

## Bazı Pamuk Çeşit Adaylarının *Verticillium Solgunluk Hastalığı Etmeni* (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi\*

Oktay ERDOĞAN<sup>†</sup>

### ÖZET

Bu çalışma 2006-2007 yılları arasında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsündeki iklim odasında ve deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırma pamuklarda bölgenin en önemli sorunu olan *Verticillium solgunluk hastalığına* (*Verticillium dahliae* Kleb.) karşı Enstitüde ıslah edilen yeni pamuk çeşit adaylarının hastalığa karşı reaksiyonlarının belirlenmesi, verim ve lif kalite kriterlerinin saptanması amacıyla ele alınmıştır. Bu amaçla, öncelikle 10 pamuk çeşit ve çeşit adayının iklim odasında kurulan saksı denemeleri ile *Verticillium dahliae*'a duyarlılıkları saptanmıştır. Daha sonra solgunluk hastalığı etmeni ile doğal olarak bulaşık olan ve yıllardır dayanıklılık ıslahı çalışmalarını yaptığı enstitü arazisinde tarla denemeleri yapılmıştır. Denemelerde hastalığa duyarlı olduğu bilinen Sayar 314, standart Nazilli 84 S ve tolerant olduğu bilinen Carmen çeşitleri kontrol olarak kullanılmıştır. Her iki yılda %5-10 ve %50-60 koza açma dönemlerinde ve hasat sonrasında gövde kesitleri incelenerek sayımlar yapılmış, yaprak ve gövdede hastalık şiddeti değerleri saptanmıştır.

Hastalık sayımlarına göre çeşit ve çeşit adayları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Hastalık şiddeti yönünden Carmen (Kontrol) en tolerant çeşit olarak saptanırken, bunu NGC, M 25 G ve GSN-12 çeşit adayları takip etmiştir. NMCH-BC 1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 çeşit adayları en hassas çeşit olarak bulunurken, bunu duyarlı Sayar 314 (Kontrol) çeşidi izlemiştir. Kütlü pamuk verimi yönünden, GSN-12 çeşit adayı, Nazilli 84 S ve Carmen Kontrol çeşitleriyle aynı grupta, NGC ve M 25-G çeşit adayları farklı grupta saptanmıştır. Carmen çeşidi ile M 25-G, GSN-12 ve NGC çeşit adaylarının en iyi lif kalite değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca tolerant Carmen çeşidi ve GSN-12 çeşit adayının lif mukavemeti değeri NMCH-11/4 çeşit adayından daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak pamuk solgunluk hastalığı etmenine karşı tolerant olarak belirlenen, verim ve lif teknolojik özellikleri de iyi olan bu çeşit adaylarından GSN-12 "GSN-12" adıyla Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından 2007 yılında tescil ettirilerek pamuk üreticisinin hizmetine sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Pamuk, solgunluk, *Verticillium dahliae* Kleb., Dayanıklılık

### Determination of Susceptibilities of Some Cotton Breeding Lines Against Cotton Wilt Disease Caused by *Verticillium dahliae* Kleb.

### ABSTRACT

This study was performed at Nazilli Cotton Research Institute growth chamber and cotton field between 2006-2007. The aim of this study was to determine the reaction of the new cotton varieties which has been developed at Nazilli Cotton Research new breeding lines to *Verticillium wilt disease* and also the effect on yield and fiber quality properties. For this reason of first of all the ten cotton varieties were found to be susceptible to *Verticillium dahliae* Kleb. with pot trials at growth chamber. And then the Field experiment was conducted at natural infested field with the cotton wilt disease and tested every year resistant breeding studies. It is known that Sayar 314 susceptible, Nazilli 84 S standard and tolerant Carmen varieties as a control against *Verticillium wilt disease*. The data for disease intensity on leave and stem were evaluated during the stage of 5-10 %, 50-60 % cotton boll opening and after harvest in both years.

According to diseases intensity were determined significant important between cotton breeding lines and varieties. As a diseases intensity, Carmen was determined most tolerant cotton variety, NGC, M 25 G and GSN-12 breeding lines followed to Carmen. While NMCH-BC 1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 and NCCH-8/1 breeding lines were found most sensitive, susceptible control variety Sayar 314 followed those. As a seed cotton yield, GSN-12, breeding line, Nazilli 84 S and Carmen control varieties were determined at the same group, NGC and M 25-G breeding lines at the different group. Carmen variety and M 25-G, GSN-12 and NGC breeding lines were the best in fiber quality. Furthermore, tolerant variety Carmen and GSN-12 breeding line were determined more fiber strength than susceptible control variety Sayar 314. As a result, these breeding lines which were determined as tolerant to cotton *Verticillium wilt*, and which had high yield and fiber technological properties were registered by NCRI as GSN-12 named GSN-12 in 2007 and given to cotton farmer's using.

**Key words:** Cotton, wilt, *Verticillium dahliae* Kleb., resistance

### GİRİŞ

Pamuk, ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Pamuk bitkisi, gerek tarımda gerekse sanayide büyük istihdam alanı sağlaması, lifi ile tekstil, çiğiti ile yağ sanayimize hammadde

oluşturması ve ihracatı ile önemli döviz girdisi sağlaması açısından önemli bir ürünümüzdür. Pamuk tarımı yapılan yaklaşık 80 ülke içerisinde ülkemizin toplam pamuk ekim alanı 630,000 ha, toplam lif üretimi 899,000 ton ve lif verimi ise 150 kg/da'dır. Ülkemizde Güneydoğu Anadolu, Ege, Çukurova ve

\* Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TAGEM/BS/2006 kapsamında desteklenmiş projeden hazırlanmıştır.

<sup>†</sup> Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 09800 Nazilli-AYDIN

Antalya olmak üzere 4 ana bölgede pamuk üretimi yapılmaktadır. Ege Bölgesi 212,000 hektar ekim alanı ile Türkiye pamuk üretim alanının %34'nü, 268,000 ton üretimi ile de Türkiye pamuk üretiminin %30'nu oluşturmaktadır (Anonim, 2004).

Pamuğun 20 kadar önemli hastalığı bulunmaktadır. Ancak bunlardan en yıkıcı ve tahripkar olarak bilineni *Verticillium solgunluğu*dur. Dünya da önemli tarımsal ürünleri kapsayan konukçu dizisiyle sayısız bitki türünde vasküler solgunluğa neden olabilen etmen toprak kaynaklı bir patojendir (Pegg, 1984).

Pamukta *Verticillium solgunluğu* sebebiyle verim kaybı Kaliforniya'da %75, Rusya'da %8-10 ve Suriye'de %4 olarak saptanmıştır (Bejanaro *et al.*, 1996). Ülkemizde *Verticillium solgunluğu* ilk kez 1941 yılında Manisa Kırkağaç'ta İyriboz (1941) tarafından saptanmış, ancak etmenin *Verticillium dahliae* Kleb. olduğu Karaca ve arkadaşları (1971) tarafından bildirilmiştir. Pamukta solgunluk hastalığına yakalanma oranı Ege Bölgesinde (İzmir, Aydın ve Manisa) %27 (Esentepe, 1979), Batı Akdeniz Bölgesinde (Antalya) %14 ve Çukurova Bölgesinde (Adana) %25 (Sezgin, 1985), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa ve Siirt) %16 (Sağır *et al.*, 1995), ürün kaybının ise İzmir, Aydın ve Manisa illerinde %12 (Esentepe, 1979), Adana'da %12, Antalya'da %4 olduğu saptanmıştır (Sezgin, 1985). Solgunluk hastalığı sebebiyle pamukta olgunlaşmayan liflerin yüzdesi artmakta, lif uzunluğu, mukavemeti ve kalitesi düşmektedir. Solgun bitkilerden üretilen liflerin pamuk ipliği kalitesi düşük, görünüşü bozuk ve imalat artıklarının miktarı da fazla olmaktadır (Watkins, 1981). Günümüzde *Verticillium solgunluğunun* dünya çapında yıllık tahmini ürün kaybı 1,5 milyon balya olarak bildirilmektedir (Nemli, 2003).

*Verticillium solgunluğunun* mücadelesine yönelik yapılan çalışmalarda; ekim nöbeti, dengeli gübreleme, dengeli sulama, yabancı ot mücadelesi ile dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları ele alınan konular olmuştur (Anonim, 2000). Kimyasal savaşımı bulunmayan hastalığın kontrolünde en etkili yöntemlerden birisi dayanıklı veya toleran çeşitleri kullanmaktır (Wilhelm, 1974, El-Zik, 1985). Bu nedenle ıslah edilen veya yurt dışından getirilen yeni pamuk çeşit veya çeşit adaylarının solgunluk hastalığına karşı duyarlılıklarının saptanması gerekmektedir.

*Verticillium solgunluğuna* karşı pamuk çeşitlerinin duyarlılıklarını belirlemek amacıyla dünyada pek çok çalışma yapılmıştır. Bunlardan; Khalida *et al.* (1983), toprağa solgunluk hastalığını inokule ederek, hastalık şiddeti tespitinde gövde kesiti tekniğini uygulamışlar, sonuç olarak Acala F1517, Giza-45 ve Wilcot çeşitlerinin dayanıklı, ATH 765, Hypoacala ve Lonstar çeşitlerinin toleran ve Pop Chinese çeşitlerinin orta derecede toleran olarak

bulduğunu bildirmişlerdir. Devey and Rosielle (1986), *G. hirsutum* L. türünden 16 adet çeşit/hattın *Verticillium solgunluğuna* karşı reaksiyonlarını tarlada doğal inokulum ve serada yapay inokulum koşullarında incelemişlerdir. Çalışmalarında T-9 izolatını kullanan araştırmacılar denemelerini 3 farklı serada ve 2 yıl tarlada sürdürmüşlerdir. Tarla denemeleri ile sera denemelerinden aldıkları hastalık gözlemlerinin birbirlerini destekleyecek nitelikte olmadığı sonucuna varan araştırmacılar bu sonucun tarladaki hastalık okumalarının geç dönemde, seradaki hastalık okumalarının ise fide döneminde yapılmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Godoy *et al.* (1995), Meksika da yeni pamuk çeşitlerinin *V. dahliae*'ya karşı performanslarına bakmışlar, bu çeşitlerden Deltapine 80'nin %43 oranında hastalıkla bulaşık olduğunu tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise; Moshirabadi *et al.* (2000), İran da solgunluğun problem olduğu yerlerde çeşitlerin duyarlılıklarını araştırdıkları çalışmalarında, Nazilli 84 ve Sindos çeşitlerinin toleran olduğunu bildirmişlerdir. Galanopoulo (2006), *G. hirsutum*'a ait pamuk çeşitlerinin tam anlamıyla immün olmadığını, bu çeşitlerin reaksiyonlarının solgunluk hastalığına karşı değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir.

Ülkemizde *Verticillium solgunluğuna* karşı pamuk çeşitlerinin duyarlılıklarını belirlemek amacıyla farklı bölgelerde pek çok çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmalarda, Dolar (1984), Akdeniz Bölgesinde tarlada yürüttüğü çalışmada 19 çeşidin, Karcılıoğlu *et al.* (1992), Ege Bölgesinde 18 çeşidin, Sağır ve Tatlı (1995), Diyarbakır koşullarında sera ve tarla denemelerinde 18 çeşidin, Çetin ve Ataç (1996), bitki yetiştirme havuzunda 11 çeşidin, Gencer *et al.* (2001), Adana ve Hatay da 13 pamuk hat ve çeşidin, Güldür ve Çopur (2001), Harran ovasında 16 çeşidin, Mert *et al.* (2001), Adana ve Hatay illerinde 13 pamuk hat ve çeşidin, Korkmaz (2005), Kahramanmaraşta 10 farklı pamuk çeşidinin, Erdoğan ve Dünder (2007), Nazilli de hastalıkla bulaşık tarlada 15 pamuk hat ve çeşidinin solgunluk hastalığına karşı reaksiyonlarını saptamışlardır.

Bu çalışma ıslah edilerek geliştirilen verimli, erkenci aynı zamanda lif kalite özellikleri iyi, yeni pamuk çeşit adaylarının solgunluk hastalığı etmenine karşı duyarlılıklarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

## **MATERYAL ve METOT**

### **Materyal**

Bu çalışmada, 3'ü kontrol çeşit (Carmen, Nazilli 84 S ve Sayar 314) olmak üzere 10 adet çeşit ve çeşit adayları deneme materyali olarak kullanılmıştır (Çizelge1). Ayrıca Vd11 izolatı (NPAE-yaprak dökmeyen patotip) suni inokulasyonlarda kullanılmıştır.

**Çizelge 1.** Solgunluk denemesinde yer alan pamuk çeşit ve çeşit adayları

Çeşit-çeşit adayı ismi	Ekim-koza açma gün sayısı	Orijini
1. NGC	115-125/orta-erkenci	Nazilli
2. GSN-12	125-135/orta-geççi	Nazilli
3. Nazilli 84 S (Standart-Kontrol)	115-125/orta-erkenci	Nazilli
4. Carmen (Tolerant-Kontrol)	135'den fazla/geççi	Avustralya
5. NMCH-BC 1/4	105-115/erkenci	Nazilli
6. NMCH-11/4	105-115/erkenci	Nazilli
7. NCCH-9/2	105-115/erkenci	Nazilli
8. NCCH-8/1	105-115/erkenci	Nazilli
9. Sayar 314 (Duyarlı-Kontrol)	115-125/orta-erkenci	Adana
10. M25 G	115-125/orta-erkenci	Nazilli

**Metot**

**Saksı Denemeleri;** Saksı denemesinde pamuk çeşitlerinin *V.dahliae*'ye karşı duyarlılıkları gövde enjeksiyon yöntemiyle ortaya konulmaya çalışılmış ve iklim odasında tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrürlü bir deneme kurulmuştur. Bu amaçla 121°C'de 30 dk. otoklav edilmiş olan toprak plastik saksılara doldurularak, bu saksıların 5 noktasına tohumlar ekilmiştir. Fideler kotiledon yapraklı döneme geldiğinde her saksıda iki tane olacak şekilde seyreltilmiştir. Denemede 14 günlük Vd 11 izolatının (virulenslik;%85, yaprak dökmeleyen patotipi) tween 80 içeren steril su yardımıyla hazırlanan konidiospor süspansiyonundan yararlanılmıştır. Bu süspansiyon steril 2 katlı tülbennten geçirilmiş ve spor yoğunluğu kan sayım lamında (Thoma Lamı) sayılarak konsantrasyon  $3 \times 10^7$  spor/ml'ye ayarlanmıştır. Bu süspansiyondan 5L'lik kısım ise bitkinin 1. nodyumuna, pamuk 4-6 yapraklı dönemdekken steril iğneyle enjekte edilmiş ve deneme 14. günde aşağıdaki skalaya göre değerlendirilmiştir (Bugbee and Presley, 1967).

% Hastalık	Belirti
0	Yapakta gözle görünür kloroz ve epinasti yok
50	Yaprağın sadece bir tarafında kloroz
80	Yaprağın her iki tarafında yaygın kloroz, nekroz veya solgunluk
100	Yaprak dökülmeye yüz tutmuş veya dökülmüş

**Tarla Denemeleri;** Çalışma Verticillium solgunluğu ile doğal olarak bulaşık (yaprak dökmeleyen patotip) olan enstitü tarlasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekrürlü olarak, parsel büyüklükleri 2sıra0,7mx12m=16,8m<sup>2</sup> olacak şekilde, tohum ekimi sıra üstü 20cm olarak deneme mibzeri ile yapılmış, bloklar arasında 2m mesafe bırakılmıştır. Deneme alanındaki toprak, killi yapıda, pH:7.85, tuz oranı düşük olup, potasyum, kireç, organik madde ve fosfor bakımından zengindir. Deneme de kültürel işlemler zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılmıştır.

Bitkiler yaklaşık %5-10 ve %50-60 koza açımına ulaştığında yapraktan solgunluk hastalığı

belirtilerine göre 0-3 solgunluk skalası (0:hastalık belirtisi yok, bitki sağlam, 1:orta derecede belirtiler, %50'ye kadar yükselebilen yaprak sararmaları ve pörsümleri, fakat kuruma yok, 2:şiddetli belirtiler, tam sararma veya kısmi kuruma, 3:yaprakların seyrilmesi ve bitkilerin tamamen solarak ölüme gitme) kullanılarak sayımlar yapılmıştır (Barrow, 1970).

Gövde kesitine göre solgunluk hastalığı şiddeti, hasat sonrası bitki kök boğazı toprak seviyesinden 4-5cm yukarıdan kesilerek iletim demetlerinin renk değişikliğine göre 0-3 skalası (0:bitkiler sağlam, gövde enine kesitinde herhangi bir renk bozulması yok, 1:bitkiler biraz hasta, gövde enine kesitinde az miktarda kahverengi lekeler var, bitki iletim demetlerinin %1-33'ü kahverengileşmiş, 2:bitkiler orta derecede hasta, gövde enine kesitinde çok miktarda siyah lekeler bulunmakta, bitki iletim demetlerinin %34-67'si kahverengileşmiş, 3:bitkiler çok hasta, gövde enine kesiti tamamen siyah leke ile kaplı ve kurumuş bitkiler mevcut, iletim demetlerinin %68-100'ü kahverengileşmiş) kullanılarak sayımlar yapılmıştır (Erwin ve ark, 1976). Yaprak ve gövde kesitinde hastalık şiddeti değerleri indeks formülü yardımıyla hesaplanmış (Karman, 1971) ve veriler istatistiki açıdan analiz edilmiştir.

Ayrıca denemede yer alan çeşit ve çeşit adaylarının kütlü pamuk verimi (kg/da), çırçır randımanı (%) ile bazı lif teknolojik özellikleri (lif inceliği, lif uzunluğu, lif mukavemeti)'de incelenmiştir.

**Değerlendirme ve İstatistiki Analizler;** Yaprak ve gövde kesitindeki hastalık şiddeti değerleri indeks formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Denemelerde elde edilen tüm veriler JMP IN bilgisayar programı ile (SAS Enstitüsü, Cary, NC, 5,0 PC versiyonu) gerçekleştirilmiştir. Tüm sonuçlar %95 güven seviyesinde değerlendirilmiştir.

$$\text{İndeks formülü} = \frac{0 \text{ a}+1 \text{ b}+2 \text{ c}+3 \text{ d}}{\text{n}=\text{a}+\text{b}+\text{c}+\text{d}}$$

a, b, c, d= her skala değerine giren bitki sayısı  
n: toplam bitki sayısı

## ARAŞTIRMA BULGULARI

**Saksı Denemeleri;** 2006 ve 2007 yıllarında denemede yer alan pamuk çeşit ve çeşit adaylarına ait bitkiler saksı da hastalık şiddeti açısından değerlendirilmiş ve ortalama hastalık şiddeti değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Saksı denemesinde yaprakтан hastalık şiddeti değeri (%) yönünden çeşitler arasındaki fark %5 seviyesinde önemli bulunurken istatistiki analiz sonucunda 5 farklı grup oluşmuş, Carmen (tolerant-K) çeşidi (%55.0) en düşük hastalık şiddeti değerini gösterirken, bunu NGC (%63.5) ve GSN-12 (%66.0) çeşit adayları takip etmiştir. Sayar 314 (duyarlı-K) (%93.5) çeşidi ile NMCH-11/4 (%91.0) çeşit adayı en yüksek hastalık şiddeti değerini gösterirken, bunu Nazilli 84 S (K) çeşidi, NMCH-BC1/4 çeşit adayı, , NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 çeşit adayları takip etmiştir (Çizelge 2).

**Tarla Denemeleri;** 2006 ve 2007 yıllarında denemede yer alan pamuk çeşit ve çeşit adaylarına ait bitkiler yaprak ve gövde kesitinde hastalık şiddeti açısından değerlendirilerek, ortalama hastalık şiddeti

değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

2006 ve 2007 yılları arasında %5-10, %50-60 koza açımında ve gövde kesitinde hastalık şiddetine göre yapılan istatistiki analizde yıl×çeşit etkisi önemli bulunmuştur. Her iki yılda %5-10 koza açımında 0.26-0.36 ve %50-60 koza açımında 0.54-0.47 indeks değeri ile Carmen (kontrol) en tolerant çeşit olarak saptanırken, bunu M25 G, NGC ve GSN-12 çeşit adayları takip etmiştir. NMCH-BC1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 çeşit adayları en hassas çeşit olarak saptanırken Sayar 314 (K) çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Gövde kesitinde yine 0.45 indeks değeri ile Carmen en tolerant çeşit olarak saptanırken, M 25 G, GSN-12 ve NGC çeşit adayları Carmen çeşidiyle aynı grupta yer almıştır. Erkençi çeşit adaylarından NMCH-BC1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 çeşit adayları ise Sayar 314 hassas çeşidinden daha duyarlı bulunmuştur (Çizelge 2).

2006-2007 yılı tarla denemelerinde yer alan çeşit ve çeşit adaylarının kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanına ilişkin ortalama değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Solgunluk denemesinde yer alan çeşit ve çeşit adaylarının ortalama hastalık şiddeti değerleri

Çeşit-çeşit adayı ismi	Saksı denemesi hastalık şiddeti (%)		
	2006 yılı	2007 yılı	ortalama
9. Sayar 314 (K)	97.0	90.0	93.5 a
6. NMCH-11/4	95.0	87.0	91.0 ab
3. Nazilli 84 S (K)	87.0	84.0	85.5 ab
5. NMCH-BC 1/4	86.0	84.0	85.0 ab
7. NCCH-9/2	89.0	81.0	85.0 ab
8. NCCH-8/1	88.0	80.0	84.0 b
10. M25 G	78.0	72.0	75.0 c
2. GSN-12	69.0	63.0	66.0 d
1. NGC	67.0	60.0	63.5 d
4. Carmen (K)	58.0	52.0	55.0 e
F <sub>(çeşit)</sub>		*	
CV <sub>(0,05)</sub>		10.4	
LSD		8,192	

\* %95 güvenle önemli (P≤0.05).

**Çizelge 3.** Pamuk çeşit ve çeşit adaylarının yaprak (%5-10 ve 50-60 koza açımı) ve gövde kesitine göre ortalama hastalık şiddeti değerleri

Çeşit-çeşit adayı ismi	% 5-10 koza açımı HŞ		% 50-60 koza açımı HŞ		Gövde kesiti HŞ	
	2006 yılı	2007 yılı	2006 yılı	2007 yılı	2006 yılı	2007 yılı
1. NGC	0.39 gh <sub>1</sub>	0.51 f	0.59 fgh	0.60 fg	0.60 f	0.62 ef
2. GSN-12	0.44 fgh	0.50 fg	0.64 fg	0.61 fg	0.60 f	0.58 f
3. Nazilli 84 S (K)	0.96 c	0.73 de	1.13 d	0.85 e	1.02 bcd	0.83 de
4. Carmen (K)	0.26 ı	0.36 h <sub>1</sub>	0.54 gh	0.47 h	0.45 f	0.45 f
5. NMCH-BC 1/4	1.64a	0.83 d	1.91a	0.90 e	1.49a	0.90 cd
6. NMCH-11/4	1.16 b	0.76 de	1.46 b	0.86 e	1.13 b	0.86 d
7. NCCH-9/2	1.16 b	0.77 de	1.58 b	0.96 e	1.09	0.94 bcd
8. NCCH-8/1	1.08 bc	0.69 e	1.29 c	0.96 e	1.09 bc	0.92 bcd
9. Sayar 314 (K)	0.99 c	0.79 de	1.14 d	0.95 e	1.07 bc	0.94 bcd
10. M25 G	0.49 fg	0.47 fgh	0.67 f	0.57 fgh	0.51 f	0.53 f
F <sub>(çeşitxvıl)</sub>		*		*		*
CV <sub>(0,05)</sub>		11.7		9.6		18.01
LSD		1,245		0,127		0,211

\* %95 güvenle önemli (P≤0.05). HŞ: Hastalık Şiddeti

Kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanı bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. GSN-12 çeşit adayı (343.6 kg/da) verim bakımından ilk sırada yer almış, bunu Carmen ve Nazilli 84 S kontrol çeşitleri takip etmiştir. En düşük verim ise NMCH-BC1/4 (252.3 kg/da) erkenci çeşit adayında saptanırken, bunu NMCH-11/4 ve NCCH-9/2 erkenci çeşit adayları izlemiştir. Çırçır randımanına göre en yüksek çırçır randımanı değeri Nazilli 84 S (K) (%44.0) çeşidinden elde edilirken, bunu M 25 G, GSN 12 ve NGC çeşit adayları takip etmiştir. En düşük çırçır randımanı değeri ise NMCH-11/4 (%38.8) ve NCCH-9/2 (%39.4) erkenci çeşit adaylarından elde edilmiştir (Çizelge 4).

Solgunluk denemesinde yer alan çeşit ve çeşit adaylarının bazı lif kalite özelliklerine ilişkin ortalama değerleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Lif inceliği, lif uzunluğu ve lif mukavemeti bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. En ince lif değeri M 25 G (4.3mic.) çeşit

adayında, en kaba lif değeri Nazilli 84 S (5.1mic.) çeşidi ile NCCH-8/1 (5.0mic.) çeşit adayında saptanmıştır. Lif uzunluğu bakımından en uzun lif değerleri Sayar 314, GSN-12, Carmen ile NGC çeşit ve çeşit adaylarında, en kısa lif değeri NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 çeşit adaylarında tespit edilmiştir. Lif mukavemetine göre NGC ve GSN-12 çeşit adaylarında Carmen çeşidine yakın mukavemet değerleri saptanırken, hastalığa karşı duyarlı olarak saptanan NMCH-BC1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 erkenci çeşit adaylarının lif mukavemeti değerleri oldukça düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 5).

## TARTIŞMA ve KANI

İklim odasındaki hastalık sayımlarının fide döneminde yapılması ve hastalık etmeni sporların doğal ortamdaki etkinliklerinin yapay ortama göre farklı olması nedeniyle iklim odasındaki hastalık

**Çizelge 4.** Solgunluk denemesinde yer alan çeşit ve çeşit adaylarının kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanı özelliklerine ilişkin ortalama değerleri

Çeşit-çeşit adayı ismi	Kütlü pamuk verimi (kg/da)			Çırçır randımanı (%)		
	2006 yılı	2007 yılı	ortalama	2006 yılı	2007 yılı	ortalama
1. NGC	325.1	291.3	308.2 bc	44.4	41.5	43.0 b
2. GSN-12	367.2	320.1	343.6 a	43.9	42.1	43.0 b
3. Nazilli 84 S (K)	338.2	308.7	323.4 ab	46.1	41.9	44.0 a
4. Carmen (K)	372.0	300.5	336.2 ab	43.4	40.0	41.7 c
5. NMCH-BC 1/4	273.6	231.0	252.3 e	41.3	39.6	40.5 d
6. NMCH-11/4	308.1	234.1	271.1 de	40.0	37.5	38.8 e
7. NCCH-9/2	271.0	253.6	262.3 de	40.3	38.5	39.4 e
8. NCCH-8/1	314.7	268.1	291.4 cd	41.7	39.2	40.5 d
9. Sayar 314 (K)	327.7	282.8	305.2 bc	42.7	40.7	41.7 c
10. M25 G	327.8	298.9	313.3 bc	44.1	42.6	43.4 ab
F <sub>(çeşit)</sub>	*			*		
CV <sub>(0.05)</sub>	8.9			1.9		
LSD	25,838			0,798		

\* %95 güvenle önemli (P≤0.05).

**Çizelge 5.** Solgunluk denemesinde yer alan çeşit ve çeşit adaylarının bazı lif kalite özelliklerine ilişkin ortalama değerleri

Çeşit-çeşit adayı ismi	Lif inceliği			Lif uzunluğu			Lif mukavemeti		
	2006	2007	ortalama	2006	2007	ortalama	2006	2007	ortalama
1. NGC	4.7	4.4	4.6 c	28.8	27.2	28.0 abc	31.4	30.0	30.7 ab
2. GSN-12	5.1	4.6	4.9 ab	28.9	27.4	28.2 ab	31.3	28.7	30.0 abc
3. Nazilli 84 S (K)	5.1	5.0	5.1 a	28.4	25.9	27.2 de	28.6	28.2	28.4 cdef
4. Carmen (K)	5.2	4.6	4.9 a	28.7	27.5	28.1 ab	30.9	32.4	31.7 a
5. NMCH-BC 1/4	4.5	4.4	4.5 cd	27.8	26.6	27.2 cd	29.9	29.0	29.5 bcde
6. NMCH-11/4	4.8	4.3	4.6 bc	28.4	27.0	27.7 bcd	27.4	26.8	27.1 f
7. NCCH-9/2	5.2	4.5	4.9 ab	26.2	25.7	26.0 f	27.6	28.9	28.3 def
8. NCCH-8/1	5.1	4.9	5.0 a	27.1	25.7	26.4 ef	28.5	27.0	27.8 ef
9. Sayar 314 (K)	4.9	4.1	4.5 cd	29.3	28.2	28.8 a	30.1	29.0	29.6 bcd
10. M25 G	4.6	3.9	4.3 d	28.1	27.3	27.7 bcd	30.1	29.7	29.9 bcd
F <sub>(çeşit)</sub>	*			*			*		
CV <sub>(0.05)</sub>	6.6			3.07			5.7		
LSD	0,313			0,847			1,681		

\* %95 güvenle önemli (P≤0.05).

şiddeti değerlerinin tarla denemelerindeki değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Devey and Rosielle (1986), 16 adet pamuk çeşit/hattın *Verticillium* solgunluğuna karşı reaksiyonlarını tarlarda doğal inokulum ve serada yapay inokulum koşullarında incelemişler, tarla denemeleri ile sera denemelerinden aldıkları hastalık gözlemlerinin birbirlerini destekleyecek nitelikte olmadığı sonucuna varan araştırmacılar bu sonucun tarladaki hastalık okumalarının geç dönemde, seradaki hastalık okumalarının ise fide döneminde yapılmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Hastalık sayımlarına göre denemede yer alan çeşit ve çeşit adayları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Bu durum çalışmada yer alan *G. hirsutum* L. varyetelerinin solgunluk hastalığına karşı duyarlılıklarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Yaprak ve gövde kesitindeki hastalık şiddeti sonuçlarına bakıldığında erkenci çeşit adaylarının geççi çeşit adaylarına göre hastalıktan daha fazla etkilendiği belirlenmiştir. Denemede standart kontrol çeşit olarak yer alan ve tolerant olarak nitelendirilen Nazilli 84 S çeşidinin geçmiş yıllara oranla duyarlılığının arttığı saptanmıştır. 2007 yılı tarla denemelerinde *Verticillium* solgunluğu geçen yıla oranla daha az yoğunlukta görülmüştür. Özellikle duyarlı Sayar 314 kontrol çeşidin de yaprak ve gövdeden yapılan hastalık sayımlarında hastalığa karşı beklenen duyarlılık saptanmazken, benzer sonuçlar erkenci çeşit adayları içinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). *Verticillium* solgunluğunun geçen yıla oranla düşük görülmesinin sebebi yüksek sıcaklık ve kısıtlı sulama gibi faktörlere bağlanabilir. 2007 yılında Temmuz ve Ağustos aylarında seyreden maksimum sıcaklıklar (35-40°C) bu durumu teyit eder niteliktedir. Galanopoulou (2006), erkenci çeşitlerin geççi çeşitlere göre solgunluk hastalığına karşı daha hassas olduğunu ve daha fazla zarar gördüğünü saptamıştır. Danişti (2001), 17 pamuk çeşidiyle yaptığı çalışmada, Sayar-314, Erşan-92, Maraş-92, Nazilli 84 ve BD-11 çeşitlerini *Verticillium* solgunluğuna karşı daha duyarlı olarak saptamıştır. El-Zik (1985), sıcaklığın 30°C'nin üzerinde olduğu durumlarda bütün pamuk çeşitlerinin *V. dahliae*'nin patotiplerine karşı dayanıklı olduğunu tespit etmiştir. 2007 yılında deneme alanı 2006 yılından farklı olarak kısıtlı sulama sebebiyle 2 kez sulanabilmiştir. Aydemir (1970), pamukta solgunluk hastalığının sulama ile arttığını, su verilmeyen parsellerde solgunluk oranının %5, 25 gün arayla 3 sulama yapıldığında %22, 10 gün arayla 7 sulama yapıldığında ise bu oranın %37'ye yükseldiğini saptamıştır.

Kütlü pamuk verimi bakımından hastalığa karşı tolerant olarak saptanan GSN-12, NGC ve M 25- G çeşit adayları, Carmen çeşidiyle aynı grupta yer alırken, erkenci ve hastalığa karşı duyarlı olarak saptanan NMCH-BC1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 çeşit adaylarının verimleri ise düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 4). Ayrıca 2007 yılında

kütlü pamuk verimi yönünden bir önceki yıla göre yaklaşık %20 civarında verim kaybı ortaya çıkmıştır. Bu duruma bitkide tarak, çiçek ve koza tutumu dönemlerinde görülen yüksek sıcaklık, kuraklık ve kısıtlı sulamanın neden olabileceği sonucuna varılmıştır. Bunun sonucunda bitkinin orta kısmı ile yukarı kısımları arasında yer alan meyve dallarındaki kozalar ya bitki üzerinde kurumuş ya da yere dökülmüştür. Elde edilen bulgular solgunluk hastalığı şiddeti ile verim arasında negatif bir korelasyonun olduğunu doğrulamaktadır. Hutmacher *et al.* (2005), hastalıkla bulaşık pamuk tarlasında üretim sezonu boyunca *Verticillium* solgunluğundan başka kültürel işlemler ve iklim faktörlerinin de verim üzerine etkili olabileceğini bildirmişlerdir. Kaymak *et al.* (1976), solgunluk denemesine alınan 20 pamuk çeşidi ile yapılan çalışmada, çeşitlerin kütlü pamuk verimi ile solgunluk şiddeti arasında olumsuz bir korelasyonun bulunduğunu, Şimşek ve Şahin (1980), solgunluk hastalığının çirçir randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemetine etkisinin çeşitlere göre değişmiş olabileceğini bildirmiştir. Yelin ve Erşan (1985), Solgunluk enfeksiyon şiddetinin kütlü verimi, 100 tohum ağırlığı, lif mukavemeti ile olumsuz yönde ilişkileri bulunduğunu tespit etmişlerdir. El-Zik (1985), pamuk lif verimi ile yaprak solgunluk yüzdesi arasında önemli doğrusal bir korelasyonun ( $r=-0,54$ ) mevcut olduğunu ifade etmiştir. Erdoğan *et al.* (2006), Nazilli de doğal olarak hastalıkla bulaşık olan ve bulaşık olmayan tarlada *Verticillium* solgunluğunun verim ve kalite parametrelerine olan etkilerini incelediklerinde, *Verticillium* solgunluğunun pamukta verimi, lif uzunluğunu, lif mukavemetini olumsuz etkilediğini ve hastalıklı alanda tolerant Carmen çeşidinin verim ile kalite değerlerinin fazla etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çalışmada solgunluk hastalığına karşı tolerant olarak saptanan çeşit adaylarında (NGC, M 25-G ve GSN-12) lif kalite özelliklerinin duyarlı (NMCH-BC1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 ve NCCH-8/1) olarak saptananlara oranla daha iyi olduğu, özellikle hastalık ile lif mukavemeti arasında negatif yönde bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Yelin ve Erşan (1985), *Verticillium* solgunluğunun lif kalitesini olumsuz etkilediğini ve dayanıklı buldukları çeşitlerde lif teknolojik özelliklerinin istenilen seviyede olmadığını, Kechagia and Xanthopoulos(1998); Abbasi (1998); Sağır ve Başbağ (2002) ve Azaddisfani and Zangi (2007), lif kalite parametrelerinin solgunluk hastalığından olumsuz etkilendiğini, solgunluk hastalığının lif mukavemetine etkisinin çeşitlere göre değiştiğini saptamışlardır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Pamuk ülkemiz ekonomisinde önemli olan bir endüstri bitkisidir. Pamukta zararlı ve yabancı otların yanı sıra solgunluk hastalığı da verim kayıplarına yol

açmaktadır. Kimyasal mücadelesi olmayan hastalığa karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılması ise hastalıkla mücadele de en etkili yöntemlerden birisidir. Bu nedenle pamuk tarımında bölgeye adapte olmuş, verimli ve lif kalite özellikleri iyi olan çeşitler geliştirilirken aynı zamanda solgunluk hastalığına karşı tolerant olan çeşitlerin tercih edilmesi gerekmektedir. İki yıllık verilere göre; erkenci sınıftaki çeşitlerin geçici sınıftaki çeşitlere göre solgunluk hastalığından daha fazla etkilendiği, tolerant olan çeşitlerin de zamanla duyarlı hale geldiği, solgunluk hastalığının pamukta verim ve lif kalitesinde azalmalara yol açtığı, çeşitlerin hastalığa yakalanma zamanlarının onların verim performansı üzerinde etkili olduğu, dayanıklılık ıslahı çalışmalarında ana ve baba ebeveynlerin seçiminde *G. hirsutum* L. türüne ait çeşitlerin yanı sıra hastalığa karşı dayanıklı olan *G. barbadence* L. türüne ait çeşitlerin kullanılmasının önem arz ettiği sonucuna varılmıştır. Çalışmada tolerant, verimli ve lif kalite özellikleri iyi olarak saptanan GSN-12 çeşit adayı, GSN-12 adıyla tescil ettirilmiştir.

## Teşekkür

Çalışmayı destekleyerek maddi imkan sağlayan TAGEM'e teşekkür ederim.

## KAYNAKLAR

- Abbassi, Ashraf, M., 1998. Determination of Verticillium Wilt Effect on Cotton Fiber and Properties. World Cotton Research Conference-2, 6-12 September, P: 337, Athens-Greece.
- Anonim, 2000. Pamukta Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Bitki Sağlığı Araş. Daire Bşk., Sayfa:14-16, Ankara.
- Anonim, 2004. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Daimi Pamuk Çalışma Grubu Raporu, Ankara.
- Aydemir, M., 1970. Memleketimizde Ekilen Pamuk Çeşitleri. T.C. Tarım Bakanlığı.
- Azaddisfani, F., and M.R., Zangi, 2007. Verticillium Wilt Tolerance in Some Cotton Genotypes. Plant Pathology Journal, 6(2):206-209.
- Barrow, J.R., 1970. Critical Requirement for Genetic Experience of W. Wilt Tolerant in Acala Cotton. Phytopathology, 60: 559-560.
- Bejerano, A.J., L.M.A., Blanco, V., Melero, and R.M., Jimenez Diaz, 1996. Etiology, Importance and Distribution of Verticillium Wilt of Cotton in Southern Spain. Plant Disease, 80:11, 1233-1238.
- Bugbee, W.M., and J.T., Presley, 1967. A rapid inoculation technique to evaluate the resistance of cotton to *Verticillium albo-atrum*. Phytopathology, 57: 1264.
- Çetin, V., ve A., Ataç, 1996. Pamuk Solgunluk Hastalığı Etmeni (*V. dahliae* Kleb.)'ne Karşı Pamuk Çeşitlerinin Duyarlılıklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No:28-29, S. 151. Ankara.
- Danıştı, L., 2001. Bazı Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk Hastalığı (*V. dahliae* Kleb.)'na Tepkisi ile Bu Çeşitlerin

- Teknolojik Özelliklerinin Solgunluk Hastalığı ile İlişkisinin Belirlenmesi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (yayınlanmamış).
- Devey, M.E., and A.A., Rosielle, 1986. Relationship Between Field and Greenhouse Ratings for Tolerance to Verticillium Wilt on Cotton. Crop Science, Number 1, Volume:26, P:1-4.
- Dolar, S., 1984. Akdeniz Bölgesi Pamuklarında görülen Solgunluk Hastalığı (*V. dahliae* Kleb.)'na Karşı Bazı Pamuk Çeşitlerinin Duyarlılıklarının saptanması Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt 24, No: 3, 148-158, Ankara.
- El-Zik, K.M., 1985. Integrated Control Of Verticillium Wilt Of Cotton. Plant Disease, p. 1025-1032.
- Erdoğan, O., V., Sezener, N., Özbek, T., Bozbek, İ., Yavaş, and A., Ünay, 2006. The Effects of Verticillium Wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.) on Cotton Yield and Fiber Quality. Asian Journal of Plant Science, 5 (5): 867-870.
- Erdoğan, O., ve Dündar, H., 2007. Bazı Pamuk Çeşitlerinin Verticillium Solgunluk Hastalığı Etmenine (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, s:93, Isparta.
- Erwin, D.C., S.D., Tsai, and R.A., Khan, 1976. reduction of severity of verticillium wilts of cotton by the growth retardant tributyl ((5-chloro-2-thienyl) methyl) phosphonium chloride. Phytopathology, 66:106-110.
- Esentepe, M., 1979. Adana ve Antalya illerinde pamuklarda görülen solgunluk hastalığının etmeni, yayılışı, kesafeti ve zarar derecesi ile ekolojisi üzerinde araştırmalar. Bölge Zirai Mücadele AE araştırma eserleri seri No.32, İzmir.
- Galanopoulou, S., 2006. <http://www.Ressources.ciheam.Org/om/pdf/s14/CI01190>.
- Gencer, O., M., Mert, Ş., Kurt, 2001. Bazı Pamuk Hat ve Çeşitlerinin (*Gossypium hirsutum* L.) solgunluk hastalığına (*Verticillium dahliae* Kleb.) tepkisi ile bunların tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, S.193-197, Tekirdağ.
- Godoy, A., G., Palomo, and C., Garcia, 1995. Performance of New Cotton Cultivars on *Verticillium dahliae* Kleb. Infested Soils at the Comarca Lagunera. Mexico Proceedings Beltwide Cotton Conference, 498-500, Tennis.
- Güldür, M. E., ve O., Çopur, 2001. Pamuk Solgunluk Hastalığı Etmeni (*V. dahliae* Kleb.)'ne Karşı Bazı Pamuk Çeşitlerinin Bulaşıklık Oranlarının belirlenmesi. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, 219-224, Şanlıurfa.
- Hutmacher, B., S., R., Wright, D., Vargas, B., Munk, R.M., Marsh, Davis, and S., Ball, 2005. Field Check. University of California Cooperative Extension. Cotton info, ucdavis.edu/images/field 520 check.
- İyriboz, N., 1941. Mahsul Hastalıkları. Ziraat Vekaleti Neşriyatı Umum No:237.
- Karaca, İ., A., Karcıhoğlu, and S., Ceylan, 1971. Wilt Disease of Cotton in The Ege Region of Turkey. J. Turkish Phytopath., 5-49 s.
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma ve Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Mesleki Kitaplar Serisi, 1971.
- Kaymak, F., 1976. Pamuk Hastalıkları, Zararlıları ve

- Mücadele Yolları. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Yayın No. 7, 48 s.
- Kechagia, O. E., and F. P., Xanthopoulos, 1998. Degree of Verticillium Wilt Infestation and the Relative Damage in Fibre Quality Parameters. World Cotton Research Conference-2, 6-12 September, P: 336, Athens-Greece.
- Khalida, A., S. H., Michail, and A. M., Tarabeih, 1983. Testing Certain Cotton Cultivars for Resistance Against *Verticillium dahliae* by using the Soil inoculation Method. Dep. Plant Protection, College agriculture and Forestry, Musul. Univ., ham man al-Alil, Jurnal of Agricultural Science, 1:1 149-156.
- Korkmaz, H.Y., 2005. Pamuk Solgunluk Hastalığı Etmeni *Verticillium dahliae* Kleb. izolatlarının morfolojik ve Patolojik Özellikleri ve Bazı Pamuk Çeşitlerinin Hastalığa Tepkisi. K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Mert, M., Ş., Kurt, ve O., Gencer, 2001. Bazı Pamuk hat ve Çeşitlerinin (*Gossypium hirsutum* L.) Solgunluk Hastalığına (*Verticillium dahliae* Kleb.) tepkisi ile Bunların Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, 193-197, Tekirdağ.
- Moshirabadi, H., M., Janlou, and A., Gajar, 2000. The Study of Verticillium Wilt In Preliminary Variety Trials and Common Variey Trials. The Interregional Cooperative Research Network on Cotton, A Joint Workshop and Meeting of the All Working Groups, 20-24 September, 99-100, Adana-TURKEY.
- Nemli, T., 2003. Pamuk Hastalıkları ve Savaşım Yöntemleri. Pamukta Eğitim Semineri, 14-17 Ekim, 103-111, İzmir.
- Pegg, G.F., 1984. The Impact of Verticillium Diseases in Agriculture. Phytopath. Mediterr., 23:176-192.
- Sağır, A., F., Tatlı, ve B., Gürkan, 1995. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Pamuk Ekim Alanlarında Görülen Hastalıklar Üzerinde Çalışmalar. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 27-29 Nisan, S. 5-9, Şanlıurfa.
- Sağır, A., ve F., Tatlı, 1995. Pamuk Solgunluk Hastalığı etmeni (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne karşı pamuk çeşitlerinin duyarlılıklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. 7. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül, Ankara.
- Sağır, A., ve Başbağ, S., 2002. Determination of the effect of Wilt Disease caused by *Verticillium dahliae* Kleb. On some Physiological and Technological Properties in Cotton. Turkish Phytopathology, Vol:31, No:1, 1-8.
- Sezgin, E., 1985. "Pamuk Solgunluk Hastalığı ile Savaşımında Kültürel İşlemlerin Önemi". Yıllık 3 (3):23-31.
- Şimşek, M., ve A., Şahin, 1980. Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk Hastalığına Mukavemetlerinin Tespiti. NBPAE Müdürlüğü Proje ve Sonuçları.
- Watkins, G.M., 1981. Compendium Of Cotton Diseases. Published by The American Phytopathological Society, 41-44 pp.
- Wilhelm, S.H., 1974. Resistance to Verticillium wilt in cotton: source. techniques of identification, inheritance trends. Phytopathology, 64:924-931.
- Yelin, D., and K., Erşan, 1985. A Research on Yield and Some Technological Characters and Sensivity of Cotton Varieties (*G. hirsutum* L.) to *V. dahliae* Kleb. in Kahramanmaraş. J. T. Phytopathology, 14: S:96.

Geliş Tarihi :21.11.2008  
Kabul Tarihi :07.09.2009