

# Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Farklı Sulama Düzeyleri ve Hümik Asit Dozlarının Lif Kalitesine Etkisi

## Effect of Different Irrigation Levels and Humic Acid Doses on Fiber Quality in Some Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Varieties

### Özet

Bu çalışma, Aydın-Nazilli ekolojik şartlarında bazı pamuk çeşitlerinde (Harem 2, Şahin 2000, Fiona) farklı sulama miktarları (Tam, %25 Kısıt, %50 Kısıt) ve hümik asit dozlarının (0, 250 g/da, 500 g/da) lif kalitesine etkisini tespit etmek amacıyla, 2021 ve 2022 yıllarında 'Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parseller su kısıtı, alt parseller çeşit, alt alt parseller hümik asit dozlarından oluşmuştur. İki yıl süreyle yürütülen bu araştırma sonucunda, çeşitler arasındaki farklılıklar incelenen lif kalite parametrelerinin tamamı için önemli bulunmuş, pamukta lif kalite parametrelerindeki değişimin genotip yanında çevre ve yetiştirme koşullarından da kaynaklanabileceği belirlenmiştir. Araştırmada tüm uygulamaların ortalaması olarak en iyi sonuçlar; lif uzunluğu (30.2 mm), mukavemeti (35.8 gtex<sup>-1</sup>), uniformite oranı (%85.1), kısa lif oranı (%6.1), parlaklık (%79.8) ve sarılık değerleri (8.3 b+) Fiona çeşidinde, incelik (4.6 mic.) ve elastikiyet (%8.0) Şahin 2000 çeşidinde elde edilmiştir. Sulama düzeyleri arasında; en yüksek lif uzunluğu (31.2 mm) ile birlikte parlaklık ve sarılık dışında ele alınan lif kalite konularının tümü için en iyi sonuçlar tam sulama konusunda belirlenmiştir. Bununla birlikte; hümik asitin dozlarının lif kalitesine önemli bir etkisi tespit edilmemiştir. Sonuç olarak; bölgede lif kalitesi açısından Fiona çeşidi ile tam sulama uygulamasının tavsiye edilebileceği, bununla birlikte bu tavsiyenin daha net ve güvenilir olabilmesi

### Sorumlu Yazar

Uğur GÜZELSARI

ugrgzlsr@hotmail.com

 0000-0001-8735-8395

### Yazar

Özden ÖZTÜRK

ozdenoz@selcuk.edu.tr

 0000-0001-5131-7532

\* Bu makale, 'TAGEM/TBAD/A/21/A7/P4/5237' Nolu TAGEM Projesi sonucu elde edilen ve aynı başlıkla yayınlanan; 'Kısıntılı Sulama ve Farklı Hümik Asit Dozlarının Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi' isimli doktora tez çalışmasından özetlenerek hazırlanmıştır.

Gönderilme Tarihi :

05 Temmuz 2024

Kabul Tarihi :

07 Ekim 2024

için daha çok çalışmanın yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pamuk Çeşitleri, Lif Kalitesi, Su Kısıtı, Hüyük Asit

### Abstract

This study was carried out in 2021 and 2022 in Aydın-Nazilli ecological conditions in order to determine the effect of different irrigation amounts (Full, 25% water deficit, 50% water deficit) and humic acid doses (0, 250 g/da, 500 g/da) on fiber quality in some cotton varieties (Harem 2, Şahin 2000, Fiona) according to the 'Split-Split Plots on Randomized Complete Block Design'. with 3 replications. The main plots were water restricted, sub-plots were varieties and sub-subplots were humic acid doses. As a result of this research conducted for two years, the differences among the varieties were significant for all of the fiber quality parameters examined, and it was determined that the variation in fiber quality parameters in cotton may be caused by environment and growing conditions as well as genotype. The best results as the average of all treatments; fiber length (30.2 mm), strength (35.8 gtx<sup>-1</sup>), uniformity ratio (85.1%), short fiber ratio (6.1%), luster (79.8%) and yellowness values (8.3 b+) were obtained in Fiona variety, fineness (4.6 mic.) and elasticity (8.0%) were obtained in Şahin2000 variety. Among the irrigation levels; the best results for all fiber quality issues except for the highest fiber length (31.2 mm) and luster and yellowness were determined at full irrigation. However, no significant effect of humic acid doses on fiber quality was detected. As a result; it was concluded that full irrigation application with Fiona variety can be recommended in terms of fiber quality in the region, however, more studies should be carried out in order to make this recommendation more clear and reliable.

**Keywords:** Cotton Varieties, Fiber Quality, Water Deficit, Humic Acid

### 1. Giriş

Pamuk, ebegümeçigiller (Malvaceae) familyasından bir lif bitkisidir. Ülkemizde kültürü yapılan pamuk çeşitleri Amerikan orjinli yenedünya pamukları olarak tanınan, açık kozalı pamukları (Upland) içeren *Gossypium hirsutum* türüne

aittir. Önemli bir lif bitkisi olması yanı sıra, çiğidinden elde edilen yağı ve diğer yan ürünleriyle ekonomik değeri çok yüksek bir bitki olan pamuğun yarattığı katma değer ve istihdam alanı ile ülke ekonomisine katkıları oldukça önemlidir. Dokuma ve tekstil sanayinin ana ham maddesi olup stratejik öneme sahiptir (Mert, 2007; Geçit vd., 2009; Mert, 2017).

Üretim ve tüketim açısından dünya genelinde 68 ülkenin doğrudan ilgi alanında olan pamuk bitkisinin bu ülkelerin 45'inde hem üretimi hem de kullanımı yapılırken, geri kalan 23 ülkede ise sadece tüketilmektedir. Bu yaygınlığına karşılık dünya pamuk üretiminin neredeyse tamamı (%99.5) ülkemizin 6. sırada yer aldığı 10 büyük pamuk üreticisi ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Pamuk ülkemiz tarımında büyük öneme sahip olup "Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler" grubunda buğdaydan sonra en büyük ciroya sahip üründür (Anonim, 2021a). Tekstil ve hazır giyim sektörünün gelişmiş olmasına bağlı olarak Türkiye'nin yurtiçi ihtiyacına göre pamuk üretimi yetersiz kalmaktadır (Anonim, 2021b). Her ne kadar, kimyasal lifler hala tüketilen lifler içerisinde yüksek bir paya sahip olsalar da lifinin doğal olması, hava geçirgenliği ve nem çekme özellikleri, yıkanabilirliğinin iyi olması ve hijyenik özellikler taşıması sebebiyle pamuk bitkisi, cazibesini artan bir şekilde muhafaza ettirmektedir (Gürel vd., 2000). Pamuk yetiştiriciliğinde verim kadar lif kalitesi de önemli bir olgudur. Lifi rengi, inceliği, kalınlığı, mukavemeti, üniformitesi, elastikiyeti gibi çeşitli özellikler kalite üzerine etki eden önemli faktörlerdendir (Tümer, 2010). Kalite parametreleri, çevresel koşullardan etkilenmekte ve aralarında ikili korelasyon ilişkileri oluşmaktadır (Kothari vd., 2017). Pamuk lif kalitesini etkileyen faktörler arasında çeşit seçimi, ekim zamanı, topraktaki nem miktarı, sulama zamanı ve miktarı, bitki besin elementleri, bitki hastalık ve zararlıları, iklim ve bakım koşulları, hasat ve hasada yardımcı uygulamalar ile çıkarılma yöntemleri yer almaktadır (Braden vd., 2004).

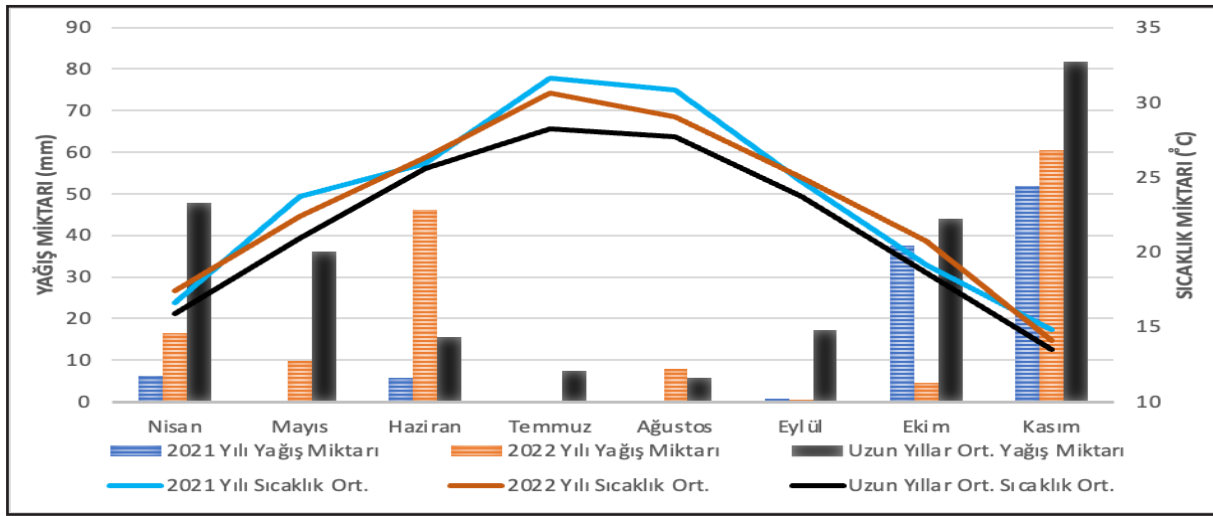
Bu çalışma ile ülkemizde sulu koşullarda tarımı yapılan pamuk bitkisinde, farklı su seviyeleri altında toprağa uygulanan farklı hüyük asit dozlarının, farklı pamuk çeşitlerinde lif kalitesine olan etkilerinin değerlendirilmesi ve bu üç faktörün birbirleriyle olan etkileşiminin belirlenmesi hedeflenmiştir.

## 2. Materyal ve Metod

Araştırma, Büyük Menderes havzasında yer alan Aydın ili Nazilli ilçesinde bulunan, Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü uygulama arazisinde 2021 ve 2022 yıllarında yürütülmüştür. İklim verileri genel olarak incelendiğinde (Şekil 2.1), uzun yıllar (1941-2020) ortalamasına

göre araştırmanın yürütüldüğü 2021 ve 2022 yılları daha sıcak ve daha düşük yağışlı olmuş, deneme yılları karşılaştırıldığında ise hasat dönemine kadar 2022 yılına göre 2021 yılı daha sıcak ve daha kurak geçmiştir. Bununla birlikte; 2022 yılında pamuğun erken gelişme döneminde özellikle Haziran ayında yüksek miktarda yağış olmuştur (Anonim, 2022).

Şekil 2.1. 2021,2022 ve uzun yıllar (1941-2020) iklim verileri grafiği



Çalışma, ‘Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller’ deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsel su kısıtı (SK; tam sulama ( $I_0$ ), %25 ( $I_{25}$ ), %50 ( $I_{50}$ ), alt parsel: çeşit ( $C_1$ ; Fiona ( $C_{11}$ ), Harem2 ( $C_2$ ), Şahin2000 ( $C_3$ ) ve altın altı parsel hümik asit dozlarından (HA; 0 ( $H_0$ ), 250 ( $H_{250}$ ), 500 ( $H_{500}$ ) g/da) oluşmuştur. Hümik asit kaynağı olarak ‘K-Hümat’ su ile karıştırılarak kullanılmıştır. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal analizleri ile sulama suyu analizleri için ekim öncesinde numuneler alınarak UTAEM (Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü) Laboratuvarları’nda analizler yapılmıştır. Sulama suyu; derin kuyudan sağlanmış, analizler sonucunda, ABD tuzluluk laboratuvarı sınıflama sistemine göre T2A1 sınıfında yer almıştır (T:Tuzluluk, A:Alkalilik). Deneme alanı organik maddece yetersiz, kumlu tınlı bünyeli, tuzluluk problemi bulunmayan, hafif alkalın karakterli, orta kireçli olup, bitkiye yararışlı

kalsiyum orta, magnezyum iyi, fosfor orta, potasyum yüksek, mikro elementler bakımından ise; demir yüksek, çinko orta, mangan ve bakır yeterli seviyede bulunmuştur. Araştırmada, sulama suyu başlangıç zamanını belirlemek için deneme arazisinden belli sıklıklarla numune alınarak gravimetrik yöntemle toprak nemi kontrol edilmiştir. Araştırmada, bütün konularda ilk sulama ekimden yaklaşık 60-65 gün sonra (ilk çiçeklerin görülmesiyle, faydalı suyun %40’ı tüketildiğinde) başlayacak şekilde planlanmıştır (Doorenbos ve Kassam, 1979; Tüzel ve Ul, 2003, Özdemir ve Dağdelen, 2015). Ekim birinci yıl 28.04.2021, ikinci yıl 22.04.2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deneme konusu olarak belirtilen hümik asit (K-Hümat) dozları (0, 250, 500 g/da) su ile karıştırılarak ekimden önce sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır. Sulama sisteminin kurulmasından hemen önce ‘Class-A Pan Kabı’ ve ‘Su Sayacı’ temin edilmiş ve uygun yerlere yerleştirilmiştir. Ardışık sulamalar 8 gün sulama aralığında (Dağdelen vd., 2005; Dağdelen vd.,

2009), oluşan toplam buharlaşma değerleri dikkate alınarak yapılmıştır. Denemenin birinci yılında toplam 9 kez sulama yapılmış ve Class-A pan buharlaşma kabından yapılan ölçümler sonucu, sezon boyunca 712.0 mm su eksildiği belirlenmiştir. Denemenin 2. yılında ise Haziran ayında devam eden yağışlar sulama başlangıç zamanını denemenin ilk yılına göre geciktirmiştir. Denemenin ikinci yılında 15.07.2022 tarihinde başlayan ilk sulama 24.08.2022 tarihinde verilen son suyla nihayete ermiştir. Denemenin 2. yılında 6 kez sulama yapılmış Class-A pan buharlaşma kabından yapılan ölçümler sonucu sezon boyunca 476.0 mm su eksildiği belirlenmiştir. Denemede birinci yıl 1. el hasat 30.09.2021, 2. el hasat 25.10.2022 tarihinde; ikinci yıl 1. el hasat 26.09.2022, 2. el hasat 20.10.2022 tarihinde yapılmıştır.

Hasat sonrası her parselden alınan lif örneklerinin Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı'nda HVI spectrum lif ölçüm cihazı ile ölçülmesi ile çırçır randımanı (%), lif uzunluğu (mm), lif inceliği (micronaire), iplik olabirlik indeksi (SCI) ve lif mukavemeti belirlenmiş elde edilen veriler "MSTAT-C" istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuştur.

### 3. Bulgular ve Tartışma

**Lif Uzunluğu (mm):** İki yıl birleşik analiz sonuçlarına göre lif uzunluğu değerleri üzerine yıl, hümik asit ve konular arasındaki diğer etkilerin etkisi istatistik olarak önemsiz, sulama düzeyleri, çeşitler, YxÇxHA interaksyonu önemli olmuştur. Lif uzunluğu ilk yıl 28.1-31.1 mm, ikinci yıl 27.7-31.2 mm arasında değişmiş, ortalama değerler 2021 yılında 29.4 mm, 2022 yılında 29.3 mm

olarak belirlenmiştir. Sulama suyu miktarının artışına göre lif uzunluğu değerlerinde artış olmuş, 29.8 mm ile tam sulama > 29.3 mm ile %25 su kısıtı > 29.0 mm ile %50 su kısıtı olarak sıralanmıştır. Bu sonucu destekler nitelikte Karademir vd. (2011), Papastylianou ve Argyrokastritis (2014), Cordão Sobrinho vd. (2015), lif uzunluğuna su stresinin olumsuz yönde etki ettiğini bildirirlerken; Coşkun (2015), İsoçtu (2016) ise su kısıtının lif uzunluğunu önemli derecede etkilemediğini ifade etmişlerdir. Bu farklılığın, araştırmalarda farklı çeşitler kullanılmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Çeşitler arasında, en yüksek lif uzunluğu 30.2 mm ile Fiona, en düşük 28.5 mm ile Harem2 çeşidinde belirlenmiştir. Güneş (1996) lif uzunluğunun çeşitlere göre 26.50-31.00 mm; De Mastro ve Lucarelli (2000) 25.9-31.2 mm; Köken (2017) 27.1-32.1 mm arasında değiştiğini, Gözcü vd. (2012) ve İrget (2018) araştırma sonucumuza benzer şekilde, genotipler arasında lif uzunluğu bakımından önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Hümik asit dozlarının lif uzunluğuna etkisi ise önemsiz bulunmuş, sonucumuzu destekler nitelikte; Acemoğlu (2018) çalışmasında hümik asidin lif uzunluğu üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Çalışmada, YxÇxHA interaksyonunun lif uzunluğu değerlerine etkisi önemli bulunmuş, bu husus iklim şartlarındaki değişikliklerin hümik asit dozlarının çeşitlere göre farklı etki oluşturduğunu düşündürmüştür. Araştırmada; en yüksek lif uzunluğu 31.15 mm ile Fiona çeşidinde, 250 g/da hümik asit dozunda, tam sulanan ( $I_{0x}C_{1x}H_{250}$ ), en düşük (27.96 mm) Harem2 çeşidinde, 250 g/da hümik asit dozunda, tam sulanan ( $I_{0x}C_{2x}H_{250}$ ) parsellerde elde edilmiştir (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1** Lif uzunluğu (mm) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

Su Kısıtı	Çeşit	2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
		Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)			
		H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.
I <sub>0</sub>	Ç1	30.3	31.1	29.7	30.4	30.8	31.2	30.6	30.9	30.6	31.2	30.2	30.6
	Ç2	29.1	28.7	28.9	28.9	28.5	29.1	29.0	28.9	28.8	28.9	28.9	28.9
	Ç3	30.9	29.5	29.8	30.0	30.0	30.3	29.5	29.9	30.5	29.9	29.6	30.0
	Ort.	30.1	29.8	29.5	29.8	29.8	30.2	29.7	29.9	29.9	30.0	29.6	29.8a*

I <sub>25</sub>	Ç1	30.2	30.8	29.6	30.2	29.7	29.6	30.4	29.9	30.0	30.2	30.0	30.0
	Ç2	28.6	29.0	28.1	28.6	28.1	28.5	28.5	28.3	28.3	28.8	28.3	28.5
	Ç3	29.7	29.3	30.1	29.7	29.5	29.3	29.2	29.3	29.6	29.3	29.7	29.5
	Ort.	29.5	29.7	29.3	29.5	29.1	29.1	29.4	29.2	29.3	29.4	29.3	29.3b
I <sub>50</sub>	Ç1	29.4	30.1	30.1	29.9	30.4	29.5	30.4	30.1	29.9	29.8	30.3	30.0
	Ç2	28.8	28.1	28.5	28.4	28.0	27.8	27.7	27.8	28.4	28.0	28.1	28.1
	Ç3	29.6	28.7	28.6	29.0	28.9	28.4	28.8	28.7	29.2	28.5	28.7	28.8
	Ort.	29.2	29.0	29.1	29.1	29.1	28.6	29.0	28.9	29.2	28.8	29.0	29.0c
ÇxHA	Ç1	30.0bd*	30.7a	29.8ce	30.2	30.3ac	30.1ac	30.5ab	30.3	30.1	30.4	30.1	30.2a**
	Ç2	28.8gı	28.6hj	28.5ij	28.6	28.2j	28.5ij	28.4ij	28.4	28.5	28.5	28.4	28.5c
	Ç3	30.0bd	29.1fh	29.5df	29.6	29.5df	29.3eg	29.2fg	29.3	29.8	29.2	29.4	29.5b
	Ort.	29.6	29.5	29.3	29.5	29.3	29.3	29.3	29.3	29.5	29.4	29.3	29.4

CV:1.96; \*):Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %5'e göre, \*\*) %1'e göre önemsizdir.

**Lif İnceliği (mic.):** Araştırmada lif inceliğine yıllar, her iki yıl da çeşitlerin etkisi önemli, diğer faktörler ve interaksiyonların etkisi önemsiz olmuştur. Birinci yıl lif inceliği 4.39-5.72 mic., ikinci yıl 4.22-5.43 mic. arasında değişmiş, 2021 yılı için ortalama 5.23 mic., 2022 yılı için ise 4.82 mic. olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da sulama miktarlarının lif inceliğine etkisi önemsiz olmuştur. Papastylianou ve Argyrokastritis (2014); İsoçu (2016); Uzel (2019) lif inceliğine ait değerlerde sulu ve kuru yetiştirme koşulları arasında önemli bir farklılık saptanmadığını; Kılınç (2020), genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli, su kısıtı ve su kısıtı x genotip interaksiyonu değerleri arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular, bu araştırmadan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Bununla birlikte, Mert (2006); Karademir vd. (2011); Coşkun (2015); Cordão Sobrinho vd. (2015); Ektiren (2017) sulama konularının lif inceliği değerlerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlar arasındaki bu farklılıkların araştırmalarda farklı çeşitler kullanılmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Her iki yılda da, çeşitler arasında en yüksek lif inceliği (sırasıyla, 5.58

mic., 5.20 mic.) Harem2, en düşük (sırasıyla, 4.72 mic., 4.51 mic.) Şahin2000 çeşidinde belirlenmiştir. Bu sonuç, lif inceliğinin çeşitlere göre değiştiğini bildiren Tarhan ve Karademir (2019), Ören (2007), Rady vd. (2016) ile benzerlik göstermektedir. Araştırmanın her iki yılında da hümik asit dozlarının lif inceliği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu sonucu destekler şekilde; Başbağ (2008); Aygün ve Mert (2020), hümik asit uygulamaları gibi toprak düzenleyicilerinin lif inceliği üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını, buna karşın Temiz vd. (2009) hümik asit uygulamasının lif inceliğini önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Bu durumun, çeşit farkından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Çalışmada; 2021 yılında en yüksek değer 5.72 mic. ile Harem2 çeşidinde, hümik asit uygulanmayan ve tam sulanan (I<sub>0x</sub>C<sub>2x</sub>H<sub>0</sub>); en düşük değer (4.39 mic.) Şahin2000 çeşidinde hümik asit uygulanmayan, tam sulama yapılan (I<sub>0x</sub>C<sub>3x</sub>H<sub>0</sub>) parsellerde; 2022 yılında ise en yüksek değer 5.43 mic. ile Harem2 çeşidinde hümik asit uygulanmaksızın, %25 su kısıtı uygulanan (I<sub>25</sub>xÇ<sub>2</sub>xH<sub>0</sub>), en düşük 4.22 mic. ile Şahin2000 çeşidinde 250 g/da hümik asit uygulanan, tam sulanan (I<sub>0</sub>xÇ<sub>3</sub>xH<sub>250</sub>) parsellerde elde edilmiştir (Tablo 3.2).

**Tablo 3.2** Lif inceliği (mic.) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

Su Kısıtı	Çeşit	2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
		Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)			
		H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.
I <sub>0</sub>	Ç <sub>1</sub>	5,20	5,53	5,34	5,36	4,57	4,45	4,51	4,51	4,89	4,99	4,92	4,93
	Ç <sub>2</sub>	5,72	5,65	5,65	5,67	5,06	5,11	5,00	5,06	5,39	5,38	5,32	5,37
	Ç <sub>3</sub>	4,39	4,89	5,01	4,76	4,43	4,22	4,52	4,39	4,41	4,55	4,77	4,58
	Ort.	5,10	5,36	5,33	5,27	4,69	4,59	4,67	4,65	4,90	4,98	5,00	4,96



I <sub>25</sub>	C <sub>1</sub>	5,56	5,35	5,37	5,43	5,20	4,68	4,78	4,89	5,38	5,01	5,07	5,16
	C <sub>2</sub>	5,53	5,52	5,48	5,51	5,43	5,25	5,30	5,33	5,48	5,39	5,39	5,42
	C <sub>3</sub>	4,49	4,69	4,62	4,60	4,58	4,40	4,69	4,56	4,54	4,55	4,66	4,58
	Ort.	5,19	5,19	5,16	5,18	5,07	4,78	4,92	4,92	5,13	4,98	5,04	5,05
I <sub>50</sub>	C <sub>1</sub>	5,47	5,42	5,37	5,42	4,58	5,02	4,93	4,85	5,03	5,22	5,15	5,13
	C <sub>2</sub>	5,50	5,54	5,60	5,55	5,34	5,15	5,17	5,22	5,42	5,35	5,39	5,38
	C <sub>3</sub>	4,88	4,84	4,62	4,78	4,40	4,71	4,62	4,58	4,64	4,78	4,62	4,68
	Ort.	5,29	5,27	5,19	5,25	4,77	4,96	4,91	4,88	5,03	5,12	5,05	5,07
ÇxHA	C <sub>1</sub>	5,41	5,43	5,36	5,40 a**	4,79	4,72	4,74	4,75 b**	5,10	5,07	5,05	5,07
	C <sub>2</sub>	5,58	5,57	5,58	5,58 a	5,27	5,17	5,16	5,20 a	5,43	5,37	5,37	5,39
	C <sub>3</sub>	4,59	4,81	4,75	4,72 b	4,47	4,44	4,61	4,51 c	4,53	4,63	4,68	4,61
	Ort.	5,19	5,27	5,23	5,23	4,84	4,78	4,84	4,82	5,02	5,02	5,03	5,02

CV: 4.2 (2021), 5.7 (2022); \*\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %1'e göre önemsizdir.

**Lif Mukavemeti (g/tex):** Araştırmada sadece yıllar ve çeşitler arasındaki farklılıkların lif mukavemeti üzerine etkisi önemli olmuştur. Lif mukavemeti 2021 yılında 29.2-37.2 g/tex, 2022 yılında ise 27.8-36.8 g/tex arasında değişmiş, 2021 yılında ortalama 32.7 g/tex, 2022 yılında 31.5 g/tex olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek değer her iki yılda da (sırasıyla, 36.42 g/tex, 35.14 g/tex) Fiona, en düşük ise (sırasıyla, 30.36 g/tex, 29.01 g/tex) Şahin2000 çeşidinde elde edilmiştir. De Mastro ve Lucarelli (2000), çalışmalarında lif mukavemeti değerlerinin 27.4-34.6 g/tex; Çelik vd. (2011) ise 26.88-38.20 g/tex arasında değiştiğini; Akışcan ve Gençer (2012), genotipler arasındaki farkın araştırma sonucumuzdaki gibi istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucu; su kısıtının lif kopma dayanıklılığı değerlerinde önemli bir farklılık oluşturmadığını bildiren Hussein vd. (2011) ve Satış (2021) ile uyum içinde bulunmuştur. Bununla birlikte farklı olarak; Mert (2006); Witt vd. (2020) pamukta su kısıtı koşullarının lif mukavemetini olumsuz

etkilediğini ifade etmişlerdir. Bu durum, kullanılan çeşitler arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Hümik asit uygulamasının pamukta lif mukavemeti üzerine etkisini belirlemeye yönelik Başbağ (2008) ve Temiz vd. (2009) tarafından yapılan çalışmalarda lif kopma dayanıklılığının hümik asit uygulamasından etkilenmediği bildirilmiştir. Bu bulgular, araştırma sonucumuzu destekler niteliktedir. Araştırmada en yüksek lif mukavemeti (37.2 g/tex) 2021 yılında Fiona çeşidinde, 250 g/da hümik asit dozunda, %50 su kısıtı uygulanan (I<sub>50</sub>xÇ<sub>1</sub>xH<sub>250</sub>), en düşük değer (29.2 g/tex) Şahin2000 çeşidinde 250 g/da hümik asit dozunda %25 su kısıtı uygulanan (I<sub>25</sub>xÇ<sub>3</sub>xH<sub>250</sub>) parsellerde belirlenmiştir. 2022 yılında ise, en yüksek lif mukavemeti (36.8 g/tex) Fiona çeşidinde, hümik asit uygulanmaksızın %25 su kısıtı uygulanan (I<sub>25</sub>xÇ<sub>1</sub>xH<sub>0</sub>), en düşük (27.80g/tex) Şahin2000 çeşidinde, 250 g/da hümik asit dozunda %50 su kısıtı uygulanan (I<sub>50</sub>xÇ<sub>3</sub>xH<sub>250</sub>) parsellerde saptanmıştır (Tablo 3.3).

**Tablo 3.3** Lif mukavemeti (gtex<sup>-1</sup>) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

		2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
Su Kısıtı	Çeşit	Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)			
		H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.
I <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	36.6	35.8	37.1	36.5	36.3	35.0	33.9	35.1	36.4	35.4	35.5	35.8
	C <sub>2</sub>	30.9	31.7	30.8	31.1	29.2	29.5	31.0	29.9	30.1	30.6	30.9	30.5
	C <sub>3</sub>	32.0	31.0	30.6	31.2	28.1	29.8	28.4	28.8	30.0	30.4	29.5	30.0
	Ort.	33.2	32.9	32.8	32.9	31.2	31.5	31.1	31.2	32.2	32.2	32.0	32.1

I <sub>25</sub>	Ç <sub>1</sub>	35.9	36.4	36.0	36.1	36.8	34.9	34.9	35.5	36.3	35.7	35.5	35.8
	Ç <sub>2</sub>	31.3	31.8	30.2	31.1	31.3	29.9	29.8	30.3	31.3	30.8	30.0	30.7
	Ç <sub>3</sub>	31.0	29.2	30.0	30.1	29.5	29.3	29.1	29.3	30.3	29.2	29.6	29.7
	Ort.	32.8	32.5	32.1	32.4	32.5	31.4	31.3	31.7	32.6	31.9	31.7	32.1
I <sub>50</sub>	Ç <sub>1</sub>	37.0	37.2	35.8	36.7	35.6	34.3	34.6	34.8	36.3	35.8	35.2	35.7
	Ç <sub>2</sub>	31.8	30.8	33.2	31.9	30.3	30.8	30.5	30.5	31.0	30.8	31.8	31.2
	Ç <sub>3</sub>	30.4	29.5	29.6	29.8	29.2	27.8	30.0	29.0	29.8	28.6	29.8	29.4
	Ort.	33.0	32.5	32.8	32.8	31.7	31.0	31.7	31.4	32.4	31.7	32.3	32.1
ÇxHA	Ç <sub>1</sub>	36.5	36.5	36.3	36.42 a**	36.2	34.7	34.5	35.14 a**	36.3	35.6	35.4	35.8
	Ç <sub>2</sub>	31.3	31.4	31.4	31.37 b	30.3	30.1	30.4	30.25 b	30.8	30.7	30.9	30.8
	Ç <sub>3</sub>	31.1	29.9	30.1	30.36 b	28.9	29.0	29.2	29.01 c	30.0	29.4	29.6	29.7
	Ort.	33.0	32.6	32.6	32.7	31.8	31.3	31.4	31.5	32.4	31.9	32.0	32.1

CV: 4.68 (2021), 5.23 (2022); \*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %5'e göre, \*\*) %1'e göre önemsizdir.

**Lif Uniformite Oranı (%):** Lif uniformite oranı üzerine, çeşit etkisi önemli, yıllar, diğer faktörler ve interaksiyonların etkisi ise önemsiz olmuştur. Tüm faktörlerin ortalaması olarak 2021 yılında %84.64, 2022 yılında %84.39 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılın birleşik analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında en yüksek lif uniformite oranı %85.19 ile Fiona, en düşük %83.71 ile Şahin2000 çeşidinde belirlenmiştir. Bu sonucu destekler şekilde De Mastro ve Lucarelli (2000), pamuk çeşitleri ile yaptıkları araştırmada, lif uniformite oranı değerlerinin çeşitler arasında önemli farklılıklar gösterdiğini ve % 81.4-84.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada su kısıtı uygulamalarının lif uniformite oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuş, konu üzerinde yapılan diğer çalışmalarda da bu sonuca benzer şekilde; Hussein vd. (2011); Karademir vd. (2011); Papastilianou ve Argyrokastritis (2014), Tüne (2016), sulama suyu miktarının lif uniformitesine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşın;

Ünlü vd. (2011), Tunalı vd. (2019), Witt vd. (2020) ise su kısıtı uygulamasının lif uniformite oranını önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları arasındaki bu farklılıkların, kullanılan çeşit ve kültürel uygulamalar arasındaki muhtemel farklılıklar yanında, çalışmaların yürütüldüğü lokasyonlar arasındaki ekolojik farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Bu araştırma sonucunda, hümik asit dozlarının lif uniformite değerleri üzerine etkisi her iki deneme yılında da önemsiz bulunmuştur. Nitekim bu sonucu destekler şekilde; Ören (2007), hümik asit uygulama dozları; Tarhan (2017), hümik asit uygulamaları arasındaki farklılıkların lif uniformitesine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmada lif uniformite oranı bakımından; iki yıla ait verilerin ortalaması olarak, en yüksek değer %85.55 ile Fiona çeşidinde, 250 g/da hümik asit dozunda tam sulanan (I<sub>0</sub>xÇ<sub>1</sub>xH<sub>250</sub>), en düşük %83.03 ile Şahin2000 çeşidinde, 500 g/da hümik asit dozunda %50 su kısıtı uygulanan (I<sub>50</sub>xÇ<sub>3</sub>xH<sub>500</sub>) parsellerde elde edilmiştir (Tablo 3.4).

**Tablo.3.4** Lif uniformite oranı (%) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

Su Kısıtı	Çeşit	2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
		Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)			
		H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.
I <sub>0</sub>	Ç <sub>1</sub>	84.65	85.76	85.70	85.37	85.77	85.34	84.47	85.19	85.21	85.55	85.08	85.28
	Ç <sub>2</sub>	85.22	84.82	85.08	85.04	84.36	84.92	84.42	84.56	84.79	84.87	84.75	84.80
	Ç <sub>3</sub>	83.63	84.28	84.13	84.01	83.45	84.20	84.06	83.90	83.54	84.24	84.09	83.96
	Ort.	84.50	84.96	84.97	84.81	84.52	84.82	84.31	84.55	84.51	84.89	84.64	84.68

I <sub>25</sub>	Ç <sub>1</sub>	85.43	86.55	85.83	85.94	85.15	84.26	84.84	84.75	85.29	85.41	85.34	85.34
	Ç <sub>2</sub>	83.94	84.11	84.79	84.28	85.65	83.32	84.81	84.60	84.80	83.71	84.80	84.44
	Ç <sub>3</sub>	83.57	83.60	83.48	83.55	84.70	84.46	83.67	84.28	84.14	84.03	83.58	83.91
	Ort.	84.31	84.75	84.70	84.59	85.17	84.02	84.44	84.54	84.74	84.38	84.57	84.57
I <sub>50</sub>	Ç <sub>1</sub>	84.12	85.90	85.42	85.15	85.10	84.23	84.85	84.73	84.61	85.07	85.13	84.94
	Ç <sub>2</sub>	85.02	85.45	84.76	85.08	83.99	84.76	84.32	84.35	84.51	85.11	84.54	84.72
	Ç <sub>3</sub>	84.12	83.37	82.55	83.35	83.01	83.00	83.52	83.18	83.57	83.19	83.03	83.26
	Ort.	84.42	84.91	84.24	84.52	84.03	84.00	84.23	84.09	84.23	84.45	84.24	84.31
Ç <sub>x</sub> HA	Ç <sub>1</sub>	84.73	86.07	85.65	85.48	85.34	84.61	84.72	84.89	85.03	85.34	85.18	85.19 a**
	Ç <sub>2</sub>	84.73	84.79	84.88	84.80	84.66	84.33	84.52	84.50	84.70	84.56	84.70	84.65 b
	Ç <sub>3</sub>	83.77	83.75	83.39	83.64	83.72	83.89	83.75	83.79	83.75	83.82	83.57	83.71 c
	Ort.	84.41	84.87	84.64	84.64	84.57	84.28	84.33	84.39	84.49	84.58	84.48	84.52

CV: 1.23; \*\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %1'e göre önemsizdir.

**Kısa Lif Oranı (%)**: Araştırmada kısa lif oranı değerleri üzerine yıllar ve her iki yıl da çeşitlerin etkisi önemli, SKxÇ interaksiyonunun etkisi ilk yıl için önemli, diğer faktörlerin ve interaksiyonların etkisi önemsiz olmuştur. Tüm faktörlerin ortalaması olarak kısa lif oranı 2021 yılında %6.47, 2022 yılında ise %6.75 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılında da kısa lif oranı bakımından çeşitler arasında en yüksek değerler sırasıyla, %7.19 ve %7.27 ile Şahin2000 çeşidinde, en düşük değer sırasıyla, %5.90 ve %6.28 ile Fiona çeşidinde elde edilmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda pamukta kısa lif oranı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu; De Mastro ve Lucarelli (2000) %6.1-12.6 ; Köken (2017), %6.8-8.7; Yılmaz vd. (2023) % 5.16-7.93 arasında değiştiği, ortalama % 6.14 olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular, bu araştırma sonucunu desteklemiştir. Su kısıtı ve çeşitler arasında oluşan interaksiyon araştırmanın ilk yılında önemli bulunmuş, Ç<sub>3</sub> ve Ç<sub>1</sub> için su kısıtının kısa lif oranı değerlerini artırdığı, Ç<sub>2</sub> için ise azalttığı gözlemlenmiştir. 2021 yılında en yüksek değer (%7.70) I<sub>50</sub>xÇ<sub>3</sub>, en düşük (%5.83) I<sub>0</sub>xÇ<sub>1</sub> interaksiyonunda, 2022 yılında ise, en yüksek (%7.74) I<sub>50</sub>xÇ<sub>3</sub>, en düşük (%6.16) I<sub>25</sub>xÇ<sub>1</sub> interaksiyonunda elde edilmiştir. Mert (2006), pamukta su stresinin kısa lif oranı değerlerini artırdığını; Ünlü vd. (2011), kısıntılı sulamanın kısa lif indeksini artırdığını; Cordão Sobrinho vd. (2015), tam sulamanın kısa lif indeksi değerleri üzerine önemli ve

pozitif etki ettiğini; Avşar (2019), sulama artışının kısa lif oranı değerlerinde artışa sebep olduğunu; Can (2017), kısa lif oranının ilk yıl sulama düzeylerinden etkilenmez iken, ikinci yıl istatistiki açıdan önemli seviyede etkilendiğini; Tüne (2016) ise, sulama suyu miktarının kısa lif oranına etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, farklı bölgelerde yürütülmüş farklı çalışmalardan, farklı sonuçların elde edildiği görülmüş olup, bu araştırmaların sonuçları incelendiğinde görülen bu farklılıkların; kullanılan çeşit, yıl ve lokasyonlara göre değişen iklim şartlarından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Araştırmada, hümik asit dozlarının kısa lif oranına etkisi denemenin her iki yılında da önemsiz çıkmış, benzer şekilde; Ören (2007) ve Tarhan (2017), hümik asit uygulamaları arasındaki farklılığın önemli bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmada en yüksek kısa lif oranı, 2021 yılında %8.16 ile Şahin2000 çeşidinde, 500 g/da hümik asit dozu ve %50 su kısıtı uygulamasında (I<sub>50</sub>xÇ<sub>3</sub>xH<sub>500</sub>), en düşük %5.48 ile Fiona çeşidinde, 250 g/da hümik asit dozu ve %25 su kısıtı uygulamasında (I<sub>25</sub>xÇ<sub>1</sub>xH<sub>250</sub>) elde edilmiştir. 2022 yılında ise, en yüksek kısa lif oranı %8.17 ile Şahin2000 çeşidinde hümik asit uygulaması yapılmadan %50 su kısıtı uygulanan (I<sub>50</sub>xÇ<sub>3</sub>xH<sub>0</sub>), en düşük %5.86 ile Harem2 çeşidinde, hümik asit uygulanmadan, %25 su kısıtı uygulanan (I<sub>25</sub>xÇ<sub>2</sub>xH<sub>0</sub>) parsellerde elde edilmiştir (Tablo 3.5).



**Tablo.3.5** Kısa lif oranı (%) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

Su Kısıtı	Çeşit	2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
		Hüyük Asit (g/da)				Hüyük Asit (g/da)				Hüyük Asit (g/da)			
		H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.
I <sub>0</sub>	Ç1	6.19	5.51	5.80	5.83 d*	6.00	6.38	6.97	6.45	6.10	5.94	6.39	6.14
	Ç2	6.14	6.14	6.52	6.27 cd	6.81	6.29	6.91	6.67	6.47	6.21	6.72	6.47
	Ç3	6.63	7.42	6.45	6.83 b	7.70	6.85	7.08	7.21	7.17	7.13	6.77	7.02
	Ort.	6.32	6.35	6.26	6.31	6.84	6.51	6.99	6.78	6.58	6.43	6.62	6.55
I <sub>25</sub>	Ç1	5.95	5.48	6.11	5.85 d	6.04	6.47	5.98	6.16	6.00	5.97	6.04	6.00
	Ç2	6.66	6.64	6.51	6.60 bc	5.86	6.97	6.17	6.33	6.26	6.80	6.34	6.47
	Ç3	7.54	6.92	6.61	7.02 b	6.71	6.78	7.07	6.85	7.12	6.85	6.84	6.94
	Ort.	6.72	6.34	6.41	6.49	6.20	6.74	6.41	6.45	6.46	6.54	6.41	6.47
I <sub>50</sub>	Ç1	6.11	6.09	5.88	6.03 d	6.14	6.30	6.27	6.24	6.13	6.19	6.08	6.13
	Ç2	6.27	5.82	6.18	6.09 cd	6.96	7.29	7.11	7.12	6.62	6.56	6.64	6.61
	Ç3	7.39	7.55	8.16	7.70 a	8.17	7.51	7.55	7.74	7.78	7.53	7.86	7.72
	Ort.	6.59	6.49	6.74	6.61	7.09	7.03	6.98	7.03	6.84	6.76	6.86	6.82
ÇxHA	Ç1	6.09	5.69	5.93	5.90 c**	6.06	6.38	6.41	6.28 c**	6.07	6.04	6.17	6.09
	Ç2	6.36	6.20	6.40	6.32 b	6.54	6.85	6.73	6.71 b	6.45	6.53	6.57	6.51
	Ç3	7.19	7.30	7.07	7.19 a	7.53	7.04	7.24	7.27 a	7.36	7.17	7.15	7.23
	Ort.	6.54	6.40	6.47	6.47	6.71	6.76	6.79	6.75	6.63	6.58	6.63	6.61

CV: 11.36 (2021), 9.18 (2022); \*):Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %5'e göre, \*\*) %1'e göre önemsizdir.

**Elastikiyet (%):** Yıllar, her iki yılda çeşitler, 2. yılda SK ve SKxÇ interaksiyonunun lif elastikiyet değerlerine etkisi önemli, diğer faktörler ve interaksiyonların etkisi önemsiz olmuştur. Tüm faktörlerin ortalaması olarak lif elastikiyeti 2021 yılında %7.65, 2022 yılında %7.48 olarak belirlenmiştir. Sulama suyu seviyeleri dikkate alındığında; 2022 yılında en yüksek lif elastikiyeti (%7.61) tam sulama (I<sub>0</sub>), en düşük (%7.37) %25 su kısıtı (I<sub>25</sub>) konusunda elde edilmiştir. Hussein vd. (2011) ile Peynircioğlu (2014), bu denemenin ilk yıl sonucuna benzer şekilde, kısıtlı sulama uygulamasının lif esnekliği değerlerinde önemli bir farklılığa neden olmadığını bildirirken; Mert (2006) ve Aşar (2019) sulanmayan koşullarda su stresinin lif elastikiyetine ilişkin değerlerde önemli düzeyde azalmaya neden olduğunu bildirerek, bu araştırmanın ikinci yılında elde edilen sonucu desteklemişlerdir. Araştırmanın her iki yılında da

çeşitler arasında en yüksek elastikiyet sırası ile, %8.15 ve %7.93 ile Şahin2000, en düşük ise sırası ile, %7.19 ve %7.04 ile Fiona çeşidinde belirlenmiştir. İrget (2018), lif esnekliği özellikleri yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu; Yılmaz vd., (2023), denemeye alınan çeşitlerde lif elastikiyetinin %6.56-9.20 arasında değiştiğini, en yüksek lif elastikiyetinin Bomba (%9.20), en düşük Gloria çeşidinden (%6.56) elde edildiğini; ortalama lif elastikiyetinin ise %7.79 olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular, bu araştırmanın sonuçlarını destekler nitelikte olmuştur. Lif elastikiyet değerleri bakımından 2022 yılında çeşitlerin su kısıtı uygulamaları karşısında gösterdikleri değişim incelendiğinde, en yüksek değer (%8.27) I<sub>0</sub>xÇ<sub>3</sub>, en düşük (%6.98) I<sub>25</sub>xÇ<sub>1</sub> interaksiyonunda belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında lif elastikiyeti açısından çeşitlerin su kısıtına verdikleri tepki değişiklik göstermiştir.

Bu durumun, araştırmada kullanılan çeşitlerin genetik yapısı ve denemenin yürütüldüğü yıllar arasındaki iklim koşullarında görülen farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Çalışmada, hümik asit dozları ve faktörler arasındaki interaksiyonlar ise her iki yılda da lif elastikiyet değerlerini etkilememiştir. Nitekim, bu sonuca benzer şekilde; Ören (2007), hümik asit uygulama şekli ve dozunun lif elastikiyeti üzerinde önemli bir etkisi olmadığını, Tarhan (2017), pamukta lif kopma uzaması bakımından

hümik asit uygulamaları arasındaki farklılıkların istatistikî açıdan önemli olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmada; gerek 2021 gerekse 2022 yılında en yüksek lif elastikiyeti (sırasıyla, %8.37 ve %8.49) Şahin2000 çeşidinde, hümik asit uygulaması olmayan, %25 su kısıtı uygulanan ( $I_{25} \times C_3 \times H_0$ ), en düşük (sırasıyla, %7.06 ve %6.89) Fiona çeşidinde hümik asit uygulaması yapılmayan, %25 su kısıtı uygulanan ( $I_{25} \times C_1 \times H_0$ ) parsellerde elde edilmiştir (Tablo 3.6).

**Tablo.3.6** Lif elastikiyeti (%) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

Su Kısıtı	Çeşit	2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
		Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)			
		H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.	H <sub>0</sub>	H <sub>250</sub>	H <sub>500</sub>	Ort.
I <sub>0</sub>	Ç1	7.33	7.21	7.32	7.29	7.04	7.14	7.04	7.07 d*	7.18	7.18	7.18	7.18
	Ç2	7.87	7.29	7.50	7.56	7.63	7.37	7.44	7.48 c	7.75	7.33	7.47	7.52
	Ç3	8.20	8.13	7.87	8.07	8.49	8.27	8.04	8.27 a	8.34	8.20	7.96	8.17
	Ort.	7.80	7.55	7.56	7.64	7.72	7.59	7.51	7.61 a*	7.76	7.57	7.54	7.62
I <sub>25</sub>	Ç1	7.06	7.26	7.09	7.14	6.89	6.98	7.06	6.98 d	6.98	7.12	7.08	7.06
	Ç2	7.40	7.41	7.51	7.44	7.36	7.59	7.40	7.45 c	7.38	7.50	7.46	7.45
	Ç3	8.37	8.06	8.32	8.25	7.57	7.84	7.65	7.68 bc	7.97	7.95	7.98	7.97
	Ort.	7.61	7.58	7.64	7.61	7.27	7.47	7.37	7.37 b	7.44	7.52	7.51	7.49
I <sub>50</sub>	Ç1	7.07	7.10	7.31	7.16	7.24	6.99	6.98	7.07 d	7.15	7.05	7.14	7.11
	Ç2	7.83	7.74	7.73	7.77	7.57	7.51	7.40	7.49 c	7.70	7.62	7.56	7.63
	Ç3	8.29	8.17	7.98	8.15	7.94	7.60	8.00	7.84 b	8.11	7.89	7.99	8.00
	Ort.	7.73	7.67	7.67	7.69	7.58	7.37	7.46	7.47 ab	7.66	7.52	7.56	7.58
ÇxHA	Ç1	7.15	7.19	7.24	7.19 c**	7.05	7.04	7.03	7.04 c**	7.10	7.12	7.13	7.12
	Ç2	7.70	7.48	7.58	7.59 b	7.52	7.49	7.41	7.47 b	7.61	7.48	7.50	7.53
	Ç3	8.29	8.12	8.06	8.15 a	8.00	7.90	7.90	7.93 a	8.14	8.01	7.98	8.04
	Ort.	7.71	7.60	7.63	7.65	7.52	7.48	7.44	7.48	7.62	7.54	7.54	7.56

CV (%): 4.74 (2021), 3.93 (2022); \*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %5'e göre, \*\*) %1'e göre önemsizdir.

**Parlaklık (Rd) (%)**: Araştırmada çeşitler ve ÇxHA interaksiyonunun lif parlaklık değerlerine etkisi önemli; yıllar, diğer faktörler ve interaksiyonların etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Ele alınan faktörlerin ortalaması olarak lif parlaklık değeri 2021 yılında %79.13, 2022 yılında

%79.30 olmuştur. Araştırmada iki yılın birleşik analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında lif parlaklığı en yüksek %79.81 ile Fiona, en düşük %78.39 ile Harem2 çeşidinde belirlenmiştir. Yuka (2014) çalışmasında, çeşitler arasında lif parlaklığı yönünden istatistikî olarak önemli düzeyde

bir farklılık bulunduğunu, değerlerin % 75.47-80.03 arasında değiştiğini, ortalama % 77.95 olduğunu; Akışcan vd. (2017), 42 pamuk genotipiyle yaptıkları çalışmada lif parlaklığı açısından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu; Altun (2020), farklı pamuk genotiplerinde yaptıkları çalışmada, lif parlaklık değerlerinin 70.68–83.68 Rd arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu bulgular, araştırma sonucumuzu destekler niteliktedir. Bununla birlikte bu sonuçtan farklı olarak, Yaşa (2022) tarafından yapılan çalışmada, pamuk çeşitleri arasında parlaklık değerleri açısından önemli farklılıklar olmamakla birlikte, saptanan değerlerin % 71.10 ile % 71.62 aralığında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Araştırma sonuçları arasında görülen bu benzerlik ve farklılıkların, kullanılan çeşitler ve çevre koşullarından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Çeşit x hümik asit interaksiyonunun lif parlaklık değerlerine etkisi önemli bulunmuş; en yüksek (%80.19)  $C_1 \times H_{250}$ , en düşük (%78.07)  $C_2 \times H_0$  interaksiyonunda elde edilmiştir. Sulama suyu seviyeleri, hümik asit ve  $C \times HA$  interaksiyonu hariç faktörler arasındaki diğer interaksiyonların lif

parlaklığına etkisi ise çalışmada önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde; Avşar (2019), lif parlaklık değerinin su stresinden etkilenmediğini; Uzel (2019), sulama ve sulama x çeşit interaksiyonunda elde edilen lif parlaklık değerleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırma sonucunda, hümik asit dozlarının da lif parlaklık parametresine etkisi önemsiz bulunmuş, aynı şekilde, Tarhan (2017), lif parlaklık değerinin hümik asit uygulamalarından etkilenmediğini bildirmiştir. Bununla birlikte, bu araştırma sonucunda, çeşit x hümik asit interaksiyonu önemli olmuş;  $C_1$  ve  $C_2$  çeşitlerine ait parlaklık değerleri hümik asit dozlarında artarken,  $C_3$  çeşidinde azalmış, çeşitlerin hümik asit dozlarına farklı tepki verdikleri belirlenmiştir. İki yıla ait birleşik verilere göre, lif parlaklık değeri en yüksek %80.52 ile Fiona çeşidinde, 250 g/da hümik asit ve %50 su kısıtı uygulanan ( $I_{50} \times C_1 \times H_{250}$ ) parsellerde belirlenirken, en düşük %77.53 ile Harem2 çeşidinde, hümik asit uygulaması yapılmayan, tam sulanan ( $I_0 \times C_2 \times H_0$ ) parsellerde elde edilmiştir (Tablo 3.7).

**Tablo.3.7** Parlaklık (%) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

Su Kısıtı	Çeşit	2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
		Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)			
		$H_0$	$H_{250}$	$H_{500}$	Ort.	$H_0$	$H_{250}$	$H_{500}$	Ort.	$H_0$	$H_{250}$	$H_{500}$	Ort.
$I_0$	Ç1	79.5	80.4	79.4	79.8	79.9	80.2	79.6	79.9	79.7	80.3	79.5	79.8
	Ç2	77.6	78.6	78.9	78.3	77.5	77.3	78.7	77.8	77.5	77.9	78.8	78.1
	Ç3	79.5	79.1	79.5	79.4	80.1	79.7	78.7	79.5	79.8	79.4	79.1	79.5
	Ort.	78.9	79.4	79.3	79.2	79.2	79.1	79.0	79.1	79.0	79.2	79.1	79.1
$I_{25}$	Ç1	79.8	79.6	79.2	79.5	78.9	79.9	80.1	79.7	79.4	79.8	79.7	79.6
	Ç2	78.2	78.3	78.7	78.4	78.5	78.7	78.6	78.6	78.4	78.5	78.6	78.5
	Ç3	79.7	79.6	78.0	79.1	79.6	78.1	79.6	79.1	79.7	78.9	78.8	79.1
	Ort.	79.3	79.2	78.6	79.0	79.0	78.9	79.4	79.1	79.1	79.1	79.0	79.1
$I_{50}$	Ç1	79.7	80.1	79.7	79.8	79.6	81.0	80.1	80.2	79.7	80.5	79.9	80.0
	Ç2	78.2	78.6	78.3	78.4	78.5	79.3	78.9	78.9	78.3	78.9	78.6	78.6
	Ç3	79.6	78.9	79.9	79.5	80.1	79.7	80.5	80.1	79.9	79.3	80.2	79.8
	Ort.	79.2	79.2	79.3	79.2	79.4	80.0	79.8	79.7	79.3	79.6	79.6	79.5
$C \times HA$	Ç1	79.7	80.0	79.4	79.7	79.4	80.4	79.9	79.9	79.6 b*	80.2 a	79.7 ab	79.8 a**
	Ç2	78.0	78.5	78.6	78.4	78.2	78.4	78.7	78.4	78.1 d	78.4 d	78.7 cd	78.4 b
	Ç3	79.6	79.2	79.2	79.3	79.9	79.2	79.6	79.6	79.8 ab	79.2 bc	79.4 b	79.5 a
	Ort.	79.1	79.2	79.1	79.1	79.2	79.3	79.4	79.3	79.1	79.3	79.2	79.2

CV (%): 1.17; \*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %5'e göre, \*\*) %1'e göre önemsizdir.

**Sarılık (+b):** İki yıl verilerinin birleşik analiz sonuçlarına göre; yıllar, her iki yılda da çeşitler arasındaki farklılıkların lif sarılık değerlerine etkisi önemli, diğer faktörler ve interaksiyonların etkisi önemsiz bulunmuştur. Ele alınan tüm faktörlerin ortalaması olarak 2021 yılında ortalama 7.95 +b, 2022 yılında 9.29 +b olarak belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında (2021), çeşitler arasında lif sarılığı en yüksek 8.16 +b ile Şahin2000, en düşük (7.70 +b) ise Fiona çeşidinde elde edilmiştir. 2022 yılında ise, en yüksek (9.59 +b) Ç<sub>2</sub>, en düşük (8.85 +b) Ç<sub>1</sub> çeşidinde tespit edilmiştir. Akışcan vd. (2017), lif sarılığı özellikleri yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu; Altun (2020), pamuk genotiplerinde lif sarılık değerlerinin 6.17-9.79+b arasında değiştiğini; Yılmaz vd. (2023), lif sarılık özelliklerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu, denemeye alınan çeşitlerin lif sarılığının 7.66-8.96+b arasında değiştiğini, ortalama 8.25+b olduğunu bildirmiştir. Bu bulgular, bu araştırmanın sonucunu destekler nitelikte bulunmuştur. Yuka (2014) ise, pamuk çeşitlerinin ortalama lif sarılık değerinin 7.10-7.90+b arasında değiştiğini, ortalama 7.55+b olduğunu ve lif sarılık değeri yönünden çeşitler arasında önemli düzeyde farklılık oluşmadığını bildirmiştir. Bu bulgu, bu araştırma

sonucu ile farklılık göstermekte olup, bu durumun çevresel şartlar ve çeşitlerden kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Araştırmada, sulama suyu seviyeleri, hümik asit dozları ve faktörler arasındaki interaksiyonların lif sarılık değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar irdelendiğinde; Kılınç (2020), lif sarılığı yönünden, genotipler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğunu, ancak, su kısıtı ve su kısıtı x genotip interaksiyonu değerlerinin önemsiz olduğunu; Tarhan (2017), lif parlaklık değerinin hümik asit uygulamalarından önemli düzeyde etkilenmediğini bildirmişlerdir. Bu bulgular, araştırma sonucumuzu destekler niteliktedir. 2021 yılında lif sarılığı en yüksek (8.45+b) Şahin2000 çeşidinde, 500 g/da hümik asit ve %25 su kısıtı uygulanan (I<sub>25</sub>xÇ<sub>3</sub>xH<sub>500</sub>), en düşük (7.44+b) Fiona çeşidinde, hümik asit uygulaması yapılmayan, %25 su kısıtı uygulanan (I<sub>25</sub>xÇ<sub>1</sub>xH<sub>0</sub>) parsellerde elde edilmiştir. 2022 yılında ise lif sarılığı bakımından en yüksek değer (9.87+b) Harem2 çeşidinde, hümik asit uygulanmadan, %25 su kısıtı uygulanan (I<sub>0</sub>xÇ<sub>2</sub>xH<sub>0</sub>), en düşük değer (8.60+b) Fiona çeşidinde, hümik asit uygulanmayan ve tam sulama yapılan (I<sub>0</sub>xÇ<sub>1</sub>xH<sub>0</sub>) parsellerde tespit edilmiştir (Tablo 3.8).

**Tablo.3.8** Sarılık (+b) ortalama değerleri ve LSD testi grupları

Su Kısıtı	Çeşit	2021				2022				Birleşik (2 Yıl)			
		Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)				Hümik Asit (g/da)			
		H0	H250	H500	Ort.	H0	H250	H500	Ort.	H0	H250	H500	Ort.
I0	Ç1	7.76	7.61	7.49	7.62	8.60	8.96	8.76	8.77	8.18	8.28	8.13	8.20
	Ç2	8.12	7.79	8.04	7.98	9.87	9.87	9.46	9.73	9.00	8.83	8.75	8.86
	Ç3	8.25	8.17	8.07	8.16	9.33	9.36	9.36	9.35	8.79	8.76	8.72	8.76
	Ort.	8.05	7.86	7.87	7.92	9.27	9.39	9.19	9.29	8.66	8.62	8.53	8.60
I25	Ç1	7.44	8.02	7.56	7.67	8.63	8.95	9.19	8.92	8.04	8.49	8.37	8.30
	Ç2	7.89	7.83	7.89	7.87	9.63	9.67	9.45	9.58	8.76	8.75	8.67	8.73
	Ç3	8.06	8.18	8.45	8.23	9.47	9.25	9.54	9.42	8.77	8.71	9.00	8.83
	Ort.	7.80	8.01	7.97	7.93	9.24	9.29	9.39	9.31	8.52	8.65	8.68	8.62
I50	Ç1	7.74	7.92	7.76	7.81	8.90	9.00	8.69	8.86	8.32	8.46	8.22	8.34
	Ç2	8.00	8.10	8.20	8.10	9.47	9.49	9.43	9.46	8.73	8.80	8.82	8.78

	Ç3	8.13	7.84	8.25	8.07	9.44	9.48	9.48	9.47	8.79	8.66	8.87	8.77
	Ort.	7.96	7.96	8.07	7.99	9.27	9.32	9.20	9.26	8.61	8.64	8.64	8.63
ÇxHA	Ç1	7.65	7.85	7.60	7.70 b**	8.71	8.97	8.88	8.85 c**	8.18	8.41	8.24	8.28
	Ç2	8.00	7.91	8.04	7.99 a	9.66	9.68	9.44	9.59 a	8.83	8.79	8.74	8.79
	Ç3	8.15	8.06	8.26	8.16 a	9.41	9.36	9.46	9.41 b	8.78	8.71	8.86	8.79
	Ort.	7.93	7.94	7.97	7.95	9.26	9.34	9.26	9.29	8.60	8.64	8.62	8.62

CV (%): 4.30 (2021); 3.49 (2022); \*\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %1'e göre önemsizdir.

#### 4. Sonuç

Farklı pamuk çeşitleri, sulama düzeyleri ve hümik asit dozları ile Aydın İli Nazilli İlçesi'nde iki yıl süreyle gerçekleştirilen bu çalışmada incelenen bazı lif kalite parametrelerine ait elde edilen sonuçların değerlendirilmesi neticesinde; yılların incelik, mukavemet, elastikiyet, kısa lif oranı ve lif sarılık değerlerini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Bu durumun iki deneme yılı arasında iklim koşulları açısından oluşan değişimden kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Bunun yanında uzunluk, uniformite ve parlaklık değerlerine yılların etkisi önemsiz olurken, incelenen tüm lif kalite parametreleri için çeşitlerin etkisi önemli, su kısıtının lif uzunluğuna ve 2022 yılı için lif elastikiyetine, SKXÇ interaksyonunun 2021 yılı için kısa lif oranı, 2022 yılı için lif elastikiyetine, ÇXHA interaksyonunun ise lif parlaklığına etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda; pamuk lif kalite parametrelerindeki değişimin çeşitlerin genotipik yapısından kaynaklanabileceği gibi, yetiştirme koşulları ve çevre koşullarından da kaynaklanabileceği kanısı oluşmuştur. Araştırmada tüm uygulamaların ortalaması olarak en iyi uzunluk (30.2 mm), mukavemet (35.8 gtex<sup>-1</sup>), uniformite oranı (%85.1), kısa lif oranı (%6.1), parlaklık (%79.8), sarılık (8.3 b+) Fiona çeşidinde, incelik (4.6 mic.) ve elastikiyet (%8.0) Şahin2000 çeşidinde elde edilmiştir. Bununla birlikte; en yüksek lif uzunluğu değeri (31,2 mm) tam sulama konusunda belirlenmiş, sayısal olarak parlaklık ve sarılık dışında ele alınan bütün lif konuları için en iyi sonuçlar tam sulama konusunda belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, bölgede lif kalitesi açısından Fiona çeşidi ile tam sulama uygulaması önerilebilir. Ancak ele

alınan konulardan hümik asitin denemede uygulanan dozlarının lif kalitesine güçlü bir etkisi görülmemiştir. Ele alınan tüm faktörler (su kısıtı, çeşit, hümik asit) ve bu faktörler arasındaki interaksyonların lif kalitesi üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için, farklı toprak koşullarında, daha çok çeşit ve uygulama dozu ile daha uzun yılları içine alan çalışmalar yapılması bu araştırma sonuçlarının daha güvenilir, daha net ortaya konulabilmesi, daha doğru önerilerde bulunulabilmesi açısından önem arz etmektedir.

#### Kaynaklar

- Acemoğlu, S., 2018, Hümik asit uygulamalarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 53.
- Akışcan, Y., Akgöl, B., Tok, F. M. ve Can, D., 2017, Determination of the fiber reflectance and yellowness for different cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes, International Conference on Multidisciplinary, Engineering, Science, Education and Technology, 12-14.07.2017, Baku / Azerbaijan.
- Akışcan, Y. ve Genç, O., 2012, Çukurova ekolojik koşullarında Pakistan orijinli bazı pamuk genotiplerinin verim ve lif kalite özelliklerinin değerlendirilmesi, MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2), 107-114.
- Altun, D., 2020, Farklı pamuk hat ve çeşitlerinin verim kriterleri ve tekstil sektörüne uygunluklarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt, 78.



- Anonim, 2021a. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Durum ve Tahmin PAMUK2021.[https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Durum\\_Tahmin%20Raporlar%C4%B1/2021%20Durum\\_Tahmin%20Raporlar%C4%B1/Pamuk%20Durum%20Tahmin%20Raporu%202021-349%20TEPGE.pdf](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Durum_Tahmin%20Raporlar%C4%B1/2021%20Durum_Tahmin%20Raporlar%C4%B1/Pamuk%20Durum%20Tahmin%20Raporu%202021-349%20TEPGE.pdf). 22.11.2023, 13.00.
- Anonim, 2021b. Ulusal Pamuk Konseyi Pamuk Sektör Raporu 2021. [http://www.upk.org.tr/User\\_Files/pdf/ulusal-pamuk-konseyi--sektor-raporu-2021.pdf](http://www.upk.org.tr/User_Files/pdf/ulusal-pamuk-konseyi--sektor-raporu-2021.pdf). 16.11.2022 09.00.
- Anonim, 2022. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü illere ait mevsim normalleri (1991-2020) <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&cm=AYDIN>. 09.11.2022 11.00.
- Avşar, Ö., 2019, Pamukta bazı fizyolojik parametreler ile verim ve lif kalite özelliklerinin su stresi koşullarında değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt, 124.
- Aygün, Y. Z. ve Mert, M., 2020, Toprak düzenleyicileri ve azot uygulamalarının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve lif teknolojik özelliklere etkisi. Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma, 13(3), 290-297.
- Başbağ, S., 2008, Effects of humic acid application on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), Asian Journal of Chemistry, 20(3), 1961.
- Braden, C., Smith, C.W., Thaxton, P., Hequet, E., 2004. Determining Gin variability for HVI and AFIS data. Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, Summaries Book, January 5-9, p. 1113.
- Can, D., 2017, Amik Ovası koşullarında kısıntılı sulamanın bazı pamuk çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Hatay, 92.
- Cordão Sobrinho, F., Guerra, H., Araujo, W., Pereira, J., Zonta, J., Bezerra, J., 2015. Fiber quality of upland cotton under different irrigation depths. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Vol. 19, no. 11, p. 1057- 1063.
- Coşkun, Z., 2015, Harran Ovasında damla sulamanın pamuk verimine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, 59.
- Çelik, İ., Karahan, T., İnan, Ö. ve Çetinkaya, M., 2011, Antalya koşullarında bazı pamuk çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerine bir araştırma, GAP VI. Tarım Kongresi, 9-12 Mayıs, Şanlıurfa, 655-662.
- Dağdelen, N., Sezgin, F., Gürbüz, T., Yılmaz, E., Akçay, S., 2009. Farklı Sulama Aralığı ve Sulama Düzeylerinin Pamukta Bazı Verim Özellikleri ve Lif Kalitesi Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1):53–56.
- Dağdelen, N., Yılmaz, E., Sezgin, F., Gürbüz, T. ve Akçay, S. 2005, Effects of different trickle irrigation regimes on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) yield in Western Türkiye, Pakistan Journal of Biological Sciences, 8(10), 1387-1391.
- De Mastro, G. ve Lucarelli, G., 2000, Comparison of Mediterranean cotton varieties in Southern Italy, FAO, The Inter-Regional Cooperative Research Network on Cotton, A Joint Workshop and Meeting of All Working Groups, Adana-Türkiye, Proceeding 82-87.
- Doorenbos, J. ve Kassam, A.H., 1979. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage, Paper 33, Rome, 257 p.
- Ektiren, Y., 2017. Farklı Sulama Seviyelerinin Pamukta Bitki Gelişim Parametreleri, Verim, Kalite ve Yaprakta Besin Elementi İçeriğine Etkisi. T.C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 85 s., Kahramanmaraş.
- Geçit, H. H., Çiftçi, C. Y., Emeklier, H. Y., İkcinkarakaya, S., Adak, M., S., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay C., S., Kendir, H., 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Kitabı: No:1569, 540 S.
- Gözcü, D., Özdemir, M. ve Günaçtı, H., 2012, Kahramanmaraş'ta bazı pamuk çeşitlerinin Verticillium solgunluk hastalığı etmeni (*Verticillium dahliae* Kleb.)'ne duyarlılıklarının belirlenmesi, Bitki Koruma

- Bülteni, 52(2), 135-152.
- Güneş, H. Y., 1996, Harran Ovası koşullarında standart ve ümitvar pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinde odun ve meyve dallarında oluşan kozaların, koza ve lif özellikleri yönünden karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 80.
- Gürel, A., Akdemir, H., Emiroğlu, Ş. H., Kadioğlu, H., Karadayı, H. B., 2000. Türkiye Lif Bitkileri, Tarım Haftası 2000 Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi (17-21 Ocak). Milli Kütüphane, Ankara.
- Hussein, F., Janat, M. ve Yakoub, A., 2011, Assessment of yield and water use efficiency of drip-irrigated cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as affected by deficit irrigation, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 35(6), 611-621.
- İrget, M., 2018, Farklı Orijinli pamuk genotiplerinin tarımsal, teknolojik ve Verticillium solgunluğu hastalığına dayanıklılık özelliklerinin belirlenmesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 77.
- İsotcu, Ç., 2016, Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) F3: 5 generasyonunda tam ve kısıtlı sulama koşullarında verim unsurları ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Aydın, 133.
- Karademir, Ç., Karademir, E., Gençer, O., 2011. Yield and fiber quality of F1 and F2 generations of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under drought stress conditions. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 17 (6): 795-805 pp.
- Karademir, Ç., Karademir, E., Ekinci, R., Berekatoğlu, K., 2011. Yield and fiber quality properties of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under water stress and non-stress conditions. African Journal of Biotechnology. 10 (59), 12575-12583.
- Kılınç, Y., E., 2020. Su kısıtının farklı pamuk genotiplerinin verim ve lif kalite özellikleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Hatay, 51.
- Kothari, N., Hague, S., Hinze, L., Dever, J., 2017. Boll sampling protocols and their impact on measurements of cotton fiber quality. Industrial Crops & Products, 109: 248–254.
- Köken, İ., 2017, Ege Bölgesine uygun pamuk çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 58.
- Mert M., 2017. Lif Bitkileri. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. No.1734, 422 S.
- Mert, M., 2006, Irrigation of cotton cultivars improves seed cotton yield, yield components and fibre properties in the Hatay region, Türkiye, Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant, 2005; 55: (44-50).
- Mert, M., 2007. Pamuk Tarımının Temelleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Teknik Yayınlar Dizisi No:7, pp.5-108, Ankara.
- Ören, Y., 2007. Farklı Zamanlarda Uygulanan Hüyük Asit ve Çinko (Zn) Uygulamasının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Olan Etkisinin Saptanması. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 64 S. Aydın.
- Özdemir, Y. ve Dağdelen, N., 2015, Aydın bölgesinde pamukta topraküstü ve toprakaltı damla sulama uygulamalarının irdelenmesi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2), 15-24.
- Papastylianou, P. T. ve Argyrokastritis, I. G., 2014, Effect of limited drip irrigation regime on yield, yield components, and fiber quality of cotton under Mediterranean conditions, Agricultural water management, 142, 127-134.
- Rady, M.M., Abd, El-Mageed, TA, Abdurrahman, H.A., Mahdi, A.H., 2016. Humic Acid Application Improves Field Performance of Cotton (*Gossypium barbadense* L.) Under Saline Conditions. The Journal of Animal & Plant Sciences, 26 (2): 487-493.
- Peynircioğlu, C., 2014, Kuraklık stresine dayanıklı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşit ıslahında kullanılacak

- pamuk genotiplerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın, 86.
- Satış, S., 2021, Harran ovası koşullarında damla sulama yöntemiyle sulanan pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) İçin uygun sulama aralığı ve sulama suyu miktarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 47.
- Tarhan, M., 2017, Humik asidin farklı uygulamalarının pamukta verim besin maddesi alınımı ve lif kalite özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Siirt, 100.
- Tarhan, M., Karademir, E., 2019. Hüyük Asidin Farklı Uygulamalarının Pamukta Bitki Besin Maddesi Alınımı, Klorofil İçeriği ve NDVI Değerine Etkisinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 23(2):284-292.
- Temiz, M., Karahan, E., Koca, Y.K., 2009. Effects of Humic Substances on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Asian Journal of Chemistry, 21 (3): 1983-1989.
- Tunalı, S. P., Gürbüz, T., Akçay, S. ve Dağdelen, N., 2019, Aydın koşullarında pamuk çeşitlerinde su stresinin verim bileşenleri ile lif kalite özellikleri üzerine etkileri, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1), 161-168.
- Tümer, H.T., 2010. Çırcırlama Yöntemlerinin Pamuk Kalitesi Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Tüne, C., 2016, Farklı sulama yönetim sistemi koşullarında pamuk bitkisinde su stresinin kızılötesi termal görüntüler kullanarak belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan menderes üniversitesi fen bilimleri enstitüsü tarımsal yapılar ve sulama anabilim dalı, Aydın, 72.
- Tüzel, H. ve M.A. Ul, (2003), Pamuk Sulaması, Pamukta Eğitim Semineri, 14-17 Ekim 2003, İzmir, s. 83-92.
- Uzel, N., 2019, Kuru ve sulu yetiştirme koşullarında bazı pamuk çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 51.
- Ünlü, M., Kanber, R., Koç, D. L., Tekin, S. ve Kapur, B., 2011, Effects of deficit irrigation on the yield and yield components of drip irrigated cotton in a mediterranean environment, Agricultural water management, 98 (4), 597-605.
- Witt, T.W., Ulloa, M., Schwartz, R. C., Ritchie, G. L., 2020. Response to deficit irrigation of morphological, yield and fiber quality traits of upland (*Gossypium hirsutum* L.) and Pima (*G. barbadense* L.) cotton in the Texas High Plains. Field Crops Research, 249 (107759) <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107759>.
- Yaşa, S., 2022, Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) su stresi koşullarında verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 101.
- Yılmaz, A., Cevheri, C. İ. ve Davut, O., 2023, Yarı kurak iklim şartlarına sahip olan GAP bölgesinde bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinin verim, verim öğeleri ve lif teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 6(1), 41-50.
- Yuka, A., 2014, Harran Ovası koşullarında buğday sonrası ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinin verim ve lif teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 62.