

Pamukta solgunluk hastalığı (*Verticillium dahliae* Kleb.)'nın tohumun içeriğine etkisinin belirlenmesi

Nedim SAKCI¹

Abuzer SAĞIR²

Mefhar Gültekin TEMİZ³

ABSTRACT

Determination of the effect of Cotton wilt disease (*Verticillium dahliae* Kleb.) on seed content

The study was carried out to determine the effect of Cotton wilt disease (*Verticillium dahliae*) on seed content, 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 the harvest 40-50 g cotton seeds were brought to the laboratory for each character. After ginning, cotton seeds 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 Analyser" device. According to 0-3 disease scale, protein content, oil content, ash content, starch content and cellulose content of seeds were found to be significantly different at the farmers' fields and research area and moisture content were not determined differently at the farmers field, but were found differently in research area.

Keywords: Cotton, wilt disease, *Verticillium dahliae*, seed contents

¹ Batman İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü, Batman.

² Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır.

³ Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır.

Sorumlu yazar (corresponding author) e-mail: nedimsakci@hotmail.com

Alınış (Received): 10.02.2016, Kabul edilmiş (Accepted): 30.12.2016

ÖZ

Bu çalışma, Pamukta solgunluk hastalığının (*Verticillium dahliae*) tohumun içeriğine 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 ve 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 yukarıdan gövdeleri enine kesilerek 0-3 hastalık skalasına göre değerlendirilmiştir. Ayrıca Diyarbakır ve Batman'da 5'er üreticinin tarlasındaki bitkiler aynı şekilde kontrol edilerek 0-3 skalasına göre değerlendirilmiştir. Her hastalık skala değeri için hasat esnasında 40-50 g kütlü pamuk örneği alınarak laboratuvara getirilmiştir. Çırcır işleminden sonra, çığitler laboratuvarında sülfürik asit 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 derin dondurucuda 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. 0-3 hastalık şiddeti skala değerlerine göre, protein içeriği, yağ içeriği, kül içeriği, nişasta içeriği ve selüloz içeriği deneme alanı ve üretici tarlalarında farklılık gösterdiği halde, nem içeriği üretici tarlalarında farksız fakat deneme alanında farklı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Pamuk, solgunluk hastalığı, *Verticillium dahliae*, tohum içeriği

GİRİŞ

Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahip olan pamuk, birinci derecede lif ikinci derecede ise 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 çığidinden elde edilen bu yağ, bitkisel yağ ihtiyacımızın önemli bir kısmını karşılamaktadır. Pamuk dünyada soyadan ve son zamanlarda kolzadan sonra önemli bitkisel yağ kaynağıdır. Pamuk tohumundan elde edilen yağ, esas olarak yemeklik yağ olarak kullanıldığı gibi, sabun, deterjan gibi diğer 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).

Pamuğun 20 kadar önemli hastalığı bulunmaktadır. Ancak bunlardan tüm dünyada en yıkıcı ve tahripkâr olanı *Verticillium* solgunluğudur (Pegg 1984). Vejetasyonun her döneminde sorun olabilen etmen, erken dönemde fide kök çürüklüğü, vejetasyonun ilerleyen dönemlerinde ise vasküler solgunluk etmeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Patojen, birçok ağaç türünü (zeytin gibi.), 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).

Ülkemizde pamukta yapılan çalışmalarda, solgunluk hastalığına yakalanma oranının Ege Bölgesinde (İzmir, Aydın ve Manisa) %27, Çukurova Bölgesinde (Adana) %25, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa ve Siirt) %16, Batı Akdeniz Bölgesinde (Antalya) %14 olduğu, ürün kaybının ise İzmir, Aydın ve Manisa illerinde %12, Adana'da %12, Antalya'da %4 olduğu saptanmıştır (Çelik ve ark. 2010, Esentepe 1979, Sağır ve ark. 1995, Sezgin 1985). Günümüzde *Verticillium* solgunluğunun dünya çapında yıllık tahmini ürün kaybı, 1.5 milyon balya olarak bildirilmektedir (Nemli 2003).

Ülkemizde Güneydoğu Anadolu Bölgesinde; pamuk hastalıklarını belirlemek için yapılan çalışmalarda pamuk solgunluk hastalığının bölgede yaygınlaştığı ve verim düşüşlerine sebep olduğu belirlenmiştir. Bu hastalığın yeni sulamaya açılan Mardin (Kızıltepe ilçesi hariç), Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Siirt ve Şanlıurfa illerinde zarar yaptığı, bölgede ortalama yaygınlık oranının %79.28, yakalanma oranının ise %16.27 olduğu ortaya konulmuştur. Sürvey yapılan tarlalarda bu oranının %86.66'ya kadar çıktığı ve uzun yıllardan beri sulama yapılan ve münavebe sistemini uygulamayan yerlerde bu zararın daha da yüksek olduğu saptanmıştır (Sağır ve ark. 1995). Söz konusu hastalığın ülkemizin Ege ve Akdeniz Bölgelerinde de yaygın olduğu ve önemli zararlar yaptığı belirlenmiştir (Esentepe 1979, Karaca ve ark. 1971).

Hastalık etmeni bir toprak patojeni olup, ekonomik bir kimyasal mücadele olanağı yoktur. Bu nedenle hastalığın zararını azaltmak için münavebe gibi bazı kültürel önlemlerle birlikte daha çok tolerant çeşitlerin yetiştirilmesi üzerinde durulmaktadır. (Karcılıoğlu et al. 1982, Sezgin 1985, Sağır ve ark. 1995). Etmen mikrosklerotları aracılığıyla uzun yıllar toprakta canlılığını sürdürerek, bitkilerde yeni enfeksiyonlara neden olan bir fungustur (Meschke et al. 2012).

Bu çalışma, Pamukta solgunluk hastalığı (*Verticillium dahliae* Kleb.)'nin tohum içeriğine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmalar iki şekilde yapılmıştır. Birinci çalışma Diyarbakır'da Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme alanında, ikinci çalışma ise üretici koşullarında Diyarbakır ve Batman illerinde üretici tarlalarında pamuk örnekleri alınarak yürütülmüştür. Çalışmada *Verticillium dahliae* Kleb.'nin neden olduğu solgunluk hastalığının

tohum içeriğine etkisinin belirlenmesi için, hastalığa orta derecede tolerant Stoneville 468 ve orta derecede duyarlı Beyaz Altın 119 pamuk çeşitleri kullanılmıştır. Çiftçi tarlalarında ise Stoneville 468 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Diyarbakır'daki deneme, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, araştırma alanında daha önce solgunluk hastalığı (*V. dahliae*)'nin 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 8m x 0,7m x 12m= 67,2 m² olarak alınmıştır. Bitkilerin sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 15 cm olarak ayarlanmıştır.

Ekim esnasında Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi 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 tamamlandı, 3-5 gerçek yaprak oluşturdıkları dönemde 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 ilçesi'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 ilçesi'ne bağlı Yuvacık köyünde taban gübresi olarak 15:15:15 kompoze gübre ve %26kalsiyum amonyum nitrat gübresi, Bismil ilçesi'ne bağlı Üçtepe ve Yuvacık köylerinde taban gübresi olarak DAP (diamonyum fosfat), üst gübre olarak %46 üre kullanılmıştır. Diyarbakır Silvan ve Bismil ilçelerine bağlı köylerde seyreltme 05.06.2014-09.06.2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Batman Merkez ve Beşiri ilçelerine 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 Diyarbakır'daki denemede mekanik olarak mücadele edilmiş olup, üç traktör çapası ve mevsim boyunca 12 adet sulama yapılmıştır. Bu denemede birinci ve ikinci sulamalarda yağmurlama, diğer sulamalar da ise karık yöntemi tercih edilmiştir.

Kütlü pamuk örneklerinin alındığı üretici tarlalarında; Batman Merkez'e bağlı Bıçakçı ve Yolağzı köylerinde 3 el çapası ile 11 sulama, Beşiri ilçesi'ne bağlı Işıkveren ve Asmadere köylerinde ise 2 traktör çapası, 1 el çapası ve 10 sulama yapılmıştır. Diyarbakır Silvan ilçesi'ne bağlı Yuvacık köyünde 1 traktör çapası, 2 el çapası ve 11 sulama, Bismil ilçesi'ne bağlı Çöltepe ve Üçtepe köylerinde ise 1 traktör ve 2 el çapası ile 10 sulama yapılmıştır. Üretici tarlalarındaki sulamalar karık yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

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

Diyarbakır'da ki denemede, mevsim sonunda, hasat esnasında her parselde bitkilerin gövdeleri, toprak seviyesinden 5-6 cm yukarıdan enine kesilerek, iletim demetlerindeki renk değişikliklerine bakılarak hastalık yönünden kontrol edilmiştir. Bitkiler, 0-3 skalasına göre değerlendirilerek hastalık indeksi saptanmıştır (Erwin et al. 1976) (Çizelge 1). Her skala değeri için 40-50 g kütlü pamuk örnekleri alınmıştır. 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 1. 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

Her skala değerine giren bitkilerden alınan kütlü pamuk örnekleri çırçırlandıktan sonra çığidin üzerindeki hav tabakasını gidermek için, sülfürik asit ile muamele edilerek delinte edilmiştir. Her karakter ve her tekerrür için 20 g çığit alınarak laboratuvarında 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. Daha sonra tohum analizleri, "NIR-XDS Rapid Content Analyser" cihazında yapılmıştır

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 özelliklerine olan etkisi belirlenmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Pamukta solgunluk hastalığı (*Verticillium dahliae*)'nın 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.

Protein içeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama protein değerleri Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. 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 tarlalarından ve deneme alanından alınan pamuk örneklerinin protein içeriği değerleri 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 2).

Yağ içeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama yağ değerleri Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. 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 tarlalarından ve deneme alanından 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 3).

Nem içeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama nem değerleri Çizelge 4' de verilmiştir.

Çizelge 4. 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 tarlalarından alınan pamuk örneklerinin 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 örneklere ait nem oranı %1.67 ortalama ile en yüksek ortalama 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).

Kül içeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama kül değerleri Çizelge 5' de verilmiştir.

Çizelge 5. 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 tarlalarından ve deneme alanından alınan pamuk örneklerinin 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 ortalama 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 5).

Nişasta içeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama nişasta değerleri Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. 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 tarlalarından ve deneme alanından alınan pamuk örneklerinin 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 ortalama 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 6).

Selüloz içeriği (%)

Deneme alanı ve üretici tarlalarından alınan pamuk örneklerinin hastalık şiddetine göre ortalama selüloz değerleri Çizelge 7' de verilmiştir.

Çizelge 7. 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 tarlalarından ve deneme alanından alınan pamuk örneklerinin 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 ortalamaya 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 7).

Pamukta yapılan bu çalışma sonucunda, *Verticillium dahliae* fungusunun neden olduğu solgunluk hastalığının tohum içeriğine olan etkisi belirlenmiştir. İncelenen tohum özellikleri 0-3 hastalık şiddeti skala değerlerine göre, protein içeriği, yağ içeriği, kül içeriği, nişasta içeriği ve selüloz içeriği, deneme alanı ve üretici tarlalarında farklılık gösterdiği halde, nem içeriği üretici tarlalarında farksız fakat deneme alanında farklı bulunmuştur.

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 2 ve 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 et al. (2009), Diyarbakır koşullarında Susamda kökboğazı çürüklüğü hastalığı (*Macrophomina phaseolina*) konusunda yaptıkları bir çalışmada, hastalıklı bitkilerde protein oranının daha düşük, yağ oranının ise daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar protein ve yağ oranlarının yetiştirme koşullarına göre değiştiğini tespit etmiş, 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 edilmiştir. Ayrıca Rahmanpour et al. (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). Tohumun kül, nişasta ve selüloz içeriği oranları hem üretici tarlalarında hem deneme alanında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 5, 6 ve 7). Sağlıklı bitkilerde bu değerler yüksek olduğu halde, hastalık şiddeti arttıkça bu değerlerde azalma saptanmıştır. Bu konuda yapılan literatür araştırmasında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sonuç olarak Batman ve Diyarbakır'da üretici koşullarında ve Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi araştırma alanında yapılan bu çalışmada, pamuk solgunluk hastalığının incelenen tüm tohum içeriği özelliklerine olumsuz etki yaptığı saptanmıştır. İleride yapılacak ıslah çalışmalarında bu konu üzerinde durulması ve değişik çeşitler kullanılarak çalışmaların sürdürülmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP) tarafından 14-ZF-31 numaralı proje olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Çelik İ., Soysal M., İnan Ö. ve Çetinkaya M. 2010. Antalya Bölgesinde Pamuk Solgunluk Hastalığı (*Verticillium dahliae*) Sürveyi. Derim Dergisi, 27 (1), 18-32.
- Erwin D. C., Tsot S. D. and 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 İllerinde Pamuklarda Görülen Solgunluk Hastalığının Etmeni, Yayılışı, Kesafeti ve Zarar Derecesi ile Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Araştırma Eserleri Serisi, No: 32.
- Harem E. 2014 Türkiye Pamuk Çeşit Kataloğu. Yayın No:74, Sayfa No:1-134. Nazilli.
- Joaquim T. R. and Rowe R. C. 1990. Reassessment of Vegetative Compatibility Relationships Among Strains of *Verticillium dahliae* Using Nitrate-Nonutilizing Mutants. Phytopathology, 80, 1160-1166.
- Karaca İ., Karcıoğlu A. and Ceylan S. 1971. Wilt Disease of Cotton in the Ege Region of Turkey. J. Turkish Phytopathology, 1, 4-11.
- Karcıoğlu A., Esentepe M. and Sezgin E. 1982. Investigations on the Determination of Susceptibility of Some Cotton Varieties Against Cotton Wilt Disease Caused by *Verticillium dahliae* Kleb. J. Turkish Phytopathology, 1-2, 55-59.

- Meschke H., Walter S. and 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.
- Nemli T. 2003. Pamuk Hastalıkları ve Savaşım Yöntemleri. Pamukta Eğitim Semineri, 14-17 Ekim, İzmir, 103-111s.
- Pegg G. F. 1984. The Impact of Verticillium Diseases in Agriculture. Phytopathol. Mediterr., 23, 176-192.
- Rahmanpour S., Shariatay F. and Ra 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. 3s.
- Sağır A., Tatlı F. ve 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. 257-268s.
- Sağır P., Sağır A. and 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.
- Sezgin E. 1985. Pamuk Solgunluk Hastalığı ile Savaşta Kültürel İşlemlerin Önemi. Bornova Zırai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Yıllık 3: 23-31, Bornova, İzmir.

