

Şanlıurfa Bölgesinde Farklı Yıllarda Çırçırlanmış Pamuğun Lif Kalitesine Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi

Ramazan SAĞLAM¹, Zehra UYGUNER¹, Ferhat KÜP^{1*}

ÖZET: Pamuğun kalite standartlarının yıllar itibari ile tespit edilmesi gereklidir. Çünkü pamuk endüstriyel bir üründür dolayısıyla verimin yüksek olması ve kalite özelliklerinin istenilen standartta olması çok önemlidir. Bu çalışma, 2013, 2014, 2015 yıllarında Şanlıurfa ilinde üretim yapan 21 adet çırçır fabrikasından alınan pamuk numunelerinin kalite standartlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Numunelerin analizi Şanlıurfa Ticaret Borsasında yapılmıştır. Özellikle LEN (uzunluk), STR (mukavemet), ELG (elastikiyet), +B (sarılık), TR-CNT (yabancı madde sayısı) ve TR-GRADE (yabancı madde derecesi) gibi kalite standartları incelenmiştir. İncelenen özellikler yüzdesel olarak standartların altında kalmıştır. Çırçırma sistemleri arasında sawgin makinelerinin pamuk kalite özelliklerine etkisinin daha iyi olduğu ve tercih edilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, pamuk özelliklerinde görülen bazı olumsuzlukların giderilmesi için sonraki yıllarda yapılacak çalışmalara yol gösterici olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Çırçırma, kalite, pamuk, standart, Şanlıurfa

Determination of Factors Affecting Fiber Quality of Cotton Ginned in Different Years in Şanlıurfa Region

ABSTRACT: The quality standards of cotton need to be determined over the years. Because cotton is an industrial product, so it is very important that the yield is high and the quality characteristics are at the desired standard. This study was carried out to determine the quality standards of cotton samples taken from 21 ginning factories producing in Şanlıurfa in 2013, 2014 and 2015. The analysis of the samples were made in Şanlıurfa Commodity Exchange. In particular, quality standards such as LEN (length), STR (strength), ELG (elongation), + B (yellowness), TR-CNT (trash count) and TR-GRADE (trash grade) have been analyzed. As a result, the investigated features remained below the standards in percentage. Among the ginning systems, it has been determined that the effect of sawgin machines on cotton quality properties is better and should be preferred. Findings obtained from this study may be a guide for future studies to eliminate some of the problems about cotton standards.

Keywords: Ginning outturn, quality, cotton, standard, Şanlıurfa

¹ Ramazan SAĞLAM (Orcid ID: 0000-0002-6740-8823), Zehra UYGUNER (Orcid ID: 0000-0002-0833-6284), Ferhat KÜP (Orcid ID: 0000-0001-9028-3224), Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ferhat KÜP, e-mail: ferkup63@harran.edu.tr

Bu çalışma Zehra UYGUNER'in Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Pamuk, lifi ile tekstil endüstrisinde, yağı ile yağ endüstrisinde ve aynı zamanda küspesi ile hayvan yemi olarak kullanılan önemli bir endüstri bitkisidir. Artan nüfus artışı ile pamuk ihtiyacını kantitatif ve kalitatif olarak karşılamak büyük bir öneme sahiptir. Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC) verilerine göre; 2019/2020 sezonunda Dünya’da pamuk üretim miktarında ilk 6 ülke; Çin, Hindistan, ABD, Brezilya, Pakistan ve Türkiye’dir (ICAC, 2020). Türkiye İstatistik Kurumu 2019 verilerine göre Türkiye’de lifli pamuk üretimi 814000 ton olarak gerçekleşmiştir. Şanlıurfa ise toplam lifli pamuk üretiminde 300906 ton ile toplam üretimin yaklaşık %37’sini gerçekleştirmiştir (TÜİK, 2020). Pamuk üretiminde üretilen miktarın yanında pamuk kalitesinin de büyük bir önemi vardır. Dünyada pamuğun sınıflandırılması ve standardizasyonunda ABD öncü ülkedir. Diğer ülkeler ABD’yi referans almakla birlikte ülkelerinin özelliklerini de ilave ederek pamuk standartlarını oluşturmuştur. Türkiye’de de benzer bir uygulama söz konusudur (Sabır ve Güzel, 2010). Türkiye’de “Preslenmiş Pamukların Standardizasyonuna İlişkin Tebliğ” 27.07.2001 tarihli ve 24475 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Bu Tebliğ ile kısa, orta ve uzun elyafli pamuk gruplarının sınıf ve tipleri belirlenmiştir. Yine aynı Tüzüğe dayanılarak çıkarılan “Preslenmiş Pamuk Balya Ambalajlarına İlişkin Tebliğ” ile balyalamaya ilişkin standartlar belirlenmiştir (Anonim, 2020a). Pamuk kalitesine erken veya geç hasat, pamuğun cinsi, elle veya makinalı toplama, meteorolojik şartlar vb. birçok kriter etki etmektedir. Terzi ve Kaynak (2019), makinalı hasadın elle hasattan daha geç yapılmasından dolayı pamuğun nem, çiğ, yağmur, güneş gibi doğa koşullarına daha fazla maruz kaldığını, bunun da lif renginin matlaşmasına ve çepel oranının fazla olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Lif kalitesi önemli bir olgudur. Lifin, rengi, inceliği, kalınlığı, mukavemeti, üniformitesi, elastikiyeti, olgunluk derecesi gibi çeşitli özellikler kalite üzerine etki eden önemli faktörlerdendir (Tümer, 2010). Karademir ve ark. (2005), makinalı hasatta çırcır randımanı ve lif parlaklık oranı değerinin azaldığını, buna karşılık çepel alanı ve çepel miktarı gibi yabancı madde miktarının ise arttığını bildirmişlerdir. Kütlü pamuğun çırcırlanması ile tohum ve lif unsurları birbirinden ayrılmaktadır. Bu iki unsur; taraklanma, çiçeklenme dönemleri ile hasat depolama ve çırcırlama aşamalarında, kalite yönünden birbirlerine etkili olmaktadır. Özellikle, tohum kalitesi lif kalitesine olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Çopur ve Birgül, 2016). Pamuk bitkisinin büyüme ve gelişmesi hem düşük sıcaklıklardan hem de yüksek sıcaklıklardan olumsuz yönde etkilenmektedir. Düşük sıcaklıklarda meydana gelen değişimler yüksek sıcaklıklarda meydana gelen değişimlerden daha etkili olmaktadır. Düşük sıcaklıklarda kuru madde üretimi azalmakta, yüksek sıcaklıklarda ise aşırı solunum nedeniyle kuru madde birikimi az olmaktadır (Haliloğlu, 2015). Yaşar ve ark. (2017) pamukta farklı zamanlarda kesilerek uzaklaştırılan tepe sürgünün lif uzunluğu ve kaliteye olan etkisini incelemişlerdir. Sonuçta daha yüksek lif verimi elde edilmiş lif kalitesi yönünden lif uzunluğu dışında herhangi bir etki görülmediğini bildirmişlerdir. Arevalo ve ark. (2008) yüksek sıcaklıklarda pamuk lif veriminin azaldığını ve aynı zamanda bitkinin solunum ile karbon dengesine etkileri nedeniyle verim değişkenliğine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma, 2013, 2014, 2015 yıllarında, Şanlıurfa ili organize sanayi bölgesinde bulunan 21 adet çırcır ve prese fabrikasından alınan farklı tip pamuk örneklerinin Şanlıurfa Ticaret Borsasında analizlerinin yapılması ve sonuçların yıllara göre değişimini belirlemeye yönelik olarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçların ışığında kalite standardının altında kalan değerlerin neler olduğu ve çırcırlama sistemleri arasındaki fark ortaya çıkarılmıştır. Özellikle bu çalışmanın, kalite standartlarının altında kalan değerlerin nedenleri ve çözüm yolları ile ilgili yapılacak sonraki çalışmalara yön vermesi beklenmektedir.

MATERYAL VE METOT

Çırcır ve Prese Fabrikaları

Bu çalışmada ilk olarak Şanlıurfa ili organize sanayi bölgesindeki 21 adet çırcır ve prese fabrikası belirlenmiş ve 2013, 2014, 2015 yıllarında, depolanan pamuklardan örnek alınıp, ticaret borsasında analiz ve incelemesi yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları ile pamuk liflerinde aranan standart özelliklerin karşılaştırmalı olarak işletmeler bazında incelenmesi yapılmıştır. 21 adet çırcır fabrikasından 18'inde rollergin, 2'sinde rotoibar ve 1'inde sawgin sistemi kullanılmaktadır.

Pamuk

Bölgede yaygın olarak yetiştirilen Stoneville (STV 453), Stoneville (STV 468), Beyaz Altın (BA119) ve Candia gibi pamuk çeşitlerinin standart özellikleri taşıyıp taşımadığı Şanlıurfa Ticaret Borsasında yapılan analizler sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Laboratuvar Analizleri

İncelemeye alınan işletmelerdeki çırcırlanmış lifler rastgele seçilip alınarak Şanlıurfa Ticaret Borsasında analiz edilmiştir. Şanlıurfa Ticaret Borsasında; Pamuğun lif uzunluğu (Uhm-len), kirlilik (Trash), çepel yüzdesi (Area), yabancı madde oranı (Cnt), uzun elyaf yüzdesi, kısa elyaf yüzdesi (Unf), dayanıklılığı (Str), elastikiyet (Elg), inceliği (mic), iplik eğilebilirliği (Sci), iplik olabilirliği (Csp), renk sınıfı (C-g), parlaklığı (Rd) ve sarılığı (+b) gibi özellikler saptanmıştır. Araştırmada pamuk lif kalite özelliklerinin belirlenmesinde Çizelge 1'deki belirlenen kriterler dikkate alınmıştır.

Çizelge 1. Pamuk lifinin standartları (Anonim, 2020b; Anonim, 2020c)

	Çok Kötü, kötü		Vasat		İyi		Çok iyi	
Uzunluk	(-) - 25.3		25.4-28.5		28.6-34.8		34.9-(+)	
Elyaf düzgünlüğü	(-)-76, 77- 79		80-82		83-85		86-(+)	
Elastikiyet	(-)-4.9, 5.0-5.8		5.9-6.7		6.8-7.6		7.7-(+)	
Test edilen elyaf sayısı	300-(-), 300-399		400-499		500-599		600-(+)	
Parlaklık	40-(-), 40-59		60-69		70-79		80-85	
Sarılık	18-(+), 13-18		11-13		8-10.5		48	
Renk sınıfı	71-61		51		41-31		11-21	
	sawgin	rollergin	sawgin	rollergin	sawgin	rollergin	sawgin	rollergin
Yabancı madde alanı	7.0-(+), 4.0-7.0	10.6-(+), 7.8-10.5	2.0-4.0	6.7-7.7	1.2-2	5.3-6.6	1.2	5.2
Yabancı madde sayısı	110-(+), 109-81		80-70		69-51		50-40	
Yabancı madde değeri	7-6		5-4		3-2		1-(-)	
Kısa elyaf yüzdesi	17-(+), 14-17		10-13		6-9		(-)-5	
İplik olabilme gücü	(-)-109, 110-129		130-140		141-159		160-(+)	
Rutubet	(-)-6.9, 7.0-7.9		8.0-8.5		8.6-8.9		9.0-12.0 (+)	
Elyaf inceliği	6.0-(+), 1.8-2.9		5.0-5.9		4.0-4.9		3.0-3.9	
Mukavemet	(-)-23, 24-25		26-28		29-30		31-(+)	
Olgunluk	(-)-0.125		0.125-0.25		0.25-0.50		0.5-(+)	

Bu standart değerler aşağıdaki şekilde değerlendirmeye alınmıştır.

SCI değerinin $130 <$ olduğu durum da iplik eğrilebilirliğinin standart değerde olduğu kabul edilmiştir.

MIC değerinin 4.3-4.9 arasında olduğu durumlarda iplik inceliğinin standart değerde olduğu kabul edilmiştir.

MAT değerinin 0.125-0.5 (+) arasında olduğu durumlarda pamuk olgunluğunun standart değerde olduğu kabul edilmiştir.

LEN değerinin 29-32 arasında olduğu durumlarda pamuk uzunluğunun standart değerlerde olduğu kabul edilmiştir.

AMT değerinin ne kadar yüksek olursa o kadar iyi olduğu kabul edilmiş olup, yıllara göre alınan verilerde 400< standarda yakın olduğu kabul edilmiştir.

UNF değerinin 80-86 arasında olduğu durumlarda elyaf uzunluğunun standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

SFI değerinin 5-10 arasında olduğu durumlarda kısa elyaf yüzdesinin standart değere yakın olduğu ve değer düşük olmasının daha iyi olduğu kabul edilmiştir.

STR değerinin 21-31 arasında olduğu durumlarda elyaf dayanıklılığının standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

ELG değerinin 5.9 ile 7.7 arasında olduğu durumlarda elyaf esnekliğinin standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

MOIST değerinin 7-8.6 arasında olduğu durumlarda nem yüzdesinin standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

Rd değerinin 40-85 arasında olduğu durumlarda elyaf parlaklığının standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

+b değerinin 4-8 arasında olduğu durumlarda elyaf sarılık yüzdesinin standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

C-G değerinin 11-61 değerleri arası iyi 41 değerinin orta değer olduğu durumlarda renk sınıfının standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

Tr CNT değerinin 50-80 değerleri arasında olduğu durumlarda yabancı madde sayısı yüzdesinin standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

Tr AREA değerinin 1-2 arasında olduğu durumlarda çepel yüzdesinin standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

Tr GRADE değerinin 1-7 arasında olduğu durumlarda pamuktaki kirlilik yüzdesinin standart değere yakın olduğu kabul edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

2013 Yılı Verilerine Göre Lif Analiz Sonuçları

2013 yılı için 21 adet pamuk çırçır işletmelerinden alınan örnekler Şanlıurfa Ticaret Borsasında analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. 2013 yılı pamuk lif özellikleri

İşletme sayısı	SCI	MIC	MAT	LEN	AMT	UNF	SFI	STR	Çırcırlama Sistemi
1	117	5.5	0.94	28.2	607	83.7	8.3	27.4	Rollerjin
2	160	4.29	0.93	29.3	558	86.5	7.2	32.3	Rollerjin
3	145	4.63	0.91	29.1	525	84.6	7.8	32.4	Rollerjin
4	157	4.67	0.92	29.7	561	85.5	8	33.2	Rollerjin
5	148	4.78	0.92	29	533	86	8.3	31.3	Rollerjin
6	145	4.48	0.92	27.2	424	84	9.1	29.5	Rollerjin
7	159	4.56	0.93	29.4	533	86.2	7.1	32.8	Rollerjin
8	159	4.23	0.91	27.8	456	85	8.4	31.3	Rollerjin
9	129	5.12	0.92	28.8	446	83.4	8.8	30.8	Rollerjin
10	154	4.42	0.93	28.6	487	85.9	7.2	32.2	Rollerjin
11	162	4.64	0.95	29	403	86.2	6.8	34.8	Rollerjin
12	155	4.71	0.93	26.9	509	86.1	7.9	32.7	Rollerjin
13	146	4.47	0.9	28.8	505	84.8	9	32.3	Rollerjin
14	131	4.58	0.9	27.8	506	83.1	9	30.2	Rollerjin
15	149	4.71	0.94	29.1	559	85.9	7.3	31.3	Rollerjin
16	160	4.75	0.95	28.6	544	86.5	7.8	34.4	Rollerjin
17	153	4.63	0.92	28.5	567	85.8	8.5	32.8	Rollerjin
18	141	4.54	0.92	28.2	588	84.5	8.6	31.5	Rollerjin
19	146	4.61	0.83	29.2	509	85.4	7.9	31.2	Rotobar
20	164	3.5	0.87	29.9	595	84.1	8.1	30.7	Rotobar
21	146	4.97	0.94	20.8	547	85.6	7.5	31.2	Sawgin

Çizelge 2'nin devamı

	ELG	MOIST	Rd	+B	C-G	Tr CNT	Tr AREA	Tr GRADE	Çırcırlama Sistemi
1	8.2	7.5	72.1	7.7	41-51	82	1.44	8	Rollerjin
2	8.4	8.7	73.2	8.4	41	83	1.9	8	Rollerjin
3	7.3	9.2	68.6	8.5	41-51-42	43	1.47	8	Rollerjin
4	7.9	8.8	75.7	8.2	31-41	45	0.52	4	Rollerjin
5	7.9	7.8	69.3	7.7	41-51	114	1.71	8	Rollerjin
6	8.1	8	69.6	8.2	51-41-52	101	1.84	8	Rollerjin
7	8.6	9.1	73.9	8.4	41	92	1.31	7	Rollerjin
8	8.4	7.9	76.5	8.4	31-41	48	0.82	5	Rollerjin
9	7	7.6	67.1	7.7	51	75	2.09	8	Rollerjin
10	8.8	8.2	71.5	8.3	41-51-31-42	76	2.34	8	Rollerjin
11	8.7	7.2	72.9	8.4	41	85	1.36	7	Rollerjin
12	8	7.9	73.3	7.9	41	77	1.39	7	Rollerjin
13	7.6	7.9	67.4	8.8	51-52	138	2.85	8	Rollerjin
14	7.6	7.6	71.1	9.1	41-42	75	1.92	8	Rollerjin
15	8.5	8	71.2	7.9	51-41	83	2.06	8	Rollerjin
16	8.9	8	71.8	8	41-51	84	1.49	7	Rollerjin
17	7.6	9.2	71.4	7.7	41-51	100	1.75	8	Rollerjin
18	8	9.4	68.5	8.3	51-41	103	2.11	8	Rollerjin
19	7.9	7.8	70.5	8.3	41	49	1.3	7	Rotobar
20	7.9	7.3	88.6	8.2	51-41	96	2.33	8	Rotobar
21	8	8.3	73.2	8.2	41	77	1.22	7	Sawgin

SCI (Eğrilebilirlik), MIC (incelik), MAT (Olgunluk) (%), LEN (Uzunluk) (mm), AMT (Test sayısı) (adet), UNF (düzgünlük), SFI (Kısalık) (%), STR (mukavemet), ELG (elastikiyet) (%), MOIST (Rutubet) (%), Rd (Parlaklık), +B (Sarıklık) (%), C-G (Renk), Tr CNT (yabancı madde sayısı), Tr AREA (yabancı madde alanı), Tr GRADE (Yabancı madde değeri)

2013 yılında 21 çırçır fabrikasından elde edilen pamuk lif kalite değerlerinin gösterildiği Çizelge 2'ye göre her bir kriterin standartlarla karşılaştırması yapılmıştır. Bu değerlere göre;

SCI : %95.24'ünün iplik olabilme özelliği taşıdığı, %4.76'sının bu özelliği taşımadığı saptanmıştır.

MIC : %80.95'nin elyaf inceliğinin uygun olduğu, %19.04'nün uygun olmadığı yani çok ince yada kaba olduğu saptanmıştır.

MAT: % 100 oranında standart olduğu saptanmıştır.

LEN : % 42.85'inin lif uzunluğunun uygun olduğu, %57.14'ünün ideal uzunlukta olmadığı saptanmıştır.

AMT : %100 oranında standart olduğu saptanmıştır.

UNF : %76.19'unun elyaf düzgünlüğünün standart olduğu, %23.80'inin standart dışı olduğu saptanmıştır.

SFI : %100 oranında standart olduğu saptanmıştır.

STR : %23.82'sinin elyaf dayanıklılığının uygun olduğu, %76.17'sinin uygun olmadığı görülmüştür.

ELG : %23.81'inin elastikiyetinin uygun ölçülerde olduğu, %76.18'inin uygun ölçülerde olmadığı görülmüştür.

MOIST : %71.42'sinin nem miktarının standart değerinde olduğu, %28.57'sinin nem miktarının standart değerinde olmadığı görülmüştür.

Rd : %95.23'ünün parlaklığının uygun olduğu, %4.76'sının uygun değerlerde olmadığı saptanmıştır.

+B : %33.33'ünün sarılık oranının uygun değerinde olduğu, %66.66'sının uygun olmadığı görülmüştür.

C-G : %85.71'inin standart renk sınıfında olduğu, %14.28'inin standardın üstünde iyi olduğu görülmüştür.

Tr-CNT : %57.14'ünde yabancı madde oranının fazla olduğu, %23.80'inin ideal oranlarda olduğu, %19.05'inin standart üstü temiz olduğu görülmüştür.

Tr-AREA: %28.57'sinde çepel yüzdesinin çok fazla olduğu, %61.90'ının da normal oranda olduğu, %9.53'ünün standardın üstünde temiz olduğu görülmüştür.

Tr-GRADE: %38.09'unun standart ölçüde kirli olduğu, %61.90'ının çok kirli olduğu görülmüştür.

Özellikle standart değerlerin altında kalan özellikler LEN (uzunluk), STR (mukavemet), ELG (elastikiyet), +B (sarılık), TR-CNT (yabancı madde sayısı) ve TR-GRADE (yabancı madde değeri) olarak bulunmuştur.

2014 Yılı Verilerine Göre Lif Analiz Sonuçları

2014 yılı için 21 adet pamuk çırçır işletmelerinden alınan örnekler Şanlıurfa Ticaret Borsasında analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. 2014 yılı pamuk lif özellikleri

İşletme sayısı	SCI	MIC	MAT	LEN	AMT	UNF	SFI	STR	Çırcırlama Sistemi
1	151	4.7	0.91	29.5	569	85.9	7.7	32.6	Rollergin
2	144	4.8	0.92	27.7	451	86.1	8.2	30.8	Rollergin
3	142	5.04	0.92	29.5	552	85.3	7.7	32.2	Rollergin
4	123	4.79	0.93	28	463	84	10.2	27.9	Rollergin
5	156	4.7	0.92	29.4	537	86.4	7.2	32.6	Rollergin
6	157	4.56	0.93	29.1	533	86.4	7.3	33	Rollergin
7	134	4.52	0.89	28.7	485	84.2	9.6	30.9	Rollergin
8	132	4.98	0.92	20.2	439	85	6	30	Rollergin
9	132	4.62	0.9	28.3	494	83.6	8.4	30.6	Rollergin
10	157	4.76	0.96	30.3	501	86.8	6.8	33	Rollergin
11	132	4.96	0.93	28.2	466	84.5	8.8	30.4	Rollergin
12	142	4.93	0.92	28.2	420	86.1	7.4	31.1	Rollergin
13	145	4.89	0.92	28.9	471	85.8	8	30.8	Rollergin
14	143	4.52	0.93	27.8	782	85	8.4	30.9	Rollergin
15	154	4.92	0.94	29.8	547	86.2	7.7	32.8	Rollergin
16	154	5.12	0.95	30.7	557	86.3	7	32.8	Rollergin
17	140	4.85	0.93	29.1	505	85	7.4	30.4	Rollergin
18	149	4.83	0.93	29.2	494	85.2	7.5	32.6	Rollergin
19	159	4.8	0.94	29.3	501	86.6	7	33	Rotobar
20	154	4.63	0.91	28.9	499	85.4	8.3	33.4	Rotobar
21	142	4.9	0.93	28.5	482	85.4	7.9	30.8	Sawgin

Çizelge 3'ün devamı

	ELG	MOIST	Rd	+B	C-G	Tr CNT	Tr AREA	Tr GRADE	Çırcırlama Sistemi
1	7.9	7.6	66.8	9.1	52-42-51	130	2.07	8	Rollergin
2	7.8	7.5	68.4	8.7	52-42-41	87	1.78	8	Rollergin
3	7.5	7.5	64.6	8.9	52	169	2.84	8	Rollergin
4	8.2	5.8	64.1	8.3	52-62-61-51	109	2.67	8	Rollergin
5	7.7	9	70.8	8.2	41-51	69	1.45	8	Rollergin
6	8	8.3	71.3	9.1	41-42-31	67	1.46	8	Rollergin
7	7.3	7.1	61	7.8	61-62	72	3.19	8	Rollergin
8	7.6	6.3	64	8.3	51-41-52	100	2.92	8	Rollergin
9	7.6	7	66.1	8.1	51	61	2.96	8	Rollergin
10	8.3	8.6	73	7.4	41-51	86	1.74	8	Rollergin
11	7.8	6.8	64.7	8.6	51-52-62	123	2.7	8	Rollergin
12	7.7	7	64.9	8.3	51-62	102	2.05	8	Rollergin
13	7.6	7.4	72.7	8.7	41-42	59	0.85	5	Rollergin
14	8.3	7.6	68.5	8.8	52-42-41-51	96	1.67	8	Rollergin
15	7.8	8.7	70.7	8.6	41-42-51	60	1.52	8	Rollergin
16	8.1	9.3	69.5	8.8	41-42-51	49	1.68	8	Rollergin
17	7.9	7.6	70.4	9.2	42-41	59	1.75	8	Rollergin
18	7.9	9	72.1	8.4	41-51	78	1.34	7	Rollergin
19	8.4	8.6	74.2	8.7	31-41	61	1.08	6	Rotobar
20	7.7	8.1	72.8	8.3	41-51	50	1.3	7	Rotobar
21	7.8	6.7	70.9	9.1	42-41-31	70	1.34	7	Sawgin

2014 yılında 21 çırçır fabrikasından elde edilen pamuk lif kalite değerlerinin gösterildiği Çizelge 3'e göre her bir kriterin standartlarla karşılaştırması yapılmıştır. Bu değerlere göre;

SCI : %95.20'sinin iplik olabilme özelliği taşıdığı, %4.80'inin bu özelliği taşımadığı saptanmıştır.

MIC : %85.71'inin elyaf inceliğinin uygun olduğu, %14.28'inin uygun olmadığı yani çok ince yada kaba olduğu saptanmıştır.

MAT: %100 oranında standart olduğu saptanmıştır.

LEN : %47.61'inin lif uzunluğunun uygun olduğu, %52.38'inin ideal uzunlukta olmadığı saptanmıştır.

AMT : %100 oranında standart olduğu saptanmıştır.

UNF : %100'ünün uygun olduğu saptanmıştır.

SFI : %95.24'ünün standart olduğu %4.76'sinin standart dışı olduğu saptanmıştır.

STR : %47.61'inin elyaf dayanıklılığının uygun olduğu, %52.38'inin uygun olmadığı görülmüştür.

ELG : %38.09'unun elastikiyetinin uygun ölçülerde olduğu, %61.90'ının uygun ölçülerde olmadığı görülmüştür.

MOIST : %57.14'ünün nem miktarının standart değerinde olduğu, %42.85'inin nem miktarının standart değerinde olmadığı görülmüştür.

Rd : %100'ünün parlaklığının uygun olduğu saptanmıştır.

+B : %0.09'unun sarılık oranının uygun değerinde olduğu, %99'unun uygun olmadığı görülmüştür.

C-G : %95.23'ünün standart renk sınıfın da olduğu, %4.76'nın standardın üstünde iyi olduğu görülmüştür.

Tr-CNT : %33.33'ünde yabancı madde oranının fazla olduğu, %61.90'ının ideal oranlarda olduğu, %4.76'nın standart üstü temiz olduğu görülmüştür.

Tr-AREA: %42.85'inde çepel yüzdesinin çok fazla olduğu, %52.38'inin da normal oranda olduğu, %4.76'sinin standardın üstünde temiz olduğu görülmüştür.

Tr-GRADE: %80.95'inin standart ölçüde kirli olduğu, %19.04'ünün çok kirli olduğu görülmüştür.

Özellikle standart değerlerin altında kalan özellikler LEN (uzunluk), STR (mukavemet), ELG (elastikiyet) ve +B (sarılık) olarak bulunmuştur.

2015 Yılı Verilerine Göre Lif Analiz Sonuçları

2015 yılı için 21 adet pamuk çırçır işletmelerinden alınan örnekler Şanlıurfa Ticaret Borsasında analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. 2015 yılı pamuk lif özellikleri

İşletme sayısı	SCI	MIC	MAT	LEN	AMT	UNF	SFI	STR	Çırcırlama Sistemi
1	145	4.53	0.93	28.6	456	85.6	7.3	31	Rollergin
2	144	4.86	0.92	27.2	406	86.2	7.5	31.5	Rollergin
3	113	4.58	0.91	27.7	442	82	11.1	28.4	Rollergin
4	139	4.84	0.95	28.8	404	84.8	7.9	31.4	Rollergin
5	129	4.76	0.94	26.6	406	85.4	8.1	29.4	Rollergin
6	129	4.35	0.9	27.4	450	83.8	8.8	30.4	Rollergin
7	140	4.73	0.92	27.9	441	84.5	8.4	32.7	Rollergin
8	151	4.64	0.94	29.2	411	85.7	6.8	33	Rollergin
9	147	4.45	0.91	28.5	458	85.5	7.5	31.6	Rollergin
10	132	4.98	0.91	28	441	85.2	8.2	29.4	Rollergin
11	137	4.56	0.94	28.2	392	83.9	7.4	32.2	Rollergin
12	145	4.63	0.94	28.8	432	84.7	7.5	32.5	Rollergin
13	136	4.7	0.91	28.9	441	83.3	7.3	32.2	Rollergin
14	144	4.51	0.94	28.4	448	84.8	7.7	32.3	Rollergin
15	145	4.69	0.91	29.3	446	84.6	7.2	32.3	Rollergin
16	139	4.87	0.94	28.3	471	85.2	7.6	31.4	Rollergin
17	147	4.7	0.96	28.1	480	84.7	7.1	34.1	Rollergin
18	154	4.72	0.94	29.2	434	86	6.5	33.3	Rollergin
19	147	4.87	0.92	28.6	472	85.3	7.1	32.4	Rotobar
20	143	4.52	0.94	28.2	406	85.1	7.6	31.9	Rotobar
21	150	5.08	0.97	28.1	420	85.3	6.9	33.9	Sawgin

Çizelge 4'ün devamı

	ELG	MOIST	Rd	+B	C-G	Tr CNT	Tr AREA	Tr GRADE	Çırcırlama Sistemi
1	8.1	6.8	67.5	9.1	52-51-42-43	113	1.94	8	Rollergin
2	7.9	7.8	66.7	8	51	132	2.54	8	Rollergin
3	7.8	7.5	60	8	61-62	172	3.79	8	Rollergin
4	8.4	7.6	66.2	9.1	52	131	1.87	8	Rollergin
5	8.5	7.7	60.2	8.1	62	145	3.59	8	Rollergin
6	7.7	7.7	60.3	7.9	61-62	247	3.3	8	Rollergin
7	7.7	8	65.1	8.1	51	103	2.85	8	Rollergin
8	8.3	7.5	66.3	8.9	52	195	3.17	8	Rollergin
9	8.4	7	67.1	8.5	51-52	74	2.25	8	Rollergin
10	7.1	6.3	65.2	8.7	51-52	153	3.27	8	Rollergin
11	8.5	7	64.4	8	51-61	194	2.59	8	Rollergin
12	8.5	7.4	66.7	8.8	51-52	158	2.24	8	Rollergin
13	7.1	7.1	66.6	9	52-42-51	49	1.41	8	Rollergin
14	8.5	7.6	65.4	10.1	52-53-43	189	1.77	8	Rollergin
15	7.3	7	69.5	8.9	41-42-51	94	1.53	8	Rollergin
16	8.1	7	65	8.3	51-52	136	2.63	8	Rollergin
17	8.6	7.3	67.7	9.7	42-52	124	1.93	8	Rollergin
18	8.1	7.1	69.3	8.2	41-51	63	1.56	8	Rollergin
19	7.5	7.6	71.5	8.6	41-51	78	1.2	6	Rotobar
20	8.2	7.7	68.6	8.3	41-51-52	36	1.3	7	Rotobar
21	8.1	7.5	72.7	9.5	32-42-41-31	59	1.36	6	Sawgin

2015 yılında 21 çırçır fabrikasından elde edilen pamuk lif kalite değerlerinin gösterildiği Çizelge 4'e göre her bir kriterin standartlarla karşılaştırması yapılmıştır. Bu değerlere göre;

SCI : %85.72'sinin iplik olabilme özelliği taşıdığı, %14.28'inin bu özelliği taşımadığı saptanmıştır.

MIC : %90.47'sinin elyaf inceliğinin uygun olduğu, %9.52'sinin uygun olmadığı yani çok ince yada kaba olduğu saptanmıştır.

MAT: %100 oranında standart olduğu saptanmıştır.

LEN : %14.28'inin lif uzunluğunun uygun olduğu, %85.71'inin ideal uzunlukta olmadığı saptanmıştır.

AMT : %100 oranında standart olduğu saptanmıştır.

UNF : %95.23'ünün uygun olduğu, %4.76'sinin elyaf düzgünlüğünün uygun olmadığı saptanmıştır.

SFI : %95.22'sinin standart olduğu %4.78'inin standart dışı olduğu saptanmıştır.

STR : %23.80'inin elyaf dayanıklılığının uygun olduğu, %76.19'unun uygun olmadığı görülmüştür.

ELG : %28.57'sinin elastikiyetinin uygun ölçülerde olduğu, %71.42'sinin uygun ölçülerde olmadığı görülmüştür.

MOIST : %90.74'ünün nem miktarının standart değerinde olduğu, %9.52'sinin nem miktarının standart değerinde olmadığı görülmüştür.

Rd : %100'ünün parlaklığının uygun olduğu saptanmıştır.

+B : %19.04'ünün sarılık oranının uygun değerinde olduğu, %80.95'inin uygun olmadığı görülmüştür.

C-G : %90.47'sinin standart renk sınıfında olduğu, %9.52'sinin tip dışı olduğu görülmüştür.

Tr-CNT : %71.42'sinde yabancı madde oranının fazla olduğu, %19.04'ünün ideal oranlarda olduğu, %9.52'sinin standart üstü temiz olduğu görülmüştür.

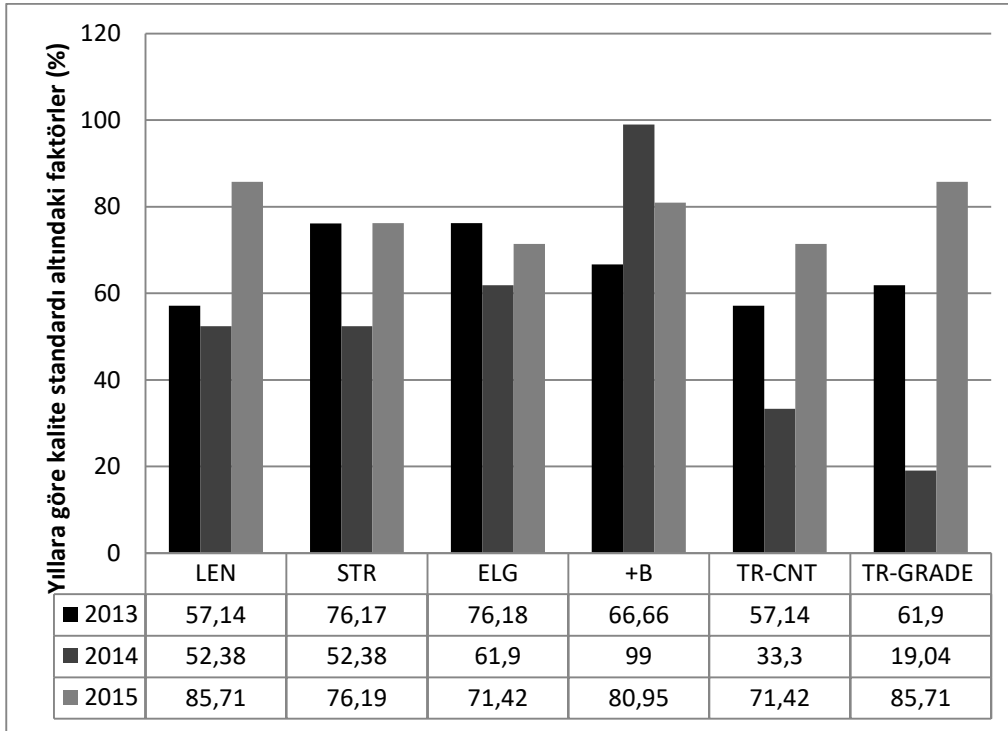
Tr-AREA: %47.6'sinin ideal oranlarda olduğu, %52.3'ünün çok kirli olduğu görülmüştür.

Tr-GRADE: %14.29'unun standart ölçüde kirli olduğu, %85.71'inin çok kirli olduğu görülmüştür.

Özellikle standart değerlerin altında kalan özellikler LEN (uzunluk), STR (mukavemet), ELG (elastikiyet), +B (sarılık), TR-CNT (yabancı madde sayısı) ve TR-GRADE (yabancı madde değeri) olarak bulunmuştur.

2013, 2014 ve 2015 Yıllarında Kalite Standardının Altında Kalan Kriterlerin Karşılaştırılması

2013, 2014 ve 2015 yıllarında pamuk standartlarının altında kalan faktörlerin yıllara göre değişimi Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. 2013, 2014 ve 2015 yıllarında kalite standardının altında kalan değerler

Şekil 1’e göre LEN (uzunluk) değerinde 2014 yılında biraz azalış olmakla birlikte genel olarak tüm yıllarda kalite standartlarının altında kalma yüzdesi fazla bulunmuştur. Lif uzunluğunun (mm) istenilen standartların altında kalmasının birçok faktörleri bulunmaktadır. Terzi ve Kaynak (2019) pamukta el ile yapılan hasatlardaki lif uzunluğunu makinalı hasat ile karşılaştırdıklarında aralarındaki farkın çok önemli olmamakla beraber makinalı hasatta bir miktar daha fazla lif uzunluğu olduğunu bildirmişlerdir. STR (mukavemet) değerinde 2014 yılında azalış olmakla birlikte genel olarak tüm yıllarda kalite standartlarının altında kalma yüzdesi fazla bulunmuştur. Pamukta potasyum noksanlığında lif uzunluğu kısa, lif mukavemeti düşük, lifler ise kalitesizdir. Koza oluşum aşamasında toprak neminde meydana gelecek azalma, mukavemeti düşük, uzun ve ince lif oluşumuna neden olmaktadır (Anonim, 2020d). ELG (elastikiyet) değerinde 2014 yılında bir miktar azalış olmakla birlikte tüm yıllar için yüzdesel olarak rakamlar standardın altında kalmıştır. Agüero ve ark. (2017) 5 farklı hasat sistemine sahip biçerdöverlerle yapılan pamuk hasadını çeşitli kriterler açısından karşılaştırmış ELG (%) değerlerinin en düşük 7,8, en yüksek ise 8,4 olarak bulmuştur. Mathangadeera ve ark. (2020) pamuk lif kalitesini belirlemek için iki ayrı aileye ait toplam 32 örnek üzerinde yaptıkları çalışmada lif uzaması dışındaki özelliklerin benzer olduğunu lif uzamasının ise en yüksek %9,9-%11, en düşük ise %7,7-%8,8 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Benzina ve ark. (2007) istenilen düzeyde uzama ve mukavemete sahip olmayan pamuk elyaflarının çirçirlama sırasında uygulanan gerilmelere ve mekaniksel işlemlere dayanamayacağını belirtmişlerdir. +B değerinde de yıllar itibari

ile genel olarak kalite standartlarının altında kalmıştır. Renk, pamuk hammaddesinin kalite sınıflandırmasında kullanılan en temel kriterlerden biridir (Xu ve ark.,2000). Terzi ve Kaynak (2019) pamukta makinalı hasadın el ile hasada oranla lif inceliği ve elyaf sarılık değerleri yönünden daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Duckett ve ark. (1999) pamukta renk değerine yetiştirme şartlarının (yağış, donmalar, böcekler, mantarlar, toprak, çim vb. İle temas yoluyla lekelenme vb.) ile depolama koşullarının (nem, sıcaklık vb.) etki ettiklerini belirtmişlerdir. Silvertooth (2001) açmış kozaların aşırı derecede yağmura maruz kalması halinde bunun pamuk elyafını beneklendireceğini, grilik ve sarılık değerini yükselteceğini belirtmiştir. TR-CNT değerinde 2014 yılında standardın altında kalma oranı %33 olmakla birlikte diğer yıllarda oran çok yüksek çıkmıştır. Terzi ve Kaynak (2019) yaptıkları çalışmada TR-CNT değerinde makinalı hasadın (58.08) elle hasada (10.87) göre daha fazla olduğunu vurgulamışlardır. Kütlünün makina ile hasat edilmesi; parlaklık (Rd) yabancı madde adedi (Tr Cnt), yabancı madde alanı (Tr Area), yabancı madde derecesi renk derecesi(Tr Grade) değerlerini olumsuz olarak etkilemektedir (Demirtaş, 2006). Karademir ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada elle hasatta çepel miktarını 41.33, makine ile hasatta ise 161.83 olarak bulmuşlardır. TR-GRADE değerinde 2014 yılında standardın altında kalma yüzdesi %19.04 olmakla birlikte diğer yıllarda yüksek çıkmıştır. Özkan ve ark. (2002) iki farklı tür pamukta farklı zamanlarda uygulanan defoliant uygulamasının yaprak döktürmeye olan etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak yaprak döktürücü uygulamaların yabancı madde derecesini etkilemediğini ve %60 veya daha fazla koza açımında yaprak döktürücü uygulamasının lif verimi ya da lif kalitesi üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Eder ve ark. (2017) yaprak döktürücü uygulamaların yaprak (yabancı madde) derecesine çok fazla etki etmediğini, buna karşılık yaprak derecesinin yüksek tüy yoğunluğuyla arttığını belirtmişlerdir.

Çırcırlama Yöntemlerinin Pamuk Kalite Özelliklerine Etkisinin İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması

Belirlenen 21 adet işletmeden 18'inde rollergin, 2'sinde sawgin ve 1'inde rotoibar sistemi kullanılmaktadır. Çalışmada çırcırlama sistemlerinin LEN, STR, ELG, +B, Tr CNT, Tr GRADE ölçümleri bakımından farklı olup olmadığının incelenmesi için Kruskall Wallis testi uygulanmış, farklı olarak tespit edilen ölçümlerde farkın hangi sistemden kaynaklandığını incelenmesi için ikili kıyaslama testi olarak all-pairwise uygulanmıştır. İstatistiksel değerlendirme için SPSS (Statistical Package for Social Science) 25.0 Windows paket programı ile yapılmış, kritik karar verme değeri olarak $\alpha=0,05$ alınmıştır.

Çizelge 5. Çırcırlama sistemlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

Ölçüm	Çırcırlama Sistemi (N=63)			p**	Fark (İkili Karşılaştırma)
	Rollergin (n=54) X±s.s.	Rotobar (n=6) X±s.s.	Sawgin (n=3) X±s.s.		
LEN	28,44±1,40	29,02±0,59	25,80±4,33	0,11	-
STR	31,62±1,51	32,10±1,04	31,97±1,69	0,77	-
ELG	7,98±0,45	7,93±0,33	7,97±0,15	0,94	-
+B	8,45±0,53	8,40±0,20	8,93±0,67	0,41	-
Tr CNT	102,81±43,99	61,67±21,91	68,67±9,07	0,02*	Rol>Rot,Saw
Tr GRADE	7,72±0,81	6,83±0,75	6,67±0,58	0,01*	Rol>Rot,Saw

** Kruskall Wallis Testi yapılmıştır. *0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

Yapılan istatistik analizi sonucunda çırcırlama sistemlerinin belirlenen kalite özelliklerine etkisi karşılaştırılmıştır. Şekil 2'de yukarıda verilen tablodaki değerlere göre önem seviyeleri gösterilmiştir.



* Yüksek ve farklı olan grupları göstermektedir.

Şekil 2. Kruskal Wallis Testi sonucunda grupların önem seviyeleri

Çalışmada LEN ölçümünün çırcırlama sistemlerine göre farklılıklar göstermediği tespit edilmiştir. Rollergin, rotobar ve sawgin çırcırlama sistemleri ile işlenen ürünlerdeki LEN ölçümlerinin benzer seviyelerde olduğu görülmüştür ($p=0,11$).

Çalışmada STR ölçümünün çırcırlama sistemlerine göre farklılıklar göstermediği tespit edilmiştir. Rollergin, rotobar ve sawgin çırcırlama sistemleri ile işlenen ürünlerdeki STR ölçümlerinin benzer seviyelerde olduğu görülmüştür ($p=0,77$).

Çalışmada +B ölçümünün çırcırlama sistemlerine göre farklılıklar göstermediği tespit edilmiştir. Rollergin, rotobar ve sawgin çırcırlama sistemleri ile işlenen ürünlerdeki +B ölçümlerinin benzer seviyelerde olduğu görülmüştür ($p=0,41$).

Çalışmada Tr CNT ölçümünün çırcırlama sistemlerine göre farklı olduğu tespit edilmiştir. Farkın nedeninin rollergin sistemi ile işlenen ürünlerde Tr CNT düzeylerinin rotobar ve sawgin çırcırlama sistemlerine göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,02$).

Çalışmada Tr GRADE ölçümünün çırcırlama sistemlerine göre farklı olduğu tespit edilmiştir. Farkın nedeninin rollergin sistemi ile işlenen ürünlerde Tr GRADE düzeylerinin rotoibar ve sawgin çırcırlama sistemlerine göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,01$).

Yapılan istatistik analiz sonucunda LEN, STR ve +B değerlerinde çırcırlama sistemleri arasında bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşılık TR CNT ve TR GRADE değerlerinde özellikle sawginle yapılan çırcırlamada daha düşük değerler elde edildiği tespit edilmiştir. Benzer çalışmalarda da aynı sonuçlar bulunmuştur. Özel (2015) yaptığı çalışmada rollergin makinelerinde yabancı madde oranının sawgin makinelerine göre daha fazla olduğunu belirtmiştir. Aydemir (1982) rollergin sistemi ile çırcırlanmış pamukta yabancı madde oranının makinalı hasatta %11.6-13.4 ve elle hasatta %5.3 olduğunu, sawgin'de ise makinalı hasatta %4.0-4.9 ve elle hasatta %3.3 olduğunu bildirmişlerdir. İşcan ve ark. (2002) makineli hasat sonrası elde edilen kütlü pamuğun çepel miktarının rollergin ile tam temizlenemediğini fakat sawgin ile daha iyi temizlendiğini belirtmişlerdir. Sabır ve Güzel (2010) orta elyafli pamuklarda kirlilik oranı standartlarının üç sistemde farklı olduğunu rollergin-rotoibar çırcırda %2 oranı "En temiz sınıf" olurken sawgin'de bu değer "Orta" sınıf olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Makinalı hasatta yabancı madde adedi, kütlünün roller-ginde işlenmesi durumunda artmakta, kütlünün saw-ginde işlenmesi durumunda ise azalmakta ve elle hasada göre daha iyi sonuçlar vermektedir (Demirtaş, 2006).

SONUÇ

2013, 2014 ve 2015 yıllarında 21 adet çırcır işletmesinden alınan pamuk örneklerinde özellikle LEN, STR, ELG, +B, TR-CNT ve TR-GRADE kalite özelliklerinde yüzdesel olarak standardın altında kalma oranı yüksek bulunmuştur. Çırcırlama sistemleri arasında sawgin ile yapılan işlemlerde yabancı madde oranı daha düşük olarak bulunmuştur. Bundan dolayı çiftçilerin sawgin sistemini kullanması gerekmektedir. Pamuk Dünya'da ve Türkiye'de ticari olarak üretilen, birçok sektörde ham madde olarak kullanılan önemli bir üründür. Pamuğun miktar olarak üretilmesinin yanında kalite özelliklerinin de istenilen standartlarda olması önemlidir. Standartların altında kalan değerlerin neler olduğu bilinmesi ve buna uygun çırcırlama sisteminin kullanması önemlidir. Bu konularda yapılacak çalışmalar ile bu değerler istenilen seviyelere çıkartılabilir ve pamukta kalite standartları yükseltilebilir. Bu bağlamda yapılan çalışma hem pamuk üreticilerine hem de bu konularda yapılacak sonraki çalışmalara yön gösterecektir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2020a. T. C. Ticaret Bakanlığı, Esnaf, Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2018 Yılı Pamuk Raporu, <https://esnafkoop.ticaret.gov.tr/yayinlar/raporlar/urun-raporlari> (Erişim Tarihi: 15.02.2020).
- Anonim, 2020b. <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/pamuk-lifinin-ozellikleri-elyaf-testi.html> (Erişim Tarihi: 03.03.2020).
- Anonim, 2020c. <https://kozapamuk.com/sektorel-terimler> (Erişim Tarihi: 03.03.2020).
- Anonim, 2020d. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu, Ege bölgesi pamukçuluğunun mevcut durumu, sorunları ve çözüm yolları, http://www.upk.org.tr/User_Files/pdf/ege-bolgesi-pamuk-cozum-yollari-2003.pdf (Erişim Tarihi: 04.06.2020).
- Aguero NY, Mion RL, Baraviera CM, Martins MT, Crisostomo WL, Viliotti CA, 2017. Mechanical Harvest Methods Efficiency and Its impacts on Quality of Narrow Row Cotton. *African Journal of Agricultural Research*, 13 (41): 2263-2268.
- Arevalo LM, Oosterhuis DM, Brown RS, 2008. Physiological Response of Cotton to High Night Temperature. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology*, 2: 63-68.
- 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 Yayın No:33, 344- 360, İzmir, 382 s.

- Benzina H, Hequet E, Abidi N, Gannaway J, Drean Y, Harzallah O, 2007. Using Fiber Elongation to Improve Genetic Screening in Cotton Breeding Programs. *Textile Research Journal*, 77(10):770-778.
- Çopur O, Birgül İH, 2016. Yarı Kurak İklim Koşullarında Bazı Pamuk Çeşitlerinde Verim ve Farklı Hasat Tarihlerine Göre Tohum ve Lif Özelliklerinin Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(4): 276-289.
- Demirtaş M, 2006. Traktöre Monte Edilebilir Tip Pamuk Hasat Makinasının Bazı Pamuk Çeşitleri Üzerindeki Performansının Belirlenerek Ekonomik Analizinin Yapılması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Duckett K, Zapletalova T, Cheng L, Ghorashi H, Watson M, 1999. Color Grading of Cotton. Part I: Spectral and Color Image Analysis. *Textile Research Journal*, 69(11): 878-886.
- Eder Z, Singh S, Fromme D, Mott D, Ibrahim A, Morgan G, 2017. Cotton Harvest Aid Regimes and Their Interaction with Cotton Cultivar Characteristics Impacting Leaf Grade. *Agronomy Journal*, 109(6): 2714-2722.
- Haliloğlu H, 2015. Pamuk Üzerine Sıcaklık Stresinin Etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(4): 238-249.
- ICAC, 2020. International Cotton Advisory Committee. <https://www.icac.org/DataPortal/ProductionDetails?country=WLD>. (Erişim Tarihi: 06.07.2020).
- İşcan S, Gültekin E, Aklaş İ, Özbilgili A, Yaşar M, Tepeli E, Karşı Z, Karataş T, 2002. Pamuk Mekanizasyonu ve Çırcır Makineleri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Adana Zirai Üretim İşletmesi ve Personel Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Adana.
- Karademir E, Karademir Ç, Başbağ S, 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Makinalı Hasadın Pamuğun Lif Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Özel E, 2015. Türkiye'deki Çırcır-Linter-Prese İşletmelerinin Durumlarının İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Özkan N, Görmüş, Ö, 2002. Harran Ovası Şartlarında, Yaprak Döktürücü Uygulama Dönemlerinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum L.*) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1-2): 27-38.
- Mathangadeera RW, Hequet EF, Kelly B, Dever JK, Kelly CM, 2020. Importance of Cotton Fiber Elongation in Fiber Processing. *Industrial Crops & Products*, 147: 1-7.
- Sabır EC, Güzel G, 2010. Türkiye'de Pamuğun Standardizasyonu: Genel Bakış ve Son Durum. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 25(1): 1-16.
- Silvertooth JC, 2001. Crop Management for Optimum Fiber Quality and Yield. The University of Arizona. Cooperative Extension. <https://arizonaipm.files.wordpress.com/2013/06/crop-management-for-optimum-fiber-quality-and-yield.pdf>. (Erişim Tarihi: 29.06.2020).
- Terzi M, Kaynak MA, 2019. Pamukta (*Gossypium hirsutum L.*) Hasadın Kalite Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1): 27-33.
- Tümer HT, 2010. Çırcırlama Yöntemlerinin Pamuk Kalitesi Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. (Erişim tarihi:06.07.2020).
- Xu B, Su J, Dale DS, Watson MD, 2000. Cotton Color Grading with Neural Network. *Textile Research Journal*, 70(5): 430-436.
- Yaşar M, Başbağ S, Ekinci R, 2017. Pamukta Farklı Zamanlarda Kesilerek Uzaklaştırılan Tepe Sürgünü Uygulamasının Lif Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(2): 327-333.