

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Pamuklarının Lif Kalite Özelliklerindeki Değişim Sınırlarının Belirlenmesi*

Seyhan YAŞAR¹, Emine KARADEMİR^{2**}

¹T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır, TÜRKİYE

²Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 02.02.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 15.07.2022

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

orcid.org/0000-0002-6741-9530 orcid.org/0000-0001-6369-1572

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: eminekarademir@siirt.edu.tr

Öz: Bu çalışma, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde pamuk üretiminin yoğun olarak yapıldığı önemli iki il olan Şanlıurfa ve Diyarbakır'da üretilen pamuk çeşitlerinin lif kalite özelliklerindeki değişim sınırlarını belirlemek ve bölgenin lif kalite değerlerini ortaya çıkarabilmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü koordinatörlüğünde yürütülen ve AB/IPA Projesi olan "Pamuk Lifi İmalatında Bölgesel Sınai İşbirliği Projesi" kapsamında Şanlıurfa ve Diyarbakır illerindeki çıkarıcı fabrikalarından toplanan 6 adet pamuk çeşidinden elde edilen 1090 adet lif örneği materyal olarak kullanılmış olup, analizler HVI (High Volume Instrument) cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan frekans dağılımında bölgede üretilen pamuk liflerinin lif uzunluğu bakımından orta ve uzun lifli grupta yer aldıkları, lif kopma dayanıklılığı bakımından orta, sağlam ve çok sağlam grubunda oldukları, lif inceliği bakımından ise materyalin genelde orta ve kalın grubunda oldukları belirlenmiştir. Lif üniformite oranı açısından materyalin büyük çoğunluğunun orta grupta, kısa lif oranı bakımından ise liflerin büyük çoğunluğunun çok düşük ve düşük grubunda yer aldıkları, lif kopma uzaması bakımından materyalin büyük çoğunluğunun yüksek ve orta gruba girdikleri, lif olgunluğu bakımından materyalin olgun ve çok olgun oldukları, iplik olabirlik indeksi bakımından materyalin % 59.2'sinin 119.41 ile 135.83 arasında, % 31.3'ünün 135.83 ile 152.24 arasında değiştiği, materyalin % 58.2 sinin lif parlaklık değerinin 74 ve üzerinde olduğu, sarılık yönünden ise liflerin beyaz ve hafif sarı gruplarında yer aldıkları ve liflerin büyük çoğunluğunun (% 65'inin) yabancı madde miktarının düşük olduğu görülmüştür. Elde edilen bu veriler Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretilen pamuk liflerinin tekstil sanayinin taleplerini karşılar nitelikte üstün kalite değerlerine sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, lif, kriter, analiz, materyal, frekans

Determination of Variation Limits of Cotton Fibre Quality Characteristics of the Southeastern Anatolia Region

Abstract: This study was carried out to determine the limits of variation in fiber quality characteristics of cotton varieties produced in Şanlıurfa and Diyarbakır, two important provinces where cotton production is intense in the Southeastern Anatolia Region of Türkiye, and to reveal the fiber quality values of the region. This study was carried out under the coordination of GAP International Agricultural Research and Training Center within the scope of the EU/PA Project "Regional Industrial Collaboration in Cotton Fibre Manufacturing Project". In the study, 1090 fiber samples, belonging to six different cotton varieties collected from ginning factories in Şanlıurfa and Diyarbakır provinces, were used as material. The analysis was performed using High Volume Instrument (HVI). In the frequency distribution, it was determined that cotton fibers produced in the region were in the middle and long fiber group in terms of fiber length, they were in the middle, strong and very strong group in terms of fiber strength, and the material was generally in the medium and thick group in terms of fiber fineness. Most of the material was taken place in the medium group for fiber uniformity; very low and low for short fiber index; high and medium for elongation; mature and very mature for fiber maturity. The results of the spinning consistency index showed that 59.2% of the material changed between 119.41 to 135.83 and 31.3% of the materials changed from 135.83 to 152.24. The 58.2% of the material had 74 and higher brightness values, while the material was taken place in the white and slightly white

* Bu çalışma, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen birinci yazara ait "Güneydoğu Anadolu Bölgesi Pamuklarının Lif Kalite Özelliklerindeki Değişim Sınırlarının Belirlenmesi" isimli Yüksek Lisans Tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir.

color group and the majority of the material (65%) had low trash content. The results of this study indicated that cotton fibers produced in the Southeastern Anatolia Region have superior quality values that meet the demands of the textile industry.

Keywords: Cotton, fiber, criteria, analysis, material, frequency

1. Giriş

Pamuk, Columniferae takımından, Malvaceae familyasına ait *Gossypium* cinsi içerisinde yer alan ve kökeni Hindistan olan bir bitkidir. Günümüzde yeryüzünde yetiştiriciliği yapılan kültür pamukları *Gossypium hirsutum* L., *Gossypium barbadense* L., *Gossypium herbaceum* L. ve *Gossypium arboreum* L. türleri iken, dünyada ve Türkiye’de en çok yetiştiriciliği yapılan pamuk çeşitleri *Gossypium hirsutum* L. (upland) türüne ait pamuklardır (Aydemir, 1982).

Dünyada üretilen pamukların % 80’inden fazlasını, Türkiye pamuklarının ise % 99.5’ini oluşturan *G. hirsutum* L. türüne ait pamuklar Amerikan kökenli olup, adaptasyon yeteneği iyi olduğu için dünyanın birçok yerine yayılım sağlamıştır. Bu pamuklar çok ince olmayan iplik ve kumaş üretiminde kullanılabilir olup, verim ve çırçır randımanı yüksek, vejetasyon süresi orta-uzundur. *Gossypium barbadense* L. türüne ait pamukların tarımı ise Ekvator’a yakın paralellerde yazların uzun ve sıcak geçtiği bölgelerde yapılmaktadır. Bu pamuk türünün uzunluğu yaklaşık 35-40 mm olup, ince ve lif mukavemeti yüksektir. Dolayısıyla bu pamuklardan pahalı, ince iplik ve yüksek kaliteli kumaşlar üretilmektedir. *G. barbadense* L. pamuk türünde verim ve çırçır randımanı *G. hirsutum* L. türü kadar yüksek değildir. Türkiye’de ise kısıtlı alanlarda yetiştiriciliği yapılmaktadır (Gürel ve ark., 2000).

Günümüzde yetiştiriciliği yapılan kültür pamuklarından *G. herbaceum* L. ve *G. arboreum* L. türleri literatürde “Eski Dünya Pamukları” olarak geçmektedir ve Asya orjinlidir. Bu türlerin kozaları kapalı, randımanları düşük, lif uzunlukları kısa (18-24 mm) ve lif inceliği değerleri yüksektir. Bu pamuklar genellikle yatak, yorgan gibi ürünlerin yapımında kullanılmaktadır (Gürel ve ark., 2000).

Türkiye’de pamuk tarımı Güneydoğu Anadolu, Çukurova ve Ege Bölgesi’nde yapılmaktadır. Türkiye’de 2019 yılı içerisinde toplamda 477 bin hektarlık alanda pamuk yetiştiriciliği yapılmış ve bu alanlardan dekara 460 kg verimle toplam 2.200.000 ton kütlü pamuk elde edilmiştir. Türkiye pamuk üretiminin % 60’ının elde edildiği Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ise yaklaşık 288 bin hektar alanda pamuk tarımı yapılmakta ve bu alanlardan dekara 454 kg verimle 1.312.703 ton kütlü pamuk elde edilmektedir. Bu bölgede en fazla pamuk üretimi Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde yapılmakta

olup, Şanlıurfa’da 208 bin hektarlık alanda yapılan pamuk yetiştiriciliğinden 813.258 ton pamuk elde edilerek Türkiye pamuk üretiminin % 37’si karşılanırken; Diyarbakır’da ise 47 bin hektarlık alanda 233.707 ton kütlü pamuk elde edilerek Türkiye pamuk üretiminin % 10’u karşılanmıştır (Anonim, 2022a). Toplam ihracat içerisindeki payı % 17 olan ve yarattığı geniş istihdam olanakları ile Türkiye ekonomisinin lokomotifi konumundaki tekstil sektörünün en önemli hammaddesi olan pamuğun, bu sektör açısından en önemli özelliği lif kalite değerleridir (Anonim, 2022b). Kaliteli bir iplik üretimi dolayısıyla kaliteli bir hazır giyim ve konfeksiyon ürünü üretmek için gerekli olan ön koşul kaliteli pamuk lifi üretiminden geçmektedir.

Tekstil sektöründe meydana gelen teknolojik ilerlemeler, nüfus artışı ile birlikte tüketim talebinde meydana gelen artış, kalite parametrelerinin ön plana çıkması, hammadde maliyetlerinin yüksek olması, yerli ve kaliteli pamuğa talebi arttırmaktadır. Önemi giderek artan pamuğun kalite kriterlerini günümüz teknolojisine uygun yöntemlerle belirleyerek pamuğun standardizasyonunu sağlamak, böylece bu anlamda dünyadaki diğer ülkelerle ortak bir dil oluşturmak gerekmektedir (Sabır ve Güzel, 2010). Kalite ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; kalite özelliği bakımından pamuk çeşitlerinin değişkenlik gösterdiği, aynı çeşidin farklı lokasyonlarda ekildiğinde bile kalite özelliklerinde farklılıklar olduğu belirtilmiştir. Bu farklılıkların bazı durumlarda ekilen çeşitlerin genotipik özelliklerinden, bazı durumlarda ise çevresel etkenlerden kaynaklandığı, ancak çoğunlukla her iki etmenin etkileşimi ile ortaya çıktığı bildirilmiştir (Asif ve ark., 2008; Greveniotis ve Sioki, 2017; Bakhsh ve ark., 2019). Hood (2002), Amerika’da geliştirilen yeni pamuk çeşitlerinde lif kalite özelliklerinin iyileştirildiğini, farklı 4 bölgede lif kalite özelliklerinin değiştiğini, lif kalite özelliklerindeki varyasyona çevre koşullarının etkili olduğunu, verim ve lif uzunluğunda oluşan varyasyonun % 80’inin ekstrem sıcaklık, nem ve güneş ışığından kaynaklandığını, lif mukavemetindeki varyasyonun % 45’inin, lif inceliğindeki varyasyonun ise % 70’inin çevresel streslerden kaynaklandığını bildirmektedir. Campbell ve Jones (2005), Güney Caroline’da 12 lokasyonda yürüttükleri çalışmada genotip x çevre interaksiyonunun pamuğun lif kalitesini etkilediğini, genotiplerin ortalama lif kopma dayanıklılığı değerlerinin düşük olması ile

interaksiyonun daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye’de 96 ticari pamuk çeşidinin lif kalite özelliklerinin moleküler markörler ile belirlendiği çalışmada, incelenen çeşitlerde yüksek lif kalitesi ve iyi bir genetik çeşitliliğin bulunduğu bildirilmektedir (Elçi ve ark., 2014).

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 çırçırılama yöntemleri vs. yer almaktadır. Braden ve ark. (2004), çırçırılama yöntemlerinin lif kalitesine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, sawginle çırçırılan pamukların daha ince olduğunu ve lif inceliğinin uzun lifli genotiplerde zamanla azaldığını, kısa lifli pamuklarda ise zamanla yükseldiğini tespit etmişlerdir. Uzun lifli genotiplerde lif düzgünlüğü artarken, kısa lifli genotiplerde düzgünlüğün azaldığı belirlenmiştir. Rollergin ile çırçırılan örneklerin sawginle çırçırılanlara göre lif uygunluklarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Pamukta yapısal ya da çevresel etkenlerden kaynaklanan kalite farklılıkları pamuk lifinin işlenmesi (çırçırılmadan konfeksiyon ürünü olana kadar geçen süreç), nakliyesi ve pazarlanması sırasında önemli kalite sorunlarına sebep olabilmektedir. Bu olumsuzlukları önlemenin en etkili yolu kısa zamanda doğru sonuç veren HVI (High Volume Instrument) aleti yardımı ile geniş tabanlı materyalde lif kalite kriterlerinin test edilmesi yani sınıflandırılmasıdır (Glade ve ark., 1981).

Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki pamuk (*G. hirsutum* L.) üretiminin en fazla yapıldığı önemli iki il olan Şanlıurfa ve Diyarbakır illerinde pamuk lif kalite özelliklerindeki değişim sınırlarını incelemek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü tarafından yürütülen AB/IPA Projesi olan “Pamuk Lifi İmalatında Bölgesel Sınai İşbirliği Projesi” kapsamında Diyarbakır ve Şanlıurfa’daki çırçır fabrikalarından toplanan, 2018 yılı Ekim-Kasım ayları içerisinde birinci el hasattan elde edilen 1090 adet lif örneği materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan liflerin elde edildiği pamuk çeşitleri ve ekildiği yerler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada incelenen lif materyaline ait bazı bilgiler

Table 1. Some information on the material used in the research

Çeşit adı	Lif örneği sayısı (adet)	Yetiştirilen yer
Lima	25 + 25	Diyarbakır, Şanlıurfa
ST 468	200 + 200	Diyarbakır, Şanlıurfa
Lodos	200	Diyarbakır
Gloria	200	Diyarbakır
Candia	200	Şanlıurfa
Babylon	40	Şanlıurfa

Çalışma kapsamında, pamuk yetiştirilen Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinin bazı iklim verileri Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde 2018 yılı ortalama sıcaklık ve maksimum sıcaklık

Tablo 2. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerine ait 2018 yılı ve uzun yıllar (1929-2018) bazı iklim verileri

Table 2. Climate data of Diyarbakır and Şanlıurfa province for 2018 and long term period

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Ortalama maksimum sıcaklık (°C)		Ortalama minimum sıcaklık (°C)		Toplam yağış (mm)		Nişpi nem (%)	
	2018	Uzun yıllar	2018	Uzun yıllar	2018	Uzun yıllar	2018	Uzun yıllar	2018	Uzun yıllar
Diyarbakır										
Nisan	15.9	13.8	24.0	20.2	7.2	7.0	48.6	68.7	52.9	63.0
Mayıs	19.4	19.3	26.5	26.5	12.7	11.3	157.6	42.8	67.3	56.0
Haziran	26.6	26.3	34.5	33.7	16.8	16.6	14.4	8.0	37.4	31.0
Temmuz	31.2	31.2	39.3	38.4	21.3	21.7	0.0	0.7	24.1	27.0
Ağustos	31.4	30.3	39.1	38.1	22.0	21.1	0.8	0.4	24.1	28.0
Eylül	26.1	24.8	34.6	33.2	17.3	16.0	6.2	3.9	29.3	32.0
Ekim	18.7	17.2	25.8	25.2	12.4	10.1	76.6	31.7	52.3	48.0
Şanlıurfa										
Nisan	19.9	16.1	27.0	22.3	9.3	10.3	35.8	49.4	38.4	55.11
Mayıs	23.0	22.1	29.8	28.6	12.2	15.3	64.5	26.1	50.1	45.00
Haziran	28.6	28.1	36.2	34.6	16.2	20.5	10.1	3.5	36.6	34.44
Temmuz	31.9	31.9	39.3	38.7	21.2	24.3	0.0	0.6	34.2	31.86
Ağustos	32.2	31.3	39.2	38.3	20.8	24.0	0.0	0.6	33.6	37.49
Eylül	28.8	26.8	35.9	33.9	17.7	20.0	2.2	2.5	31.3	40.55
Ekim	21.6	20.2	27.7	27.0	9.3	14.6	39.4	24.6	45.6	48.37

değerleri ile 2018 yılı ekim dönemi olan Mayıs ayındaki yağış miktarının uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleştiği, hasat dönemi olan Eylül ve Ekim aylarındaki yağış miktarının ise Diyarbakır'da uzun yılların üzerinde olduğu ancak Şanlıurfa'da Eylül ayında uzun yılların altında, Ekim ayında ise üzerinde olduğu görülmüştür.

Pamuk lif örnekleri çırçırlanmış halde 150-200 gram olacak şekilde Diyarbakır ve Şanlıurfa'da bulunan çırçır fabrikalarından alınarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (GAPUTAEM) bünyesinde bulunan GAP Pamuk Lifi Test ve Analiz Laboratuvarı'na getirilmiş ve burada numunenin alındığı yer, çeşit adı, nem düzeyi, çırçırılama yöntemleri ve tarihi bilgisayar ortamına kaydedilmiştir. Lif analizi birçok faktörden etkilendiği için laboratuvardaki kalite kontrol prosedürleri ile güvenilir sonuçların elde edilmesi sağlanmıştır. Lif analizleri, kalibrasyonu yapılmış HVI 1000 cihazında gerçekleştirilmiştir.

Amerikan Test ve Malzeme Kurumu (American Society for Testing and Materials, ASTM) D-1776 Standardı'na göre laboratuvarında 21 ± 1 °C sıcaklık, $\% 65 \pm 2$ bağıl nem değerleri sağlanmış ve analiz edilen numunelerin nemi ise ASTM D-5867 standardına göre $\% 6.75-8.25$ arasında olacak şekilde ayarlanmıştır (Anonymous, 2018a,b). Bunun için numuneler laboratuvar koşullarında 24-48 saat arasında bekletilip yani pasif olarak kondisyonlanıp analize alınmıştır (Anonymous, 2021).

Analiz işlemlerine başlamadan önce Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA)'dan gelen kalibrasyon pamukları ve fayansları ile uzunluk-mukavemet, renk-yabancı madde ve mikroner için günlük kalibrasyon kontrolü yapılmıştır. Analiz esnasında iklim koşullarında sapma olması durumunda analiz işlemi durdurularak sorun giderilinceye kadar beklenmiştir. Şekil 1'de görüldüğü üzere analizi yapılacak numuneden yaklaşık 15'er gram iki adet



Şekil 1. HVI cihazı ve lif kalite analizi
Figure 1. HVI instrument and fiber quality analysis

numune alınarak HVI 1000 cihazının uzunluk-mukavemet modülünün iki tamburuna bırakılmıştır. Renk-yabancı madde modülü için ise modüldeki her iki izleme çerçevesinin yüzeyini tamamen kapatacak genişlikte ve ışık geçirmeyecek kalınlıkta iki numune hazırlanarak çerçevelere yerleştirilmiştir. Mikroner modülü için ise 10 ± 0.5 gram birer adet numune hazırlanarak modüle yerleştirilmiş ve modüllerin düğmelerine tek tek basılarak sistem testi yapılmıştır. HVI analizi sonucunda elde edilen değerler excel ve TOTEMSTAT programları kullanılarak istatistiki analiz yapılmış, frekans dağılımları belirlenmiş ve grafikler oluşturulmuştur. Frekans dağılımına esas olan lif kalitesi sınıflandırmaları Anonim (2014) referans alınarak belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde üretilen pamuk çeşitlerinden alınan 1090 adet lif örneğinde

belirlenen lif kalite parametrelerine ilişkin bazı tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te sunulmuştur.

3.1. Lif uzunluğu

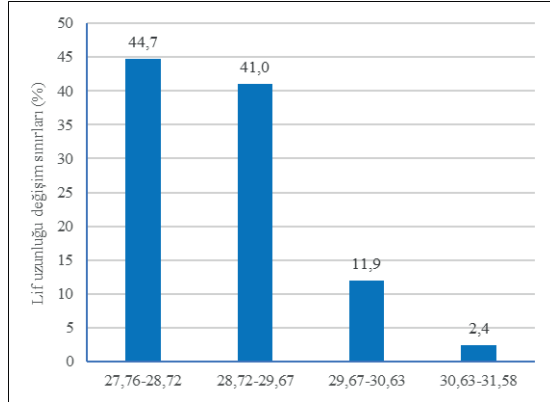
Materyalin lif uzunluğu değerlerinin 27.76 mm ile 31.58 mm arasında değiştiği ve bölgenin ortalama lif uzunluğu değerinin 28.93 mm olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Yapılan frekans dağılımında, materyalin lif uzunluğu değerinin; $\% 44.7$ 'sinin (487 adet) 27.76-28.72 mm, $\% 41.0$ 'inin (447 adet) 28.72-29.67 mm, $\% 11.9$ 'ünün (130 adet) 29.67-30.63 mm ve $\% 2.4$ 'ünün (26 adet) ise 30.63-31.58 mm arasında değişim gösterdiği görülmektedir (Şekil 2).

Lifler uzunluk bakımından sınıflandırıldığında; 25.4 mm'den daha düşük değerlerde olanlar kısa, 26.2 ile 29.4 mm arasında olanlar orta, 30.2 ile 31.7 mm arasında yer alanlar uzun, 32.5 mm ve üzerinde olanlar ekstra uzun grupta değerlendirilmektedir (Anonim, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesinden alınan lif örnekleri lif uzunluğu skalası bakımından

Tablo 3. Pamukta incelenen özelliklere ait bazı tanımlayıcı istatistikler
Table 3. Some descriptive statistics of the properties examined in cotton

İncelenen özellikler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Varyans	Standart sapma
Lif uzunluğu (mm)	27.76	31.58	28.93	0.46	0.68
Lif kopma dayanıklılığı (g tex ⁻¹)	26.90	36.37	31.11	2.03	1.43
Lif inceliği (mic.)	3.79	5.60	4.56	0.09	0.30
Lif üniformite oranı (%)	76.16	87.32	82.69	2.19	1.48
Kısa lif oranı (%)	4.56	15.92	8.31	2.88	1.70
Lif kopma uzaması (%)	5.15	8.14	6.53	0.35	0.59
Lif olgunluk oranı (%)	0.84	1.00	0.89	0.00	0.03
İplik olabilirlik indeksi (SCI)	103.00	168.65	132.25	85.62	9.25
Lif parlaklık değeri (Rd)	59.22	79.10	74.15	11.25	3.35
Lif sarılık değeri (+b)	7.45	10.33	8.52	0.19	0.44
Yabancı madde miktarı (adet)	12.00	233.00	62.40	1113.22	33.36
Yabancı madde alanı (%)	0.14	4.07	1.02	0.44	0.66

sınıflandırıldığında bölgeden elde edilen lif örneklerinin yaklaşık % 95'inin (1031 adet) orta uzun grubuna, geri kalan % 5'inin (59 adet) ise uzun grubuna girdiği belirlenmiştir.



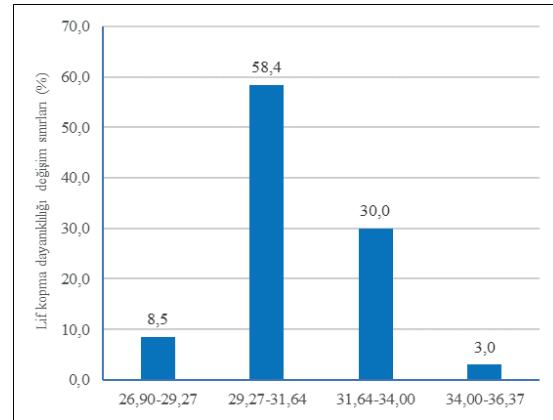
Şekil 2. Lif uzunluğu değişim sınırları
Figure 2. Variation level of fiber length

Yapılan araştırmalarda lif uzunluğunun en önemli lif kalite kriteri olduğu, tekstil endüstrisinin yüksek kaliteli kumaş üretmek için uzun ve güçlü lifleri talep ettiğini, bu talebinde ürünün fiyatını belirlediği bildirilmektedir (Braden, 2005; Long ve ark., 2010; Darawsheh ve ark., 2022). Lif uzunluğunun çeşide ait genetik bir özellik olduğu Bradow ve Davidonis (2000), May (2000) ve Karademir ve ark. (2015) tarafından bildirilmiştir. Lif uzunluğu genetik ile birlikte, bakım ve çevre koşullarından da etkilenmektedir. Lif uzunluğunun yönetiminde % 80.6 oranında çevrenin, % 5.1 oranında genotipin belirleyici faktör olduğu Snider ve ark. (2013) tarafından da bildirilmiştir. Lif uzunluğunun ayrıca topraktaki nem miktarı, sulama sıklığı ve miktarı ile sıcaklık değişimlerinden olumsuz etkilendiği, lif gelişimi aşamasındaki bitki su ilişkilerinin iyi yönetiminin de bu özelliği etkilediği ve ayrıca lif uzunluğunun çirçirlama yönteminden de etkilendiği bildirilmektedir (Reddy

ve ark.,1999; Silvertooth, 2001; Van der Suijs, 2015).

3.2. Lif kopma dayanıklılığı

Lif kopma dayanıklılığı değerleri 26.90 ile 36.37 g tex⁻¹ arasında değişim göstermiş ve ortalama lif kopma dayanıklılığı değeri 31.11 g tex⁻¹ olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Lif örneklerinin % 8.5'inin (93 adet) lif kopma dayanıklılığı değerinin 26.90-29.27 g tex⁻¹ arasında değiştiği çalışmada; % 58.4'ünün (637 adet) 29.27-31.64 g tex⁻¹, % 30.0'unun (327 adet) 31.64-34.00 g tex⁻¹ ve % 3.0'ünün (33 adet) 34.00-36.37 g tex⁻¹ arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 3).



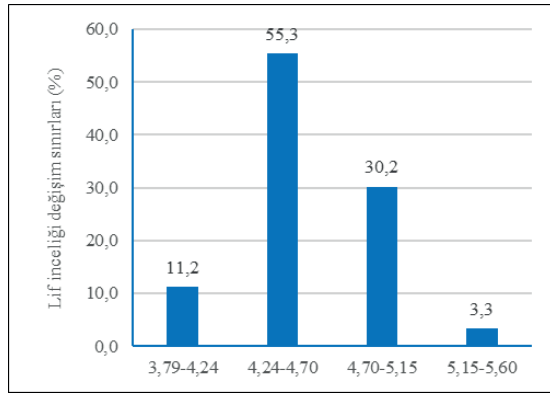
Şekil 3. Lif kopma dayanıklılığı değişim sınırları
Figure 3. Variation level of fiber strength

Lifler, lif kopma dayanıklılığı bakımından sınıflandırıldığında; 21 g tex⁻¹'ten düşük olanlar çok zayıf, 22-24 g tex⁻¹ arasında olanlar zayıf, 25-27 g tex⁻¹ arasında olanlar orta, 28-30 g tex⁻¹ olanlar sağlam ve 31 g tex⁻¹ ve üzeri olanlar çok sağlam olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde analizi yapılan lifler, lif kopma dayanıklılığı bakımından sınıflandırıldığında; materyalin yaklaşık % 51'i

(560 adet) sağlam, % 49'u (528 adet) çok sağlam grubunda iken, sadece 2 lif örneği orta grubunda yer almıştır. Lif kopma dayanıklılığı zayıf ve çok zayıf pamuk liflerinin materyal arasında yer almadığı görülmüştür. Materyalin büyük çoğunluğunun sağlam ve çok sağlam gruplarında yer alması bu özellik bakımından bölge pamuklarının üstün durumda olduklarını göstermektedir. Lif kopma dayanıklılığı genotipik bir özellik olmakla birlikte, iklim ve bakım koşullarından da etkilenmektedir. Bunun yanı sıra, lif kopma dayanıklılığı üzerine genotipin çevre koşullarından daha fazla etkili olduğu belirtilmektedir (Dever ve Gannaway, 1987; Karademir ve ark., 2015). Lif oluşumu esnasındaki günlük ortalama sıcaklık ile lif kopma dayanıklılığı arasında pozitif ve önemli korelasyonun bulunduğu da bildirilmektedir (Wang ve ark., 2009, 2014).

3.3. Lif inceliği

Çalışmada lif inceliği değerlerinin 3.79 ile 5.60 mikroner arasında değiştiği ve materyalin ortalama lif inceliği değerinin 4.56 mikroner olduğu görülmektedir (Tablo 3). Yapılan frekans dağılımında, incelenen lif örneklerinin lif inceliği değerlerinin; % 11.2'sinin (122 adet) 3.79-4.24 mikroner, % 55.3'ünün (603 adet) 4.24-4.70 mikroner, % 30.2'sinin (329 adet) 4.70-5.15 mikroner ve % 3.3'ünün (36 adet) 5.15-5.60 mikroner arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4).



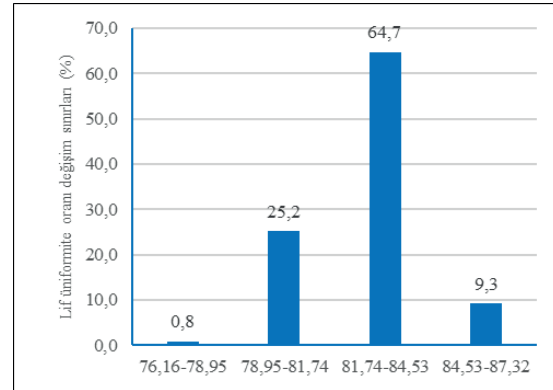
Şekil 4. Lif inceliği değişim sınırları
Figure 4. Variation level of fiber fineness

Pamuk lifleri lif inceliği bakımından sınıflandırıldığında; 3.0 mikroner değerinden küçük olanlar çok ince, 3.0-3.6 mic arası ince, 3.7-4.7 mic arası orta, 4.8-5.4 mic arası kalın, 5.5 mic. ve üzeri çok kalın olarak sınıflandırılmaktadır (Anonim, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde lif örneklerinin yaklaşık % 77'si (834 adet) orta ince grubunda yer alırken, % 23'ü (255 adet) kalın grubunda yer almış ve sadece tek bir adet numunenin çok kalın grubuna girdiği görülmüştür. Bu durum aynı zamanda, pamuk liflerinde olgunlaşma ile ilgili bir problemin de olmadığını

göstermektedir. Lif inceliği kalıtsal bir özellik olmakla birlikte, bitkinin yetişme dönemindeki iklim koşulları, nem, sıcaklık, güneş ışığı, bitki besin elementleri ve sık ekimden etkilenmektedir. Green ve Culp (1990), lif inceliği üzerine çevrenin etkisinin önemsiz olduğunu bildirirken; Snider ve ark. (2013), lif inceliğinin yönetiminde % 63.8 oranında çevre, % 9.9 oranında genotipin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Darawsheh ve ark. (2022) lif inceliğini etkileyen en önemli çevresel faktörün koza gelişimi esnasındaki sıcaklığın olduğunu, sıcaklık değişimlerinin microneerde farklılıklara yol açtığını belirtmişlerdir.

3.4. Lif üniformite oranı

Materyalin lif üniformite oranı % 76.16 ile 87.32 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3). Yapılan frekans dağılımında, lif örneklerinin % 0.8'inin (9 adet) lif üniformite oranının % 76.16-78.95 arasında değiştiği, % 25.2'sinin (275 adet) % 78.95-81.74, % 64.7'sinin (705 adet) % 81.74-84.53 ve % 9.3'ünün (101 adet) % 84.53-87.32 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 5).



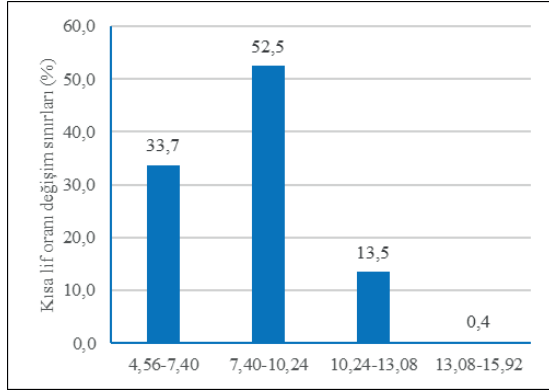
Şekil 5. Lif üniformite oranı değişim sınırları
Figure 5. Variation level of fiber uniformity

Lif üniformite oranı bakımından lifler sınıflandırıldığında % 77'den az olanlar çok düşük, % 77-80 arası düşük, % 81-84 arası orta, % 85-87 arası yüksek, % 87 ve üzeri çok yüksek olarak gruplandırılmaktadır (Anonim, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde analizi yapılan lif örneklerinin % 82'si (899 adet) orta grubuna girerken, % 13'ü (146 adet) düşük, % 4'ü (43 adet) yüksek ve birer adette çok düşük ve çok yüksek grubuna girdiği görülmüştür. Lif üniformite oranı genotip, ürün yönetim sistemi ve iklim koşulları farklılıklarından etkilenen bir özellik olup, bu özelliğin yönetiminde % 69.8 oranında çevrenin, % 6.5 oranında da genotipin katkısının olduğu bildirilmektedir (Snider ve ark., 2013). Greveniotis ve Sioki (2017), lif üniformite oranının genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonundan etkilendiğini bildirmişlerdir. Van der Suijs (2015) çirçirleme

yöntemlerinin de bu özellik açısından önemli olduğunu, rollergin ile çırçırılan liflerin daha üniform olduğunu bildirmektedir. Araştırmada lif üniformite açısından materyalde geniş bir varyasyona rastlanmadığı ve materyalin büyük çoğunluğunun % 81 ve üzerinde lif üniformite oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum 2018 yılında üretilen pamuk çeşitlerinde iklim koşullarının bu özellik üzerine olumsuz bir etki yaratmadığı izlenimi vermektedir.

3.5. Kısa lif oranı

Materyalin kısa lif oranı değerleri % 4.56 ile % 15.92 arasında değişmiştir (Tablo 3). Bölgeden alınan liflerin % 33.7'sinin (367 adet) kısa lif oranının % 4.56-% 7.40 arasında yer aldığı, % 52.5'inin (572 adet) % 7.40-10.24, % 13.5'inin (147 adet) % 10.24-13.08, % 0.4'ünün (4 adet) ise % 13.08-15.92 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 6).



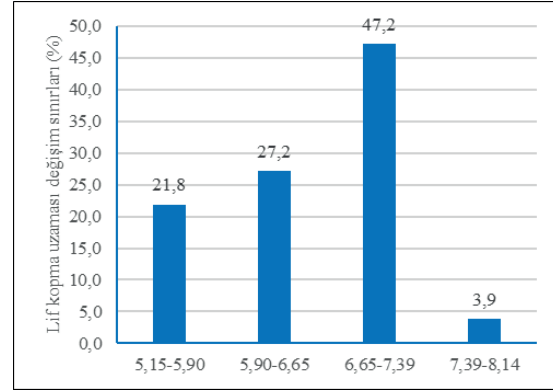
Şekil 6. Kısa lif oranı değişim sınırları
Figure 6. Variation level of short fiber index

Kısa lif oranı 6'dan az olanlar çok düşük, 6-9 arasında olanlar düşük, 10-13 arasında olanlar orta, 14-17 arasında olanlar yüksek ve 18 ve üzeri çok yüksek olarak sınıflandırılmaktadır (Anonim, 2014). Bölgedeki pamuk çeşitlerinin kısa lif oranı bakımından çok düşük, düşük, orta ve yüksek grupta yer aldıkları, kısa lif oranı çok yüksek değerlerde lif örneğinin materyal arasında bulunmadığı görülmüştür. Bu durum bölge pamuklarının kısa lif oranı açısından üstün durumda olduklarını göstermektedir. Yapılan çalışmalarda kısa lif oranının hasat, çırçırılma ve ürün işleme metotlarından da etkilenen bir özellik olduğu yönündedir (Bradov ve Davidonis, 2000). Kısa lif oranı olgunlaşmamış lif içeriği ile ilişkili bir özellik olup, iplik olma aşamalarını olumsuz etkilemektedir (Manandhar, 2013).

3.6. Lif kopma uzaması

Çalışmada lif kopma uzaması değerleri % 5.15 ile % 8.14 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3).

Lif örneklerinin % 21.8'inin (238 adet) lif kopma uzaması değerlerinin % 5.15-5.90 arasında yer aldığı, % 27.2'sinin (296 adet) % 5.90-6.65, % 47.2'sinin (514 adet) % 6.65-7.39, % 3.9'unun (42 adet) lif kopma uzaması değerinin % 7.39-8.14 arasında değişim gösterdiği görülmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Lif kopma uzaması değişim sınırları
Figure 7. Variation level of fiber elongation

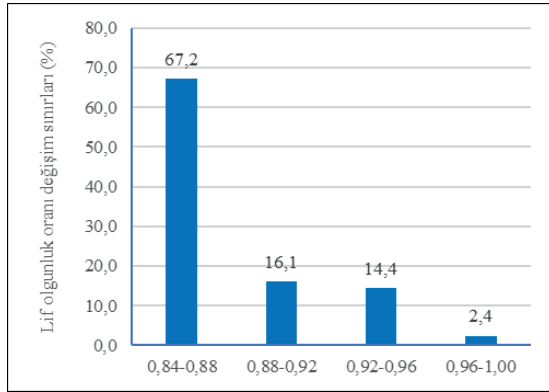
Lif kopma uzaması bakımından lifler sınıflandırıldığında % 5'ten az olanlar çok düşük, % 5.0-5.8 arasında olanlar düşük, % 5.9-6.7 arasında olanlar orta, % 6.8-7.6 arasında olanlar yüksek, % 7.7 ve üzerinde olanlar çok yüksek grubunda değerlendirilmektedir (Anonim, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin analizi yapılan lif örneklerinden yaklaşık % 40'ı (432 adet) lif kopma uzaması açısından yüksek grubuna girerken, % 38'i (414 adet) orta, % 22'si (238 adet) düşük grubuna ve sadece 6 adet numunenin çok yüksek grubuna girdiği belirlenmiştir. Lif kopma uzaması tekstil üretim süreçlerinde önemli role sahip bir özellik olup, yüksek olması liflerin kopmadan işlenebilmesine olanak sağlamaktadır (Kelly ve ark., 2019; Mathangadeera ve ark., 2020). Karademir ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada lif kopma uzaması özelliğinde genotip ve yıl farkının önemli olduğunu bildirmişlerdir.

3.7. Lif olgunluk oranı

Çalışmada lif olgunluk oranlarının % 0.84 ile % 1.00 arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 3). Lif örneklerinin % 67.2'sinin (732 adet) lif olgunluk oranlarının 0.84-0.88 arasında, % 16.1'inin (175 adet) 0.88-0.92, % 14.4'ünün (157 adet) 0.92-0.96 ve % 2.4'ünün (26 adet) lif olgunluk oranlarının 0.96-1.00 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 8).

Lifler olgunluk bakımından sınıflandırıldığında 0.75'ten az ise yaygın değil, 0.75-0.85 arası olgun değil, 0.86-0.95 arası olgun, 0.95 ve üzeri çok olgun olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2014).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ekimi yapılan pamuk liflerinin olgunluk oranı bakımından olgun, çok olgun ve azda olsa olgun değil grubunda yer aldıkları, yaygın değil grubunda materyalin olmadığı görülmüştür. Bölgede analizi yapılan toplam 1090 adet lif örneğinin % 84'ünün (915 adet) olgun grubunda, % 8'inin (88 adet) çok olgun ve % 8'inin (87 adet) ise olgun değil grubunda yer aldıkları belirlenmiştir. Lif olgunluğu bakımından elde edilen değerler bölgede ekimi yapılan pamuk çeşitlerinde olgunluk probleminin olmadığını göstermektedir. Lif olgunluğu çeşide, ekim zamanına, uygulanan ürün yönetim sistemine, iklim koşulları ve hasat zamanına bağlı olarak değişebilen bir özelliktir. Elms ve ark. (2001), olgunlaşmamış pamuk liflerinde lif inceliği değerinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.



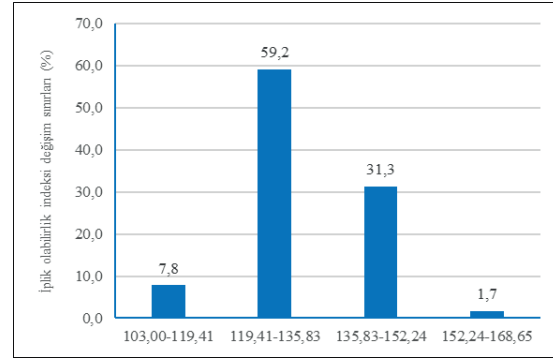
Şekil 8. Lif olgunluk oranı değişim sınırları
Figure 8. Variation level of fiber maturity

3.8. İplik olabilirlik indeksi

Çalışmada, iplik olabilirlik indeksi değerlerinin 103.00 ile 168.65 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 3). Yapılan frekans dağılımında lif örneklerinin % 7.8'inin (85 adet) iplik olabilirlik indeksi değerlerinin 103.00-119.41 arasında değiştiği, % 59.2'sinin (645 adet) 119.41-135.83, % 31.3'ünün (341 adet) 135.83-152.24 arasında yer aldığı ve geri kalan materyalin % 1.7'sinin (19 adet) iplik olabilirlik indeksi değerlerinin 152.24-168.65 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 9).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ekimi yapılan pamuk çeşitlerinin iplik olabilirlik indeksi değeri bakımından değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Pamukta iplik olabilirlik indeksi (Spinning Consistency Index, SCI) lif kalite özelliklerinin yer aldığı ve regresyon denklemi yardımı ile belirlenen bir özellik olup, ipliğin kalitesini yansıtmaktadır. 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

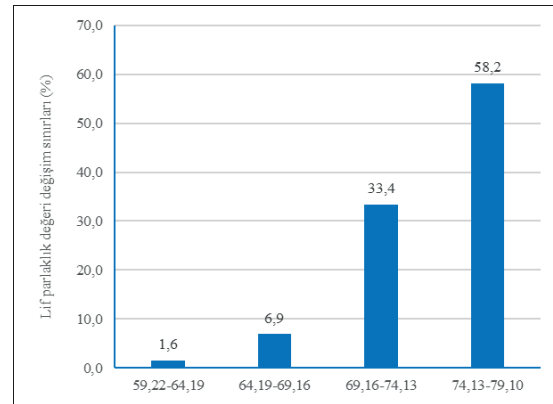
arasında değişen SCI değerlerini elde ettiklerini bildirmişlerdir.



Şekil 9. İplik olabilirlik indeksi değişim sınırları
Figure 9. Variation level of spinning consistency index

3.9. Lif parlaklık değeri

Lif parlaklık değerlerinin % 59.22 ile % 79.10 arasında değiştiği ve ortalama lif parlaklık değerinin % 74.15 olduğu görülmektedir (Tablo 3). Lif örneklerinin % 1.6'sının (17 adet) lif parlaklık değerlerinin % 59.22-64.19 arasında değiştiği, % 6.9'unun (75 adet) % 64.19-69.16 arasında, % 33.4'ünün (364 adet) % 69.16-74.13 ve materyalin önemli bir bölümünün % 58.2'sinin (634 adet) lif parlaklık değerlerinin % 74.13-79.10 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 10).



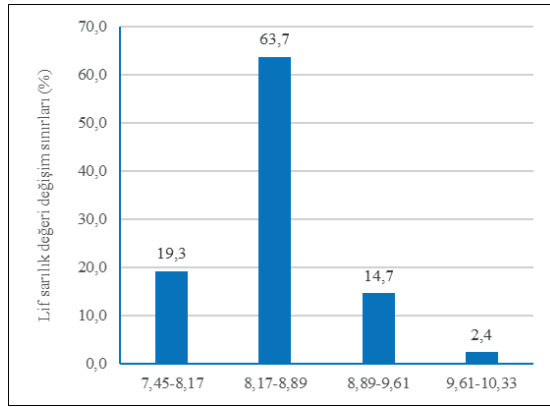
Şekil 10. Lif parlaklık değeri değişim sınırları
Figure 10. Variation level of fiber reflectance

Lifler parlaklık bakımından sınıflandırıldığında 40-55 mat, 55-65 matça, 65-70 orta parlak, 70-80 parlak ve 80-85 ekstra parlak olarak değerlendirilmektedir (Alhalabi, 2007). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ekimi yapılan pamuk çeşitlerinin lif parlaklık değeri bakımından matça, orta parlak ve parlak gruplarında yer aldıkları, mat ve ekstra parlaklıkta liflerin materyal arasında yer almadığı görülmüştür. Güneydoğu Anadolu

Bölgesinde analizi yapılan lif örneklerinin yaklaşık % 89'u parlak (967 adet), % 9'u (98 adet) orta parlak grubunda ve geri kalan % 2'si (25 adet) matça grubunda yer almıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde lif parlaklığı bakımından liflerin üstün durumda oldukları, materyalin % 89'unun parlak olduğu görülmektedir; bu durum, bölgede lif parlaklığı sorunu olmadığını göstermektedir. Bulgular ülke pamuklarının lif parlaklığı değerinin 56 ile 82 arasında değiştiğini ve ortalamının 70 olduğunu belirten Özbek (2013) ile paralellik göstermektedir.

3.10. Lif sarılık değeri

Çalışmada, lif sarılık değerleri 7.45 ile 10.33 arasında değişmiştir (Tablo 3). Lif örneklerinin % 19.3'ünün (210 adet) lif sarılık değerlerinin 7.45 ile 8.17 arasında değiştiği, % 63.7'sinin (694 adet) 8.17 ile 8.89, % 14.7'sinin (160 adet) 8.89 ile 9.61, % 2.4'ünün (26 adet) 9.61 ile 10.33 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 11).



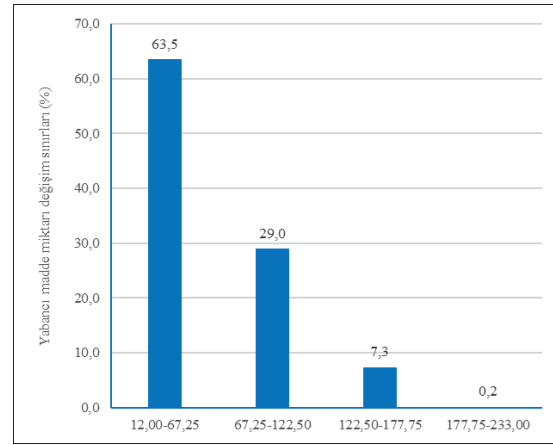
Şekil 11. Lif sarılık değeri değişim sınırları
Figure 11. Variation level of fiber yellowness

Pamuk lifleri sarılık bakımından sınıflandırıldığında 4-8 arası beyaz, 8-10.5 arası hafif sarı, 11-13 arası sarı, 13-18 arası çok sarı olarak değerlendirilmektedir (Alhalabi, 2007). Lif sarılık değeri pamuk lifleri tarafından yansıtılan ışığın sarılığını ifade etmektedir. Nickerson/Hunter renk skalasındaki +b değerine denk gelmektedir (Anonim, 2014). Sarılık (+b) değerinin 5-7 arasında olması istenmektedir. Düşük sarılık değeri tercih edilmekte, yüksek sarılık değerleri ise düzensiz boyamalara sebep olmaktadır (Gamble, 2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ekimi yapılan pamuk çeşitlerinin lif sarılık değerleri bakımından beyaz ve hafif sarı gruplarında yer aldıkları, sarı ve çok sarı pamuk çeşitlerinin materyal arasında yer almadığı görülmüştür. Bölgede analizi yapılan 1090 adet lif örneğinin yaklaşık % 91'i (994 adet) hafif sarı, geri kalan % 9'unun (96 adet) ise beyaz grubuna girdiği

belirlenmiştir. Hasat döneminde açan kozaların yağışlara maruz kalması liflerde sarılık değerinin artmasına yol açmaktadır. Meredith (1986), renk değişimindeki varyasyonun % 79'unun çevresel faktörlerden kaynaklandığını bildirmiştir.

3.11. Yabancı madde miktarı

Pamuk liflerinde yabancı madde miktarının 12 ile 233 adet arasında değiştiği ve ortalamının 62.40 olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Bölgede lif örneklerinin % 63.5'inin (692 adet) yabancı madde miktarının 12.00 ile 67.25 arasında değiştiği, % 29'unun (316 adet) 67.25-122.50, % 7.3'ünün (80 adet) 122.50-177.75 ve materyalin % 0.2'sinin (2 adet) yabancı madde miktarının 177.75-233.00 arasında değişim gösterdiği Şekil 12'de görülmektedir.



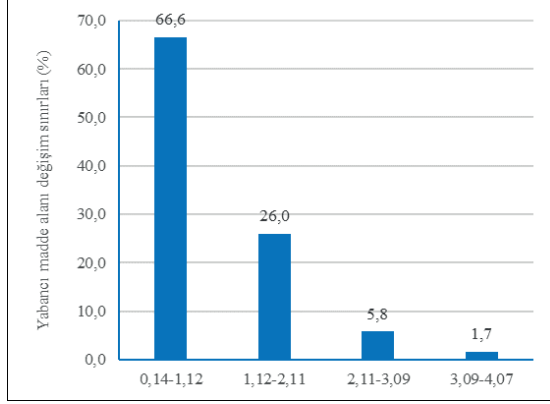
Şekil 12. Yabancı madde miktarı değişim sınırları
Figure 12. Variation level of trash content

Yabancı madde miktarı bakımından sınıflandırma yapıldığında 25 ten küçük değer çok düşük, 26-75 arası düşük, 76-110 orta, 111-150 yüksek, 151 ve üzeri çok yüksek olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ekimi yapılan pamuk çeşitlerinin yabancı madde miktarı bakımından % 66'sının (719 adet) düşük grubunda, % 17'sinin (187 adet) orta grubunda, % 9'unun (97 adet) yüksek grubunda, yaklaşık % 6'sının (64 adet) çok düşük ve % 2'sinin (23 adet) çok yüksek grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Özbek (2013), ülkemizde üretilen pamukların yabancı madde sayısının 0 ile 190 arasında değiştiğini bildirmektedir.

3.12. Yabancı madde alanı

Çalışmada yabancı madde alanı değerleri % 0.14 ile % 4.07 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3). Lif örneklerinin % 66.6'sının (726 adet) yabancı madde alanının 0.14 ile 1.12 arasında değiştiği, % 26'sının (283 adet) 1.12-2.11, % 5.8'inin (63 adet) 2.11-3.09, materyalin

% 1.7'sinin (18 adet) ise yabancı madde alanının 3.09-4.07 arasında değişim gösterdiği görülmektedir (Şekil 13).



Şekil 13. Yabancı madde alanı değişim sınırları
Figure 13. Variation level of trash area

Yabancı madde miktarı (alan) bakımından lifler sınıflandırıldığında rollergin ve sawgin çırçırılama şekline göre değiştiği, rollerginde 0-2 en temiz, 2.1-4.5 temiz, 4.6-6.5 orta, 6.6-7.5 orta kirli, 7.6-10 kirli, 10.1-14 çok kirli, 14.1 ve üzeri pek çok kirli grubunda değerlendirilmektedir. Sawgin ile çırçırılanan liflerde ise 0-0.4 en temiz, 0.5-1.2 temiz, 1.3-2.4 orta, 2.5-4 orta kirli, 4.01-5.5 kirli, 5.6-6.9 çok kirli, 7 ve üzeri pek çok kirli grubunda değerlendirilmektedir (Anonim, 2012).

Bölgede ekilen pamuk çeşitlerinin yabancı madde alanı bakımından en temiz, temiz, orta ve orta kirli (sadece tek bir numune) gruplarında yer aldıkları, materyalin büyük çoğunluğunun en temiz grubunda yer aldıkları görülmüştür.

Bölgede analizi yapılan lif örneklerinin yaklaşık % 67'sinin (726 adet) en temiz grubunda, % 33'ünün (356 adet) temiz grubunda, sadece 7 adedinin orta ve tek bir örneğin kirli grubunda yer aldıkları belirlenmiştir.

4. Sonuçlar

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üretilen pamuklarda, alınan lif örneklerinin lif uzunluk değerlerinin orta ve uzun lifli sınıfa girdiği, lif kopma dayanıklılığı bakımından sağlam ve çok sağlam grubunda yer aldıkları, lif inceliği açısından incelendiğinde ise lif örneklerinin % 77'sinin orta ince grupta, % 23'ünün ise kalın grubunda yer aldığı görülmüştür.

Bölgede üretilen pamukların % 82'sinin lif üniformite oranı açısından orta grupta yer aldıkları ve kısa lif içeriği değerlerinin genelde düşük olduğu, lif kopma uzaması bakımından ise

materyalin % 40'ının yüksek gruba, % 38'inin ise orta gruba girdiği saptanmıştır. Bölgede üretilen pamukların % 84'ünün olgun, % 8'inin ise çok olgun grubunda yer aldığı, iplik olabilirlik indeksi değerlerinin 103 - 168.65 arasında değiştiği ve materyalin yaklaşık % 60'ının 119.41-135.83 arasında değişen iplik olabilirlik indeksi değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Lif örneklerinin % 89'unun parlak, % 9'unun ise orta parlak grubunda yer aldığı, lif sarılık açısından değerlendirildiğinde % 91'inin hafif sarı, % 9'unun ise beyaz grubuna girdiği, yabancı madde miktarı bakımından % 66'sının düşük grubunda, % 17'sinin ise orta grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Bölgede analizi yapılan lifler yabancı madde alanı bakımından incelendiğinde materyalin yaklaşık % 67'sinin en temiz grubunda, % 33'ünün (356 adet) temiz grubunda, sadece 7 adedinin orta ve tek bir örneğin kirli grubunda yer aldıkları belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretilen pamuk liflerinin yapılan HVI analizi sonucunda tekstil sektörünün taleplerini karşılar nitelikte üstün lif kalite değerlerine sahip olduğunu göstermektedir. Tekstil sektörünün gereksinim duyduğu pamuk lifini ülkemiz koşullarında karşılamak ve ülkemizin dışa bağımlılığını azaltmak için mevcut olan kalitenin korunması ve daha da geliştirilmesi amacıyla başta çeşit seçimi olmak üzere ekim, kültürel işlemler, hasat ve çırçırılama gibi faktörler de dikkate alınmalıdır.

Yazarların Katkı Beyanı

Fikir/Hipotez, Materyal, Yöntem, Veri İşleme, Veri Analizi, Yürütücü/Danışman, Proje Yönetimi, Özgün Taslak Hazırlama, Yazma-İnceleme ve Düzenleme, E. KARADEMİR; Araştırma, Görselleştirme, S. YAŞAR. Tüm yazarlar, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Finansman

Bu araştırma, hiçbir dış finansman almamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

Alhalabi, K., 2007. Suriye ve Türkiye'de üretilen pamuk liflerinin özelliklerinin ve eğrilme yeteneklerinin karşılaştırılması incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Anonim, 2012. Pamukların Standardizasyonuna İlişkin Tebliğ (Ürün Güvenliği ve Denetimi: 2012/27), Ekonomi Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2014. Uster HVI 1000 Uygulama El Kitabı, USTER Technologies AG, Switzerland.
- Anonim, 2022a. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>), (Erişim tarihi: 11.02.2022).
- Anonim, 2022b. Türkiye İhracatçılar Meclisi, 2019 Yıllık İhracat Rakamları. (<https://tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari>), (Erişim tarihi: 14.02.2022).
- Anonymous, 2018a. Designation: D- 1776. Practice for Conditioning and Testing Textiles. ASTM International, United States.
- Anonymous, 2018b. Designation: D- 5867-05. Standart Test Method for Measurement of Physical Properties of Cotton Fibers by High Volume Instrument. ASTM International, United States.
- Anonymous, 2021. Uster HVI 1000. The Fiber Classification and Analysis System. Technical Data USTER Technologies AG, Switzerland.
- Asıf, M., Mirza, I.J., Zafar, Y., 2008. Genetic Analysis for Fiber Quality Traits of Some Cotton Genotypes. *Pakistan Journal of Botany*, 40(3): 1209-1215.
- Aydemir, M., 1982. Pamuk Islahı Yetiştirme Tekniği ve Lif Özellikleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Pamuk İşleri Genel Müdürlüğü, Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 33, İzmir.
- Bakhsh, A., Rehman, M., Salman, S., Ullah, R., 2019. Evaluation of cotton genotypes for seed cotton yield and fiber quality traits under water stress and non-stress conditions. *Sarhad Journal of Agriculture*, 35(1): 161-170.
- Braden, C.A., 2005. Inheritance of Cotton Fiber Length and Distribution. PhD Thesis, Texas A&M University.
- 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.
- 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(1): 34-64.
- Campbell, B.T., Jones, M.A., 2005. Assessment of genotype x environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. *Euphytica*, 144(1): 69-78.
- Darawsheh, M.K., Beslemes, D., Kouneli, V., Tigka, E., Bilalis, D., Roussis, I., Karydogianni, S., Mavroeidis, A., Triantafyllidis, V., Kosma, C., 2022. Environmental and regional effects on fiber quality of cotton cultivated in Greece. *Agronomy*, 12: 943.
- Dever, J.K., Gannaway, J.R., 1987. Breeding for fiber quality on the high plains of Texas. In: J.M. Brown (Eds.), *Proceedings Beltwide Cotton Conference*, Memphis, TN, p. 111.
- Elçi, E., Akışcan, Y., Akgöl, B., 2014. Genetic diversity of Turkish commercial cotton varieties revealed by molecular markers and fiber quality traits. *Turkish Journal of Botany*, 38(6): 1274-1286.
- Elms, M.K., Green, C.J., Johnson, P.N., 2001. Variability of cotton yield and quality. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 32(3-4): 351-368.
- Gamble, G.R., 2008. Method for the prediction of the rate of +b color change in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as a function of storage temperatures. *The Journal of Cotton Science*, 12(2): 171-177.
- Glade, H.E., Collins, K.J., Rogers, C.D., 1981. Cotton Quality Evaluation: Testing Methods and Use. U.S. Department of Agriculture Economic Research Service, ERS 668.
- Green, C.C., Culp, T.W., 1990. Simultaneous improvement of yield, fiber quality, and yarn strength in upland cotton. *Crop Science*, 30(1): 66-69.
- Greveniotis, V., Sioki, E., 2017. Genotype by environment interactions on cotton fiber traits and their implications on variety recommendation. *Journal of Agricultural Studies*, 5(2): 86-106.
- Gürel, A., Akdemir, H., Emiroğlu, Ş.H., Kadoğlu, H., Karadayı, H.B., 2000. Türkiye Lif Bitkileri Pamuk tarımı, teknolojisine genel bakış ve diğer lif bitkileri. *Türkiye Mimarlar ve Mühendisler Odası Birliği V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi*, 17-21 Ocak, Ankara, s. 525-566.
- Hood, B.K., 2002. New Varieties and US Cotton Quality. Gunnison, National Cotton Council, (www.cotton.org/news/releases/2002/presentation/02ccisummmitho.odpowerpt.ppt), (Erişim tarihi: 12.06.2022).
- 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(2): 100-107.
- 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.
- 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*, 50(4): 1509-1518.
- 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. PhD Thesis, Texas Tech University Department of Plant and Soil Science, Texas.
- 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: 112217.
- May, O.L., 2000. Genetic variation in fiber quality. In: A.S. Basra (Ed.), *Cotton fibers developmental biology, quality improvement, and textile processing*, Food Products Press, New York, pp. 183-220.

- Meredith, W.R.Jr., 1986. Fiber quality variation among USA cotton growing regions. *Proceeding Beltwide Cotton Conference*, National Cotton Council, 4-9 January, Memphis, TN, pp. 105-106.
- Özbek, N., 2013. Türk pamuklarında standardizasyonun gelişimi ve türk pamuklarının durumu. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 21: 47-50.
- Reddy, K.R., Davidonis, G.H., Johnson, A.S., Vinyard, B.T., 1999. Temperature regime and carbon dioxide enrichment alter cotton boll development and fiber properties. *Agronomy Journal*, 91(5): 851-858.
- Sabır, E.C., Güzel, G., 2010. Türkiye’de ve dünyada pamuğun balyalama standardizasyonu: Genel bakış ve son durum. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(1-2): 135-154.
- Silvertooth, J.C., 2001. Crop Management for Optimum Fiber Quality and Yield. The University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences Cooperative Extension, (<https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1219-2015.pdf>), (Erişim tarihi: 15.04.2022).
- 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(4): 285-292.
- Van der Suijs, M.H.J., 2015. Impact of the ginning method on fiber quality and textile processing performance of long staple upland cotton. *Textile Research Journal*, 85(15): 1579-1588.
- Wang, X., Zhang, L., Evers, J.B., Mao, L., Wei, S., Pan, X., Zhao, X., Werf, W., Li, Z., 2014. Predicting the effects of environment and management on cotton fibre growth and quality: A functional-structural plant modelling approach. *AoB Plants*, 6: plu040.
- Wang, Y., Shu, H., Chen, B., McGiffen, M.E.J., Zhang, W., 2009. The rate of cellulose increase is highly related to cotton fiber strength and is significantly determined by its genetic background and boll period temperature. *Plant Growth Regulation*, 57(3): 203-209.

ALINTI: Yaşar, S., Karademir, E., 2022. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Pamuklarının Lif Kalite Özelliklerindeki Değişim Sınırlarının Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 9(2): 152-163.
CITATION: Yaşar, S., Karademir, E., 2022. Determination of Variation Limits of Cotton Fibre Quality Characteristics of the Southeastern Anatolia Region. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 9(2): 152-163. (In Turkish).