fidanlığın 4'ünde *V.dahliae* tespit edilmiştir. *V.dahliae*'nin Orhangazi'deki fidanlıklarda yaygınlık oranı %44.4 olarak bulunmuştur. *Verticillium* spp.'nin tespit edildiği zeytin fidanlıklarının 2001 yılı fidan üretim kapasitesi 530.000 olup, bu üretim miktarı Bursa fidan üretiminin %17'sini, Orhangazi ilçesinde gezilen fidanlıkların ise %42'sini oluşturmaktadır. Yolageldi ve ark. (2001) tarafından yapılan bir survey çalışmasında, *Verticillium* Solgunluğu'nun en yaygın olarak fidanlarla tesis edilmiş zeytinliklerde görüldüğü (%75) ayrıca hastalığın sökülüş delicelerle tesis edilmiş zeytinliklerde %69 oranında tespit edildiği belirtilmektedir. Yunanistan'da 18 fidanlıkta yapılan bir survey çalışmasında, 11 fidanlıkta *Verticillium* Solgunluğu'nun görüldüğü ve 11 fidanlığın 9 tanesinin satışa hazır 2-3 yıllık zeytin fidanlarından oluştuğu belirtilmektedir (Thanassouloupoulos, 1993).

2001 yılında Edremit (Balıkesir)'deki zeytin fidanlıklarında *V.dahliae* bulunmamıştır.

Damızlık zeytin bahçelerinde yapılan surveyler sonunda Orhangazi'de incelenen 10 bahçenin 5'inde *V.dahliae* tespit edilmiş ve yaygınlık oranı %50 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Sultanhisar Tarım İl Fidanlığı'na ait 1 damızlık zeytin bahçesinde de *V.dahliae* tespit edilmiştir. Çelikten zeytin fidanı üretimi sırasında fidancıların çevredeki zeytin bahçelerinden genelde rasgele sürgün temin ettikleri üreticiler tarafından ifade edildiğinden *Verticillium* Solgunluğu'nun il/ilçelerdeki bulunma oranları konuyu daha da önemli hale getirmektedir.

Nitekim Aydın ilinde taban arazide tesis edilmiş zeytin bahçelerindeki *Verticillium* Solgunluğu'nu saptamak amacıyla yapılan bir survey çalışmasında *Verticillium* Solgunluğu'nun bulunma oranı ilçeler bazında %1-29 olarak bulunmuştur. Survey sonuçları ara ziraatin yapıldığı zeytin bahçelerinde hastalığın bulunma oranının daha da yüksek (%30) olduğunu

göstermiştir. (Benlioğlu ve ark.,2001).

Daha kapsamlı olarak Aydın, Balıkesir, Çanakkale, İzmir, Manisa ve Muğla illerinde yürütülen survey çalışması sonucunda Yatağan (Muğla) ilçesi dışında hastalığa tüm ilçelerde rastlandığı, Çanakkale'nin en düşük yaygınlık oranına sahip il olduğu, Aydın'da ise bu oranın çok yüksek olduğuna işaret edilmektedir.(Yolageldi ve ark.,2001).

Yunanistan'da *Verticillium Solgunluğu*'nun son 10 yıldır, özellikle 1985 yılından bu yana arttığı belirtilmiştir. Bu artışın daha önce pamuk veya *V. dahliae*'nin konukçusu olan kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda tesis edilen yeni zeytinliklerden kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Ancak hastalığın primer enfeksiyon kaynağının, çiftçilerin fidanları temin ettiği zeytin fidanlıkları olduğu bildirilmiş, böylece hastalığın genç zeytinliklerde daha fazla görülmesi zeytin fidanlıklarındaki hastalıklı fidanlara bağlanmıştır(Thanassoulopoulos, 1993).

Elde edilen sonuçlar çerçevesinde *V.dahliae*'nin en önemli bulaşma kaynağının, zeytin fidanlıkları olduğu düşünülmektedir. Nitekim örnekleme çalışmaları sırasında zeytin bahçelerinden bilinçsizce ve rasgele alınan çeliklerin fidancılıkta kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca bazı zeytin bahçe sahipleri bu konudaki şikayetlerini dile getirmiş ve bahçelerinden gece habersizce sürgünlerin alındığını belirtmişlerdir. Bazı üreticiler ise zeytin sürgünlerini budama karşılığı şahıslara verdiğini ve bunun yaygın olduğunu bildirmişlerdir.

***V.dahliae* İzolatlarının Hastalık Oluşturma Yeteneği**

Zeytin fidanlık ve bahçelerinden elde edilen toplam 12 *V. dahliae* izolatının 11'inin (Sultanhisar Tarım İl Müdürlüğü'ne ait damızlık bahçeden elde edilen Vz-8 no'lu izolat kontaminasyon nedeniyle elden çıkmıştır.) pamuk bitkilerine inokülasyonları yapılmış ve pamuk bitkisinde 6 hafta sonraki hastalık indeks değerleri Çizelge 3'de özetlenmiştir.

Çizelge 3. *V. dahliae* izolatlarının pamuğa inokule edilmesinden 6 hafta sonraki hastalık indeksi

İzolat No	6. haftadaki indeks değerleri			
	1. saksı	2. saksı	3. saksı	Ort.
Vz-f1	2.3	2.3	2.5	2.4
Vz-f2	5.0	3.3	2.6	3.6
Vz-f3	3.0	3.0	3.0	3.0
Vz-f4	0.6	2.3	2.6	1.8
Vz-f5	2.3	4.0	4.0	3.4
Vz-1	3.6	2.6	3.6	3.3
Vz-2	0.6	2.0	2.6	1.7
Vz-3	3.0	2.0	1.0	2.0
Vz-5	5.0	5.0	2.0	4.0
Vz-6	2.3	3.0	3.0	2.8
Vz-7	2.3	3.0	2.6	2.6

Çizelge 3'de görüldüğü gibi fidanlıklardan elde edilen Vz-f2 ve Vz-f5 ile damızlık zeytin bahçelerinden elde edilen Vz-1 ve Vz-5 izolatlarının virülensliği diğer izolatlara göre daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi Çizelge 4'de görülmektedir.

Zeytin fidanlık ve damızlık bahçelerine ait *V.dahliae* izolatlarının hesaplanan f değeri, tablodaki f değerlerinden küçük olduğu için izolatlar arasında bir fark yoktur.

***V.dahliae* İzolatlarının *in-vitro*'da Farklı Sıcaklıklardaki Gelişimi**

Zeytin fidanlıklarından ve damızlık zeytin bahçelerinden izole edilen 11 *V.dahliae* tek spor izolatının (Sultanhisar Tarım İl Müdürlüğü'ne ait damızlık bahçeden elde edilen Vz-8 no'lu izolat kontaminasyon nedeniyle elden çıkmıştır.) CDA besiyerine ekimleri yapılarak 15,20,25,30 ve 35 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 5'de gösterilmektedir.

Çizelge 4. Zeytin fidanlık ve damızlık zeytin bahçelerinden elde edilen *V. dahliae* izolatlarının pamuk bitkisindeki hastalık indeksine ait varyans analizi

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan f	Tablo Değeri	
						%5	%1
Fidanlık	Karakterler	4	6,731	1,683	2,297 ¹	3,480	5,990
	Hata	10	7,327	0,733			
	Genel	14	14,057	1,004			
Dam. Bahçe	Karakterler	5	10,398	2,080	2,150 ¹	3,110	5,060
	Hata	12	11,607	0,967			
	Genel	17	22,005	1,294			

¹ Önemsiz

Çizelge 5. Zeytin fidanlık ve damızlık zeytin bahçelerinden elde edilen *V.dahliae* izolatlarının farklı sıcaklıklardaki koloni gelişimleri

İzolatlar	Sıcaklık(°C)	Koloni Gelişimi (cm)			Ort.
Vz-f1	15	4.5	4.5	4.9	4.6
Vz-f2	15	4.5	4.3	4.5	4.4
Vz-f3	15	4.8	4.8	4.8	4.8
Vz-f4	15	5.0	4.9	5.0	5.0
Vz-f5	15	4.8	4.6	4.8	4.7
Vz-f1	20	4.6	4.8	4.5	4.6
Vz-f2	20	5.0	4.9	5.2	5.0
Vz-f3	20	5.5	5.2	5.1	5.3
Vz-f4	20	4.5	4.2	4.3	4.3
Vz-f5	20	5.2	5.2	5.3	5.2
Vz-f1	25	4.5	4.5	4.6	4.5
Vz-f2	25	4.4	4.3	4.3	4.3
Vz-f3	25	4.4	4.7	4.6	4.6
Vz-f4	25	3.6	3.6	3.8	3.7
Vz-f5	25	4.4	4.5	4.6	4.5
Vz-f1	30	4.0	4.1	3.9	4.0
Vz-f2	30	3.5	3.3	3.2	3.3
Vz-f3	30	2.9	3.0	2.9	2.9
Vz-f4	30	4.9	4.9	4.8	4.9
Vz-f5	30	4.5	4.6	4.8	4.6
Vz-1	15	4.8	4.7	4.6	4.7
Vz-2	15	4.5	5.0	4.8	4.8
Vz-3	15	4.5	4.5	4.5	4.5
Vz-5	15	4.7	4.6	4.7	4.7
Vz-6	15	2.9	2.8	2.5	2.7
Vz-7	15	3.5	2.5	3.3	3.1
Vz-1	20	5.0	5.0	5.1	5.0
Vz-2	20	4.7	5.0	4.9	4.9
Vz-3	20	5.5	5.6	5.8	5.6
Vz-5	20	4.9	5.0	4.9	4.9
Vz-6	20	4.0	3.5	3.8	3.8
Vz-7	20	4.0	4.3	4.3	4.2
Vz-1	25	4.3	4.2	4.2	4.2
Vz-2	25	3.7	3.9	3.8	3.8
Vz-3	25	3.9	3.8	3.8	3.8
Vz-5	25	3.5	3.3	3.4	3.4
Vz-6	25	3.0	3.0	3.0	3.0
Vz-7	25	3.5	3.7	3.6	3.6
Vz-1	30	3.9	3.5	3.2	3.5
Vz-2	30	1.7	1.7	1.6	1.7
Vz-3	30	4.9	4.8	4.8	4.8
Vz-5	30	4.6	4.5	4.4	4.5
Vz-6	30	4.1	4.2	4.3	4.2
Vz-7	30	4.0	4.2	4.0	4.1

11 *V.dahliae* izolatının farklı sıcaklıklarda 18. gündeki koloni gelişim ortalamalarına bakıldığında 15 °C'de 2,7-5,0 cm, 20 °C'de 3,8-5,6 cm, 25 °C'de 3-4,5 cm, 30 °C'de 1,7-4,9 cm arasında geliştikleri görülmektedir. Söz konusu izolatların hiçbiri 35 °C'de gelişmemiştir. Bu izolatları varyans analizi yapılarak Duncan grupları oluşturulmuş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Zeytin fidanlık ve damızlık zeytin bahçelerinden elde edilen *V. dahliae* izolatlarının farklı sıcaklıklardaki ortalama koloni gelişimleri

Sıcaklık (°C)	Ort.Koloni Gelişim (cm)	Duncan Grupları*
15	4.36	b
20	4.80	a
25	3.94	c
30	3.86	c
35	0.00	d

(*) Aynı harfle ifade edilen değerler arasında istatistik açıdan bir fark yoktur (p=0,05 Duncan testi)

Çizelge 6 incelendiğinde maximum koloni gelişiminin 20 °C'de olduğu, bunu 4,36 cm ile 15 °C'deki gelişimin izlediği görülmektedir. *V.dahliae* izolatlarının 15 ve 20 °C'deki ortalama koloni gelişimleri istatistik olarak farklı gruplarda yer almakla beraber en iyi koloni gelişiminin 15-20 °C arasında olduğu ve 35 °C'de miseliyal gelişimin olmadığı görülmektedir. İsrail'de yapılan bir çalışmada *V. dahliae*'nin optimum gelişme sıcaklığının 24-27 °C arasında olduğu ve 35 °C'de miseliyal gelişimin olmadığı bildirilmektedir (Korolev et.al., 2000).

V.dahliae'e karşı mücadelede solarizasyon uygulamasının başarısıyla ilgili olarak dünyada çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada solarizasyonun 5 ve 10 cm toprak derinliğindeki sıcaklık değerlerinin sırasıyla 55 ve 48 °C, 10 ve 20 cm'de 48 ve 39 °C olduğu ve *V. dahliae*'nin canlı kalan mikrosklerot sayısını büyük oranda azalttığı yada tamamen yok ettiği bildirilmektedir (Onan, 1993). Bu konuda yapılan bir başka çalışmada Ege Bölgesi'nde Haziran ve Temmuz ayları arasındaki 6 haftalık süreç içerisinde solarizasyon uygulaması sırasında ve toprağın 5, 10 ve 20 cm derinliklerindeki ortalama sıcaklığın sırasıyla 44,6, 35,1 ve 33,1 °C olarak topraktaki mikrosklerot oranını ortalama %95,7 azalttığı belirtilmektedir (Onan et al., 1994). Tjamos (1993), Yunanistan'da solarizasyonun *V.dahliae*'e etkisini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, toprağın 10 ve 20 cm derinliklerinde sıcaklığın sırasıyla 58 ve 48 °C olarak kaydedildiğini ve solarizasyon sonrası *V.dahliae* mikrosklerotlarının doğal popülasyonlarının büyük ölçüde azaldığını bildirmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Proje kapsamında 2000 ve 2001 yıllarında toplam 32 zeytin fidanlığı ve 11 damızlık zeytin bahçesinde survey yapılmıştır. 2001 yılında survey kapsamında 4 fidanlık ve 6 damızlık zeytin bahçesinden toplam 12 adet *Verticillium* spp. izolatı elde edilmiş ve bu izolatların *V.dahliae* olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen *V. dahliae* izolatlarının pamuk bitkilerinde patojenisiteleri yapılmış ve bütün

izolatların patojen olduğu saptanmıştır. *V. dahliae* izolatlarının hastalık indeks değerlerinin pamuk bitkisinde 1.7-4.0 arasında olduğu belirlenmiştir.

2001 yılında *V. dahliae*'nin yaygınlık oranı, Orhangazi'deki fidanlıklarda %44.4, damızlık zeytin bahçelerinde %50 olarak saptanmıştır. Etmen ayrıca Aydın'da Sultanhisar İlçe Tarım Fidanlığının damızlık zeytin bahçesinde de tespit edilmiştir. Edremit'deki fidanlıklarda ise etmen bulunmamıştır.

Elde ettiğimiz 12 *V.dahliae* izolatından 11'nin tek sporları elde edilmiş, elde edilen tek sporların farklı sıcaklıklardaki gelişimleri değerlendirilerek *V. dahliae*'nin en iyi gelişme sıcaklığının 15-20 °C olduğu belirlenmiştir. *V.dahliae* izolatlarının 35 °C'de gelişmediği de görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar çerçevesinde;

1- *Verticillium* Solgunluğu hastalığıyla mücadelede diğer hastalıklarda olduğu gibi temiz üretim materyali temin edilmeli ve kullanılan fidanlar sertifikalı olmalıdır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 5 Ocak 1997 tarih, 22868 sayılı "Meyve ve Asma Çeşit /Anaç Damızlığı Fidan Üretim Materyali ve Fidanların Sertifikasyonuna Ait Genel Esaslar" tebliği uyarınca, zeytin üretim materyalinin *V. dahliae*'den temiz olması önerilmektedir. Çeşit damızlığı üretim parselinde %0, anaç damızlığı üretim parselinde %0 ve zeytin fidanlıklarında %2 *V. dahliae* Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın *V. dahliae* için öngördüğü değerlerdir. Bu esaslar uyarınca üretim materyalleri Tarım Bakanlığı uzmanlarınca hızlı tanı metotları ile değerlendirilmeli ve yeni kurulacak zeytin plantasyonlarında hastalıktan arı fidanlar kullanılmalıdır.

2- Temiz üretim materyalleri, *V. dahliae*'nin konukçusu olmayan kültür bitkilerinin yetiştirildiği temiz alanlara dikilmelidir.

3- Daha önce *V. dahliae*'nin konukçusu olan kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlara zeytin fidanı dikmek zorundaysak, toprak solarizasyona tabi tutulmalıdır. Nitekim bu konuda etmenin farklı sıcaklık derecelerindeki gelişimleriyle ilgili yaptığımız çalışma sonuçları da dünya literatürüne paraleldir.

KAYNAKLAR

- Agrios, G. N., 1997. Plant Pathology, Fourth Edition. Academic Press, Department of Plant Pathology. University of Florida, p. 633, Florida.
- Al-Ahmad, M.A. and M.N., Mosl 1993. *Verticillium* Wilt of Olive in Syria. EPPO Bulletin 23, 521-529.
- Anonymous, 1983. Plant Pathologist's Pocketbook Second Edition. Common Wealth Mycological Enstitute. Cambrian News Ltd, Queen Street, Aberystwyth, Wales, p.439.
- Anonymous, 1997. Resmi Gazete. 5 Ocak 1997- sayı. 22868, s; 95
- Anonymous, 2001b. Fidan Üretim ve Dağıtım Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 306 s., Ankara.

- Benlioğlu, S., H. Ulusal ve M. Demirbaş, 2001. Aydın İlinde Zeytin Ağaçlarında *Verticillium* Solgunluğu. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi, 3-8 Eylül 2001 Tekirdağ, s:307-316
- Bora, T. ve İ. Karaca, 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İZMİR, 43 s.
- Korolev, N., J. Katan and T. Katan, 2000. Vegetative Compatibility Groups of *Verticillium dahliae* in Israel: Their Distribution and Association With Pathogenicity. *Phytopathology*, 90:p. 529-536.
- Melouk, H.A., 1992. *Verticillium* (in: Singleton, L. L., J. D. Mihail and C.M. Rush (eds.), 1992. Methods for research on soilborne phytopathogenic fungi. APS Pres. St. Paul, Minnesota).
- Onan, E., 1993. Effect of Soil Solarization on the Viability of *Verticillium dahliae* Kleb. Microsclerotia in Aegean Region of Türkiye. *J. Turkish Phytopath.* Vol.22, No:2-3, 85-93.
- Onan, E., A. Karcıoğlu and M. Çimen, 1994. Effect of Solarization in Controlling *Verticillium* Wilt of Cotton in Aegean Region of Türkiye. *The Journal of Turkish Phtopathology*, Volume: 27, No:1, 1-7.
- Saydam, C. and M. Copcu, 1972. *Verticillium* Wilt of Olive in Turkey. *J. Turkish Phytopathol.*, Volume:1, No2, p.45-49
- 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.
- Thanassouloupoulos, C.C., 1993. Spread of *Verticillium* Wilt by Nursery Plants in Olive Groves in the Halkidiki Area (Greece). *Bulletin OEPP/EPPO* 23, 517-520.
- Tjamos, E.C., 1993. Prospects and Strategies in Controlling *Verticillium* Wilt of Olive. *Bulletin OEPP/EPPO* 23, 505-512.
- Tosi, L. and A. Zizzerini, 1998. Investigations on the Epidemiology of *Verticillium* Wilt in Olive in Central Italy. *Oliva*, No. 71, 50-55 (in: Cab Abstr., 98/08-20/07, Abs.no.981006096).
- Yolageldi, L., C. Tunç., E. Onoğur ve İ. Yıldırım, 2001. Batı Anadolu'da Zeytin *Verticillium* Solgunluğunun Yaygınlığı, Yakalanma Oranı, Hastalık Şiddeti ve Hastalık Çıkışında Etkili Bazı Faktörler Üzerinde Araştırmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi, 3-8 Eylül 2001, Tekirdağ, s:299-306.

Geliş Tarihi : 02.08.2004

Kabul Tarihi : 01.11.2004