

Nurettin BARAN<sup>1a\*</sup>

Mefhar Gültekin TEMİZ<sup>2a</sup>

<sup>1</sup>Muş Alparslan Üniversitesi,  
Uygulamalı Bilimler Fakültesi,  
Bitkisel Üretim ve Teknolojileri  
Bölümü, Muş

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0003-2212-3274

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0001-6479-6050

\*Sorumlu yazar:

n.baran@alparslan.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss3pp627-640>

Alınış (Received): 28/04/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 30/05/2021

#### Anahtar Kelimeler

Augmented deneme deseni, pamuk, reaksiyon, *Verticillium dahliae*

#### Keywords

Augmented experimental design, cotton, reaction, *Verticillium dahlia*

## Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Pamuk Genotiplerinin *Verticillium Solgunluğuna (Verticillium dahliae Kleb)* Karşı Dayanıklılıklarının Augmented Deneme Desenine Göre Belirlenmesi

### Özet

Bu çalışma, doğal olarak epidemik koşulları bakımından *verticillium solgunluk* hastalığına bulaşık olan Diyarbakır Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme sahasında, 2019 üretim sezonunda yürütülmüştür. Solgunluk hastalığına (*Verticillium dahliae* kleb.) dayanıklı olan pamuk genotiplerinin durumlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, 124 adet pamuk genotiplerinin yanı sıra kontrol olarak 4 adet tescilli çeşit (ST-468, ES-1, Edessa, DP-499) kullanılmıştır. Araştırma, augmented deneme desenine göre 4 bloğun her biri 29 ve 1 bloğun ise 28 sıradan oluşacak şekilde, toplamda 5 blok olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, incelenen tüm özellikler yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ( $p \leq 0.01$ ). %50-60 koza açım zamanında yaprak hastalık şiddet indeks değerleri 0.295-2.970 ve gövde kesiti hastalık şiddet indeks değerleri 0.042-2.948 arasında değiştiği belirlenmiştir. İncelenen veriler doğrultusunda farklı pamuk genotiplerinin ilişkin, %50-60 koza açım zamanında yaprak hastalık şiddet indeksi ve gövde kesiti hastalık şiddet indeks değerleri arasında pozitif yönde korelasyon olduğu saptanmıştır. Bu çalışmadaki bulgular hastalığa dayanıklı/tolerant anaçların belirlenmesi ve seçimi amacıyla yürütülecek pamuk ıslah programlarına ışık tutacaktır.

### Determination of Resistance of Various Cotton Genotypes to *Verticillium Wilt (Verticillium dahliae Kleb)* by Augmented Experimental Design in Diyarbakir Conditions

#### Abstract

This study was carried out during the 2019 production season in Diyarbakır Dicle University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, where is naturally infected with *verticillium wilt* disease in terms of epidemic conditions. The study was conducted to determine the status of cotton genotypes resistant to wilt disease (*Verticillium dahliae kleb.*). In the study, besides 124 cotton genotypes, 4 registered cultivars (ST-468, ES-1, Edessa, DP-499) were also used as controls. The research was carried out according to the augmented trial design in a total of 5 blocks whose each 4 block were consisted of 29 rows and one block was comprised of 28 rows. As a result, it was determined that there were significant differences at the  $p \leq 0.01$  level between genotypes in terms of all the examined characteristics. Moreover, the leaf disease severity index values were between 0.295-2.970 and the disease severity index values of the stem section ranged between 0.042-2.948 at the time of 50-60% boll opening ranged. A positive correlation between leaf disease severity index and stem section disease severity index values was found at 50-60% boll opening time for different cotton genotypes. The findings will shed light on the selection and identification of resistant/tolerant rootstocks in future cotton breeding programs.

## GİRİŞ

Pamuk bitkisi hem dünyada hem de Türkiye de tekstil sanayisinde oldukça önemli hammaddelerindedir. Tekstilin yanı sıra yağ, yem ve kâğıt sanayi zincirlerinde kullanılan ekonomik tarım kaynaklı olan muazzam bir endüstri bitkisidir (Çopur, 2014; Odabaşoğlu ve Çopur, 2017; Mert, 2009). Lifi işlenen ilk bitkilerden olan pamuk bitkisinin yetiştiriciliği oldukça eski yıllara dayanmaktadır. Fakat anavatanı bakımından tam olarak kesin bir veri bulunmamakla birlikte dünya ya Asya, Amerika ve Afrika'nın sıcak bölgelerinden yayıldığı tahmin edilmektedir. Hindistan'da yaklaşık 5000 yıl öncesinde tarımının yapıldığı, M.Ö. 3000'li yıllarda ise kumaş dokumasında kullanıldığı arkeolojik kazılar sonucunda tespit edilmiştir. (Gencer, 1987). Türkiye'de ise pamuk tarihçesi M.Ö. 330 yıldan daha öncesine dayanmasına rağmen, üretimin yaygınlaşması Selçuklu Türkleri (11. Yüzyıl) ve Osmanlı Türkleri (14.yüzyıl) döneminde olmuştur. Daha sonra Cumhuriyeti'nin ilanından itibaren pamuk üretimi oldukça büyük önem kazanmıştır (Anonim, 2021).

Tropikal ve subtropikal bölgelerde 80'den fazla ülkede 30-35 milyon hektarlık alanda yetiştirilmekte olup, yıllık lif verim miktarı 20 milyon tondan daha fazla alınmaktadır (Towsend, 2010).

2018/19 döneminde, Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi'nin (ICAC) verilerine göre; Pamuk ekimi, dünya da 32.963.000 hektar alanda yapılmış olup, bu alanlardan 25.694.000 ton pamuk lifi elde edilmiştir. Üretim alanı bakımından Hindistan 12.600.000 hektar ile ilk sırada olurken, hemen onu takiben ABD, Çin, Pakistan ve Brezilya ülkeleri izlemiştir. Pamuk üretiminin dünyada en çok yapıldığı ülke 6.040.000 ton lif ile Çin birinci sırada olurken, onu sırasıyla Hindistan, ABD, Brezilya, Pakistan ve Türkiye ülkeleri takip etmiştir. Türkiye de ise, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Çukurova, Antalya ve Iğdır bölgelerinde pamuk yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır.

Bu bölgelerde toplamda 4.778.681 dekarlık alanda pamuk üreticiliği yapılmış olup, dekara 460 kg verimle toplam 2.200.000 ton kütlü pamuk elde edilmiştir. Pamuk yetiştiriciliğinin %60'nın yapıldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, 2.889.140 dekarlık alanda yetiştiricilik yapılmış olup, dekara 454 kg verimle 1.312.703 ton kütlü pamuk elde edilmiştir. Bu bölgeler bazında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde en çok pamuk üretimi yapılmış olup, ülkemiz pamuk üretiminin %37 sini Şanlıurfa, %10 ise Diyarbakır illerinden karşılanmaktadır (Anonim, 2018). Türkiye, pamuk üretimi ve üretimin işlenmesi konusunda uzman bir ülke konumundadır (Bünül ve Güvercin, 2001).

Pamuk verimini ve kalitesini negatif yönde etkileyen biyotik ve abiyotik stres unsurları bulunmaktadır. Bu unsurlardan en tahrip edici olanı *Verticillium solgunluk* (*Verticillium dahliae* Kleb.) hastalığıdır (Pegg, 1984). Bu hastalık 1914 yılında ilk olarak ABD'de sera şartlarında belirlenmiş olup, daha sonra 1927 yılında Tennessee'da ve 1930 yılında ise Kaliforniya'da tarla şartlarında belirlenmiştir (Watkins, 1981). Türkiye de ise ilk olarak Manisa Kırkağaç'ta 1941 yılında Iyriboz tarafından belirlenmiştir. Fakat *Verticillium dahliae* Kleb.'nin hastalık etmeni olduğu Karaca ve ark. (1971) tarafından tespit edilmiştir. Hastalığın unsuru fungus olup, kışı tamamen toprakta sürdürür ve uygun konukçu bulduğunda, bitkinin kök ucundan başlayarak kılcal köklere doğru ilerleyip iletken doku demetlerine ulaşır. Daha sonra odun borusu aracılığıyla yapraklara, tepe noktasına ve uç tomurcuğa kadar ulaşınca hastalık belirtileri gözlemlenir (Karaca, 1974). Bitkinin gövdesi topraktan 5 cm yukarıdan enine kesildiğinde, odun borusunun kahverengileştiği veya esmerleştiği gözlenmektedir. Bu renk değişimi iletim demetlerinde karakteristik olarak bilinmekte ve genellikle hastalığın teşhisinde kullanılmaktadır. Hastalığa yakalanmış bitkilerin, bitki boyu kısa, koza sayısı az ve kozalar küçük olur (Kirkpatrick ve Rothrock, 2001).

Verticillium solgunluk hastalığı, Türkiye de pamuk yetiştiriciliği yapılan aşağı yukarı her tarlada rastlanmasından dolayı, ekonomik kayıplar gün geçtikçe artmaktadır (Göre, 2007). Bu hastalık, Ege ve Akdeniz bölgelerinde daha sık görülmektedir (Esentepe, 1979). Bu bölgelerin yanı sıra Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde de hastalığın gün geçtikçe yayıldığı ve fazla miktarda verim kayıplarına sebep olduğu bildirilmiştir. Bilhassa Diyarbakır, Batman, Mardin, Siirt, Adıyaman ve Şanlıurfa illerinde hastalığın yaygınlık oranının %79.28, yakalanma oranının ise %16.27 olduğu tespit edilmiş ve yapılan araştırmalarda, bu oranın %86'ya kadar yükseldiği gözlemlenmiştir (Sağır ve ark., 1991). Hassas olan çeşitlerin seleksiyonu ve performansı daha dayanıklı çeşitlerin talep edilmesi, oluşabilecek kayıpları olabildiğince düşürecektir (Bell, 2001). Hastalığın etkin kontrolü için önemli stratejiler geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaç doğrultusunda,

sürekli kullanılmayan çeşitler, mahalli çeşit ve popülasyonlar, genetik özellikleri tam olarak nitelendirilmemiş hatlar ve yabancı akrabalardan oluşan gen kaynaklarından, hastalık ve stres unsurlarına dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi kaçınılmazdır (Yu ve ark., 2012; Tan, 1998).

Bu çalışmanın amacı, 128 adet pamuk genotipleri arasındaki hastalık şiddetini saptamak ve hastalığa dayanıklı genotipleri belirleyerek gelecekte yürütülecek pamuk ıslah programlarında dayanıklı/tolerant anaç seçimine ışık tutmaktır.

### MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmada, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün, genetik stok ünitesinde bulunan ve farklı özelliklere sahip 110 adet pamuk genotipi ile birlikte Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ'e ait 18 adet saf hat olmak üzere toplam 128 adet pamuk genotipi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Çalışmada kullanılan genotiplere ait bilgiler

S. No	Genotip	Tür	Orjin	S. No	Genotip	Tür	Orjin
G1	Acala 44	G.Hirsutum L.	ABD	G65	Maydos Yerlisi	G.Herbaceum L.	Türkiye
G2	AgalaSindou	G.Hirsutum L.	Yunanistan	G66	Nata	G.Hirsutum L.	Türkiye
G3	Ağdaş 3	G.Hirsutum L.	Türkiye	G67	Nazilli 143	G.Hirsutum L.	Türkiye
G4	Aktaş 3	G.Hirsutum L.	Azerbaycan	G68	Nazilli 303	G.Hirsutum L.	Türkiye
G5	AlbaAcala 70	G.Hirsutum L.	ABD	G69	Nazilli 342	G.Hirsutum L.	Türkiye
G6	Aleppo-1	G.Hirsutum L.	Suriye	G70	Nazilli 663	G.Hirsutum L.	Türkiye
G7	Aşkabat 100	G.Barbadense L.	Türkmenistan	G71	Nazilli 84	G.Hirsutum L.	Türkiye
G8	Austral	G.Hirsutum L.	Avustralya	G72	Nazilli 87	G.Hirsutum L.	Türkiye
G9	Aydın 110	G.Hirsutum L.	Türkiye	G73	Nazilli 954	G.Hirsutum L.	Türkiye
G10	Azerbaycan 3038	G.Hirsutum L.	Azerbaycan	G74	New Mexican Acala	G.Hirsutum L.	ABD
G11	Babylon	G.Hirsutum L.	Türkiye	G75	Nova	G.Hirsutum L.	Yunanistan
G12	Bahar 14	G.Barbadense L.	Türkmenistan	G76	Oğlakçı	G.Hirsutum L.	Türkiye
G13	Barut 2005	G.Hirsutum L.	ABD	G77	Özaltın 404	G.Hirsutum L.	Türkiye
G14	Bulgar 3279	G.Hirsutum L.	Bulgaristan	G78	Özbek 105	G.Hirsutum L.	Özbekistan
G15	Candia	G.Hirsutum L.	Avustralya	G79	Paumg-21	G.Hirsutum L.	ABD
G16	Carisma	G.Hirsutum L.	Türkiye	G80	Penta (G)	G.Hirsutum L.	ABD
G17	Carmen	G.Hirsutum L.	Avustralya	G81	Poyraz	G.Hirsutum L.	Türkiye
G18	Cascot 2910	G.Hirsutum L.	ABD	G82	Rantos	G.Hirsutum L.	Yunanistan
G19	Ceyhan 520	G.Hirsutum L.	Türkiye	G83	Sealand 542	G.Hirsutum L.	ABD
G20	Coker 310	G.Hirsutum L.	ABD	G84	Samon	G.Hirsutum L.	ABD
G21	Condor	G. Hirsutum L	ABD	G85	Sayar 314	G.Hirsutum L.	Türkiye
G22	Corina	G.Hirsutum L.	İspanya	G86	Selçuk Bey	G.Hirsutum L.	Türkiye
G23	CrinkleLeaf (Green)	G.Hirsutum L.	ABD	G87	Silcot-3	G.Hirsutum L.	ABD
G24	Crumpled	G. Hirsutum L	ABD	G88	Sorbon	G.Hirsutum L.	Tacikistan
G25	Çukurova 1518	G.Hirsutum L.	Türkiye	G89	Stardel	G.Hirsutum L.	YOK
G26	Çoşkun1	G.Hirsutum L.	Türkiye	G90	Stoneville 62	G.Hirsutum L.	ABD
G27	Darmi	G. Hirsutum L	Bulgaristan	G91	Şahin 2000	G.Hirsutum L.	Türkiye

G28	Dawn	G. Hirsutum L.	ABD	G92	Taşkent Uzbek	G.Hirsutum L.	Özbekistan
G29	Delcerro	G.Hirsutum L.	Avustralya	G93	Veramine	G.Hirsutum L.	İran
G30	Delta Diomond	G.Hirsutum L.	ABD	G94	Veret	G.Hirsutum L.	ABD
G31	Deltapine 12	G.Hirsutum L.	ABD	G95	Volkan	G.Hirsutum L.	Türkiye
G32	Dicle 2002	G.Hirsutum L.	Türkiye	G96	Vurcano	G.Hirsutum L.	ABD
G33	Ege 69	G.Hirsutum L.	Türkiye	G97	Ziroatkar-64	G.Hirsutum L.	Türkiye
G34	Ege 7913	G.Hirsutum L.	Türkiye	G98	BA-440	G.Hirsutum L.	Türkiye
G35	Erşan 92	G.Hirsutum L.	Türkiye	G99	BA119	G.Hirsutum L.	ABD
G36	Ed 76	G.Hirsutum L.	Türkiye	G100	PG 2018	G.Hirsutum L.	Türkiye
G37	Fibermax 819	G.Hirsutum L.	ABD	G101	Carla	G.Hirsutum L.	Türkiye
G38	Frego	G.Hirsutum L.	Avustralya	G102	Bomba	G.Hirsutum L.	Türkiye
G39	Gacot 79	G.Hirsutum L.	ABD	G103	SC-2009	G.Hirsutum L.	Türkiye
G40	Garant	G.Hirsutum L.	Avustralya	G104	SC-2079	G.Hirsutum L.	Türkiye
G41	Gedera 5	G.Hirsutum L.	Türkiye	G105	Sezener	G.Hirsutum L.	Türkiye
G42	Giza 7	G.Hirsutum L.	Mısır	G106	Experia	G.Hirsutum L.	Türkiye
G43	Gloria	G.Hirsutum L.	Avustralya	G107	Karan1	Hat	Türkiye
G44	Golda	G.Hirsutum L.	ABD	G108	Karan2	Hat	Türkiye
G45	Gossypolsüz 86	G.Hirsutum L.	Türkiye	G109	Karan3	Hat	Türkiye
G46	Gossypolsüz Nazilli	G.Hirsutum L.	Türkiye	G110	Karan4	Hat	Türkiye
G47	Gumbo	G.Hirsutum L.	ABD	G111	Karan6	Hat	Türkiye
G48	Gürelbey	G.Hirsutum L.	Türkiye	G112	Karan7	Hat	Türkiye
G49	Haridost	G.Hirsutum L.	Pakistan	G113	Karan8	Hat	Türkiye
G50	Helius	G. Hirsutum L.	Bulgaristan	G114	Karan9	Hat	Türkiye
G51	Hopicala – vert	G.Hirsutum L.	ABD	G115	Karan10	Hat	Türkiye
G52	İmpala (Etna)	G.Hirsutum L.	Yunanistan	G116	Karan11	Hat	Türkiye
G53	İpek 607	G.Hirsutum L.	Türkiye	G117	Karan12	Hat	Türkiye
G54	Juha	G.Hirsutum L.	Avustralya	G118	Karan13	Hat	Türkiye
G55	Karnak 55	G.Hirsutum L.	ABD	G119	Karan14	Hat	Türkiye
G56	Korina	G.Hirsutum L.	ABD	G120	Karan16	Hat	Türkiye
G57	Kurak-2	G.Hirsutum L.	Türkiye	G121	Karan19	Hat	Türkiye
G58	Lider	G.Hirsutum L.	Türkiye	G122	Karan22	Hat	Türkiye
G59	Lima	G.Hirsutum L.	Türkiye	G123	Karan23	Hat	Türkiye
G60	Lodos	G.Hirsutum L.	Türkiye	G124	Karan27	Hat	Türkiye
G61	Lydia	G.Hirsutum L.	Türkiye	<b>K1</b>	ST-468	G.Hirsutum L.	ABD
G62	Maraş 92	G.Hirsutum L.	Türkiye	<b>K2</b>	ES-1	G.Hirsutum L.	Türkiye
G63	MarcelLeaf (Brown)	G.Hirsutum L.	ABD	<b>K3</b>	Edessa	G.Hirsutum L.	Türkiye
G64	Marvi	G.Hirsutum L.	Pakistan	<b>K4</b>	DP-499	G.Hirsutum L.	ABD

G: Genotip, K: Kontrol çeşitler

Tarla denemesi, doğal olarak epidemik koşulları bakımından verticillium solgunluk hastalığına bulaşık olan Diyarbakır Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2019 yılında yürütülmüştür. Augmented deneme desenine göre toplamda 5 blok olacak şekilde yürütülerek, 4 bloğun her biri 29 ve 1 bloğun ise 28 sıradan oluşacak şekilde kurulmuştur. Kontrol çeşitleri (St-468, Es-1, EDESA ve DP-499) her blokta tekrarlanırken, denemeye alınan pamuk genotipleri ise tekerrür olmadan sırayla

bloklara dağıtılmıştır. Deneme alanı, bloklar arasında 2.5 metre izolasyon mesafesi bırakılarak, her genotipin sıra uzunluğu 6 m, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ve her parsel 2 sıra olacak şekilde ekim işlemleri ayarlanmıştır. Ekimden bir hafta önce, 30 kg/da (20-20-0) kompoze gübresi tabana uygulanmış olup 21 Mayıs 2019 tarihinde ekim gerçekleştirilmiş olup ve üst gübre uygulaması 10 Temmuz 2019 tarihinde 30 kg/da olacak şekilde amonyum nitrat (%33) gübresi uygulanmıştır.

**Çizelge 2.** Diyarbakır iline ait 2019 yılı ile uzun yıllara ait ortalama sıcaklık, maks. sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem değerleri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)		Maks. Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış(mm)		Nisbi Nem (%)	
	2019	UYO	2019	UYO	2019	UYO	2019	UYO
Nisan	11.8	13.8	24.9	35.3	152.6	69.5	78.4	63.9
Mayıs	20.2	19.3	35.4	39.8	45.8	44.2	58.5	56.7
Haziran	28.3	26.6	40.7	42.0	1.0	8.8	32.5	36.4
Temmuz	30.4	31.1	41.0	46.2	0.0	1.3	25.2	27.0
Ağustos	30.9	30.4	42.9	45.9	0.0	1.0	25.6	26.8
Eylül	25.2	25.1	36.3	42.0	0.4	5.4	28.3	30.9
Ekim	19.1	17.5	33.0	35.7	52.0	33.0	50.5	48.3
<b>Toplam</b>	165.9	163.8	254.2	286.9	251.8	163.2	299	290
<b>Ortalama</b>	23.7	23.4	36.3	40.9	35.9	23.3	42.7	41.4

\*Veriler Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır. UYO: Uzun yıllar orta

Çizelge 2’de görüldüğü gibi Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğünün verilerine göre pamuk ekiminden hasat sezonuna kadar olan dönemleri kapsayan, Diyarbakır ili 2019 yılı ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık (°C), maksimum sıcaklık (°C), aylık toplam yağış (mm) ve aylık ortalama nispi nem (%) değerleri verilmiştir. Mayıs, Haziran, Ekim aylarında kaydedilen ortalama sıcaklıkları uzun yıllar ortalamasına göre sapma olduğu göstermiştir. Ayrıca, nispi nem (%)’de bazı aylarda uzun yıllar ortalamasının üzerin olmuştur. Maksimum sıcaklık değerleri ise uzun yılların ortalaması değerlerinin altında

kaldığı görülmüştür. Deneme alanının toprak analiz sonuçları Tablo 3’te verilmiştir. Çetin ve Üzen (2018) tarafından deneme alanının toprak özellikleri belirlenmesi amacıyla 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinlikten örnekleme yapılmıştır. Bu bağlamda deneme alanının, tuzluluk ve drenaj sorunu olmayan, potasyum ve kireç yönünden zengin ve hafif alkali olduğu tespit edilmiştir. Deneme alanındaki fosfor ve organik madde içeriği düşük miktarda bulunmuş, toprak tekstür sınıfı ise kil içeriğinin oldukça yüksek (%65) bulunmasından dolayı “killi” olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Deneme alanına ait toprak analiz sonucu

Toprak derinliği	Ph	K (ppm)	P (ppm)	Org. Mad. (%)	Kireç (%)	EC (dS/m)	Toprak bünyesi				Tarla Kap. (g/100 g)	Solma noktası (g/100 g)	Hac. Ağ. (g/cm <sup>3</sup> )
							Kum (%)	Si (%)	Kil (%)	Bünye sınıfı			
0-30	7.67	561	8.8	1.77	10.6	0.48	17.8	18.7	63.5	C	39.7	28.2	1.19
30-60	7.75	424	2.2	1.32	11.0	0.37	15.8	18.7	66	C	44.6	30.3	1.25
60-90	7.77	422	2.2	1.23	12.1	0.42	17.8	18.7	63.5	C	43.6	29.8	1.27

Org. mad.: Organik madde, EC: Elektriksel iletkenlik, Si: Silt, P: Fosfor, K: Potasyum.

### Hastalık şiddetinin değerlendirilmesi %50-60 koza açım döneminde yapraklarda hastalık şiddetinin belirlenmesi

Hastalık sayımları, her sırada yer alan bitkiler %50-60 koza açma devresine

geldiği zaman 0-4 solgunluk skalasına (Bejarano Alcazar ve ark., 1995) göre yapraklarda görülen kloroz (sararma) ve nekrozlar göz önünde bulundurularak hastalık şiddeti belirlenmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** 0-4 solgunluk skala değerleri

Skala Değeri	Hastalık Belirtisi
0	Bitkiler sağlıklı
1	Bitkilerin %1-33'de hastalık belirtisi görülmekte
2	Bitkilerin %34-66'de hastalık belirtisi görülmekte
3	Bitkilerin %67-97'de hastalık belirtisi görülmekte
4	Ölü bitki

**Yaprak hastalık şiddeti indeks (HŞİ) formülü**

Yaprakta hastalık şiddeti, %50-60 Koza açma döneminde, her parselde toplam 20

bitki seçilmiş olup, bu bitkiler üzerinden hastalık şiddet indeks değerleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Karman, 1971).

$$\text{Yaprakta HŞİ} = \frac{a0+b1+c2+d3+e4}{M} \quad (\text{Denklem 1})$$

a, b, c, d, e: her skala değerine giren bitki sayısı  
M: toplam bitki sayısı

**Gövde kesitinde hastalık şiddetinin belirlenmesi**

Gövde kesitinde hastalık şiddeti, pamuk bitkisi hasat edildikten sonra, kenar tesir olarak her sıranın başından ve sonundan 0,5 cm'likte bulunan bitkiler uzaklaştırılmıştır. Daha sonra parsel içerisinde 20 adet bitkilerin kök boğazından 45 °C'lik açı ile

toprak seviyesinden 5 cm yukarısında olacak şekilde kesilmiştir. Kesilmiş olan bitkilerin gövde kesitindeki iletim demetlerinin renk değişikliği göz önünde bulundurularak 0-3 skalası (Buchenaure ve Erwin, 1976)'na göre hesaplanmıştır (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Gövde kesitine göre 0-3 skala değerleri

Skala Değeri	Hastalık Belirtisi
0	İletim demetlerinde kahverengileşme yok
1	Bitki iletim demetlerinin %1-33'ünde kahverengileşme ve siyah noktalar
2	Bitki iletim demetlerinin %34-67'ünde kahverengileşme ve siyah noktalar
3	Bitki iletim demetlerinin %68-100'ünde kahverengileşme ve kararma

**Gövde kesiti Hastalık Şiddeti indeks (HŞİ) Formülü**

Gövde kesitinde hastalık şiddet indeks değerleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Karman, 1971).

$$\text{Gövde kesitinde HŞİ} = \frac{a0+b1+c2+d3}{M} \quad (\text{Denklem 2})$$

a, b, c, : her skala değerine giren bitki sayısı

M: toplam bitki sayısı

**İstatistiksel analiz**

Deneme alanında incelenen parametreler, yaprak ve gövde kesitindeki hastalık şiddet değerleri indeks formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Elde edilen tüm veriler augmented deneme desenine göre varyans analizleri JMP (13.0) pro paket programı kullanılarak yapılmıştır. İncelenen değerlerde farklı çıkan parametreler önemli ( $p \leq 0.01$  veya  $p \leq 0.05$  göre) bulunan Tukey testi ile gruplandırılmıştır. Parametreler hastalık şiddet indeksi korelasyon analizi JMP (13.0) pro istatistik program ile elde edilmiştir.

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

Pamuk genotiplerinin varyans analiz sonuçlarına göre; genotipler arasında incelenen özellikler bakımından istatistiki olarak önemli ( $P < 0.01$ ) farklılıklar görülmüştür (Tablo 6). Her bir incelenen parametre için genotipler arasında oluşan farklılıklar Tukey testine göre değerlendirilmiştir. Çalışmada, yaprak hastalık şiddet indeksi 4 pamuk genotipi ve gövde hastalık şiddet indeksinde ise 5 pamuk genotipi, hastalığa tolerant bakımından en dayanıklı olan kontrol çeşidinden üstün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7).

**Çizelge 6.** Kareler ortalamasına ait varyans analiz

Varyans Kaynakları	SD	%50-60 koza açımı (0-4) HŞİ	Gövde (0-3) kesiti HŞİ
Model	131	25.47	0.25464
Blok	12	0.05	0.17
Genotip	127	0.19**	0.21**
Hata	4	0.42	0.04
LSD (0.05)		0.013	0.017
CV (%)		10.53	11.24

\*\*  $P < 0.01$ , CV: Varyasyon Katsayısı, SD: Serbestlik Derecesi, HŞİ: Hastalık Şiddeti indeksi

**Çizelge 7.** İncelenen parametrelerde elde edilen değerler ve oluşan gruplar

S.No	Genotip Adı	%50-60 koza açımı (0-4) HŞİ	Gövde (0-3) kesiti HŞİ
G1	Acala 44	1.59 a-1	1.34 a-k
G2	AgalaSindou	1.66 a-1	1.68 a-j
G3	Ağdaş 3	1.96 a-1	1.72 a-j
G4	Aktaş 3	1.26 b-1	1.20 a-k
G5	AlbaAcala 70	2.21 a-h	1.93 a-j
G6	Aleppo-1	2.71 a-e	1.52 a-k
G7	Aşkabat 100	1.01 f-1	<b>0.58 h-k</b>
G8	Austral	2.51 a-g	1.27 a-k
G9	Aydın 110	1.46 a-1	1.55 a-k
G10	Azerbaycan 3038	1.86 a-1	1.20 a-k
G11	Babylon	1.86 a-1	1.10 a-k
G12	Bahar 14	1.16 d-1	1.45 a-k
G13	Barut 2005	1.46 a-1	1.62 a-k
G14	Bulgar 3279	2.11 a-h	1.62 a-k
G15	Candia	1.28 a-1	1.57 a-k
G16	Carisma	1.86 a-1	1.74 a-j
G17	Carmen	1.87 a-1	1.69 a-j
G18	Cascot 2910	2.06 a-h	1.49 a-k
G19	Ceyhan 520	2.06 a-h	1.58 a-k
G20	Coker 310	1.71 a-1	1.92 a-j
G21	Condor	1.66 a-1	1.64 a-k
G22	Corina	1.16 d-1	1.52 a-k
G23	CrinkleLeaf (Green)	1.46 a-1	<b>0.04 k</b>
G24	Crumpled	<b>0.87 h-1</b>	<b>0.40 j-k</b>
G25	Çukurova 1518	2.01 a-h	2.01 a-j
G26	Çoşkun1	1.38 a-1	1.27 a-k
G27	Darmi	2.53 a-h	2.18 a-j

G28	Dawn	2.08 a-h	2.17 a-j
G29	Delcerro	1.78 a-ı	2.32 a-ı
G30	Delta Diomond	1.88 a-ı	2.01 a-j
G31	Deltapine 12	2.19 a-h	1.96 a-j
G32	Dicle 2002	2.33 a-h	2.34 a-ı
G33	Ege 69	2.72 a-d	2.69 a-g
G34	Ege 7913	1.83 a-ı	2.15 a-j
G35	Erşan 92	2.46 a-h	2.39 a-ı
G36	Ed 76	2.33 a-h	2.29 a-j
G37	Fibermax 819	<b>0.88 g-ı</b>	1.77 a-k
G38	Frego	1.93 a-ı	2.12 a-j
G39	Gacot 79	1.66 a-ı	2.55 a-g
G40	Garant	1.97 a-ı	2.73 a-g
G41	Gedera 5	<b>0.93 g-ı</b>	1.21 a-k
G42	Giza 7	2.07 a-h	2.03 a-j
G43	Gloria	1.53 a-ı	1.27 a-k
G44	Golda	1.13 e-ı	1.47 a-k
G45	Gossypolstüz 86	2.25 a-h	2.07 a-j
G46	Gossypolstüz Nazilli	1.98 a-ı	1.76 a-k
G47	Gumbo	1.38 a-ı	2.44 a-h
G48	Gürelbey	1.98 a-ı	2.29 a-j
G49	Haridost	2.73 a-d	2.69 a-g
G50	Helius	2.13 a-h	2.72 a-g
G51	Hopicala – vert	1.22 b-ı	1.05 a-k
G52	İmpala (Etna)	1.50 a-ı	1.30 a-k
G53	İpek 607	1.30 a-ı	1.07 a-k
G54	Julia	1.30 a-ı	0.96 d-k
G55	Karnak 55	<b>0.30 ı</b>	<b>0.58 h-k</b>
G56	Korina	2.10 a-h	1.88 a-j
G57	Kurak-2	2.09 a-h	1.69 a-k
G58	Lider	2.25 a-h	1.04 b-k
G59	Lima	1.90 a-h	1.57 a-k
G60	Lodos	1.29 a-ı	<b>0.48 ı-k</b>
G61	Lydia	1.25 b-ı	0.93 e-k
G62	Maraş 92	2.02 a-h	1.74 a-k
G63	MarcelLeaf (Brown)	1.65 a-ı	1.11 a-k
G64	Marvi	1.71 a-ı	1.80 a-k
G65	Maydos Yerlisi	2.20 a-h	1.69 a-k
G66	Nata	1.35 a-ı	1.19 a-k
G67	Nazilli 143	2.05 a-h	0.93 e-k
G68	Nazilli 303	1.40 a-ı	1.48 a-k
G69	Nazilli 342	2.22 a-h	1.59 a-k
G70	Nazilli 663	1.59 a-ı	1.45 a-k
G71	Nazilli 84	1.05 c-ı	1.02 c-k
G72	Nazilli 87	2.29 a-h	1.79 a-k
G73	Nazilli 954	2.01 a-h	1.45 a-k
G74	New Mexican Acala	1.40 a-ı	1.35 a-k
G75	Nova	2.10 a-h	1.74 a-k
G76	Oğlakçı	2.25 a-h	2.78 a-f
G77	Özaltın 404	2.25 a-h	2.75 a-g
G78	Özbek 105	1.92 a-ı	2.70 a-g
G79	Paumg-21	2.44 a-h	2.88 a-c
G80	Penta (G)	1.95 a-ı	2.88 a-c
G81	Poyraz	2.10 a-h	2.59 a-g
G82	Rantos	2.25 a-h	2.93 a-b
G83	Sealand 542	1.80 a-ı	2.85 a-d
G84	Samon	1.75 a-ı	2.33 a-ı
G85	Sayar 314	1.85 a-ı	2.34 a-ı
G86	Selçuk Bey	1.50 a-ı	2.45 a-h
G87	Silcot-3	1.59 a-ı	2.79 a-f
G88	Sorbon	1.95 a-ı	2.28 a-j



G89	Stardel	1.55 a-ı	2.35 a-ı
G90	Stoneville 62	1.60 a-ı	2.72 a-g
G91	Şahin 2000	2.05 a-h	2.36 a-ı
G92	Taşkent Uzbek	1.90 a-ı	2.35 a-ı
G93	Veramine	1.70 a-ı	2.39 a-ı
G94	Veret	1.55 a-ı	2.08 a-j
G95	Volkan	2.00 a-ı	1.73 a-k
G96	Vurcano	1.60 a-ı	2.36 a-ı
G97	Ziroatkar-64	1.65 a-ı	1.58 a-k
G98	BA-440	1.95 a-ı	1.66 a-k
G99	BA119	2.10 a-h	2.15 a-j
G100	PG 2018	2.05 a-h	2.57 a-g
G101	Carla	1.47 a-ı	2.01 a-j
G102	Bomba	1.68 a-ı	2.51 a-g
G103	SC-2009	1.37 b-ı	1.71 a-k
G104	SC-2079	1.47 a-ı	2.01 a-j
G105	Sezener	1.72 a-ı	2.39 a-h
G106	Experia	1.82 a-ı	2.52 a-g
G107	Karan1	2.97 a	2.57 a-g
G108	Karan2	2.82 a-e	2.95 a
G109	Karan3	2.27 a-h	2.81 a-e
G110	Karan4	1.97 a-ı	2.46 a-h
G111	Karan6	1.97 a-ı	2.23 a-j
G112	Karan7	1.52 a-ı	2.16 a-j
G113	Karan8	1.27 c-ı	1.66 a-k
G114	Karan9	1.92 a-ı	2.47 a-h
G115	Karan10	1.92 a-ı	2.09 a-j
G116	Karan11	1.62 a-ı	1.77 a-k
G117	Karan12	1.57 a-ı	2.26 a-j
G118	Karan13	1.92 a-ı	1.88 a-j
G119	Karan14	1.37 b-ı	1.78 a-k
G120	Karan16	1.67 a-ı	1.52 a-k
G121	Karan19	1.92 a-ı	1.98 a-j
G122	Karan22	1.97 a-ı	2.33 a-ı
G123	Karan23	2.27 a-h	2.18 a-j
G124	Karan27	1.50 a-ı	2.61 a-g
<b>St-468</b>	K1	1.85 a-h	1.84 a-ı
<b>Es-1</b>	K2	1.9 a-h	2.18 a-e
<b>Edessa</b>	K3	1.39 f-ı	1.37 f-k
<b>Dp-499</b>	K4	1.46 c-ı	1.34 g-k
<b>Ortalama</b>		1.80	1.89
<b>Minimum</b>		0.30	0.04
<b>Maksimum</b>		2.97	2.95
<b>Hastalığa en dayanıklı kontrol</b>			
<b>Çeşitliden daha toleranl genotip Sayısı</b>		4	5

**Not:** En iyi olan genotiplere ait değerleri kalın yazı tipi olarak belirtilmiştir. **HŞİ:** Hastalık Şiddeti İndeksi **K:** Kontrol

### %50-60 Koza Açımı Yaprak ve Gövde (0-3) Kesiti Hastalık Şiddet İndeksi

Yapılan çalışma sonucunda, kullanılan pamuk genotipleri arasında %50-60 koza açım dönemindeki yaprak (0-4) ve gövde kesiti (0-3) hastalık şiddeti bakımında %0,01 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Yaprak semptomlarına göre verticillium solgunluk hastalığına en dayanıklı olan “ı” grubunda

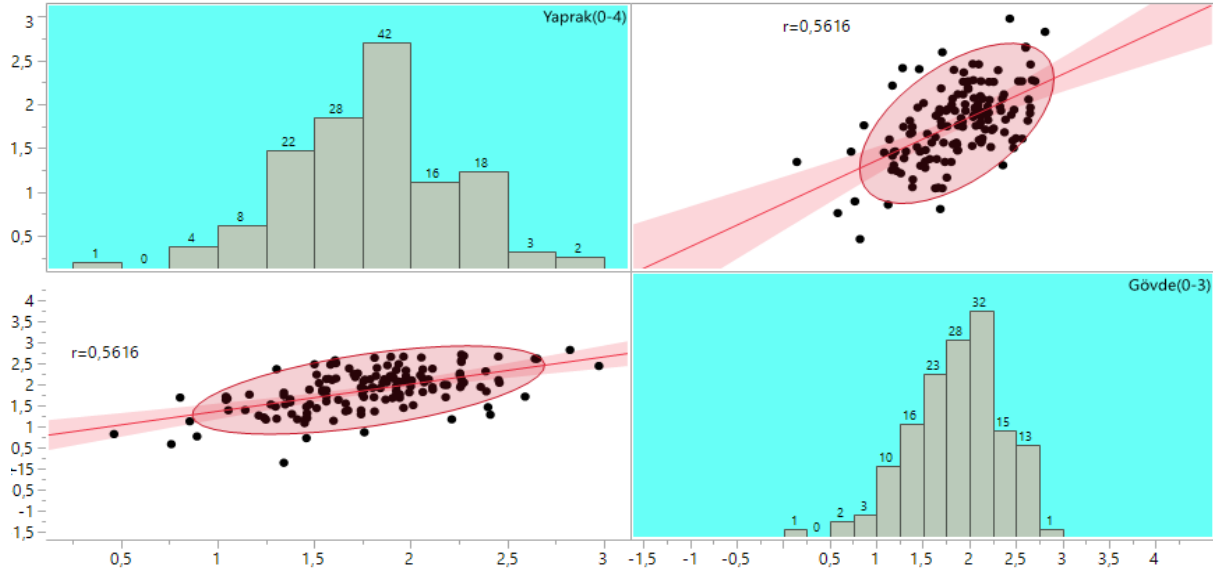
(2.00-0.3), en hassas genotipler ise “a” grubunda (2.97-1.28) olduğu belirlenmiştir. Gövde kesiti (0-3) hastalık şiddetinin ise verticillium solgunluk hastalığına en dayanıklı genotipleri “k” grubunda (1.80-0.04) ve en hassas genotiplerin yer aldığı “a” grubunda (2.95-1.05) olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, %50-60 koza açım zamanında yaprak (0-4) hastalık şiddet indeksi bakımından; G24

(Crumpled), G37 (Fibermax819), G41 (Gedera5) G55 (Karnak55) ve gövde kesiti (0-3) hastalık şiddet indeksi bakımından ise; G7 (Aşkabat 100), G23 (Crinkle Leaf (Green)), G24 (Crumpled), G55 (Karnak55) ve G60 (Lodos)) genotipleri, hastalığa en dayanıklı olan kontrol çeşidinden daha üst düzeyde dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Yapılan birçok araştırmada %50-60 koza açım zamanında yaprak (0-4) hastalık şiddet indeksi ve gövde kesiti (0-3) hastalık şiddet indeksi değerleri bakımından, genotipler arasındaki farkın önemli olduğu tespit etmişlerdir (Karcılıoğlu ve ark., 1992; Çetin ve Ataç, 1995; Danıştı, 2001; Lüders ve ark., 2008; Göre ve ark., 2009; Karademir ve ark., 2010; Erdoğan ve ark., 2011; Gözcü ve ark., 2012; Erdoğan ve ark., 2013; Erdoğan ve ark., 2015; Göre ve ark., 2017; Çelik S., 2017).

#### **Korelasyon analizi**

Hastalık parametreler arası korelasyon ilişkileri Tablo 8'de verilmiştir. %50-60 koza açım dönemindeki yaprak (0-4) ve gövde kesiti (0-3) hastalık şiddet indeksi arasında pozitif korelasyon ( $r= 0.5616$ ) ve istatistiksel açıdan %1 seviyesinde önemli derecede ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 1). Konuyla ilgili olarak Akışcan ve Tok (2019), değişik anavatana sahip bazı pamuk genotiplerinin *verticillium* solgunluğu hastalığına dayanıklılığını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, genotiplere ait yaprak ve iletim dokularındaki semptomlar sonucunda tespit edilen hastalık indeksi değerleri arasında büyük oranda pozitif yönde korelasyon ( $r= 0.972$ ) olduğu saptanmıştır. Karademir ve ark. (2010) inceledikleri bütün pamuk genotiplerinde *Verticillium dahliae*'nin oluşturduğu yaprak ve iletim dokusu semptomlarına göre tarla şartlarında gözlemledikleri hastalık indeksi değerlerinin birbiri ile uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde Khaskheli ve ark. (2013) sera

ve tarla şartlarında yaptıkları araştırmada, inceledikleri parametrelerin bütün genotiplerde yaprak ve iletim dokusuna göre hastalık indeksi değerleri arasında oldukça yüksek düzeyde pozitif korelasyon ( $r=0.966$ ) olduğu ancak Zhou ve ark. (2014) 2013 sezonunda tarla şartlarında yaptıkları 3 farklı deneme çalışmasında elde ettikleri yaprak ve iletim dokusu semptomlarına göre hastalık şiddeti indeksi değerleri arasında birinci denemede önemsiz ve yok denecek kadar düşük ( $r=0.03$ ), ikinci denemede önemli ve düşük ( $r=0.39$ ) ve üçüncü denemede ise orta seviyede önemli pozitif korelasyon değerleri ( $r=0.58$ ) tespit edilmiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz bulgular, Akışcan ve Tok (2019); Karademir ve ark. (2010); Khaskheli ve ark. (2013) elde ettikleri değerlerle uyum içerisinde olduğunu fakat Zhou ve ark. (2014) tespit ettiği değerlerden yüksek olduğu saptanmıştır. Devey ve Rosielle (1986), *Verticillium solgunluğuna* karşı reaksiyonlarını 16 adet pamuk çeşit/hattın tarla ve sera şartlarında yaptıkları çalışma sonucunda, tarla denemeleri ile sera denemelerinden elde ettikleri hastalık parametreleri birbirleri ile uyum içerisinde olmadığını ve bu durumun tarladaki hastalık sayımlarının geç bir evrede olduğu, seradaki hastalık sayımlarının ise fide evresinde gözlemlendiği düşünülmektedir. Yapılan değişik çalışmalarda araştırmacıların pamuk bitkisi üzerinde hastalığa ait alınan veriler sonucunda yaprak ve iletim dokusu semptomlarına ilişkin veriler arasında kısmen önemli seviyede farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu durumun, tarla ve sera gibi çevre şartlarının kontrolsüz ya da tam olarak kontrol edilemediği, bitki yapraklarının hastalık, zararlı, ilaçlama, bitki besin maddesi eksikliği ya da fazlalığı gibi birçok biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisine maruz kalmasından kaynaklandığı öngörülmektedir.



Şekil 1. Genotiplerin hastalık indeksi değerlerine ilişkin korelasyon tablosu

Çizelge 8. Özellikler arası korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri

Özellikler	%50-60 koza açımı (0-4) HŞİ	Gövde (0-3) kesiti HŞİ
%50-60 koza açımı (0-4) HŞİ	-	0.5616**
Gövde (0-3) kesiti HŞİ	0.5616**	-

\*\* P<0,01, HŞİ: Hastalık şiddet indeksi

## SONUÇ

Augmented deneme desenine göre yürütülen bu araştırma sonucunda; İncelenen parametreler bakımında umut verici genotipler olduğu tespit edilmiştir. %50-60 koza açım zamanında yaprak (0-4) hastalık şiddeti indeksi ile gövde (0-3) kesiti hastalık şiddeti indeksi arasında pozitif ve önemli korelasyon olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılmış olan genotiplerde, incelenen parametreler yönünden kontrol çeşitler ile mukayese yapıldığında; %50-60 koza açım zamanında yaprak (0-4) hastalık şiddet indeksi 4 pamuk genotipi ve gövde kesiti (0-3) hastalık şiddet indeksi bakımında 5 pamuk genotip, en dayanıklı kontrol çeşitten daha üstün olduğu belirlenmiştir. Gelecekte umut verici görülen bu genotipler, (%50-60 koza açım zamanında yaprak (0-4) hastalık şiddet indeksi; G24 (Crumpled), G37 (Fibermax819), G41 (Gedera5) G55 (Karnak55), gövde kesiti (0-3) hastalık şiddet indeksi; G7 (Aşkabat 100), G23 (Crinkle Leaf (Green)), G24 (Crumpled),

G55 (Karnak55) ve G60 (Lodos) bir üst seviye olan ileri pamuk ıslah çalışma denemelerine aktarılacaktır. Araştırma kullanılmış olan genotiplerde incelenen parametreleri bakımında en üstün genotiplerini pamuk ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılmak ve iki parametre yönünde de dayanıklı/tolerant olan genotiplerin tohumları muhafaza altına alınmıştır. Verticillium solgunluk hastalığına karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, pamukta hastalığın yönetiminde en verimli ve ekonomik yöntemdir.

## AÇIKLAMA

Bu araştırma, ilk yazarın doktora tezinden üretilmiş olup, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje (DÜBAP) Koordinatörlüğü tarafından ZİRAAT.20.004 kodlu proje ile desteklenmiştir.

**KAYNAKLAR**

Akışcan Y., Tok, F.M. 2019. Farklı kökenli bazı pamuk genotiplerinde *verticillium* solgunluğuna dayanıklılığın araştırılması. KSÜ Tarım ve Doğa Derg., 22(Ek Sayı 2): 354-360.

Anonim, 2018. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2017 Yılı Pamuk Raporu. Erişim adı (<http://koop.gtb.gov.tr>), Erişim Tarihi (03.12.2018).

Anonim, 2020. Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, İklim Veri Değerleri.

Anonim, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu, "Veri tabanları, Tarım, Bitkisel Üretim İstatistikleri", <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi 07.06.2021).

Anonim,2021 <https://tr.wikipedia.org/wiki/Pamuk> (Erişim tarihi 07.06.2021)

Bejarano-Alcazar, J., Melero-Vara, J.M., Blanco-Lopez, M.A., Jimenez-Diaz, R.M. 1995. Influence of inoculum density of defoliating and non-defoliating pathotypes of *V. dahliae* on epidemics of verticillium wilt of cotton in southern Spain. *Phytopathology*, 85: 1474–1481.

Bell, A.A. 2001. Verticillium Wilt 28-31, in Eds, T.L. Kirkpatrick and C.S. Rothrock "Compendium of Cotton Diseases" Second ed. APS Pres VIII+77.

Buchenauer, H.D., Erwin C. 1976. Effect of the plant growth retardant Pydanon on Verticillium wilt of cotton and tomato. *Phytopathology*, 49:68-72.

Bünül, M., Güvercin, R.Ş. 2021. Normal ve ultra dar çift sıra ekim yöntemlerinin pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve bazı lif özelliklerine etkisi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 5(1): 145-155.

Çelik, S. 2017. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) ilişkilendirme haritalaması analiziyle solgunluk hastalığı (*Verticillium dahliae* Kleb.) ile ilişkili DNA markörlerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarımsal Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı. Kahramanmaraş. 134s.

Çetin, Ö., Üzen, N. 2018. Yüzey ve yüzeyaltı damla sulamanın toprakta nem değişimi ve toprak su tansiyonuna etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(4): 461-470.

Çetin, V., Ataç, A. 1995. Bazı pamuk çeşitlerinin solgunluk (*Verticillium dahliae* Kleb.) hastalığına duyarlılıklarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. 1994 yılında sonuçlanan Araştırma projeleri. Çukurova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana, 1-14.

Çopur, O. 2014. Lif Bitkileri Ders Notları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Şanlıurfa, 170.

Danıştı, L. 2001. Bazı pamuk çeşitlerinin solgunluk hastalığı (*V. dahliae* Kleb.)'na tepkisi ile bu çeşitlerin kesafeti ve zarar derecesi ile ekolojisi üzerinde araştırmalar. Bölge Zirai Mücadele AE araştırma eserleri seri No.32, İzmir.

Devey, M.E., Rosielle, A.A. 1986. Relationship between field and greenhouse ratings for tolerance to *Verticillium* Wilt on Cotton. *Crop Science*, 1(26): 1-4.

Erdoğan, O., Dundar, H., Gore, M.E. 2011. Determination of reactions of some cotton genotypes against *Verticillium* Wilt disease caused by *Verticillium dahliae* Kleb. *Plant Protection Bulletin*, 51(2): 159-173.

Erdoğan, O., Ozbek, N., Aydın, U., Gore, M.E. 2013. The determination of relationship between *Verticillium* Wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.) and early maturity in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 18(1): 8-12.

Erdoğan, O., Bolek, Y., Dünder, H., Bardak., A. 2015. Screening of cotton genotypes for resistance to *Verticillium dahliae* Kleb. under greenhouse and field conditions. *Romanian Agricultural Research*, No. 32, Print Issn 1222-4227; Online Issn 2067-5720.

Esentepe, M. 1979. Adana ve Antalya illerinde pamuklarda görülen solgunluk hastalığının etmeni, yayılışı, kesafeti ve zarar derecesi ile ekolojisi üzerinde

araştırmalar. Bölge Zirai Mücadele AE Araştırma Eserleri Seri No.32. İzmir

Gencer, O. 1987. Genel Tarla Bitkileri. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi. Adana, 135 s.

Göre, M.E. 2007. Vegetative compatibility and pathogenicity of *Verticillium dahliae* isolates from the Aegean Region of Turkey, *Phytoparasitica* 35: 222-231.

Göre, M.E., Caner, Ö.K., Altın, N., Aydın, M.H., Erdoğan, O., Filizer, F., Büyükdöğerioglu, A. 2009. Evaluation of cotton cultivars for resistance to pathotypes of *Verticillium dahliae*. *Crop Protection*. 28:215–219.

Göre, M.E., Erdoğan, O., Altın, N. 2017. Searching for resistance sources to *Verticillium* wilt of cotton in seedlings from *Gossypium* spp. *Tropical Plant Pathology*, 42: 28–31.

Gözcü, D., Özdemir, M., Günaçtı, H.E. 2012. Kahramanmaraş'ta bazı pamuk çeşitlerinin *Verticillium* solgunluk hastalığı etmeni (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne duyarlılıklarının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*. 52(2): 135-152.

Hui-Fang, B.S. 2013. Development of molecular markers and mapping of quantitative trait loci for resistance to *Verticillium* wilt disease using two inbred line populations in tetraploid cotton. (P.H.D Thesis), New Mexico State University Las Cruces, New Mexico.

Karaca, İ., A. Karcılıoğlu, S., Ceylan. K. 1971. Wilt disease of cotton in the egean region of Türkiye. *Journal Of Turkish Phytopathology*, 5-49.

Karaca, İ. 1974. Sistematik bitki hastalıkları. *Deuteromycetes (Fungi Imperfecti)*, Cilt, IV. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:217. 148-159.

Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R., Baran, B., Sağır, A. 2010. Assessment of tolerance level of some cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties against *Verticillium* wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.). *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, 38(1): 196-202.

Karcılıoğlu, A., Onan, E., Kabadayı, H.B., Naza, İ. 1992. Behaviour of some

cotton varieties to cotton wilt disease caused by *Verticillium dahliae* Kleb. *J. Turkish Phytopath.* 21(1): 49- 53.

Khaskheli, M.I., Sun, J.L., He, S.P., Du, X.M. 2013. Screening of cotton germplasm for resistance to *Verticillium dahliae* Kleb. under greenhouse and field conditions. *Eur J Plant Pathol.*, 137:259-272.

Kirkpatrick, T.L., C.S. Rothrock. 2001. Compendium of cotton diseases, 2nd ed. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

Lüders, R.R., Galbieri, R., Fuzatto, M.G., Cia, E. 2008. Inheritance of resistance to *Verticillium* wilt in cotton. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 8: 265-270.

Mert, M. 2009. *Lif Bitkileri*. Nobel Yayın Dağıtım, 1446, 278 s, Ankara.

Odabaşioğlu, C., Çopur, O. 2017. Çırçır işletmelerinin pamuk lif kalitesine bakış açıları. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(1): 53-61.

Sağır, A., Tatlı, F., Gürkan, B. 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk ekim alanlarında görülen hastalıklar üzerinde araştırmalar. *Diyarbakır Zir. Müc. Aras. Ssst. Proje No: KKGa-B-2115/04-F-018* 1. ve 2. yıl raporu.

Stewart, J.McD. 1994. Potential for crop improvement with exotic germplasm and genetic engineering. Pp 313-327 In: G.A. Constable and N.W. Forrester (eds.). *Challenging the Future: Proceedings of the World Cotton Research Conference* 1. CSIRO, Melbourne, Australia.

Tan, A. 1998. Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. In: *International Symposium on In situ Conservation of Plant genetic Diversity*. N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster and W. T. Adams (Eds.). Central Research Institute for Field Crops. 5-16.

Townsend, T.P. 2010. A Balanced Perspective on Cotton: Responding to Valid Problems, Challenging Irresponsible Critics, Report of The Executive Director to The 69th Plenary Meeting of The International Cotton Advisory Committee, Lubbock, Tx, Usa, 20–25 Sept. 2010.

Watkins, G.M. 1981. Compendium of cotton diseases. Published By The American Phytopathological Society, 41-44.

Yu, J.Z., Fang, D.D., Kohel, R.J., Ulloa, M., Hinze, L.L., Percy, R.G., Zhang, J., Chee, P., Scheffler, B.E., Jones, D.C. 2012. Development of a core set of SSR markers

for the characterization of gossypium germplasm. *Euphytica*, 187: 203- 213.

Zhou, H., Fang, H., Sanogo, S., Hughs, S.E., Jones, D.C., Zhang, J. 2014. Evaluation of *Verticillium* wilt resistance in commercial cultivars and advanced breeding lines of cotton. *Euphytica*, 196: 437-448.