

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PAMUKTA SOLGUNLUK HASTALIĞI (*Verticillium dahliae*
Kleb.)'NİN TOHUMUN İÇERİĞİNE VE LİF KALİTESİNE
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Nedim SAKÇI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Haziran-2015

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PAMUKTA SOLGUNLUK HASTALIĞI (*Verticillium dahliae*
Kleb.)'NİN TOHUMUN İÇERİĞİNE VE LİF KALİTESİNE
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Nedim SAKÇI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Haziran-2015

T.C. DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Nedim SAKÇI tarafından yapılan “Pamuk Solgunluk Hastalığı (*Verticillium dahliae* Kleb.)’nın Tohumun İçeriğine ve Lif Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi.” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Abuzer SAĞIR (Danışman)
Üye : Doç. Dr. İsmail ÇİMEN
Üye : Yrd. Doç. Dr. M. Hadi AYDIN

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 24/06/2015

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

..../..../2015

Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bana bu araştırma konusunu veren Yüksek Lisans programı süresince yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarım esnasında her türlü desteğini aldığım ve her türlü özveride bulunan saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Abuzer SAĞIR' a, tohumların temin edilmesinde ve denemelerin kurulmasındaki yardımlarından dolayı Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi sayın Doç. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ' e teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmayı maddi yönden destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP Proje No: 14-ZF-31)' yetkililerine desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Lif teknolojik analizleri yapan Diyarbakır Ticaret Borsası yöneticileri ve Pamuk Lif Analiz Laboratuvarı çalışanlarına, tohum içeriği analizlerini yapan Dicle Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarı yöneticilerine ve laboratuvar çalışanlarına yardımları ve özverilerinden dolayı teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca bana yardımcı olan ve her türlü desteği sağlayan Batman İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü yöneticilerine teşekkür ederim.

Ayrıca yaşamım boyunca her zaman yanımda olan sevgili eşime ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
KISALTMA VE SİMGELER.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Türkiye’deki Çalışmalar.....	7
2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	11
3. MATERYAL ve METOT.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Metot.....	22
3.2.1. Uygulanan Bakım İşlemleri.....	22
3.2.2. Hastalık Değerlendirmesi.....	23
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	24
3.2.4. İncelenen Tohum ve Lif Teknolojik Özellikleri.....	24
3.2.4.1. Lif Randımanı (%).....	24
3.2.4.2. 100 Tohum Ağırlığı (g).....	24
3.2.4.3. Tohum İçeriği Analizleri.....	25
3.2.4.4. Lif Teknolojik Analizleri.....	25
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	27

4.1.	Lif Randımanı (%).....	27
4.2.	100 Tohum Ağırlığı(g).....	27
4.3.	İncelenen Tohum Özellikleri.....	28
4.3.1.	Protein İçeriği (%).....	28
4.3.2.	Yağ İçeriği (%).....	29
4.3.3.	Nem İçeriği (%).....	30
4.3.4.	Kül İçeriği (%).....	30
4.3.5.	Nişasta İçeriği (%).....	31
4.3.6.	Selüloz İçeriği (%).....	31
4.4.	Lif Teknolojik Özellikler.....	32
4.4.1.	Lif inceliği (Microneir).....	32
4.4.2.	Uniformite İndeksi (%).....	33
4.4.3.	Olgunluk (%).....	33
4.4.4.	İplik Eğrilebilirlik Eğrisi	34
4.4.5.	Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm).....	35
4.4.6.	Analiz Edilen Liflerin Sayısı (Adet).....	35
4.4.7.	Kısa Lif İndeksi (%).....	36
4.4.8.	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex.).....	37
4.4.9.	Lif Elastikiyeti (%).....	37
4.4.10.	Nem (%).....	38
4.4.11.	Parlaklık Beyazlık Derecesi.....	39
4.4.12.	Sarılık Derecesi	39
4.4.13.	Çepel Sayısı (Adet).....	40
4.4.14.	Çepel Alanı (%).....	41
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	43
6.	KAYNAKLAR	47
	ÖZGEÇMİŞ	53

ÖZET

PAMUKTA SOLGUNLUK HASTALIĞI (*Verticillium dahliae* Kleb.)'NİN TOHUMUN İÇERİĞİNE VE LİF KALİTESİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nedim SAKÇI

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2015

Bu çalışma, solgunluk hastalığının pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) tohumun içeriğine ve lif kalitesine etkisinin belirlenmesi amacıyla, 2014 yılında Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma alanında daha önce hastalık etmeni ile doğal bulaşık olan bir tarlada kurulmuştur. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada hastalığa karşı orta derecede tolerant Stoneville 468 çeşidi ve hastalığa orta derecede duyarlı Beyaz Altın 119 pamuk çeşitleri kullanılmıştır.

Toprak işlenip ekime hazır hale getirildikten sonra, pamuk tohumları 23 Mayıs 2014 tarihinde ekilmiştir. Hasada kadar gerekli kültürel ve bakım işlemleri yapılmıştır.

Hasat esnasında her parseldeki bitkiler toprak seviyesinde 5-6 cm yukarıda gövdeleri enine kesilerek 0-3 hastalık skalasına göre değerlendirilmiştir. Ayrıca Diyarbakır ve Batman'da 5'er üretici tarlasındaki bitkiler aynı şekilde kontrol edilerek 0-3 skalasına göre değerlendirilmiştir. Her hastalık skala değeri için hasat esnasında 40-50 gram kütlü pamuk örneği alınarak laboratuvara getirilmiştir. Çırcır işleminden sonra, çiğitler laboratuvarında sülfürik asitle ile muamele edilerek delinte edilmiştir. Daha sonra delinte edilen tohumlar bir mikser yardımıyla öğütülerek tohum içeriği analizleri için hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan bu örnekler -18 °C'de bir dipfrizde muhafaza edilmiştir. Analizlerden önce örneklerin nemi pastör fırınında 70 °C'de 24 saat süreyle sabit hale getirilmiştir. Daha sonra tohum analizleri, "NIR-XDS Rapid Content Analyser" cihazında yapılmıştır. Solgunluk hastalığının lif kalite özelliklerine olan etkisini belirlemek için her karakter için 20 gram pamuk lif örnekleri alınarak "HVI 1000 Spectrum" cihazında analizleri yapılmıştır.

0-3 hastalık şiddeti skala değerlerine göre, çırcır randımanı, protein içeriği, yağ içeriği, kül içeriği, nişasta içeriği ve selüloz içeriği deneme alanı ve üretici tarlalarında farklılık gösterdiği halde, 100 tohum ağırlığı ve nem içeriği üretici tarlalarında farksız fakat deneme alanında farklı bulunmuştur. İncelenen lif teknolojik özelliklerinden lif inceliği, olgunluk, çepel sayısı, çepel alanı hem deneme alanı hem üretici tarlalarında farklılık gösterdiği halde, uniforme indeksi, iplik eğrilebilirlik eğrisi, üst yarı ortalama uzunluk, analiz edilen liflerin adedi, lif kopma dayanıklılığı ve sarılık derecesi yönünden üretici tarlalarında ve deneme alanında farklı bulunmamıştır. Kısa lif indeksi, lif elastikiyeti, parlaklık beyazlık derecesi üretici tarlalarında farksız, deneme alanında farklı bulunmuştur. Nem ise üretici tarlalarında farklı ve deneme alanında ise farksız bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Solgunluk hastalığı, *Verticillium dahliae*, Tohum İçeriği, Lif teknolojik özellikleri

ABSTRACT

DETERMINATION THE EFFECT OF WILT DISEASE (*Verticillium dahliae* Kleb.) ON SEED CONTENT AND FIBER QUALITY OF COTTON

MASTER THESIS

Nedim SAKÇI

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

UNIVERSITY OF DICLE

2015

The study was carried out to determine the effect of wilt disease (*Verticillium dahliae*) on seed content and fiber quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). The experiment set up in randomized blocks design methods with four replications in Dicle University, Agricultural Faculty research area that is naturally infested with the pathogen in Diyarbakır in 2014. Stoneville 468 (Moderately Tolerant) and Beyaz Altın 119 (Moderately Susceptible) cotton varieties are used in the study.

The land prepared for sowing and cotton seeds were sown in the 23th of May, 2014. Necessary agricultural practices were performed until the harvest.

During the harvest, the stem of plants were cut 5-6 cm above ground level for each plot and the disease severity was recorded according to 0-3 disease scales. Also in Diyarbakır and Batman 5 farmers field were checked in the same way and the plants were evaluated according to the 0-3 scale respectively. During harvest 40-50 grams seed cotton was brought to the laboratory for each character. After ginning, cotton seed were treated with sulfuric acid to delint at the laboratory. After that delinted seeds were grinded with a mixer for seed content analysis. The prepared samples were stored at -18°C in a deep freeze. The samples were kept in a pastor oven at 70°C for 24 hours for their humidity to stabilize. Then the seed contents were analyzed by "Nor- XDS Rapid Content Analyzer" device. Also for each character, to determine the effect of wilt disease on fiber quality properties, 20 g lint analyzed by "HVI 1000 Spectrum" device.

According to 0-3 disease scale; ginning efficiency, protein content, oil content, ash content, starch content and cellulose content of seeds were found to be significantly different at farmers fields and research area also 100 seed weigh and moisture content were not determined differently at the farmers field, but were found differently in research area. Micronaire, maturity, trash count, trash area were determined differently in both farmers field and research area. Uniformity index, spinning consistency index, upper half mean length, amount fiber, strength and yellowness were not found differently in the farmers field and also research area. Short fiber index, elongation, reflectance were not determined differently in the farmers field, but were found differently in the research area. The moisture of lint was found differently at the farmers field but not differently at the research area.

Key Words: Cotton, Wilt disease, *Verticillium dahliae*, Seed contents, Fiber technology characters

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1.	Bölgeler ve yıllar itibariyle Türkiye pamuk ekim alanları	3
Çizelge 1.2.	Bölgeler ve yıllar itibariyle Türkiye lif pamuk üretimi	3
Çizelge 3.1.	Üretici tarlalarında yetiştirilen pamuk çeşidi, kullanılan gübreler, çapa ve sulama sayıları	23
Çizelge 3.2.	0-3 Solgunluk skalası	24
Çizelge 4.1.	Hastalık şiddetine göre ortalama lif randımanı (%)	27
Çizelge 4.2.	Hastalık şiddetine göre ortalama 100 tohum ağırlığı (g)	28
Çizelge 4.3.	Hastalık şiddetine göre ortalama protein değerleri (%)	28
Çizelge 4.4.	Hastalık şiddetine göre ortalama yağ değerleri (%)	29
Çizelge 4.5.	Hastalık şiddetine göre ortalama nem değerleri (%)	30
Çizelge 4.6.	Hastalık şiddetine göre ortalama kül değerleri (%)	30
Çizelge 4.7.	Hastalık şiddetine göre ortalama nişasta değerleri (%)	31
Çizelge 4.8.	Hastalık şiddetine göre ortalama selüloz değerleri (%)	32
Çizelge 4.9.	Hastalık şiddetine göre ortalama lif inceliği değerleri (microneir)	32
Çizelge 4.10.	Hastalık şiddetine göre ortalama uniformite indeksi değerleri (%)	33
Çizelge 4.11.	Hastalık şiddetine göre ortalama olgunluk değerleri (%)	34
Çizelge 4.12.	Hastalık şiddetine göre ortalama iplik eğrilebilirlik eğrisi değerleri	34
Çizelge 4.13.	Hastalık şiddetine göre ortalama üst yarı ortalama uzunluk (mm)	35
Çizelge 4.14.	Hastalık şiddetine göre ortalama analiz edilen liflerin sayısı (adet)	36
Çizelge 4.15.	Hastalık şiddetine göre ortalama kısa lif indeksi değerleri (%)	36
Çizelge 4.16.	Hastalık şiddetine göre ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri (g/tex)	37
Çizelge 4.17.	Hastalık şiddetine göre ortalama lif elastikiyeti değerleri (%)	38
Çizelge 4.18.	Hastalık şiddetine göre ortalama nem değerleri (%)	38
Çizelge 4.19.	Hastalık şiddetine göre ortalama parlaklık beyazlık derecesi değerleri	39
Çizelge 4.20.	Hastalık şiddetine göre ortalama sarılık derecesi değerleri	40

Çizelge 4.21.	Hastalık şiddetine göre ortalama çepel sayısı (adet)	40
Çizelge 4.22.	Hastalık şiddetine göre ortalama çepel alanı değerleri (%)	41

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.	Pamuğun kullanım alanları	2
Şekil 1.2.	<i>Verticillium dahliae</i> ile bulaşık pamuk bitkisinin yaprak ve gövdesindeki hastalık belirtileri	5

KISALTMA VE SİMGELER

amf	: Arbuscular mikorizal fungus
B	: Bor
Ca	: Kalsium
CAN	: Kalsiyum Amonyum Nitrat
cm:	: Santimetre
Cu	: Bakır
da	: Dekar
Fe	: Demir
g	: Gram
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
Mg	: Magnezyum
mic	: Micronaire
mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
N	: Azot
NaOH	: Sodyum hidroksit
P	: Fosfor
PGA	: Polygalacturonic asit
LSD	: Least significant difference
Ph	: Asitlik veya bazlık derecesi
ppm	: Milyonda bir
Std. Sapma	: Standart sapma
Zn	: Çinko

1.GİRİŞ

Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahip olan pamuk, birinci derecede bir lif ve ikinci derecede bir yağ bitkisidir. Yaygın ve zorunlu kullanım alanı yönüyle yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla da üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahip bir üründür. Lifleri ile tekstil endüstrisinin olduğu kadar, tohumlarının da içerdiği %17-24 oranındaki yağ ile gıda sanayisinin en önemli ürünü olan pamuk, küspesinin de içerdiği %35-46 oranındaki proteini ve %5-6 oranındaki yağı ile hayvan yem sanayisinin en önemli hammaddelerinden birisidir. Pamuk çiğitinden elde edilen bu yağ, bitkisel yağ ihtiyacımızın önemli bir kısmını karşılamaktadır. Pamuk dünyada soyadan sonra ve son zamanlarda kolzadan sonra önemli bitkisel yağ kaynağıdır. Pamuk tohumundan elde edilen yağ, esas olarak yemeklik yağ olarak kullanıldığı gibi, sabun, deterjan gibi birçok alanda da kullanılmaktadır. Dünya nüfusunun sürekli artması, gıda maddeleriyle birlikte pamuğun önemini de her geçen gün daha da arttırmaktadır. Diğer yandan sanayileşen ve kalkınmış toplumlarda yaşam düzeyinin ve doğayı koruma, doğaya zarar vermeyen ürünlerin ve organik ürün kullanım bilincinin yükselmesi, pamuk ve pamuğa dayalı ürün tüketimini arttırmakta ve dolayısıyla pamuğa olan ihtiyaç giderek artmaktadır (Harem 2014).

Pamuk çok önemli bir lif bitkisidir. Pamuk lifi, pamuk mahsulünün ekonomik değerinin % 85'ini teşkil etmektedir. Pamuk lifi tekstil sanayisinde hammadde olarak kullanıldığı için büyük önem taşımaktadır. Sentetik ve rejenere lif üretimindeki artışlar nedeniyle toplam lif üretimindeki payı azalmasına rağmen pamuk lifi özelliklerinde yapay lif elde edilmediğinden vazgeçilmez bir lif bitkisi olan pamuk ekonomik olarak Türkiye'de ve dünyada ki önemini korumaktadır. Lif karakterlerine göre pamuklar dört grup altında toplanırlar.

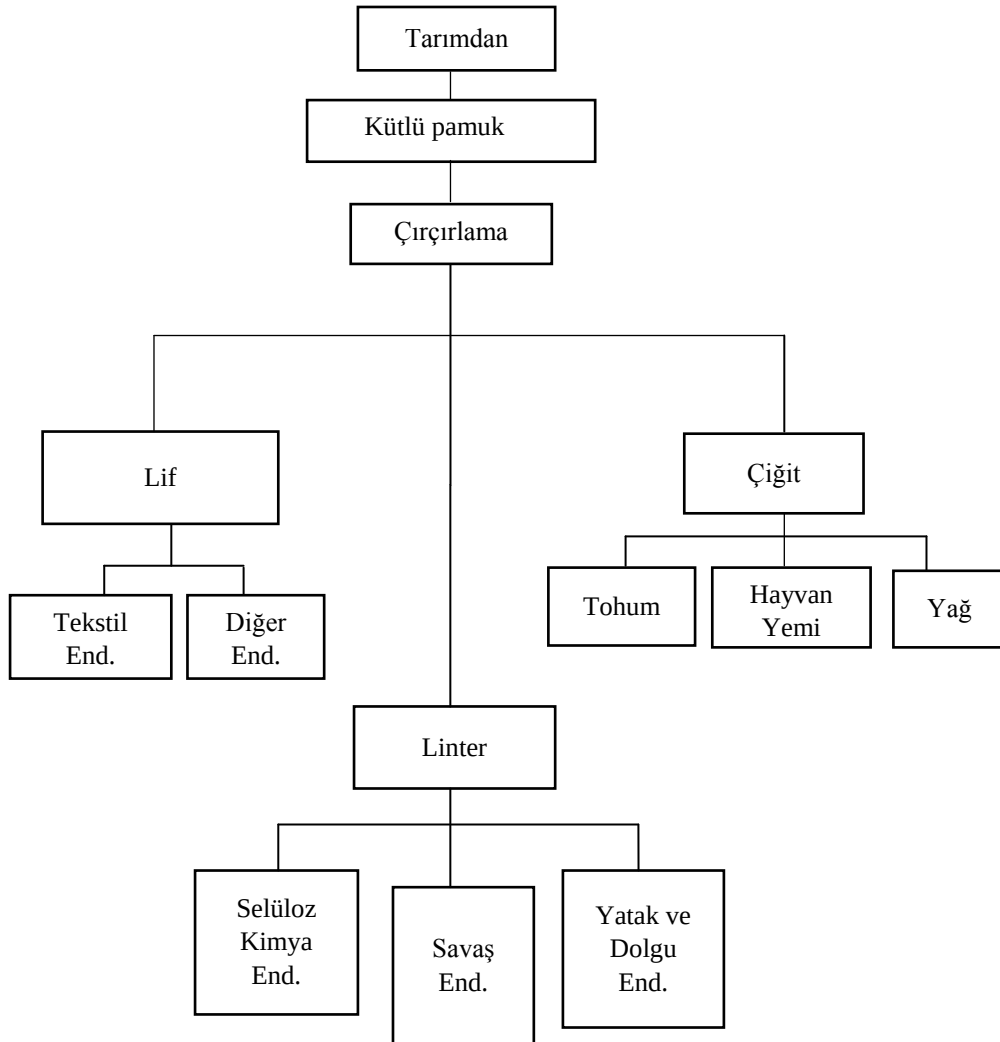
1) Kısa Lifli: Bu pamuklar kısa ve kalın olduklarından kaba mamullerin yapımında kullanılır. Dünya toplam pamuk üretiminde % 5-10 'unu kapsar.

2) Orta Lifli: Dünya üretiminin % 80-85'ni kapsar.

3) Uzun Lifli: Dünya üretim miktarları yaklaşık 1,8 milyon tondur. Ancak Türkiye'de pek kullanılmamaktadır.

4) Çok Uzun Lifli: Tekstil endüstrisinde ince mamullerin yapımında kullanılır. Ancak yetiştirilmesi için özel iklim şartlarına ihtiyaç vardır. Ülkemizde pamuk pazarlamasında sadece lif derecesi dikkate alınmaktadır (Anonim 2015).

Pamuk, soya fasulyesinden sonra yağ endüstrisinde en önemli ham maddelerinden bir tanesidir. Tüm bunların yanında, ülkemizde daha çok lif bitkisi olarak da yetiştirilmektedir. Ancak pamuk çiğidinden de göz ardı edilmeyecek miktarlarda yağ elde edilmektedir. Böylece bitkisel yağ ihtiyacımızın büyük bir kısmı da sağlanmaktadır. Bitkinin geri kalan kısmı ise hayvancılıkta yem hammaddesi olarak kullanılmaktadır. (Şekil 1.1.)



Şekil 1.1. Pamuğun kullanım alanları

Pamuk tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de ekonomik açıdan oldukça önemli bir tarım bitkisidir. Bu nedenle yetiştiriciler tarafından çok rağbet görmekte ve "beyaz altın" olarak ifade edilmektedir. Ülkemiz çevre koşullarının pamuk tarımına elverişli olması nedeniyle, Güneydoğu Anadolu, Ege, Batı Marmara ve Antalya yöreleri olmak üzere 4 farklı bölgede yetiştiricilik yapılmaktadır. Lif pamuk üretimimizde en önemli bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. Pamuk ekim alanları 2011 ve 2012 yıllarında 300 bin hektarın üzerinde olurken, 2013 ve 2014 yıllarında ise azalma olmuştur (Çizelge 1.1.).

Çizelge 1.2. Bölgeler ve yıllar itibariyle Türkiye pamuk ekim alanları (Bin ha) (TÜİK 2015)

Bölgeler	2011	2012	2013	2014
Ege	96.7	82.7	82.6	93.4
Güney Doğu Anadolu	313.9	302.2	278.9	289.4
Antalya	5.8	5.7	5.9	5.6
Çukurova	114.0	91.4	78.7	75.2
TOPLAM	530.4	482.0	446.1	463.6

Ülkemiz pamuk üretiminde son yıllarda yaşanan düşüşe paralel olarak, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, tüm ekim alanlarının %61.8’ini kapsarken Ege Bölgesi 2014 yılında %19.9’unu oluşturmuştur (TÜİK 2015).

Çizelge 1.3. Bölgeler ve yıllar itibariyle Türkiye lif pamuk üretimi (Bin Ton) (TÜİK 2015)

Bölgeler	2011	2012	2013	2014
Ege	166.6	151.2	176.5	184.3
Güney Doğu Anadolu	535.9	512.5	512.0	495.1
Antalya	11.2	11.5	12.5	10.8
Çukurova	225.3	172.6	167.4	153.4
TOPLAM	939.0	847.8	868.4	843.6

Ege Bölgesinde 2014 yılında % 4 artış; Güneydoğu Anadolu Bölgesinde % 3, Çukurova Bölgesinde % 8, Antalya Bölgesinde ise % 13 oranında azalma olmuştur (Çizelge 1.2.).

Pamuğun 20 kadar önemli hastalığı bulunmaktadır. Ancak bunlardan tüm dünyada en yıkıcı ve tahripkâr olarak bilineni *Verticillium* solgunluğudur (Pegg 1984). Vejetasyonun her aşamasında bir sorun olabilen etmen, erken dönemde fide kök çürüklüğü, vejetasyonun ilerleyen dönemlerinde ise vasküler solgunluk etmeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Patojen, birçok ağaç türünü (zeytin vs), kesme çiçeği (gül, krizantem vs), bahçe (domates, patlıcan, çilek vs) ve tarla bitkilerini (pamuk, patates, vs) kapsayan konukçu dizisiyle 400'den fazla bitki türünde solgunluğa neden olabilmektedir (Joaquim and Rowe 1990).

Verticillium cinsi Melouk (1992)'a göre 1816'da ilk kez tanımlanmış ve Deuteromycotina alt bölümü, Hypomycetes sınıfı içerisine yerleştirilmiştir. *Verticillium dahliae* 40 farklı familyadan 160 bitki türünü hastalandırabilmektedir. Etmenin yaşamı dormant, parazitik ve saprofitik dönemlere ayrılabilir. Enfeksiyona neden olan mikrosklerotlar ve hifsel gelişimler, kötü çevre koşullarında toprak ve bitki artıklarında dormant olarak 14 yıl gibi uzun bir süre canlılığını koruyabilir (Isaac 1967). Rizosferde bulunan bu propaguller, kök salgıları ile çimlenmeye teşvik edilmektedir. Ortalama 16 saat sonra mikroskleotlardan gelişen hifler, pamuk köklerini infekte eder, bitkiye hipokotilin yer altındaki bölümünden özellikle kök ucundan giriş yapar, kök meristemine giren fungus hem hücre içi hem de hücreler arasında ilerleyerek merkezi silindire yönelir ve ksilem borularına ulaşmaktadır. Ksilem istilasından sonra üretilen konidiler ksilem akımı içinde bitkinin tüm diğer kısımlarına taşınır. *Verticillium dahliae* floeme geçiş yapmaz ancak infekteli ksilem borularında jel, sakız ve tylose gibi madde ve yapılar oluşturarak tıkanmasına sebep olmaktadır. Kök enfeksiyonu ile yaprak simptomlarının oluşması arasındaki süre yaklaşık 14 gündür. Hastalık çoğunlukla yetiştirme mevsimi sonuna doğru görülür. Solma belirtileri önce alt yapraklardan başlar yer yer kurumalar, pörsümeler görülür, ekim geç yapılmışsa veya hastalık erken başlamışsa bitki boyu kısa kalır, koza sayısı azalır, oluşan kozalar ise küçük kalır ve sonuç olarak bitki ölümüne sebep olur (Ünal ve Aydın 1980).

Verticillium dahliae ile enfekteli bitki organları ölmeye başladıklarında, bu organlarda fungusun dinlenme yapıları oluşmaya başlar. Gövde enine kesilirse iletim demetleri kahverengi noktalar halinde görülür. *Verticillium dahliae* fungusunun solgunluk oluşturmalarının nedeni patojenin ksilem dokusunda yoğun olarak kolonize olması ve bitkinin, patojenin ilerlemesini engellemek için tylose oluşturmaları nedeniyle

ksilemin tıkanarak besin maddelerinin transferinin engellenmesinden kaynaklanmaktadır (Şekil 1.2.).



Şekil 1.2. *Verticillium dahliae* ile bulaşık pamuk bitkisinin yaprak ve gövdesindeki hastalık belirtileri

Yaprak dokusunda meydana gelen kurumalar ise daha çok patojenin salgıladığı toksik maddelerden ileri gelmektedir. *Verticillium dahliae*'nin farklı ırklarının bulunduğu bilinmektedir. Hastalık belirtileri ve şiddeti de bu değişik ırklara göre de değişmektedir. Örneğin SS4 ırkında yapraklar bitki üzerinde kuruyup esmerleşir ve dalda asılı kalır. T-1 ırkında ise yapraklarda uçtan köke doğru kuruma meydana gelir ve daha sonra bitki yapraksız kalır. Pamuk tarlaya ekiminden başlayarak hasattan işlenmesine kadar birçok işlem geçirmektedir, tüm bu işlemler, biotic ve abiotic faktörlerden etkilenmektedir. Hastalıklar, zararlılar ve çevresel faktörler, yanlış uygulamalar bitkinin yetiştirilmesinde ki sınırlayıcı faktörlerdendir. Hastalığın epidemiyolojisindeki esas faktörler *Verticillium dahliae*'nin patotipleri, topraktaki inokulasyon yoğunluğu, hava sıcaklığı, topraktaki su miktarı, bitki sıklığı ve bitkilerdeki potasyum ve azot seviyesidir (Paplomatas ve ark. 1992). *V. dahliae* 24-27 °C de iyi gelişme gösterir ancak, 29 °C'nin üstünde gelişim göstermez. Hastalık nötral veya alkali topraklarda sınırlı, yağış alan veya sulama yapılan alanlarda yaygın olmaktadır. Fungus kışı toprakta ya da bitki kalıntıları üzerinde dinlenme miseli, ya da mikrosklerot

şeklinde geçirir. Toprakta konukçu bitki olmadan canlı kalabilir. Kuraklık ve yüksek sıcaklık, konidileri kolaylıkla öldürdüğü için fungusun yaşamını devam ettirmesinde konidilerin önemli bir rolü bulunmamaktadır. *Verticillium dahliae*'nın konidioforları dik, bölmeli ve dallanmıştır. Yan dallar lamba şişesi şeklindedir ve daire şeklinde aynı yerden çıkarlar (Vertisillat form). Konidiler bu yan dalların ucunda oluşur. Konukçu dokusu içinde vertisillat form oluşmaz. Konidiler renksiz, ya da hafif renklidir. Boyutu 3-6 x 1-3 mikrondur (Kurt 1997).

Bu çalışma pamukta solgunluk hastalığı (*Verticillium dahliae* Kleb.) 'nın tohum içeriği ve pamuk lif kalitesine olan etkisini belirlemek ve gelecekte yapılacak çalışmalara temel oluşturma amacıyla yapılmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Türkiye’deki Çalışmalar

İyriboz (1941), Türkiye’de pamuk tarımını etkileyen faktörlerden biri olan *Verticillium dahliae* Kleb. Fungusu Ülkemizde ilk defa 1940 yılında Manisa Kırkağaç’ta saptanmıştır.

Karaca ve ark. (1971), Ülkemizde *Verticillium* solgunluğu hastalığının ilk defa 1940 yılında kaydedilmesine rağmen, Ege bölgesinin Aydın, Manisa ve İzmir illerinde yapılan çalışmalarda pamuklarda görülen solgunluk hastalığı etmeninin %96.80 oranında *Verticillium dahliae* olduğunu bildirmişlerdir.

Kaymak (1976), solgunluk denemesine alınan 20 pamuk çeşidi ile yapılan çalışmada, çeşitlerin kütlü verimi ile solgunluk şiddeti arasında olumsuz bir korelasyonun bulunduğunu, solgunluk hastalığının çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemetine etkisinin çeşitlere göre değişmiş olabileceğinden genel bir sonucun çıkarılamadığını bildirmişlerdir.

Uygun ve ark. (1978), tarafında yapılan çalışmalarda, pamuk solgunluk hastalığının şiddeti ile verim kaybı arasında yakın bir ilişkinin olduğunu, pamukta önemli verim kayıplarına neden olduğunu ve liflerinin bazı teknolojik özellikleri üzerine olumsuz etki yaptığını bildirmişlerdir.

Esentepe (1979), Adana ve Antalya illerinde yapılan sürvey çalışmaları sırasında, alınan hastalıklı 135 pamuk bitkisinde yapılan izolasyon sonunda hastalık etmeninin *Verticillium* olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanında *Fusarium solani*, *F. semitectum*, *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichotec*, *Cephalosporium* cinsleri de izole edilmiştir. Hastalıklı bitkilerin tümünde *Verticillium*’un bulunduğunu izole edilen diğer genusların ve *Fusarium* türlerinin saprofit karakterde funguslar olmaları nedeniyle, pamuklarda görülen solgunluk hastalığı etmeninin *Verticillium* olduğunu, izole edilen *Verticillium sp.* küçük, renksiz konidi ve siyah mikrosklorat oluşturduğu için her iki ildeki pamuk solgunluk hastalığı etmeninin de *Verticillium dahliae* Kleb. olduğunu bildirmiştir.

Ünal ve Aydın (1980), hastalığa erken yakalanmış olan bitkilerde zarar görme derecesinin daha çok olduğunu, böyle bitkilerin bir kısmının tamamen kuruyup öldüklerini, bir kısmının ise boylarının kısa, yapraklarının küçük kaldıklarını, ayrıca hastalığa erken yakalanan bitkilerin tamamına yakınının veriminin çok az olduğunu, bazılarında ise hiç koza bulunmadığını, hastalığa geç yakalananlarda zararın daha az olduğunu, fakat yine de üst meyve dallarındaki kozaların iyi gelişmediğini bildirmişlerdir.

Şimşek ve ark. (1980), pamuk çeşitlerinin solgunluk hastalığına duyarlılığını belirlemek amacıyla, 1977-1979 yıllarında yapmış oldukları çalışmalarda çeşitlerin hastalığa karşı duyarlılıklarının farklı olduğunu, verim ve solgunluk şiddeti arasında olumsuz yönde bir ilişki bulunduğunu, solgunluk hastalığının laboratuvar özelliklerine etkisinin çeşitlere göre değiştiğinden genel bir sonuç çıkarılamadığını bildirmişlerdir.

Dolar (1984), 19 pamuk çeşidini solgunluk hastalığına karşı duyarlılıklarını belirlemek amacıyla, saksı ve tarla koşullarında yaptığı çalışmada Taşkent 1 çeşidinin en dayanıklı, Acala S.j 1, Aleppo 1, Nazilli 66-100, QF 34/1 ve Coker 310 çeşitlerinin orta derecede duyarlı olduğunu bildirmiştir.

Yelin ve Erşan (1985), pamuk çeşitlerinin solgunluk hastalığına yakalanma oranı ve enfeksiyon şiddeti değerlerine göre, Taşkent-1 ve Acala S.J.I çeşitlerinin söz konusu hastalığa, nispeten tolerant olduğu saptanmış, adı geçen bu iki çeşitle birlikte Aleppo-I ve Mo-del çeşitlerinin hastalıklı koşullarda en fazla kütlü pamuk veren çeşitler olduğu görülmüş; buna karşın, standart çeşitlerin, solgunluk hastalığına çok duyarlı ve kütlü verimlerinin azaldığı izlenmiştir. Ayrıca, solgunluk hastalığının, verimin yanında lif mukavemeti ve lif inceliğini de olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır.

Naza ve Höyük (1988), solgunluk hastalığına duyarlılıklarını test etmek amacıyla 17 pamuk çeşidinde iki yıl süren çalışmalar sonucunda Nazilli-87, M-39, M-46 ve M-503/6 çeşitlerinin her iki yılda da solgunluk hastalığına dayanıklı, Ç.Ü.Z.F-3, Ç.Ü.Z.F-4, Ç.Ü.Z.F-5 ve Mc.Naire ise duyarlı bulmuşlardır. Denemeye alınan diğer çeşitler ise değişik oranlarda solgunluk hastalığından etkilendiğini saptamışlardır.

Sağır ve ark. (1991), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 1990-1991 yıllarında pamuk ekim anlarında görülen hastalıkların etmenlerini, yaygınlık ve yakalanma oranlarını belirlemek için Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Mardin, Siirt ve Şanlıurfa

illerinde fide ve olgunlaşma dönemlerinde sürveyler yapmışlardır. Birinci dönemde 110, ikinci dönemde ise 106 tarla hastalık yönünde kontrol edilmiştir. Fide döneminde kök çürüklüğü (Çökerten) ve köşeli yaprak leke hastalıkları tespit edilmiş, bu hastalıkların yaygınlık oranları sırasıyla, %63.51 ve %74,81, hastalık oranı ise aynı sıraya göre %7.05 ve %19.40 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma döneminde solgunluk, köşeli yaprak leke, Abutilon mozaik virüsü, diğer yaprak lekeleri ve koza çürüklüğü hastalıkları belirlenmiştir.

Çağar (1992), yaptığı çalışmada 7 pamuk çeşidi kullanmıştır. Carolin Queen ve Çukurova-1518 çeşitlerinde solgunluk ortaya çıkmış ve verimleri düşmüştür. Birinci sırayı 483 kg/da verimle Cat-984/64 çeşidi alırken, Nazilli-87 çeşidi 479 kg/da verimle ikinci sırayı almıştır. Çeşit seçiminde solgunluğa dayanıklı olanların ön plana alınması gerektiği sonucuna varmıştır.

Sağır ve Tatlı (1994), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk ekim alanlarında görülen solgunluk hastalığı etmeni *Verticillium dahliae* fungusuna karşı 1993 ve 1994 yıllarında tarla ve saksı denemeleri şeklinde 18 pamuk çeşidi test etmişlerdir. Tarla ve saksı denemelerinde elde edilen sonuçlara göre her iki denemede de Taşkent 1, Nazilli 87, Nazilli M 39, Nazilli M 503- 6, ST 250/1, ST 250/2, Erşan 92 (sat 32), Maraş 92 (kat 64) ve Data Pine 90 (yeşil aksama göre) çeşitleri tolerant; Sayar 314, Stoneville 453, Stoneville 825, Stoneville 691/32, Stoneville 907, Delta Pine 20, Delta Pine 50, Mc Neir 235 ve Aktaş 3 çeşitlerini duyarlı bulmuşlardır.

Çetin ve Atac (1995), Çukurova koşullarında solgunluk hastalığı etmeni (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne karşı pamuk çeşitleri ve hatlarının duyarlılıklarını belirlemek amacıyla 1991-1994 yılları arasında yapılan çalışmalarda; Nazilli-87, Erşan-92, Maraş-92,M-503/6 ve M-39 çeşit ve hatlarının tolerant, Çukurova-1518 çeşidinin ise duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydın (1997), temmuz sonuna doğru ve ağustos ayı boyunca *Verticillium* solgunluğuna hassas olan çeşitlerde hasta bitki sayısının düzenli şekilde artış gösterdiği halde hastalığa tolerant olan çeşitlerde bu durumun görülmediğini belirtmiştir. Ağustos ayı sonundan itibaren hastalanan bitki sayılarında düşme olduğunu, hastalıktan zarar görüp de düşen yaprakların yerine çıkmış olan yapraklarda hastalık belirtisine rastlanmadığını saptamıştır. Ayrıca, yaprak belirtisiyle lif verimi arasında negatif bir

korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir. Gövde kesiti esas alınarak yapılmış olan değerlendirmede lif verimi ile hastalıktan zarar görme arasında yüksek bir korelasyon bulunduğu ve varyasyonun % 25-29 arasında olduğu bildirmiştir. Yapraktan yapılmış olan değerlendirmede ise hastalık ile lif veriminin azalması arasında bir ilişkinin olduğu ortaya çıktığını, lif verimindeki bu azalma toplam verimin % 30'u kadar olduğunu, yapraktan % solgunluk ile gövde kesitindeki % solgunluk arasında pozitif ve çok yüksek bir korelasyon olduğunu tespit etmiştir.

Kurt (1997), yaptığı çalışmada pamuk solgunluk hastalığının nedenleri, oluşum düzeyi, yaygınlığı, topraktaki inokulum yoğunluğu ve bölge çeşitlerinin bunlara karşı tepkilerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Tarla sürveylerinde, hastalık 1994'de 11 tarlada 1995'te 12 tarlada tespit edilmiştir. Adana yöresindeki hastalık, pamuk ekim alanlarında bulunan topraktaki inokulum yoğunluğu 125 mikrosklerot/g toprak olarak bulunmuştur. Çeşit tepkisinde ise *Gossypium barbadense* türüne ait pamuk çeşitleri her iki ırka karşı dayanıklılık göstermiştir. Çukurova 1518, Deltapine 15/21 gibi çeşitler ise her iki ırka karşı da duyarlılık gösterdiğini saptamıştır.

Danıştı (2001), bazı pamuk çeşitlerinin solgunluk hastalığı *Verticillium dahliae*'ya tepkisi ile bu çeşitlerin teknolojik özelliklerinin solgunluk hastalığı ile ilişkisinin saptanması amacıyla 17 pamuk çeşidi kullanmış, bunlardan Ç.M-1912, Çukurova-1518, Ç.M-1898, Ç.M-1897 ve Sayar-314/984-198, çeşitlerinin Erşan-92, Maraş-92, Nazilli 84, BD-11, Carmen, Nata, çeşitlerine göre daha duyarlı olduğunu saptamıştır.

Sağır ve Başbağ (2002) Carmen, Delta Pine 90, Maraş 92 ve SG 125 pamuk çeşitleriyle Diyarbakır'da üretici tarlasında yürüttükleri çalışmada, hastalıklı bitkilerde 100 tohum ağırlığı, tohum çimlenme oranı, lif inceliği, lif elastikiyeti, lif kopma dayanıklılığı, sarılık, lif üniformitesi değerlerinin sağlıklı bitkilere göre daha düşük olduğunu, çırcır randımanı ve lif parlaklığı değerinin ise hastalıklı bitkilerde daha yüksek bulunduğunu saptamışlardır.

Nemli (2003), *Verticillium* solgunluğunun, pH'ı 6 ile 9 arasında olan topraklarda hızla arttığı, asit karakterli topraklarda fungus gelişiminin engellendiği, potasyum eksikliği ve fazla azotlu gübrelemenin hastalığın çıkış ve şiddetini artırdığı ve yüksek su

tutma kapasitesine sahip toprakların bu hastalık için uygun ortam oluşturduğu bildirilmiştir.

Çimen ve ark. (2004), yaptıkları çalışmalarda paclobutrazolun, pamuğun gelişimi ve solgunluk hastalığına olan etkisini araştırmışlardır. Bu kimyasal madde ikinci sulamadan sonra seyreltme yapılmadan bitkiler 40-50 cm boyuna geldiklerinde, 0.05 g/m² dozunda kullanıldığında solgunluk hastalığının yoğunluğunda düşüş olduğunu bildirmişlerdir.

Erdoğan ve Benlioğlu (2007), 2005-2006 yıllarında Nazilli’de yürüttükleri çalışmada, hastalık ile kütlü pamuk verimi, 100 tohum ağırlığı, lif mukavemeti ve iplik olma indeksi arasında negatif yönde önemli korelasyonlar olduğunu saptamışlardır.

Gürel (2006), azotlu gübrelerden amonyum nitrat ve amonyum sülfatın solgunluk hastalığının şiddetini arttırdığını, üre formundaki gübrenin ve potasyumun ise solgunluk hastalığının şiddetini azalttığını bildirmiştir.

Erdoğan ve Dünder (2007), 2004-2005 yılları arasında 15 pamuk çeşit ve çeşit adayı ile yürüttükleri çalışmada, N727/C-126, N727/C-104, N/SG 1001,119, N/D 121 ve N-727/C-105 hatlarının Carmen kadar tolerant olduğunu, solgunluk hastalığı etmenine karşı tolerant olarak belirlenen, verim ve lif teknolojik özellikleri de iyi olan bu çeşit adaylarından N/D-122 “NAPA 122”, N/C-107 ise “AYHAN 107” adıyla tescil ettirilerek pamuk üreticisinin hizmetine sunulduğunu bildirmişlerdir.

Karademir ve ark. (2009), Diyarbakır’da 2007 yılında 15 pamuk hat/çeşidiyle tarlada yürüttükleri bir çalışmada, kullanılan hat/çeşitlerin hastalığa reaksiyonlarının farklılık gösterdiğini, hastalık indeksinin 1,70-2,17 arasında değiştiğini ve hastalığa tolerant bulunan hatların seçilerek F₆ jenerasyonuna aktarıldığını bildirmişlerdir.

Erdoğan (2009), 2006-2007 yılında 10 pamuk çeşit ve çeşit adayı ile yürüttükleri bir çalışmada, hastalık şiddeti yönünden Carmen (Kontrol) en tolerant çeşit olarak saptanırken, bunu NGC, M 25 G ve GSN-12 çeşit adaylarının takip ettiğini, NMCH-BC 1/4, NMCH-11/4, NCCH-9/2 ve NCCH-8/1 çeşit adaylarının ise en hassas çeşit olduğunu, solgunluk hastalığı etmenine karşı tolerant olarak belirlenen, verim ve lif teknolojik özellikleri de iyi olan bu çeşit adaylarından GSN-12’nin “GSN-12” adıyla tescil ettirilerek pamuk üreticisinin hizmetine sunulduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

C.W. Carpenter (1914), Pamuk solgunluk hastalığı Dünya’da ilk defa 1914 yılında saptanmıştır.

Wilhelm (1951), aynı çeşit üzerinde solgunluk hastalık şiddetinin farklı oranlarda bulunuşunun inokulum potansiyelinin toprakta değişik oranlarda bulunmasından kaynaklandığını bildirmiştir.

Garber ve Houston (1967), pamukta *verticillium* solgunluğuna dayanıklılığı belirlemek amacı ile solgunluğa tolerant olan Acala 4-42 ve duyarlı olan Deltapine 15 çeşitlerini kullanmışlardır. Bitkilere inokulasyon yapmak için sökülüp *V. albo-atrum*’un spor suspansiyonu ile bitkinin köklerine püskürtme yapılmıştır. Dört günden daha az bir sürede inokule edilen köklerden etmen tekrar izole edilmiştir. Sonuç olarak Acala 4-42 çeşidinin solgunluğa karşı toleransının daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Bell ve Presley (1969), yaptıkları araştırmada, solgunluk hastalık belirtilerinin tolerant ve hassas kültür varyetelerinde 25-29 C° de çok belirgin olarak ortaya çıktığını; buna karşılık, 32 C° sıcaklıkta bütün kültür çeşitlerinin hastalığa tolerant bulunduğunu, Temmuz – Ağustos aylarında sıcaklığı en düşük 17-19 C°, en yüksek 30-32 C° olan ABD’nin Negev bölgesinde, bu sıcaklıklar arasında pamuk bitkilerinin, mevcut *Verticillium* ırklarına tolerant olduğunu bildirmişlerdir.

Schnathorst (1969), Peru’da *G. bardense* türü pamuk bitkisinden izole edilen P-1, P-2 ve PT-1 izolatlarını ayırt etmek için 3 ayrı infeksiyon denemesi yürütmüştür. Bunun için Deltapine -15, Acala 4-42 ve ayırıcı pamuk çeşidi olan Tanguis 2885’i kullanmıştır. PDA ortamında geliştirilen kültürlerden 6×10^6 canlı konidi/ml içeren konidyal süspansiyon kullanılarak gövde delme yöntemi ile inokulasyon denemelerini sürdürmüştür. Bu denemenin sonucunda iki izolatın SS-4’te daha az virulent olduğunu ancak bir diğer izolat olan T-1’in üç pamuk çeşidinde de şiddetli yaprak dökümüne sebep olarak bitkileri öldürdüğünü bildirmiştir.

Schnathorst ve Evans (1971), pamuk solgunluk hastalığının dünyada bilinen etmenlerinin *Fusarium* ve *Verticillium* olduğunu, *Fusarium*’un daha çok *Gossypium barbadence* *G. herbaceum* gibi uzun ve kısa elyafli Afrika ve Asya pamuklarında, *Verticillium*’un ise upland çeşitlerini içine alan *Gossypium hirsutum* L. gibi Amerikan pamuklarında görüldüğünü bildirmişlerdir.

Huisman ve Ashworth (1974), hastalık etmenini izole edip kültürler üzerinde geliştirdikleri kolonileri, Acala SJ-I pamuk çeşidine patojenite açısından test etmişlerdir. Rastgele 20 izolatin alındığı denemede her bir izolat için 10 bitki kullanmışlardır. Her bir bitkiye 5-10 ml konidi süspansiyonunun enjekte edilmesi ile yapılan patojenite çalışmasında tüm izolatların patojen oldukları ve test bitkilerinde yaprakların dökülmesine ve solgunluk belirtilerinin artmasına neden olduklarını bildirmişlerdir.

Schnathorst ve Cooper (1976), 15 Rus pamuk çeşidinin *verticillium* solgunluğuna tepkisini araştırmışlardır. Bunun için *Verticillium dahliae*'nin şiddetli T-1 ve hafif SS-4 ırklarını kullanmışlardır. Sera ve tarla denemesi olarak iki aşamada sürdürülen bu çalışmada inokulum olarak ırkların 10^6 canlı konidi/ml içeren konidial süspansiyonlarını, gövde delme tekniği ile kullanmışlardır. Denemeye alınan çeşitlerden 4 tanesi SS-4 ırkına orta düzeyde tolerant, T-1 ile inokule edilen tüm çeşitler enfeksiyondan çok etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Berry (1980), *Verticillium dahliae* Kleb.'nın pamuklarda sebep olduğu solgunluk hastalığı, monokültür tarım uygulaması, ekilen çeşitlerin hastalığa çok duyarlı olması, gübreleme ve sulama imkânlarının yaygınlaşması, hastalığın giderek artmasına ve pamuk tarımını engelleyici bir duruma ulaşmasına neden olmaktadır.

Pullman ve Devay (1982), *Verticillium* solgunluğunun pamuk epidemiyolojisine ve hastalık gelişiminin bitki fenolojisi ve lif verimi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. *Verticillium dahliae*'nin pamuk bitkileri üzerindeki esas etkisinin gelişimdeki azalma olduğunu ve bu bitki boyunun kısalması, geç dallanma, yaprak, gövde, kök ve çiçekte kurumalar ile sonuçlandığını bildirmişlerdir. Bitkideki gelişme geriliği belirtilerinin, yapraklara bakılarak yaklaşık iki haftada tespit edilebildiğini bildirmişlerdir. Çiçek tomurcukları yaprak belirtilerinden hemen önce ve ya sonra dökülmektedir. Pamuk lif verimi ve açılan çiğit sayısı tamamen yaprak belirtilerinin gelişme öncesinden önce görülmesiyle ilişkilidir ve yüksek hava sıcaklıkları boyunca da kurumalar artmakta olduğunu saptamışlardır.

Khalida ve ark. (1983), yapmış oldukları çalışmalarda 7 pamuk çeşidini denemeye aldıklarını ve solgunluk etmenini toprağa inokule edilerek, hastalık şiddeti tespitinde gövde kesiti tekniğini uyguladıklarını, Sonuç olarak; Acala F1517, Giza-45 (*G.barbadense* L.) ve Wilcot çeşitleri dayanıklı, ATH 765, Hypoacala ve Lonstar

çeşitleri tolerant ve Pop Chinese'ler orta derecede tolerant olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Pegg (1984), Pamuğun en önemli hastalık etmeni olarak bilinen *Verticillium dahliae*, dünya genelinde oldukça önemli tarımsal ürünleri kapsayan konukçu dizisiyle sayısız bitki türünde vasküler solgunluğa neden olan ekonomik olarak önemli bir toprak kaynaklı patojendir.

Ashworth (1984), pamuk bitkisinden izole edilen *Verticillium dahliae* izolatlarının patojeniteleri üzerine yaptığı çalışmada farklı düzeyde dayanıklılık gösteren Acala tipi 70-110, SJ-2, SJ-4 ve SJ-5 pamuk çeşitlerini kullanmıştır. İnokulasyon 0,89 mm çapındaki iğneye sahip bir enjektör ile meristem altına yapılan enjeksiyon ile gerçekleştirilmiştir. İnokulasyon için 1×10^6 konidi/ml içeren süspansiyonun kullanıldığı çalışmada 54 izolattan 50 izolatin virülensliği T- 1' de daha düşük, diğerlerinin ise daha yüksek olduğunu saptamıştır.

El-Zik (1985), yapmış olduğu çalışmalar sonucunda, lif verimiyle yapraktan solgunluk arasında çok yüksek bir negatif korelasyon bulunduğunu tespit etmiştir. Bir popülasyondaki solgun bitki yüzdesi artarken lif veriminin düştüğünü, lif uzunluğu ve lif mukavemeti özellikleriyle her iki solgunluk yüzdesi arasında önemli negatif korelasyon bulunduğunu belirtmiştir. Lif randımanı ile yapraktan solgunluk arasında ise yine negatif bir korelasyon bulunurken, *Verticillium* solgunluğunun lif inceliği üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir.

Nutridinova ve ark. (1986), yaptıkları çalışmada sağlıklı ve infekteli bitkilerin hücre duvarlarını araştırmışlardır. Dayanıklı pamuk çeşitlerinden Taşkent 1 ve hassas çeşitlerden S4727'i *Verticillium dahliae*' nin 1. ırkını kullanarak infekte etmişlerdir. S4727'nin hücre duvarında enfeksiyondan önce ve sonra Taşkent 1'e oranla çok daha fazla karbonhidrat bulunduğunu ve enfeksiyondan sonra şeker düzeyinin düştüğünü ve amino asitlerinse Taşkent'te daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Koroleva ve ark. (1986), *Verticillium* türlerinin evrimi, popülasyonu ve ekolojisi üzerinde çalışmışlardır. Topraktaki propagüllerin ilkbaharda pamuk ekiminden önce maksimum yoğunluğa eriştiğini ve mevsim süresince yoğunluğun üç-beş kez düzensiz bir şekilde değiştiğini tespit etmişlerdir. Topraktaki yapılan ölçümlerde yoğunluk ağustos ayında 76 propagül/gram, ekim ayında 272 propagül/gram, şubat ayında 246

propagül/gram, mayıs ayında 417 pragül/gram olarak bulunmuştur. Kaba yonca, sorghum ve arpa ile yapılan rotasyonlarda yalnızca geçici olarak infeksiyonun azaldığını tespit etmişlerdir.

Gladkikh ve ark. (1986), dayanıklılık bakımından değişik ırkların ve pamuk çeşitleri ile *Verticillium dahliae*'nin fiziksel ırkları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Serada yapılan çalışmada verticilliumun farklılaşabilen ırkları ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada *Gossypium hirsutum* kùltivarları olan 108F Taşkent 1 ve *G. barbadense* kùltürlerinden 6465V ve *G. arboreum*'un hatlarından 0144 kullanılmıştır. Irk 1, 0144 ve 108F üzerinde virulent olduğunu ancak geç semptom verdiğini ve çok yavaş ilerlediğini tespit etmişlerdir. Irk 2'nin 108F ve Taşkent üzerinde virulent olduğunu ancak 0144'ün bu ırka karşı dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir. Irk 3, 6465V hariç tüm ırklarda virulent olduğunu tespit etmişlerdir. Ksilem dokusunda biriken toplam fitoalexin miktarı türlerin dayanıklılığını ölçmek için kullanılabilir. Zıt konukçu patojen kombinasyonlarında bu miktarın yüksek ve artmaya meyilli olduğunu saptamışlardır.

Portenko ve Kasyanenko (1987), pamuklarda patojen bir fungus olan *Verticillium dahliae*'nin genetik yapılarını ve mutasyonlarının virulent olup olmadıklarını araştırmışlardır. Irkların virulenslik testlerinde *Gossypium hirsutum*'un kùltivarları olan 108 F ve Taşkent 1 ve *G. arboreum*, neglectum hat 0144 kullanılmıştır. Bunlar arasında farklılaşabilen ırklar 0, 1, 2, 3 ve 4 olarak numaralanmıştır. Patojenin spontane mutasyonlarını 1. ırkta tespit edilmiş 108F ve 0144 infektelendiğini, ırk 3'te her üç formdan da infektelendiğini, ırk 0'ın hiçbir ırka karşı virulent olmadığını tespit etmişlerdir. Patojenin 1. ırkına ultraviyole radyasyonun uygulanmasıyla mutataın 3. Irkın virulenslik özelliklerini gösterdiğini ve bundan dolayı da 3. Irkın 1. Irktan tek bir virulens gen farkı olduğunu düşünmüşlerdir. Irk 0'ın mutasyonlarında da saldırganlıklarında azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Zhang ve ark. (1989), *Verticillium dahliae*'den elde edilen toksinlerin bioassay testleri, patojenden izolasyon ve arındırılmalarını araştırmışlardır. *Verticillium dahliae*'nin türlerinin patojenitesinin değişkenliklerini araştırmışlardır. Sıvı kùltürler içindeki crude toksinlerinin santrifikasyonu, filtrelemesi, konsantrasyonu ve sıvı kùltürlerin diyalizinden sonra elde edilmiştir. En düşük düzey DPL-15 pamuk çeşidinde

saptanmıştır. İlk olarak arındırılan toksinler ve daha sonrakilerin miktarı sırasıyla 5-5,5 æg/ml ve 4-4,5 æg/ml olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak fidelerdeki reaksiyonun *Verticillium dahliae*'nin tüm ırklarından elde edilen tüm ekstraktlar için aynı olduğunu patojenitelerine bakmaksızın tespit etmişlerdir.

Godoy ve ark. (1994), 1992 yılında Meksika'da *Verticillium dahliae* ile bulaşık topraklarda Cian Precaz, Cian 95, Laguna 89 pamuk çeşitlerini test etmişlerdir. Sonuçlar, Deltapine 80'nin *Verticillium dahliae* ile %75 oranında etkilendiğini ortaya çıkarmıştır. Ek olarak Deltapine 80'nin en yüksek lif verimine en düşük tohum verimine sahipken Cian Precaz'ın en iyi erkencilik, Cian 95'inde en iyi lif kalitesini gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Ranney (1995), bazı hastalıklara karşı genetik olarak dayanıklılık ticari çeşitlerde başarılı bir şekilde ıslah edilebileceğini bildirmişlerdir. *Verticillium* solgunluğunun neden olduğu kayıplar genetik dayanıklılığın oluşturulmasıyla %44 - %67 oranında azaldığını tespit etmişlerdir.

Strunnikova ve Vishnevskaya (1995), bitki patojenik fungusu olan *Verticillium dahliae* nin gelişimini araştırmışlardır. Toprak ve pamuk üzerindeki *Verticillium dahliae*'nin hayat döngüsünü Özbekistan da membran filtreler ve immunofluorescent ışın altında ve çeşitli edafik koşullar altında işaretleyerek araştırmışlardır. Sonuçlara göre bu edafik faktörler mikrosklerot çimlenmesini ve aynı zamanda fungal morfolojiye etkilediğini saptamışlardır.

Fasihioni (1995), İran'da bazı pamuk çeşitlerinin *Verticillium dahliae*'ye karşı tepkisini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada 26 *Verticillium dahliae* izolatu kullanmıştır. Patojenite çalışmalarında tüm bunların pamuk bitkilerine farklı düzeyde patojen olduklarını belirtmiştir. Taşkent-5, Hopicola, Bakhtegon ve 010 çeşitlerinin kullanıldığı denemede bitkiler serada yapraklı olduğu dönemde iken 10^6 konidi/ml içeren spor suspansiyonunu bitkinin ksilem borusuna 50 ml enjekte ederek, çeşitlerin tepkileri belirlenmiş ve Schnathorst ve Mathre (1996) ya göre değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar, *Verticillium dahliae* izolatlarının virülenslik bakımından farklılık gösterdiğini ve ticari çeşitlerde Hopicola'nın V-6 izolatına karşı çok duyarlı olduğunu, Taşkent-1 çeşidinin ise en dayanıklı çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

Godoy ve ark. (1995), Meksika’da *Verticillium dahliae* ile bulaşık topraklarda yeni pamuk çeşitlerinin performanslarını araştırmışlardır. Çalışmada Meksika çeşitleri olan Cian Precoz, Cian 95, Laguna89 çeşitleri Deltapine 80 ile kıyaslamışlardır. Kıyaslanan bilgiler, lif kalitesi, erkencilik, verim ve bulaşmayı kapsamıştır. Hastalıklı bitkilerin %43’ü Deltapine 80 çeşididir. Bu değer diğer genotipler için elde edilen değerlerden çok daha yüksektir. Cian Precaz en erkenci çeşit, Cian 95’de en iyi lif özelliklerine sahip çeşit olarak bulmuşlardır.

Bejarano-Alcazar ve ark. (1995), Pamukta *Verticillium solgunluğu* sebebiyle verim kaybı Kaliforniya’da %75, Rusya’da %8-10 ve Suriye’de %4 olarak saptanmıştır.

Sui ve Sui (1995), *Verticillium solgunluğu*na dayanıklı pamuk yetiştiriciliği üzerine bir çalışma yapmışlardır. 1974 ile 1994 yılları arasında sekiz yabancı pamuk türünün erkek ebeveyn türleri ile yüksek yerlerde yetişen bir pamuk türü *Gossypium hirsutum* ile çaprazlanmıştır. İleri generasyonlar arasında. *G. thurberii*, *G. bickii*, *G. sturtianum* ve *G. raimondii*’ den dayanıklılık genleri taşıyan, *Verticillium*’a dayanıklı 15 dayanıklı hat seçilmiştir. Bunlar arasında Shiyuan 185 *G. sturtianum*’ dan dayanıklılık genine sahip olduğunu ve bunun en baskın gen olduğunu belirtmişlerdir.

Bejarano ve ark. (1997), 1986 ve 1987 yıllarında güney İspanya’da Andalucia ovasında, *Verticillium dahliae* nin yaprak dökümüne sebep olan ve olmayan patotipleriyle doğal olarak enfektelenmiş alanlarda hastalığın Cooker 310 pamuk çeşidi üzerine olan etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada toplam çiğit sayısının, açılan çiğit sayısının ve tohum veriminin, ilk gelişim aşamasında yaprak simptomları, toprakta bulunan inokulum yoğunluğu ve topraktaki *Verticillium dahliae* patotiplerinin virulensliği ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

Ma-cun ve ark. (1997), Meksika’da *Verticillium dahliae* ile bulaşık topraklarda yeni pamuk çeşitlerinin performanslarını araştırmışlardır. Bu çalışma, 1992’de Meksika da 4 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Meksika çeşitleri olan Cian Precoz, Cian 95, Laguna 89 çeşitleri Deltapine 80 ile kıyaslanmıştır. Deltapine 80 çeşidi hastalıklı bitkilerin %43’ünü kapsadığını saptamışlardır, bu değer genotipler için elde edilen diğer değerlerden oldukça yüksektir. Cian Procez en erkenci çeşit, Cian 95 de en iyi fibril özelliklerine sahip çeşit olarak belirlenmiştir.

Wu ve Wu (1997), Çin’de *Verticillium* solgunluk indeksinin %3.61-28.30 arasında ve hastalığa yakalanmış bitkilerin ölüm oranının ise %0.6-%60 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Kechagia ve Xanthopoulos (1998), 4 ticari pamuk çeşidi kullanarak 0-4 skolasına göre hastalık şiddetinin lif kalite özelliklerine olan etkisini belirledikleri bir çalışmada, kısa lif içeriği hariç lif uzunluk parametrelerinin en az etkilendiğinin, lif inceliğindeki değişimin büyük ölçüde çeşide bağlı olduğunu, bütün çeşitlerde lif olgunluğunun önemli ölçüde azaldığını, olgunlaşmamış lif içeriğinin arttığını, bu nedenle yüksek hastalık şiddetindeki bitkilerden elde edilen liflerin iplik hammadde materyali olarak kullanılmasının uygun olmadığını bildirmişlerdir.

El-Zik ve Thaxton (1998), hastalık ılıman iklimde daha önemli olmaktadır ve dünya çapında yıllık tahmini ürün kaybı 1,5 milyon balya olarak bilinmektedir.

Conn ve Lazorowits (1998), hayvansal gübrenin *Verticillium* solgunluğu, patates uyuzu ve topraktaki mikrobiyal populasyonun yoğunluğu üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmada tavuk, sığır ve domuz gübrelerini kullanmışlardır. Tavuk gübresinin uyuz ve solgunluk infeksiyonlarını, domuz gübresinin ise uyuz infeksiyonlarını azalttığı; ancak solgunluk ve nematod populasyonunu üzerinde çok az bir etkiye sahip olduğunu, sığır gübresinin uygulamaları ise sadece solgunluk hastalığının üzerinde çok düşük bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

Bhat ve Subbarao (1999a), *Verticillium dahliae*’nin konukçuya özelleşmesini araştırmışlar. Enginar, biber, lahana, karnabahar, kırmızı biber, pamuk, patlıcan, nane, çilek, domates ve karpuz yetiştirilen alanlardan *Verticillium dahliae*’yi izole edip, bu izolatlarla kontrollü sera koşullarında yürütülen patojenite çalışmaları sonucunda 6 haftalık biber, lahana, karnabahar, pamuk, patlıcan ve nane izolatlarının patojen olduklarını ve bunun yanında enginar, patates, çilek, domates, ve karpuzda izolatlarının patojenite göstermediklerini bildirmişlerdir.

Bhat ve Subbarao (1999b), *Verticillium* izolatlarının kendi konukçusu olmayan bitkilerdeki patojenitelerini test etmişlerdir. Enginar, lahana, karnabahar, dolmalık biber, chilli biberi, patlıcan, bayır turpu, salata, nane, şalgam, çilek, domates, kavundan alınan izolatların patojenitesini lahanagillerden 4 bitki üzerinde denemişlerdir ve diğer 3 bitki (fasulye havuç, şeker pancarı) lahanagillerden olan konukçulardan alınan izolatlar

tüm cruciferlerde şiddetli hastalığa sebep olmuştur. Pamuk, marul ve çilekten alınan izolatların ise lahanagillerde patojen olmadıklarını ancak havuç ve şeker pancarının test edilen tüm izolatlara karşı dayanıklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Soesanto ve Termorshuizen (2001), *Verticillium dahliae*'nin mikrosklerot oluşumu üzerinde sıcaklığın etkisini araştırmışlardır ve *Verticillium dahliae*'ye ait altı izolatla farklı sıcaklıklardaki mikrosklerot oluşumu üzerinde çalışmışlardır. *In vitro*'daki misel gelişiminin 25°C'de optimal olduğunu bildirmişlerdir. Fakat mikrosklerot oluşumu iki izolatta 20°C'de, diğer bir izolatta ise 15-20°C arasında maksimum düzeyde olduğunu saptamışlardır.

Nikitas ve ark (2002), Arbuscular mikorizal fungus (amf) toprak kökenli *Verticillium dahliae* ve interaksiyonlarının kök kolonizasyonuna, bitki gelişimine ve besin maddesi alımına olan etkileri, patlıcan ve domates ekilen alanlarda denemişlerdir. Bulgulara göre amf tarafından oluşan kök kolonizasyonu ve spor oluşumunun patlıcanda domatesten daha fazla olduğunu (sırasıyla değerler %34,6 ve % 30,5), sadece mikoriza uygulamasında ise bu oranın mikoriza + *verticillium* uygulamasından 2 kat daha fazla olduğunu saptamışlardır. Mikoriza uygulamasının yaş ve kuru ağırlığı, ortalama bitki uzunluğunu domateste %96,114 ve kontrole karşılaştırıldığında % 21 oranında arttırdığını belirtmişlerdir. Buradan amf'nin faydalı etkisinin *Verticillium dahliae*'nin patojenik etkisinin yerine geçebileceğini tespit etmişler, P ve N alımlarının mikorizal uygulamalarda kontrole oranla daha yüksek olduğunu; K, Ca, Mg, ve B alımında ise uygulamalar arasında hiçbir fark gözlenmediğini saptamışlardır. Mikorizal uygulamalarda yaprak, sürgün ve kontrolde Zn, Mn, Fe ve Cu gibi mikro besin elementlerinin konsantrasyonları daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Kabir ve ark. (2003), polygalacturonic asit (PGA), sorenin NP-10 ortamında *Verticillium dahliae* nin populasyon yoğunluğunu belirlemek için önemli bir unsur olduğunu, farklı tipteki PGA lar bunun için uygun olduğunu ancak *Verticillium dahliae* gelişimi için hepsi uygun olmadığını belirtmiştir. Yedi farklı toprağı mikrosklerot için analiz etmişler ve *V. dahliae*'nin sekiz izolatu mikrosklerot gelişimi ve üretimi için değerlendirmişlerdir. P-3889 ile birlikte Sorenin NP-10 içindeki 0,035N ve 0,02N konsantrasyonları arasındaki NaOH'ın misel gelişimini ve mikrosklerot üretimini ve topraktan mikrosklerot izolasyonunu azalttığını tespit etmişlerdir. P-3889 ve 0,025 N

NaOH ile birlikte NP-10'un *V. Dahliae* mikrosklerotlarının sayısını ve gelişimini ve üretimini desteklediğini P-1879 ile birlikte NP- 10 da aynı etkiyi gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada geliştirilen ortamlar 30 yıl önce geliştirilmiş plan orijinal NP-10 ortamı yerine kullanıla bilinir olduğunu tespit etmişlerdir.

Agrios (2005), hastalık çoğunlukla yetiştirme mevsimi sonuna doğru görülmektedir. Solma belirtileri önce alt yapraklardan başlamakta ve yer yer kurumalar, pörsümeler görülmektedir. Ekim geç yapılmışsa veya hastalık erken başlamışsa bitki boyu kısa kalmakta, koza sayısı azalmakta, oluşan kozalar ise küçük kalmaktadır. Hastalık, enfeksiyonun son aşamalarında ise bitki ölümüne sebep olmaktadır.

Meschke ve ark. (2012), pamuk solgunluk hastalığının etmeni *Verticillium dahliae* 'nin mikrosklerot formunda uzun yıllar toprakta canlılığını sürdürdüğünü ve bitkilerde yeni enfeksiyonlara neden olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Çalışmalar iki şekilde yapılmıştır. Birinci çalışma çiftçi koşullarında Diyarbakır ve Batman illerinde üretici tarlalarında pamuk örnekleri alınarak yapılmıştır. İkinci çalışma ise Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmada *Verticillium dahliae* kleb. hastalığının pamuk lif kalitesi ve tohum içeriğine etkisinin belirlenmesi için, hastalığa orta derecede tolerant Stoneville 468 ve hastalığa orta derecede duyarlı Beyaz Altın 119 çeşitleri kullanılmıştır. Pamuk tohumları ticari şirketlerden (Progen ve May Tohum) temin edilmiştir. Lif kalitesi analizleri için “HVI 1000” cihazı ve tohum içeriği analizleri için “NIR-XDS Rapid Content Analyser” cihazı kullanılmıştır. Ayrıca çalışmalarda sülfürik asit, çeşitli cam malzemeler, petri kapları ve laboratuvar malzemeleri kullanılmıştır. Denemede materyal olarak kullanılan pamuk çeşitlerin genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

Stoneville 468: Adaptasyon kabiliyeti ve verim potansiyeli çok yüksek olup, orta erkenci bir çeşittir. Hasat döneminde meydana gelebilecek fırtına ve yağmurdan dolayı lüleler dökme yapmaz. Yaprakları çok tüylü olup, emicilere karşı (Thrips ve Empoasca) dayanıklılık sağlar. Solgunluk hastalığına karşı orta derecede toleranttır. Kozaların %70-75'i beş çeneklidir. Çırçır randımanı yüksektir. Kozası orta büyüklüktedir. Hem makine ile hem de el ile hasada uygundur (Harem 2014).

Beyaz Altın 119: Susuzluk, sıcaklık ve bakım hatalarını tolere edebilen, orta-uzun boylu ve yayvan bitki yapısı ile makineli hasada uygundur. Randımanı yüksek ve iyi bir elyaf kalitesine sahiptir. Yaprakları tüylü ve Empoasca'ya tolerant bir çeşittir. Solgunluk hastalığına toleranslıdır. Kozaları orta büyüklükte ve ovaldır. Açık kozalı olmakla birlikte lüleleri sarkma yapmaz. Toprak seçiciliği olmayan çeşit, hafif ve orta bünyeli topraklarda çok yüksek verim potansiyeli göstermektedir. Farklı koşullarda ve bölgelerde stabil bir verim potansiyeline sahip olan çeşit, Güneydoğu Anadolu Bölgesine önerilmektedir (Göre ve ark. 2009).

3.2. Metot

Denemeler, D. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Alanında daha önce solgunluk hastalığı (*Verticillium dahliae*)'nın yoğun görüldüğü bir tarlada 13 Mayıs 2014 tarihinde kurulmuştur. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parselde 8 sıra (her çeşit için 4 sıra) olmak üzere, parsel ölçüleri 8 m x 0,7 m x 12 m= 67,2 m² olarak alınmıştır. Bitkilerin sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 15 cm olarak ayarlanmıştır.

3.2.1 Uygulanan Bakım İşleri

Ekim esnasında deneme alanına taban gübresi olarak 20:20:0 kompoze gübre 40 kg/da dozunda, üst gübre olarak %33 Amonyum Nitrat 30 kg/da dozunda toprağa verilmiştir. Bitkilerin çıkışı tamamlanıp, 3-5 gerçek yaprak oluşturdıkları dönemde Diyarbakır'da 06.06.2014 tarihinde seyreltmeler yapılmıştır.

Batman'da değerlendirme yapılan Merkez'e bağlı Bıçakçı ve Yolağzı Köylerinde taban gübresi olarak 15:15:15 kompoze gübre ve üst gübre olarak %46 Üre, Beşiri İlçesi'ne bağlı Asmadere ve Işıkveren Köylerinde değerlendirme yapılan üretici tarlalarında taban gübresi olarak 20:20:0 kompoze gübre ve %33 Amonyum Nitrat gübreleri, Diyarbakır Silvan İlçesi'ne bağlı Yuvacık Köyü'nde taban gübresi olarak 15:15:15 Kompoze gübre ve %26 CAN (Kalsiyum Amonyum Nitrat) gübresi, Bismil İlçesi'ne bağlı Üçtepe ve Yuvacık Köylerinde taban gübresi olarak DAP (Diamonyum Fosfat), üst gübre olarak %46 Üre kullanılmıştır (Çizelge 3.1.). Diyarbakır Silvan ve Bismil İlçelerine bağlı köylerde seyreltme 05.06.2014-09.06.2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Batman Merkez ve Beşiri İlçesine bağlı köylerde ise seyreltmeler 10.06.2014-15.06.2014 tarihleri arasında yapılmıştır.

Mevsim boyunca normal bakım işlemleri ve yabancı otlar ile mücadele yapılmıştır. Yabancı otlarla mücadele Diyarbakır'daki denemede mekanik olarak yapılmış olup, üç traktör çapası ve mevsim boyunca 12 adet sulama yapılmıştır. Bu denemede birinci ve ikinci sulamalar yağmurlama, diğer sulamalar ise karık yöntemi ile sulanmıştır.

Çizelge 3.1. Üretici tarlalarında yetiştirilen pamuk çeşidi, kullanılan gübreler, çapa ve sulama sayıları

İl	İlçe	Köy	Pamuk Çeşidi	Kullanılan Gübreler	Çapa Sayısı	Sulama Sayısı
Batman	Merkez	Bıçakçı	Stoneville 468	15:15:15 kompoze gübre/%46 Üre	3 el	11
	Merkez	Yolağzı	Stoneville 468	15:15:15 kompoze gübre/%46 Üre	3 el	11
	Beşiri	Işıkveren	Stoneville 468	20:20:0 kompoze gübre/%33 Amonyum Nitrat	2 traktör, 1 el	10
	Beşiri	Işıkveren	Stoneville 468	20:20:0 kompoze gübre/%33 Amonyum Nitrat	2 traktör, 1 el	10
	Beşiri	Asmadere	Stoneville 468	20:20:0 kompoze gübre/%33 Amonyum Nitrat	2 traktör, 1 el	10
Diyarbakır	Bismil	Çöltepe	Stoneville 468	DAP/%46 Üre	1 traktör, 2 el	10
	Bismil	Çöltepe	Stoneville 468	DAP/%46 Üre	1 traktör, 2 el	10
	Bismil	Üçtepe	Stoneville 468	DAP/%46 Üre	1 traktör, 2 el	10
	Silvan	Yuvacık	Stoneville 468	15:15:15 Kompoze gübre/%26 CAN	1 traktör, 2 el	11
	Silvan	Yuvacık	Stoneville 468	15:15:15 Kompoze gübre/%26 CAN	1 traktör, 2 el	11

Kütlü pamuk örnekleri alınan üretici tarlalarında; Batman Merkez'e bağlı Bıçakçı ve Yolağzı Köylerinde 3 el çapası ile 11 sulama, Beşiri İlçesi'ne bağlı Işıkveren ve Asmadere Köylerinde ise 2 traktör çapası, 1 el çapası ve 10 sulama yapılmıştır. Diyarbakır Silvan İlçesi'ne bağlı Yuvacık Köyü'nde 1 traktör çapası, 2 el çapası ve 11 sulama, Bismil İlçesi'ne bağlı Çöltepe ve Üçtepe Köylerinde ise 1 traktör ve 2 el çapası ile 10 sulama yapılmıştır. Üretici tarlalarındaki sulamalar karık yöntemiyle gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1).

3.2.2. Hastalık Değerlendirmeleri

Deneme alanlarında ve üretici tarlalarında yeterli düzeyde hastalık ortaya çıktıktan sonra yani kozaların %50-60 oranında açtığı dönemde, bitkiler kontrol edilerek, 0-3 skalası kullanılarak, her skala değeri için yeterli sayıda bitki belirlenmiş ve bu bitkilere skala değerlerini gösteren farklı renklerde ipler bağlanmıştır (Çizelge 3.2.).

Mevsim sonunda hasat esnasında her parselde daha önce belirlenen bitkilerin gövdeleri, toprak seviyesinden 5-6 cm yukarıda enine kesilerek, iletim demetlerindeki renk değişikliklerine bakılarak hastalık yönünden kontrol edilmiştir. Bitkiler, 0-3 skalasına göre değerlendirilerek hastalık indeksi saptanmıştır (Erwin et al. 1976). Her

indeks değeri için 40-50 gram kütlü pamuk örnekleri alınarak naylon torbalara konularak laboratuvara getirilmiştir. Ayrıca Diyarbakır'da 5 ve Batman'da 5 olmak üzere toplam 10 üretici tarlasında aynı şekilde bitkiler kontrol edilerek hastalık şiddetine göre yeterli miktarda her skala değerini temsil edecek şekilde kütlü pamuk örnekleri alınmıştır.

Çizelge 3.2. Gövde kesitine göre 0–3 solgunluk skalası

Skala Değeri	Hastalık Belirtisi
0	Bitki sağlıklı
1	Bitki iletim demetlerinin %1-33'ü kahverengileşmiş,
2	Bitki iletim demetlerinin %34-67'si kahverengileşmiş,
3	Bitki iletim demetlerinin %68-100'ü kahverengileşmiş

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Her skala değerine giren bitkilerden alınan 40-50 g kütlü pamuk örnekleri çırçırlandıktan sonra çığitin üzerindeki hav tabakasını gidermek için, sülfürik asit ile muamele edilerek delinte edilmiştir. Her karakter ve her tekerrür için 20 gram çığit alınarak laboratuvarda bir öğütücüde öğütülerek analizler için hazır hale getirilip, küçük naylon torbalar içine konulduktan sonra derin dondurucuda -18°C ' de muhafaza edilmiştir. Analizler yapılmadan önce çığit analizleri (Protein, yağ, kül, nem, nişasta ve selüloz) için hazırlanan örnekler pastör fırınında 70°C ' de 24 saat süre ile bekletilerek nem oranları sabit hale getirilmiştir.

3.2.4. İncelenen Tohum ve Lif Teknolojik Özellikleri

3.2.4.1. Lif Randımanı (%)

Denemede ve üretici tarlalarında alınan kütlü pamuk örnekleri rollergin deneme çırçırında lif ve tohum unsurlarına ayrılmasından sonra aşağıdaki formül dikkate alınarak hesaplanmıştır.

$$\text{Lif Randımanı} = \text{Lif} / \text{Lif} + \text{Tohum} \times 100$$

3.2.4.2. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Kütlü pamuğun çırçırlanması ile elde edilen çığitlerden rastgele 100 adet örnek ayrılmış, 0.01 g duyarlı terazide tartılıp ortalaması alınmıştır.

3.2.4.3. Tohum İçeriği Analizleri

Hem deneme ve hem üretici tarlalarında alınan pamuk çeşitlerine ait çiğit örneklerinin analizi, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarında "NIR-XDS Rapid Content Analyser cihazı" kullanılarak yapılmıştır. Analizlerde aşağıdaki parametreler incelenmiştir.

- | | |
|---------------|---------------|
| - Protein (%) | - Kül (%) |
| - Yağ (%) | - Nişasta (%) |
| - Nem (%) | - Selüloz (%) |

3.2.4.4 Lif Teknolojik Analizleri

Aynı şekilde hem deneme ve hem üretici tarlalarında alınan pamuk çeşitlerine ait lif örneklerin analizi, Diyarbakır Ticaret Borsası Lif Analiz Laboratuvarında "HVI 1000 Spectrum cihazı" kullanılarak yapılmıştır. Lif teknolojik özellikleri için aşağıdaki parametreler incelenmiştir.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| - Lif inceliği (Microneir) | - Uniformite İndeksi (%) |
| - Olgunluk (%) | - İplik Eğrilebilirlik Eğrisi |
| - Üst Yarı Ortalama Liflerin Adedi | - Analiz Edilen Liflerin Adedi |
| - Kısa Lif İndeksi (%) | - Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex.) |
| - Lif Elastikiyeti (%) | - Nem (%) |
| - Parlaklık Beyazlık Derecesi | - Sarılık Derecesi |
| - Çepel Sayısı | - Çepel Alanı (%) |

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Laboratuvar analizleri sonucunda elde edilen değerler, SPSS istatistik programında varyans analizine tabi tutularak, LSD' ye göre ortalamaların karşılaştırılması yapılmıştır. Böylece, pamukta *Verticillium dahliae* fungusunun neden olduğu solgunluk hastalığının tohum içeriği ve lif teknolojik özelliklerine olan etkisi belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Pamuk solgunluk hastalığı (*Verticillium dahliae*)'nın lif kalitesi ile tohumun içeriğine etkisini belirlemek için, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yapılan çalışma ile Diyarbakır ve Batman'da üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.1. Lif Randımanı (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama lif randımanı değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Hastalık şiddetine göre ortalama lif randımanı (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	59.23a	3.25705	48.87b	1.19321	50.95a	1.76642
1	56.97ab	1.97066	48.50b	3.90528	51.92a	1.82999
2	56.68ab	3.94107	49.24ab	0.72648	51.05a	1.69395
3	56.22b	3.01008	50.39a	2.48991	49.36b	4.99434
Ortalama	57.27	3.04471	49.25	2.07872	50.82	2.57117

* 0.05 Seviyesine göre önemli ($P \leq 0.05$)

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin lif randımanı 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örnekler %57.23 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %56.22 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidi %50.39 ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %51.92 ortalama ile 1 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %48.87 ortalama ile 0 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %50.95 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.1.).

4.2. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri Çizelge 4.2. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Hastalık şiddetine göre ortalama 100 tohum ağırlığı (g)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	8.62a	0.73833	8.83a	0.68147	9.04a	0.32496
1	8.46a	0.76459	8.77a	0.33206	8.73b	0.29642
2	8.35b	0.75136	8.52b	0.53367	8.89ab	0.53104
3	8.51a	0.77677	8.43b	0.28542	8.39c	0.20494
Ortalama	8.49	0.75776	8.63	0.45815	8.76	0.33934

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin 100 tohum ağırlığı 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örnekler 8.62 g ortalama ile en yüksek ortalama sahip olup, en düşük ortalama ise 8.35 g ortalama ile 2 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 8.83 g ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 9.04 g ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 8.43 g ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 8.39 g ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.2.).

4.3. İncelenen Tohum Özellikleri

4.3.1. Protein İçeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama protein değerleri Çizelge 4.3.' de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Hastalık şiddetine göre ortalama protein değeri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	24.17a	1.98653	25.58a	1.55320	26.39a	1.51403
1	23.34ab	1.86979	24.41b	1.01102	23.82b	1.58336
2	22.38b	2.25087	23.79c	0.76221	23.05c	1.52991
3	22.04b	1.09143	23.03d	1.17669	22.12d	1.32230
Ortalama	22.98	1.79965	24.21	1.12578	23.84	2.48740

* 0.05 Seviyesine göre önemli.

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerinin protein içeriği değerler 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örnekler %24.17 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %22.04 ortalama ile 2 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %25.58 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %26.39 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %23.03 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %23.82 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.3.).

4.3.2. Yağ İçeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama yağ değerleri Çizelge 4.4.' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Hastalık şiddetine göre ortalama yağ değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	15.84a	1.71740	16.19a	0.43623	17.80a	1.69589
1	14.57ab	1.86371	15.58b	0.87441	17.05b	1.69323
2	14.21b	1.78648	15.16c	0.50286	15.93c	0.39635
3	13.99b	1.63878	14.54d	0.54286	15.41c	1.08703
Ortalama	14.66	1.75159	15.37	0.58909	16.55	1.21812

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerinin yağ içeriği değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örneklere ait yağ oranı %15.84 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %13.99 ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %16.19 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %17.80 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %14.54 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %15.41 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.4.).

4.3.3. Nem İçeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama nem değerleri Çizelge 4.5.' de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Hastalık şiddetine göre ortalama nem değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	1.67	0.30116	1.94a	0.20083	1.90a	0.33808
1	1.61	0.23665	1.82b	0.24281	1.49b	0.38449
2	1.49	0.36702	1.43c	0.30452	1.35b	0.25311
3	1.44	0.32727	1.21d	0.22692	1.34b	0.39424
Ortalama	1.56	0.30802	1.60	0.24377	1.52	0.34248

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örneklerin nem içeriği değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemsiz fakat deneme alanında önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örnekler için nem oranı %1.67 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %1.44 ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %1.94 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %1.90 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %1.21 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %1.34 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.5.).

4.3.4. Kül İçeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama kül değerleri Çizelge 4.6.' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Hastalık şiddetine göre ortalama kül değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	8.00a	0.74463	8.50a	0.55979	7.99a	0.13961
1	7.84a	0.81104	7.19b	1.42463	7.26b	0.52237
2	7.41b	0.75256	5.83c	1.12165	6.53c	0.81447
3	7.03b	0.85156	4.84d	1.11407	5.53d	0.22906
Ortalama	7.57	0.78994	6.59	1.05503	6.83	1.42637

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin kül içeriği değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örnekler %8.00 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %7.03 ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %8.50 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %7.99 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %4.84 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %5.53 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.6.).

4.3.5. Nişasta İçeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama nişasta değerleri Çizelge 4.7.' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Hastalık şiddetine göre ortalama nişasta değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	31.80a	3.11732	35.36a	2.08940	38.78a	4.18216
1	31.36a	4.17855	32.81b	2.68352	37.56a	5.96828
2	27.83ab	5.11050	33.33b	2.13480	34.55b	3.61252
3	25.35b	5.78666	31.24c	1.01989	32.30c	2.39755
Ortalama	29.085	4.54826	33.18	1.98190	35.80	4.04013

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin nişasta değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örnekler %31.80 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %25.35 ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %35.36 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %38.78 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %31.24 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %32.30 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.7.).

4.3.6. Selüloz İçeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama selüloz değerleri Çizelge 4.8.' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Hastalık şiddetine göre ortalama selüloz değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	17.66a	1.67448	15.98a	1.84024	14.93a	1.30809
1	15.94b	1.68391	15.49a	1.89354	13.64b	0.85551
2	15.06b	1.35629	14.16b	1.80572	13.19ac	0.75277
3	15.03b	1.97809	13.96b	1.87566	12.94c	0.59705
Ortalama	15.92	1.67319	14.90	1.85379	13.67	0.87835

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin selüloz değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 0 skalasına giren örnekler %17.66 ortalama ile en yüksek ortalama sahip olup, en düşük ortalama ise %15.03 ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %15.98 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %14.93 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %13.96 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %12.94 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.8.).

4.4. Lif Teknolojik Özellikler

4.4.1. Lif inceliği (Microneir)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama lif inceliği değerleri Çizelge 4.9.' da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Hastalık şiddetine göre ortalama lif inceliği değerleri (microneir)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	4.38a	0.29831	5.02a	0.16256	4.82b	0.26887
1	4.41a	0.24286	4.75a	0.35528	5.07a	0.20801
2	4.32ab	0.35945	4.40b	0.31627	4.65c	0.20216
3	4.06b	0.33902	4.64b	0.52501	4.54c	0.40885
Ortalama	4.29	0.30991	4.70	0.33978	4.77	0.27197

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerinin lif inceliği değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur. Üretici tarlalarında 1 skalasına giren örnekler 4.41(mic.) ortalama ile en yüksek ortalama sahip olup, en düşük ortalama ise 4.06 (mic.) ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 5.02 (mic.) ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 5.07 (mic.) ortalama ile 1 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 4.40 (mic.) ortalama ile 2 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 4.54 (mic.) ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.9.).

4.4.2. Uniformite İndeksi (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama uniformite indeksi değerleri Çizelge 4.10.' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Hastalık şiddetine göre ortalama uniformite indeksi değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	84.09	1.04400	86.40a	1.50555	86.42a	1.05948
1	84.62	1.09930	85.40b	0.40825	86.20a	1.56844
2	84.96	1.21920	84.50c	0.77030	84.85c	0.75939
3	84.40	1.92810	84.10c	0.84853	85.50b	1.48997
Ortalama	84.52	1.32265	85.10	0.88315	85.74	1.21932

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örneklerinin uniformite indeksi değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemsiz fakat deneme alanında önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 2 skalasına giren örnekler %84.96 ortalama ile en yüksek ortalama sahip olup, en düşük ortalama ise %84.09 ortalama ile 0 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %86.40 ortalama ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %86.42 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %84.10 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %84.85 ortalama ile 2 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.10.).

4.4.3. Olgunluk (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama olgunluk değerleri Çizelge 4.11.' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Hastalık şiddetine göre ortalama olgunluk değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	0.90a	0.01033	0.93a	0.014140	0.92a	0.01258
1	0.90a	0.01229	0.91b	0.017080	0.92a	0.00577
2	0.89ab	0.02697	0.89c	0.015000	0.90b	0.01732
3	0.88b	0.02739	0.91b	0.021600	0.90b	0.02160
Ortalama	0.89	0.019245	0.91	0.016950	0.91	0.01432

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerinin lif olgunluk değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 1 skalasına giren örnekler %0.90 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %0.88 ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %0.93 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %0.92 ortalama ile 1 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %0.89 ortalama ile 2 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %0.90 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.11.).

4.4.4. İplik Eğrilebilirlik Eğrisi

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama iplik eğrilebilirlik eğrisi değerleri Çizelge 4.12.' de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Hastalık şiddetine göre ortalama iplik eğrilebilirlik eğrisi değerleri

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	150.40	17.5702	157.50a	8.69870	158.50a	8.66030
1	154.30	9.09270	154.25ab	4.57350	151.75b	9.42960
2	159.36	7.69770	151.75b	13.2004	148.25b	11.2361
3	151.89	13.8424	145.00c	10.3602	150.50b	7.18800
Ortalama	153.99	12.0507	152.13	9.20820	152.25	9.12850

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örnekleri iplik eğrilebilirlik eğrisi değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemsiz fakat deneme alanında önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 2 skalasına giren örnekler

159.36 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise 150.40 ortalama ile 0 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 157.50 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 158.50 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 145.00 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 148.25 ortalama ile 2 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.12.).

4.4.5. Üst Yarı Ortalama Uzunluk (mm)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama üst yarı ortalama uzunluk değerleri Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Hastalık şiddetine göre ortalama üst yarı ortalama uzunluk değerleri (mm)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	28.87	1.57501	29.24a	0.65581	29.64b	0.61671
1	28.99	0.66524	29.30a	0.97250	29.00c	0.70159
2	29.38	0.89849	28.26b	1.33737	29.43a	1.06097
3	28.65	0.99555	28.19b	0.53746	28.67c	0.43767
Ortalama	28.97	1.03357	28.75	0.87578	29.19	0.70423

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örneklerinin üst yarı ortalama uzunluk değeri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemsiz fakat deneme alanında önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 2 skalasına giren örnekler 29.38 mm ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise 28.65 mm ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 29.30 mm ortalama ile 1 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 29.64 mm ortalama ile 1 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 28.19 mm ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 28.67 mm ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.13.).

4.4.6. Analiz Edilen Liflerin Sayısı (Adet)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama analiz edilen liflerin sayısı Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Hastalık şiddetine göre ortalama analiz edilen liflerin sayısı (adet)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	751.30ab	64.23400	666.75ab	202.2398	622.25a	140.57120
1	695.80b	114.0622	609.00b	151.0386	570.00b	107.27850
2	779.00a	48.81800	671.75ab	126.0010	677.00a	155.13650
3	730.78ab	69.36460	700.50a	92.78110	656.50a	74.388600
Ortalama	739.22	74.11970	662.00	143.01513	631.44	119.34370

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin analiz edilen liflerin sayısı 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 2 skalasına giren örnekler 779.00 adet ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise 695.00 adet ortalama ile 1 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 700.50 adet ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 677.00 adet ortalama ile 2 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 609.00 adet ortalama ile 1 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 570.00 adet ortalama ile 1 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.14.).

4.4.7. Kısa Lif İndeksi (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama kısa lif indeksi değerleri Çizelge 4.15.' de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Hastalık şiddetine göre ortalama kısa lif indeksi değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	8.67b	0.79729	6.60c	1.20280	6.52c	0.85000
1	8.25ab	0.66708	7.40b	0.42430	6.57c	0.32020
2	7.55a	1.07314	8.12a	1.11470	7.92b	0.57370
3	8.63b	1.66132	8.55a	0.43590	7.32a	1.15870
Ortalama	8.26	1.04970	7.67	0.79442	7.09	0.72565

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin kısa lif indeksi 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur. Üretici tarlalarında 1 skalasına giren örnekler %7.55 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %8.25 ortalama ile 1 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %8.55 ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %7.32 ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %6.60 ortalama ile 2 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %6.52 ortalama ile 0 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.15.).

4.4.8. Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex.)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri Çizelge 4.16.' da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Hastalık şiddetine göre ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri (g/tex)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	32.56	3.24150	32.92	2.43770	32.67a	1.54780
1	33.02	1.70670	33.07	1.12360	32.02a	1.71930
2	33.74	2.18600	33.17	1.79700	31.90a	2.48060
3	32.22	2.38580	32.92	1.81540	31.72b	1.37450
Ortalama	32.88	2.38000	33.03	1.79342	32.08	1.78055

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örneklerin lif kopma dayanıklılığı değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemsiz fakat deneme alanında önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 2 skalasına giren örnekler 33.74 g/tex. ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise 32.22 g/tex. ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 33.17 g/tex. ortalama ile 2 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 32.67 g/tex. ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 32.92 g/tex. ortalama ile 0 ve 3 skalasındaki bitkiler, Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 31.72 g/tex. ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.16.).

4.4.9. Lif Elastikiyeti (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama lif elastikiyeti değerleri Çizelge 4.17.' de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Hastalık şiddetine göre ortalama lif elastikiyeti değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	5.91ab	0.38140	6.40a	0.58310	6.30b	0.29440
1	6.10a	0.33990	6.20b	0.24490	6.47a	0.23630
2	5.81b	0.20710	6.10b	0.14140	6.27b	0.41130
3	5.95ab	0.32830	5.80c	0.08160	6.00c	0.21600
Ortalama	5.94	0.31417	6.13	0.26275	6.26	0.28950

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin lif elastikiyeti değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 1 skalasına giren örnekler %6.10 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %5.80 ortalama ile 2 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %6.40 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %6.47 ortalama ile 1 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %5.80 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %6.00 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.17.).

4.4.10. Nem (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama nem değerleri Çizelge 4.18.' de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Hastalık şiddetine göre ortalama nem değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	5.17b	0.30930	5.62	0.49920	5.32	0.23630
1	5.51a	0.23310	5.55	0.45090	5.35	0.19150
2	5.42a	0.31250	5.57	0.42720	5.25	0.33170
3	5.39ab	0.26190	5.52	0.45000	5.35	0.28870
Ortalama	5.37	0.27920	5.57	0.45680	5.32	0.26205

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örneklerin nem değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli fakat deneme alanında önemsiz bulunmuştur. Üretici tarlalarında 1 skalasına giren örnekler %5.51 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %5.17 ortalama ile 0

skalasındaki bitkilere, Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %5.62 ortalama ile 0 skalasına giren örnekler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %5.35 ortalama ile 1 ve 3 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %5.52 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %5.25 ortalama ile 2 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.18.).

4.4.11. Parlaklık Beyazlık Derecesi

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama parlaklık beyazlık derecesi değerleri Çizelge 4.19.' da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Hastalık şiddetine göre ortalama parlaklık beyazlık derecesi değerleri

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	71.32	4.06720	71.67a	2.09980	70.22a	1.20381
1	70.32	2.05040	69.75b	2.55799	69.82a	2.35708
2	69.57	3.03320	69.03b	1.32750	68.52b	0.20616
3	68.52	2.78920	67.87c	2.99597	67.92b	1.51079
Ortalama	69.93	2.98500	69.58	2.24531	69.13	1.31946

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örneklerinin parlaklık beyazlık derecesi değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemsiz fakat deneme alanında önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 1 skalasına giren örnekler 71.32 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise 68.52 ortalama ile 3 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 71.67 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 70.22 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 67.87 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 67.92 ortalama ile 3 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.19.).

4.4.12. Sarılık Derecesi

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama sarılık derecesi değerleri Çizelge 4.20.' de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Hastalık şiddetine göre ortalama sarılık derecesi değerleri

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	9.40	0.79580	9.75a	0.100000	9.32a	0.20620
1	9.94	0.60590	9.66a	0.678200	9.50a	0.31620
2	9.90	0.72390	9.45b	0.499200	8.92b	0.34030
3	10.03	0.91790	9.01c	0.613100	9.47a	0.58520
Ortalama	9.82	0.76087	9.47	0.472625	9.31	0.36197

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında alınan pamuk örneklerin sarılık derecesi değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemsiz fakat deneme alanında önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 3 skalasına giren örnekler 10.03 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise 9.40 ortalama ile 0 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 9.75 ortalama ile 0 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 9.50 ortalama ile 1 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 9.01 ortalama ile 3 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 8.92 ortalama ile 2 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.20.).

4.4.13. Çepel Sayısı (Yabancı Madde) (Adet)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama çepel sayısı değerleri Çizelge 4.21.' de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Hastalık şiddetine göre ortalama çepel sayısı (adet)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	26.50b	23.10480	35.00c	27.04320	38.75c	25.61740
1	35.90ab	15.62370	75.75b	25.38210	51.50b	26.66460
2	41.82ab	19.09350	61.25b	24.28130	48.00ab	28.03570
3	49.00a	29.49580	122.25a	46.94230	86.50a	48.45960
Ortalama	38.30	21.82945	73.56	30.91222	56.19	32.19432

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin çepel sayısı 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 3 skalasına giren örnekler 49.00 adet ortalama ile en yüksek

ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise 26.50 adet ortalama ile 0 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde 122.25 adet ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 86.50 adet ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 35.00 adet ortalama ile 0 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 38.75 adet ortalama ile 0 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.21.).

4.4.14. Çepel Alanı (Yabancı Madde Alanı) (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama çepel alanı değerleri Çizelge 4.22.' de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Hastalık şiddetine göre ortalama çepel alanı değerleri (%)

Hastalık Şiddeti	Üretici Tarlası		Deneme Alanı			
	Stoneville 468		Stoneville 468		Beyaz Altın 119	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
0	0.27b	0.20979	0.46c	0.43749	0.59c	0.36262
1	0.36ab	0.23972	1.14b	0.59470	0.95b	0.62750
2	0.54ab	0.38798	1.23b	0.48699	0.62bc	0.43813
3	0.74a	0.41653	1.70a	1.02478	1.53a	1.10976
Ortalama	0.48	0.31350	1.13	0.63599	0.69	0.63450

* 0.05 Seviyesine göre önemli

Üretici tarlalarında ve deneme alanında alınan pamuk örneklerin çepel alanı değerleri 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre, 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üretici tarlalarında 3 skalasına giren örnekler %0.74 ortalama ile en yüksek ortalamaya sahip olup, en düşük ortalama ise %0.27 ortalama ile 0 skalasındaki örneklerdir. Deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde %1.70 ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %1.53 ortalama ile 3 skalasına giren bitkiler en yüksek ortalamalara sahiptir. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde %0.46 ortalama ile 0 skalasındaki bitkiler ve Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %0.59 ortalama ile 0 skalasına giren örneklerdir (Çizelge 4.22.).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Pamukta yapılan bu çalışma sonucunda, *Verticillium dahliae* fungusunun neden olduğu solgunluk hastalığının lif teknolojik özellikleri ve tohum içeriğine olan etkisi belirlenmiştir. İncelenen tohum özellikleri 0-3 hastalık şiddeti skala değerlerine göre, lif randımanı, protein içeriği, yağ içeriği, kül içeriği, nişasta içeriği ve selüloz içeriği deneme alanı ve üretici tarlalarında farklılık gösterdiği halde, 100 tohum ağırlığı ve nem içeriği üretici tarlalarında farksız fakat deneme alanında farklı bulunmuştur. İncelenen lif teknolojik özelliklerinden lif inceliği, olgunluk, çepel sayısı, çepel alanı hem deneme alanı hem üretici tarlalarında farklılık gösterdiği halde, uniformite indeksi, iplik eğrilebilirlik eğrisi, üst yarı ortalama uzunluk, analiz edilen liflerin adedi, lif kopma dayanıklılığı ve sarılık derecesi yönünden üretici tarlalarında ve deneme alanında farklı bulunmamıştır. Kısa lif indeksi, lif elastikiyeti, parlaklık beyazlık derecesi üretici tarlalarında farksız, deneme alanında farklı bulunmuştur. Nem ise üretici tarlalarında farklı ve deneme alanında ise farksız bulunmuştur.

Çalışmamızda, üretici koşullarında alınan örneklerde lif randımanı oranı hastalık şiddetine bağlı olarak Stoneville 468 çeşidinde düştüğü halde, deneme koşullarında tedrici bir azalma saptanmıştır. Örneğin Stoneville 468 de sağlıklı bitkilerde lif randımanı %48.87 olduğu halde, 2 hastalık şiddetinde %49.24 olarak saptanmıştır. Lif randımanı değerlerinin yüksek çıkması, çırçırılama esnasında oluşan tohum kayıplarından ve hasat öncesi yağıştan kaynaklanabilir. Hastalık şiddetine göre lif randımanı istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.1.). Elde edilen bulgular bu konuda daha önce yapılan çalışmalara benzerlik göstermektedir. Nitekim, El-Zik (1985), yapmış olduğu çalışmalar sonucunda, lif verimiyle yaprak solgunluk hastalığı şiddeti arasında çok yüksek bir negatif korelasyon bulunduğunu tespit etmiştir. Bir popülasyondaki solgun bitki yüzdesi artarken lif veriminin düştüğünü ve lif randımanı ile yaprak solgunluğu arasında ise yine negatif bir korelasyon bulunduğunu tespit etmiştir.

Çalışma kapsamında hem üretici tarlalarında hem deneme alanlarına ait 100 tohum ağırlığı hastalık şiddeti değerlerine göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.2.). Deneme alanında Stoneville 468 ve Beyaz Altın 119 çeşitlerinde hastalık şiddetine göre 100 tohum ağırlığı terciden azalmıştır. Sağır ve Başbağ (2002), Carmen,

Delta Pine 90, Maraş 92 ve SG 125 pamuk çeşitleriyle Diyarbakır'da üretici tarlasında yürüttükleri çalışmada, hastalıklı bitkilerde 100 tohum ağırlığı değerlerinin sağlıklı bitkilere göre daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Protein ve yağ içeriği oranları hem üretici hem deneme koşullarında sağlıklı bitkilerde daha yüksek bulunduğu halde, 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre tedrici bir şekilde hastalık şiddetinin artmasıyla oranları azalmış ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2. ve 4.3.). Örneğin denemede Beyaz Altın 119 çeşidinde protein oranı, 0, 1, 2 ve 3 skala değerlerine göre sırasıyla %26.39, %23.82, %23.00 ve %22.12, yağ oranı ise aynı sıraya göre; %17.80, %17.05, %15.93 ve %15.41 olarak saptanmıştır. Bu konuda herhangi bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte, Sağır ve ark. (2009), Diyarbakır koşullarında susamda kök boğazı Çürüklüğü hastalığı (*Macrophomina phaseolina*) konusunda yaptıkları bir çalışmada, hastalıklı bitkilerde protein oranı daha düşük, yağ oranı ise daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar protein ve yağ oranlarının yetiştirme koşullarına göre değiştiğini, en yüksek protein oranı; erken ekim, susuz ve sağlam bitkilerden (%25.99), en düşük ise geç ekim sulu ve hasta bitkilerden (%20.64) elde edilmiştir. En yüksek yağ oranı; erken ekim, sulu ve hasta bitkilerden (%46.54), en düşük yağ oranı ise; erken ekim, sulu ve sağlam bitki tohumlarından (%44.70) elde edildiğini bildirmişlerdir. Keza Rahmanpour ve ark (2014), İran'da kanolada gövde çürüklüğüne neden olan *Sclerotinia sclerotiorum* fungusunun hasta bitkilerde yağ içeriğinin %3 oranında azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, tohumun nem değerleri üretici tarlalarında istatistiksel olarak farksız bulunduğu halde, deneme alanındaki örneklerde farklı bulunmuştur (Çizelge 4.5.). Tohumun kül, nişasta ve selüloz içeriği oranları hem üretici tarlalarında hem deneme alanında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.6., 4.7. ve 4.8.). Sağlıklı bitkilerde bu değerler yüksek olduğu halde, hastalık şiddeti arttıkça bu değerlerde azalma saptanmıştır. Bu konuda yapılan literatür araştırmasında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmada, 0-3 hastalık şiddeti skalasına göre lif inceliği ve lif elastikiyeti hem üretici tarlalarında hem de deneme alanında farklılık göstermesine karşılık (Çizelge 4.9. ve 4.17.), lif uniformitesi, lif kopma dayanıklılığı ve sarılık derecesi hem üretici tarlalarında hem de deneme alanının da farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.10., 4.16. ve 4.20.). Lif uniformitesi, lif kopma dayanıklılığı ve sarılık derecesinin farklılık göstermemesi, bu özelliğe yönelik yapılan çalışmalarda çevre ve yetiştirme koşullarına göre farklı sonuçların ortaya çıkabileceği kanısı hasıl olmuştur. Sağır ve Başbağ (2002), Carmen, Delta Pine 90, Maraş 92 ve SG 125 pamuk çeşitleriyle Diyarbakır'da üretici tarlasında yürüttükleri çalışmada, hastalıklı bitkilerde lif inceliği, lif elastikiyeti, lif kopma dayanıklılığı, sarılık, lif uniformitesi değerlerinin sağlıklı bitkilere göre daha düşük olduğunu, çırçır randımanı ve lif parlaklığı değerinin ise hastalıklı bitkilerde daha yüksek bulunduğunu saptamışlardır.

Çalışmada, üst yarı ortalama uzunluk değerleri üretici tarlalarında farklılık göstermemesine karşılık, deneme alanında ise her iki çeşidin de yani Stoneville 468 ve Beyaz Altın 119'da tedrici bir azalma saptanmıştır (Çizelge 4.13.). Örneğin deneme alanında Stoneville 468 çeşidinde üst yarı ortalama uzunluk değerleri, 0, 1, 2 ve 3 skala değerlerine göre sırasıyla %29.24, %29.30 ve %28.26, Beyaz Altın 119 çeşidinde ise %29.64, %29.00 ve %29.43 olarak saptanmıştır. Nitekim, El-Zik (1985), yapmış olduğu çalışmalar sonucunda, bir popülasyondaki solgun bitki yüzdesi artarken lif veriminin düştüğünü, lif uzunluğu ve lif mukavemeti özellikleriyle solgunluk şiddeti arasında önemli negatif korelasyon bulunduğunu belirtmiştir.

Çalışmada, incelenen özellikler bakımından elde edilen bulgulardan, olgunluk, çepel sayısı, çepel alanı hem üretici tarlalarında hem deneme alanında önemli farklılıklar gösterdiği halde (Çizelge 4.21. ve 4.22.), parlaklık beyazlık derecesi ise sadece deneme alanında önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 4.19). Nitekim Uygun ve ark. (1978), tarafında yapılan çalışmalarda, pamuk solgunluk hastalığının şiddeti ile verim kaybı arasında yakın bir ilişkinin olduğunu, pamukta önemli verim kayıplarına neden olduğunu ve liflerinin bazı teknolojik özellikleri üzerine olumsuz etki yaptığını bildirmişlerdir.

Çalışmada, iplik eğrilebilirlik eğrisinde deneme alanında hastalık şiddeti değerlerine göre istatistiksel olarak önemli bulunmasına rağmen, üretici tarlalarında ise önemli bulunmadığı saptanmıştır. Örneğin deneme alanında en yüksek ortalama Stoneville 468 çeşidinde 157.50, Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 158.50 olarak bulunmuştur. En düşük ortalama ise Stoneville 468 çeşidinde 145.00, Beyaz Altın 119 çeşidinde ise 148. 25 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12.). Erdoğan ve Benlioğlu (2007), 2005-2006 yıllarında Nazilli’de yürüttükleri çalışmada, hastalık ile iplik olma indeksi arasında negatif yönde önemli korelasyon olduğunu saptamışlardır.

Çalışma kapsamında, analiz edilen liflerin sayısı ve kısa lif indeksi değerleri hastalık şiddeti skalasına göre hem üretici tarlalarında hem deneme alanında istatistiksel olarak önemli bulunmasına rağmen, liflerin nem oranı değerleri sadece üretici tarlalarında önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4.14., 4.15. ve 4.18.). Keza, Uygun ve ark. (1978), tarafında yapılan çalışmalarda, solgunluk hastalığının pamukta önemli verim kayıplarına neden olduğunu ve liflerinin bazı teknolojik özellikleri üzerine olumsuz etki yaptığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak Batman ve Diyarbakır’da üretici koşullarında ve D. Ü. Ziraat Fakültesi araştırma alanında yapılan bu çalışmada, pamuk solgunluk hastalığının incelenen tüm tohum içeriği özelliklerine olumsuz etki yaptığı saptanmıştır. Aynı şekilde solgunluk hastalığının bazı lif teknolojik özellikleri üzerine olumsuz etki yaptığı, fakat diğer bazı özelliklere ise olumsuz etki yapmadığı belirlenmiştir. İleride yapılacak ıslah çalışmalarında bu konu üzerinde durulması ve değişik çeşitler kullanılarak çalışmaların sürdürülmesi uygun olacağı kanısına varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology (5th Edition), Elsevier-Academic Press, San Diego, CA. S,922.
- Anonim, 2015. Pamuk yetiştiriciliği. Erişim: [http://www.cukobirlik.com.tr/?tekd=777&ikid=1&syf=*PAMUK*] Erişim Tarihi: 15.04.2015.
- Aydın, G. 1997. Pamukta Melezleme Islahı ve Bu Yolla Nazilli’de Elde Edilen Çeşitler. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No:49, Sayfa: 48-63. Nazilli.
- Ashworth, L. J.R. 1984. Agresiveness of Random And Selected Isolates of *Verticillium dahliae* from Cotton and Quantitative Relationship of Internal Inokulum to Defoliating, **Annual Review of Plant Pathology** 64(4):11.
- Bejarano-Alcazar, J., Melero-Vara, J.M., Blanco-Lopez, M.A., Jimenez-Diaz, R.M. 1995. Influence of inoculum density of defoliating and nondefoliating pathotypes of *V. dahliae* on epidemics of Verticillium wilt of cotton in southern Spain. Yayın No:85, Sayfa:1474– 1481. Spain.
- Bejanaro Alcazar, J., Melero Vala, J.M., Blanco Lopez, M.A., Jimenez Diaz, R.M. 1997, İnfluence Of İnoculum Density Of Defoliating And Non- Defoliating Pathotypes Of *Verticillium dahliae* On Epidemics Of Verticillium Wilt Of Cotton İn Southern Spain. Yayın No: 24, Sayfa: 441-51. Spain.
- Bell, A.A., Presley, J.T. 1969. Temperature effects upon resistance and phytoalexin synthesis in cotton inoculated with *Verticillium alboatrum*. **Phytopathology**, 59 (8): 1141-1146.
- Berry, R.W. 1980. Cotton Disease Loss Estimate Committie Report, 1979 page 3 in. Proceedings Beltwide Cotton Conferences. St. Louis MO, National Cotton Council, **6-10 Jun 1980, Memphis. S, 385.**
- Bhat, R.G., Subbarao, K.V. 1999. Host Range of Specificity in *Verticillium dahliae*. **Phytopathology**, 89: 1218-1225.
- Bhat, R.G., Subbarao, K.V. 1999. Pathogenicity of *Verticillium dahliae* Isolates On Plants Other Than Their Own Hosts. **Phytopathology**, 86(12): 1303-1309.
- Carpenter, C.W. (1914) The Verticillium wilt problem. **Phytopathology**, 4: 393.
- Çimen, İ., Başbağ, S., Temiz., M., Sağır., A. 2004. The Effect of Paclobutrazol, Growth Retardant, on Cotton Growth and Verticillium Wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.). Pakistan Journal of **Plant Pathology**, 3 (1): 35-39.
- Conn K.L., Lazarovits, G. 1998. İmpact of Animal Manures on Verticillium Wilt, Potato Scab, And Microbial Populations, **Plant pathology**, 21: 81-91.
- Copcu, M., Saydam, C. 1974. A Preliminary study on the Cross- İnoculations of İsolates of *Verticillium dahliae* Kleb. Obtained From Various Hosts. Journal-of-Turkish- **Phytopathology**, 3(1-2):39-49.
- Çağar, A. 1992. Sulu Şartlar Altında 7 Pamuk Çeşidinin Verim Mukayesesi ve Adaptasyonlarının Belirlenmesi. Pamuk Çeşit Verim Ve Adaptasyon Denemesi. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. Sayfa: 43. Ankara.
- Çetin, V., Ataç.,A. 1995. Bazı Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk (*Verticillium dahliae* Kleb.) Hastalığına Duyarlılıklarının Belirlenmesi Üzerinde Çalışmalar. Çukurova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 44, S:1-14. Adana.

- Danıştı, L. 2001. Bazı Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk Hastalığı (*Verticillium Dahliae* Kleb.)' na Tepkisi İle Bu Çeşitlerin Teknolojik Özelliklerinin Solgunluk Hastalığı İle İlişkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. 261.
- Dolar, M.S. 1984. Akdeniz Bölgesi Pamuklarında Görülen Solgunluk Hastalığı(*Verticillium Dahliae*) 'na Karşı Bazı Pamuk Çeşitlerinin Duyarlılıklarının Saptanması Üzerine Çalışmalar. **Bitki Koruma Bülteni**, 24(3): 148-158.
- El-Zik, K. 1985. Integrated control of verticillium wilt of cotton. **Plant disease**, 69: 1025-1032
- El-Zik, K., Thaxon, P.M. 1998. An Entegreated Management of Cotton Wilt Disease, In Proc. Beltwide Cotton Production Res. Conf., Houston, Tex., Tenn. National Cotton Council Of America. **Jan. 1998, Memphis. S, 131- 136.**
- Erdoğan, O., Benlioğlu, K. 2007. Fluoresan Pseudomonasların Pamukta Verticillium Solgunluğu (*V. dahliae* Kleb.)'na ve Bitki Gelişimine Etkileri. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın. 121.
- Erdogan, O., Dundar, H. 2007. Bazı Pamuk Çeşitlerinin Verticillium Solgunluk Hastalığı Etmeni (*Verticillium Dahliae* Kleb.)'ne Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Türkiye 11. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, Isparta. S, 93.
- Erdogan, O. 2009. Bazı Pamuk Çeşit Adaylarının Verticillium Solgunluk Hastalığı Etmeni (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (2):9-16.
- Erwin, D. C, Tsoti, S. D., Khan, R. A. 1976. Reduction of Severity of Verticillium Wilt of Cotton by the Growth Retardant Tributyl (5-chloro-2-thienyl methyl) Phosphonium Chloride. **Pytopathology**, 66:106-110.
- Esentepe, M. 1979. Adana ve Antalya illerinde pamuklarda görülen solgunluk hastalığının etmeni, yayılışı, kesafeti ve zarar derecesi ile ekolojisi üzerinde araştırmalar. İzmir Bölge Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi, Yayın No:32, Sayfa No: 45
- Fasihioni, A. 1995. Reaction of Some Cotton Cultivars to *Verticillium dahliae*. Proceeding Of The 12th Iranian Plant Protection Congress, 2-7 September 1995, Karadj-İran. S, 156.
- Garber, R.H., Houston, B.R. 1967. Nature of Verticillium Wilt Resistance in Cotton. **Phytopathology**, 57(8): 885-888.
- Glakikh, T.A., Vasil Eva, K.V., Portenko, L.G., Ryabova , I. M., Kas Yanenko, A.G. 1986. Study of İnterrelations of Physiological *Verticillium dahliae* Kleb. with Cotton Varieties and Lines Differing in Resistance. İzvestiya- Akademii- Nauk-Sssr.- **Biologicheskaya**, 1(31): 32-42.
- Godoy, A., Palomo, G.A., Garcia C.E.A. 1995. Performance of New Cotton Cultivars on *Verticillium Dahliae* KLEB. Infested Soils at Camorca Lagunera, Mexico.Proceedingsbeltwide Cotton Confrences, 4-7 January 2001, San Antonio TX, USA. S, 498-500.
- Göre, M.E., Caner, Ö.K., Altın, N., Aydın., M.H. 2009. Evaluation of cotton cultivars for resistance to pathotypes of *Verticillium dahliae*. **Crop Protection**, 1(28): 215-219.
- Harem , E. 2014 Türkiye Pamuk Çeşit Kataloğu. Yayın No:74, Sayfa No:1-134. Nazilli.
- Huisman, J.C., Ashworth, JR.L.J. 1974. Quantitative Assessment of *Verticillium Albo-Atrum* in Field Soils: Procedural and Substate İmprovement. **Phytopathology**, 64:1043-1044.
- Isaac. I. 1967. Speciation in Verticillium Annual Review. **Phytopathology**, 5: 201-222.
- İyriboz, N. 1941. Mahsul Hastalıkları, Ziraat Vekaleti Neşriyatı Umum. Yayın No:1, Sayfa No: 237.

- Joaquim, T. R., Rowe, R. C. 1990. Reassessment of vegetative compatibility relationships among strains of *Verticillium dahliae* using nitrate-nonutilizing mutants. *Phytopathology*, 80: 1160-1166.
- Kabir, Z., Bhat, R. G., Subbarao, K. V. 2004. Comparison of Media for Recovery of *Verticillium dahliae* from soil. *Plant Disease*, 88: 49-55.
- Kechagia, O. E., Xanthopoulos, F.P. (1998). Degree of *Verticillium* Wilt Infestation and the Relative Damage in Fibre Quality Parameters. World Cotton Research Conference 2, 6-12 September, Athens-Greece. S, 336.
- Karaca, İ., Karcıoğlu, A., Ceylan, S. 1971. Wilt disease of cotton in the Ege region of Turkey. *The Journal Turkish Phytopathology*. 1(1):4-11.
- Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R., Bars, A., Çelik, İ. 2009. Solgunluk Hastalığı (V. *dahliae* Kleb.) Etmenine Karşı F5 Pamuk Hatlarının Reaksiyonlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van. S, 179.
- Kaymak, F., Şimşek, M., Ünal, M. 1976. Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk Hastalığına Mukavemetlerinin Tespiti. Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü . Yayın No: 62, Sayfa: 105-814. Aydın.
- Khalida, A., Michail, Sh., Tarabeih, Am. 1983. Testing Certain Cotton Cultivars for resistance Against *Verticillium dahliae* by using the soil inoculation method. Dep, Plant Protection, College Agriculture and forestry, Mosul, Univ., Ham man Al Alil., Jurnal-of-Agricatural sciences. 1(1): 149-156.
- Koroleva, N.S., Kas Yanenko, A.G., Miller, V.R. 1986. Studies on the Ecology, Populations and Evolution of *Verticillium* Species. I. Population Density Dynamics of *Verticillium Dahliae* Kleb. Mikologiya -İ- Fitopatologiya., 20 (6): 509-512.
- Kurt, Ş. 1997. Adana Yöresindeki Pamuk Solgunluk Hastalıklarının Nedenleri Yaygınlıkları Oluşumları İle Bölge Çeşitlerinin Bunlara Karşı Tepkileri. Doktora Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 2.
- Cun, M., Guiliang, J., Yong, Z., Luoxia, W., Xin, Z., Jia, K.L., Jian, G.L., Zou, Y., Wang, L.X., Zhou, X., Kong, L.J. 1997. Relationship Between the Incidence of *Verticillium* Wilt of Cotton and Meteorological Factors in Jingzhou Cottonproducing Area. Institute of Plant Protection. 23 (3) : 30-32
- Melouk, H.A. 1992. *Verticillium* Methods For Research On Soil Borne Phytopathogenic Fungi. *The American Phytopathological Society*, 29: 175-178.
- Meschke, H., Walter, S. ve Schrempf, H. 2012. Characterization and localization of prodiginines from *Streptomyces lividans* suppressing *Verticillium dahliae* in the absence or presence of *Arabidopsis thaliana*. *Environmental Microbiology*, 14 (4): 940-52.
- Mpofu, S.I., Hall, R., Dobinson, K.F., Hsiang, T. 1999. Population Structure Of *Verticillium dahliae* Isolates from Potato Fields In Alliston Ontario. *Phytopathology*, 89:554.
- Naza, İ., Höyük, O. 1988. Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk Hastalığı (V. *dahliae* Kleb.)'na Duyarlılıklarının Saptanması. Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları Raporu. Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü 1987. S, 109.
- Nemli, T. 2003. Pamuk Hastalıkları ve Savaşım Yöntemleri. Pamukta Eğitim Semineri, 14-17 Ekim 2003, İzmir. S, 103-111.
- Nutridinova, K.V., Avazkhodzhaev, N.K., Zel Tser, S., Adylova, A.N. 1986. Characteristics of The Cell Walls of Cotton Infected With *Verticillium* Wilt. *Uzbekistan biologic Zurnali*. 6:13-16.

- Onan, E., Karcioğlu, A., ve Çimen, M. 1994. Effect Of Soil Solarization İn Controlling Verticillium Wilt Of Cotton İn Aegean Region Of Türkiye. **J. Turk. Phytopath.**, 1:23.
- Paplomatas, E.J., Basset, D.M., Broome, J.C., Devay, J.E. 1992. Incidence of verticillium wilt and yield losses of cotton cultivars (*G. hirsutum*) based on soil inoculum density of *Verticillium dahliae*. **Phytopathology**, 82:1417-1420.
- Pegg, G.F. 1984. The impact of Verticillium diseases in agriculture, **Phytopathol Mediterr.**, 23:176-192.
- Pulman, G.S., Devay, J.E. 1982. Epidemiology of Verticillium Wilt of Cotton: Effects of Disease Development on Plant Phenology and Lint Yield. **Phytopathology**, 72 (5): 554-559.
- Portolenco, L.G., Kas Yanenko, A.G. 1987. Genetics of the Cotton Wilt Pathogen *Verticillium dahliae* Kleb. X. Mutations oujf *Verticillium dahliae* Kleb. for Virulence and Aggressiveness. **Genetika**, Ussr. 23(10):1859-1865.
- Sağır, A., Tatlı, F. 1994. Pamuk Solgunluk Hastalığı Etmeni *Verticillium dahliae* Kleb'ne Karşı Pamuk Çeşitlerinin Duyarlılıklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. 7. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, **26-29 Eylül 1995, Ankara. S,162-165.**
- Rahmanpour, S., Shariatay, F., Rad, A.H.S. 2014 Effects of Sclerotinia Stem Rot of Canola on The Seed Oil Content and Seed Weight. Türkiye 5. Uluslararası katılımlı tohumculuk kongresi, **19-23 Ekim 2014, Diyarbakır. Cilt I. S, 3.**
- Ranney, C.D. 1995. Control of Cotton Disease With Host Plant Resistance: A Success Story With Opportunities. Proceedings Beltwide Cotton Confrences. **4-7 January 1995, San Antonio TX, USA. Cilt 1. S, 532-535.**
- Sağır, A., Tatlı, F., Gürkan, B. 1995. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk ekim alanlarında görülen hastalıklar üzerinde araştırmalar, Gap Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildirileri, **27-29 Nisan 1995, Şanlıurfa. S, 257-268.**
- Sağır, A., Başbağ, S. 2002. Determination of the effect of Wilt Disease caused by *Verticillium dahliae* Kleb. On some Physiological and Technological Properties in Cotton. **The journal of Turkish Phytopathology**, 31 (1): 1-8.
- Sağır, P., Sağır, A., Söğüt, T. (2009). The Effect of Charcoal Rot Disease (*Macrophomina phaseolina*), Irrigation and Sowing Date on Oil and Protein Content of Some Sesame Lines. **The Journal of Turkish Phytopathology**, 38(1); 1-3,33-42.
- Schnathorst, W.C., Evans, G. 1971. Comparative virulence of American and Australian isolates *Verticillium albo-atrum* in *G.hirsutum*. **Plant Dis.Reptr.**, 55(11):977-980.
- Schnathorst, W.C., Cooper, H.B. 1976. Evaluation of Russian Cotton Cultivars for Verticillium Wilt Tolerance. **Plant Disease Reporter**, 60(3) :211-214.
- Şimşek, M., Şahin, A. 1980. Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk Hastalığına Mukavemetlerinin Tespiti. Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü 1979 Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları, Proje No:62/105-814-B1.
- Soesanto, L., Termorshuizen, A.J. 2001. Effect of Temperature on the Formation of Microsclerotia of *Verticillium dahliae*. **Journal of Phytopathology**, 149:11-12.
- Strunnikova, O.K., Vishnevskaya, N.A. 1995. Development of the Plant Pathogenic Fungus *Verticillium dahliae* Kleb. in Soil . **Mikologiya-İ-Fitopatologiya**, 29 (2): 59-61.
- Shuxiang, S., Sui, S.X. 1995. A Preliminary Research Report on Breeding of the Verticillium Wilt Resistant Cotton Variety So. China Cottons, 22 (6): 12-13.

Uygun, O., Urkan, E., Menger, M., Saray, N. 1978. Aydın, İzmir ve Manisa İllerinde Nazilli 66/100 Çeşidine Solgunluk Hastalığının Etkisi. Bölge Zirai Mücadele Karantina Başkanlığı (Mülga). Proje No:105.814 D2.

Ünal, M., Aydın, G. 1980. Verticillium Solgunluğuna Dayanıklı Pamuk Islahı, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No:27. Sayfa No: 23.

Wu, F., Wu, F.A. 1997. Resistant Response of The New Upland Cotton Varieties to The Defoliating Strain of *Verticillium dahliae* Kleb., China-Cotton, 24 (9): 11-13.

Yelin, D. ve Erşan, K. 1985. A Research on Yield and Some Technological Characters and Sensivity of Cotton Varieties (*G. hirsutum* L.) to *Verticillium dahliae* Kleb. İn Kahramanmaraş. **The Journal of Turkish Phytopathology**, 14 (3): 96.

Zhang, Y.S., Wang, J.X., LIU, J.F., Fang, Z.D. 1989. Studies on the İsolation, Purification and Bioassay of Toxin From *Verticillium dahliae* Kleb. Acta- Mycologica- Sinica, 8 (2): 140-147.

ÖZGEÇMİŞ

Batman'ın Gercüş İlçesi' ne bağlı Koçak Köyü'nde 1987 yılında doğdum. İlköğretimimi Batman 19 Mayıs İlkokulu'nda tamamladım. Ortaokul öğrenimimi Batman Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu'nda tamamladıktan sonra 2003 yılında Batman Yahya Kemal Beyatlı Lisesinden mezun oldum. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne 2004 yılında kaydımı yaptırdım ve 2009 yılında adı geçen bölümde mezun oldum. Haziran 2011' den bu yana Batman Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü'nde çalışmaktayım. Evli ve bir çocuk sahibiyim.