



**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA, MARDİN, BATMAN VE DİYARBAKIR
İLLERİNDE PATLİCAN SOLGUNLUK HASTALIKLARININ
ETMENLERİ, YAYGINLIKLARI İLE BAZI ÇEŞİTLERİN BU
HASTALIKLARA KARŞI TEPKİLERİ**

ENDER ÖĞÜT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Antakya/HATAY

ŞUBAT- 2008

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞANLIURFA, MARDİN, BATMAN VE DİYARBAKIR
İLLERİNDE PATLİCAN SOLGUNLUK HASTALIKLARININ
ETMENLERİ, YAYGINLIKLARI İLE BAZI ÇEŞİTLERİN BU
HASTALIKLARA KARŞI TEPKİLERİ

ENDER ÖĞÜT
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Doç.Dr. Şener KURT danışmanlığında hazırlanan bu tez 08/02/2008 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Şener KURT
Başkan

Prof.Dr. Ali ERKİLİÇ
Üye

Yrd.Doç.Dr. E. Mine SOYLU
Üye

Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Necat AĞCA
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Hastalık Sörveyi.....	11
3.2.2. Solgunluk Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanısı.....	12
3.2.3. Fungal Solgunluk Etmenlerinin Patojenisitesi.....	13
3.2.4. Patlıcan Çeşitlerinin Solgunluk Hastalık Etmenlerine Karşı Tepkileri.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Hastalık Sörveyi.....	17
4.2. Solgunluk Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanısı.....	22
4.3. Fungal Solgunluk Etmenlerinin Patojenisitesi.....	24
4.4. Patlıcan Çeşitlerinin Solgunluk Hastalık Etmenlerine Karşı Tepkileri.....	28
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	33
6.KAYNAKLAR.....	35
TEŞEKKÜR.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	40
EKLER.....	41
EK 1. Dünyada Patlıcan Üretilen Alan, Üretim ve Verim.....	41
EK 2. Patlıcan Üretimi Yapan Önemli Ülkeler ve Üretimdeki Payları.....	41
EK 3. Patlıcan İhracatı Yapan Önemli Ülkeler ve İhracattaki Payları.....	42
EK 4. Bölgede Sörvey Yapılan İllerde 2006 Yılında İlçelere Göre Alınan Örnek Sayısı, İncelenen Alan ve Hastalık Oranı.....	43
EK 5. Bölgede Sörvey Yapılan İllerde 2007 Yılında İlçelere Göre Alınan Örnek Sayısı, İncelenen Alan ve Hastalık Oranı.....	45
EK 6. 2006 Yılı Sörvey Yapılan İllerdeki Hastalık Oranı ve Yaygınlığı.....	47
EK 7. 2007 Yılı Sörvey Yapılan İllerdeki Hastalık Oranı ve Yaygınlığı.....	48

ÖZET

ŞANLIURFA, MARDİN, BATMAN VE DİYARBAKIR İLLERİNDE PATLICAN SOLGUNLUK HASTALIKLARININ ETMENLERİ, YAYGINLIKLARI İLE BAZI ÇEŞİTLERİN BU HASTALIKLARA KARŞI TEPKİLERİ.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi patlıcan ekim alanlarında görülen fungal solgunluk etmenlerinin hastalık oluşum düzeyi ve yaygınlıklarının tespiti amaçlanmıştır. Ayrıca belirlenen fungal solgunluk etmenlerine karşı, bölgede yetiştiriciliği yapılan Kemer, Pala, Halkapınar ve Aydın Siyahı patlıcan çeşitleri ile Şeyhkent yerel patlıcan hattının reaksiyonları, 2006 ve 2007 yıllarında sera koşullarında araştırılmıştır.

Sörvey yapılan illerde 2006 yılında patlıcan solgunluk hastalığının oluşum düzeyi (%) ve yaygınlık oranları (%), sırasıyla Diyarbakır'da 17,9 ve 66,7, Şanlıurfa'da 11,9 ve 60,0, Mardin'de 11,7 ve 71,4 ve Batman'da ise 6,2 ve 57,1 olarak tespit edilmiştir. 2007 yılında solgunluk hastalığının oluşum düzeyi (%) ve yaygınlık oranları (%), sırasıyla Diyarbakır'da 11,9 ve 81,3, Şanlıurfa'da 3,2 ve 64,7, Mardin'de 10,0 ve 64,7 ve Batman'da 9,8 ve 50,0 olarak tespit edilmiştir.

İzolasyonlar ve patojenisite denemeleri sonucunda sörvey yapılan illerde patlıcanda solgunluğa neden olan fungal hastalık etmenler, *Verticillium dahliae* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* olarak saptanmıştır.

Çeşit tepkisi denemelerinde ise beş çeşit arasında Pala çeşidi *Verticillium* solgunluğuna karşı duyarlı (S) kategorisine girerken, Toros çeşidi ise orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak saptanmıştır. Bunların dışında kalan diğer üç çeşit, düşük düzeyde dayanıklı (SR) olarak bulunmuştur. *Fusarium* solgunluğuna karşı ise Pala çeşidi düşük düzeyde dayanıklı (SR) kategorisine girerken, diğer çeşitler ise orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak saptanmıştır.

2008, 48 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*, hastalık oluşum düzeyi, hastalığın yaygınlığı, patlıcan.

ABSTRACT

PREVALENCE OF THE CAUSAL AGENTS OF WILT DISEASE OF EGGPLANT AND REACTIONS OF SOME EGGPLANT CULTIVARS AGAINST WILT DISEASES IN ŞANLIURFA, MARDIN, BATMAN AND DIYARBAKIR PROVINCES.

In this research, determination, incidence and prevalence of fungal wilt pathogens in the eggplant growing areas of the Southeastern Anatolia Region were studied. Also, reactions of eggplant cvs. Kemer, Pala, Halkapınar and Aydın Siyahı, and local eggplant line Şeyhkent growing in the region against fungal wilt pathogens were tested in 2006 and 2007.

Incidence (%) and prevalence (%) of wilt disease of eggplant in province surveyed in 2006 were 17.9 and 66.7 in Diyarbakır, 11.9 and 60.0 in Şanlıurfa, 11.7 and 71.4 in Mardin, and 6.2 and 57.1 in Batman, respectively. In 2007, incidence (%) and prevalence (%) of the disease were 11.9 and 81.3 in Diyarbakır, 3.2 and 64.7 in Şanlıurfa, 10.0 and 64.7 in Mardin, and 9.8 and 50.0 in Batman, respectively.

In the result of isolations and pathogenicity experiments, fungal agents causing wilt disease on eggplant were determined as *Verticillium dahliae* and *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*.

Among five cultivars tested in cultivar reaction experiment, while Pala assigned to susceptible (S) categorization against *Verticillium* wilt, cv. Toros showed moderately resistant (MR). Other cultivars were found as slightly resistant (SR). While cv. Pala was considered as slightly resistant (SR) against *Fusarium* wilt, other cultivars were moderately resistant (MR).

2008, 48 pages

Keywords: *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*, disease incidence, disease prevalence, eggplant.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarım ve sebze alanları ile patlıcan üretimi....	2
Çizelge 3.1. Sörvey yapılan illere ait ekiliş alanları, sörvey yapılan alan, tarla sayısı....	11
Çizelge 3.2. Patlıcan çeşitlerinin <i>Fusarium</i> solgunluğuna karşı gösterdiği tepkiyi belirlemede kullanılan kategoriler ve hastalık şiddeti.....	16
Çizelge 3.3. Patlıcan çeşitlerinin <i>Verticillium</i> solgunluğuna karşı gösterdiği tepkiyi belirlemede kullanılan kategoriler ve hastalık şiddeti.....	16
Çizelge 4.1. 2006 yılında sörvey yapılan il, hastalık oluşum düzeyi ve yaygınlığı.....	18
Çizelge 4.2. 2007 yılında sörvey yapılan il, hastalık oluşum düzeyi ve yaygınlığı.....	20
Çizelge 4.3. Sörvey yapılan farklı illerden 2006 ve 2007 yıllarında elde edilen fungal izolatların illere göre dağılımı.....	23
Çizelge 4.4. 2006 yılı <i>Verticillium</i> ve <i>Fusarium</i> izolatlarının patojenisite sonuçları.....	26
Çizelge 4.5. 2007 yılı <i>Verticillium</i> ve <i>Fusarium</i> izolatlarının patojenisite sonuçları.....	27
Çizelge 4.6. Farklı patlıcan çeşitlerinin <i>V. dahliae</i> ' ya tepkileri.....	29
Çizelge 4.7. Farklı patlıcan çeşitlerinin <i>V. dahliae</i> ' ya karşı tepkileri ve dayanıklılık kategorileri.....	30
Çizelge 4.8. Farklı patlıcan çeşitlerinin <i>F. o. f.sp. melongenae</i> ' ya tepkileri.....	30
Çizelge 4.9. Farklı patlıcan çeşitlerinin <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melongenae</i> ' ya karşı tepkileri ve dayanıklılık kategorileri.....	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Solgunluk hastalığının tarlada genel görünümü.....	3
Şekil 4.1. Sörvey yapılan illerdeki hastalık yaygınlık oranları.....	19
Şekil 4.2. Sörvey yapılan illerdeki hastalık oluşum düzeyleri.....	20
Şekil 4.3. Patlıcan bitkilerinde solgunluk belirtileri.....	21
Şekil 4.4. <i>Verticillium dahliae</i> izolatı.....	24
Şekil 4.5. <i>Fusarium oxysporum</i> izolatı.....	24
Şekil 4.6. Bitkide genel solgunluk belirtileri.....	25
Şekil.4.7.Yapraklarda tek taraflı sararma şeklinde ortaya çıkan solgunluk simptomsu..	28
Şekil 4.8. Farklı patlıcan çeşitlerinin <i>Verticillium</i> solgunluğuna karşı tepkileri.....	29
Şekil 4.9. Farklı patlıcan çeşitlerinin <i>Fusarium</i> solgunluğuna karşı tepkileri.....	31

1.GİRİŞ

Patlıcanın anavatanı Hindistan olup tropik bölgelerde çok yıllık bitki özelliği gösterirken bu kuşağın dışındaki iklim kuşaklarında tek yıllık olarak yetiştirilen, kazık köklü, sıcak iklim sebzesidir. Afrika'ya doğru yayılan bu bitki, Avrupa'ya 16. yüzyılda İspanyollar tarafından getirilmiştir (Anonim, 2004a).

Patlıcanın insan beslenmesindeki yerinin diğer sebze türlerine göre, küçümsenmeyecek düzeyde olduğu bilinmektedir. Patlıcan meyvesinin 100 gramında, 24 kalori bulunmaktadır. Ayrıca patlıcan bitkisi, protein, yağ, karbonhidrat ve A, B1, B2, C vitaminlerini de içermektedir (Anonim, 2007a).

Patlıcan dünyada üretilen sebzeler içerisinde, domates, biber ve hıyar üretiminden sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Sağlıklı yaşam idealinin gündemdeki yerini almasıyla diğer sebzelerde olduğu gibi patlıcanın, tüketiminin ve değerlendirme olanaklarının da artmasıyla birlikte üretimi de artmaktadır (Anonim, 2004b). Dünya patlıcan üretimi, 1994 yılından itibaren düzenli şekilde artarak 2003 yılında %84 artış ile yaklaşık 29 milyon tona (Ek 1) ulaşmıştır (Anonymous, 2004c). Bu artışta, önemli patlıcan üreticisi ülkelerin payı bulunmaktadır. Nitekim dünyada önemli üretici ülkeler olan Çin, Hindistan, Türkiye, Mısır, İtalya ve İspanya'da patlıcan üretimi son 10 yılda %21 ile %118 arasında değişen oranlarda artmıştır. Son 10 yıllık dünya üretiminde (Ek 2); Çin %50,6, Hindistan %30,1 ve Türkiye %3,8 ile ilk üç sırayı paylaşmaktadırlar (Anonim, 2004b).

Diğer yandan dünya patlıcan ihracatının %21,8'ini İspanya, %21,7'sini Meksika, %5,5'ini Çin, %3,4'ünü İtalya, %1,5'ini ise Türkiye karşılamaktadır (Ek 3). Son verilere göre ülkemizde üretilen patlıcanın yaklaşık sadece %2'sinin ihracata konu olduğu göz önüne alındığında, geriye kalan miktarın depolanamadığı için taze olarak tüketimde kullanıldığı varsayılmaktadır (Anonim, 2004b).

Türkiye'de farklı iklim ve toprak yapısı nedeni ile birçok sebze türü üretilmekte olup patlıcan bunlar içerisinde en önemlilerinden birisidir. Türkiye'deki toplam patlıcan üretiminin %20'si, örtüaltı sebze tarımı şeklinde yapılmaktadır (Cürük ve ark., 2005). Türkiye'de patlıcan üretimi yapılan en önemli iller; Mersin, Antalya,

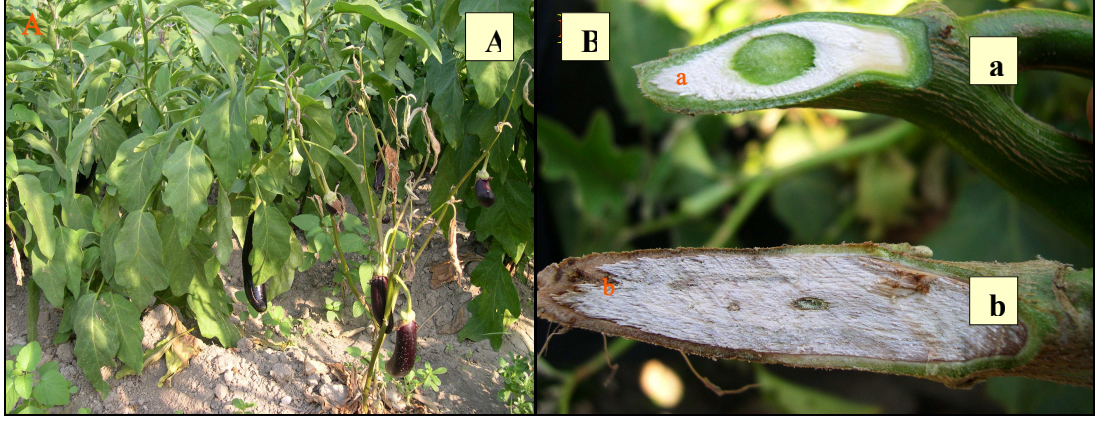
Şanlıurfa, Hatay, Aydın, Bursa, Adana ve Samsun'dur. Türkiye'nin patlıcan üretimi 1992 ve 1993 yılında 750.000 ton olarak gerçekleşmiş olup 1994–1998 yıllarında ise 750.000 ton ile 850.000 ton arasında değişim göstermiştir. 1998 yılından sonra da üretim 900.000 tonu aşarak 2002 yılında 955.000 tona ulaşmıştır (Anonim, 2004d). Bu önemli illerden bazılarının yer aldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi, yaklaşık 81.000 hektar sebze alanında 151.000 ton üretim ile (Çizelge 1.1) önemli bir yere sahiptir. Çizelge 1.1'de görüldüğü gibi ülkemizdeki patlıcan tarımı genel bir bakış açısıyla incelendiğinde, yaklaşık %16 gibi ciddi bir oranın Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üretilmektedir (Anonim, 2003).

Çizelge 1.1.Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarım ve sebze alanları ile patlıcan üretimi

İLLER	Tarım Alanı (ha)	Sebze Alanı (ha)	Patlıcan Üretimi (Ton)
Batman	118.123	4.252	5.820
Şanlıurfa	1.146.434	20.549	46.695
Mardin	362.658	8.494	5.574
Adıyaman	249.241	5.183	6.867
Gaziantep	373.188	9.915	22.610
Siirt	84.438	1.942	5.940
Şırnak	95.936	994	1.600
Kilis	103.280	11.353	3.927
Diyarbakır	809.890	18.296	52.133
Bölge Toplamı	3.343.188	80.978	151.166

Türkiye şartlarında patlıcan üretimi; pek çok ilde hem açık alanda, özellikle Akdeniz Bölgesi'nde de sera koşullarında yapılabilmekte ise de iklim ve toprak isteği yanında bakım şartları, ekim nöbeti tercihi ve bitki koruma sorunlarından dolayı her bölgede yetiştirilememektedir. Örtü altı ve açık alanda sebze yetiştiriciliğinin giderek yaygın hale gelmeye başladığı ülkemizde, temel sorunların başında bazı fungal ve bakteriyel hastalıkların neden olduğu verim ve kalite kayıpları gelmektedir. Ülkemizin sebze üretim alanlarında yoğun olarak yetiştirilen domates ve patlıcan bitkilerinde görülen önemli bazı fungal ve bakteriyel patojenler çoğu zaman üretimi

sınırlandırmaktadır. Bu etmenlerden en önemlileri ise; ciddi ürün kayıplarına neden olabilen ve iletim demetlerinde tıkanmalara ve solgunluğa yol açan toprak kökenli bitki patojeni funguslardan *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* ve *Verticillium dahliae* Kleb.'dir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1.Solgunluk hastalığının tarlada genel görünümü (A). Sağlıklı (a) ve hastalıklı (b) bitkilerin iletim demetlerindeki renk değişimleri (B)

Fusarium ve *Verticillium* solgunluk hastalık etmenleri Solanaceae familyasındaki tüm bitkileri (Patlıcan, biber, domates ve patates), fide döneminden başlayarak hasada kadar geçen dönemde enfekte edebilir. Her iki fungus, bitkiye genç köklerden giriş yaparak iletim demetleri aracılığıyla bitkinin üst kısımlarına doğru ilerler. Daha sonra iletim demetleri tıkandığı için yaprakların su kaynağı kısıtlanır. Böylece yapraklar güneşli zamanlarda solar, gece tekrar eski haline döner. Hastalığın gelişimi; bitkinin solması, gelişme geriliği göstermesi ya da ölmesine kadar devam eder. Genellikle bitki ölümleri sıklıkla görülmesine de, meyve verim ve kalitesinde ciddi azalmalar meydana gelir. Patlıcanda bu iki hastalığa karşı genetik dayanıklılık çok düşük seviyededir (Anonymous, 2007b).

Fusarium solgunluğunda, tüm *Fusarium* solgunluk etmenlerinin konukçularına özelleştiği ve hepsinin toprak kökenli olduğu bilinmektedir. Patlıcanda *Fusarium* solgunluğuna neden olan *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*, bir sıcak iklim patojenidir. *Fusarium* solgunluğunda ilk belirtiler, yaprak damarlarının hafif sararması şeklinde ortaya çıkar. Daha sonra alt yapraklar solar, sararır ve kurur. Bazen de tüm bitki olgunlaşmadan önce ölebilir. Genellikle tüm bitki solmadan önce tek bir sürgün

solar veya tek taraflı solgunluk belirtisi gösterir. Gövde kesitine bakıldığında ise, uzunlamasına koyu kahverengi çizgilerin olduğu görülür ve genellikle yaprak saplarının gövde ile birleştiği yere kadar uzanır. Alt yapraklardan başlayan solgunluk, üst yapraklara doğru ilerleyerek bitkiyi tamamen öldürebilir (Anonymous, 2007b).

Patlıcanda *Verticillium* solgunluğu ise; *Verticillium albo-atrum* ve *Verticillium dahliae* tarafından oluşturulmaktadır. Bu funguslar, otsu bitkilerden odunsu bitkilere kadar pek çok konukçuda hastalık oluşturabilmektedir. Bunlardan yaygın olarak görülen *V. dahliae*, konukçu bitkinin olmadığı koşullarda son derece dayanıklı olan mikrosklerot formunda kışı geçirir. Bu mikrosklerotlar, bitkinin köklerindeki salgılarla çimlenmeye teşvik edilinceye kadar toprakta canlılığını inaktif olarak sürdürürler (Isaac, 1967). Mikrosklerotlar, köklerle doğrudan temas halinde veya köke çok yakın durumda olursa kök enfeksiyonu ortaya çıkar (Huisman, 1982). Genellikle *V. dahliae*'nin topraktaki inokulum yoğunluğu yükseldikçe *Verticillium* solgunluğunun oluşumu ve şiddeti artar (Grogan ve ark., 1979; Paplomatas ve ark.,1992; Pullman ve DeVay, 1982; Xiao ve Subbarao, 1998). *V. dahliae*'nin mikrosklerotları ile patlıcan bitkisinde yapılan kök inokulasyonlarında (Bejarano-Alcazar ve ark., 1999), birkaç mikrosklerot ile kök enfeksiyonunun başarılılabildiği ancak bu miktarın sürgün enfeksiyonu için yeterli olmadığı bildirilmiştir.

V. albo-atrum serin iklim koşullarında gelişen bir etmendir. Bu fungusun optimum sıcaklık isteği, 18,3-23,9 °C iken, *V. dahliae*'nin ki 23,9-28,3 °C'dir. *Verticillium* solgunluğunda belirtiler, *Fusarium* solgunluğuna benzer şekilde görülür ve genellikle bitki yoğun şekilde meyve bağlamadan veya kuraklık stresine maruz kalmadan ortaya çıkmaz. Alt yapraklarda renk açılması ortaya çıkar, uçları ve kenarları kurur. Daha sonra yapraklar, tamamen kuruyarak dökülür. Bitkiler genellikle üretim sezonu boyunca canlı kalır ancak hastalık şiddetine bağlı olarak gelişme geriliği gösteren bitkilerde ciddi verim kayıpları meydana gelebilir. *Fusarium* solgunluğunda olduğu gibi gövdenin enine kesitinde iletim demetlerinde açık renkli belirtiler ortaya çıkabilir ancak bitkinin alt bölümleriyle sınırlı olan bu belirtiler, *Fusarium* solgunluğundan daha açıktır. Ayrıca bitkilerde bazen tek taraflı belirtiler de gözlemlenebilir (Anonymous, 2007b).

Patlıcan solgunluk hastalıkları ile mücadelede etkili yöntemler mevcut değildir. Uzun bir süre bu patojenin kontrolünde metil bromit gibi kimyasal fumigantlar önerilmesine karşılık (Jarvis, 1993), 2005 yılından sonra bu kimyasalın üretimi ve satışının yasaklanması ile günümüzde bu tür hastalıklarla mücadelede, alternatif yöntem arayışları artmıştır. Solgunluk hastalığının mücadelesinde mikorizal funguslar ve diğer etmenlerin kullanıldığı biyolojik (Turhan, 1981; Marois ve ark.,1982; De Melo ve ark., 1987; Yamaguchi ve ark., 1992; Turhan ve ark., 1995; Narisawa ve ark., 2002; Karagiannidis ve ark., 2002), antifungal antibiyotik aureofungin ve fungusitler (Benomyl, captan, carbendazim, thiram), acibenzolar-S-methyl (ASM), azoxystrobin ve trifloxystrobin'in kullanıldığı kimyasal (Thorat ve ark., 1976; Talboys, 1981; Bubici ve ark., 2006) yöntemler önerilmektedir. Bununla birlikte ekim nöbeti (Garber, 1973), dayanıklı çeşit yetiştirmek (Nicklow, 1983; Kalloo, 1993; Bletsos ve ark., 1997), uygun gübreleme ve sulama, hasattan sonra hastalıklı bitki artıklarının uzaklaştırılması ve yok edilmesi, yabancı ot mücadelesi, *Solanum torvum* Sw. gibi dayanıklı anaçlar üzerine patlıcan bitkilerini aşılama (Alconero ve ark., 1988; Sakata ve ark., 1989; Ioannou, 2001; Bletsos ve ark., 2003; Bletsos, 2006), toprak solarizasyonu (Morgan ve ark., 1991; Ioannou, 2000; D'Amico, 2001; Ioannou, 2001) ve kalsiyum siyanamid uygulaması (Bourbos ve ark., 1997; Bletsos, 2006) solgunluk hastalığının mücadelesinde etkili diğer yöntemlerdir.

Örtü altı ve açık alan patlıcan yetiştiriciliğinde karşılaşılan solgunluk hastalıklarının etmenleri, yaygınlıkları ve mücadelesi konusunda ülkemizin değişik bölgelerinde bugüne kadar farklı düzeylerde çalışmalar yürütülmüştür. Buna karşılık, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde patlıcan ekiminin her yıl düzenli olarak yapıldığı ve solgunluk hastalıklarının sorun olarak karşılaşıldığı illerde, solgunluk patojenlerine ve çeşitlerin bunlara karşı tepkilerine yönelik olarak bugüne kadar herhangi bir kapsamlı araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada; Güneydoğu Anadolu Bölgesi patlıcan ekim alanlarında görülen fungal solgunluk etmenlerinin belirlenmesi, hastalık oluşum düzeyi ve yaygınlıklarının belirlenmesi ayrıca izole edilen fungal solgunluk etmenlerine karşı, bölgede yetiştiriciliği yapılan Kemer, Pala, Halkapınar ve Aydın Siyahı patlıcan çeşitleri ile Şeyhkent yerel patlıcan hattının tepkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Goth ve Webb (1981), patlıcanda *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* tarafından neden olunan Fusarium solgunluğunun, İtalya, İsrail, Japonya ve Hollanda gibi birçok ülkede ortaya çıktığını ve önemli kayıplara neden olduğunu bildirmiştir.

Bletsos ve ark. (1999), patlıcan bitkisinde (*Solanum melongena* L.) su stresinin Verticillium solgunluğunun şiddeti üzerine etkilerini belirlemeye yönelik çalışmada verim, agronomik özellikler ve meyve kalitesi göz önüne alınarak hastalık şiddeti, yaprak belirti indeksi ve iletim demetindeki kahverengileşme indeksinin kombinasyonu olarak iki farklı indeks yolu ile tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda Verticillium solgunluğunun, ölçülen veya hesaplanan karakteristik özelliklerin tümü üzerinde önemli ölçüde olumsuz bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca hastalığın, verim üzerinde %39,4-40,8 arasında değişen oranlarda kayıplara neden olduğu bildirilmiştir.

Yücel (1994), Antalya, İçel, Hatay ve Adana illerinde örtü altı sebze yetiştiriciliği yapılan alanlarda görülen fungal hastalıkları ve bunların yaygınlık oranlarını belirlemek amacıyla sörvey çalışması yürütülmüş, hastalıklar cam seralara göre plastik seralarda daha fazla bulunmuş ve bu durumun sörvey çalışmalarında incelenen ve domates, hıyar, patlıcan ve biberi içeren tüm sebzeler için benzer olduğu bildirilmektedir. Çalışma sonucunda Adana ve Hatay illerinde örtü altı patlıcan yetiştiriciliği yapılan cam ve plastik seralarda sorun olan beyaz çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum*) sırasıyla %38,5 ile %50, kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) %46,1 ile %50, Fusarium ve Verticillium solgunluğu %15,4 ile %50, külleme (*Leveillula taurica*) %7,7 ile %0 olarak bildirilmiştir. İçel ilindeki sörveyler sonucunda ise cam ve plastik seralar için beyaz çürüklük sırasıyla %16,6 ile %40, kurşuni küf %8,3 ile %0, solgunluk %33,3 ile %0 olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir.

Kıran ve Ertunç (1998), Van iline bağlı Merkez, Erciş ve Gevaş ilçelerinde patlıcangiller familyasından patlıcan ve domates bitkilerinde yürüttükleri çalışmada, en önemli fungal patojenlerin *Fusarium oxysporum* ve *Alternaria* sp. olduğunu ve bu patojenlerin yol açtığı hastalık şiddetinin, sırasıyla %40,2 ve %41,5 olarak kaydedildiğini bildirmişlerdir.

Altınok ve Kamberoğlu (2004), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde açık alan ve örtü altında yetiştirilen patlıcanda, fungal solgunluk etmenlerinin yaygınlık oranlarını araştırmışlardır. Bu çalışmada, Adana ilinde açık alanlarda *Fusarium* solgunluğunun yaygınlık oranı %40,2 olarak kaydedildiği ve *Verticillium* solgunluğuna herhangi bir alanda rastlanmadığı bildirilmiştir. Mersin ilinde ise, *Fusarium* solgunluk hastalığının yaygınlık oranı açık alanlarda %33,7 ve örtü altında %35,7 olarak saptanmasına karşın, aynı alanlarda *Verticillium* solgunluğunun hastalık yaygınlık oranı, sırasıyla %17,7 ve %5,8 olarak kaydedilmiştir.

Altınok (2005), Adana ve Mersin illerinde yapılan sörveyler sonucunda örtü altı ve açık alanda solgunluk belirtileri gösteren patlıcan bitkilerinden yaptığı izolasyonlar sonucunda elde ettiği izolatları, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* olarak teşhis etmiştir. Bu çalışma ile araştırmacı, *F. oxysporum* f.sp. *melongenae*'nin Türkiye'de ilk kez rapor edildiği bildirmiştir.

Patlıcan bitkisinde solgunluk hastalıklarının mücadelesinde, methyl bromid gibi kimyasallar örtü altı patlıcan yetiştiriciliğinde uzun süre kullanılmıştır (Cirulli, 1968; Jarvis, 1993). Fakat dünya genelinde bu kimyasalın kullanımına getirilen sınırlamalar, bu hastalığın kontrolünü de güçleştirmektedir. Methyl bromide alternatif olarak önerilen ürün rotasyonunun, *Verticillium* sklerotlarının toprakta çok uzun süre canlılığını sürdürmesinden dolayı zor ya da imkânsız olduğu bildirilmiştir (Garber, 1973). Öte yandan, hastalığın kimyasal kontrolü zordur ve pratik olmadığı için (Talboys, 1981; Ferrari, 1998), alternatif olarak solarizasyon (Katan ve ark., 1976), özellikle domateste iyi sonuçlar vermiştir (Morgan ve ark., 1991). Ancak solarizasyon için yeteri kadar yüksek sıcaklıklara ulaşıldığı dönemde, seralarda üretim söz konusu olduğunda geniş bir kullanım alanına sahip değildir (Bletsos, 2006). Bu hastalığa karşı en etkili yöntemlerden birisi, dayanıklı çeşit yetiştiriciliğidir. Dayanıklı çeşit geliştirmek zordur ve yeni virulent ırkların ortaya çıkmasıyla dayanıklılık kırılabilir (Nicklow, 1983; Kalloo, 1993). Kabakgillerde *Fusarium* solgunluğuna karşı kalsiyum siyanamid kullanımı da önerilmektedir (Bourbos ve ark., 1997). Ayrıca, dayanıklı anaçlar üzerine aşılı fide kullanımı *Verticillium* solgunluğunun kontrolünde etkili bir yöntem olarak bulunmuştur (Lockwood ve ark., 1970; Ginaux ve Duple, 1985).

Biyolojik mücadele etmeni olarak mikroorganizmaları kullanarak patlıcan solgunluğu ile mücadele olanaklarının geliştirilmesiyle ilgili çalışmalar (Marois ve ark., 1982; De Melo ve De Costa, 1987; Turhan, 1981; Yamaguchi ve ark., 1992) mevcut olup, kimyasal kullanımının azaltılmasının, biyolojik ve diğer alternatif metotların geliştirilmesi ile mümkün olabileceği ifade edilmiştir.

Elmer (2000), patlıcanda *Verticillium* solgunluğuna azot ve plastik malçlamanın etkisini karşılaştırmak amacıyla, patlıcan yetiştirilen hastalık etmeni ile bulaşık topraklarda yaptığı çalışma sonucunda, amonyum sülfat ile plastik malçlamanın birbirini tamamladığını ve patlıcanda *Verticillium* solgunluğunu azaltabileceğini bildirmiştir.

Karagiannidis ve ark. (2002), arbüsküler mikorizal fungus (AMF) *Glomus mosseae* ve *Verticillium*'un saksılarda yetiştirilen domates ve patlıcan bitkilerinin kök kolonizasyonu, bitki gelişimi ve besin alımına etkileri ve bunların interaksiyonlarını çalışmışlar ve araştırma sonucu; Spor oluşumuna ilaveten AMF tarafından kök kolonizasyonunun patlıcanda daha yüksek çıktığını, ayrıca çift inokulasyonlu (Mikoriza+*Verticillium*) uygulamalardan sadece mikoriza inokulasyonlu uygulamanın iki kat daha yüksek bulunduğunu, patlıcanda *Verticillium* enfeksiyonunun taze ağırlığı %27, kuru ağırlığı %37 ve bitki boyunu %12 azalttığı bildirilmekte olup *V. dahliae* ve *G. mosseae* ile kombine edilen uygulamanın yaş ağırlığı %32'ye kadar, kuru ağırlığı %10'a kadar ve ortalama bitki yüksekliğini de %16'ya kadar patlıcanda azalttığını ve AMF'nin faydalı etkisinin, *Verticillium*'un patojenik etkisinin yerine geçtiğini bildirmişlerdir.

Narisawa ve ark. (2002), patlıcan bitkisinde *Verticillium* solgunluğuna karşı bazı endofitik fungusları kullanarak mücadele olanaklarını araştırmış ve bu fungusların biyolojik mücadele etmenleri olarak ümitvar olduğunu ve bu funguslar üzerinde daha fazla araştırmanın yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bubici ve ark. (2006), patlıcanda *Verticillium* solgunluğunun mücadelesi için sera ve tarla koşullarında, iki strobilurin (azoxystrobin ve trifloxystrobin) ve bir bitki savunma aktivatörünü (Acibenzolar-S-methyl) daldırma, toprak uygulaması ve yeşil aksama püskürtme yöntemlerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda

azoxystrobinin, trifloxystrobinden çok daha fazla etkili bulunduğu ve patlıcanda *Verticillium solgunluğunun* şiddetini sera koşullarında %95 oranında azalttığını bunun yanında yine sera koşullarında acibenzolar-S-methyl'in ise bitki bodurlaşmasına ve ciddi kloroza neden olduğu bildirilmiştir. Tarla koşullarında ise azoxystrobin'in en iyi kontrolü sağladığı ve patlıcan *Verticillium solgunluğunun* şiddetini %29'a varan oranlarda azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca tarla şartlarında kullanılan hiçbir materyalin fitotoksik etki göstermediği bildirilmiştir.

Bletsos (2006), sera koşullarında patlıcan üretiminde sorun olan *Verticillium solgunluğu* etmeni *V. dahliae*'ya karşı metil bromid uygulamasına alternatif olarak, aşılı fide (*Solanum torvum*) kullanımının ve kalsiyum siyanamid uygulamalarının etkinliğini araştırmış ve sonuçta; Bu uygulamanın kontrole oranla ortalama meyve ağırlığında, erken üretimde %93,7 ve %49,6, geç üretimde ise %38,3 ve 22,8 arasında değişen oranlarda artış sağladığını bildirmiştir. Ayrıca bu uygulamaların bitki gelişimine, ürün miktarına ve *Verticillium solgunluğunun* kontrolüne pozitif etkilerinin olduğu da bildirilmiştir.

Filiz (1988), patlıcan solgunluk hastalığı etmeni *Verticillium dahliae*'ya karşı yerel hat ve çeşitlerin dayanıklılık durumunu belirlemek amacıyla Ege Bölgesi'nde bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışma sonucunda, *V. dahliae*'ya karşı hiçbir çeşit dayanıklı olarak belirlenemezken, birkaç çeşit ve hat çok az tolerant olarak bildirilmiştir.

Capelli ve ark. (1993), İtalya'da sera koşullarında 28 farklı patlıcan çeşidini kullanarak yürüttükleri patojenite denemelerinde, bütün patlıcan çeşitlerinin *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*' ya karşı duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Cristinzio ve ark. (1995), *Verticillium dahliae*'nin kültür filtratları ile muamele edilmiş olan *Solanum spp.*' nin kallus dokusundan elektrolit kaybını esas alarak patlıcan genotiplerinin *Verticillium solgunluğuna* karşı dayanıklılıklarını araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda kallus dokusu, virulent izolatın %10'luk kültür filtrat solüsyonu ile inokule edildiğinde en dayanıklı genotipten elektrolit kaybının, duyarlı genotipe göre önemli ölçüde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Sera koşullarında denemeye alınan genotipler arasında, *Solanum melongena*'ya ait 2 çeşit ve yabani tür *S. torvum*, en düşük elektrolit miktarı göstererek en dayanıklı tür ve çeşitler olarak bulunmuştur.

Lin ve Xiao (1995), Çin’ de *Solanum* tür, çeşit ve genotiplerinde 4 yapraklı dönemde kök daldırma tekniğini kullanarak gerçekleştirilen inokulasyon ile *Verticillium* solgunluğuna karşı dayanıklılığın kaynaklarını araştırmışlar ve inokulasyondan 4 hafta sonra bitkileri değerlendirmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, en düşük hastalık şiddeti değerlerine sahip olan genotiplerin, sırasıyla *S. aethiopicum*, *S. melongena*, *S. sisymbriifolium* ve *S. coagulans* türlerine ait olduğu belirlenmiştir.

Mochizuki ve ark. (1997), Japonya’da patlıcan bitkisinin en ciddi toprak kökenli hastalıklarından birisi olan ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*’ nın neden olduğu *Fusarium* solgunluğuna karşı, 1976 yılında dayanıklı ebeveyn olarak dominant dayanıklılık geni taşıdığı belirlenen LS174 hattını kullanarak ıslah programı başlatmışlardır. Bu çalışma sonucunda, Japon tipi meyvenin (küçük-orta boy, siyah kabuk ve siyah kaliks) karakteristik özelliklerine sahip patlıcan melez hattı geliştirilmiş ve bu hattın, *Fusarium* solgunluğuna karşı tek bir baskın gen ile kontrol edilen yüksek düzeyde bir dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Yunanistan’da patlıcan çeşitleri ve yabancı patlıcan türünün *Verticillium* solgunluğuna karşı duyarlılığının araştırıldığı bir çalışmada, *Solanum melongena* türüne ait iki çeşidin ve yabancı tür olan *S. sisymbriifolium*’ un *V. dahliae*’nın neden olduğu solgunluk hastalığına karşı tepkileri, 2 yıl boyunca saksı denemeleri ile araştırılmıştır. Regrasyon ve korelasyon analizleri sonucunda, her iki türe ait çeşitler arasında *Verticillium* solgunluğuna duyarlılıkta varyasyonun ortaya çıktığı ve *S. sisymbriifolium*’ un *Verticillium* solgunluğuna duyarlılığının yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır (Bletsos ve ark., 1998). Yapılan başka bir çalışmada, yabancı bir tür olan *Solanum torvum* Sw.’un *Verticillium* solgunluğuna karşı dayanıklı olarak bulunduğu bildirilmiştir (Alconero ve ark., 1988; Sakata ve ark., 1989; Bletsos ve ark., 2003).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa ve Batman illerindeki patlıcan ekim alanlarından alınan bitki örnekleri ile bunlardan izole edilen solgunluk etmenleri ve bitki örneklerinden patojenleri izole etmek için kullanılan çeşitli laboratuvar malzemeleri, besi ortamları (Patates Dekstroz Agar (PDA), Alkol-Su Agar, Pepton PCNB Agar, kuru erik laktoz agar (PLA), patojenisite testlerinin yapılması ve denemenin kurulması için gerekli olan saksılar ve kimyasal gübreler, patlıcan tohum ve fideleri oluşturmuştur.

3.2.Yöntem

3.2.1. Hastalık Sörveyi

Diyarbakır, Şanlıurfa, Batman ve Mardin illerinin ekonomik anlamda patlıcan yetiştiriciliği yapılan alanlarında, 2006 ve 2007 yılları üretim dönemlerinde solgunluk hastalıkları yönünden sörvey yapılarak, etmenleri ve yaygınlıklarını belirlemeye yönelik olarak bu alanlardan hastalıklı olduğundan kuşku edilen bitki örnekleri alınmıştır.

Çizelge 3.1.Sörvey yapılan illere ait ekiliş alanları (Anonim, 2005), sörvey yapılan alan ve tarla sayısı

İller	Ekiliş Alanı (da)	Sörvey Yapılan Alan (da)		Sörvey Yapılan Tarla Sayısı	
		2006	2007	2006	2007
Diyarbakır	14.750	168	302	21	16
Şanlıurfa	15.450	175	173	16	17
Mardin	3.490	74	232	14	17
Batman	2.270	33	36	7	6
TOPLAM	35.960	450	743	58	56

Sörvey yapılan alanın tespiti (Çizelge 3.1), ekiliş alanının en az % 1'i esas alınarak belirlenmiş olup ayrıca seçilen tarlaların bölgeyi temsil etmesine dikkat edilmiştir. Örnek alma yöntemi ise Bora ve Karaca (1970)'nin bölümlü örnekleme metoduna göre yapılmıştır. Bu metoda göre patlıcan ekim alanının yer aldığı her ilçe, bir bölüm olarak esas alınmış olup işgücüne göre ekiliş alanının fazla olduğu bölümlere öncelik verilmiştir. Ayrıca seçilen tarlaların bölgeyi temsil etmesine dikkat edilmiştir.

Alınan örnek sayısı; patlıcan ekim alanlarının büyüklüğü göz önünde bulundurularak (Kurt, 1997'den modifiye edilmiştir) aşağıdaki ölçüler esas alınarak belirlenmiştir.

- 6 dekar kadar olan tarlanın; 3 değişik yerinden, 5 m uzunluğunda 2 sırada,
- 6-10 dekar arası olan tarlanın; 5 değişik yerinden, 5 m uzunluğunda 4 sırada,
- 11-30 dekar arası olan tarlanın; 7 değişik yerinden, 5 m uzunluğunda 6 sırada,
- 30 dekardan büyük olan tarlanın; 9 değişik yerinden, 5 m uzunluğunda 8 sıradaki patlıcan bitkileri hasta ve sağlam olarak sayılmıştır.

Bu verilerden yola çıkarak her bir tarladaki hastalık oranı, daha sonra ise bölgede inceleme yapılan hastalıklı ve sağlam tarlalara göre hastalığın yaygınlığı belirlenmiştir.

Simptomolojik açıdan solgun bitki örnekleri, kesekâğıdına konulup etiketlenmiştir. Tüm örnekleme örneklerinde etiket üzerine; örneğin alındığı tarih, yer, mevki, tarlanın alanı, toprak yapısı, örneğin alındığı anda bulunuyorsa tarla sahibinin adı, patlıcan çeşidi ve daha önceki yıllarda o tarlada yetiştirilen bitki kaydedilmiştir. Sörvey sırasında etiketlenmiş olan hastalıklı bitki örnekleri, hastalık etmeninin belirlenmesi için laboratuara getirilerek izolasyonlar yapılmaya kadar + 4 C'de saklanmıştır.

3.2.2. Solgunluk Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanısı

Hastalıklı patlıcan bitkilerinden solgunluk hastalık etmenlerini izole etmek için hastalıklı olduğu düşünülen bitki örnekleri, akan çeşme suyu altında yıkanıp kök, gövde ve yaprak sapları seçilerek alınmıştır. Enfeksiyon nedeni ile nekrozlaşmış ve sağlam dokuları içeren parçalar, temiz bir bisturi ile 1-2 mm büyüklüğünde kesilmiştir. Bu

parçalar, % 1'lik sodyum hipoklorit (NAOCL) çözeltisinde 2 dakika yüzeyden steril edilmiştir. Daha sonra steril saf suda 2 kez çalkalanıp durulandıktan sonra, steril kurutma kağıtlarında 3-4 saat kurumaya bırakılmıştır. Her bir bitki örneğinden alınan steril doku parçaları, genel besi ortamı olan patates dekstroz agar (PDA) ve *Verticillium* için seçici besi ortamı olan alkol-su agarı içeren besi ortamlarına aktarılmıştır. Besi ortamlarındaki fungal gelişim sırasında bakteriyel bulaşmaları önlemek için ortama streptomisin sülfat eklenmiştir. Yüzey sterilizasyonu yapılmış doku parçaları 9 cm'lik her bir petriye beşer adet ekildikten sonra, petriler 27 °C'de 5-7 gün inkübe edilmiştir. İnkubasyondan sonra besi ortamında her bir izolatın gelişen kolonileri seçilip aynı konsantrasyondaki antibiyotik ile desteklenmiş PDA içeren 6 cm' lik petri kaplarına aktarılmış ve daha sonra 27 °C'de 5-7 gün inkübe edilmiştir.

Gelişen *F. oxysporum*'un tür tanısı, Booth (1971) ile Nelson ve ark. (1983) tarafından önerilen kriterlere göre gerçekleştirilmiştir. Buna göre, saf olarak elde edilen izolatların koloni rengi ve çapı, makrokonidinin uç ve dip hücreleri, büyüklüğü ve şekli, mikrokonidilerin büyüklüğü ve şekli, fialit durumları, klamidosporlarının varlığı gibi özellikler esas alınarak *F. oxysporum* olup olmadıkları belirlenmiştir. PDA ortamında gelişen koloniler üzerinde büyüme, sporulasyon ve mikrosklerot oluşumu yönünden incelemeler yapılmıştır. Bu tür kültürel incelemelere göre (Garas ve ark., 1986), *V. dahliae* olarak belirlenen kolonilerden PDA'ya saflaştırmalar yapılmıştır. Daha sonra tüm izolatların PDA besi ortamında tek spor kültürleri hazırlanmış ve patojenisite kaybı olmaksızın kuru filtre kâğıdında geliştirilerek zarf içerisinde -20°C'de korunmuştur.

3.2.3. Fungal Solgunluk Etmenlerinin Patojenisitesi

Fungusun kimliğini doğrulamak için fungusların tarla izolatlarına yönelik gerçekleştirilen bu deneme için, içinde bahçe toprağı bulunan 21 cm'lik saksılara patlıcan tohumları ekilmiştir. Patojenisite denemelerinde Pala çeşidi kullanılmıştır. Fideler saksıda 10 gün yetiştirildikten sonra ilk gerçek yaprak oluşum döneminde, patlıcan ekim alanlarından elde edilen olan izolatlar ile patojenisite çalışması yürütülmüştür. Bunun için her bir izolatın tek spor kültürü, PDA' da 7-10 gün süre ile geliştirilmiştir. Her bir izolata ait kültürden, steril saf su kullanarak spor süspansiyonu

hazırlanmış ve 4 katlı tülbentten süzölmüştür. Bu spor süspansiyonu, hemacytometer yardımıyla 10^6 konidi/ml'ye ayarlanmıştır.

İnokulasyon metodu olarak, fide daldırma tekniği kullanılmıştır. Bunun için fideler saksıdan söküldükten sonra, kökleri çeşme suyunda yıkanıp hafifçe yaralanmış ve PDA'da 7-10 gün geliştirilen *Fusarium* ve *Verticillium* kültürlerinden hazırlanan spor süspansiyona birkaç dakika daldırılarak orijinal saksıya tekrar geri dikilmiştir. Kontrol olarak kullanılan fideler ise saksıdan sökülerek sadece steril distile suya daldırıldıktan sonra aynı saksıya tekrar dikilmiştir. Patojenisite denemelerinde her bir saksıda 4 bitki olacak şekilde ve 2 saksı bir tekerrür kabul edilerek tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Bu durumda her bir izolat için toplam 32 bitki kullanılmıştır.

İnokule edilen bitkiler, 10.000 lüks ışık, 24-25 C sıcaklık, 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşulları içeren iklim odasında 8-10 hafta gelişmeye bırakılmıştır. Bu süre sonunda her bir bitki, kök boğazı seviyesinden kesilmek suretiyle iletim demetlerindeki renk değişimleri ve nekroz gibi belirtiler esas alınarak hastalıklı ve sağlam olarak her bir patojen için belirlenen skalaya göre değerlendirilmiştir.

V. dahliae için 0-5 Skalası (Karagiannidis ve ark.,2002);

0- Hastaliksız, sağlam bitki,

1- Odun dokusunda çok hafif, dağınık renk değişimi, merkezden itibaren 1/4 oranında kahverengileşme,

2- Odun dokusunda hafif çizgiler ve gövde kalınlığının 1/3'ü kahverengileşmiş,

3- Odun dokusunun her tarafında kahverengileşme,

4- Odun dokusunun her tarafında koyu kahverengileşme ve merkezi silindirde çürüme,

5- Ölü bitki.

Fusarium oxysporum için 0-3 Skalası (Vakalounakis ve ark.,2004);

0- Belirti yok,

1- Hafif veya orta düzeyde solgunluk, gövdede iletim demetlerinde hafif kahverengileşme,

2- Şiddetli solgunluk ve gövdede iletim demetlerinde kahverengileşme

3- Ölü bitki.

Değerlendirme sonucu hasta ve sağlam olarak kaydedilen şüpheli ve hastalıklı örneklerden, *Verticillium* için PLA (Kuru Erik Laktoz Agar)'ya reizolasyon yapılmıştır. Ekim yapılan petriyerler 24 C'de 7-10 gün inkübe edilmiştir (Harris ve ark., 1993). *Fusarium* için ise PDA ortamı kullanılarak reizolasyon yapılmıştır.

Deneme sonucunda elde edilen tüm verilerin analizi için, SPSS istatistik programı (V.11,5, SPSS Inc. Headquarters, Chicago, IL, USA) kullanılmıştır. Varyans analizleri, P=0.01 önem seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (P=0.01) kullanılarak ayrılmıştır.

3.2.4. Patlıcan Çeşitlerinin Solgunluk Hastalık Etmenlerine Karşı Tepkileri

Denemede, virülensi en yüksek olarak belirlenen birer adet *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* ve *Verticillium dahliae* izolatu kullanılmıştır. Kemer, Toros, Aydın Siyahı, Pala ve Şeyhkent çeşitleriyle sera koşullarında yürütölen bu çalışmada, her bir tekrarda 8 bitki olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Bu durumda her bir izolat x çeşit kombinasyonu için toplam 32 bitki kullanılmıştır.

Bu deneme için her bir çeşide ait tohumlar, içinde bahçe toprağı bulunan 21 cm'lik saksılara ekilmiş, bitkiler 2-3 gerçek yapraklı oldukları dönemde her saksıda 4 bitki kalacak şekilde seyreltilmiş ve gövde delme tekniğı ile ml'de 10^6 spor içeren süspansiyon kullanılarak inokulasyon yapılmıştır. Bunun için gövdede kotiledon yaprağın çıktığı ilk boğuma, hipodermik iğne ile açılan her bir deliğe 0,2 ml spor süspansiyonu enjekte edilmiştir. Kontrol olarak kullanılan bitkilere ise sadece steril su enjekte edilmiştir. İnokule edilen bitkiler gelişmeye bırakılarak belirti yönünden gözlenmiştir (Friebertshauser ve De Vay, 1982).

İnokulasyondan 4 hafta sonra her bir bitkinin gövdesi, yer seviyesinden enine kesilerek iletim demetlerindeki renk değışimi, daha önce açıklandığı gibi 0-5 ve 0-3 skalalarına göre değerlendirilmiştir. Ayrıca her bir bitkiden PDA ortamı kullanılarak reizolasyon yapılmıştır.

Bu skala değerlerine göre izolatların, her bir çeşide ait parsellerde oluşturdukları hastalık şiddeti esas alınarak Fusarium ve Verticillium solgunlukları için (izelge 3.2 ve 3.3), farklı dayanıklılık kategorileri belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. Patlıcan eşitlerinin Fusarium solgunluğuna karşı gösterdiği tepkiyi belirlemede kullanılan kategoriler ve hastalık şiddeti [Barnes, (1972)]

Kategoriler	Hastalık şiddeti (%)
Yüksek düzeyde dayanıklı (HR)	0-10
Orta düzeyde dayanıklı (MR)	11-40
Düşük düzeyde dayanıklı (SR)	41-70
Duyarlı (S)	71-100

HR: Highly resistant, MR: Moderately resistant, SR: Slightly resistant, S: Susceptible

Çizelge 3.3. Patlıcan eşitlerinin Verticillium solgunluğuna karşı gösterdiği tepkiyi belirlemede kullanılan kategoriler ve hastalık şiddeti [Barnes, (1972)'den modifiye edilmiştir]

Kategoriler	Hastalık şiddeti (%)
Yüksek düzeyde dayanıklı (HR)	0-15
Orta düzeyde dayanıklı (MR)	16-45
Düşük düzeyde dayanıklı (SR)	46-60
Duyarlı (S)	61-100

HR: Highly resistant, MR: Moderately resistant, SR: Slightly resistant, S: Susceptible

Her bir çeşide ait bitkilerde solgunluk hastalıklarına karşı saptanan hastalık şiddeti (%) değerleri esas alınarak istatistik analizler yapılmış ve elde edilen ortalama verilerin Duncan oklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması sonucu ortaya çıkan farklılıklar belirlenmiştir.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Hastalık Sörveyi

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde patlıcan tarımının yoğun olarak yapıldığı ve farklı ekolojik özelliklere sahip Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin ve Batman İllerinde, 2006 ve 2007 yılları üretim sezonunda solgunluk etmenleri yönünden sörvey yapılmıştır

İlk yıl yapılan sörveyde ekim alanının yoğun olduğu Şanlıurfa ve Diyarbakır illerine ağırlık verilmiş olup toplamda 450 dekar alan ve 58 adet tarla incelenmiştir. Bununla birlikte Diyarbakır'ın Ergani İlçesi'nde patlıcan tarımının 2-4 dekarlık küçük alanlarda yapıldığı, genellikle tava usulü dikim ve salma sulamayla yetiştiricilik yapıldığı gözlemlenmiştir. Diyarbakır'da büyük alanlarda ve ekonomik anlamda yetiştiricilik Bismil ve Merkez'e bağlı Yuvacık Beldesinde yapılmakta olup 'Merkez-2 ve 3' kod numaralı tarlalardaki hastalık oluşum düzeyleri % 50'yi aşan oranlarıyla hemen göze çarpmaktadır (Ek 4). Bu durumun tesviye problemleriyle birlikte aynı alanlarda önceki senelerde üst üste yetiştirilen pamuk ve patlıcanın, topraktaki inokulum yoğunluğunu arttırarak hastalık oluşum düzeyini bu denli yüksek seviyelere çıkardığı kanaatine varılmıştır. Şanlıurfa'da ise yetiştiricilik yapılan alanların 30 dekara ve hastalık oluşum düzeyinin yaklaşık % 33'e kadar ulaştığı görülmektedir (Ek 4). Ayrıca binlerce dekar alanda patlıcan tarımının yapıldığı Birecik İlçesinin Mezra Beldesi'nde Fırat nehrinin su seviyesinin yükselmesi sonucu, nehre paralel uzanan tarım alanlarında ciddi şekilde taban suyu problemleri yaşandığı, yapılan ikili görüşmelerde üreticiler tarafından sıkça ifade edilmiştir.

2007 yılında yapılan sörveyde ise, özellikle Diyarbakır Bismil ve Merkez'e bağlı Yuvacık Beldesi'nde, Mardin'in Kızıltepe ve Nusaybin İlçelerinde ekiliş alanının ve tarla büyüklüklerinin 2006 yılına göre fark edilebilir biçimde artmasıyla bu alanlara ağırlık verilmiş olup toplamda 743 dekar alanda 56 tarlada sörvey yapılmıştır. Ayrıca bölgede patlıcan tarımının yukarıda belirtilen yerlerin dışında Şanlıurfa'nın Birecik İlçesi Mezra Beldesinde de çok yoğun biçimde yapıldığı gözlemlenmiştir. Diyarbakır Merkez'e bağlı Yuvacık Beldesi'nde üreticilerin rotasyon uygulamaları nedeniyle hem ekiliş alanı hem de hastalık oluşum düzeyi bakımından önceki yıla göre azalma görülmektedir (Ek 5). Bismil'de ise hastalık oluşum düzeyi azalma göstermiştir. Ergani

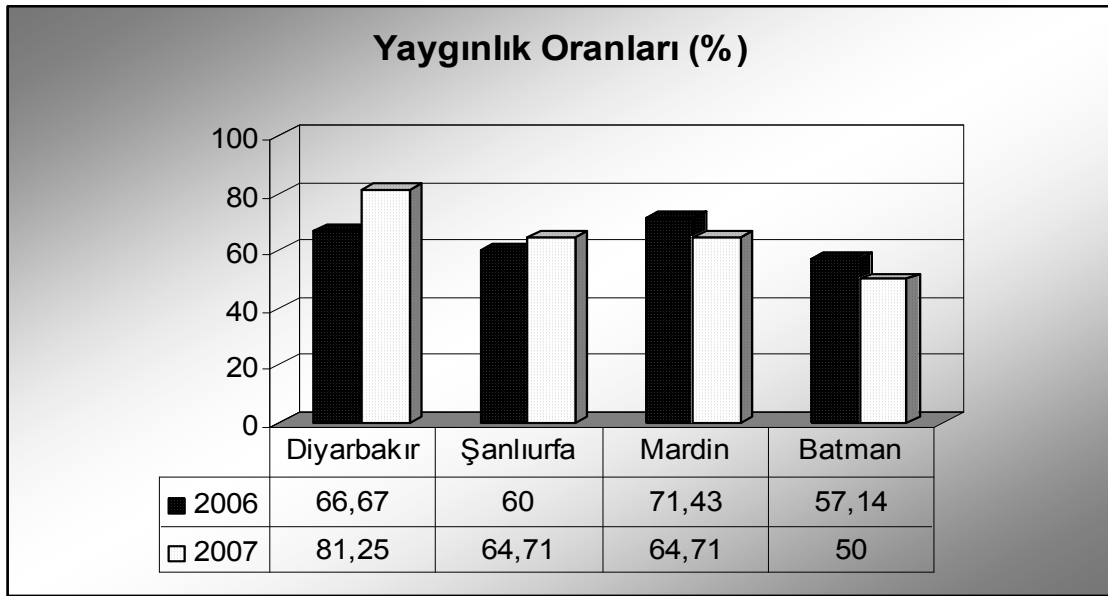
ve Çınar İlçelerinde ekonomik anlamda patlıcan yetiştiriciliğiyle karşılaşılmemiştir. Şanlıurfa'nın Birecik İlçesi Mezra Beldesinde ise taban suyu sorunu yaşanan alanlarda büyük ölçüde patlıcan tarımından vazgeçilerek daha yukarı bölgelerde üretim yapılması sonucu hastalık oluşum düzeyi, önceki yıla oranla büyük bir düşüş göstererek % 0-8,6 arasında kalmıştır. Mardin'in Nusaybin İlçesi'nde gerek ekiliş alanı gerekse hastalık oluşum düzeyi açısından artış göze çarpmaktadır (Ek 5). Sörvey esnasında bu bölgeye ait alınan kayıtlara bakıldığında ise genellikle ön bitkinin buğday olduğu görülmekte olup buna rağmen hastalık oluşum düzeyinin artış göstermesine genellikle tesviye sorunlarıyla birlikte ağır yapılı toprağın ve vahşi sulamanın neden olduğu kanaatine varılmıştır. Batman'da patlıcan tarımı ise; Merkez'e bağlı Balpınar Beldesi'nde yoğunluk göstermekle birlikte, genellikle 3-10 dekar büyüklüğe sahip tarlalarda yetiştiricilik yapılmaktadır.

Sörvey yapılan patlıcan ekim alanlarında hastalık oluşum düzeyleri (%) ve yaygınlık oranları (%) birlikte incelendiğinde (Çizelge 4.1 ve Ek 6), Diyarbakır'daki hastalık oluşum düzeyinin % 0-68 gibi geniş bir aralıkta gerçekleştiği ve il düzeyinde de en yüksek ortalamaya sahip olduğu açık şekilde ortaya çıkmaktadır. Özellikle bu durumun tarlaların arazi sahipleri tarafından değil de, kiralama yoluna giderek bilinçsiz şekilde üretim yapan çiftçilerin genellikle üst-üste solgunluk etmenlerinin konukçu dizisinde yer alan kültür bitkilerini yetiştirmesiyle ortaya çıktığı kanaatine varılmıştır.

Çizelge 4.1. 2006 yılında sörvey yapılan il, hastalık oluşum düzeyi ve yaygınlığı

İl	Hastalık Oluşum Düzeyi (%)		Yaygınlık (%)
	Range	Ortalama	
Diyarbakır	0-68,0	17,9	66,7
Şanlıurfa	0-32,9	11,9	60,0
Mardin	0-33,3	11,7	71,4
Batman	0-20,0	6,2	57,1
Genel Ortalama		11,9	63,8

Bölgede patlıcan ekim alanlarında solgunluk hastalıklarının yaygınlığı incelendiğinde ise (Şekil 4.1), Mardin'in yaygınlık açısından 2006 yılında diğer illerin ve genel ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. 2007'de yapılan sörvey sonuçları incelendiğinde ise, Diyarbakır ilindeki patlıcan ekim alanlarının %80'ini aşan oranda solgunluk etmenleri ile bulaşık olduğu görülmekte olup bu durumun hastalığın yıllardır o alanlarda bulunmasından dolayı kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Batman ise ortalamaların da gerisinde kalarak yaygınlık bakımından son sırada yer almıştır.



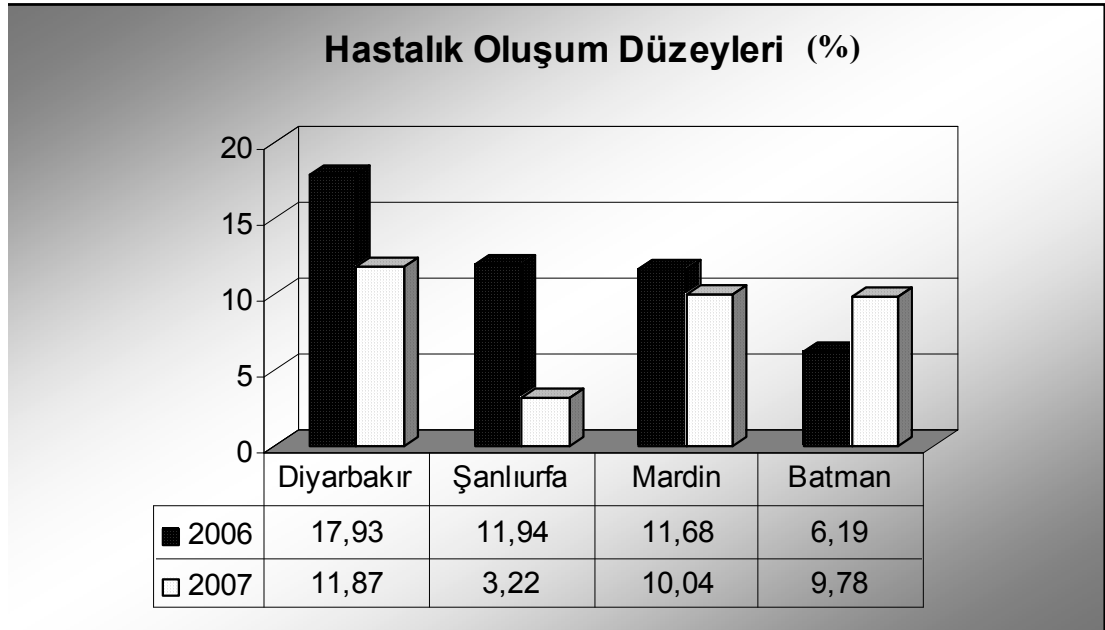
Şekil 4.1. Sörvey yapılan illerdeki hastalık yaygınlık oranları

Diyarbakır'ın önceki sene olduğu gibi 2007'de de hastalık oluşum düzeyi ve yaygınlık yönünden, hem gerçekleştiği aralık hem de ortalamalarıyla diğer illeri geride bıraktığı görülmektedir (Çizelge 4.2, Ek 7). Elde edilen verilere göre hastalık oluşum düzeyi ile yaygınlık oranı birlikte ele alındığında, en yüksek değer sırasıyla %11,9 ve %81,3 ile Diyarbakır'da belirlenirken en düşük oran %9,8 ve %50,0 ile Mardin ilinde ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.2. 2007 yılında sörvey yapılan il, hastalık oluşum düzeyi ve yaygınlığı

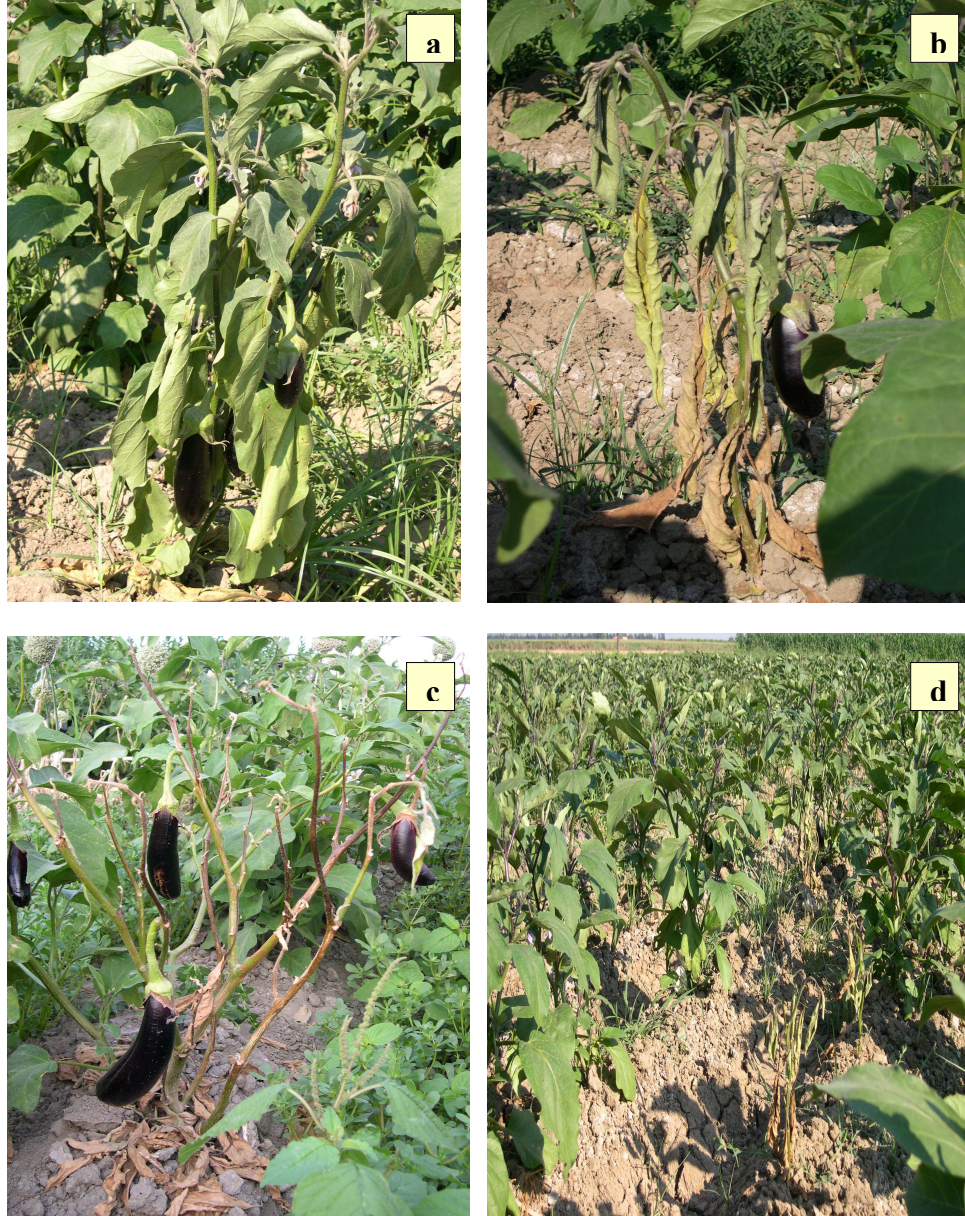
İl	Hastalık Oluşum Düzeyi (%)		Yaygınlık (%)
	Range	Ortalama	
Diyarbakır	0-40,0	11,9	81,3
Şanlıurfa	0-8,6	3,2	64,7
Mardin	0-38,6	10,0	64,7
Batman	0-26,7	9,8	50,0
Genel Ortalama		8,7	65,2

Çizelge 4.2 incelendiğinde, hastalık oluşum düzeyi açısından en geniş aralığın %0-40 ile Diyarbakır'da gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca 2007 yılında sörvey yapılan illerdeki genel ortalama hastalık oluşum düzeyi açısından %8,7, yaygınlık açısından da %65,2 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Sörvey yapılan illerdeki hastalık oluşum düzeyleri

Bölgede patlıcan ekim alanlarında solgunluk hastalıklarının oluşum düzeyleri incelendiğinde ise (Şekil 4.2), Diyarbakır'ın diğer illerin ve genel ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Şanlıurfa'da ise 2007 yılında hastalık oluşum düzeyi açısından, önceki yıla göre ciddi bir düşüşün olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 4.3. Alt yapraklarda solgunluk belirtileri (a), tüm yapraklarda solgunluk belirtileri (b), sürgün uçları ve tüm yaprakları kuruyarak dökülmüş bitki (c) ve solgunluk nedeniyle sıra üzerinde kurumuş ve yer yer boşlukların oluşmasına neden olmuş ölü bitkiler (d)

Toprak kökenli bitki patojeni bir fungus olan *Verticillium dahliae* Kleb.'nın neden olduğu Verticillium solgunluğu, tüm dünyada patlıcan bitkisinin en yıkıcı hastalıklarından birisidir (Kamal ve Saydam, 1970; Bletsos, 1997; Bletsos ve ark., 1999). *V. dahliae* köklerdeki yaralar ve kök uçlarından bitkilere giriş yapar (Garber ve Houston, 1966) ve ksileme ulaşır. Böylece patlıcan yapraklarında pörsüme, kloroz ve

nekroz görülür. Enfekteli bitkiler; ölümle sonuçlanabilen bodurlaşma, yaprak dökümü ve iletim demetinde kahverengileşme belirtileri gösterirler. Ayrıca patojen yüksek derecede dayanıklı mikrosklerotları ile toprakta uzun süre canlı kalabilmektedir (Wilhelm, 1955). *Verticillium* solgunluğunun yoğunluğu ve şiddeti, genellikle topraktaki inokulum yoğunluğu, toprak sıcaklığı ve çeşit duyarlılığına bağlı olarak artar (Grogan ve ark., 1979; Pullman ve DeVay, 1982; Paplomatas ve ark., 1992; Bletsos ve ark., 1997; Xiao ve Subbarao, 1998). Bununla birlikte solgunluk hastalığının oluşması için toprakta en az gerekli mikrosklerot yoğunluğunun, toprağın tipine (Grogan ve ark., 1979; Harris ve Yang, 1996) ve *V. dahliae*'nin patotipine göre çeşitlilik gösterdiği bildirilmektedir (Bejarano-Alcazar ve ark., 1995).

Alınan örnek sayısı da metoda göre yapılmış ve her bir örneğe yine metotta yer alan 0-3 skalasına göre değerler verilerek kayıt altına alınmıştır. Simptomolojik açıdan solgun bitkiler (Şekil 4.3) kesekâğıdına konulup etiketlenmiş ve üzerine gerekli bilgiler kaydedilmiştir. Bu aşamadan sonra etmenin belirlenmesi için laboratuara getirilerek hemen izolasyonları yapılmış ya da en kısa sürede yapılmak üzere +4 C'de saklanmıştır.

Solgunluk etmenleri açısından 2006 ve 2007 yıllarında yapılan sorveyler sonucunda; Patlıcan tarımı açısından büyük alanların bulunduğu Diyarbakır Bismil ve Merkez/Yuvacık Beldesi, Şanlıurfa Birecik/Mezra Beldesi ve Merkez/Kıyas ve Konuklu Beldeleri, Mardin Kızıltepe ve Nusaybin İlçelerinde üretimin genellikle hatalı tarım teknikleri kullanılarak yapıldığı kanaatine varılmış, bu nedenle sorvey yapılan pek çok alanda solgunluk etmenlerine rastlanılmıştır (Şekil 4.3). Bunlardan ilki ve en önemli olanı; Rotasyon uygulamasının ya da rotasyona giren kültür bitkilerinin seçiminin iyi yapılamaması olarak görülmüştür. Bunun yanında sorvey esnasında çiftçilerle yapılan ikili görüşmelerde genellikle Pala ve Kemer çeşitlerinin yanında yerel patlıcan hatlarının yetiştiriciliğinin yapıldığı belirlenmiştir.

4.2.Solgunluk Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanısı

Hastalıklı patlıcan bitkilerinden *Fusarium* ve *Verticillium* etmenlerini izole etmek için 2006 ve 2007 üretim sezonlarında hastalıklı bitkilerden doku örnekleri alınıp *Verticillium* için alkol-su agar, *Fusarium* için ise PDA besi ortamı içeren petrilere ekim yapılmıştır.

Laboratuar çalışmaları sonucu *Fusarium oxysporum* ve *Verticillium dahliae* etmenleri izole edilerek teşhisleri yapılmıştır. Ayrıca yapılan çalışma sonucu her iki yılda da *Fusarium oxysporum*'dan daha fazla sayıda *Verticillium dahliae* etmeni izole edilmiştir. Başka bir ifadeyle patlıcan ekiliş alanlarında *Verticillium dahliae* daha yaygın olarak tespit edilmiştir. Kıran ve Ertunç, (1998) ise Van ilinde yaptıkları çalışmayla patlıcanda en önemli fungal patojenin *Fusarium oxysporum* olduğunu bildirmişlerdir. Bu duruma sebep olarak; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde patlıcandan önce ön bitki olarak, *Verticillium dahliae*'nin konukçu dizisinde yer alan pamuğun sıkça ve yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapılmasının yol açtığı düşünülmektedir. Ayrıca Isaac, (1967)'nin bildirdiğine göre; Patlıcanda *Verticillium solgunluğu*, *Verticillium albo-atrum* ve *Verticillium dahliae* tarafından oluşturulmaktadır. Yürütülen çalışmada ise; *Verticillium albo-atrum* etmenine rastlanmamış olup bu durumun *V. albo-atrum*'un sıcaklık isteği ile ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. *Verticillium albo-atrum* serin iklim etmenidir ve 18,3-23,9°C optimum sıcaklık isteği varken, *V. dahliae*'nin sıcaklık isteği 23,9-28,3°C'dir (Anonymous, 2007b).

Her iki yılda toplam elde edilen *Fusarium oxysporum* ve *Verticillium dahliae* izolat sayılarının yaklaşık aynı oranlarda izole edilmiş oldukları Çizelge 4.3'de görülmektedir.

Çizelge 4.3. Sörvey yapılan farklı illerden 2006 ve 2007 yıllarında elde edilen fungal izolatların illere göre dağılımı

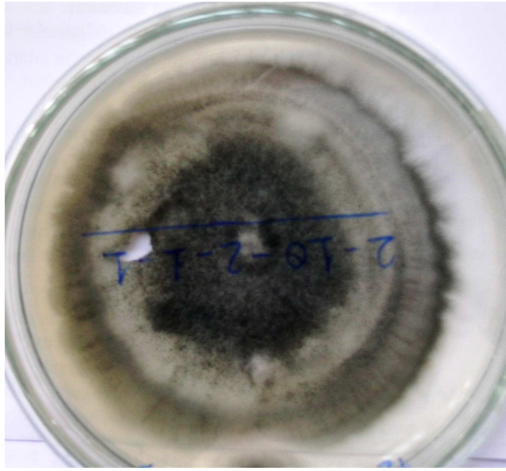
İller	2006		2007	
	Fusarium	Verticillium	Fusarium	Verticillium
Diyarbakır	5 EgFo	11 EgVd	8 EgFo	6 EgVd
Şanlıurfa	6 EgFo	4 EgVd	2 EgFo	8 EgVd
Mardin	5 EgFo	5 EgVd	7 EgFo	5 EgVd
Batman	1 EgFo	3 EgVd	1 EgFo	2 EgVd
TOPLAM	17 EgFo	23 EgVd	18 EgFo	21 EgVd

Çizelge 4.3 incelendiğinde, her iki yılda elde edilen toplam *Fusarium oxysporum* izolatlarının %37,1'i Diyarbakır, %34,3'ü Mardin, %22,9'u Şanlıurfa ve %5,7'si Batman illerinden elde edildiği görülmektedir. Ayrıca *Verticillium* yönünden oldukça fazla sayıda izolasyonlar gerçekleştirilmiştir. Buna göre her iki yıl arazi çalışmaları

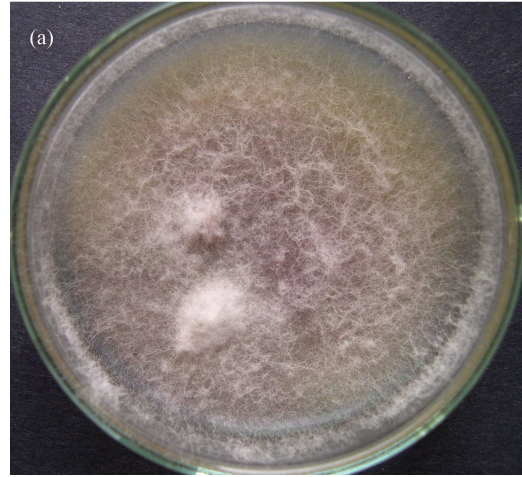
sonucu elde edilen toplam *Verticillium* izolatlarının, %38,6'sı Diyarbakır, %27,3'ü Şanlıurfa, %22,7' si Mardin ve %11,4'ü Batman'dan elde edilmiştir.

Araziden alınan hastalıklı bitki örneklerinden yapılan izolasyonlarda, petriler 27°C'de, 5-7 gün inkübe edilmiş ve gelişen kolonilerden (Şekil 4.4) PDA'ya saflaştırmalar yapılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda gelişen kolonilerde etmenin konidioforlarının vertisillat dallanma gösterdiği, konidilerinin elips şeklinde, kısa ve şeffaf, tek hücreli, ortalama 3-5x1,2-3,1µm boyutunda olduğu ve 4. günden sonra mikrosklerot oluşturmaya başladığı belirlenmiştir. Bu taksonomik karakterler esas alınarak hastalıklı pamuk bitkilerinden yaygın olarak izole edilen bu etmenin *Verticillium dahliae* olduğuna karar verilmiştir.

Aynı bölgede patlıcan ekim alanlarından alınan hastalıklı bitki örneklerinin bazılarında yapılan izolasyonlarda elde edilen fungal kültürlerin (Şekil 4.5) mikroskop altında incelenmeleri sonucunda, kısa fialidler, 3-4 bölmeli, 30-40x3-4 µm boyutlarında makrokonidi ve bölmesiz, 5-12x2,5-3,5µm boyutlarında makrokonidi ve çok sayıda klamidospore oluşumu gibi özellikler göz önüne alınarak bu etmenin *Fusarium oxysporum* olduğuna karar verilmiştir.



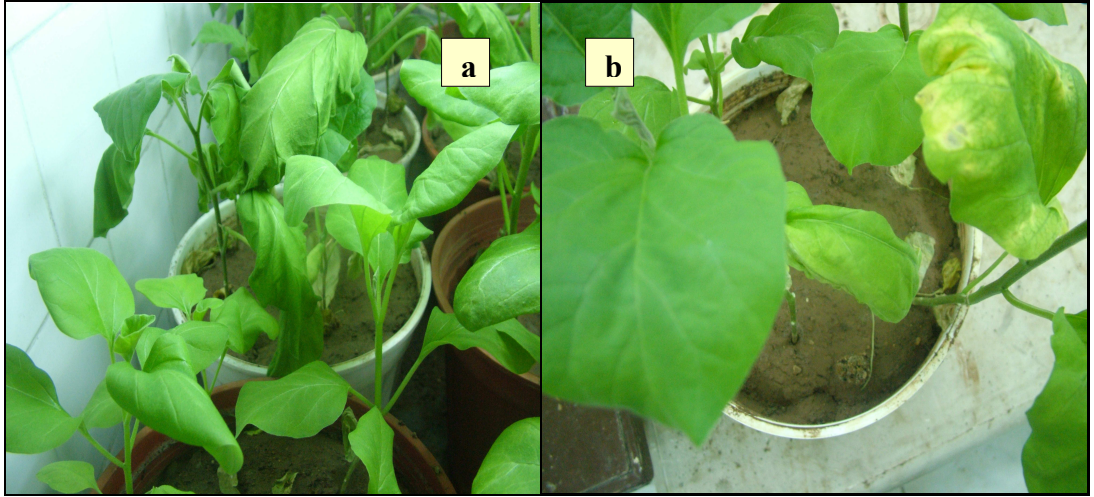
Şekil 4.4. *Verticillium dahliae* izolatu



Şekil 4.5. *Fusarium oxysporum* izolatu

4.3. Fungal Solgunluk Etmenlerinin Patojenisitesi

Patojenisite çalışmaları metoda uygun olarak yürütülmüş ve denemelerde Pala çeşidi (Şekil 4.6) kullanılmıştır.



Şekil 4.6. Bitkide genel solgunluk belirtileri (a) ve yapraklarda ortaya çıkan ilk belirtiler (b)

Patojenisite denemelerinde toplamda 2006 yılında 17 *Fusarium oxysporum* ve 23 *V. dahliae* olmak üzere 40 izolat, 2007 yılında ise 18 *F. oxysporum* ve 21 *V. dahliae* olmak üzere 39 izolat ile çalışılmıştır.

İlk yıl elde edilen izolatlarla yapılan patojenisite denemelerinde (Çizelge 4.4), *V. dahliae* Kleb. izolatları arasında virülensliği en düşük olarak 1,59 indeks değeriyle EgVd 23 ve EgVd 1 nolu izolatlar belirlenirken, en yüksek virülensliğe sahip olarak da 2,72 ile EgVd 16 izolatı tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, izolatlar arasında virilenslik yönünden önemli ölçüde farklılıklar olduğu görülmüştür. *F. oxysporum* f.sp. *melongenae* Matuo & Ishig. izolatları arasında ise hastalık indeksi açısından 0,66 oranı ile EgFo14 izolatı en düşük virülensliğe sahip olarak bulunurken, EgFo 17 izolatı ise 1,78 indeks değeriyle virülensliği en yüksek izolat olarak tespit edilmiştir. İstatistiksel açıdan da değerlendirildiğinde bu izolatlar dışında diğer izolatlar arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

2007 yılında elde edilen izolatlarla yapılan patojenisite denemelerinde (Çizelge 4.5) ise, *V. dahliae* izolatları arasında virülensliği en düşük 1,63 ile EgVd 43 izolatı belirlenirken, en yüksek virülensliğe sahip olarak da 2,53 indeks değeriyle EgVd 40 izolatı tespit edilmiştir. *F. oxysporum* f.sp. *melongenae* izolatları arasında ise hastalık indeksi açısından 0,72 oranı ile EgFo 28 nolu izolat en düşük virülensliğe sahip olarak bulunurken, EgFo 18 nolu izolat ise 1,72 indeks değeriyle virülensliği en yüksek izolat olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, izolatlar arasında virilenslik yönünden önemli ölçüde farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. 2006 yılı *Verticillium* ve *Fusarium* izolatlarının patojenisite sonuçları

<i>V. dahliae</i> İzolatları		<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melongenae</i> İzolatları	
İzolat No	Hastalık İndeksi	İzolat No	Hastalık İndeksi
EgVd 23	1,59 a *	EgFo14	0,66 a *
EgVd 1	1,59 a	EgFo 15	1,16 b
EgVd 6	1,66 ab	EgFo 3	1,16 b
EgVd 15	1,81 abc	EgFo 1	1,19 b
EgVd 13	1,91 abcd	EgFo 8	1,22 b
EgVd 5	2,00 abcde	EgFo 6	1,28 b
EgVd 22	2,00 abcde	EgFo 11	1,28 b
EgVd 10	2,00 abcde	EgFo 16	1,28 b
EgVd 21	2,03 abcde	EgFo 7	1,28 b
EgVd 19	2,06 abcde	EgFo 9	1,31 b
EgVd 2	2,13 abcdef	EgFo 10	1,31 b
EgVd 11	2,13 abcdef	EgFo 12	1,31 b
EgVd 20	2,13 abcdef	EgFo 4	1,31 b
EgVd 14	2,16 bcdef	EgFo 13	1,38 b
EgVd 7	2,22 cdefg	EgFo 5	1,38 b
EgVd 3	2,25 cdefg	EgFo 2	1,41 b
EgVd 8	2,25 cdefg	EgFo 17	1,78 c
EgVd 4	2,34 cdefg		
EgVd 12	2,34 cdefg		
EgVd 18	2,41 defg		
EgVd 9	2,47 efg		
EgVd 17	2,66 fg		
EgVd 16	2,72 g		

*Sütunlar içerisinde farklı harfleri içeren ortalamalar, Duncan (P=0.01) Çoklu Karşılaştırma Testine göre istatistiksel olarak farklıdır.

Çizelge 4.5. 2007 yılı *Verticillium* ve *Fusarium* izolatlarının patojenisite sonuçları

<i>V. dahliae</i> İzolatları		<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melongenae</i> İzolatları	
İzolat No	Hastalık İndeksi	İzolat No	Hastalık İndeksi
EgVd 43	1,63 a *	EgFo 28	0,72 a *
EgVd 30	1,72 ab	EgFo 21	0,75 a
EgVd 32	1,81 abc	EgFo 19	0,97 ab
EgVd 42	1,81 abc	EgFo 33	0,97 ab
EgVd 34	1,88 abcd	EgFo 24	1,00 abc
EgVd 26	1,91 abcd	EgFo 20	1,00 abc
EgVd 38	1,97 abcde	EgFo 22	1,13 bcd
EgVd 39	2,00 abcde	EgFo 30	1,16 bcd
EgVd 24	2,03 abcde	EgFo 29	1,28 bcde
EgVd 44	2,03 abcde	EgFo 23	1,31 bcdef
EgVd 36	2,06 abcde	EgFo 25	1,38 cdefg
EgVd 41	2,09 abcde	EgFo 34	1,38 cdefg
EgVd 25	2,13 abcde	EgFo 26	1,44 defg
EgVd 33	2,13 abcde	EgFo 31	1,47 defg
EgVd 27	2,19 abcde	EgFo 32	1,47 defg
EgVd 31	2,19 abcde	EgFo 27	1,56 efg
EgVd 35	2,25 bcde	EgFo 35	1,69 fg
EgVd 28	2,28 bcde	EgFo 18	1,72 g
EgVd 37	2,41 cde		
EgVd 29	2,44 de		
EgVd 40	2,53 e		

*Sütunlar içerisinde farklı harfleri içeren ortalamalar, Duncan (P=0.01) Çoklu Karşılaştırma Testine göre istatistiksel olarak farklıdır.

4.4. Patlıcan Çeşitlerinin Solgunluk Hastalık Etmenlerine Karşı Tepkileri

Bu amaçla her iki yıl boyunca toplanan *Fusarium* ve *Verticillium* izolatları ile yapılan patojenisite testi sonucunda virülensliği en yüksek olarak belirlenen EgFo 17 ve EgVd 16 izolatları kullanılmıştır.



Şekil 4.7. Yapraklarda tek taraflı sararma şeklinde ortaya çıkan solgunluk simptomsu

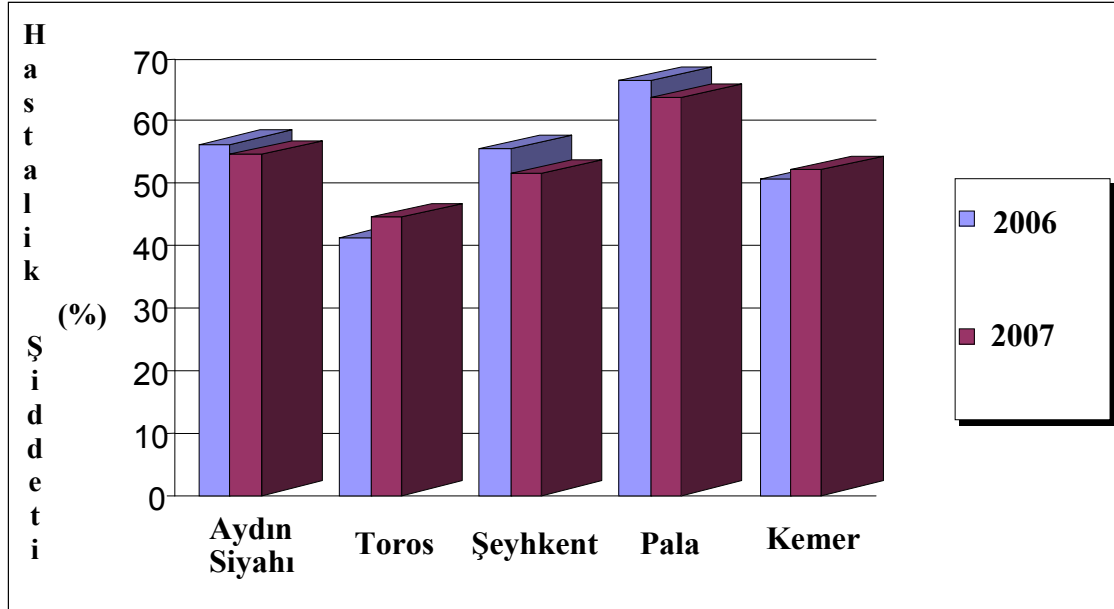
Patlıcan fidelerinin ilk gerçek yaprak oluşturduğu dönemde yapılan inokulasyondan sonra bitkiler, ortaya çıkan solgunluk, kloroz ve nekrozlar yönünden gözlenmiştir (Şekil 4.7). İnokulasyondan 4 hafta sonra her bir bitkinin gövdesi, yer seviyesinden enine kesilerek iletim demetlerindeki renk değişimi ve diğer belirtiler dikkate alınarak; *Verticillium* için 0-5 skalası, *Fusarium* için de 0-3 skalasına göre değerlendirilmiştir. Her bir çeşide ait bitkilerde *Verticillium* solgunluğuna karşı saptanan hastalık şiddeti (%) değerleri esas alınarak istatistik analizler yapılmış ve elde edilen ortalama verilerin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması sonucu ortaya çıkan farklılıklar Çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı patlıcan çeşitlerinin *V. dahliae*' ya tepkileri

Çeşitler	Hastalık Şiddeti (%)		
	2006	2007	Ort.
Aydın Siyahı	56,3 b*	54,7 b	55,5
Toros	41,4 c	44,5 b	43,0
Şeyhkent	55,5 b	51,6 b	53,6
Pala	66,4 a	63,8 a	65,1
Kemer	50,8 bc	52,3 b	51,6

* Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P=0,05) önemlidir.

Çizelge 4.6 ve Şekil 4.8 incelendiğinde, her iki yılda sırayla %66,4 ve %63,8 hastalık şiddeti ve 2,7 ve 2,6 indeks değerleri ile en yüksek virülenslik Pala çeşidinde gözlenmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Buna karşılık en düşük değerler, sırayla %41,4 ve %44,5 hastalık şiddeti ve 1,7 ve 1,8 indeks değeri ile Toros çeşidinde belirlenmiştir. Diğer çeşitler ise her iki yılda *Verticillium* solgunluğuna karşı farklı tepkiler vermiş ve istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır.

Şekil 4.8. Farklı patlıcan çeşitlerinin *Verticillium* solgunluğuna karşı tepkileri

Çeşitlerin elde edilen verilere göre oluşturdukları *Verticillium solgunluğuna* karşı dayanıklılık kategorileri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı patlıcan çeşitlerinin *V. dahliae*’ ya karşı tepkileri ve dayanıklılık kategorileri

Çeşitler	Kategoriler	
	2006	2007
Aydın Siyahı	SR	SR
Toros	MR	MR
Şeyhkent	SR	SR
Pala	S	S
Kemer	SR	SR

MR: Orta düzeyde dayanıklı, SR: Hafif düzeyde dayanıklı, S:Duyarlı

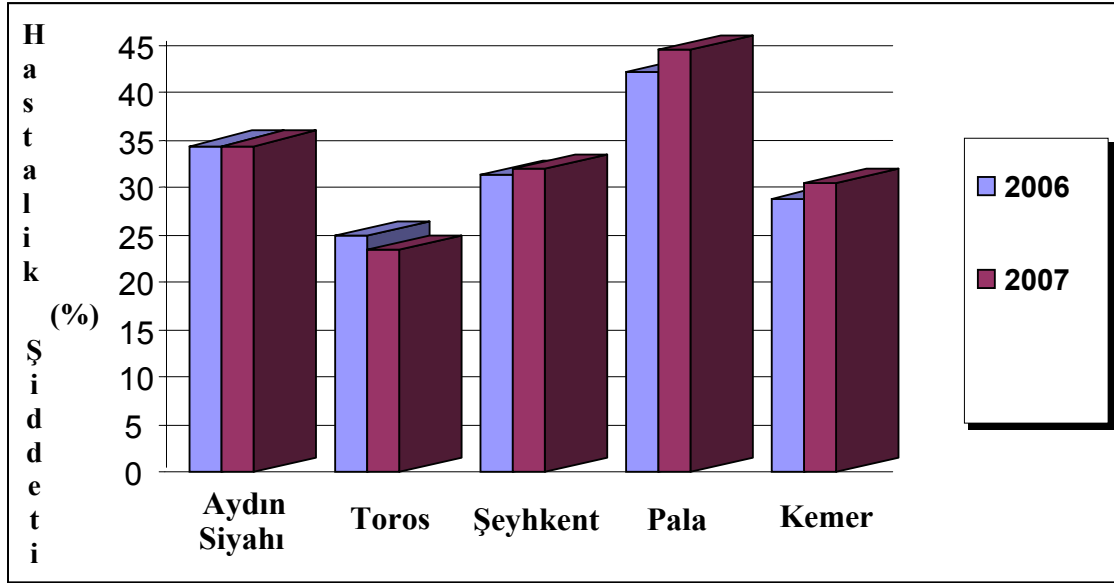
Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, denemeye alınan beş çeşit arasında Pala çeşidi, her iki yılda da *V. dahliae*’ ya karşı duyarlı (S) kategorisine girerken Toros çeşidi, her iki yıldaki denemede de orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak saptanmıştır. Bunların dışında kalan diğer üç çeşit düşük düzeyde dayanıklı (SR) olarak bulunmuştur.

Her bir çeşide ait bitkilerde *Fusarium solgunluğuna* karşı saptanan hastalık şiddeti (%) değerleri esas alınarak istatistik analizler yapılmış ve elde edilen ortalama verilerin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması sonucu ortaya çıkan farklılıklar Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı patlıcan çeşitlerinin <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melongenae</i> ’ ya tepkileri			
Çeşitler	Hastalık Şiddeti (%)		
	2006	2007	Ort.
Aydın Siyahı	34,4 ab*	34,4 b	34,4
Toros	25,0 c	23,4 c	24,2
Şeyhkent	31,3 bc	32,0 b	31,7
Pala	42,2 a	44,5 a	43,4
Kemer	28,9 bc	30,5 b	29,7

* Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P=0,05) önemlidir.

Çizelge 4.8 ve Şekil 4.9 incelendiğinde, her iki yılda sırayla %42,2 ve %44,5 hastalık şiddeti ve 1,7 ve 1,8 indeks değeri ile en yüksek yine Pala çeşidinde gözlenmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Buna karşılık en düşük değerler, sırayla %25,0 ve %23,4 hastalık şiddeti ve 1,0 ve 0,9 indeks değeri ile Toros çeşidinde belirlenmiştir. Diğer çeşitler ise her iki yılda Fusarium solgunluğuna karşı farklı tepkiler vermiş ve istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır.



Şekil 4.9. Farklı patlıcan çeşitlerinin Fusarium solgunluğuna karşı tepkileri

Çeşitlerin elde edilen verilere göre oluşturdukları Fusarium solgunluğuna karşı dayanıklılık kategorileri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı patlıcan çeşitlerinin *F. oxysporum* f.sp. *melongenae*' ya karşı tepkileri ve dayanıklılık kategorileri

Çeşitler	Kategoriler	
	2006	2007
Aydın Siyahı	MR	MR
Toros	MR	MR
Şeyhkent	MR	MR
Pala	SR	SR
Kemer	MR	MR

MR: Orta düzeyde dayanıklı, SR: Hafif düzeyde dayanıklı

Çizelge 4.9 incelendiğinde; denemeye alınan beş çeşit arasında Pala çeşidi her iki yılda da Fusarium solgunluğuna karşı düşük düzeyde dayanıklı (SR) kategorisine girerken, diğer çeşitler ise her iki yılda ki denemede de orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak saptanmıştır.

Kurulan saksı denemeleri ile reaksiyonları belirlenen patlıcan çeşitleri ele alındığında;

-Aydın Siyahı; Çalışmanın ilk yılında %56,3, ikinci yılında %54,7 ve ortalama %55,5 hastalık şiddeti oranıyla Verticillium solgunluğuna karşı düşük düzeyde dayanıklı (SR), her iki yıl ve ortalama %34,4 hastalık şiddeti oranıyla da Fusarium solgunluğuna karşı orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak belirlenmiştir.

-Toros; Yıllara göre sırasıyla %41,4, %44,5 ve ortalama %43,0 hastalık şiddeti oranıyla Verticillium solgunluğuna karşı orta düzeyde dayanıklı (MR), %25,0, %23,4 ve ortalama %24,2 ile Fusarium solgunluğuna karşı orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak belirlenmiştir.

-Şeyhkent; Yıllara göre sırasıyla %55,5, %51,6 ve ortalama %53,6 hastalık şiddeti oranıyla Verticillium solgunluğuna karşı düşük düzeyde dayanıklı (SR), %31,3, %32,0 ve ortalama %31,7 ile Fusarium solgunluğuna karşı orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak belirlenmiştir.

-Pala; Çalışmanın ilk yılında %66,4, ikinci yılında %63,8 ve ortalama %65,1 hastalık şiddeti oranıyla Verticillium solgunluğuna karşı duyarlı (S) iken sırasıyla %42,2, %44,5 ve ortalama %43,4 ile Fusarium solgunluğuna karşı düşük düzeyde dayanıklı (SR) olarak belirlenmiştir.

-Kemer; Yıllara göre sırasıyla %50,8, %52,3 ve ortalama %51,6 hastalık şiddeti oranıyla Verticillium solgunluğuna karşı düşük düzeyde dayanıklı (SR) iken %28,9, %30,5 ve ortalama %29,7 ile Fusarium solgunluğuna karşı orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma 2006–2007 yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin ve Batman illerinde üretimin yoğun olarak yapıldığı ve farklı ekolojik özelliklere sahip patlıcan ekim alanlarında yürütülmüştür.

Yapılan çalışma ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi patlıcan ekim alanlarında hastalık oluşum düzeyi, yaygınlıkların ve fungal solgunluk etmenlerinin tespiti, ayrıca izole edilen fungal solgunluk etmenlerine karşı bölgede yetiştiriciliği yapılan Kemer, Pala, Halkapınar ve Aydın Siyahı patlıcan çeşitleri ile Şeyhkent yerel patlıcan hattının reaksiyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Sörvey yapılan illerde patlıcanda solgunluğa neden olan fungal hastalık etmenleri yönünden 2006 yılında % hastalık oluşum düzeyi ve % yaygınlık oranları sırasıyla Diyarbakır'da %17,9-%66,7, Şanlıurfa'da %11,9-%60,0, Mardin'de %11,7-%71,4 ve Batman'da ise %6,2-%57,1 olarak tespit edilmiştir. 2007 yılındaki sörveyde ise Diyarbakır'da %11,9-%81,3, Şanlıurfa'da %3,2-%64,7, Mardin'de %10,0-%64,7, Batman'da %9,8-%50,0 olarak tespit edilmiştir.

Sörvey sırasında yapılan gözlemler sonucunda özellikle küçük alanlarda tava ve salma usulde sulamaların yapıldığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra tesviye problemleriyle birlikte aynı alanlarda önceki senelerde üst üste yetiştirilen pamuk ve patlıcanın, topraktaki inokulum yoğunluğunu arttırarak hastalık oluşum düzeyini bu denli yüksek seviyelere çıkardığı gözlenmiştir. Bununla birlikte geniş alanlarda patlıcan tarımının yapıldığı Birecik yöresinde nehir kenarlarında yüksek taban suyu sorunun nedeniyle solgunluk hastalıklarının sıklıkla ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca, patlıcan üretiminin toprağı kiralama yöntemi ile gerçekleştirildiği alanlarda nöbetleşe ekim gibi tekniklerin kullanımına yer verilmediği ve yerel çeşitlerle birlikte Pala gibi solgunluk hastalıklarına duyarlı çeşitlerin ekimine ağırlık verildiği gözlenmiştir.

İzolasyonlar ve patojenisite denemeleri sonucunda sörvey yapılan illerde patlıcanda solgunluğa neden olan fungal hastalık etmenlerinin *Verticillium dahliae* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* olduğu tespit edilmiştir.

Çeşit tepkisi denemelerinde ise beş çeşit arasında Pala çeşidi her iki yılda da *Verticillium solgunluğuna* karşı duyarlı (S) kategorisine girerken, Toros çeşidi ise her iki yılda ki denemede de orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak saptanmıştır. Bunların dışında kalan diğer üç çeşit düşük düzeyde dayanıklı (SR) olarak bulunmuştur. *Fusarium solgunluğuna* karşı ise Pala çeşidi her iki yılda da düşük düzeyde dayanıklı (SR) kategorisine girerken, diğer çeşitler ise her iki yılda ki denemede de orta düzeyde dayanıklı (MR) olarak saptanmıştır.

Bu bulgular ışığında patlıcanda görülen solgunluk hastalıkları ile mücadelede aşağıda belirtilen noktaların dikkate alınmasında önemli yararlar görülmektedir:

- Güneydoğu Anadolu Bölgesinde patlıcan ekim alanlarında görülen solgunluk hastalıklarının ilk kez bu çalışma ile ortaya konan şiddeti ve yaygınlığı ile ilgili sonuçlar göz önüne alındığında, bölgede düzenli aralıklarla sörveyler yapılarak hastalığın gelişimi ve etmenlerin durumu izlenmelidir.
- Elde edilen verilere göre solgunluk hastalıklarının varlığı ve ortaya çıkış nedenleri ile ilgili olarak sulama, bakım ve çeşit seçimi gibi konularda yöre çiftçisi sürekli olarak bilgilendirilmelidir.
- Solgunluk hastalıklarına neden olan *V. dahliae* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* gibi etmenlerin toprak kökenli patojen funguslar olması nedeniyle mücadeleleri oldukça güçtür. Bu gibi etmelerin topraktaki var olan inokulumlarını azaltmaya yarayan nöbetleşe ekim gibi kültürel önlemlerin uygulanması, uzun vadede etkili çözüm önerileri içerisinde yer almaktadır.
- Bu hastalığın kimyasal mücadelesinin yeterli ve ekonomik seviyede olmaması ve diğer mücadele yöntemlerinin de tatmin edici bulunmaması nedeniyle en etkili yol, bu hastalık etmenlerine dayanıklı çeşit seçimi veya yeni çeşitlerin geliştirilmesidir. Özellikle Pala gibi her iki solgunluk etmenine karşı duyarlı olan çeşitlerin yerine belirli düzeyde dayanıklılığa sahip Toros gibi çeşitlerin yetiştirilmesine öncelik verilmelidir.
- Bu tip araştırmalar, diğer bölgelerde de sürdürülerek ulusal düzeyde patojenlere dayanıklı çeşit geliştirmeyi hedefleyen ıslah çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Altınok, H.H. ve Kamberoğlu, M.A., 2004. **Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Samsun.185s.**
- Altınok, H.H., 2005. First report of *Fusarium* wilt of eggplant caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* in Turkey. **Plant Pathology (2005) 54, 577s.**
- Alconero, R., Robinson, W., Dicklow, B. and Shail, J., 1988. Verticillium wilt resistance in eggplant, related *Solanum* species and interspecific hybrids. **HortScience 23, 388-390.**
- Anonim, 2003. Türkiye İstatistik Yıllığı. **D.İ.E. Yayınları. Ankara.**
- Anonim, 2004a. www.tav-yalova.org./sebze/
- Anonim, 2004b. www.aeri.org.tr
- Anonymous, 2004c. www.fao.org
- Anonim, 2004d. **D.İ.E. Tarımsal Yapı-Üretim, Fiyat, Değer, 2004.**
- Anonim, 2005. Batman, Mardin. Diyarbakır ve Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü verileri...
- Anonim, 2007a. <http://dreamtravelin.com/saglik/besinler-ve-ozellikleri/patlican.html>
- Anonymous, 2007b. www.ohioline.osu.edu
- Barnes, G.L., 1972. Differential pathogenicity of *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum* to certain wilt-resistant cultivars. **Plant Disease Rep. 56: 1022-1026.**
- Bejarano-Alcazar, J., Melero-Vara, J.M., Blanco-Lopez, M.A. and Jimenez-Diaz, R.M., 1995. Influence of inoculum density of defoliating and non-defoliating pathotypes of *Verticillium dahliae* on epidemics of Verticillium wilt of cotton in southern Spain. **Phytopathology 85:1474-1481.**
- Bejarano-Alcazar, J., Termorshuizen, A.J. and Jimenez-Diaz, R.M., 1999. Single-site root inoculations on eggplant with microsclerotia of *Verticillium dahliae*. **Phytoparasitica 27(4):279-289.**
- Bletsos, F.A., 1997. Verticillium wilt in eggplant and breeding for resistance in three Greek eggplant cultivars. Ph.D.Dissertation, **Plant Pathology Laboratory, Aristotelian University, p.125.**
- Bletsos, F.A., Thanassouloupoulos, C.C. and Roupakias, D.G., 1997. The Susceptibility of Greek Eggplant Varieties to Verticillium Wilt. **Acta Hort. 462, 211-216.**
- Bletsos, F.A., Thanassouloupoulos, C.C., Roupakias, D.G., 1998. Sensitivity of two Greek eggplant varieties and the wild species *Solanum sisymbriifolium* Lam. to Verticillium wilt. **Journal of Genetics and Breeding, 52: 99-102.**
- Bletsos, F.A., Thanassouloupoulos, C.C., Roupakias, D.G., 1999. Water stress and Verticillium wilt severity on eggplant (*Solanum melongena* L.). **Journal of Phytopathology, 147: 243-248.**
- Bletsos, F.A., Thanassouloupoulos, C.C. and Roupakias, D.G., 2003. Effect of grafting on growth, yield and Verticillium wilt of eggplant. **HortScience 38(2), 183-186.**
- Bletsos, F.A., 2006. Grafting and calcium cyanamide as alternatives to methyl bromide for greenhouse eggplant production. **Scientia Horticulturae 107:325-331.**
- Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium*. Kew, UK: **Commonwealth Mycological Institute.**
- Bora, T. ve Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. **Ege Ün. Ziraat Fak.Yayınları. İzmir. 8-11s.**

- Bourbos, V.A., Skoudridakis, M.T., Darakis, G.A. and Koulizakis, M., 1997. Calcium cyanamide and soil solarization for the control of *Fusarium solani* f.sp. *cucurbitae* in greenhouse cucumber. **Crop Protect.** **16 (4), 383–386.**
- Bubici, G., Amenduni, M., Colella, C., D'Amico, M. and Cirulli, M., 2006. Efficacy of acibenzolar-S-methyl and two strobilurins, azoxystrobin and trifloxystrobin, for the control of corky root of tomato and Verticillium wilt of eggplant. **Crop Protection** **25:814-820.**
- Capelli, C., Polverari, A., Stravato, V.M., 1993. *Fusarium oxysporum* f.sp.*melongenae* on the eggplant. **Informatore-Fitopatologica**, **43(10).51-54s.**
- Cristinzio, G., Rotino, G.L., Scala, F., 1995. Investigation of *in-vitro* methods for measuring eggplant resistance to *Verticillium dahliae*. **Plant Pathology**, **44: 704-709.**
- Cirulli, M., 1968. Prove di lotta chimica contro il 'corky root' del pomodoro. **Ann. Fac. di Agrar.-Bari XXII, 361-371.**
- Cürük, S., Durgaç, C., Özdemir, B. and Kurt, Ş., 2005. Comparisons of grafted biennial and conventional production systems for eggplant (*Solanum melongena* L.) varieties in a Mediterranean region of Turkey. **Asian Journal of Plant Sciences**, **4(2): 117-122.**
- D'Amico, M., 2001. Sistemi di lotta integrata contro la "suberosi radicale" del pomodoro e la "verticilliosi" della melanzana. **Tesi di dottorato di ricerca in patologia vegetale (XIV ciclo). Triennio Accademico 1998–2001.**
- De Melo, I.S. and De Costa, C.P., 1987. Biological control of wilt of eggplant caused by *Verticillium albo-atrum*. **Anals da Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'** **44:1353-1364.**
- Elmer, W.H., 2000. Comparison of plastic mulch and nitrogen form on the incidence of Verticillium wilt of eggplant. **Plant Diseases** **84: 1231-1234.**
- Friebertshauer, G.E. ve DeVay, J.E., 1982. Differential effects of the defoliating and nondefoliating pathotypes of *V. dahliae* upon the growth and development of *Gossypium hirsutum*, **Phytopathology** **72: 872-877.**
- Ferrari, V., 1998. *Fusarium* and root knot nematodes, two adversaries of melon which are difficult to control chemically. **Informatore-Agrario-Supple.** **54(3): 48-50.**
- Filiz, N., 1988. Determination of the resistance of eggplant cultivars to *Verticillium dahliae* Kleb. **The Journal Of Turkish Phytopathology** **17, Number:3. 110s.**
- Garas, N.A., Wilhem S, Sagan, J.E., (1986) Relationship of cultivar resistance to distribution of *Verticillium dahliae* in inoculated cotton plants and to growth of single conidia on excised stem segments. **Phytopathology** **76:1005–1010.**
- Garber, R.H. and Houston, B., 1966. Penetration and development of *Verticillium albo-atrum* in the cotton plant. **Phytopathology** **56:1121-1126.**
- Garber, R.H., 1973. Fungus Penetration and Development. **In: Proceedings of a Work Conference in Texas, U.S.A., 30 August-1 Sept. 1971, pp.69-77.**
- Ginaux, G. and Douple, P., 1985. Greffe par perforation laterale de l'aubergine et de la tomate. **Rev. Hort.****253: 29-34.**
- Goth, R.W. and Webb, R.E., 1981. Sources and genetics of host resistance in vegetable crop. **Fungal Wilt Diseases of Plant.London.** **377-409s.**
- Grogan, R.G., Ioannou, N., Schneider, R.W., Sall, M.A. and Kimble, K.A., 1979. Verticillium wilt on resistant tomato cultivars in California: Virulence of isolates from plants and soil and relationship of inoculum density to disease incidence. **Phytopathology** **69:1176-1180.**

- Harris, D.C., Yang, J.R. and Ridout, M.S., 1993. The detection and estimation of *V. dahliae* in naturally infested soil. **Plant Pathology**, **42**: 238-250.
- Harris, D.C. and Yang, J.R., 1996. The relationship between the amount of *V. dahliae* in soil and the incidence of strawberry wilt as a basis for disease risk prediction. **Plant Pathology** **45**:106-114.
- Huisman, O.C., 1982. Interrelations of root growth dynamics to epidemiology of root-invading fungi. **Annu. Rev. Phytopathology** **20**:303-327.
- Ioannou, N., 2000. Soil solarization as a substitute for methyl bromide fumigation in greenhouse tomato production in Cyprus. **Phytoparasitica**. **28 (3)**, 248–256.
- Ioannou, N., 2001. Integrating soil solarization with grafting on resistant rootstocks for management of soil-borne pathogens of eggplant. **J. Hort. Sci. Biotechnol.** **76(4)**, 396-401.
- Isaac, I., 1967. Speciation in *Verticillium*. **Annu. Rev. Phytopathology** **5**:201-222.
- Jarvis, W.R., 1993. Managing diseases in greenhouse crops. **American Phytopathological Society Press, St. Paul Minnesota.**
- Kaloo, D., 1993. Eggplant (*Solanum melongena* L.) In: Kaloo, G., Bergh, B.O. (Eds.), **Genetic Improvement of Vegetable Crops. Pergamon Pres, Oxford, UK, pp.587-604.**
- Kamal, M. and Saydam, C., 1970. *Verticillium* wilt of eggplant in Turkey. **Plant Disease Reporter**, **54**: 241-243.
- Karagiannidis, N., Bletsos, F. and Nikolaos, S., 2002. Effect of *Verticillium* wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.) and mycorrhiza (*Glomus mosseae*) on root colonization, growth and nutrient uptake in tomato and eggplant seedlings. **Scienta Horticulturae** **94**:145-156.
- Katan, J., Greenberger, A., Alon, H. and Grinstain, A., 1976. Solar heating by polyethylene mulching for control of diseases caused by soil-borne pathogens. **Phytopathology** **66**:683.
- Kıran, Ö.F. and Ertunç, F., 1998. Detection of the Diseases of Solanaceous Plants in Van Province. **The Journal Of Turkish Phytopathology** **V.27 (2-3)**: 105-113s.
- Kurt, Ş., 1997. Adana Yöresinde Pamuk Solgunluk Hastalıklarının Nedenleri, Yaygınlıkları ve Oluşumları İle Bölge Çeşitlerinin Bunlara Karşı Tepkileri. **Doktora Tezi., Çukurova Üniversitesi, 128s Adana.**
- Lin, B.Q. and Xiao, Y.H., 1995. Sources of resistance to *Verticillium* wilt in *Solanum melongena* and its affinities identified by improved root dip method. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, **14**: 81-84.
- Lockwood, J.L., Yoder, O.L. and Bente, M.K., 1970. Grafting eggplants on resistant rootstocks as a possible approach for control of *Verticillium* wilt. **Plant Disease Reporter** **54**:846-848.
- Marois, J.J., Johnston S.A., Dunn, M.T. and Papavizas, G.C., 1982. Biological control of *Verticillium* wilt of eggplant in the field. **Plant Disease** **66**:1166-1168.
- Mochizuki, H., Sakata, Y., Yamakawa, K., Nishio, T., Komochi, S., Narikawa, T., Monma, S., 1997. Eggplant parental line 1, and eggplant breeding line resistant to *Fusarium* wilt. **Bulletin of the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Series A: Vegetables and Ornamental Plants** **12**: 85-90.
- Morgan, D.P., Liebman, J.A., Epstein, L. and Jimenez, M.J., 1991. Solarizing soil planted with cherry tomatoes vs. solarizing fallow ground for control of *Verticillium* wilt. **Plant Dis.** **75 (2)**, 148–151.

- Narisawa, K., Kawamata, H., Currah, R.S. and Hashiba, T., 2002. Suppression of Verticillium wilt in eggplant by some fungal endophytes. **Eur. J. Plant Path.** **108:103-109.**
- Nelson, P.E., Toussoun, T.A., Marasas, W.F.O., 1983. Fusarium Species: An Illustrated Manual For Identification. **Pennsylvania State University Press.**
- Nicklow, C.W., 1983. The use of recurrent selection in efforts to achieve Verticillium resistance in eggplant. **HortScience** **18, 600.**
- Paplomatas, E.J., Basset, D.M., Broome, J.C. and DeVay J.E., 1992. Incidence of Verticillium wilt and yield losses of cotton cultivars (*Gossypium hirsutum*) based on soil inoculum density of *Verticillium dahliae*. **Phytopathology** **82:1417-1420.**
- Pulman, G.S. and DeVay, J.E., 1982. Epidemiology of Verticillium wilt of cotton. A relationship between inoculum density and disease progression. **Phytopathology** **72:549-554.**
- Sakata, Y., Nishio, T. and Mon'ma, S., 1989. Resistance of *Solanum* species to Verticillium wilt and bacterial wilt. In: **Proceedings of the Eucarpia VII Meeting on Genetic Breeding on Capsicum and Eggplant, Kragujevac, Yugoslavia, 27-30 June, pp.177-181.**
- Talboys, P.W., 1981. Chemical control of Verticillium wilts. **Proceedings of the Third Intern. Verticillium Symposium, Bari, Italy, 25-28 August 1981, pp.57.**
- Thorat, S.C., More, B.B. and Konde, B.K., 1976. Chemical control of Verticillium wilt of eggplant (*Solanum melongena* L.) by soil and plant application. **Hind. Antibiot. Bull.** **18(3-4):117-118.**
- Turhan, G., 1981. A new race of *Streptomyces ochraceiscleroticus* in the biological control of some soil-borne plant pathogens. II. *In vivo* studies on the possibilities of using C/2-9 against some important diseases. **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz** **88:422-434.**
- Turhan, G., Gökova, L.Y., Hayat, T., 1995. *Chaetomium jodhpurensis*' nin patlıcanda Verticillium solgunluğuyla biyolojik savaşta etkinliği üzerinde araştırmalar. **VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül, Adana, s. 87-90.**
- Xiao, C.L. and Subbarao, K.V., 1998. Relationship between *Verticillium dahliae* inoculum density and wilt incidence, severity and growth of cauliflower. **Phytopathology** **88:1108-1115.**
- Wilhelm, S., 1955. Longevity of the Verticillium wilt fungus in the laboratory and field. **Phytopathology** **45:180-182.**
- Vakalounakis, D.J., Wang, Z., Fragkiadakis, G.A., Skaracis, G.N. and Li, D.B., 2004. Characterization of *F. oxysporum* isolates obtained from cucumber in China by pathogenicity, VCG, and RAPD. **Plant Diseases.** **88:645-649.**
- Yamaguchi, K., Sano, T., Arita, M. and Takahashi, M., 1992. Biological control of Fusarium wilt of tomato and Verticillium wilt of eggplant by non-pathogenic *Fusarium oxysporum* MT0062. **Annals of the Phytopathological Society of Japan** **58:188-194.**
- Yücel, S., 1994. Akdeniz Bölgesi örtü altı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar. **Bitki Koruma Bülteni. Cilt:34 (1-2):23-34s.**

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca her aşamada bilgi birikimi ve anlayışıyla desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Şener KURT'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlisi Sayın Fatih Mehmet TOK'a (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü) , diğer öğretim üyelerine ve mesai arkadaşlarım Fatih ÖLMEZ ile Şahimerdan TÜRKÖLMEZ'e teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

Çankırı'da 1978'de doğdum. İlk ve Ortaokulu Kırıkkale'de, Lise öğrenimini ise Çankırı Ziraat Meslek Lisesi'nde tamamladım. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden 2001 yılında mezun oldum. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın Taşra Teşkilatlarında görev yaptım ve 2004 yılında Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsüne atanarak 2005 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde yüksek lisans eğitimine başladım. Evli ve bir çocuk babasıyım.

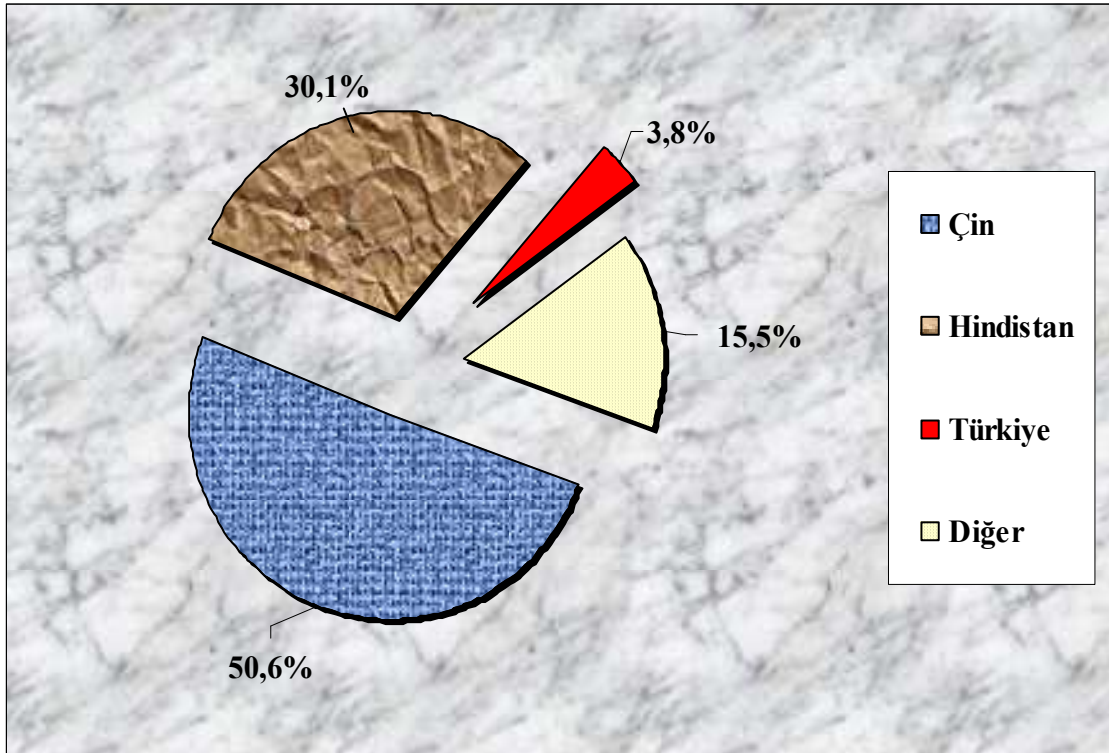
Halen Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Sebze ve Yem Bitkileri Hastalıkları Laboratuvarında Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktayım.

EKLER

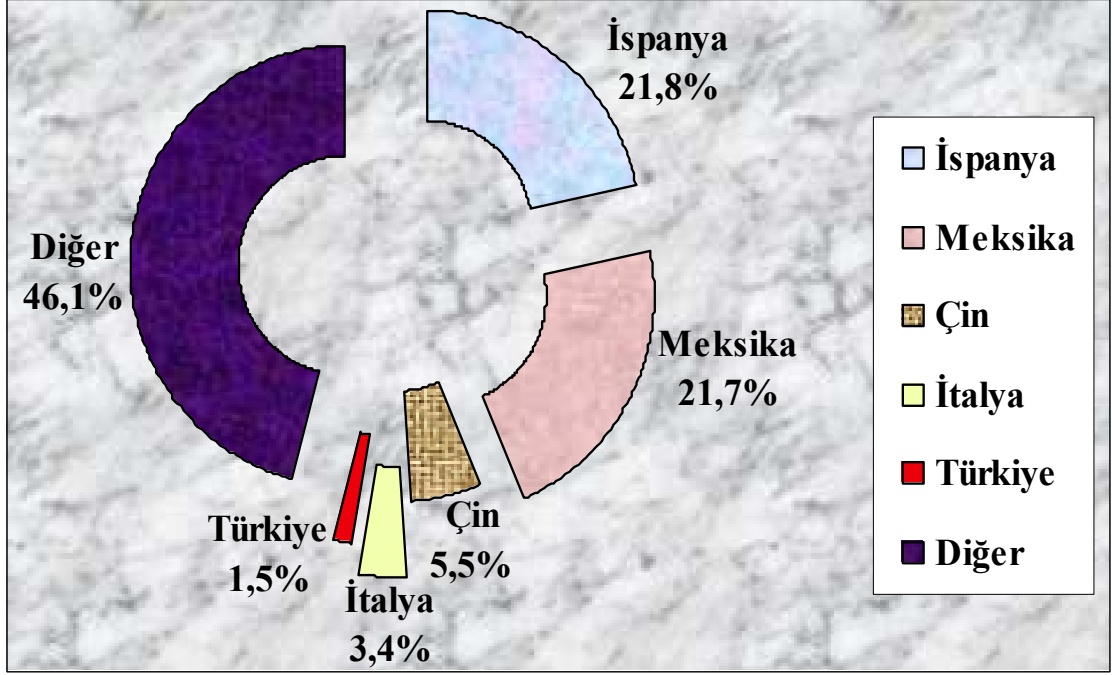
Ek 1. Dünyada patlıcan üretilen alan, üretim ve verim (Anonymous, 2004c)

Yıllar	Alan (ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/ha)
1994	948.621	15.679	16.528
1995	1.109.756	18.132	16.339
1996	1.192.476	19.285	16.408
1997	1.264.128	20.108	16.272
1998	1.347.352	20.760	17.033
1999	1.410.100	21.135	18.547
2000	1.504.034	26.466	17.697
2001	1.518.145	27.481	17.358
2002	1.599.804	28.926	17.485
2003	1.630.970	28.993	17.777

Ek 2. Patlıcan üretimi yapan önemli ülkeler ve üretimdeki payları (Anonim, 2004b)



Ek 3. Patlıcan ihracatı yapan önemli ülkeler ve ihracattaki payları (Anonim, 2004b)



Ek 4. Bölgede sörvey yapılan illerde 2006 yılında ilçelere göre alınan örnek sayısı, incelenen alan ve hastalık oranı

İl	İlçe	İncelenen Alan (da)	Hastalık Oranı (%)
Diyarbakır	Ergani-1	4	33,3
	Ergani-2	3	0,0
	Ergani-3	2	3,3
	Ergani-4	4	0,0
	Ergani-5	3	0,0
	Ergani-6	2	6,7
	Ergani-7	2	0,0
	Bismil-1	27	20,0
	Bismil-2	9	42,0
	Bismil-3	10	18,0
	Bismil-4	5	23,3
	Bismil-5	5	33,3
	Bismil-6	24	30,0
	Bismil-7	5	3,3
	Merkez-1	4	0,0
	Merkez-2	9	68,0
	Merkez-3	9	50,0
	Merkez-4	17	8,6
	Merkez-5	4	36,7
	Merkez-6	5	0,0
Çınar	5	0,0	
Şanlıurfa	Siverek-1	5	0,0
	Siverek-2	4	0,0
	Hilvan	4	10,0
	Birecik-1	29	31,4
	Birecik-2	10	0,0
	Birecik-3	5	20,0
	Birecik-4	30	24,2

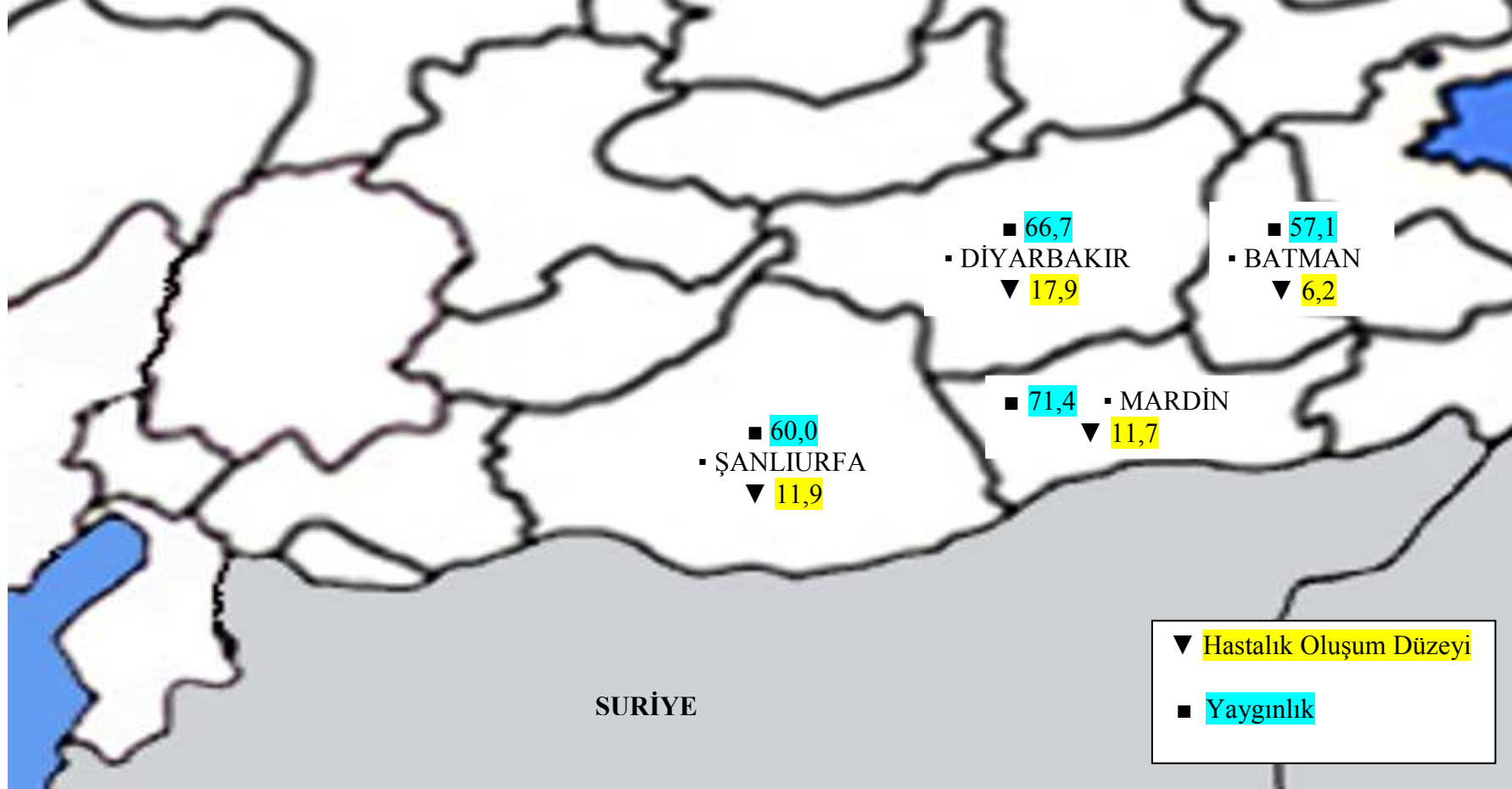
	Birecik-5	10	18,0
	Merkez-1	10	6,0
	Merkez-2	10	30,0
	Merkez-3	4	0,0
	Merkez-4	25	32,9
	Merkez-5	5	3,3
	Merkez-6	4	13,3
	Merkez-7	10	2,0
	Merkez-8	10	0,0
Mardin	Kızıltepe-1	3	0,0
	Kızıltepe-2	5	23,3
	Kızıltepe-3	4	0,0
	Kızıltepe-4	4	33,3
	Kızıltepe-5	3	13,3
	Kızıltepe-6	2	3,3
	Kızıltepe-7	4	23,3
	Nusaybin-1	17	12,9
	Nusaybin-2	5	16,7
	Nusaybin-3	4	0,0
	Nusaybin-4	5	6,7
	Nusaybin-5	10	24,0
	Nusaybin-6	3	6,7
	Midyat	5	0,0
Batman	Merkez-1	4	3,3
	Merkez-2	5	0,0
	Merkez-3	8	20,0
	Merkez-4	4	0,0
	Merkez-5	5	0,0
	Merkez-6	5	13,3
	Merkez-7	2	6,7

Ek 5. Bölgede sörvey yapılan illerde 2007 yılında ilçelere göre alınan örnek sayısı, incelenen alan ve hastalık oranı (%)

İl	İlçe	İncelenen Alan (da)	Hastalık Oranı (%)
Diyarbakır	Merkez-1	9	12,0
	Merkez-2	40	4,4
	Merkez-3	12	4,3
	Merkez-4	9	2,0
	Merkez-5	9	16,0
	Bismil-1	32	23,3
	Bismil-2	50	40,0
	Bismil-3	43	32,2
	Bismil-4	45	12,2
	Bismil-5	15	8,6
	Bismil-6	8	2,0
	Bismil-7	20	12,9
	Ergani-1	2	20,0
	Ergani-2	3	0,0
	Çınar-1	3	0,0
	Çınar-2	2	0,0
Şanlıurfa	Birecik-1	9	4,0
	Birecik-2	4	0,0
	Birecik-3	25	8,6
	Birecik-4	3	0,0
	Birecik-5	10	2,0
	Birecik-6	40	3,3
	Birecik-7	5	6,7
	Birecik-8	5	0,0
	Birecik-9	28	0,0
	Merkez-1	3	2,9
	Merkez-2	5	3,3

	Merkez-3	10	6,0	
	Merkez-4	10	8,0	
	Merkez-5	5	3,3	
	Merkez-6	4	0,0	
	Siverek-1	3	6,7	
	Siverek-2	4	0,0	
Mardin	Kızıltepe-1	4	6,7	
	Kızıltepe-2	3	0,0	
	Kızıltepe-3	20	2,9	
	Kızıltepe-4	11	8,6	
	Kızıltepe-5	4	0,0	
	Kızıltepe-6	6	22,0	
	Kızıltepe-7	4	3,3	
	Kızıltepe-8	2	0,0	
	Kızıltepe-9	2	13,3	
	Kızıltepe-10	4	0,0	
	Kızıltepe-11	1	0,0	
	Kızıltepe-12	1	0,0	
	Nusaybin-1	35	10,0	
	Nusaybin-2	35	11,1	
	Nusaybin-3	10	22,0	
	Nusaybin-4	60	32,2	
	Nusaybin-5	30	38,6	
	Batman	Merkez-1	3	0,0
		Merkez-2	4	0,0
Merkez-3		9	18,0	
Merkez-4		10	14,0	
Merkez-5		5	26,7	
Merkez-6		5	0,0	

Ek 6. 2006 yılı sörvey yapılan illerdeki hastalık oranı ve yaygınlığı (%)



Ek 7. 2007 yılı sörvey yapılan illerdeki hastalık oranı ve yaygınlığı (%)

