

Mehmet Hanefi MUTLU<sup>1a</sup>

Çetin KARADEMİR<sup>2a\*</sup>

<sup>1</sup>Syngenta Tarım San. ve Tic. A.Ş.

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

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0003-1352-0139

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-6370-2427

\*Sorumlu yazar (Corresponding  
author):

cetinkarademir@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv06iss2id318>

Alınış (Received): 02/02/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 04/03/2022

#### Anahtar Kelimeler

Pamuk, verim, NDVI, klorofil içeriği, kanopi sıcaklığı

#### Keywords

Cotton, yield, NDVI, chlorophyll content, canopy temperature

### Farklı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Bileşenleri ile Teknolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi-I

#### Özet

Bu çalışma Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak ekilen 10 pamuk çeşidi kullanılarak çeşitlerin verim, agronomik, morfolojik ve fizyolojik parametreler ile lif kalite kriterleri yönünden performanslarının değerlendirilmesi amacı ile yürütülmüştür. Çalışma 2017 yılında Diyarbakır ili Bismil ilçesinde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada kütlü pamuk verimi, lif verimi, ilk el kütlü oranı, çırçır randımanı, kanopi sıcaklığı, NDVI değeri, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı ile lif kalite özelliklerinin tümü yönünden çeşitler arasında önemli istatistiki farklılıkların bulunduğu; bitki boyu, odun dalı sayısı ve klorofil içeriği (SPAD değeri) özelliklerinde ise çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre kütlü pamuk verimi, lif verimi, ilk meyve dalı boğum sayısı ve kanopi sıcaklığı bakımından PG 2018, ilk el kütlü oranı bakımından Stoneville 468 ve Carla, meyve dalı sayısı, koza ağırlığı ve çırçır randımanı yönünden Lima, koza sayısı bakımından PG 2018 ile Lima, koza kütlü ağırlığı bakımından DP 499, NDVI değeri bakımından Stoneville 468 ile DP 499 çeşitlerinin, lif kalite özellikleri bakımından ise Gloria çeşidinin en yüksek değerler gösterdikleri belirlenmiştir. Çalışmada fizyolojik parametrelerden kanopi sıcaklığı yüksek olan çeşidin kütlü verimi, lif verimi ve bazı önemli verim bileşenleri bakımından da daha yüksek değerler gösterdiği, ancak lif teknolojik özelliklerde kalitenin fizyolojik parametreler ile paralellik göstermediği kalite özelliklerinin genetik yapı ile yakından ilgili olduğu ve çevre şartlarından nispeten daha az etkilendiği belirlenmiştir.

### Determination of Yield, Yield Component Technological and Physiological Characteristics in Different Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Varieties - I

#### Abstract

This study was carried out with the aim of evaluating the performance of the varieties in terms of yield, agronomic, morphological, physiological parameters and fiber quality criteria by using 10 cotton varieties that are widely planted in the Southeastern Anatolia Region. The study was conducted in 2017 in Bismil district of Diyarbakır with 4 replications according to randomized block design. In the study there were statistically significant differences between varieties in terms of seed cotton yield, fiber yield, first picking percentage, ginning percentage, canopy temperature, NDVI value, number of sympodial branches, number of first fruiting branches, number of bolls, boll weight, boll seed weight and all observed fiber technological characteristic, while there were non-significant association for plant height, number of monopodial branches and chlorophyll content (SPAD value). According to the results of analysis it was determined that PG 2018 for seed cotton yield, fiber yield, first node of fruiting branches and canopy temperature, Stoneville 468 and Carla for first picking percentage, Lima for number of sympodial branches, boll weight and ginning outturn, PG 2018 and Lima for number of bolls, DP 499 for boll seed weight, Stoneville 468 and DP 499 for NDVI values and Gloria variety had highest values for technological characteristic. In the study, the variety with higher canopy temperature, which is one of the physiological parameters, had higher seed cotton yield, fiber yield and some important yield components. However, it has been determined that the quality of fiber technological properties does not show parallelism with physiological parameters, quality properties are closely related to genetic structure and are relatively less affected by environmental conditions.

## GİRİŞ

Pamuk, yaygın ve zorunlu kullanım alanı ile insanlık açısından büyük ekonomik öneme sahip, üretici ülkeler için katma değeri yüksek olan ve istihdam olanakları yaratan bir üründür. Ülkemiz açısından stratejik bir ürün olan pamuğun lifinden tekstil, çiğidinden yağ ve yem, linterinden kağıt sanayii olmak üzere birçok alanda faydalanılmaktadır. Pamuk tohumu, soya, kolza, yer fıstığı ve ayçiçeği ile birlikte önde gelen yağlı tohumlu bitkiler arasında yer almaktadır. Petrol bazlı yakıta alternatif olarak pamuk tohumundan elde edilen yağ, biyodizel üretiminde hammadde olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de nüfus artışı ve yaşam standartlarının yükselmesi pamuğa olan talebi artırmaktadır. Son dönemlerde ekonomik kriz nedeniyle azalan üretim ve tüketim düzeylerinin önümüzdeki yıllarda artması beklenmektedir (Tokel ve ark., 2022). Ülkemizde 432.279 ha'lık alanda pamuk ekilmekte ve bu ekilen alanlardan toplam 832.500 ton pamuk lifi elde edilmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise 261.989 ha alanda pamuk ekimi yapılmakta ve 489.880 ton lif pamuk üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2021). Tekstil yönünden oldukça güçlü bir durumda olan ülkemizin yıllık ortalama pamuk lifi ihtiyacı yaklaşık olarak 1.5 milyon ton civarındadır. Ülke üretiminin %60'ı Güneydoğu Anadolu bölgesinden karşılanmaktadır. Üretilen pamuk ülke ihtiyacına cevap verememekte bu nedenle lif pamuk ithalatı yapılmaktadır. Ülkemizde yürütülen pamuk ıslah çalışmaları ile ilerleme sağlanmış olmasına ve yüksek verimli birçok çeşit geliştirilmesine rağmen üretilen pamuk ihtiyacı karşılayamamakta, bu nedenle iç tüketim ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Son yıllarda geliştirilen çeşitlerdeki verim artışlarında bitki ıslahçılarının önemli rolü bulunmaktadır, ancak gelecekteki başarı bitki ıslahçıları ile bitki fizyologlarının işbirliğine dayalı ve fizyolojik kriterlerin desteği ile belirlenecektir (Jackson ve ark., 1996). Son

yıllarda yürütülen çalışmalar, stoma iletkenliği, fotosentez hızı, hücre membran termostabilitesi, bitki örtüsü sıcaklığı ve klorofil içeriği gibi fizyolojik özelliklerin seleksiyon kriteri olarak kullanılmasının verimde ilerleme sağladığını göstermektedir (Yıldırım ve ark., 2009). Fotosentez, stoma iletkenliği, suyun taşınması vb. bitkideki birçok fizyolojik süreç sonucunda ortaya çıkan bitki örtüsü sıcaklığının sıcak ve kurak koşullarda verimle yüksek ilişkili olması, yapılacak seleksiyonlar için büyük öneme sahiptir (Rashid ve ark., 1999). Klorofil içeriği ve bitki örtüsü sıcaklığı ilişkilerinin serinleme yeteneği yüksek ve yüksek klorofil içerikli bitki elde edilmesindeki genetik ilerlemeyi artıracığı belirtilmiştir (Babar ve ark., 2006). Bilindiği gibi verim çevre tarafından önemli derecede etkilenen karmaşık kantitatif bir özelliktir. Bu nedenle sadece verim sonuçlarına göre yapılan bir seleksiyon çok etkili olmayabilir. Seleksiyon için başta verim unsurları olmak üzere diğer araçların da kullanılması gerekmektedir. Bu çalışma Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak ekilen pamuk çeşitlerinin verim, verim bileşenleri ve lif teknolojik özelliklerinin yanı sıra bazı fizyolojik parametreler bakımından performanslarının belirlenmesi ve elde edilen bulgulardan ıslah çalışmalarında yararlanılması amacı ile yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme Diyarbakır ili Bismil ilçesinde 2017 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak ekimi yapılan 10 pamuk çeşidi kullanılmıştır.

### Deneme alanının toprak özelliği

Deneme alanından ekim öncesi toprak örnekleri alınarak bazı toprak özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 1). Denemenin yürütüldüğü deneme arazisi düze yakın eğimlerde, orta bünyeli topraklardan oluşmakta olup, organik madde kapsamı düşüktür. Bünye killi

tınlı, pH kuvvetli alkali, elektriksel iletkenlik tuzsuz, fazla kireçli, azot içeriği yönünden orta, fosfor, çinko yönünden az,

mangan yönünden yeterli, demir ve bakır yönünden yeterli, potasyum kapsamalarının ise fazla olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme arazisinin toprak özellikleri

Toprak Özellikleri	Analiz Sonuçları	Değerlendirme
pH	8.0	Kuvvetli alkali
EC (mS/cm)	0.019	Tuzsuz
Kireç (%CaCO <sub>3</sub> )	20.3	Fazla kireçli
Org.madde (%)	0.6	Çok Az
N (%)	0.102	Orta
P (ppm)	3.0	Az
K (me/100g)	52	Yeterli
Fe (ppm)	2.74	Yeterli
Cu (ppm)	0.61	Yeterli
Zn (ppm)	0.17	Az
Mn (ppm)	3.89	Yeterli

Denemenin yürütüldüğü 2017 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 2’de görülmektedir. Çizelge 2’den denemenin yürütüldüğü 2017 yılında Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları maksimum sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu, Nisan

ayındaki yağış miktarının ise uzun yılların üzerinde gerçekleştiği izlenebilmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılında Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları nispi nem miktarının ise uzun yılların gerisinde kaldığı görülmektedir.

**Çizelge 2.** Deneme yılına ait bazı iklim verileri ile uzun yıllar iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Ort. Max. Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	2017	Uzun Yıllar	2017	Uzun Yıllar	2017	Uzun Yıllar	2017	Uzun Yıllar
Nisan	12.8	13.8	19.5	20.2	98.8	68.7	68.5	63
Mayıs	18.8	19.3	26.3	26.5	30.6	42.8	57.6	56
Haziran	26.9	26.3	35	33.7	2.6	8	30	31
Temmuz	32.3	31.2	40.7	38.4	0	0.7	19.4	27
Ağustos	31.1	30.3	39.9	38.1	0	0.4	22.8	28
Eylül	26.8	24.8	36.4	33.2	0	3.9	22.3	32
Ekim	17.2	17.2	24.8	25.2	22	31.7	39.2	48

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Diyarbakır İstasyonu, Uzun Yıllar Ortalaması: 1950-2015

Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin olarak ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak işlenmiş ve ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Denemede ekim işlemleri 21 Nisan 2017 tarihinde mibzer ile yapılmıştır. Sıra arası mesafe ekim esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 10-15 cm olacak şekilde seyreltme yapılarak oluşturulmuştur. Denemeye ekim esnasında 8 kg/da saf azot ve 8 kg/da saf fosfor 20-20-0 kompoze gübre formunda uygulanmış

olup, ilk sulama öncesinde ise 6 kg/da saf azot üre formunda uygulanmıştır. Denemede tüm bakım işlemleri zamanında yapılmış, bitkiler 10-15 cm boya yükseldiğinde seyreltme yapılmış, deneme süresince 4 kez el çapası, 2 kez makina çapası yapılmıştır. Çapalama işlemleri hem yabancı ot kontrolü hem de toprağı havalandırmak amacıyla yapılmıştır. Bitki gelişim dönemi boyunca periyodik aralıklarla yabancı ot kontrolü ve zararlı kontrolü yapılmış, gerek duyulmadığı için ilaçlı mücadele uygulanmamıştır. Deneme

damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Sulamalarda bitkinin su ihtiyacı göz önünde bulundurulmuştur. Sulamaya çiçeklenme öncesi dönemde başlanmış ve %10 koza açma döneminde son verilmiştir. Hasat elle yapılarak iki defada tamamlanmıştır. İlk el hasat kozaların %60'ı açtığında yapılmış, geriye kalan ürün ikinci el hasatta toplanmıştır. İlk el hasat 11.10.2017 tarihinde, ikinci el hasat ise 25.10.2017 tarihinde yapılarak hasat işlemleri tamamlanmıştır. Birinci ve ikinci elde toplanan ürünler ayrı ayrı tartılmış, daha sonra toplam verime dönüştürülmüştür. İlk el hasattan elde edilen örneklerde lif analizi yapılmıştır. Fizyolojik gözlem ve ölçümler bitkide çiçeklenme döneminde alınmıştır. Klorofil içeriği Minolta SPAD 502 aleti ile kanopi sıcaklığı infrared termometre ile NDVI değerleri ise GreenSeeker aleti

yardımı ile belirlenmiştir. Diğer gözlemler hasat öncesinde her parselden tesadüfi seçilen 10 bitkiden alınmıştır. Denemeden elde edilen tüm veriler, kullanılan deneme desenine uygun olarak JUMP istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplamalar LSD<sub>(0.05)</sub>'e göre yapılmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada incelenen özelliklerden kütlü pamuk verimi, lif verimi, ilk el kütlü oranı, çırçır randımanı, klorofil içeriği, kanopi sıcaklığı ve NDVI değerlerine ait ortalama değerler ve LSD<sub>(0.05)</sub> testine göre oluşan gruplamalar Çizelge 3'de, incelenen diğer agronomik özellikler Çizelge 4'de, lif kalite özelliklerine ait değerler ise Çizelge 5'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Çeşitler	Kütlü pamuk verimi	Lif verimi	İlk El Küt. Oranı	Çırçır Rand.	Klorofil İçeriği	Kanopi Sıcaklığı	NDVI
1. Lima	395.54 ef	175.81 de	86.31 ab	44.48 a	52.45	23.55 b	0.78 c
2. PG 2018	519.49 a	228.74 a	86.05 ab	44.13 ab	46.45	25.95 a	0.83 ab
3. BA 440	504.61 ab	216.07 ab	86.21 ab	42.85 c	46.32	21.95 bc	0.81 a-c
4. Stoneville 498	480.80 a-d	204.91 a-c	86.27 ab	42.60 cd	48.92	21.45 cd	0.82 ab
5. Stoneville 468	437.35 c-f	188.01 cd	88.25 a	43.00 bc	48.15	22.90 bc	0.84 a
6. BA 119	469.20 a-d	195.16 b-d	83.55 ab	41.58 de	49.45	22.55 bc	0.80 bc
7. DP 499	456.40 b-e	189.65 b-d	79.43 bc	41.55 de	50.77	23.45 b	0.84 a
8. Gloria	388.99 f	160.16 e	72.56 c	41.13 e	48.92	20.02 d	0.83 ab
9. Carla	426.93 d-f	179.14 c-e	88.12 a	41.95 c-e	49.67	21.10 cd	0.82 ab
10. DP 396	498.81 a-c	204.06 a-c	84.02 ab	40.88 e	47.85	22.20 bc	0.80 bc
Ortalama	457.81	194.17	84.07	42.41	48.89	22.51	0.82
CV (%)	9.47	9.65	6.32	1.91	5.66	5.64	2.89
LSD (0.05)	62.90**	27.18**	7.71**	1.17**	Ö.D	1.84**	0.03*

\*\* ; % 1 seviyesinde, \* ; % 5 seviyesinde önemlidir.

### Kütlü pamuk verimi

Kütlü pamuk verimi bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların bulunduğu Çizelge 3'de görülmektedir. Çeşitlerin kütlü pamuk veriminin 388.99 ile 519.49 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 457.81 kg/da olduğu, en yüksek kütlü pamuk veriminin PG 2018 çeşidinden elde edildiği (519.49 kg/da) ve verim bakımından sırasıyla BA 440, DP 396, ST 498 ve BA 119 çeşitlerinin en yüksek verime sahip PG 2018 çeşidi ile aynı istatistiksel grupta yer aldıkları

izlenebilmektedir. Verim bakımından geride kalan çeşitlerin ise genelde lif kalite özellikleri yüksek olan çeşitler olduğu ve bu sonucun önceki çalışmalarda ortaya konan verim ile kalite arasındaki negatif etkileşimi doğrular nitelikte olduğunu göstermektedir (Shang ve ark., 2015, Natera ve ark., 2012, Ahuja ve ark., 2006, Shen ve ark., 2005, Rong ve ark., 2004).

### Lif verimi

Çeşitlerin lif veriminin 160.16 ile 228.74 kg/da arasında değiştiği ve çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu görülmektedir

(Çizelge 3). En yüksek lif verimi 228.74 kg/da ile PG 2018 çeşidinden elde edilmiş, BA 440, ST 498, DP 396 çeşitleri PG 2018 çeşidini izleyerek aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Upland pamuk çeşitlerinde lif verimi ve lif kalitesi arasında genellikle olumsuz ilişkilerin bulunduğu belirtilmekte, bu durum verim ve lif kalitesinin aynı anda genetik olarak iyileştirilmesini zorlaştırmaktadır (Zeng, 2014). Lif verimini iyileştirmek m<sup>2</sup> deki koza sayısını arttırmak ve yüksek lif verimi için seleksiyon yapmakla mümkün olabileceği belirtilmektedir (Kilby ve ark., 2014).

#### **İlk el kütlü oranı**

Çizelge 3'den, ilk el kütlü oranı bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Çeşitlerin ilk el kütlü oranına ilişkin ortalama değerlerin, %72.56 ile 88.25 arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının %84.07 olduğu, en yüksek ilk el kütlü oranının ST 468 çeşidinden elde edildiği (%88.25), Gloria ve DP 499 dışındaki tüm çeşitlerin aynı istatistiksel grupta yer aldığı izlenebilmektedir. İlk el kütlü oranı önemli bir erkencilik kriteri olarak bilinmektedir. İlk el kütlü oranının genotipe bağlı olarak değişebildiğini belirten Iqbal ve ark., 2003 ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

#### **Çırçır randımanı**

Çırçır randımanı bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların bulunduğu izlenebilmektedir (Çizelge 3). Çeşitlerin çırçır randımanı değerlerinin, %40.88 ile 44.48 arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının %42.41 olduğu, en yüksek çırçır randımanı değerlerinin Lima (%44.48) ve PG 2018 (%44.13) çeşitlerinden elde edildiği ve bu iki çeşidin aynı istatistiksel grupta yer aldığı izlenebilmektedir. Çalışmada çırçır randımanı bakımından genotipler arasında farklılıklar olduğunu bildiren Ali ve ark. (2020) %41.17 ile 44.41 arasında değişen çırçır randımanı değeri elde ettiklerini bildiren Bünül ve Güvercin (2021) ile

benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir.

#### **Klorofil içeriği**

Çizelge 3'den klorofil içeriği (SPAD değeri) bakımından çeşitler arasında önemli bir istatistiksel farklılığın bulunmadığı izlenebilmektedir. Çeşitlerin klorofil içeriği değerlerinin 46.32 ile 52.45 arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 48.89 olduğu, en yüksek SPAD değerinin Lima çeşidinden elde edildiği (52.45), en düşük değerin ise BA 440 çeşidinden elde edildiği (46.32) izlenebilmektedir. Önceki çalışmalarda klorofil içeriği ile incelenen birçok özellik yönünden olumlu etkileşimler bildirilmiştir. Klorofil içeriğinin yüksek olması arzu edilen bir özelliktir (Hou ve ark., 2019). Karademir ve ark., 2018, 10 farklı modern pamuk çeşidi ile yürüttükleri çalışmada klorofil içeriğinin 48.45 ile 55.20 arasında değiştiğini belirten sonuçları ile araştırma bulguları paralellik göstermektedir.

#### **Kanopi sıcaklığı**

Kanopi sıcaklığı (infrared değerleri) bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu Çizelge 3'de görülmektedir. Çeşitlerin kanopi sıcaklığı (infrared) değerlerinin, 20.02 ile 25.95 °C arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 22.51 °C olduğu, en yüksek infrared değerinin PG 2018 çeşidinden elde edildiği (25.95 °C), en düşük değerin ise Gloria çeşidinden elde edildiği aynı Çizelge'den izlenebilmektedir. İnfrared değeri yüksek olan PG 2018 adlı çeşidinin kütlü pamuk verimi ve lif verimi yönünden de en yüksek değerler gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde en düşük verim kanopi sıcaklığı en düşük olan çeşitten elde edilmiştir. Çalışmada kanopi sıcaklığı arttıkça verimin de arttığı izlenmektedir. Ancak bu yükselmenin kırılma noktasını yakalayabilmek bu çalışma için mümkün olmamıştır, önceki çalışmalar en ideal kanopi sıcaklığının pamukta  $26 \pm 1.5$  °C olduğunu, bundan sonraki yüksekliklerde verimin düştüğü yönündedir (Conaty ve ark., 2015). Yürütülen bu çalışmada en yüksek kanopi sıcaklığı 25.95 °C olarak

ölçülmüştür. Lu ve ark. (1998) daha düşük yaprak sıcaklığı ve kanopi sıcaklığına sahip Pima pamuklarının daha yüksek verime sahip olduğunu bildirmişlerdir.

### Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Çizelge 3'den NDVI değerlerine ait çeşitler arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Çeşitlere bağlı olarak GreenSeeker okumasından elde edilen normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerine ilişkin ortalama değerlerin, 0.78 ile 0.84 arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 0.82 olduğu, en yüksek GreenSeeker değerinin DP 499 çeşidinden elde edildiği (0.84) en düşük değer ise Lima (0.78) çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Bilindiği gibi NDVI değeri 0 ile 1 arasında değişmekte ve değer 1'e yaklaştıkça arazideki bitkinin sağlıklı olduğuna ilişkin bir fikir vermektedir. Bu çalışmada deneme ortalamasının 0.82 olması ve denemede kullanılan hemen hemen tüm çeşitlerin ortalamaya yakın değerlere sahip olması denemenin sağlıklı bir şekilde yürütüldüğüne ve bitkilerin sağlıklı olduğuna işaret etmektedir. Karademir ve

ark. (2018) pamukta NDVI değerinin 0.75 ile 0.80 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada çeşitler arasında önemli farklılıklar olmasına rağmen, NDVI değerlerinin birbirine yakın çıkmış olması denemede kullanılan çeşitlerin bu özellik bakımından benzer olmalarından veya azot, sulama ve bakım işlemlerinin zamanında yapılmış olmasından kaynaklanabilmektedir, çevre koşulları da bu özellik üzerine etkili olabilmektedir.

### Bitki boyu

Bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı izlenebilmektedir (Çizelge 4). Çeşitlerin bitki boyu değerlerinin, 94.65 ile 109.75 cm arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 101.86 cm olduğu, en yüksek bitki boyunun Gloria çeşidinden elde edildiği (109.75 cm), en düşük bitki boyunun ise Stoneville 468 çeşidinden elde edildiği (94.65 cm) izlenebilmektedir. Khokhar ve ark. (2017) bitki boyunun 99.67 ile 120.37 cm arasında değiştiğini, Kılılı ve Beycioğlu, 2020, farklı 18 pamuk çeşidinde bitki boyunun 62.5 ile 112.5 cm arasında değiştiğini bildiren bulguları ile çalışma sonuçları benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 4.** İncelenen agronomik özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Çeşitler	Bitki Boyu	Odun Dalı Sayısı	Meyve Dalı Sayısı	İlk Mey Dalı Boğum Say.	Koza Sayısı	Koza Ağırlığı	Koza Kütülü Ağ.
1. Lima	100.70	2.30	11.40 a	6.85 ab	17.55 a	7.45 a	5.68 b
2. PG 2018	98.70	2.75	10.05 b-d	7.20 a	17.55 a	6.78 b	5.20 c
3. BA 440	97.15	2.20	10.15 a-c	6.45 b	15.40 a-d	6.78 b	5.30 c
4. Stv. 498	102.90	2.30	10.85 ab	6.80 ab	15.90 a-c	7.41 a	5.81 ab
5. Stv. 468	94.65	2.15	8.85 de	6.60 b	12.65 d	6.51 b	5.11 c
6. BA 119	99.15	2.60	9.25 c-e	6.30 b	14.20 b-d	6.70 b	5.15 c
7. DP 499	108.50	2.15	8.60 e	6.35 b	13.85 cd	7.80 a	6.06 a
8. Gloria	109.75	2.20	8.35 e	6.55 b	13.20 cd	7.56 a	5.90 ab
9. Carla	101.75	2.30	9.50 c-e	6.45 b	14.30 b-d	7.45 a	5.70 ab
10. DP 396	105.40	2.35	8.70 e	6.30 b	16.95 ab	6.38 b	4.95 c
Ortalama	101.86	2.33	9.57	6.58	15.15	7.08	5.48
CV (%)	7.44	16.04	9.25	5.92	12.51	4.35	4.66
LSD (0.05)	Ö.D	Ö.D	1.28**	0.56*	2.75**	0.44**	0.37**

\*\* ; % 1 seviyesinde, \* ; % 5 seviyesinde önemlidir.

### Odun dalı sayısı

Çizelge 4'den odun dalı sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı

izlenebilmektedir. Çeşitlerin odun dalı sayısı değerlerinin, 2.15 ile 2.75 adet/bitki arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 2.33 adet/bitki olduğu

görülmektedir. En yüksek odun dalı sayısı PG 2018 çeşidinden elde edilmiş (2.75 adet/bitki) ve bunu sırasıyla BA 119, DP 396, ST 498, Lima, Carla, BA 440, Gloria, ST 468 ve DP 499 çeşitleri izlemiştir. Odun dalı sayısının önemli bir erkencilik kriteri olduğu bilinmektedir, odun dalı sayısının fazla olması vejetatif büyümeyi arttırmaktadır. Kısa süreli ve erken olgunlaşan pamuk çeşitleri için yetiştiriciler daha az odun dalına sahip çeşitleri tercih ederler. Khokhar ve ark. 2017 yürüttükleri çalışmada odun dalı sayısının 1.97 ile 2.37 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### **Meyve dalı sayısı**

Meyve dalı sayısı bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Çeşitlerin meyve dalı sayısı değerleri 8.35 ile 11.40 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek meyve dalı sayısı Lima çeşidinden elde edilmiş (11.40 adet/bitki), Stv 498 ve BA 440 çeşitleri meyve dalı sayısı bakımından Lima çeşidini izleyerek aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Meyve dalı sayısı yüksek olan çeşitler verim yönünden de en üst sıralarda yer almıştır. Khokhar ve ark. (2017) meyve dalı sayısının 9.63-22.43 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sahito ve ark. (2015) bitkide meyve dalı sayısının çeşide ve sulama miktarına bağlı olarak değişebildiğini belirtmişlerdir.

#### **İlk meyve dalı boğum sayısı**

Çizelge 4'ten, ilk meyve dalı boğum sayısı bakımından çeşitler arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Çeşitlerin ilk meyve dalı boğum sayısı değerleri, 6.30 ile 7.20 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek ilk meyve dalı boğum sayısı PG 2018 çeşidinden (7.20 adet/bitki), en düşük değer ise BA 119 ve DP 396 çeşitlerinden elde edilmiştir. Denemede yer alan çeşitler ilk meyve dalı boğum sayısı bakımından kıyaslandığında çeşitlerin birbirlerine yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir. Önceki çalışmalar İMDBS'nın erkencilik kriteri olduğunu bildirmektedir, ayrıca ilk meyve dalı yüksek olan çeşitlerin makinalı

hasada da uygun olduğu bilinmektedir. Yürütülen bu çalışmada da İMDBS yüksek olan çeşitlerin düşük olanlardan daha erkenci olduğunu göstermekte, elde edilen bulgular önceki çalışmaları destekler niteliktedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Monicashree ve Balu (2018), Manonmani ve ark. (2019) tarafından elde edilen bulgular ile benzerlikler göstermiştir.

#### **Koza sayısı**

Koza sayısı bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu izlenebilmektedir (Çizelge 4). Çeşitlerin koza sayısı değerlerinin, 12.65 ile 17.55 adet/bitki arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 15.15 adet/bitki olduğu, en yüksek koza sayısının PG 2018 ile Lima çeşitlerinden elde edildiği (17.55 adet/bitki) ve bunu sırasıyla DP 396, Stoneville 498 ve BA 440 çeşitlerinin izleyerek aynı istatistiksel grupta yer aldıkları izlenebilmektedir. Koza sayısı önemli bir verim bileşeni olup, verim üzerine olumlu yönde etki etmektedir (Salahuddin ve ark., 2010). Kılı ve Beycioğlu (2020), 18 pamuk çeşidi ile yürüttükleri çalışmada koza sayısının 6.40 ile 9.75 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada daha yüksek sayıda koza sayısı değerlerine ulaşıldığı görülmektedir.

#### **Koza ağırlığı**

Çizelge 4'den, koza ağırlığı bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Çeşitlerin koza ağırlığı değerlerinin, 6.38 ile 7.80 g arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 7.08 g olduğu görülmektedir. En yüksek koza ağırlığı DP 499 çeşidinden (7.80 g) elde edilmiş, ancak Gloria, Lima, Carla ve Stoneville 498 çeşitlerinin de DP 499 çeşidi ile aynı istatistiksel grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Koza ağırlığının 4.40 ile 4.70 g arasında değiştiğini belirten Khan ve ark., 2007'den daha yüksek değerlerin elde edildiği görülmektedir.

#### **Koza kütlü ağırlığı**

Koza kütlü ağırlığı bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel

farklılıkların olduğu izlenebilmektedir (Çizelge 4). Çeşitlerin koza kütlü ağırlığı değerlerinin 4.95 ile 6.06 g arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının 5.48 g olduğu, en yüksek değer DP 499 çeşidinden elde edildiği (6,06 g) ve bunu sırasıyla Gloria, Carla ve Stoneville 498 çeşitlerinin izleyerek aynı istatistiksel grupta yer aldıkları görülmektedir. Koza kütlü ağırlığı bakımından en düşük değer 4,95 g ile DP 396 çeşidinden elde edilmiştir. Koza kütlü ağırlığının 4,40 ile 5.83 g arasında değiştiğini bildiren Kılı ve Beycioğlu, 2020 ile benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir.

### Lif inceliği

Çizelge 5’ den, çeşitlerin lif inceliği değerlerinin, 4.16 ile 5.02 mic. arasında

değiştiği ve çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların bulunduğu görülmektedir. En yüksek lif inceliği değeri Stoneville 498 çeşidinden elde edilmiş olup (5.02 mic.), bunu sırasıyla DP 499, BA 440, DP 396, Stoneville 468 ve PG 2018 çeşitleri izlemiş ve aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Denemede yer alan çeşitler lif inceliği bakımından değerlendirildiğinde Stoneville 498 dışındaki diğer çeşitlerin orta ince grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Lif inceliği kalıtsal bir özellik olup, çevre koşullarından daha az etkilenmektedir (Green ve Culp, 1990).

**Çizelge 5.** İncelenen lif kalite özelliklerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Çeşitler	Lif İnceliği	Lif Uzunluğu	Lif Kop. Kop. Day.	Lif Kop. Uz.	Lif Ünf. Orn.	Kısa Lif Oranı	İplik Olabilirlik İndeksi
1. Lima	4.46 c-e	30.36 ab	32.12 a-d	6.05 de	84.87 a-c	5.80 a-d	146.00 ab
2. PG 2018	4.70 a-c	27.49 d	28.60 e	6.37 cd	83.92 c	6.70 ab	124.50 d
3. BA 440	4.95 ab	29.11 bc	32.87 a-c	7.07 a	85.47 ab	5.42 b-d	144.00 a-c
4. Stoneville 498	5.02 a	29.21 bc	31.67 b-d	6.25 c-e	84.52 bc	5.62 a-d	135.75 b-d
5. Stoneville 468	4.75 a-c	29.82 b-d	33.75 ab	6.82 ab	86.15 a	5.02 cd	152.25 a
6. BA 119	4.59 b-d	29.66 a-c	33.22 a-d	6.80 ab	85.35 a-c	4.80 cd	145.75 ab
7. DP 499	4.95 ab	29.03 c	33.92 ab	6.55 bc	85.12 a-c	4.37 d	145.50 ab
8. Gloria	4.16 e	30.59 a	34.22 a	6.00 e	84.16 bc	6.10 a-c	151.50 a
9. Carla	4.25 de	29.47 a-c	30.42 c-e	6.57 bc	83.85 c	6.92 a	136.50 b-d
10. DP 396	4.79 a-c	29.18 bc	30.25 de	6.05 de	83.87 c	6.55 ab	131.00 cd
Ortalama	4.66	29.39	32.00	6.45	84.73	5.73	141.27
CV (%)	5.63	2.94	5.32	3.55	1.24	17.76	6.76
LSD (0.05)	0.38**	1.25**	2.47**	0.33**	1.52*	1.47*	13.86**

\*\* ; % 1 seviyesinde, \* ; % 5 seviyesinde önemlidir

### Lif uzunluğu

Çeşitlerin lif uzunluğu değerleri, 27.49 ile 30.59 mm arasında değişmiş ve çeşitler arasında bu özellik bakımından %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 5). En yüksek değer Gloria çeşidinden elde edilmiş (30.59 mm) ve bunu sırasıyla Lima, Stoneville 468 ve Carla çeşitleri takip etmiş ve aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Lif uzunluğu tekstil sektörü için önemli bir kalite kriteridir, genetik ve çevre koşullarından da etkilenen bir özelliktir (Long ve ark., 2010).

### Lif kopma dayanıklılığı

Lif kopma dayanıklılığının 28.60 ile 34.22 g/tex arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının 32.00 g/tex olduğu Çizelge 5’de görülmektedir. En yüksek lif kopma dayanıklılığı Gloria çeşidinden elde edilmiş (34.22 g/tex) ve bunu sırasıyla DP 499, Stoneville 468, BA 440, BA 119 ve Lima çeşitleri izleyerek bu çeşitlerin aynı istatistiksel grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Çeşitlerin lif kopma dayanıklılığı bakımından sağlam ve çok sağlam grubunda yer aldıkları görülmüştür. Lif kopma dayanıklılığı lif kalite kriterleri arasında önemli bir yere sahip özellik olup, lif kopma dayanıklılığının genotipe ait bir



özellik olduğu ve çevre koşullarından daha az etkilendiği önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Dever ve Gannaway, 1987; Bradow and Davidonis, 2000; Karademir ve ark., 2015).

#### **Lif kopma uzaması**

Çeşitlerin lif kopma uzaması değerlerinin %6.00 ile 7.07 arasında değiştiği; denemenin genel ortalamasının %6.45 olduğu, en yüksek lif kopma uzamasının BA 440 çeşidinden elde edildiği (%7.07) ve bunu sırasıyla Stoneville 468 ile BA 119 çeşitlerinin izlediği ve istatistiksel olarak aynı grupta yer aldıkları izlenebilmektedir. Lif kopma uzaması tekstil üretim süreçlerini etkileyen önemli bir özelliktir ve yüksek olması liflerin kopmadan işlenebilmesine olanak sağlamaktadır (Kelly ve ark., 2019; Mathangadeera ve ark., 2020).

#### **Lif üniformite oranı**

Lif üniformite oranı bakımından çeşitler arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların bulunduğu görülmektedir (Çizelge 5). Aynı Çizelgeden çeşitlerin lif üniformite oranı değerinin %83.85 ile 86.15 arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının %84.73 olduğu izlenebilmektedir. Denemede kullanılan çeşitlerin tümünde lif üniformite değerinin arzu edilen düzeyde olduğu izlenebilmektedir. Lif üniformite oranı genotip, ürün yönetim sistemi ve iklim koşullarından etkilenen bir özelliktir, bu özelliğin yönetiminde %69.8 oranında çevrenin, %6.5 oranında da genotipin katkısının olduğu bildirilmektedir (Snider ve ark., 2013).

#### **Kısa lif oranı**

Çeşitlerin kısa lif oranı (SFI) değerlerinin, 4.37 ile 6.92 arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farklılıkların %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Kısa lif oranı bakımından en yüksek değer Carla çeşidinden elde edilirken (%6.92), en düşük değer %4.37 ile DP 499 çeşidinden elde edilmiştir. PG 2018, DP 396, Gloria, Lima, Stoneville 498 ve BA 440 çeşitlerinin yüksek değer göstererek Carla ile aynı istatistiksel grupta

yer aldıkları izlenebilmektedir. Kısa lif oranı olgunlaşmamış lif içeriği ile ilişkili bir özellik olup, iplik olma aşamalarını olumsuz etkilemektedir (Manandhar, 2013). Kısa lif oranının düşük olması önemlidir. Kısa lif oranı 6'dan az olanlar çok düşük, 6-9 arasında olanlar düşük olarak sınıflandırılmaktadır. Çalışmada yer alan çeşitlerin çok düşük ve düşük grubunda yer aldıkları belirlenmiştir.

#### **İplik olabilirlik indeksi**

İplik olabilirlik indeksi (SCI değeri) bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılığın bulunduğu görülmektedir (Çizelge 5). Çeşitlerin SCI değerleri 124.50 ile 152.25 arasında değişmiş olup, en yüksek değer Stoneville 468 çeşidinden (152,25) elde edilmiştir. Gloria, Lima, BA 119, DP 499 ve BA 440 çeşitleri bu özellik bakımından yüksek değer göstererek, Stoneville 468 çeşidi ile aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. SCI değerinin yüksek olması daha kaliteli iplik üretileceği anlamına gelmektedir. SCI değeri 100 ile 150 arasında değişmekte, uzun lifli pamuklarda bu değer 200'e kadar çıkmaktadır. Majumdar ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada 101.7 ile 155.6 arasında değişen SCI değerlerini elde ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada benzer bulguların elde edildiği görülmektedir.

#### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kütlü pamuk verimi, lif verimi, ilk el kütlü oranı, çırçır randımanı, kanopi sıcaklığı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif kopma uzaması ve iplik olabilirlik indeksi (SCI) bakımından çeşitler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıklar; NDVI (GreenSeeker değeri), ilk meyve dalı boğum sayısı, lif üniformite oranı ve kısa lif oranı yönünden %5 önem düzeyinde istatistiksel farklılıklar elde edilmiştir. Klorofil içeriği, bitki boyu, odun dalı sayısı bakımından ise çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli

olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada kütlü pamuk verimi 388.99 ile 519.49 kg/da arasında, lif verimi ise 160.16 ile 228.74 kg/da arasında değişmiş, en yüksek kütlü pamuk verimi ve lif verimi PG 2018 çeşidi ile BA 440 pamuk çeşitlerinden elde edilmiştir. Lif kalite özellikleri bakımından ise en iyi değerler Gloria çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada kalite ile verim arasındaki olumsuz ilişki, önceki çalışmalarla paralellik göstermiştir. İncelenen fizyolojik parametrelerden kanopi sıcaklığı ve normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerleri bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Pamuk bitkisi sıcağa toleranslı bir bitki olarak bilinmektedir, kanopi sıcaklığının belirli bir miktara kadar yükselmesi verimde olumlu bir sonuç göstermiştir. Bu çalışmada NDVI değerinin yüksek çıkmış olması denemede yeşil aksamın sağlıklı olduğunu denemenin bitki besin elementi ve diğer bakımlarının (hastalık, zararlı ve yabancı ot yönetimi) sağlıklı yapıldığını göstermektedir. Bu gibi aletler ile gübre ve sulama yönetiminin yapılmasının faydalı olabileceği gibi verim tahminleri de yapılabilmektedir. Bu amaçla yapılacak çalışmalarda NDVI değeri, kanopi sıcaklığı ve klorofil içeriği ölçümlerinin yapılması önerilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon birimi tarafından 2018-SİÜFEB-014 no'lu proje ile desteklenen bu araştırma yüksek lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

## KAYNAKLAR

Ahuja, S.L., Dhayal, L.S., Prakash, R., 2006. A correlation and path coefficient analysis of components in *G. hirsutum* L. Hybrids by usual and fibre quality grouping. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 30: 317-324.

Ali, S., Khan, T.M., Shakeel, A., Saleem, M.F. 2020. Genetic basis of variation for physiological and yield

contributing traits under normal and high temperature stress in *Gossypium hirsutum* L. Pak. J. Agri. Sci, 57(6): 1491-1501.

- Anonim, 2021. Bitkisel üretim verileri İstatistikleri. www.tuik.gov.tr. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. [Erişim Tarihi, 20 Şubat 2022].
- Bradow J.M., Davidonis G.H. 2000. Quantitation of fiber quality and the cotton production-processing interface: A physiologist's perspectives, The Journal of Cotton Science 4: 34-64.
- Babar, M.A., Reynolds, M.P., Ginkel, M., Klatt, A.R., Raun, W.R., Stone, M.L. 2006. Spectral reflectance to estimate genetic variation for in-season biomass, leaf chlorophyll, and canopy temperature in wheat, Crop Science, 46(3): 1046-1057.
- 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.
- Conaty, W.C., Mahan, J.R., Neilsen, J.E., Tan, D.K.Y., Yeates, S.J., Sutton, B.G. 2015. The relationship between cotton canopy temperature and yield, fibre quality and water-use efficiency. Field Crops Research, 183: 329-341.
- Dever, J.K., Gannaway, J.R. 1987. Breeding for fiber quality on the high plains of Texas. p. 111. In: Brown, J. M. (Eds.) Proceedings Beltwide Cotton Conference, Memphis, TN.
- Green, C.C., Culp, T.W. 1990. Simultaneous improvement of yield, fiber quality, and yarn strength in upland cotton. Crop Science (30): 66-69.

- Hou, M., Tiana, F., Zhang, T., Huang, M. 2019. Evaluation of canopy temperature depression, transpiration, and canopy greenness in relation to yield of soybean at reproductive stage based on remote sensing imagery. *Agricultural Water Management* 222: 182-192.
- Iqbal, M., Chang, M. C., Iqbal, M. Z., Hassan, M. 2003. Effect of Nitrogen on Maturity of Cotton by Using Node above White Flower. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6: 1845-1848.
- Jackson, P., Robertson, M., Cooper, M., Hammer, G. 1996. The role of physiological understanding in plant breeding, from a breeding perspective. *Field Crops Research*, 49: 11-37.
- Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R., Sevilmiş, U. 2015. İleri generasyondaki pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) hatlarında verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2: 100-107.
- Karademir, E., Karademir, Ç., Arslan, D., Uçar, Ö. 2018. Determination of Some Physiological Properties of Modern Cotton Varieties. *International Conference of Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies*, Çeşme.
- Kelly, C.M., Osorio-Marin, J., Kothari, N., Hague, S., Dever, J.K. 2019. Genetic improvement in cotton fiber elongation can impact yarn quality. *Industrial Crops and Products*, 129: 1-9.
- Khan, N.U., Khan, H.U., Usman, K., Khan, H.U., Alam, S. 2007. Performance of selected cotton cultivars for yield and fibre related parameters. *Sarhad J. Agric.* 23(2): 256-259.
- Khokhar, E.S., Shakeel, A., Maqbool, M. A., Anwar, M.W., Tanveer, Z., Irfan, M.F. 2017. Genetic study of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes for different agronomic, yield and quality traits. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 30(4): 363-372.
- Kıllı, F., Beycioğlu, T. 2020. Yield, yield components and lint quality traits of some cotton cultivars grown under east mediterranean conditions. *International Journal of Environmental & Agriculture Research*, 6(2): 45-49.
- Kilby C.R., Tan D.K.Y., Duggan B.L. 2013. Yield components of high-yielding Australian cotton cultivars. *Cotton Res. J.* 5(2): 117-130.
- Long, R.L., Bange, M.P., Gordon, S.G., van der Sluijs, M. H. J., Naylor, G.R.S., Constable, G.A. 2010. Fiber quality and textile performance of some Australian cotton genotypes. *Crop Science*, (4): 1509-1518.
- Lu, Z.M., Percy, R., Qualset, C., Zeiger, E., 1998. Stomatal conductance predicts yields in irrigated pima cotton and bread wheat grown at high temperatures. *Journal of Experimental Botany*, 49, Special Issue, 453-460.
- Majumdar, A., Majumdar, P. K., Sarkar, B. 2005. Determination of the technological value of cotton fiber: a comparative study of the traditional and multiple criteria decision-making approaches, *AUTEX Research Journal*, 5 (2): 71-80.
- Manandhar, R. 2013. Impact of cotton fiber maturity for cotton processing, doctoral thesis, Texas Tech University Department of Plant and Soil Science, Texas, 1-350.
- Manonmani, K., Mahalingam, L., Malarvizhi, D., Sritharan N., Premalatha, N. 2019. Genetic variability, correlation and path analysis for seed cotton yield improvement in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8 (4): 1358-1361.

- Mathangadeera, R.W., Hequet, E.F., Kelly, B., Dever, J.K., Kelly, C.M. 2020. Importance of cotton fiber elongation in fiber processing, *Industrial Crops & Products*, 147: 1-7.
- Monicashree, C., Balu, P.A. 2018. Association and path analysis studies of yield and fibre quality traits in intraspecific hybrids of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Research Journal of Agricultural Sciences*, 9(5): 1101-1106.
- Natera, M.J.R., Rondon, A., Hernandez, J., Pinto, J.F.M. 2012, Genetic studies in upland cotton. III. Genetic parameters, correlation and path analysis. *SABRAO Journal of Breeding Genetics*, 44: 112-128.
- Rashid, A., Tanveer, J.C.A., Mustafa, T. 1999. Use of canopy temperature measurements as a screening tool for drought tolerance in spring wheat. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 182: 231-237.
- Rong, J.K., Abbey, C., Bowers, J.E. 2004. A 3347-locus genetic recombination map of sequence-tagged sites reveals features of genome organization, transmission and evolution of cotton (*Gossypium*), *Genetics*, 166: 389-417.
- Sahito, A., Baloch, Z. A., Mahar, A., Otho, S.A., Kalhoro, S.A., Ali, A., Kalhoro, F.A., Soomro, R.N., Ali, F. 2015. Effect of water stress on the growth and yield of cotton crop (*Gossypium hirsutum* L.). *American Journal of Plant Sciences*, 6: 1027-1039.
- Salahuddin, S., Abro, S., Rehman, A., Iqbal, K. 2010. Correlation analysis of seed cotton yield with some quantitative traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Pak. J. Bot.* 42(6): 3799-3805.
- Shang, L.G., Liang, Q.Z., Wang, Y.M. 2015. Identification of stable QTLs controlling fiber traits properties in multi-environment using recombinant inbred lines in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Euphytica*, 205(3): 877-888.
- Shen, X.L., Guo, W.Z., Zhu, X.F., Yuan, Y.L., Yu, J.Z., Kohel, R.J., Zhang, T.Z. 2005. Molecular mapping of QTLs for qualities in three diverse lines in upland cotton using SSR markers. *Molecular Breeding*, 15: 169-181.
- Snider, J.L., Collins, G.D., Whitaker, J., Davis, J.W. 2013. Quantifying genotypic and environmental contributions to yield and fiber quality in Georgia: Data from Seven Commercial Cultivars and 33 Yield Environments, *The Journal of Cotton Science*, 17: 285-292.
- Tokel, D., Doğan, İ., Hocaoglu Ozyigit, A., Ozyigit, İ.İ. 2022. Cotton Agriculture in Turkey and Worldwide Economic Impacts of Turkish Cotton, *Journal of Natural Fibers*.
- Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M., Barutçular, C. 2009. Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (3): 158-166.
- Zeng, L. 2014. Broadening the Genetic Base of Upland Cotton in U.S. Cultivars – Genetic Variation for Lint Yield and Fiber Quality in Germplasm Resources. *World Cotton Germplasm Resources*.