



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MANŞON SERTLİĞİ VE KLİPS ARALIĞININ RİNG
İPLİK KALİTESİNE ETKİLERİ**

HALİL İBRAHİM ERŞAHİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2022

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MANŞON SERTLİĞİ VE KLİPS ARALIĞININ RİNG
İPLİK KALİTESİNE ETKİLERİ**

HALİL İBRAHİM ERŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı

KAHRAMANMARAŞ 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Halil İbrahim ERŞAHİN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**MANŞON SERTLİĞİ VE KLİPS ARALIĞININ RİNG İPLİK KALİTESİNE
ETKİLERİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)
HALİL İBRAHİM ERŞAHİN**

ÖZET

Ring iplik makinesinde, fitil formundan ipliğe dönüşürken liflere cer ve fitil makinesi ile mukayese edildiğinde daha yüksek miktarda bir çekim uygulanmaktadır. Uygulanan bu yüksek miktardaki çekimin kontrollü bir şekilde yapılması üretilecek ipliğin kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Kontrollü çekimde çekim sisteminde manşon olarak isimlendirilen üst silindirlerinin sertliği ve apronlar arasına yerleştirilen klipslerin boyutları önem arz etmektedir. Manşon sertliği ve klips tipi silindirler arasındaki lif kıstırma yüzeyinin boyutlarını belirlemektedir. Kullanılan üst silindirin sertliği, üst silindirlere uygulanan baskı, alt ve üst silindirler arasındaki mesafeyi ayarlayan klipslerin tipi bu bağlamda kontrollü çekimi kontrol eden parametreler olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı manşon sertliğini değiştirme yoluyla iplik kalitesinin iyileştirilmesidir. Tez çalışması kapsamında 20/1 Ne incelikte, %50 pamuk-%50 akrilik karışım, %100 pamuk ve %100 akrilikten iplikler ring iplik eğirme sistemlerinde üretilirken kullanılan farklı özellikteki manşon (70, 76 ve 83 shore) ve klipslerin (beyaz, gri ve siyah) iplik kalitesine olan etkisini araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak analiz edilerek ve manşon sertliğinin ve elyaf tipinin iplik kalitesine olan etkisi ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ring iplikçilik, akrilik, pamuk, manşon sertliği, klips, eğirme üçgeni.

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, ... / 2022

Danışman: Prof. Dr. Yasemin KORKMAZ

Sayfa sayısı: 71

THE EFFECTS OF ROLLER HARDNESS AND THE CLIP TYPE ON RING YARN QUALITY

(M.Sc. THESIS)

HALİL İBRAHİM ERŞAHİN

ABSTRACT

In the ring spinning machine, a higher amount of draft is applied to the fibers when transforming from the roving form into yarn compared to the draw frame and roving frame. This high amount of drafting applied in a controlled manner significantly affects the quality of the yarn to be produced. In controlled drafting, the hardness of the upper rollers, in the drafting system, and the dimensions of the clips placed between the aprons are important. The roller hardness and the clip type determine the dimensions of the fiber clamping surface between the rollers. The hardness of the upper roller used, the pressure applied to the top rollers, the type of clips that adjust the distance between the top and bottom rollers are the parameters that control the controlled drawing in this context.

In this thesis study, when the spinning triangle base length, height and interior angle measurements of the roller hardness during the formation of the three yarn groups were examined, the base width, height and area of the triangle increase as one goes from the soft to the hard roller. The results obtained were analyzed statistically and the effect of roller hardness and fiber type on yarn quality was revealed.

Keywords: Ring spinning, roller hardness, clip, spinning triangle.

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Textile Engineering, / 2022

Supervisor: Prof. Dr. Yasemin KORKMAZ

Page Numbers: 71

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın gerekleőtirilmesinde, bana destek veren ve yn gösteren danışman hocam Prof. Dr. Yasemin Korkmaz'a tüm emeği için teőekkürlerim ederim.

Çalışmada kullanılan ipliklerin üretiminde ve kalite testlerinde de yardımlarından dolayı BULUT TEKSTİL ve çalıőanlarına, laboratuvar çalıőmalarımda yardımcı olan çalışma arkadaşlarım Habib Ana ve nder Uzunoğlu'na, ilgisinden dolayı Gaziantep Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Erdem İnce'ye teőekkürlerimi sunarım.

Tez çalıőmam boyunca benden her türlü desteklerini esirgemeyen çok kıymetli aileme ve göstermiş oldukları sabırdan ötürü çocuklarıma teőekkürlerimi sunarım.

Halil İbrahim ERŞAHİN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1.Tekstil Lifleri	2
1.1.1. Pamuk elyafı.....	2
1.1.2. Akrilik elyafı	4
1.1.3. Karışım elyafları.....	5
1.2.Genel İplik Eğirme Sistemleri	6
1.3.Ring İplik Eğirme Sistemleri	7
1.4.Ring Eğirme Sisteminin Eksileri	10
1.5.Ring Eğirme Sisteminin Kritik Noktalar ve Yaklaşımları.....	10
1.6.Ring Eğirme Sisteminde Temel Kavramlar	11
1.6.1. Eğirme üçgeni	11
1.6.2. İplik gerginliği.....	12
1.6.3. İplik çekimleri ve parametreleri	13
1.6.4. Ekartman ayarı	14
1.6.5. Baskı silindiri ve apron	15
1.6.6. Baskı ayarları ve iplik kalitesine etkisi	16
1.6.7. Manşon ve klips	17
1.6.8. Büküm.....	19
1.6.9. Bilezik ve kopça	20
1.7.İplik Kalite Tanımları ve Etkileri.....	21
1.7.1. İplik düzgünsüzlüğü (U)	21
1.7.2. Düzgünsüzlük ve varyasyon katsayısı ile kütle değişiminin hesaplanması	23

1.7.3. İnce yerler.....	23
1.7.4. Kalın yerler.....	24
1.7.5. Periyodik düzgünsüzlük	25
1.7.6. Nepsler	26
1.7.7. Tüylülük	27
1.7.8. İplik mukavemeti	28
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	30
3. MATERYAL ve METHOD.....	33
3.1.Materyal	33
3.1.1. Kullanılan elyafların özellikleri	33
3.1.2. Kullanılan Ring İplik Makinasının Özellikleri	34
3.1.3. Klipsler.....	35
3.1.4. Manşonlar.....	36
3.2.Metot.....	38
3.2.1. Deney planı	38
3.2.2. Eğirme üçgeninin resimlendirilip değerlerinin ölçülmesi.....	39
3.2.3. İplik numara değerlerinin ölçülmesi	41
3.2.4. İplik bükümlerinin ölçülmesi	42
3.2.5. İpliklerin düzgünsüzlük testi	42
3.2.6. İpliklerin tüylülüklerinin ölçülmesi.....	43
3.2.7. İpliklerin kopma mukavemetlerinin ölçülmesi	44
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	45
4.1.Eğirme Üçgen Geometrisini Etkileyen Parametreler.....	45
4.2.İpliklerin Fiziksel Ve Mekaniksel Özelliklerinin	52
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

+b	: Sarılık
alfa	: Büküm Katsayısı
C Grd	: Lifin renk derecesi
CV	: Varyasyon Katsayısı
CVm	: Düzensizlik varyasyonu kat sayısı
Elg	: Lif elastiyet
H	: Tüylülük
Mat	: Olgunluk
Max	: En büyük değer
Mean	: Ortalama değer
MIC	: mikroner
Min	: En küçük değer
Ne	: İplik numara değeri
Ne	: Numara ingiliz
Neps	: Lif ağırlığı
Nr	: Numune sayısı
Q95	: %95 güven aralığı
Rd	: Parlaklık
s	: Standart sapma
SCI	: İplik eğirme istikrar indeksi

- SF** : Kısa lif içeriği
- sh** : Tüylülük varyasyonu
- Str** : Lif mukavemet
- Thick** : Kalın yer
- Thin** : İnce yer
- Tr Cnt** : Çepel sayısı
- U %** : Üniformite %
- UHML/Len** : Üst yarı ortalama uzunluğu
- UI** : Lif uzunluğundaki varyasyon orantısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Pamuk Bitkisi [2].	3
Şekil 1.2. Pamuk Lifinin Mikroskop Görünümü (a); yan görünüm, (b); kesit görünüm ve katmanları (c) [4].	3
Şekil 1.3. Akrilik liflerin boyuna (a) ve enine kesitlerinin (b) mikroskop görüşleri [5]. ..	4
Şekil 1.4. Dünya Kısa Lif Üretimi [9].	6
Şekil 1.5. Ring işletme proses akışı	8
Şekil 1.6. Ring iplik sistemi makine parçaları görseli [13].	9
Şekil 1.7. Ring İplik Eğirme Üçgeni [7].	12
Şekil 1.8. Ring Çekim Silindirleri Pozisyonları [32].	13
Şekil 1.9. Ring Silindir Ekartman Aralık Bölgesi [32].	15
Şekil 1.10. Ring baskı silindiri (a) ve apron (b) [32, 33].	15
Şekil 1.11. Baskı kolu ve silindirlerin mesafe aralıkları	16
Şekil 1.12. Ring manşonu (a) ve çekirdekli manşon (b)	17
Şekil 1.13. Ring makinasında kullanılan klipsler	19
Şekil 1.14. İplik S ve Z büküm [37].	20
Şekil 1.15. Ring bilezik ve kopça [32].	21
Şekil 1.16. İplikteki düzgünsüzlük (% U) değerinin hesaplanmasına ilişkin formül ve grafik [43].	23
Şekil 1.17. İplikteki ince yerlerin gösterimi [42].	23
Şekil 1.18. İplikteki kalın yer gösterimi [42].	24
Şekil 1.19. Manşon yaralanması kaynaklı periyodik hata (a), yaralı manşon (b) görseli ...	25
Şekil 1.20. Kopça yanması kaynaklı periyodik hata (a), yanık kopça (b) görseli	25
Şekil 1.21. Apron yırtılması kaynaklı periyodik hata (a), yırtık apron (b) görseli	26
Şekil 1.22. İplikteki neps gösterimi	26
Şekil 1.23. İplik tüylülüğünü gösteren yüzeydeki tüylü lif dağılımı (a): Çıkan lif uçları; (b): İplik dışında ilmekleşen elyaflar; (c): Gelişigüzel lifler [36].	27
Şekil 3.1. Zinser RM 351 Ring iplik eğirme makinesi	34
Şekil 3.2. Ring makinesinde kullanılan klipsler	36
Şekil 3.4. Mikroskopik kamera ile iplik eğirme üçgeni görüntüleme	39
Şekil 3.5. Accotex Manşonları ve Referans çizgileri	40
Şekil 3.6. Referans çizgisi ile eğirme üçgeni ölçülendirilmesi	40
Şekil 3.7 Zweigle L232 iplik ölçüm çıkırığı	41
Şekil 3.8. Sartorius marka hassas terazi	41
Şekil 3.9. Zweigle D314 iplik büküm açma cihazı	42

Şekil 3.10. Uster Tester 4SE düzgünlük test cihazı	43
Şekil 3.11. İplik tüylülüğünün ölçüm prensibi	44
Şekil 3.12 Uster Tensorapid 4C mukavemet cihazı	44
Şekil 4.1. Çıkış silindirinde oluşan eğirme üçgeni	45
Şekil 4.2. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 pamuk ipliklerine ait eğirme üçgeninin geometrisi.....	47
Şekil 4.3. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %50/50 pamuk-akrilik ipliklerine ait eğirme üçgeninin geometrisi	48
Şekil 4.4. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 akrilik ipliklerinin ipliklerine ait eğirme üçgeninin geometrisi	49
Şekil 4.5. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 pamuk ipliklerine ait düzgünlük, iplik hataları ve tüylülük ile mukavemet ve uzama değerleri...	56
Şekil 4.6. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %50/50 pamuk-akrilik ipliklerine ait düzgünlük, iplik hataları ve tüylülük ile mukavemet ve uzama değerleri	57
Şekil 4.7. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 akrilik ipliklerinin ipliklerine ait düzgünlük, iplik hataları ve tüylülük ile mukavemet ve uzama değerleri	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Tekstil Liflerinin Sınıflandırılması [1]	2
Çizelge 1.2. Manşon shore sertlik ve renk bilgisi	18
Çizelge 1.3. Klips kalınlık ve renk bilgisi	19
Çizelge 3.1. Pamuk HVI elyaf özellikleri.....	33
Çizelge 3.2 Fitillerin düzgünsüzlük değerleri.....	34
Çizelge 3.3. Kullanılan iplik üretim değerleri	35
Çizelge 3.4. Deney planı.....	38
Çizelge 4.1. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları.....	46
Çizelge 4.3. Eğirme üçgeni alanı Duncan test sonuçları	51
Çizelge 4.4. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları.....	53
Çizelge 4.4. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları (devamı).....	54
Çizelge 4.4. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları (devamı).....	55
Çizelge 4.5. İplik %U Düzgünsüzlük ve %CV Düzgünsüzlük Duncan test sonuçları.....	55
Çizelge 4.6. İplik %50 ince yer ve %50 kalın yer Duncan test sonuçları	59
Çizelge 4.7. İplik neps ve tüylülük Duncan test sonuçları	61
Çizelge 4.8. İplik mukavemeti ve kopma uzaması Duncan test sonuçları	62

1. GİRİŞ

İhracat odaklı büyüme stratejisi izleyen tekstil sektörü, dijitalleşme çağında hızla ilerleyerek ülkemiz ihracatın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Ülke ekonomimiz ve sanayimiz içinde mühim bir yere sahip olan tekstil sektörünün değişen dünya rekabet koşullarına uyum sağlaması gerekmektedir. Ülkemizin coğrafi konumundan kaynaklı taşımacılık maliyetlerinde ve teslimat sürelerindeki avantajlar bu sektör için oldukça önemlidir. Ayrıca daha kaliteli ürünü daha uygun maliyetle sağlayan üretim prosesleri ile Türk tekstil sektörü, yurdumuzun ekonomik kalkınma sürecinde mühim rol oynamaktadır.

Tekstil sektöründeki bulunan firmaların artan rekabet ortamlarının üstesinden gelebilmesi, müşterilerin farklı, daha uygun ve katma değeri yüksek ürünler beklentisi içerisinde olması nedeniyle bu sektörü sürdürebilir bir şekilde kendini yenileyebilen ve geliştirebilen bir sektör olmaya zorlamaktadır. Ayrıca yaşam standartların giderek yükselmesi ve doğal elyafa olan ilginin artması ile beraber artan nüfus taleplerinin karşılanamaması tekstil sektörünü yeni arayışlara itmiştir. Sektörün diğer alanlarında olduğu gibi kısa lif iplik üretim fabrikaları da bundan nasibini almıştır. Bundan dolayı da üretici firmalar ya yeni ürünler ortaya çıkartmaktadır ya da mevcut ürünleri modifiye ederek alternatif ürünler geliştirmeye çalışmaktadır.

Kısa lif iplikçiliği üretimi için geçmişten günümüze birden fazla eğirme yöntemi geliştirilmiş olup ring iplikçiliği en fazla tercih edilen kısa lif iplik üretim sistemleridir. Küresel pazarındaki iplik makinelerinin yaklaşık %80-90'ını kapsayan konvansiyonel ring iplik eğirme prosesi gerçek manada büküm prensibi ile göre çalışan ilk eğirme tekniğine sahip sistemdir. Sadece doğru numarayı üretmeyi başarı kabul edilen 1900'lü yılların başlarındaki iplik endüstrisi, bugün sahip olduğu teknolojik ilerleme ile birlikte üretilen üründe aynı anda pek çok özelliğin mükemmel seviyede olması için çaba sarf etmektedir.

Ring iplik eğirme sisteminin çalışma prensipleri arasında çekim, büküm ve sarım adımları bulunmakta ve bu işlemlerin arasında bulunan çekim aşaması ipliğin kalite değerleri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Çekim işlemi bileşenlerinin, özellikle de manşonun ve klips, ring iplik eğirme işleminde iplik kalitesi ve üretim maliyetleri üzerinde önemli bir etkisi vardır.

Karışım olan ipliğin niteliklerini belirleyen en önemli husus ise karışımında kullanılan liflerin türüdür. Tekstil lifleri aynı yapı içerisinde birçok özellik kazanmak için karıştırılır. Bu özellikler; fiziksel, yapısal ve üretilme özellikleridir. Buna ek olarak

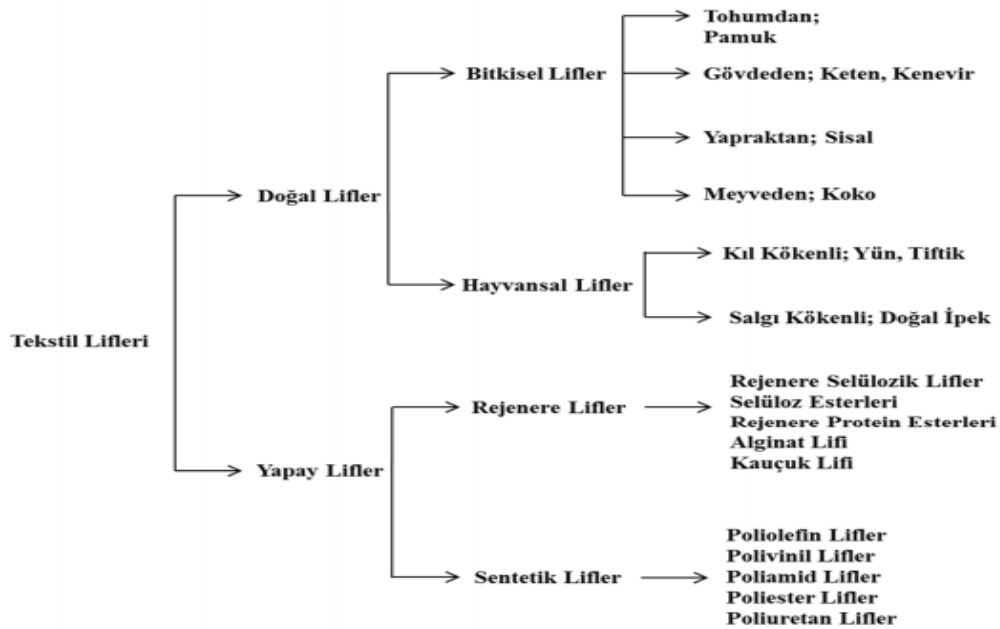
daha iyi kalite, daha uygun maliyet ve dış görünümün iyileşmesi için de lifler birbirleriyle karıştırılabilirler. Bu karışım yapısı doğal-doğal lif, yapay-yapay lif veya doğal-yapay lif şeklinde üretilebilmektedir. Yapay ve doğal liflerden oluşan karışımlarda genelde doğal organik liflerin üstünlüklerini kullanılarak yapay suni liflerin belirsizlikleri azaltılabilmektedir.

Bu tez çalışmasında, kısa lif iplikçiliği üretimi yapan ring iplik üretim sisteminde 3 farklı geometriye sahip klips (siyah, beyaz, gri) ve 70,76, 83 shore olmak üzere 3 farklı sertliğe sahip manşonların %100 akrilik, %100 pamuk ve %50-%50 akrilik-pamuk karışımı iplik grupları arasındaki kalite parametreler üzerine etkilerinin araştırılıp karşılaştırılmalı olarak analiz edilmesini konu almaktadır.

1.1. Tekstil Lifleri

Belli bir uzunluğa, inceliğe ve mukavemete, eğilmeye ve bükülmeye, sarılmaya, sahip olan materyallere tekstildeki tanımına lif denir [1]. Lifler; esneklikleri, incelikleri ve uzunluk/incelik (çap) oranı ile benzer yapılarından ayırt edilen sicimlerdir. Tekstil lifleri doğal ve suni olmak üzere iki temel gruba ayrılmaktadırlar.

Çizelge 1.1. Tekstil Liflerinin Sınıflandırılması [1]



1.1.1. Pamuk elyafı

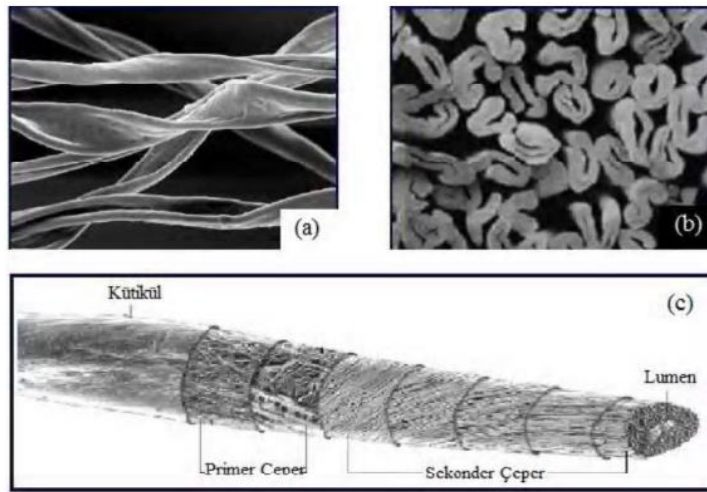
Pamuk, bitkisel liflerden olup doğal bir tohum lif sınıfındadır (Şekil 1.1, 1.2). Tüm doğal tekstil lifleri arasında en değerli olan pamuk lifi, sahip olduğu eşsiz giyim

performansı, nem alabilmesi ve doğallığı gibi üstün özellikleri sayesinde değerini koruyabilmiştir. Tekstilde pamuk lifi kullanılmaya başlandığı günden bu yana önemini hala koruyan bir hammaddedir. Pamuk lifinin kimyası ve özü, bitkinin yetiştirme şartlarına göre kısmen farklılıklar gösterir. Pamuk lifi içeriğinde bulunan maddelerin oranı şu şekildedir: hemiselüloz ve pektin %4-6, selüloz %88-96, protein ve renkli madde %1,5-5, anorganik madde ve nesnelere %1,0-1,2'dir [2].

Pamuk lifi, pamuk ürününün ekonomik değerinin %85'ini oluşturmaktadır. Pamuk lifi tekstil sektöründe ve üretimde hammadde olarak kullanıldığı için büyük önem oluşturmaktadır. Rejenere ve sentetik lif üretimindeki artışlar sebebiyle toplam lif üretimindeki oranı oluşmaktaysa da pamuk lifi özelliklerinde suni lif elde edilemediğinden vazgeçilemezdir. Pamuk lifi, ekonomik olarak ülkemizde ve dünyada ki değerini korumaktadır [3].



Şekil 1.1. Pamuk Bitkisi [2].



Şekil 1.2. Pamuk Lifinin Mikroskop Görünümü (a); yan görünüm, (b); kesit görünüm ve katmanları (c) [4].

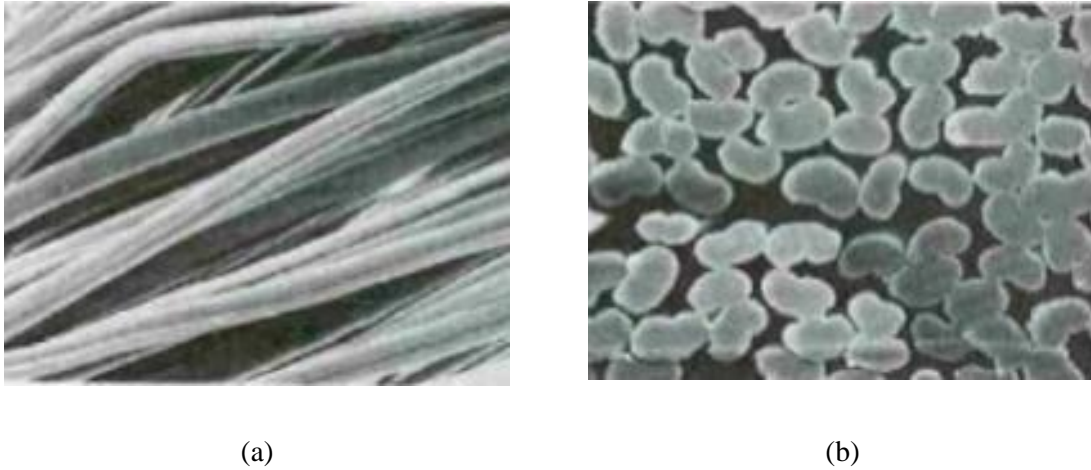
Pamuk elyafındaki lif uzunluğu, lifinin mutlak kalitesini belirleyen en önemli parametrelerden biri olarak bilinmektedir. Pamuk elyafının lif inceliği, lifin mukavemetiyle ilişkilidir ve eğirme sürecini doğrudan etkilemektedir. Pamuk elyafında lif uzunluğu ile lif inceliği arasında ters bir orantı söz konusudur. Uzun lif yapısına sahip elyaflar daha incedir ve daha mukavemetli iplik oluştururlar. Buna ek olarak daha yumuşak tuşe, düzgün görünümlü, mukavemetli ve parlak kumaş oluştururlar [4].

En çok üretilen liflerin başında pamuk gelmektedir. Üretilen pamuk liflerinde sınıflandırılmış stapel uzunluk değerleri aşağıda verilmiştir.

- **Kısa Lifler:** 20.64 mm --23.81mm
- **Orta Lifler:** a)24.61 mm -- 27.78 mm, b)28.58 mm -- 30.96 mm
- **Orta-uzun Lifler:** 31.75 mm -- 34.93 mm
- **Uzun ve Ekstra uzun lifler:** 35.72 mm --44.5 mm arasındadır [4].

1.1.2. Akrilik elyafı

Lif oluşturma maddesi, yani polimeri %85 oranında akrilonitril birimlerinden oluşan ve uzun zincirli bir polimer yapısına sahip sentetik bir liftir (Şekil 1.3). Poliakrilonitril (PAN)'de denmektedir. Şekil 2.1'de bazı akrilik liflerinin boyuna ve enine kesitlerinin elektron mikroskopundaki görüntüleri gösterilmiştir [5].



Şekil 1.3. Akrilik liflerin boyuna (a) ve enine kesitlerinin (b) mikroskop görüntüleri [5].

Akrilik lif üretiminde kullanılan poliakrilonitril (PAN) polimerleri akrilonitril monomerlerinin radikal zincir polimerizasyonu ile üretilmektedir. Poliakrilonitril polimerleri, uygun çözücülerde çözülerek lif çekimi için uygun akışkanlıkta polimer

çözültüsü haline getirilebilmektedir. Bu sebeplerden dolayı poliakrilonitril polimerlerinden lif üretimi çözültüden lif çekimi yöntemine göre gerçekleştirilmektedir. PAN polimeri bilinen birçok çözücüde çözünmemektedir. Çözücü (solvent) olarak en yaygın olarak Dimetil Asetamid (DMAc), Dimetil Formamid (DMF) çözücülerini kullanılmaktadır. Poliakrilonitril' in çözültüsünde kullanılan çözücüler üretilen liflerin özelliklerini belirlemede önemli rol oynamaktadır [6].

Akrilik lifleri ev tekstili ürünlerinde ve birçok giyside yalnız olarak veya karışım halinde kullanılabilir. Yapısının yün lifine benzemesi, bakımlarının yün lifine göre daha kolay olması ve hafif olmaları sebebiyle akrilik lifleri pazarda yaygın olarak kullanılır hale gelmiştir. Akrilik lif, ürünlerde %100 oranında kullanılabilirdiği gibi, diğer lif hammaddeleriyle karıştırılarak da kullanılabilir.

1.1.3. Karışım elyafları

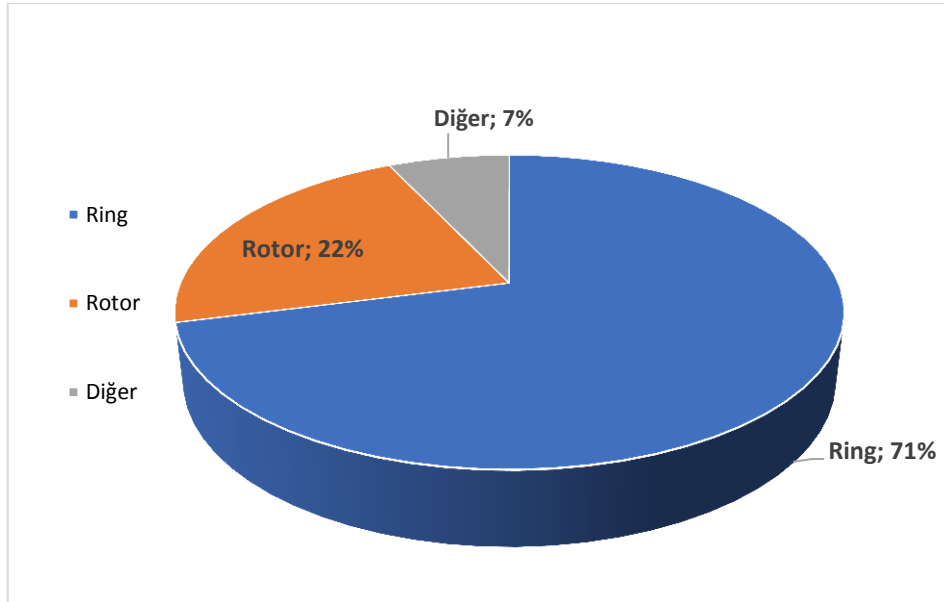
Farklı liflerin belli oranlarda karıştırılarak iplik üretilmesi tekstilde uzun yıllardır bilinen ve uygulanan bir yöntemdir. İpliklerin fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikleri, karışım elyafların oran ve üretim değişkenlerinden etkilenmektedir. Diğer bir deyişle, üretilen ipliklerin numara, kopma kuvveti, kopma işi, kopma uzaması (%), mukavemet, (CVm%) düzgünsüzlük, kalın yer hatası, ince yer hatası, neps (+%200), tüylülük gibi nitelikler bu değişkenlere bağlıdır ve bu özelliklerin üretim öncesinde belirlenip buna göre üretime geçilmesi gerekmektedir. İplik üreticileri açısından, ipliklerin özellikleri için istenen önemler belirlendiğinde, bu üretime özgü lif karışım oranları ve üretim değişkenlerinin bilinmesi ve ipliğin bu değişkenler göz önünde bulundurularak üretilmesi yararlıdır [7].

Liflerde karışım yapmanın birçok amacı ve avantajı vardır. Liflerin uzunluk, mukavemet, incelik, elastikiyet, renk vb. ana özellikleri aynı karışımında veya farklı karışımlarda farklılık oluşturabilmektedir. Lif karışım prosesleri ile tam homojenlik oluşturularak bu farklılıklardan oluşan dengesizliklerin dengelenmesi sağlanabilmektedir. Farklı liflerin homojen dağılımı ve bir arada kullanılması bunların neticesinde müşterinin üründen istediği özellikler oluşturulabilmektedir. Karışım liflerinin kötü ve iyi özellikleri dengelenerek en iyi üretim sağlanabilmektedir. Nem çekme yüzdesi, ısı izolasyonu, nem, kopma mukavemeti, lifin tutum özellikleri gibi fizyolojik niteliklerin dengelenmesi ve iyileştirilmesi için liflerin karışımı yapılabilmektedir. Doğal ve pahalı lifler yerine nitelik olarak ona benzeyen suni ve kimyasal lifler kullanılarak ekonomiklik sağlanabilmektedir.

Örneğin akriliği yünün yerine, viskon pamuk yerine kullanılabilir. Değişik özellikte ve renkteki lifler karıştırılarak moda uyumlu birçok efekt elde edilebilir [8].

1.2. Genel İplik Eğirme Sistemleri

Tüm iplik üreticilerinin yaklaşık %71'i geleneksel ring iplik eğirme sistemleri ile iplik üretimi yapmaktadır (Şekil 1.4). Konvansiyonel ring iplik eğirme metodu gerçek büküm prensibine göre çalışan ilk eğirme sistemi olup kopça ve bilezik arasındaki sürtünmenin iş devrini sınırlaması, yüksek devirlere çıkılamaması gibi sebeplerden dolayı farklı iplik eğirme sistem arayışları ortaya çıkmıştır. [9].



Şekil 1.4. Dünya Kısa Lif Üretimi [9].

Gelişen teknolojiyle birlikte düze kullanımı ve basınçlı hava etkisiyle girdap oluşturarak yüksek hızlarda üretim yapabilen hava jetli vorteks iplik eğirme makinesi geliştirilerek diğer iplik eğirme yöntemlerinden kaynaklanan dezavantajların giderilmesi amaçlanmıştır [9].

Tekstil sektöründe 2020 yılına kadar iplik üretiminde, 28 milyon tondan 29 milyon tona hafif bir büyüme beklenilmektedir. 2020 yılında ise rotor iplik eğirme sistemi yılda 11 milyon ton iplik üretimiyle dünya çapındaki payın yaklaşık %26'sı gibi oranda olup değeri büyüktür. Mevcut iplik eğirme sistemleri içinde en iyi ve yüksek verimliliği olmasına rağmen tüm iplik eğirme birimleri içinde sahip olduğu %3'lük payıyla en yüksek büyüme potansiyelinin hava jetli eğirme alanında olacağı öngörülmektedir. 2020 yılındaki

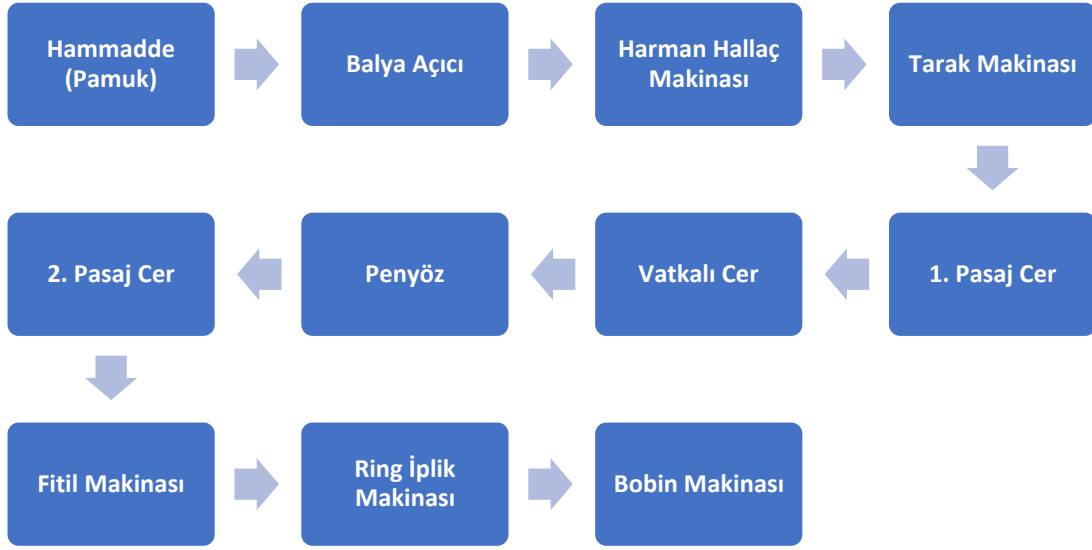
tahminler, büyümenin %80'e ulaşabileceğini, üretilen hava jetli eğirme ile üretilen iplik oranının belki iki katına geleceğini göstermektedir [9].

Gerek kops olarak sarılan ipliğin gramaj miktarı gerekse üretim prosesinde ara makinelerin çokluğu gibi ekonomik nedenlerden ötürü günümüzde çeşitli eğirme sistemlerine bir yönelme olmaktadır. Ancak yeni geliştirilen teknikler, verimlilik yönünden önemli karlar sunmalarına rağmen kumaş ve iplik kalitesi ile ilgili yetersizlikleri sebebiyle başarıları belirli bir alanda kalmıştır. Bu sebeple bütün eğirme teknolojileri arasında konvansiyonel ring iplikçilik şüana kadar kalite standardı yönünden tekel olarak varlığını devam ettirip ve iplik satışlarında hala yüksek kaliteli bir iplik olarak varlığını devam ettirmektedir [10].

Ring iplikçilik sistemlerindeki geliştirme çalışmalarının haricinde yeni iplik eğirme teknolojileri kapsamında en çok rağbet gören hava jetli (vortex), açık-uç (rotor), açık-uç friksiyon, sarımlı (örtülü), iplik eğirme makinelerindeki gelişme ve tasarımlar devam etmektedir. Bu kapsamındaki iplik eğirme sistemlerinde sarım elemanı ile büküm verme elemanının birbirinden farklı olması maksimum hızlarda üretime olanak sağlamış ve yeni iplik eğirme teknolojileri ile alakalı en az maliyet, hızlı ve en kaliteli iplik üretebilme konularını içeren çalışmaların üzerinde durulmasını sağlamıştır. En önemlisi düze kullanımı ile basınçlı hava etkisiyle girdap oluşturulması mantığına dayanan hava jetli iplik eğirme sistemlerinin pazarda başarı göstermesi, bu alandaki gelişmelerin yakından takip edilmesi ve sistemin dezavantajlarının giderilmeye çalışılmasını zorunlu kılmıştır. "Murata" bu parkurda öncü firmalardan olup hava jetli iplik eğirme sisteminde görülen %100 pamuk ipliği üretilmemesi sorunu ve iplik numarası kısıtlamasını yok etmek amacıyla "MVS" sistemi geliştirmiş ve 1997 Osaka Uluslararası Tekstil Makineleri Fuar'ında tanıtılmıştır [10].

1.3. Ring İplik Eğirme Sistemleri

Ring iplik eğirme sistemiyle yün, keten, pamuk gibi organik ve doğal lifler kullanılarak iplik üretimi yapılacağı gibi kesik suni ve sentetik, rejenere lifler kullanılarak da iplik üretilir. Sistemin temel çalışma metodu olarak, paralel hale getirilmiş olan liflerin bant ve fitil formuna getirildikten sonra bir çekim sisteminden geçirilen fitilin bilezik ve kopça sayesinde büküm alarak bir masuraya sarılıp kops durumuna dönüştürülmesi prosesidir [11].



Şekil 1.5. Ring işletme proses akışı

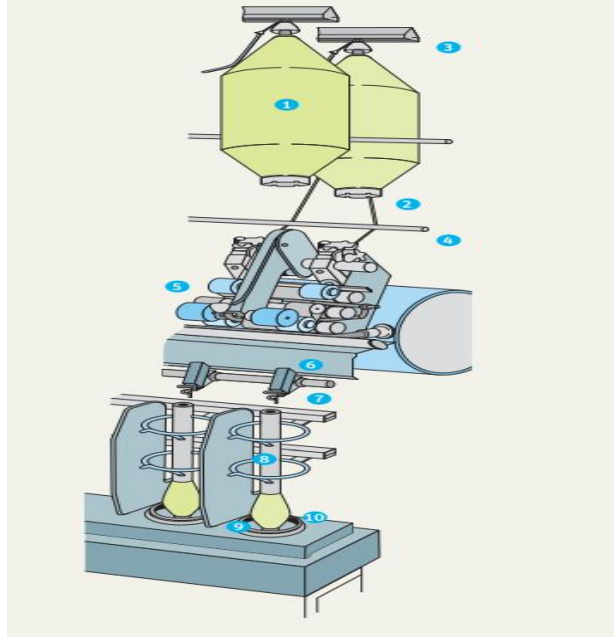
Konvansiyonel ring iplik eğirme sisteminde, hammadde olarak doğal lifler kullanılabileceği gibi, rejenere lifler ve kesikli sentetik lifler kullanılarak da iplik üretilir. Şekil 1.5.'de hammadde olarak pamuk kullanılan bir ring iplik işletmesindeki prosesler gösterilmektedir.

Ring iplik eğirme yöntemi, iplik üretim yöntemleri içerisinde yerini her geçen gün korumaya devam ettirmektedir. Bunun en belirgin izleri geliştirilen onca eğirme yöntemine rağmen ring eğirme yönteminin üretimdeki üstünlüğünü devam ettirmesinde görülmektedir. Ring eğirme teknolojilerindeki gelişmelere bakıldığında yönteminin kendi içinde rekabet ettiği görülmektedir. Buna en güzel örnek, kompakt eğirmenin konvansiyonel eğirmeye göre daha az tüylülük değerine sahip iplikler üretebilmesi verilebilir. Ring iplik eğirme yöntemini diğer eğirme yöntemlerinden daha kılan özellikleri temel olarak; daha ince, düzgün ve mukavemet özellikte iplik elde edilebilmesidir. Kısa lif iplik üretiminde en iyi özelliklere, mevcut iplik eğirme yöntemleri içinde en uygunu ring eğirme yöntemi olduğu bilinmektedir.

Ring iplik makinesinde gerçekleşen işlem basamakları kısaca şu şekildedir (Şekil 1.6):

- Fıtıl, çekim bölgesinde istenilen seviyede inceltir
- Çıkış silindiri ile kopça arasında büküm verilerek mukavemet kazandırılır
- Sonraki işlemler için iplik iğ üzerinde bulunan kopsa sarılır

Ring iplik makinesine materyal fitil halinde gelir. Burada fitil askısı ile makine üzerine asılır. Fitol ucu manşonlar ile apronların arasından geçirilerek çekime maruz bırakılır. Çekim bölgesinde üç tane manşon-apron çifti vardır. Çekim bölgesinden geçen fitil yaklaşık olarak 10–20 kat inceltilmiş olur, inceltilen bu fitil üzerinde büküm yoktur. Çekim ünitesinden çıkan fitil kopçanın bilezik etrafında dönmesiyle büküm kazanır. Kopça bilezik etrafındaki dönme hareketini iğden alır. Büküm ile mukavemet kazandırılan iplik planga tertibatının aşağı-yukarı hareketi ile kopsun üzerine sarılır [12].



Şekil 1.6. Ring iplik sistemi makine parçaları görseli [13].

Şekil 1.6’da ring makinasının parçaları ve çalışma prensibi gözlemlenebilmektedir. Çağıltaki bölümüne ait yerlerine (3) takılan fitiller (1) çekim bölgesine (5) fitilleri (2) kılavuz çubukları (4) aracılığıyla yönlendirir. Yaklaşık 45-60°’lik açıyla yerleştirilen çekim sistemi makinenin en önemli bölümlerindedir. Çıkış silindirlerini terk eden ince elyaf şeride (6), iğ (8) tarafından büküm verilir. Bu büküm, bilezik (10) üzerinde kopçanın (9) dönüşü ile sağlanır. Kopça (9) iğ etrafındaki kılavuz rayında hareket eder ve hareketini iplik kendisini sürüklemesinden alır. Kendine has bir mekanizması olmayan kopça, üzerinden geçen iplik yardımıyla iğ (8) tarafından dairesel hareket eder. Bilezikle kopça arasında meydana gelen yüksek sürtünme, kopçanın atmosferik direnci ve kopçayla (9) domuz kuyruğu (7) arasında balon oluşumu sebebiyle kopça iğ göre geriden gelmektedir. İpliğin kopsa sarılması iğ ile kopça arasındaki hızın farklılığından oluşmaktadır [14].

1.4. Ring Eğirme Sisteminin Eksileri

Her üretim yönteminin artıları olduğu gibi eksileri de vardır. Ring iplikçiliğindeki en önemli eksilerin başında düşük üretim performansı gelmektedir. Üretim performansını arttırmak için üretim yönteminin genel prensibini değiştirmeden birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan en önemlileri üretim artışının ve otomasyonun sağlanmaya çalışılmasıdır. Üretim artışı için ya iğn daha yüksek devirlerde dönmesi ya da daha az bükümlü iplik üretilmesi gerekmektedir. İğ devri arttırılırsa kopuşlar artar ve yine randıman kopuşlardan dolayı azalır. Bununla birlikte iğ devrindeki her değişim iplik parametrelerini özellikle kopça hızı ve balon gerginliğini doğrudan etkiler. Büküm sayısı düşürüldüğü takdirde ise iplik özellikleri negatif yönde etkilenmektedir [15]

1.5. Ring Eğirme Sisteminin Kritik Noktalar ve Yaklaşımları

Kısa lif iplikçiliği için bir iplik işletmesi kurulumunda makina seçimi yapılırken veya bir ipliğin üretilmesi kararında uygun eğirme sisteminin belirlenebilmesi için dikkat edilecek bazı kriterler vardır. Bu kriterlerin başında eğrilecek elyafın cinsi, üretilecek ipliğin numarası, sürecin ekonomikliği ve en önemlisi de üretilen ipliğin kullanım alanı gelmektedir. Üretilecek olan iplik kalite değerleri, iplik işletmelerinin ekonomik olarak elde edebileceği başarıda ve bu başarının etkili bir şekilde sürdürülmesinde önemli olmaktadır. Global anlamda rekabet ve ticari pazar gereklilikleri, kabul edilebilir bir fiyata daha kaliteli ipliklerine ipliklere ait kalite değerinin sürdürülmesi ile belirlendiğini söyleyebiliriz.

Büküm ve sarım işlemlerinin aynı eleman tarafından yapılması ve artan iğ devri ile birlikte oluşan kopça-bilezik sürtünmesi ve dolayısıyla iğ devrinin ancak belli bir noktaya kadar arttırılabilmesi ring iplik eğirme sistemindeki üretim hızının üretim hızını belirleyen kritik noktalarını oluşturmaktadır [16].

Hammadde, süreç kontrol teknikleri ve eğirme parametreleri nihai iplik özelliklerini etkileyen ana faktörlerdir [17]. Ring iplik eğirme sisteminin çalışma yaklaşımları arasında çekim, büküm ve sarım adımları bulunmakta ve bu işlemlerin arasında bulunan çekim aşaması ipliğin kalite değerleri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır [18]. Çekim işlemi bileşenlerinin, özellikle de manşonun, ring iplik eğirme işleminde iplik kalitesi ve üretim maliyetleri üzerinde önemli bir etkisi vardır [19]. Manşon, liflerle doğrudan temas halinde olduğu için nihai iplik kalitesi üzerindeki etkisi önemlidir [20].

Ring iplikçiliğindeki ön manşonlar, ring eğirme işleminde yeterli çekme kuvveti oluşturmaktadır. Çekim direncinin üstesinden gelmek için, ön manşonda, lifler arasındaki sürtünme direncinin toplamından daha büyük veya ona eşit olan minimum çekme kuvveti ve apronların lifler üzerine uyguladığı kuvvet gerekmektedir [21].

Ön manşon, pamuğun eğirme mukavemetini etkilemekte ve lif kohezyonunda (kaymaya karşı direnç) önemli bir rol oynamaktadır. Süreç içerisinde, manşonların yüzeyleri zarar görebilmekte ve çevresinde çatlaklar oluşabilmektedir. Bu durum, çekim işlemi sırasında liflerin kaymasına neden olmakta ve önlem amaçlı manşonların yüzeyi bir taşlama makinası ile taşlanmaktadır. Bu taşlama işlemi sonucunda, manşon çapı küçülmekte ve bu da iplik kalitesi üzerinde bazı farklılıklara yol açmaktadır [20].

Manşon çeşitleri nihai iplik üzerinde farklı etkiler oluşturabilmektedir. Manşon seçiminde, işlenecek elyafın türü, üretilmesi planlanan ipliğin numarası, kullanım alanı, makine konstrüksiyonu ve işletmelerde kullanılan testler önemli rol oynamaktadır. Bu parametreler göz önünde bulundurularak, manşonların sertliği ve tipine göre seçim yapılmaktadır. Bu zamana kadar ring iplikçiliği üzerine yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğu manşon sertliği üzerinde yoğunlaşmaktadır [22].

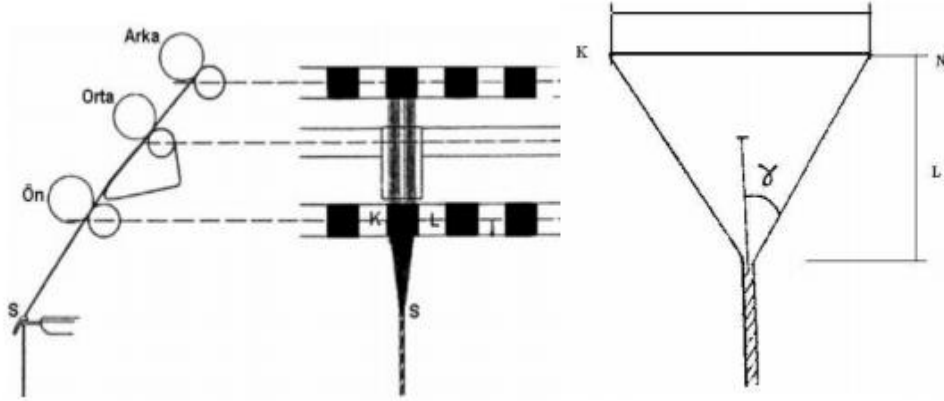
Daha kaliteli bir iplik sonuçları elde etmek amacıyla, iplik kalite parametrelerine etki eden etmenleri araştırmak çok önemli bir yaklaşımdır. Ring iplik eğirme sistemindeki ön ve arka manşonun sahip olduğu özelliklerinin ring ipliğinin kalitesi üzerinde etkisini, üretilen iplik numaralarına göre ayrı ayrı incelenmesinin gereksinimi ve aynı zamanda daha kaliteli iplik üretmek için hangi kombinasyonların daha iyi olduğunun belirlenmesi gerektiği bir çalışma konusu olarak dahi karşımıza çıkabilir [23].

1.6. Ring Eğirme Sisteminde Temel Kavramlar

1.6.1. Eğirme üçgeni

Ring iplik eğirme makinesinin çekim sistemine beslenen fitil, kırıcı çekim bölgesinde yaklaşık 1,2 kat çekime uğrarken üzerindeki bükümün açılması ile bir miktar genişlemektedir. Ana çekime uğradıktan sonra, 4 mm genişlikte olan lif topluluğu ön silindirleri terk eder. İplik çapının yaklaşık 0,2 mm olduğu göz önüne alındığında, ön silindir çiftinden 4 mm genişliğinde çıkan lifler bir araya gelip bükülerek iplik formunu kazanırken, Şekil 1.7'de gösterilen eğirme üçgenini meydana getirirler [26]. Ring iplik makinesinde son çekim alt ve üst silindirlerinin kıstırma bölümü ile ipliğin büküm almaya başladığı bu kısım arasında kalan bölgeye eğirme üçgeni denir [24].

Eğirme üçgeninin iplik yüzeyi, iplik mukavemeti, iplik elastikiyeti, çalışma performansı ve uçuntu oluşum üzerine belirgin bir etkisi bulunmaktadır. Eğirme üçgeninin genişliği, beslenen bandın genişliğinden daha dardır. Bu nedenle kenarda yer alan lifler iplik yapısı içerisine düzgün bir şekilde katılmazlar ve iplik çevresine düzensiz bir şekilde sarılarak rahatsız edici bir tüylenme yapma eğilimindedir. İplik işletmesinde oluşan uçuntunun yaklaşık %85'i eğirme üçgeninden kaynaklanmaktadır [25].



Şekil 1.7. Ring İplik Eğirme Üçgeni [7].

Şekil 1.8'de gösterildiği üzere eğirme üçgeni, çekim sisteminin çıkış kısırtma bölümü (K-L) ile ipliğin büküm almakta olan ucu (S) arasındaki bölge olarak belirtilmektedir. Eğirme açısı ve eğirme üçgeni iplik kopuşuna büyük ölçüde etki etmektedir [7].

1.6.2. İplik gerginliği

İplik gerginliğinin oranı iplik özellikleri için önemlidir. İplik gerginliği, iplik, band ya da herhangi bir iplik şeklindeki nesneyi ana eksen doğrultusunda etkileyen kuvvet olarak tanımlanabilir. İplik gerginliği, malzeme özellikleri, makine değişkenleri ve iplik gerilimine bağlıdır [27].

İplik gerginliği kaliteli ve randımanlı iplik üretimi için şarttır. Bundan dolayı gerginliğin optimum seviyeye ayarlanması ve bu seviyede tutulmaya çalışılması gereklidir. Üretilen iplik numarasına ve kullanılacak elemana göre gerginlik değerleri değişiklik göstermektedir. Optimum iplik gerginliğinde ki değişiklikler makine özelliklerinden çok malzemedeki kaynaklanmaktadır. İplik gerginliklerinde meydana gelen çoğu düzensizlikler, yeni bir üretim yöntemine geçildiğinde, üretim planında veya işlem değişkenlerinde

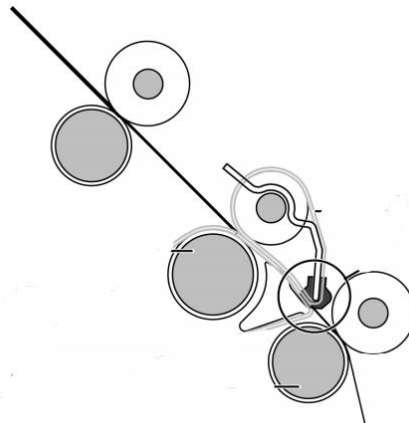
değişiklik yapıldığında veya makine parçalarının zamanla değişmesinden kaynaklanabilir [27].

İplik gerginliğinin düzenli aralıklarla ölçülmesi ve değişiklikler için çözümler üretilmesi, üretim artışı, kalite artışı ve maliyet azaltılması gibi faydalar sağlamaktadır. İplik gerginliği üretim sırasında kopsun üzerindeki iplik miktarına göre değişiklikler göstermektedir. Sabit iğ hızında bakılacak olunursa, en yüksek gerginlik değerine masura dolmaya yeni başladığında ve en düşük gerginlik değerine ise masura hemen hemen dolmaya yakinken ulaşılır [28].

İplik gerginliği ölçüm noktası ölçümün sağlıklı ve faydalı gerçekleşmesi için önemlidir. Seçilen ölçüm noktasına göre gerginlik miktarı değişecektir. Eğirme yöntemine göre gerginlik ölçüm yeri değişiklikler göstermektedir. Ring eğirme işleminde gerginlik çıkış silindiri ile iplik rehberinin arasında yapılır [29].

1.6.3. İplik çekimleri ve parametreleri

Ring iplik eğirme teknolojisinde, akan fitilin iplik çekim sistemi yardımıyla talep edilen iplik numarasına göre inceltmesi sağlanmaktadır. İğ-kopça-bilezik üçlüsü ile çıkış silindirinden ayrılan elyafların büküm yardımıyla iplik yapısal bütünlüğü ve mukavemet kazandırılması sağlanmış olunur (Şekil 1.8.). Çekim silindirleri girişten çıkışa doğru daha hızlı dönerek aradaki hız farkından dolayı çekim vasıtasıyla fitili inceler ve lifler daha da paralel hâle gelir.



Şekil 1.8. Ring Çekim Silindirleri Pozisyonları [32].

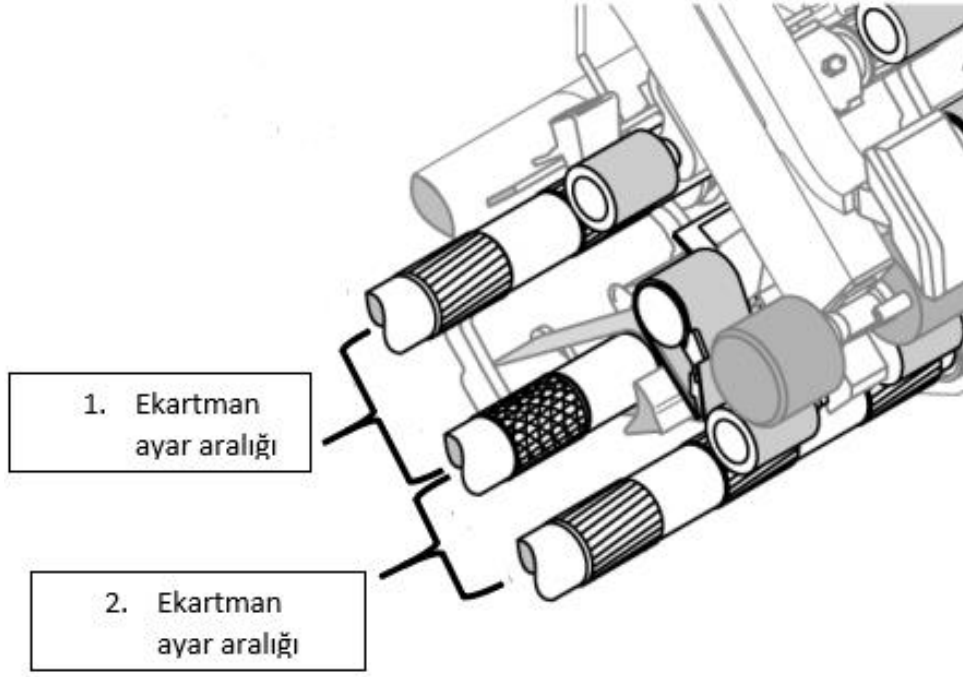
Şekil 1.8’de görüldüğü gibi iplik çekim bölgesi, silindirik olarak tasarlanmış üst ve alt olmak üzere birbirlerini takip eden 3 silindir sistemi ile oluşmaktadır. Ring iplik eğirme teknolojisinin çalışma prensibinden kaynaklı olarak iplik çekimi, fitil olarak paralel lif demetinin çekim sistemine beslenmesiyle başlamaktadır. Farklı dönme hızlarından dolayı çekim silindirleri arasında olan alt üst apronun kontrolünde inceltilecek fitil, çıkış silindirinden geçtikten sonra iplik formu kazanmak için iğ-bilezik-kopça sistemine gelir.

Ring iplik eğirme makinesindeki çekim sistemleri, liflerin çekim bölgesindeki hızını çok iyi bir şekilde kontrol edebildiğinden, elyaf bandının içerisindeki kısa lifler de çekime uğramaktadır. Bu sayede de ring iplik makinesinde üretilen iplikler oldukça iyi düzgünlük değerlerine sahip olmaktadır [30].

1.6.4. Ekartman ayarı

Besleme silindirleri ile çıkış silindirleri arasındaki mesafe, ekartman mesafesidir. Çekme makinelerinde ekartman ayarı çok önemlidir. Çekim bölgesine giren elyafın uzunluğu ekartman mesafesinden uzun ise elyaf kırılır ve kopar, bu istenmeyen bir durumdur. Eğer elyaf uzunluğu ekartman mesafesi ile aynı ise beslemeden çıkar çıkmaz çıkış silindiri ile yakalanır (Şekil 1.9). Bu durum normal ve istenen bir durumdur. En ideali ise ekartman ayarı elyaf boyundan çok az miktarda uzun olmasıdır. Çekim bölgesi içindeki elyafın en uygun hareketi bu durumda belirlenir [31].

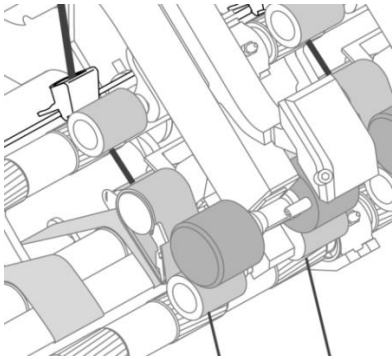
Elyaf uzunluğu ekartman uzunluğundan kısa ise, istenmeyen bir olay olan tutulamayan yüzen lifler oluşur. Çıkış silindirine gelmeden giriş silindiri tarafından serbest kalan elyaf denetlenemez ve bunlara çekim verilemez. Bu yüzden şeritteki kısa elyaf yüzdesi çok önemlidir. Ekartman ayarlanırken, en uzun elyaf boyu ekartman ayarını belirler [31].



Şekil 1.9. Ring Silindir Ekartman Aralık Bölgesi [32].

1.6.5. Baskı silindiri ve apron

Baskı üst silindirleri kauçuk yapıdadır ve hareketini alttaki çekim silindirlerinden baskı yardımı ile alırlar. Uyguladıkları baskı basıncı vasıtasıyla liflerin daha iyi ezilmesi sağlanmış olunur. Ezilme işlemi, liflerin daha iyi paralel olması ve sevkinin daha rahat yapılmasına olanak sağlar. Böylelikle liflerin çekim işleminin kontrolü sağlanarak iplik kalite değerlerine doğrudan etki edebilecek şekilde baskı uygular. Baskı silindirlerinin olduğu mekanizmaya baskı tabancası denir. Belirli bir parametrede uygulanmış basınçla silindirler çekim millerine baskı yaparlar. Baskı tabancasının ön kısmında ön manşon, arka kısmında arka manşon yer alır (Şekil 1.10).



(a)



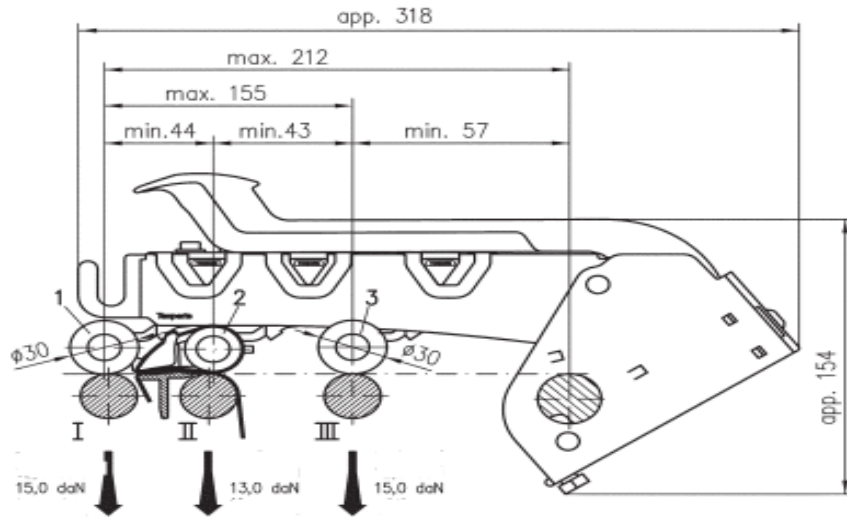
(b)

Şekil 1.10. Ring baskı silindiri (a) ve apron (b) [32, 33].

Çekim silindirlerinden olan orta silindir yüzeyini kaplayan apron, elyafın düzgün açılmasını ve çekilmesini sağlar. Çekimin en iyi şekilde ve düzgün yapılması için ve elyaf gönderiminde birikme olmaması için orta baskı ve çekim silindirleri üzerine kauçuk kaplamalı sentetik apronlardan oluşmaktadır. Apronlar vasıtasıyla bükümü tam açılmış dolayısıyla mukavemeti düşmüş inceltmiş lif öbeği ön silindire yakın bir mesafeye düzgün, kontrollü bir şekilde sevk olur. Apron, elyaf demetinin daha geniş bir bölge içinden geçerek çekim işlemi uygular, liflerin kontrollü sevkini sağlar [33].

1.6.6. Baskı ayarları ve iplik kalitesine etkisi

Ring iplikçilik sistemlerinde fitilin üst ve alt silindirler arasında geçerken baskı tabancası tarafından fitilin ezilmesine katkı sağlayan bir mekanik veya pnömatik basınç uygulanması sağlanır. Bu baskı sayesinde apronlar arasında kalan lifler paralel hale gelirken aynı zamanda inceltir. Bu incelme ile beraber paralel hale gelen lifler çekim bölgelerinde çekim silindirleri tarafından düzenli hale getirilir. Çekim sistemi silindirleri üzerindeki baskının kaldırılması, iplikte periyodik hatalara yol açabilen, uzun duruş sürecinde basınç noktalarının oluşmasını önler. Ayrıca manşon üzerinde oluşan deformeler de periyodik hataların oluşmasına neden olabilmektedir. Bunu önlemek için gerek baskı silindirlerin gerekse manşonların sürekli kontrolü yapılarak bu hataların oluşması önlenmektedir.



Şekil 1.11. Baskı kolu ve silindirlerin mesafe aralıkları

Şekil 1.11’de gösterildiği gibi 1., 2. ve 3. silindirlerin ve bu silindir konumlarına ait baskı silindir konumları gösterilmektedir. Gerek baskı silindirleri gerekse çekim silindirlerinin mesafeleri kullanılan elyaf boyuna göre ayarlanmıştır. Bu ayarlamaya yine şekilde gösterilen silindirlere ait baskılar örnek olarak şu şekildedir; 1. Silindir için 15 daN, 2. Silindir için 13 daN ve son silindir için ise 15 daN uygulanmaktadır.

1.6.7. Manşon ve klips

Ring makinasında kullanılan manşon, lif üzerinde eşit basınç sağlayarak daha etkin bir çekim işlemi sağlar. Özel kauçuk malzemelerden imal edilmiş manşonlar silindirik olarak pimlere geçirilmiş halde bulunurlar. Ring makinasına beslenen fitil ucu manşon ve apronların arasından geçirilerek çekime tabi tutulur. Beslenen fitil çekim bölgesi içerisinde üç tane manşon-apron çifti olacak şekilde üst manşon, alt apron bulunmaktadır. Manşonlar, elyafın çekilmesini ve daha düzgün açılmasını sağlar (Şekil 1.12).



(a)



(b)

Şekil 1.12. Ring manşonu (a) ve çekirdekli manşon (b)

İstenilen uzunlukta boru şeklindeki rulman yatağına sahip manşon üzerine kauçuk kaplama belirtilmiş bir ön gerginlikte giydirilerek uygun pozisyonda yapıştırılır, Manşonlar değişik sertlik derecelerine sahip sentetik kauçukla kaplıdır: 60°-70° Shore, yumuşak, : 70°-90° Shore orta sert, 90° Shore dan fazla ise sert olarak sınıflandırılır. Çizelge 1.2’de manşon sertliklerine göre kullanılan renk kodları verilmiştir.

Çizelge 1.2. Manşon shore sertlik ve renk bilgisi

Shore Sertlik (°A)	Renk
60	Bordo
63	Lavanta
65	Turkuaz
68	Kahverengi
70	Yeşil
76	Mavi
80	Siyah
83	Gri

Yumuşak manşonlar sert manşonlardan daha fazla temas yüzeyine sahiptir ve bundan dolayı elyafları daha sıkı sarar ve daha iyi kılavuzluk yapar. 60° Shore'dan yumuşak olan manşonlar genelde kullanılmamasının nedeni üzerlerindeki baskıdan dolayı kalıcı deformasyonun oluşmasıdır. Bu yüzden yumuşak manşonlar daha çabuk aşınır ve elyaf sarmalara neden olduğundan cer makinası gibi mümkün olan her yerde sert manşon kaplamaları kullanılır. Ring iplik makinasının girişinde, kılavuzlanmaya ihtiyaç duyulmadan çok az büküm verilmiş daha kompakt, birleşik formdaki lif tutamı beslenir. Fakat çekim sisteminin çıkışına ulaşan yalnızca birkaç lifin bulunduğu ve bütünden ayrılma eğiliminde olan lif demetinin kılavuzlanması için daha yumuşak sertlikteki manşonların kullanılması iplik oluşumu için faydalıdır. 80°-85° Shore manşonların arka silindirlerde ve 63°-67° Shore manşonların ise genellikle ön silindirlerde kullanılması önerilir. Öte yandan sentetik liflerin ve kalın ipliklerin çekiminde oluşan aşınma ve çökme nedeniyle sert manşonlar çıkış tarafında, (ayrıca sentetik elyafta yüksek sarma oluşumu sebebiyle) tercih edilmektedir. Manşonların aşındığı zaman (3000 - 4500 çalışma saatinden sonra) rektifiye yani taşlanmaları gerekir. Manşon çapındaki azalma 0,2 mm gibi olmalı ve katıyen manşonların toplam et kalınlığı 3,5 mm'den daha az olmayacak şekilde taşlanmalıdır [13].

Manşon çeşitleri nihai iplik üzerinde farklı etkiler oluşturabilmektedir. Manşon seçiminde, işlenecek elyafların türü, üretilmesi planlanan ipliğin numarası, kullanım alanı, makine konstrüksiyonu ve işletmelerde kullanılan testler önemli rol oynamaktadır. Bu parametreler göz önünde bulundurularak, manşonların sertliği ve tipine göre seçim yapılmaktadır [34].

Klipslerin görevi, üst apron ve alt apron arasındaki mesafeyi ve basıncı ayarlamaktır (Şekil 1.13). İstenilen ipliğin numarasına göre kullanılacak klipslerin mesafesini ve renklerini gösteren Çizelge 1.3'de verilmiştir [35]. Fıtil ve ring makinesinde klips kullanımı, çekim alanında lif kontrolünü artırır ve tüylülüğü düşürür [36]. Eğer üst apron kafesine takılan klips bulunmadığında, alt apron ve üst apron arasında basınç farklılığı oluşmasından dolayı iplikte ince kalın yer nedeniyle kopmalar meydana gelir.



Şekil 1.13. Ring makinasında kullanılan klipsler

Çizelge 1.3. Klips kalınlık ve renk bilgisi

Klips kalınlık (mm)	Renk
2,5	Lila
2,8	Beyaz
3,1	Açık Yeşil
3,3	Gri
3,6	Turkuaz
3,8	Siyah
4,4	Turuncu
4,8	Bej
5,5	Yeşil

1.6.8. Büküm

Büküm, ipliğin eğrilmesi esnasında mukavemetin sağlanması için elyafın veya ipliğin birlikte hareket ederek kendi etrafında dairesel dönüşü ile oluşur. İplikteki büküm sayısı, mukavemet, elastikiyet ve dolaylı olarak tüylülük vb. iplik parametrelerini etkilemektedir. İplikte istenen büküm miktarı son kullanıcının talebini karşılayacak şekilde verilir [37].

Lifleri bir arada tutabilmek için gerekli büküm sayısı; liflerin cinsine ve uzunluklarına, ipliğin çap ve kesitteki lif sayına, bağlıdır. İplik büküm katsayısının, iplik ve kumaş özellikleri üzerine etkisi vardır. Örneğin iplikteki büküm az olursa, ipliğin rengi açık ve parlak görünmektedir. Büküm fazlalığı ise ipliğin rengini matlaştırıp, koyulaştırmaktadır [37].

İplik bükümü sol (S büküm) veya sağ (Z büküm) yönlü olarak büküm almaktadırlar (Şekil 1.14). Saat yönündeki dönme ile ipliğe Z bükümlü görüntü verirken, S büküm, saat yönünün tersine olan dönme olup S bükümlü bir görüntü vermektedir [37].



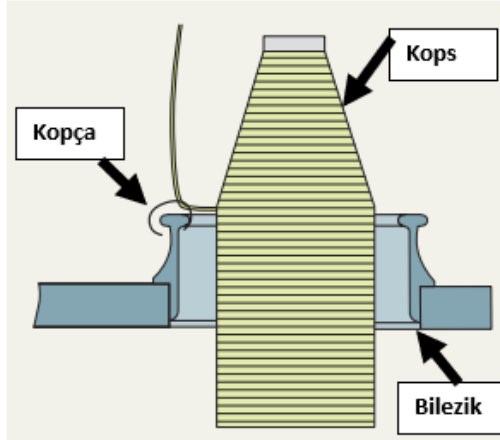
Şekil 1.14. İplik S ve Z büküm [37].

İpliğe verilen büküm miktarı mukavemeti, iplik çapı, sertliği ya da yumuşaklığı, bükülme özelliği, geçirgenliği, örtme gücü, gerilimin dağılımı, elastikiyet performansı/uzama ve eski konumuna dönmesini belirlemektedir. Ayrıca kumaşta boncuklanma özelliği, kırışmaya karşı olan göstereceği direnç ile kırışıklıkların kendiliğinden düzelleme özelliğini, kumaş tuşesini ve görünümünü gibi iplik ve kumaş özelliklerine direkt olarak etki edebilmektedir [37].

1.6.9. Bilezik ve kopça

Ring iplikçiliğinde ipliğin eğrilmesinde, kopsa sarılmasında ve bükümün verilmesinde kopça kadar önemli olan diğer bir makine parçası ise bileziktir (Şekil 1.15). Bilezik ring makinesinde iğ etrafındaki metal halkadır ve kopçanın dönüş yolunu belirler. Aşırı bir sürtünmeye maruz kalan bileziklerin yüzeyleri kopçadan daha sert metalden yapılmıştır. Kopçanın düzgün hareket edebilmesi için bileziğin yüzeyinin pürüzsüz olması ve yuvarlak olması önemlidir. Bilezik çapı, iğ uzunluğu ve kops çapına bağlı olarak değişir [38].

Ring iplik eğirme sisteminde kullanılan bilezikler sınıflandırılken genelde flanşına ve çapına göre değerlendirilir. Ring sistemde kullanılan bileziklerin çapları genellikle 34 ve 54 mm arasındadır [38].



Şekil 1.15. Ring bilezik ve kopça [32].

Ring iplik makinesinin en önemli elamanlarından birisi olan kopçanın 1890 yılında kullanıma başlamasıyla birlikte artan iğ devirlerinde iplik gerginliğinin azaltılmasına olanak sağlamıştır. Bükümün dağılımı ve ipliğin kopsa sarılmasında etkili olan, iğ devrini sınırlayan kopça, ring iplik ve ring büküm işlemlerinin esas parçasıdır. Düzgün iplik sarımı ve kops formu için bilezik kopçaya rehberlik eder [39].

Ring iplik eğirme sisteminde kullanılan kopça profilleri genel olarak yuvarlak, düz ve yarı yuvarlak olmak üzere 3 tipe ayırmak mümkündür. Çalışılacak hammaddeye göre kopça tipi seçilmelidir. Yuvarlak kesit olanlar genellikle sentetik iplikler için tavsiye edilirken, yarı yuvarlak kesitli olan kopçalar yüksek hızlarda, düz kesitli kopçalar ise taranmış pamuk gibi düşük tüylülüklerde tercih edilir [40].

1.7. İplik Kalite Tanımları ve Etkileri

1.7.1. İplik düzgünlüğü (U)

Düzgünlük; ipliğin ana karakteristiklerinden biridir ve USTER Tester cihazı ile ölçülür. Kesikli liflerden yapılan ipliklerde; incelik farkı, lif uzunluk farkı, bitkisel liflerde olgunluk farkı, hayvansal liflerde liflerin alındığı yer farkı gibi nedenlerden dolayı, ipliklerin birim uzunluklarında ağırlık, çap, mukavemet vb. varyasyonlar oluşabilmektedir. Ayrıca mekanik hatalar, çekim işlemi nedeniyle liflerin gruplaşması ve tesadüfi değişiklikler sonucu da düzgünlük oluşmaktadır [41].

Eğer uzunluk boyunca tekstil malzemesinde kütleli fark yoksa malzeme düzgündür denir. Fakat bu pek mümkün değildir. Örneğin; iplik, votka, şerit veya fitil birer metre kesilip tartılarak ölçüme tabi tutulursa her numune için farklı değerler elde edilecektir. Bu durum hem hammadde hem de proses özelliklerinden kaynaklanmaktadır [41].

Uster değerinin artması düzgünlüğün arttığı anlamına gelir. Düzgünlük değerleri sınıflandırılarak istatistikî tablolar haline getirilmiştir. Örneğin: ölçülen ipliğimizin Uster değerinin;

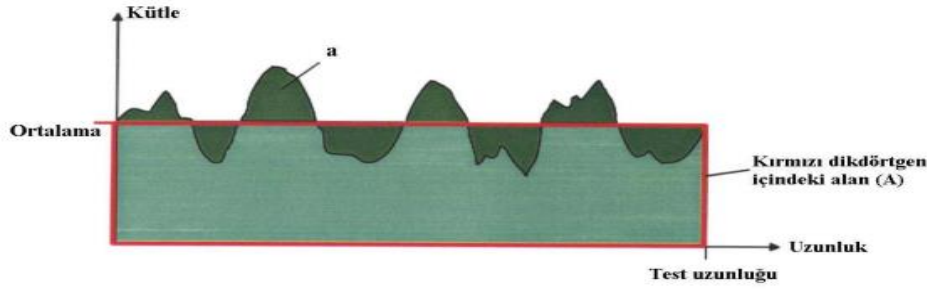
- (%U) %10 değerinde olması demek 100 fabrika içinde ancak 10 tanesinin bu değeri yakalayabildiğini, yani iplik kalitesinin iyi olduğunu ifade eder,
- (%U) %50 değerinde olması demek 100 fabrika içinde ancak 50 tanesinin bu değeri yakalayabildiğini, yani iplik kalitesinin orta olduğunu ifade eder,
- (%U) %75 değerinde olması demek 100 fabrika içinde 75 tanesinin bu değeri yakalayabildiğini, yani ipliğin kötü olduğunu ifade eder [44].

İplik düzgünlüğünü etkileyen faktörler aşağıda sıralanmıştır:

- İplik kesitindeki lif sayısında olan farklılaşmalar,
- Çekim sistemindeki "yüzen liflerin" miktarı,
- Lif uzunluğu,
- Lif inceliği,
- Çekim sisteminde uygulanan hatalı çekim,
- Mekanik arızalardan (kırık dişli, vurgulu çalışma) kaynaklanan hatalar.

Düzgünlük değerinin düşük veya yüksek olması, son iplik görüntüsüne yansır ve bu iplik görünümünün iyi veya kötü olmasında en önemli etkidir [44]. İplik işletmelerinde, lif topluluklarının kütle varyasyonlarının doğru yorumlanabilmesi için diyagramlar kullanılmaktadır. Diyagram; karakteristik düzgünlükleri, eğilim ve sapmaları belirlemekle beraber bütün analizler için yeterli değildir. Kütle varyasyonlarını göstermek için sayısal değerlere ihtiyaç vardır. Bunlar düzgünlük değeri (U) ve varyasyon katsayısıdır (CV) [42].

1.7.2. Düzgünsüzlük ve varyasyon katsayısı ile kütle değişiminin hesaplanması



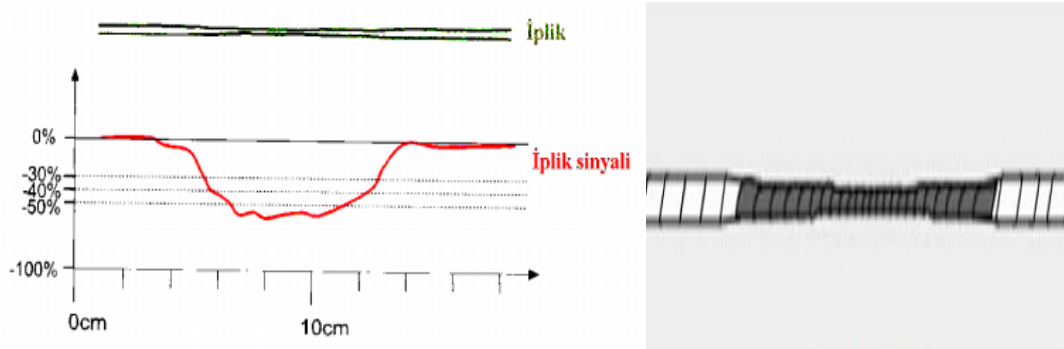
Şekil 1.16. İplikteki düzgünsüzlük (% U) değerinin hesaplanmasına ilişkin formül ve grafik [43].

$$U_m = \frac{a}{A} \quad (\%) = \frac{a}{A} \times 100 \quad (1.1)$$

İplik kalitesini etkileyen önemli bir unsur olan iplik düzgünsüzlüğü, iplik kalınlığında yer yer kısa mesafelerde görülen ve periyodik değişimlerdir. İplik düzgünsüzlüğü belirleme yöntemleri TSE 628 standartlarına göre belirlenmiştir, iplik düzgünsüzlüğüne etkin olan faktörler: büküm, numara, mukavemet, lif uzunluğu, iplik çapı gibi varyasyonlardır. Düzgünsüzlük tespitinde birim uzunluktaki ağırlık değişiminin, analizi yeterli bir çalışma olmaktadır [43]. Şekil 1.16'de gösterildiği gibi, U_m ifadesi; bir materyal boyunca toplam kütle varyasyon miktarını göstermektedir. Değerler 1 cm kesim uzunluğuna bağlı olarak hesaplanmaktadır [42].

1.7.3. İnce yerler

İplik enine kesitinin ortalamadan daha ince olan hatalar ince yer olarak sınıflandırılır. Düzgünsüzlük test cihazlarında ince yer hatalarının belirlenebilmesi için, -% 30, -% 40, -% 50, -% 60 gibi duyarlılık seviyeleri kullanılmaktadır. Şekil 1.17'de iplikte bulunan ince yer hataları görülmektedir [42].



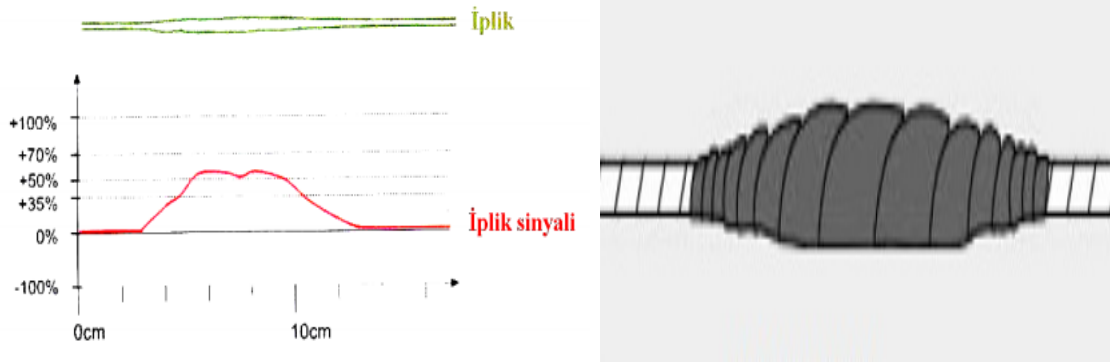
Şekil 1.17. İplikteki ince yerlerin gösterimi [42].

İnce yerler hatalarının iplik kopuşlarının ana sebebi olduğu yönünde bir genel kanı vardır. Çünkü ince yerler sayısının iplik yapısında artması ya işletme şartlarının bozulduğunu ya da hammaddenin değiştiğini gösterir [45]. Oysa ki, ince yerler daha fazla büküm aldığından dolayı bu yerlerin mukavemetleri çoğu zaman düşük olmayıp dokuma ve örgü kopuşlarının temel nedeni değildir. İnce yerin esas dezavantajı bitmiş ürünün veya ham ürünün görüntüsünü bozmasıdır.

İpliklerin eğrilirken meydana gelen ince ve kalın yerler dokuma ve örgü kumaşların görünümünü büyük ölçüde etkilemektedirler. Buna ek olarak ince ve kalın olan yerlerin iplik yapısındaki fazlalığı hammadde veya eğirme işlem yöntemlerinin kötüye gittiğinin bir kanıtı olarak dikkat çekmektedir.

1.7.4. Kalın yerler

Düzensizlik test cihazlarında kalın yer hatalarının belirlenebilmesi için +%35, +%50, +%70, +%100 gibi duyarlılık seviyeleri kullanılmaktadır. Kalın yerler ve nepsler birbirinden ayrılarak sayılmaktadır. Şekil 1.18'da iplikteki kalın yer hataları görülmektedir [42].



Şekil 1.18. İplikteki kalın yer gösterimi [42].

Bir hata olarak kabul edilen "balık hatası" elyafın taramasından dolayı oluşan iplik yüzeyindeki kalınlaşmalar ve şişkinlikler kalın yer hatası olarak adlandırılır (Şekil 1.18). Bunun haricinde düşük büküm sebebiyle elyaf demetinin yüzeyinde yeteri kadar baskı olmamasından da kalın yer hatası oluşabilmektedir [45].

1.7.5. Periyodik düzgünlük

İplik üzerinde bulunan hatalar, periyodik ise iplik görünümünde periyodik dalgalanmalar ve şekil bozuklukları oluşturur. Oluşan bu periyodik dalgalanmalardan kaynaklı hatalar kumaşların boya ve terbiye işlemlerinde bariz olarak kendini gösterirken özellikle konfeksiyon ürününün defolu olarak ayrılmasına neden olur.

Tüm bu durumların yaşamasını engellemek için oluşan iplik hataların tanımlanmasına yönelik periyodik hata ölçümleri gerçekleştirilir. Kapasitif yöntemlerle bu hataların ölçümü yapılabilirken, levha sarımları ile de bu hataların tespiti yapılabilmektedir (Şekil 1.19, 1.20, 1.21).



(a)



(b)

Şekil 1.19. Manšon yaralanması kaynaklı periyodik hata (a), yaralı manšon (b) görseli



(a)



(b)

Şekil 1.20. Kopça yanması kaynaklı periyodik hata (a), yanık kopça (b) görseli



(a)

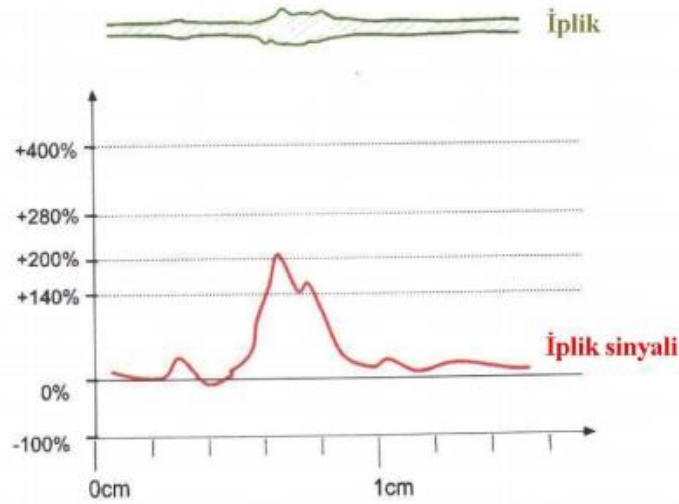


(b)

Şekil 1.21. Apron yırtılması kaynaklı periyodik hata (a), yırtık apron (b) görseli

1.7.6. Nepsler

Neps, iplikteki çok kısa kalın yerlerdir. Düzgünsüzlük test cihazlarında neps için +%140, +%200, +%280, +%400 gibi duyarlılık seviyeleri kullanılmaktadır. Neps için artış, 1mm referans uzunlukta hesaplanmakta olup maksimum uzunluk 4mm ile sınırlıdır. Şekil 1.22'de bir iplikteki neps görülmektedir [42].



Şekil 1.22. İplikteki neps gösterimi

Uster 1997 İstatistiklerinde ve öncekilerde, standart hata seviyeleri ince yerler için -%50, kalın yerler için +%50 ve neps için +%200 (rotor ipliği için +%280) olarak belirtilmiştir. Uster 2001 istatistiklerinde ise bu seviyeler ince yerler için -%40, kalın yerler için +%35 ve neps için +%140 (rotor ipliği için +%200) olarak değişmiştir [42].

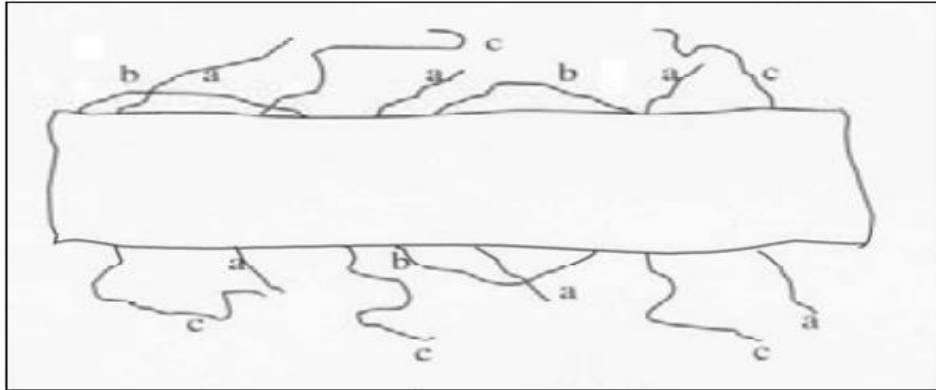
Elyaf hazırlama dairesinde yeterli tarama işleminin şekilde yapılmaması neticesinde büküm verilen ipliğin yüzeyinde oluşan kısa elyafların topaklaşmasına neps adı verilir. Nepsler hammadde kaynaklı da olabilir proses kaynaklıda olabilir [46]. Farklı sebeplerle neps oluşabilmesine rağmen genel olarak tarama işleminden kaynaklandığı söylenebilir. Taraktaki neps sayısı ne kadar az olursa iplikteki neps de o kadar az olmaktadır.

İplik makinesi üzerinde kopça parçasının aşınmasından da iplik yüzeyinde neps oluşabilmektedir. Büküm esnasında ipliğin dönmesini sağlayan kopçaya iplik hep aynı bölgede temas ettiği için aşınma meydana gelmektedir. Bu durumda nepslerin oluşmasını önlemek için kopçaların belli zamanlarda değiştirilmesi gerekmektedir [46].

1.7.7. Tüylülük

İplik gövdesinden çıkan lif parçaları tüylülüğü oluşturur. İplik tüylülüğü, birim iplik uzunluğunda veya birim iplik yüzeyinden çıkan liflerin sayısı olarak hesaplanır [47]. İplik eksenine paralel ve iplik eksenine dik şekilde incelenirse, elde edilecek olan görüntülerden, iplik yüzeyinden çıkan lifler Barella metodu ile şu şekilde gruplandırılır (Şekil 1.23) [48].

- Çıkıntılı lif uçlarının, sınıflandırılması
- İplik dışında ilmekleşen elyafların, sınıflandırılması
- Gelişigüzel liflerin, sınıflandırılması



Şekil 1.23. İplik tüylülüğünü gösteren yüzeydeki tüylü lif dağılımı (a): Çıkan lif uçları; (b): İplik dışında ilmekleşen elyaflar; (c): Gelişigüzel lifler [36].

Çok tüylü iplikler, iplik ve kumaş üretimi veya terbiye işlemi sırasında birtakım sorunlara yol açabilirler. Tüylülükteki artışın eğirme esnasında uçuntuların artmasına çözgü çekme ve dokuma işlemleri sırasında lif uçlarının düğümlenmeleri neticesinde

kopuşlara neden olmaktadır. Ayrıca, üretilen kumaşların boncuklanma (pilling) özelliği de, tutumu da tüylülüğünden etkilenmektedir. Tüylü ipliklerden dokunan kumaşların daha az tüylü ipliklerden dokunan kumaşlara göre daha fazla pilling oluşumu gösterdiği bilinmektedir. Bu hatalardan farklı olarak atkı ipliklerinin tüylülük özelliklerindeki farklılıklar kumaşa band oluşumu tarzında hatalara oluşturmaktadır [49].

Tüylülük, iplik düzgünsüzlük test cihazına takılan tüylülük modülü tarafından ölçülmektedir. Tüylülüğün ölçülmesinde en çok kullanılan parametre tüylülük indeksi olup; 1 cm uzunluğundaki iplik yüzeyinde çıkıntı halindeki liflerin uzunluğu toplamının, birim iplik uzunluğuna (1cm) oranı tüylülük indeksi (H) olarak hesaplanmaktadır. Başka bir deyişle indeks (H) değeri iplik gövdesinden çıkıntı yapan liflerin toplam uzunluğunun ölçüm yapılan iplik uzunluğuna oranının bir hesaplanmasıdır [42].

İpliği oluşturan liflerin niteliklerinden iplik üretimi içindeki klima şartlarına kadar birçok faktör iplik tüylülüğüne sebeptir. İplik tüylülüğüne neden olan faktörleri sıralamak istersek [50]:

- Lif özelliklerinin etkisi (incelik, uzunluk, birim uzunluk başına ağırlık, bükülme direnci, mukavemet, burulma direnci, kopma uzaması, olgunluk, kısa lif oranı, kıvrım, sıkıştırmaya karşı direnç, enine kesit şekli, eğilme direnci)
- İplik özelliklerinin etkisi (büküm, doğrusal yoğunluk, çap, enine kesitteki lif sayıları)
- Karışımın etkisi (karışım türü, karışım oranı)
- İplik eğirme prosesi (karde, ring, penye, vortex, open-end vb.) ve çeşitli makinaların ve bileşenlerinin (fital, cer, penye ve iplik makinaları ile bilezik, kopça, iğ devri) etkisi
- Eğirmeyi izleyen işlemler (yakma, bobinleme, yaş işlemler)

1.7.8. İplik mukavemeti

İpliklerin kopma mukavemetleri, ipliğin kopmaya karşı göstermiş olduğu direnç olup kopma anındaki kuvvetin iplik numarasına oranı alınarak hesaplanmaktadır. Kalın numaralı bir ipliği koparabilmek için gerekli kuvvet ince numaralı iplikten daha fazla olduğundan, yalnızca kuvvetlerin karşılaştırılması bir anlam ifade etmemektedir. Bu sebeple kuvvet yerine, iplik numarasının da işin içine katıldığı mukavemet terimi kullanılmaktadır. İplik mukavemeti cN/tex, g/tex, Rkm (kgf x Nm) gibi tabirler ile ifade

edilebilir. İplik kopma uzaması ise, ipliğin koptuğu anda boyunda meydana gelen toplam uzamadır. İplik kopma mukavemeti için “Rkm” terimi en sık olarak kullanılmakta olup, ipliğin düşey konumda kendi ağırlığında koptuğu uzunluğum kilometre olarak ifade edilmesidir. [61].

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Topalbekiroğlu ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan bir araştırmada, pamuk/polyester ve pamuk/akrilik karışımlı ipliklerde karışım oranının iplik kalite değerlerine etkisi incelenmiştir. Dört farklı karışım oranında (%100 pamuk, %100 akrilik, %50 pamuk %50 akrilik, %40 pamuk %60 akrilik) iplik üretimleri gerçekleştirilmiştir. %CVm düzgünsüzlük, ince yer, kalın yer, neps testleri yapılarak sonuçlar analiz edilmiştir. Pamuk/akrilik karışımlı ipliklerde pamuk oranının artmasıyla iplik düzgünsüzlük değerinin kötüleştiği gözlemlenmiştir. Pamuk lif oranı arttıka ince yer, kalın yer ve neps değerleri artmıştır. Karışımlı ipliklerin ince yer, kalın yer, neps sayıları saf ipliklerinkine göre daha düşük sonuçlar vermiştir [51].

Kahraman (1999) tarafından yapılan bir çalışmada ring makinesinde kullanılan çeşitli mañşonların kopaların ve klipslerin çeşitli ring iplik niteliklerine olan etkisini gözlemlenmiştir. Çalışmada incelenen iplik özellikleri; kopma uzaması (esneklik), mukavemet, düzgünsüzlük, iplik hataları, numara, tüylülük ve bükümdür. İpliklerin yapılmasında Rieter G 5 /1 1 ring makinesi kullanılmıştır. İncelenen unsurların etkisini araştırmak amacıyla iplik özelliklerinin ölçüm neticeleri kullanılarak grafikler çizilmiş ve istatistiksel analizler yapılmıştır ve tüm bunların neticesinde bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma neticesinde bazı unsurların belirli özelliklere etkisi görünürken, bazılarının etkisi olmadığı görölmüştür [52].

Zeybek (2020) yaptığı çalışmada, ring eğirme sisteminde, ön ve arka mañşonun sahip olduğu çap kombinasyonlarının karde ring iplik kalitesi üzerindeki etkisini araştırmak ve daha kaliteli iplik üretmek için hangi çap kombinasyonların daha iyi olduğunu belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Ege yöresine ait %100 pamuk elyafından, kalın ve ince numaralara karşılık olarak Ne 20/1 ve Ne 40/1 numaraya sahip karde ring iplik numuneleri üretilmiştir. Yapılan alışma kapsamında, alandaki benzer çalışmalardan farklı olarak, ön ve arka mañşon birlikte ele alınmış olup, ring eğirme makinasında, 28 mm ve 30 mm ön ve arka mañşon çapı kombinasyonları kullanılarak üretilen karde ipliklerin, CVm (%), ince yer (-%40/km) ve kalın yer (+%35/km) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. bu ipliklerin mañşon çap kombinasyonlarına göre neps (+%200/km) değerlerinde ise istatistiki açıdan anlamlı bir farka rastlanamamıştır. Ayrıca, ön mañşon çapının büyük olduğu durumlarda arka mañşon çapının büyüklüğüne bakılmaksızın iplik kalitesinde artış gözlemlenmiştir. [53].

Akbar ve arkadaşlarının (2017) yaptıkları çalışmada, manşon çeşitleri nihai iplik üzerinde farklı etkiler oluşturabildiğini belirtmişlerdir. Manşon seçiminde, işlenecek elyafın türü, üretilmesi planlanan ipliğin numarası, kullanım alanı, makine konstrüksiyonu ve işletmelerde kullanılan testler önemli rol oynadığını vurgulamaktadırlar. Bahsi geçen parametreler göz önünde bulundurularak, manşonların sertliği ve tipine göre seçim yapıldığı aktarılmaktadır. Bu zamana kadar ring iplikçiliği üzerine yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğu manşon sertliği üzerinde yoğunlaşmaktadır [21].

Tanır (2010)'ın deneysel çalışmasında, değişik karışım oranlarında Ne16/1 numarada PES/Pamuk iplikler değişik ağırlıkta kopçalar kullanılarak üretilmiştir. İplik üretiminde kopça ağırlıklarının değişmesinin ve ipliğin kops yapısından bobin yapısına aktarılması sırasında iplik tüylülüğündeki ve diğer iplik niteliklerinde değişimi incelenmiştir. Daha sonra tüylülük farkını ve farklı iplik unsurlarının değişimi SEM (Scanning Electron Mikroskopi) fotoğraflarını gözlemlemiş ve neticeleri istatistiki olarak yorumlamıştır. Elde edilen neticelere göre; iplik içerisindeki polyester payı arttıkça iplik düzgünsüzlüğünün ve iplik tüylülüğünün azaldığı, iplik kopma mukavemeti ile %uzama değerlerinin arttığı, iplik numarasının (Ne toleranslar içinde kalmak kaydıyla) düştüğü. Kopça ağırlığının artmasıyla iplik tüylülüğünün düştüğü ve farklı iplik parametrelerine etki etmediğini gözlemlemiştir [54].

Özdemir ve arkadaşları (2001) tarafından yapılan çalışmada, karışım ipliklerinin mukavemet özelliklerini etkileyen unsurları ve iplik özelliklerine olan değişimlerini gözlemek için karışım iplikleri üretilmiştir. İlk olarak, ring iplik üretiminde üretim sırası sabit tutularak fakat karışım oranı farklılaştırarak karışım iplikleri üretilmiş. Üretilen her bir iplik türünün doğrusal yoğunluk, büküm miktarı, karışım oranı, değişiminin iplik kopma mukavemeti, iplik düzgünsüzlüğü, iplik kopma uzaması, kalın ve ince yer sayısı, tüylülük ve neps üzerindeki sonuçları istatistiksel analiz metotları ile incelenmiştir. Karışım oranlarının mukavemet değerleri test edilerek mukavemet uzama değerleri alınmış ve bu parametreler kullanılarak karışım payına bağlı iplik mukavemet eğrileri çizilmiştir. Bu parametreler yardımıyla teorik kopma mukavemeti ve gerçek kopma mukavemeti karşılaştırılmıştır [55].

Demiryürek arkadaşları (2016) tarafından yapılan çalışmasında, viskon pamuk karışımlı ring ipliklerin düzgünsüzlük, sürtünme katsayısı ve tüylülük değerleri incelenmiştir. Bu amaçla, 5 farklı büküm katsayısında (α :3.5, 3.7, 4.0, 4.2, 4.5), ve 4 değişik iplik lineer yoğunluğuna (Ne 16/1, 20/1 24/1, 28/1) olan %50/%50 pamuk/viskon,

%100 pamuk ve %100 viskon ring iplikler üretmiştir. Çalışmada, karışımdaki pamuk payının artmasının düzensüzlük ve tüylülüğü yükselttiği, ancak sürtünme katsayısını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Ek olarak, karışım oranı ve lineer yoğunluk faktörlerinin büküm faktörüne göre iplik özellikleri üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir [56].

Bilir (2017) tarafından yapılan bir çalışmada değişik oranlarda üretilen pamuk tencel karışımı ipliklerin çalışma şartları incelenmiştir. Bu çalışmada beş değişken karışım oranında (%25-%75, %50-%50, %75-%25 tencel-pamuk, %100 tencel ve %100 penye pamuk) büküm aynı ve doğrusal yoğunluğa sahip iplikler aynı üretim prosesinde üretilmiştir. Yapılan ipliklerin mukavemet özellikleri (kopma mukavemeti, kopma kuvveti, kopma işi, kopma uzaması), düzensüzlük, kalın-ince yer, tüylülük, büküm canlılığı ve bobin sertliği değerleri standart bir şekilde ölçülmüştür. Çalışma neticesinde karışımdaki tencel lif payının ipliklerin mukavemet özelliklerine ve düzensüzlük özelliklerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve karışımdaki tencel payı yükseldikçe ipliklerin kopma uzaması, kopma yükü, kopma mukavemeti, kopma işi değerlerinin yükseldiği; % Um, % Cvm, kalın ve ince yer sayısının ve neps sayısının ise düştüğü görülmüştür [57].

Canoğlu (2013) bu çalışmasında, 26.6 mm uzunluğunda karışım lifler kullanılarak ve 176 mtex inceliğinde (%42 Türkiye, % 16 Tajikistan, % 40 Özbekistan ve % 2 Etiyopya pamukları) 909 tex numarada fitil ve 20 tex (otex, 37.4) numara iplikler üretmiştir. Üretimler ring makinesinde yaklaşık 15000 devir/dakika iğ devrine ve flanş C tipi 42 mm çapında 45 mgr (No.3/0) kopça kullanarak yapılmış ve daha sonra iplik kalite değerlerine (kopma mukavemeti, iplik düzensüzlüğü, kopma uzaması ve iplik tüylülüğü) manşon ve apronun etkileri incelenmiştir. Çalışma esnasında sonuçların net olabilmesi için her bir deney için dört adet iplik kopsu üretmiş ve deney neticeleri bu dört kopsun ortalaması alınarak verilmiştir. Araştırmada yalnızca manşon ve apronların özellikleri farklılaştırarak yapılan üretimin sonuçları incelenmiştir [58].

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Bu tez çalışmasında manşon sertliği ve klips kalınlıklarını değiştirilerek 3 farklı ham maddeden elde edilecek ipliğin kalite parametrelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla %100 pamuk, %50-%50 pamuk-akrilik e %100 akrilik hammaddelerinden iplik üretilmiştir. Üretilen bu iplikler 3 farklı klips ve 3 farklı manşon üzerinde ayrı ayrı denemeler olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Toplamda 27 farklı test yapılarak her bir hammadde test değerleri kendi içinde değerlendirilerek analiz edilmiştir.

3.1.1. Kullanılan elyafların özellikleri

Bu çalışmada kullanılan pamuk elyafı Şanlıurfa ve yöresi pamuk elyafından oluşmaktadır. Pamuk elyafına ait HVI değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir:

Çizelge 3.1. Pamuk HVI elyaf özellikleri

Kalite Adı	Değeri	Kalite Adı	Değeri	Kalite Adı	Değeri
Pamuk Yöresi	Şanlıurfa	UI	85.5	SF	5.7
MIC	4.90	Rd	71.6	Str	36.7
SCI	157	+b	9.6	elg	7.2
Mat	0.87	C Grd	42-1	Std. Değ.	19
UHML/Len	29.02	Tr Cnt	115	CV%	2.58

Bu çalışmada kullanılan Dralon marka akrilik elyafının 40mm lif uzunluğu ile 1,3 dtex inceliğindedir. %50-%50 pamuk-akrilik olarak hazırlanmış elyaf grubunun karışım yapısı ağırlık oranına göre hesaplanmış olup homojen bir karışım elde edilerek çalışmaları yürütülmüştür. Kullanılan fitil özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Fitillerin düzgünsüzlük değerleri

Hammadde	U (%)	CV _m	CV _{1m}
%100 pamuk	5,39	6,78	1,75
%100 Akrilik	2,84	3,56	1,21
%50-%50 Pamuk-Akrilik	4,01	5,03	1,34

3.1.2. Kullanılan Ring İplik Makinasının Özellikleri

İplik test numune üretiminde Bulut Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti. bünyesinde bulunmakta olan ring iplik makine parkurundan faydalanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan Zinser RM 351 Ring iplik eğirme makinesi 1488 iğ kapasiteli bir makinedir (Şekil 3.1). Zinser RM 351 Ring iplik eğirme makinesi, üretilen ipliğin numarasına bağlı olarak yaklaşık 1500 kg/gün üretim kapasitesine sahiptir. Pamuk, polyester ve viskon gibi elyafları çalışabildiği gibi bunların karışımlarından elde edilebilecek 60 mm lif uzunluğuna kadar olan tüm elyaf gruplarını çalışabilmektedir. 3 silindir çifti (alt-üst) apronlu konvansiyonel bir ring makinası olan Zinser RM 351, iğleri arası mesafesi 70 mm (70 quart)'dir [59]. Makine üzerinde kullanılan iğlerin markaları Texparts CS 1 ve 20,2/153zuw'dur. Polikarbon ve %10 cam elyaf takviyeli masuralar üzerine sarım yapılarak numune üretim yapılmıştır.



Şekil 3.1. Zinser RM 351 Ring iplik eğirme makinesi

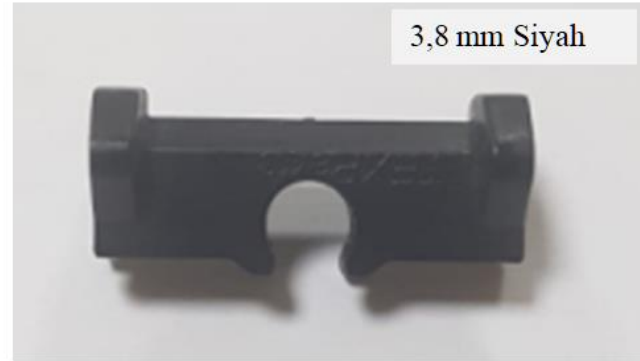
Zinser RM 351 Ring iplik eğirme makinesi giriş silindir çapı 27 mm, orta silindir çapı 30,5 mm ve çıkış silindir çapı ise 27 mm'dir. Üretim esnasında yapılan ekartman giriş ile orta silindir (ön çekim) 65 mm, orta ile çıkış silindiri (esas çekim) 44,5 mm olarak ayarlanmış olup makine üzerinde bulunan kırıcı çekim 1,17 olarak ayarlanmıştır. Makine üzerinde kullanılan apron Yamauchi marka olup 79x30x1,1 ebatlarına sahiptir. Numune üretimi sırasında 40 mm bilezik çapına sahip REINERS+FÜRST turbo flashlı bilezikler ile C1 HR EMT 50 mgr ISO 1/0 kopçalar kullanılmıştır. Kullanılan iplik üretim değerleri Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kullanılan iplik üretim değerleri

Parametreler	%100 Pamuk	%100 Akrilik	%50-%50 Pamuk-Akrilik
İplik Numarası (Ne)	20/1	20/1	20/1
Büküm (T/m)	680	515	600
Büküm Katsayısı (α_m)	5	3,8	4,4
Çekim	30,7	30,7	30,7
Fitel Numarası (Ne)	0,65	0,65	0,65
Devir (Rpm)	15500	15500	15500

3.1.3. Klipsler

İplik test numune üretiminde kullanılan klipsler Bulut Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti.'den sağlanmıştır. Tez kapsamında kullanılan klipsler TexParts marka ürünler kullanılmıştır. Kullanılan bu klipsler inceden kalına doğru sırası ile beyaz, gri ve siyah olarak seçilmiştir. Seçilen bu klipslere ait kalınlık değeri yine sırası ile 2,8-3,3 ve 3,8 mm şeklindedir. Kullanılan 3 farklı klipslere görseller Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Ring makinesinde kullanılan klipsler

3.1.4. Manşonlar

İplik test numune üretiminde kullanılan manşonlar Bulut Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti.'den sağlanmıştır. Tez kapsamında kullanılan Saurer Accotex marka manşonların silindir iç çapları 19 mm, dış çapları 30 mm ve enleri 28 mm'dir. 70, 76 ve 83 shore (°A) olarak 3 farklı sertlikte çalışması yapılan manşonlara ait görseller Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3. Ring makinesinde kullanılan manşonlar

3.2. Metot

3.2.1. Deney planı

Tez çalışmasının 1. aşamasında 70, 76 ve 83 shore manşon kullanarak %50-%50 karışım oranlarına sahip pamuk-akrilik ipliğine sırası ile beyaz, gri ve siyah klips kullanımındaki iplik kalite değerleri incelenmiştir (Çizelge 3.4). Bunun için Ne 20/1 iplik numarası ve 600 T/m büküm değerine sahip iplikler üretilmiştir. 2. aşamasında ise %100 akrilik ipliğin 70, 76 ve 83 shore manşon kullanarak sırası ile beyaz, gri ve siyah klips kullanımındaki iplik kalite değerleri incelenmiştir. Bunun için Ne 20/1 iplik numarası ve 515 T/m büküm değerine sahip iplikler üretilmiştir. 3. ve son aşamada ise %100 pamuk ipliğin 70, 76 ve 83 shore manşon kullanarak sırası ile beyaz, gri ve siyah klips kullanımındaki iplik kalite değerleri incelenmiştir. Bunun için Ne 20/1 iplik numarası ve 680 T/m büküm değerine sahip iplikler üretilmiştir.

Çizelge 3.4. Deney planı

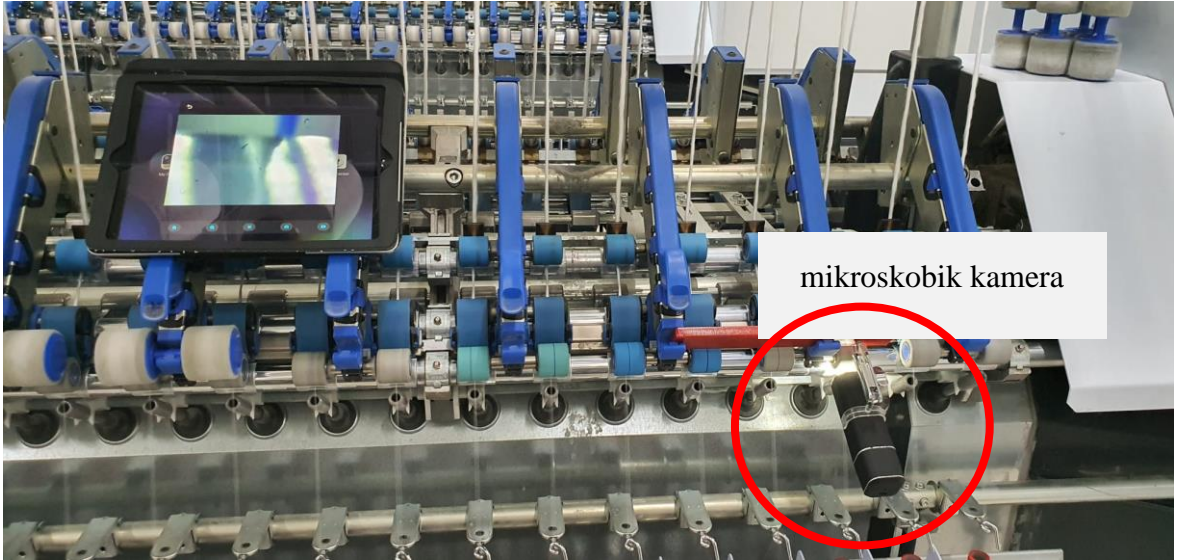
Deney No	Elyaf Cinsi	Manşon Sertliği (Shore)	Klips Rengi
1	%50-%50 pamuk-akrilik	70	Beyaz
2	%50-%50 pamuk-akrilik	70	Gri
3	%50-%50 pamuk-akrilik	70	Siyah
4	%50-%50 pamuk-akrilik	76	Beyaz
5	%50-%50 pamuk-akrilik	76	Gri
6	%50-%50 pamuk-akrilik	76	Siyah
7	%50-%50 pamuk-akrilik	83	Beyaz
8	%50-%50 pamuk-akrilik	83	Gri
9	%50-%50 pamuk-akrilik	83	Siyah
10	%100 akrilik	70	Beyaz
11	%100 pamuk	70	Gri
12	%100 akrilik	70	Siyah
13	%100 akrilik	76	Beyaz
14	%100 akrilik	76	Gri
15	%100 akrilik	76	Siyah
16	%100 akrilik	83	Beyaz

Çizelge 3.4. Deney planı (devamı)

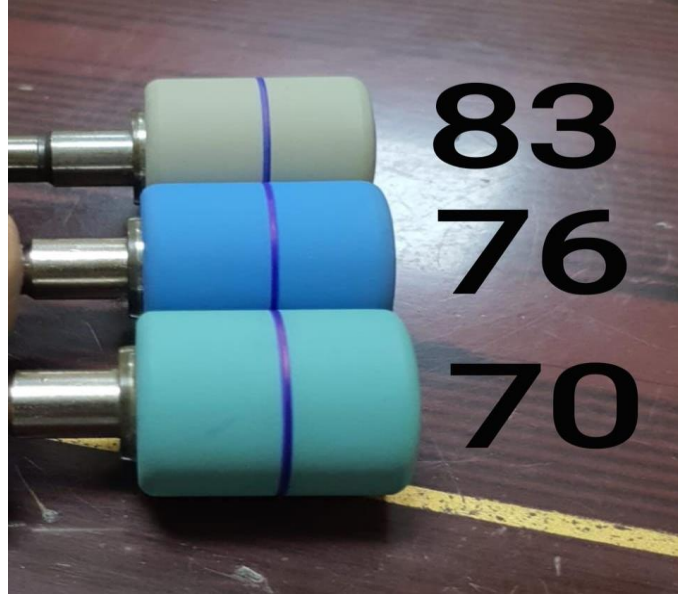
Deney No	Elyaf Cinsi	Manşon Sertliği (Shore)	Klips Rengi
17	% 100 akrilik	83	Gri
18	% 100 akrilik	83	Siyah
19	% 100 pamuk	70	Beyaz
20	% 100 pamuk	70	Gri
21	% 100 pamuk	70	Siyah
22	% 100 pamuk	76	Beyaz
23	% 100 pamuk	76	Gri
24	% 100 pamuk	76	Siyah
25	% 100 pamuk	83	Beyaz
26	% 100 pamuk	83	Gri
27	% 100 pamuk	83	Siyah

3.2.2. Eğirme üçgeninin resimlendirilip değerlerinin ölçülmesi

İplik test numune üretiminde kullanılan mikroskobik kamera Bulut Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti.'den sağlanmıştır. Tez kapsamında kullanılan kamera Bushman marka WI-Fi Digital microscope modeli kullanılmıştır. Kullanılan bu mikroskop kamera 2MP, 50-1000 kat yakınlaştırması mevcuttur.

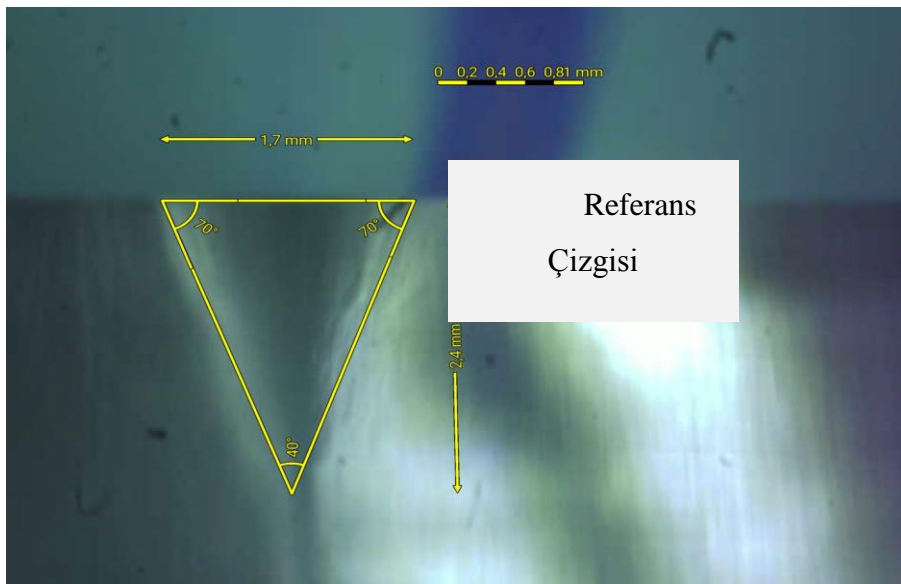


Şekil 3.4. Mikroskopik kamera ile iplik eğirme üçgeni görüntüleme



Şekil 3.5. Accotex Manşonları ve Referans çizgileri

Ring makinesinin çıkış silindirinden sonra oluşan eğirme üçgeni kenar uzunlukları, tepe açısı ve kenar açıları, Şekil 3.4'te gösterilen Bushman marka mikroskop kamera cihazı ile resimlenmiş olup, üçgenin iç açıları ve kenar uzunluklarının ölçümleri ImageMeter çizim programıyla ölçümlenmiştir. Şekil 3.5'te gösterildiği gibi manşonların yüzeyine 1 mm kalınlığında çizilen referans çizgi ile üçgenin kenar uzunlukları hesaplanmış ayrıca üçgenin tepe noktası ile üçgenin taban kenar uçları birleştirilerek iç açıları hesaplanmıştır. Şekil 3.6'da alınan ölçümler sonucunda ipliklere ait eğirme üçgeninin iç açıları ve kenar uzunlukları gösterilmektedir.



Şekil 3.6. Referans çizgisi ile eğirme üçgeni ölçülendirilmesi

3.2.3. İplik numara değerlerinin ölçülmesi

Ring iplik makinelerinde üretilen test ipliklerin kalite özelliklerinin test edilmesinden önce TS 244 standartlarına göre numara tespitinin yapılması gerekmektedir. Kopslara sarılı halde üretilen ipliklerin her birinden, Zweigle L232 iplik ölçüm çıkırığı kullanılarak sağılan 100 yarda uzunluğundaki iplik çilelerinin ağırlıkları hassas terazi yardımıyla ölçülerek Ne cinsinden hesaplanmıştır. Şekil 3.7’de iplik numarası testinde kullanılan Zweigle L232 iplik ölçüm çıkırığı ve Şekil 3.8’da hassas terazi gösterilmektedir. Bu test Bulut Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti. laboratuvarlarında yapılmıştır.



Şekil 3.7 Zweigle L232 iplik ölçüm çıkırığı



Şekil 3.8. Sartorius marka hassas terazi

3.2.4. İplik bükümlerinin ölçülmesi

Test numunesi olarak üretilmiş ipliklerin büküm tayininde, büküm açma ve kapama yöntemi uygulanmıştır. Test uzunluğu 500 mm alınan numuneler için testler TS 247'ye göre 30 tekrarlı yapılmıştır. Büküm cihazı olarak. Zweigle D314 markalı büküm açma cihazı kullanılmıştır. Şekil 3.9'da iplik büküm tayininde kullanılan Zweigle D314 iplik büküm açma cihazı gösterilmektedir.



Şekil 3.9. Zweigle D314 iplik büküm açma cihazı

3.2.5. İpliklerin düzgünlük testi

İpliklerin düzgünlük ölçümleri Uster Tester 4SE cihazında yapılmıştır. Ölçümler, DIN 53817 standartına göre cihaz ölçüm ünitesinde Ne 20/1 numaralı iplikler için 400 m/dakikalık akış hızıyla 1 dakikalık periyotlarda, 5 kez tekrarlanmıştır. Şekil 3.10'da iplik düzgünlük değerlerinin tayininde kullanılan Uster Tester 4SE cihazı gösterilmektedir. Bu test Bulut Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti. laboratuvarlarında yapılmıştır.

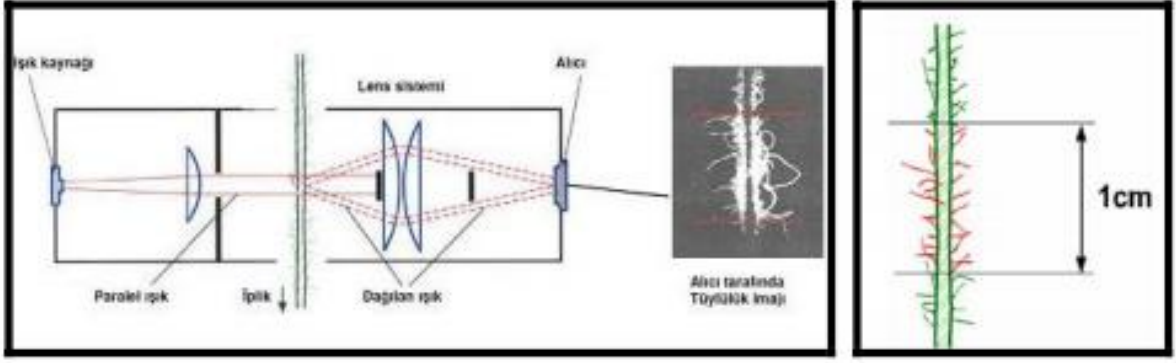


Şekil 3.10. Uster Tester 4SE düzgünlük test cihazı

3.2.6. İpliklerin tüylülüklerinin ölçülmesi

Uster Tester 4SE cihazı ile ipliklerin tüylülük değeri (H) ve tüylülük varyasyonu (sh) değeri de ölçülmüştür. Her bir iplik türüne ait 12 adet kops/bobinin tüylülük ölçümleri 400 m/dk. sağma test hızında toplam 2,5 dk. zamanla gerçekleştirilmiştir.

Uster Tester 4SE cihazı ile tüylülük ölçüm esası şu şekildedir: Öncelikle paralel ışınlarla ve homojen ölçme bölgesi oluşturulur. Tüylülüğü ölçülecek ipliğin yalnızca gövdesinden dışarı sarkan elyaf tarafından yayılan ışıklar dedektöre gider. Yayılan bu ışık, sarkan elyafa ait ışığın yansımasını, kırılması ve dağıtılmasıyla oluşur. Gövdeden çıkan lifler aydınlatılmış gibi görünür. Yayılan bu ışık elektriksel olarak ölçülebilir ve tüylülüğün bir ölçüsüdür. Doğrudan ışık dedektör tarafındaki bir delik tarafından soğrulur. Ölçme bölgesindeki iplik olmadığı zaman dedektöre ışık düşmez ve elektriksel olarak ölçülebilen bir veri oluşmaz. Yalnızca iplik gövdesinden çıkan liflerden yayılan ışık ölçülebildiğinden ve iplik gövdesi saydam olmadığından iplik gövdesi karanlık olarak görünür. Dedektör, üzerine düşen ışığı ışıkla orantılı elektriksel sinyallere çevirir. Şekil 3.11’de Uster Tester 4SE’nin tüylülük ölçüm prensibi görülmektedir [60].



Şekil 3.11. İplik tüylülüğünün ölçüm prensibi

3.2.7. İpliklerin kopma mukavemetlerinin ölçülmesi

İpliklerin kopma uzaması ve kopma mukavemeti testleri Bulut Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti. laboratuvarlarında bulunan Şekil 3.12’teki Uster Tensorapid 4C ile yapılmıştır. Her deneme için her bir kopstan 500 mm ölçüm uzunluğunda 5’er test yapılmıştır.



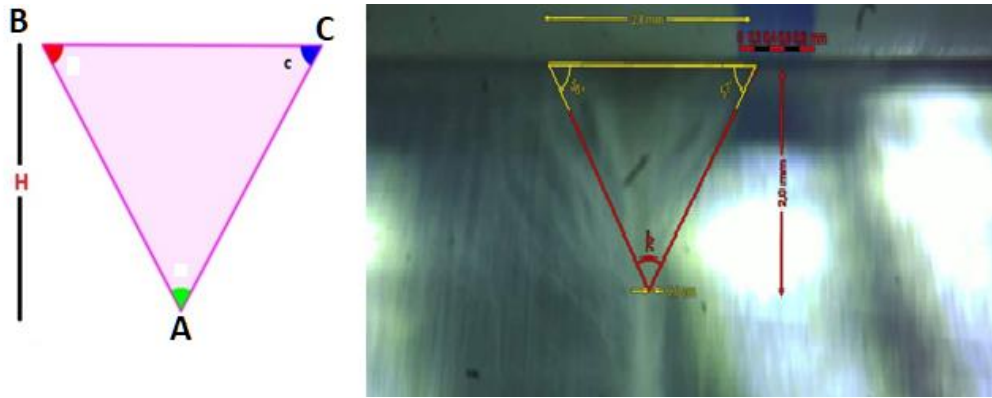
Şekil 3.12 Uster Tensorapid 4C mukavemet cihazı

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

En iyi iplik kalitesini sağlayan manşon sertliği ve klips aralığı kombinasyonunun tayin edilmesi amacıyla yapılan bu araştırmada makine kaynaklı varyasyonun olmaması için bütün numune üretimler aynı makinede, aynı baskı ve silindirlerden geçilerek yapılmıştır. Bulgular ve tartışma bölümü eğirme üçgeni geometrisi ve bu ipliklerin fiziksel ve mekaniksel özelliklerinin yer aldığı iki başlık altında toplanmıştır.

4.1.Eğirme Üçgen Geometrisini Etkileyen Parametreler

Ring iplik makinesinde çekim sistemini terk eden elyaf demeti iğ-bilezik-kopça yardımıyla büküm alarak iplik yapısını oluşturur. Çekim silindirlerinden hemen sonra büküm alan liflerin oluşan eğirme üçgeninin dar veya geniş olması, boyutu iplik kalitesini önemli bir şekilde etkilemektedir. Bu çalışmada materyal ve metod kısmında da anlatıldığı gibi İmagemaker software kullanılarak mikroskop kamera ile elde edilen görüntülerin boyutlandırılması yapılmıştır. Bu program kullanılarak taban kenar uzunluğu, yüksekliği referans çizgisine göre hesaplanmıştır (Şekil4.1). Çizilen eğirme üçgenin taban genişliği, yüksekliği ve alanı yine aynı program sayesinde belirlenmiş olup aşağıda elde edilen lif cinsine göre farklı klips ile 3 farklı manşon sertliği kullanılarak elde edilen veriler sunulmuştur.



Şekil 4.1. Çıkış silindirinde oluşan eğirme üçgeni

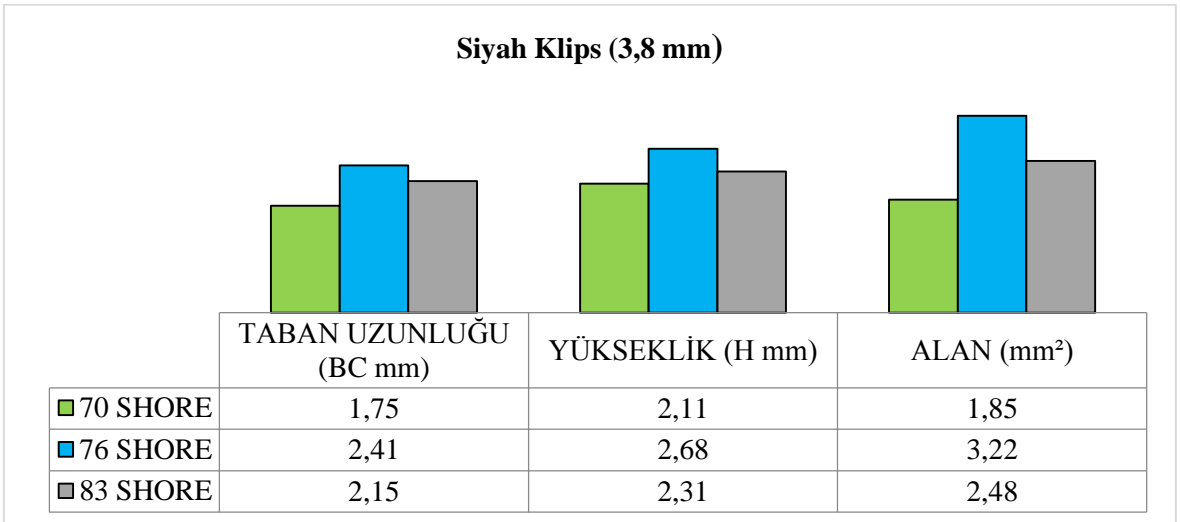
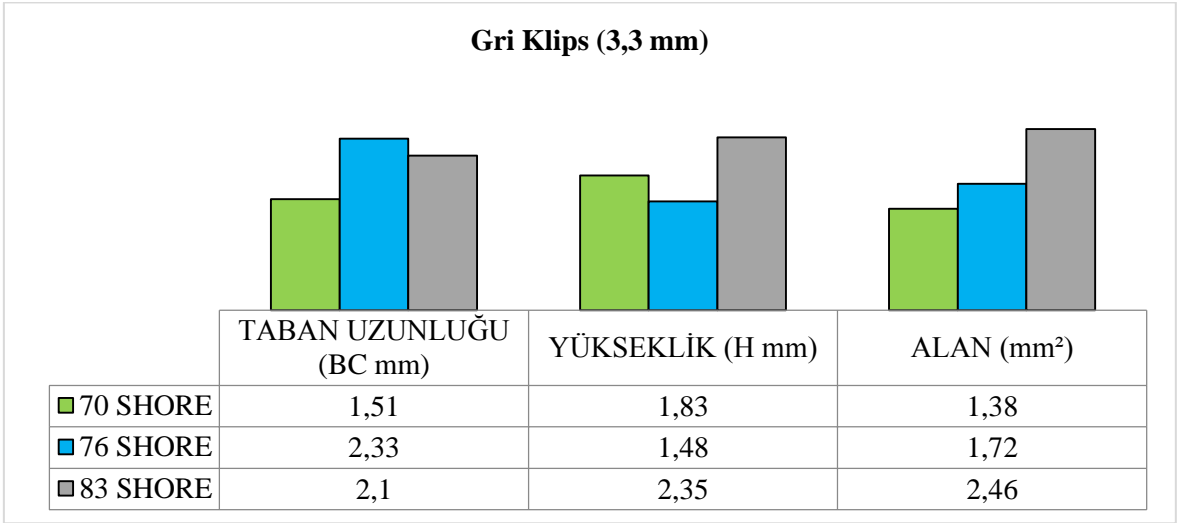
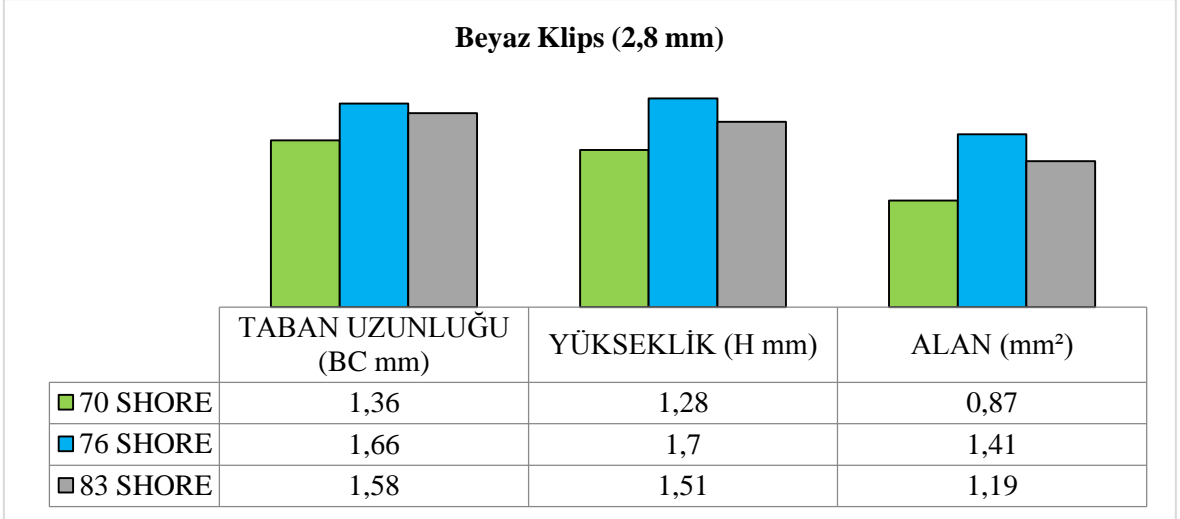
İplik eğirme sürecinde çekim sistemini terk eden paralel elyaf demeti kopçanın dönüşü ile birlikte büküm almasıyla birlikte lifler iplik eksenini etrafında helozonik bir şekilde iplik gövdesini oluşturmaya başlarlar. Bu sırada oluşan eğirme üçgeninin geometrisine etki eden hammadde, manşon ve klips kaynaklı 3 ana faktörün etkileri için

yapılan ANOVA test sonuçları Çizelge 4.1 'de sunulmuştur. Bu sonuçlar incelendiğinde, ana faktör olan lif cinsinin, manşon sertliğinin ve klips derinliğinin eğirme üçgeninin taban genişliği, üçgenin yüksekliği ve üçgenin alanı üzerindeki etkileri istatistiki açıdan önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Lif cinsi ile klips derinliği arasında bütün üçgen özelliklerine etkileyen istatistiki açıdan ($p < 0,05$) önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Lif cinsi ile manşon sertliği arasındaki ikili etkileşim taban genişliği hariç, yükseklik ve alan üzerinde önemli etkisinin olduğu bulunmuştur. Öte yandan manşon sertliği ile klips derinliği arasındaki etkileşimin ise hiçbir üçgen özelliğine anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Üçlü interaksiyon istatistiksel olarak yükseklik ve alan değerlerinde anlamlı çıkmıştır.

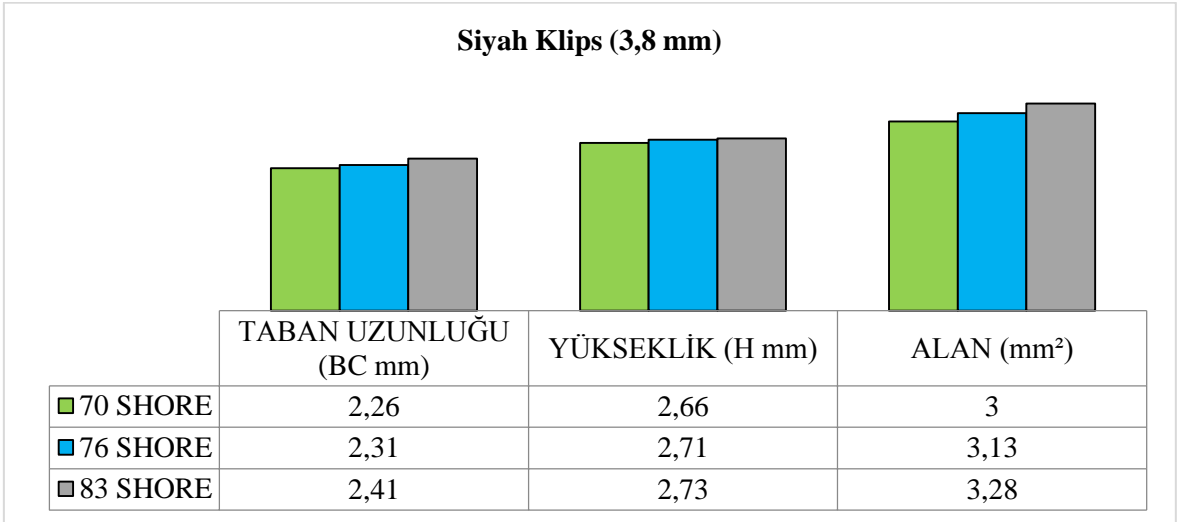
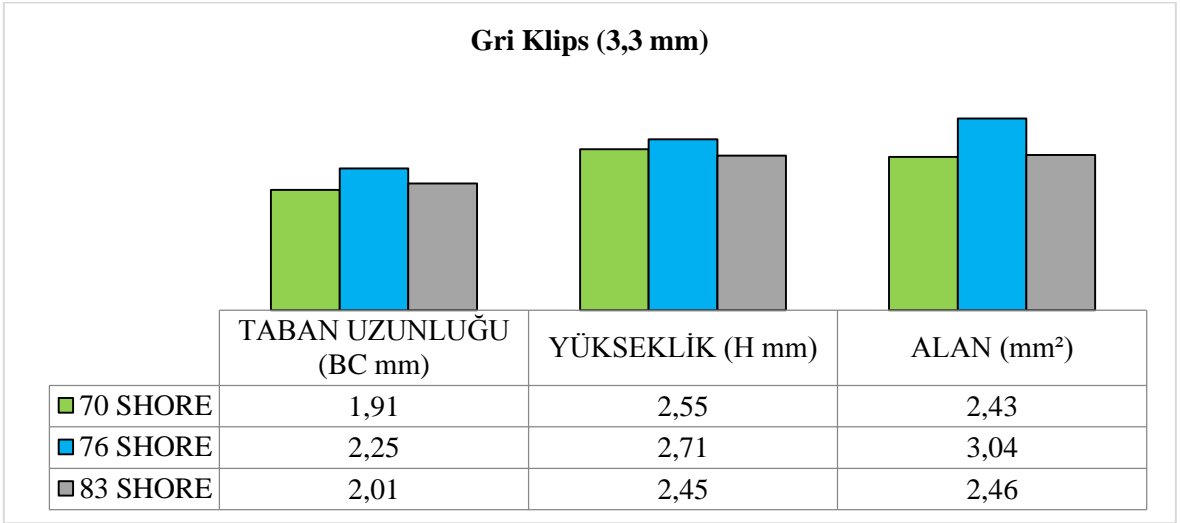
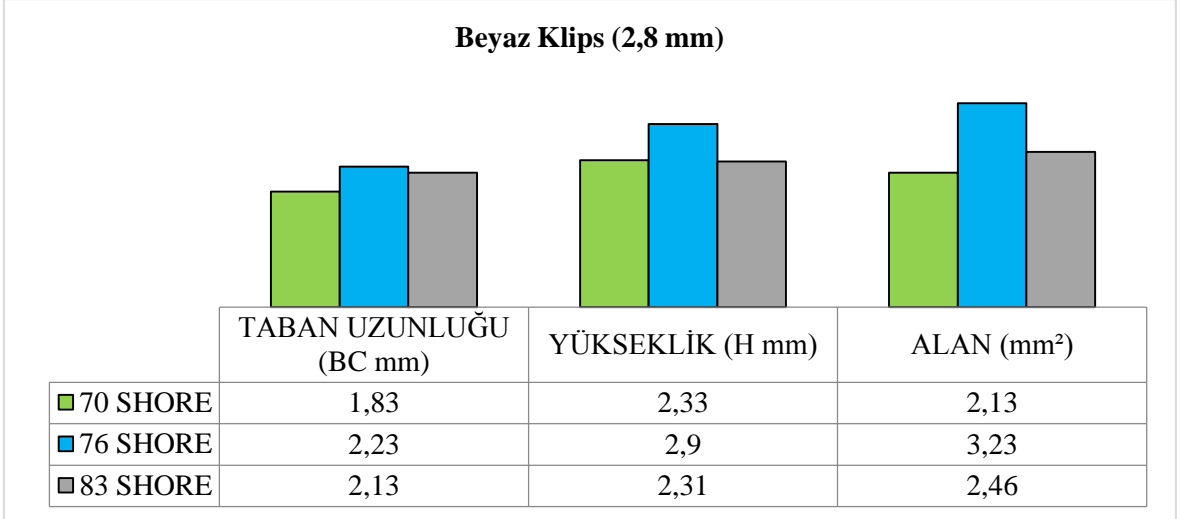
Çizelge 4.1. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları

Kaynak	Bağımlı değişken	F Değeri	p Değeri
Lif	Taban genişliği (BC)	12,496	,000
	Üçgen yüksekliği (H)	77,863	,000
	Alan	33,093	,000
Manşon	BC	35,816	,000
	H	50,799	,000
	Alan	48,951	,000
Klips	BC	32,437	,000
	H	48,831	,000
	Alan	41,877	,000
Lif * manşon	BC	1,805	NS
	H	5,061	,001
	Alan	3,014	,020
Lif * klips	BC	3,083	,018
	H	10,972	,000
	Alan	4,488	,002
Manşon * klips	BC	1,060	NS
	H	1,546	NS
	Alan	1,963	NS
Lif * manşon * klips	BC	1,667	NS
	H	6,404	,000
	Alan	4,208	,000

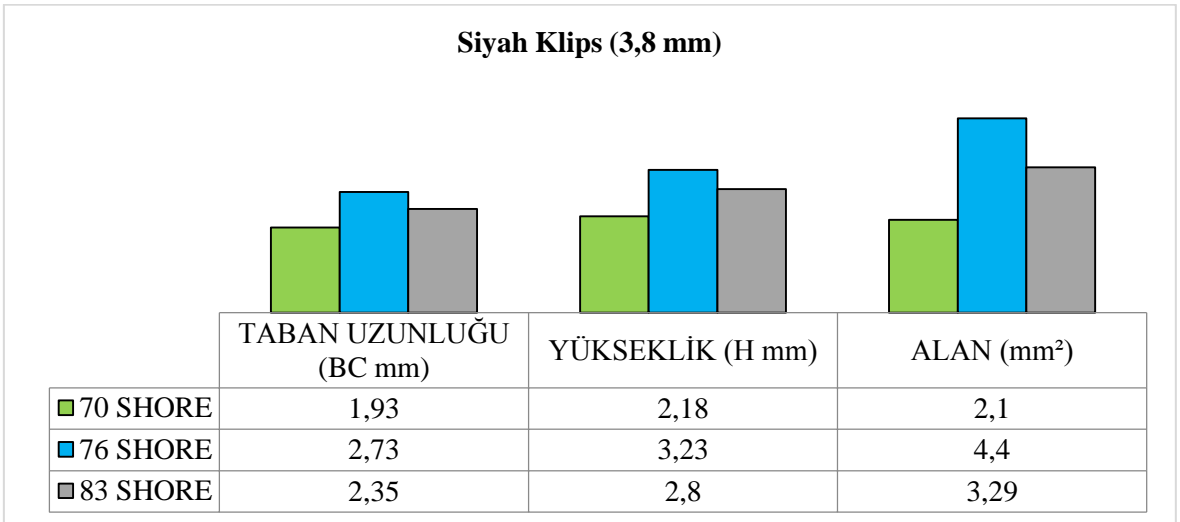
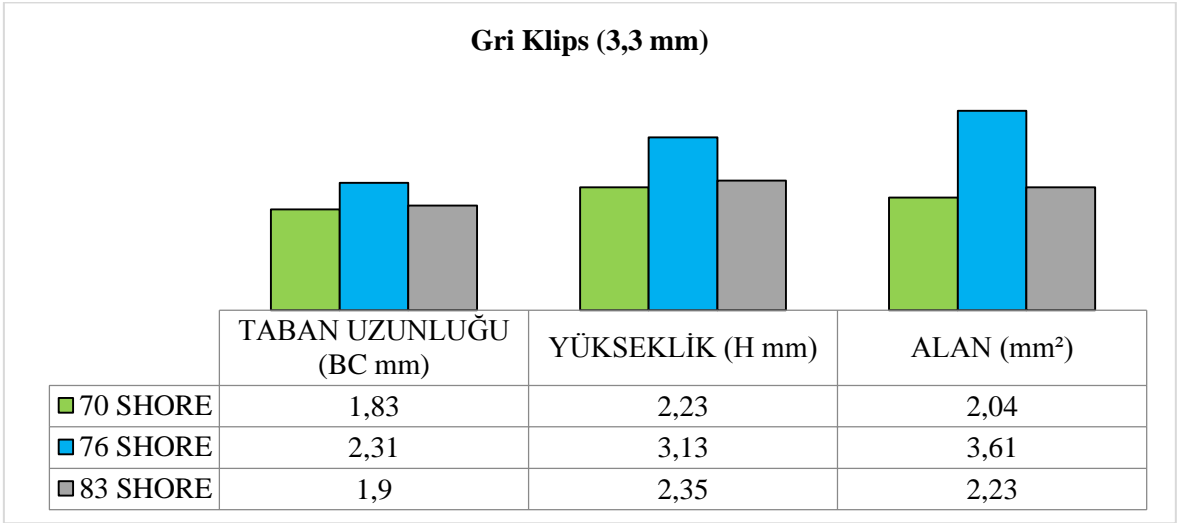
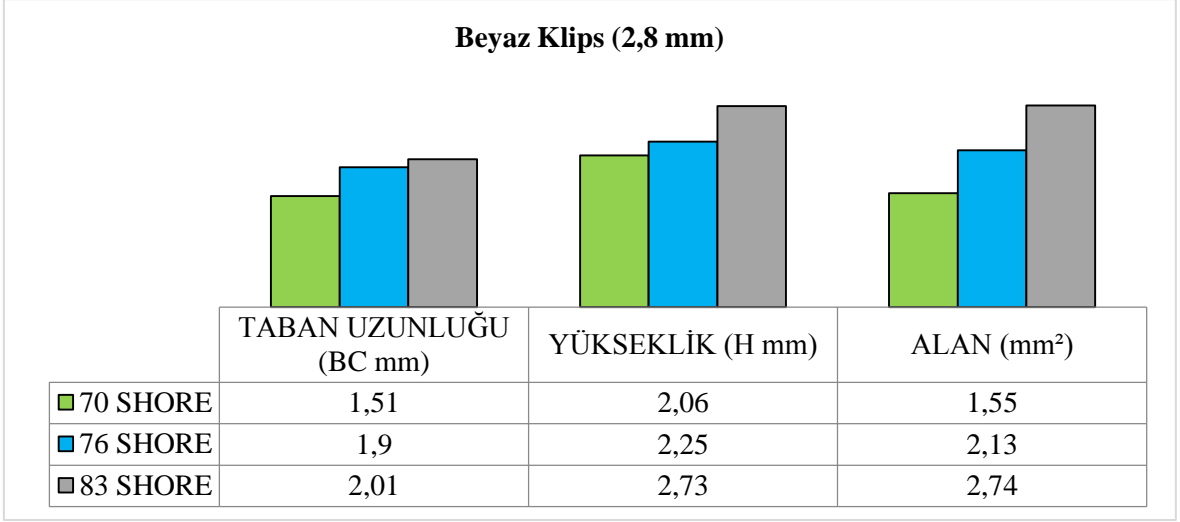
*NS: Non-significant, istatistiksel olarak önemsiz değerleri ifade etmektedir.



Şekil 4.2. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 pamuk ipliklerine ait eğirme üçgeninin geometrisi



Şekil 4.3. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %50/50 pamuk-akrilik ipliklerine ait eğirme üçgeninin geometrisi



Şekil 4.4.Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 akrilik ipliklerinin ipliklerine ait eğirme üçgeninin geometrisi

En dar taban genişliği değeri 1,36 mm olarak 2,8 mm derinliğine sahip beyaz klips ile 70 shore en yumuşak manşon kullanılarak eğrilen %100 pamuk ipliklerde ölçülmüştür (Şekil 4.2). En geniş değeri ise %100 akrilik ipliklere 2,31 mm ile 76 shore manşon ve en büyük derinliğine sahip (3,8 mm) siyah renkli klips kullanılarak iplikte ölçülmüştür (Şekil 4.4). Her iki lifin karışımından oluşan %50/50 pamuk akrilik ipliklerinin taban genişlik değeri en dar 1,83 mm ile 70 shore beyaz klips ile, en geniş değer 2,41 mm ile 83 shore siyah klips ile eğrilen ipliklerde ölçülmüştür (Şekil 4.3). Çizelge 4.2 'de verilen Duncan test sonuçlarına göre, %50/50 pamuk/akrilik karışım ve %100 akrilik ipliğe kıyasla %100 pamuk içerikli ipliğin oluşturduğu taban genişliğinin daha dar olduğu bulunmuştur. Siyah, gri ve beyaz renkli klipslerde ise apron açıklığının artmasıyla birlikte üçgenin taban genişliği anlamlı olarak artmıştır. Üçgen yüksekliği açısından incelendiğinde de taban genişliğine benzer bir eğilim olduğu ortaya çıkmış olduğu Çizelge 4.2 'den anlaşılmaktadır. Shore sertliğinin ve klips derinliğinin artmasıyla çekim bölgesindeki elyaf demetlerinin rahat bir şekilde kontrol edilme kabiliyetinin kaybedildiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.2. Eğirme üçgeni taban genişliği (BC) ve yüksekliği (h) Duncan test sonuçları

Kaynak		N	Taban genişliği (BC)			Üçgen yüksekliği (h)		
			Alt Grup			Alt Grup		
			1	2	3	1	2	3
Lif	Pamuk	45	1,876			2,035		
	Pamuk-Akrilik	45		2,056			2,554	
	Akrilik	45		2,154			2,598	
	Anlamlılık		1,000	,084		1,000	,377	
Manşon	70	45	1,770			2,141		
	76	45		2,074			2,400	
	83	45			2,241			2,646
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Klips	Beyaz	45	1,806			2,122		
	Gri	45		2,020			2,459	
	Siyah	45			2,259			2,606
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

En küçük üçgen 0,87mm² ile %100 pamuk ipliklerde ölçülmüştür. 3 farklı ana faktöre göre eğirme üçgeni alanı değerlerine ait Duncan test sonuçları Çizelge 4.3 'de verilmiştir. Tüm değerler incelendiğinde, Akrilik liflerinin oluşturmuş olduğu üçgen alanı en büyüktür. Burada akrilik ve pamuk liflerinin uzunlukları ve enine kesitleri arasındaki farklılıkların çekim bölgesinde liflerin paralelleşmesinin ve baskı altında hareket kabiliyetlerinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Manşon sertliği arttıkça lif kontrolü azaldığından dolayı daha büyük eğirme üçgenlerinin oluşmuş olduğu istatistiki olarak bulunmuştur. Klipin etkisi ile apronlar arası açıklık arttıkça yine alan değerlerinin arttığı görülmektedir. Apronlar arası mesafenin daha yakın olduğu beyaz klips kullanımının gri ve siyah klipse göre çok daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Apronlar arası mesafe yakın oldukça çekim bölgesindeki lif demetleri silindirleri arasında daha düzgün bir lif akışı ile büküm bölgesine doğrudan katılabilmektedirler. Ancak bu kontrolün zayıflamasıyla, liflerin çıkış silindirinden ayrılırken daha geniş üçgenler oluşturduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.3. Eğirme üçgeni alanı Duncan test sonuçları

Kaynak		N	Üçgen alanı		
			Alt Grup		
			1	2	3
Lif	Pamuk	45	2,004		
	Pamuk-Akrilik	45		2,703	
	Akrilik	45		2,832	
	Anlamlılık		1,000	,240	
Manşon	70	45	1,957		
	76	45		2,543	
	83	45			3,039
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000
Klips	Beyaz	45	2,003		
	Gri	45		2,532	
	Siyah	45			3,004
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000

4.2. İpliklerin Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerinin

İplik düzgünsüzlüğü (%U ve %CVm) iplik kütlesindeki varyasyonları ifade etmekte olup, nihai ürün görüntüsü üzerinde oldukça etkilidir. Pamuk, akrilik ve bunların %50/50 karışımı 3 farklı fitilden, 3 farklı sertlikteki manşon ile 3 farklı klips kullanılarak eğrilen ipliklerin düzgünsüzlük, iplik hataları ve tüylülük tayini ile mukavemeti ve kopma uzamasına ait ANOVA test sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde, ana faktör olan lif cinsinin, manşon sertliğinin ve klips derinliğinin her bir fiziksel iplik özellikleri üzerindeki etkileri istatistiki açıdan önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Lif cinsi ile klips derinliği arasında bütün fiziksel iplik özelliklerine etkileyen istatistiki açıdan ($p < 0,05$) önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Lif cinsi ile manşon sertliği arasındaki ikili interaksiyonların, iplik düzgünsüzlüğü ve mukavemet değerleri hariç, diğer iplik özelliklerine önemli etkisinin olduğu bulunmuştur. Öte yandan manşon sertliği ile klips derinliği arasındaki etkileşimin ise hiçbir iplik özelliğine anlamlı bir etkisi yoktur. Üç ana faktörün interaksiyonu sadece ince yer, mukavemet ve uzama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

En düşük düzgünsüzlük değerleri (%8,25 U ve %10,35 CVm) ise 2,8 mm derinliğine sahip en küçük beyaz klips ile en yumuşak (70 shore) manşon kullanılarak eğrilen %100 akrilik ipliklerde ölçülmüştür (Şekil 4.7). En yüksek düzgünsüzlük değerleri %13,3 U ve %16,98 CVm ile en sert 83 shore manşon ve en büyük derinliğine sahip (3,8 mm) siyah renkli klips kullanılarak eğrilen %100 pamuk iplikte ölçülmüştür (Şekil 4.5). %50/50 pamuk akrilik ipliklerinin düzgünsüzlük değerleri her iki lif cinsinden elde edilen ipliklerin arasında kalmaktadır (Şekil 4.6). İplik düzgünsüzlüğü (%U ve %CVm) Duncan test sonuçları ise Çizelge 4.5'de verilmiştir. %100 pamuk içerikli ipliğin düzgünsüzlük değeri %100 akrilik ipliğe göre istatistiki olarak daha yüksek bulunmuştur. Yine benzer olarak, %50/50 pamuk/akrilik karışımı ipliğin düzgünsüzlük değeri de %100 akrilik ipliğe göre yüksektir. Buna göre uzunluk dağılımı homojen olmayan, kısa elyafa oranı yüksek pamuk ipliklerin akrilik ipliklere göre daha kötü düzgünsüzlüğe sahip olduğunu söylemek mümkündür. Kullanılan klipse bağlı olarak siyah, gri ve beyaz renkli klipslerde açık aralıktan kapalıya doğru değişen apronlar arasındaki mesafe, lif demetlerin daha kontrollü inceltilmesine ve bundan dolayı düzgünsüzlüğün azaltılmasına neden olmaktadır.

Çizelge 4.4. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları

Kaynak	Bağımlı değişken	F Değeri	p Değeri
Lif	%U Düzensüzlük	1917,467	,000
	%CVm Düzensüzlük	2085,960	,000
	%50 İnce yer	92,935	,000
	%50 Kalın yer	1512,854	,000
	%200 Neps	1837,957	,000
	Tüylülük (H)	1019,149	,000
	Mukavemet (Rkm)	2679,782	,000
	Uzama (%)	17462,618	,000
Manşon	%U Düzensüzlük	61,824	,000
	%CVm Düzensüzlük	62,754	,000
	%50 İnce yer	16,067	,000
	%50 Kalın yer	38,046	,000
	%200 Neps	9,075	,000
	Tüylülük (H)	5,188	,007
	Mukavemet (Rkm)	9,572	,000
	Uzama (%)	25,304	,000
Klips	%U Düzensüzlük	29,500	,000
	%CVm Düzensüzlük	31,307	,000
	%50 İnce yer	12,594	,000
	%50 Kalın yer	66,352	,000
	%200 Neps	6,033	,003
	Tüylülük (H)	17,066	,000
	Mukavemet (Rkm)	3,295	,041
	Uzama (%)	32,396	,000

Çizelge 4.4. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları
(devamı)

Lif * manşon	%U Düzgünsüzlük	,846	*NS
	%CVm Düzgünsüzlük	,705	NS
	%50 İnce yer	15,121	,000
	%50 Kalın yer	25,211	,000
	%200 Neps	11,828	,000
	Tüylülük (H)	4,471	,002
	Mukavemet (Rkm)	1,727	NS
	Uzama (%)	8,075	,000
Lif * klips	%U Düzgünsüzlük	4,026	,004
	%CVm Düzgünsüzlük	4,373	,003
	%50 İnce yer	13,300	,000
	%50 Kalın yer	61,859	,000
	%200 Neps	7,563	,000
	Tüylülük (H)	6,429	,000
	Mukavemet (Rkm)	3,493	,010
	Uzama (%)	4,970	,001
Manşon * klips	%U Düzgünsüzlük	,259	NS
	%CVm Düzgünsüzlük	,230	NS
	%50 İnce yer	1,711	NS
	%50 Kalın yer	1,507	NS
	%200 Neps	,599	NS
	Tüylülük (H)	,578	NS
	Mukavemet (Rkm)	,433	NS
	Uzama (%)	1,007	NS

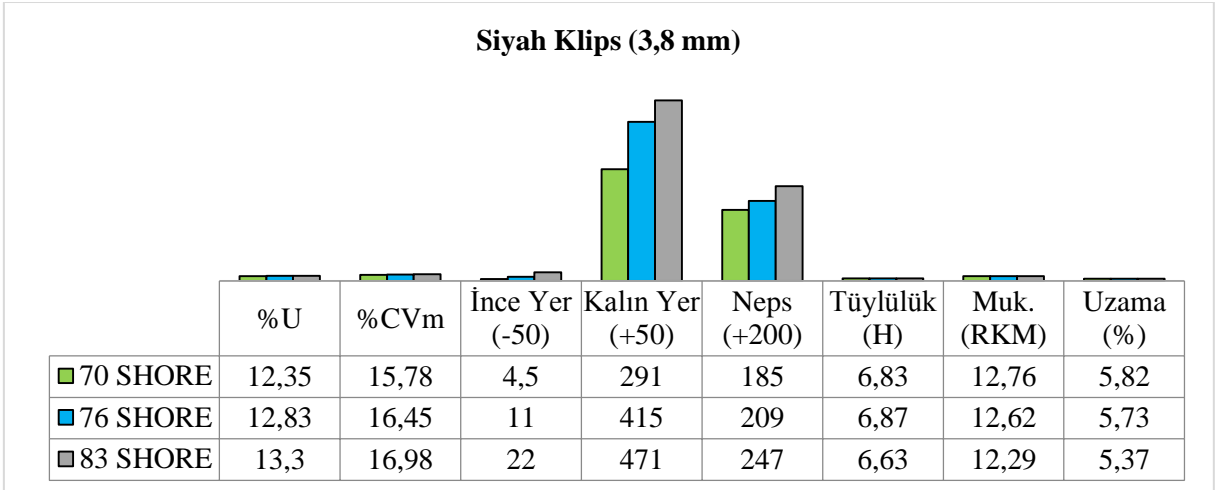
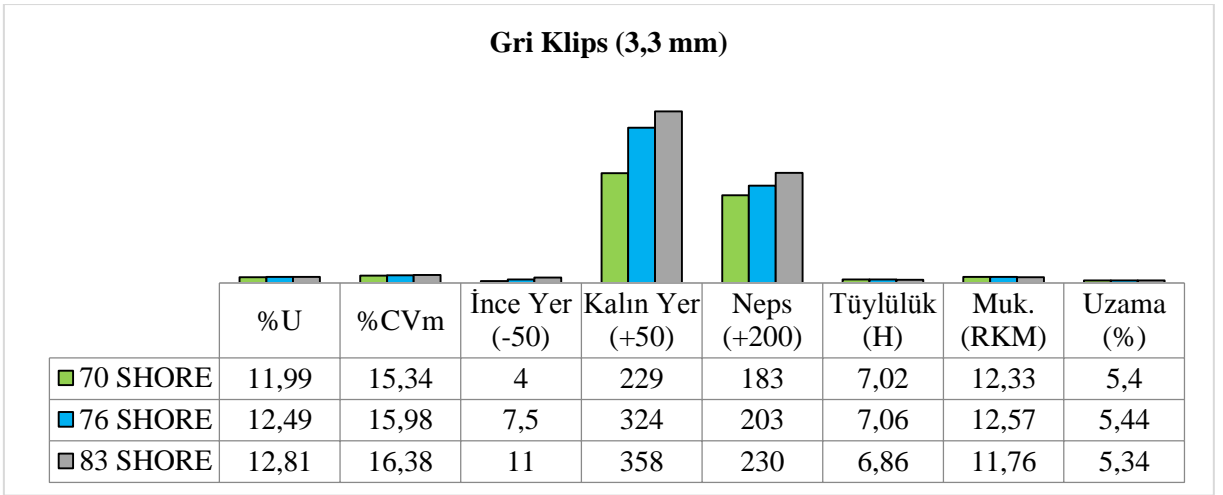
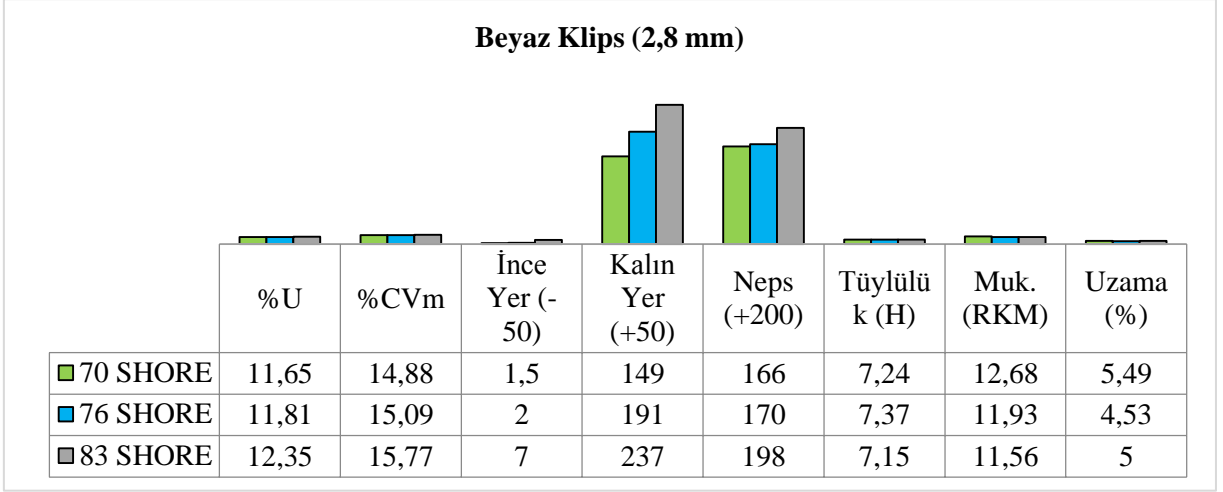
Çizelge 4.4. İplik fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin ANOVA test sonuçları
(devamı)

Lif * manşon * klips	%U Düzgünsüzlük	,493	NS
	%CVm Düzgünsüzlük	,516	NS
	%50 İnce yer	2,439	,018
	%50 Kalın yer	1,378	NS
	%200 Neps	,712	NS
	Tüylülük (H)	,716	NS
	Mukavemet (Rkm)	,254	NS
	Uzama (%)	5,332	,000

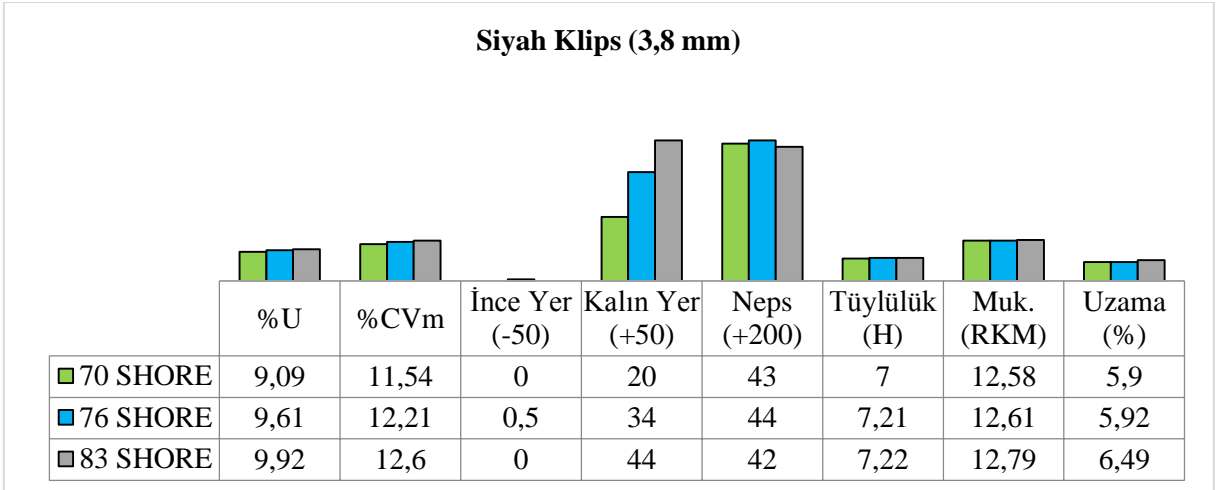
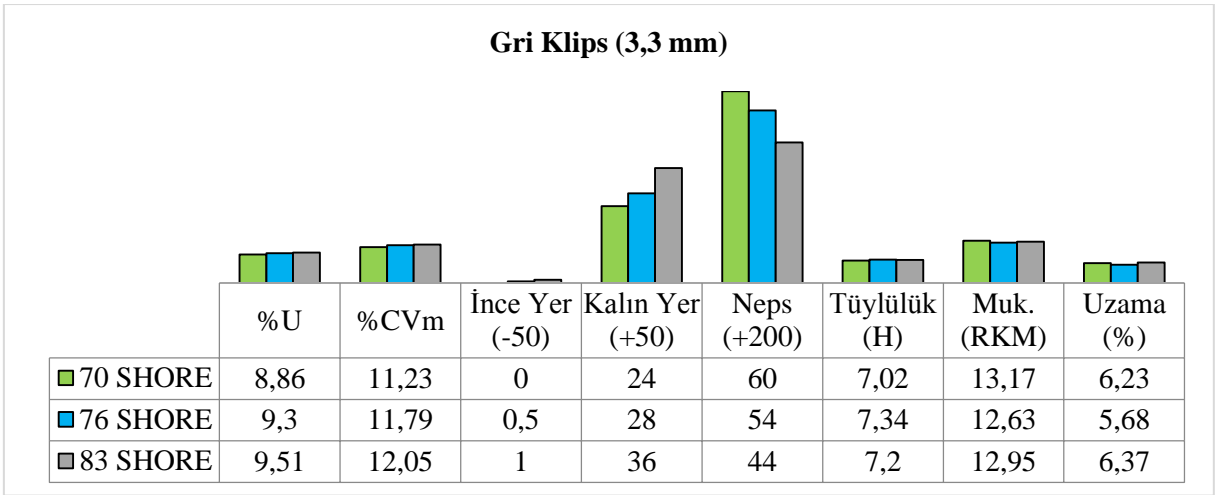
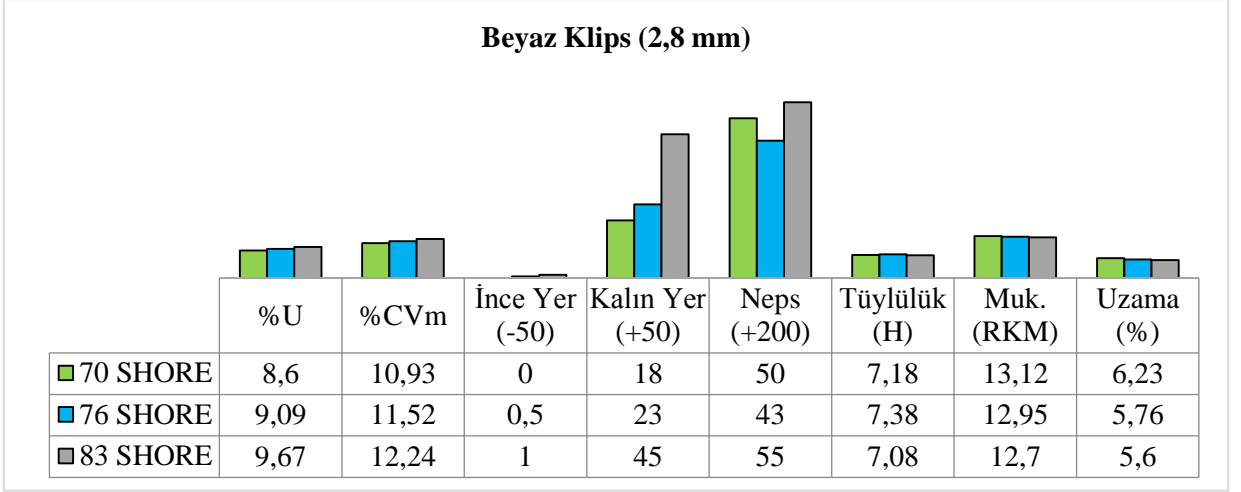
*NS: Non-significant, istatistiksel olarak önemsiz değerleri ifade etmektedir.

Çizelge 4.5. İplik %U Düzgünsüzlük ve %CV Düzgünsüzlük Duncan test sonuçları

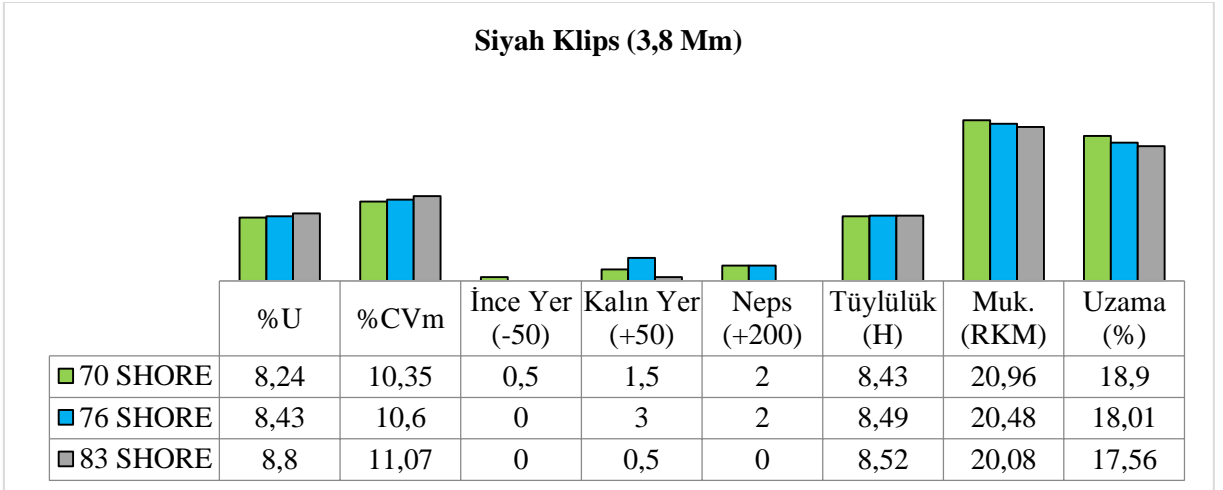
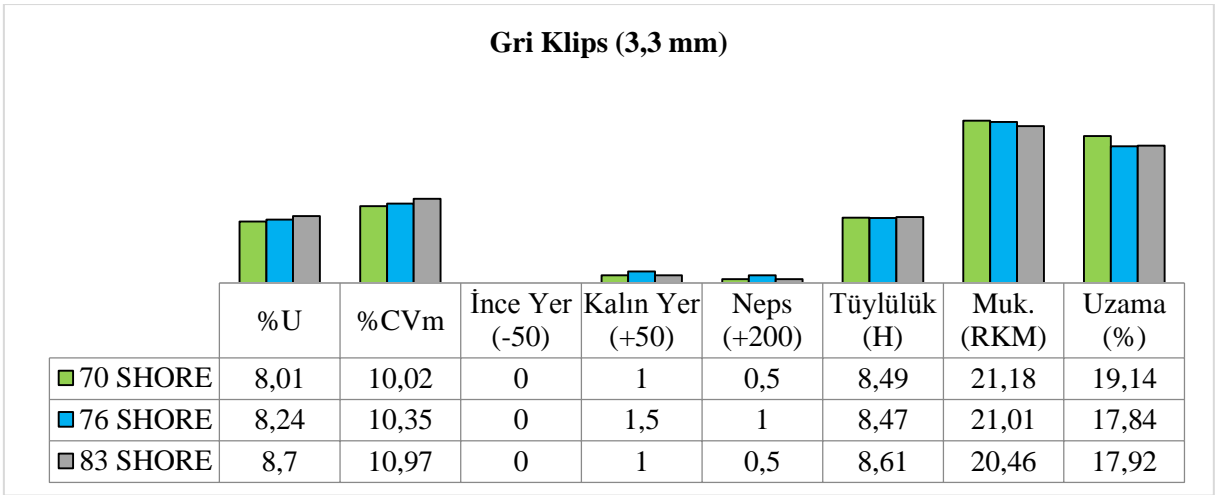
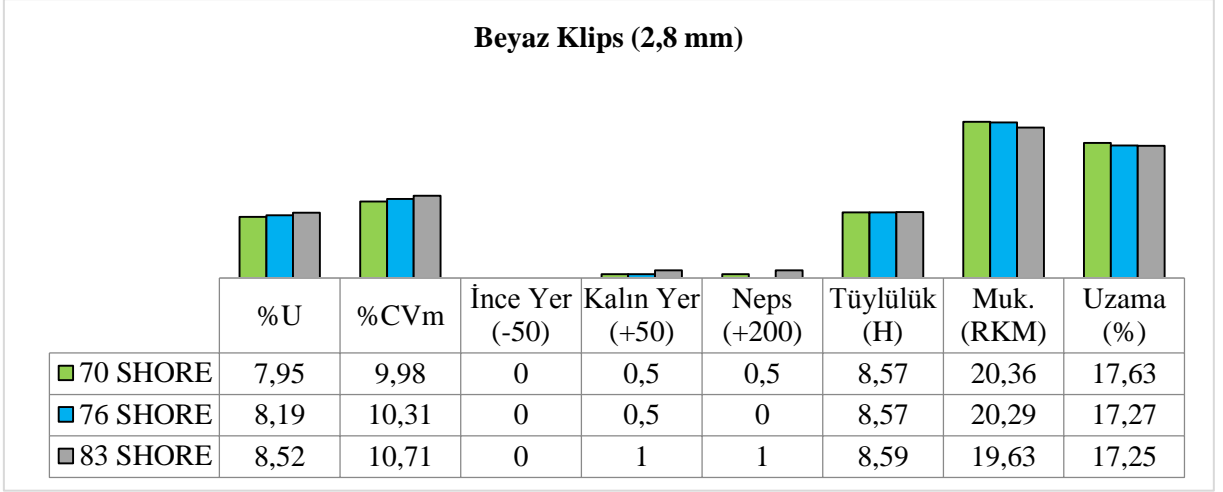
Kaynak	N	%U			%CV			
		Alt Grup			Alt Grup			
		1	2	3	1	2	3	
Lif	Akrilik	45	8,342			10,485		
	Pamuk-Akrilik	45		9,296			11,789	
	Pamuk	45			12,3976			15,8
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,00
Manşon	70	45	9,638			12,228		
	76	45		9,998			12,699	
	83	45			10,393			19,2
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,00
Klips	Beyaz	45	9,760			12,380		
	Gri	45		9,990			12,681	
	Siyah	45			10,285			13,0
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,00



Şekil 4.5. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 pamuk ipliklerine ait düzgünsüzlük, iplik hataları ve tüylülük ile mukavemet ve uzama değerleri



Şekil 4.6. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %50/50 pamuk-akrilik ipliklerine ait düzgünsüzlük, iplik hataları ve tüylülük ile mukavemet ve uzama değerleri



Şekil 4.7. Farklı manşon ile farklı klips kullanılarak eğrilen %100 akrilik ipliklerinin ipliklerine ait düzgünsüzlük, iplik hataları ve tüylülük ile mukavemet ve uzama değerleri

İplikteki hatalar genellikle hammadde kaynaklı olmakta ya da işletme şartlarına bağlı olarak oluşmaktadır. En az ince yer hatası %100 pamuk ipliklerde görülmüştür. 3 farklı ana faktöre göre iplik ince yer Duncan test sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir. Tüm değerler incelendiğinde, ince yer sayısı en fazla %100 pamuk ipliklerde olup 1 km’de 1,5 ile 22 adet arasında değişmektedir. İnce yer -50 kalite değeri yapılan tüm test değerleri analiz edildiğinde manşon shore sertliği düştükçe kalite değeri daha iyi geldiği gözlenmiştir. Bunun en bariz göstergesinin %100 pamuk numune testlerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Akrilik içerikli ipliklerdeki ince yer hata sayısı neredeyse yok olsa da Şekil 4.5’de görüleceği üzere %100 pamuk iplik ince yer -50 kalite değerinin test sonuçları analiz edildiğinde apronlar arası açıklık arttıkça bu değerlerin yükseldiği görülmektedir. Bunun nedeni düzgünsüzlük değerinde olduğu gibi çekim bölgesindeki kontrol edilemeyen elyaf demetlerinin üzerinde tam anlamı ile paralel bir yönlendirmenin sağlanamadığındandır. yapılan tüm test değerleri Duncan test sonuçlarına göre manşon sertliğinin azalmasının ince yer -50 kalite değerini iyileştirdiği gözlenmiştir. Bunun en bariz göstergesinin %100 pamuk numune testlerinde ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.6. İplik %50 ince yer ve %50 kalın yer Duncan test sonuçları

Kaynak		N	%50 İnce yer			%50 Kalın yer		
			Alt Grup			Alt Grup		
			1	2	3	1	2	3
Lif	Akrilik	45	,056			1,167		
	Pamuk-Akrilik	45	,399				3,389	
	Pamuk	45		7,667				295,90
	Anlamlılık		,598	1,000		1,000	1,000	1,000
Manşon	70	45	1,167			81,667		
	76	45	2,778				113,067	
	83	45		4,667				132,722
	Anlamlılık		,081	1,000		1,000	1,000	1,000
Klips	Bevaz	45	1,111			74,056		
	Gri	45		2,722			11,444	
	Sivah	45			4,278			141,956
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

İpliklerin kalın yer hatası değerleri Şekil 4.5 , Şekil 4.6 , Şekil 4.7’de ve Duncan test sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir. Bu sonuçlara göre en az kalın yer hatası 0,5 adet/km değeri ile %100 akrilik iplikte, en fazla kalın yer hatası ise 471 adet/km değeri ile %100 pamuk iplikte görülmüştür. Kalın yer +50 değerlerinin test sonuçları analiz edildiğinde, ince yer -50’de olduğu gibi apron açıklığının artması yani klipslerin beyazdan siyaha doğru değişmesi ile bu değerler yükselmiştir. Bu özellikle kısa lif oranı yüksek pamuk liflerinin apronlar arasında sıkıştırılarak kontrol edilmesinin tam anlamı ile yapılamamasından kaynaklı, düzensiz lif demetlerinin çekim bölgesine girmesindeki çekim davranışından kaynaklı olduğunu söyleyebilir. Gerek ince yer -50 gerekse kalın yer +50 değerleri için yapılan numune sonuçları analiz edildiğinde farklı manşon tiplerinin kullanımının etkileri bariz görülmektedir. Üç farklı elyaf türüne ait olan bu test sonuçlarında shore değeri arttıkça daha da sert hale gelen manşon yüzeylerinin çekim bölgesindeki elyaf demetlerini kontrol etme kabiliyetini kaybettiği anlaşılmaktadır. Bu da -50, ve +50 değerlerinin sert yüzeyli olan 83 shore manşonlarda daha yüksek gelmesine neden olmaktadır.

İpliklerin neps değerleri ve bu değerlere ait Duncan test sonuçları sırasıyla Şekil 4.5, Şekil 4.6 , Şekil 4.7’de ve Çizelge 4.7’de verilmiştir. En az neps sayısı 0 adet/km değeri ile %100 akrilik ipliklere aitken, en yüksek neps ise 247 adet/km değeri ile %100 pamuk ipliklerde görülmüştür. Pamuk liflerinden kaynaklanan neps sayısı, kullanılan karışım oranına bağlı olarak belirgin şekilde yüksek bulunmuştur. Ayrıca neps +200 değerlerinin yapılan test numune sonuçları incelendiğinde hem farklı manşon kullanımının hem de farklı klips kullanımından etkilediği görmek mümkündür. Bu sonuçlara göre 70 shore kullanımının 76 ve 83 shore manşona göre neps ve tüylülük değerlerinde iyileşme sağladığı gözlemlenmiştir. Daha yumuşak bir yüzeye sahip olan 70 shore manşon kullanımının diğer manşonlara göre daha düşük sayıda neps neden olmaktadır. Bunu %100 pamuk ve pamuk karışımlı elyafların kalite test değerlerinde görmek mümkündür.

Apronlar arası mesafenin daha yakın olduğu beyaz klips kullanımının gri ve siyah klipse göre çok daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Apronlar arası mesafe yakın oldukça çekim bölgesindeki lif demetleri silindirleri arasında sorunsuz geçerken büküm bölgesine doğrudan katılabilmektedirler. Bu, çekim bölgesi içerisinde nepslerin kısmen de olsa açılmasını sağlamakta ve yeni nepslerin oluşmasının engellenmesine neden olmaktadır. Fakat bu mesafe açıldıkça kontrolsüz halde çekim bölgesi içerisinde ilerleyen

lifler, kısa kalın olarak tanımlanabilecek hataların oluşumunu tetikledikleri düşünülmektedir.

Daha aralığı açık apron mesafesine sahip çekim bölgesinde giren elyaf demetleri nihai iplik üzerinde daha az tüylülük oluşturmaktadır. Bunu beyaz klipsin göstermiş olduğu yüksek tüylülük değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.7. İplik neps ve tüylülük Duncan test sonuçları

Kaynak	N	%200 Neps			Tüylülük			
		Alt Grup			Alt Grup			
		1	2	3	1	2	3	
Lif	Akrilik	45	,833			7,002		
	Pamuk-Akrilik	45		48,557			7,180	
	Pamuk	45			199,333			8,526
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Manşon	70	45	76,889			7,532		
	76	45	80,833			7,538		
	83	45		91,000			7,638	
	Anlamlılık		,251	1,000		,885	1,000	
Klips	Bevaz	45	76,066					7,680
	Gri	45		86,500			7,562	
	Siyah	45		86,167		7,465		
	Anlamlılık		1,000	,922		1,000	1,000	1,000

İplik kopma mukavemeti ve uzama değerleri ürünün bir sonraki prodesteki ve son üründeki çalışma ve kullanım performansını belirleyen en önemli kriterlerden birisidir. Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7'de iplik numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri ve Çizelge 4.8'de kopma mukavemeti Duncan test sonuçları verilmiştir. İplik kopma mukavemeti ve uzama değerleri incelendiğinde, %100 akrilik lifinden yapılan iplik numunesi 21,18 Rkm mukavemeti ve %19,14 uzamayla en yüksek değere sahip iken, pamuk lifinin karışımın içine girmesiyle ciddi kayıpların olduğu tespit edilmiştir. Sentetik lif mukavemeti ve uzunluğu beklenildiği gibi, doğal lif olan pamuk lifinin mukavemetinden daha yüksektir.

Çizelge 4.8. İplik mukavemeti ve kopma uzaması Duncan test sonuçları

Kaynak		N	Mukavemet (Rkm)			Uzama (%)		
			Alt Grup			Alt Grup		
			1	2	3	1	2	3
Lif	Pamuk	45	12,276			5,348		
	Pamuk-Akrilik	45		12,832			6,023	
	Akrilik	45			20,493			17,947
	Anlamlılık		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Manşon	70	45	14,912			6,409		
	76	45		15,230		7,500		
	83	45		15,459			10,081	
	Anlamlılık		1,000	,072		,321	1,000	
Klips	Bevaz	45	15,023			9,401		
	Gri	45		15,338			9,929	
	Siyah	45	15,240	15,240			9,968	
	Anlamlılık		,087	,436		1,000	,613	

Bunun yanı sıra üç farklı elyaf türü üzerinde kullanılan manşonlar karşılaştırıldığında mukavemet değeri en yüksek olan 75 shore gri renkli manşon kullanılan numunedir. Bunun nedeni orta sertlikte manşon kullanılan çekim bölgesinde, manşon yüzeyinin lifleri büküm bölgesine daha paralel bir şekilde sevk etmesinden kaynaklanabilir. Böylelikle liflerin bir arada olmasına katkı sağlanırken lif demetlerinin daha derli toplu bir şekilde sevk edilmesini sağlamış olduğu anlaşılmaktadır. Uzama değerleri incelendiğinde ise klips aralığı en dar olan ipliklerin en düşük uzama değerlerine sahip olduğu anlaşılmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ring manşon çeşitleri iplik üzerinde çok değişik etkiler oluşmasına neden olabilmektedir. Kullanılacak manşonların belirlenmesinde, iplik yapımında kullanılacak elyafın cinsi, hesaplanan nihai iplik numarası ve işletme şartları son derece önemli rol oynamaktadır. Bu göstergeler göz önünde bulundurularak, manşonların sertliği ve tipine göre seçim yapılmaktadır. Şu ana kadar ring iplik eğirme sistemleri konusunda yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğu manşon sertliği üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Liflerin fitil formundan ipliğe dönüştüğü ring iplik makinesi, cer ve fitil makinesi ile mukayese edildiğinde daha yüksek miktarda bir çekim uygulamaktadır. Uygulanan bu yüksek miktardaki çekimin kontrollü bir şekilde yapılması üretilecek ipliğin kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Kontrollü çekimde, çekim sistemi üst silindirlerinin sertliği ve apronlar arasına yerleştirilen klipslerin boyutları önem arz etmektedir. Manşon sertliği ve klips tipi silindirler arasındaki lif kıştırma yüzeyinin boyutlarını belirlemektedir. Kullanılan üst silindirin sertliği, üst silindirlere uygulanan baskı, alt ve üst silindirler arasındaki mesafeyi ayarlayan klipslerin tipi bu anlamda çekimi kontrol eden parametreler olarak karşımıza çıktığı bu çalışmada da anlaşılmıştır.

Bu çalışmada %50 pamuk- %50 akrilik, %100 pamuk ve %100 akrilik elyaflardan üretilen ipliklerin ring iplikçilik sistemlerinde 70, 76 ve 83 shore manşon ve beyaz, gri ve siyah klips kullanımı ile iplik özelliklerine etkisi incelenmiştir. İplik özellikleri içerisinde özellikle U, CVm, -50, +35, +50, Neps 200 ve Neps 280 kalite değerlerinin yanı sıra mukavemet (Rkm), tüylülük(H) ve elongation değerleri incelenmiş ve liflerin silindir çıkışında oluşan eğirme üçgeni karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Yapılan bu tez çalışmasında üç farklı iplik yapısı için kendi içinde klips ve manşon türlerine bağlı olarak iplik Uster ve mukavemet değerleri incelenmiştir. Başka bir çalışmada 30/1, 40/1 veya 50/1 iplik numaraları için bu çalışmaların yapılması önerilebilir. Daha ince iplik yapısında kalite değerlerinin etkisi analiz edilerek incelenebilir. Ayrıca farklı ekartman uzunlarında iplik kalite değerlerinin araştırılması da önerilebilir. Bu tez çalışmasının kapsamında olmayan elde edilen ipliklerin kumaş formundaki test ve analizleri başka bir çalışma olarak sunulabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Mangut, M., Karahan, N., 2017, Doğal Lifler, Ekin Kitabevi Yayınları, 236s, Bursa
- [2] Erkan, M., (2013). Pamuk Lifi ile Uyumlu Sentetik Lif Karışımlarından İplik ve Kumaş Üretilip Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta. 2s.
- [3] Tekstilsayfasi., (2013). Pamuk Lifinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/pamuk-fiziksel-kimyasal-ozellikleri.html>. (Erişim Tarihi:01.06.2021)
- [4] Özmen, B., (2010). Bambu ve Pamuk Elyafından Üretilen Havlu Kumaşların Kullanım Özellikleri Açısından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 5s.
- [5] Çolak, S.S., (2020). Kesikli Akrilik Lif ve Karışımli İpliklerin Üretim Parametrelerinin İplik Ve Kumaş Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa. 5s.
- [6] Seventekin, N. 2003. Kimyasal Lifler. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları, İzmir: 104-107 s.
- [7] Zeybek, A., (2015). Ring ve Kompakt İplik Makinelerinde Farklı Lif Karışımlarından Üretilmiş İplik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta. 7s.
- [8] Duru Baykal, P., (2003). Pamuk/Polyester Karışımli OE-Rotor İplik Özelliklerinin Tahmin Edilmesi ve Karışımın Optimizasyonu, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.193s,
- [9] Saurer. (2018). Saurer Spinning Solutions GmbH & Co. KG. Schlafhorns Zinser Müşteri Dergisi https://schlafhorst.saurer.com/fileadmin/Schlafhorst/pdf/express/SHS18031_Express_1_18 (Erişim Tarihi: 04.06.2021)
- [10] Günaydın G.K., Abdulla G., (2014). Dünden Bugüne Kısa Stapel İplik Üretim

Teknolojileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi*, 4(2), 18-28

- [11] Babaarslan, O., (2006). Kısa Ştapel İplik Üretim Sistemlerindeki Teknolojik Gelişmeler ve Gelecek Eğilimleri. Güncel Gelişmeler Çerçevesinde İplik ve Terbiye Teknolojileri Semineri, TMMOB Tekstil Mühendisleri Odası Adana Şubesi, 31 Ekim, Adana.
- [12] Krifa M., Ethridge M.D., (2006). Compact Spinning Effect on Cotton Yarn Quality: Interactions with Fiber Characteristics. *Textile Research Journal*, 76(5), 388-399.
- [13] Klein, W., Stalder, H., (2011). Rieter İplikçilik El Kitabı. 4.Cilt, ISBN 10 3-9523173-4-9, Çev. Kırtay, E. Rieter Machine Works Ltd. Almanya, 13s.
- [14] Sezgin, O. S. (2005). Konvansiyonel Ring ve Kompakt Eğirme Sistemleri ile Elde Edilen İpliklerin Örne Kumaş Performanslarının Karşılaştırılması., Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Isparta. 21s.
- [15] Kadoğlu, H., (1997). Ring İplikçiliğinde Sınırlayıcı Faktörler, *Tekstil ve Konfeksiyon* (1), 17-21 s.
- [16] Buharalı G., Ömeroğlu S., (2019) Konvansiyonel Ring ve Yeni Bir Modifiye Ring İplik Eğirme Sistemi Kullanılarak Üretilen İplik ve Kumaşların Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 24(3), 163-181 s.
- [17] Majumdar, P. K., Majumdar, A. (2004). Predicting the breaking elongation of ring spun cotton yarns using mathematical, statistical, and artificial neural network models. *Textile Research Journal*, 74(7), 652-655 s.
- [18] Khurshid, F., ve ark. (2018). Optimization of break draft, pin spacer and rubber cots hardness to enhance the quality of ring spun yarn using factorial design. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 13(2), 97-105 s.
- [19] Kane, C.D., Ghalsasi, S.G. (1992). Studies on ring frame drafting: Part I. *Indian Textile Journal*, 102, 78-78 s.

- [20] Ghane, M., ve ark. (2008). Optimization of top roller diameter of ring machine to enhance yarn evenness by using artificial intelligence. *Indian Journal of Fibre and Textile Research*, 33(3), 365-370 s.
- [21] Akbar, A. R., ve ark. (2017). Effect of Ring Machine Front Roller Rubber Cot Hardness on Properties of Coarser Yarn. In MATEC Web of Conferences, Édition Diffusion Presse Sciences 130(2), 278-291 s.
- [22] Chakraborty, A., ve ark. (2020). Impact of Front and Back Roller Shore Hardness on The Quality of Cotton Carded Yarn in Ring Spinning Frame. *Trends Textile Eng. Fashion Technol*, 5(5), 682-686 s.
- [23] Tekstilkutuphane, (2013). Ring İplik Makinelerinde İş akışı, <http://tekstilkutuphane.blogspot.com/2011/03/ring-iplik-makinelerinde-is-aks.html>. (Erişim Tarihi:12.06.2021)
- [24] Özgüney, A.T., ve ark., (2005). Kompakt ve Konvansiyonel Ring İpliklerden Dokunan ve Örülen Kumaşların Boya- Baskı İşlemleri Öncesi ve Sonrası Özelliklerinin Karşılaştırılması. Proje No:2003-04, Türk Tekstil Vakfı, Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası, İzmir, 1-10 s.
- [25] Çelik, P., (2002). Kompakt İplik Eğirme Makinesinde Uzun Stapelli Liflerin Eğrilmesi ve İplik Özelliklerinin Klasik Ring Eğirme Tekniği ile Karşılaştırılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 25 s.
- [26] Egbers, G. (1999) Light at the end of the tunnel, *International Textile Bulletin*, ITMA 1999(4), 11-15 s.
- [27] Demir, A. (1990). İplik Gerginliğinin Önemi ve Ölçümü, *Tekstil & Teknik*, Ocak, 61-64 s.
- [28] Rengasamy, R.S. Ishtiaque, S.M. Analysis of Spinning Tension in Ring Spinning, *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 29 (4): 440-442 s.
- [29] Demir, A. (1990). İplik Gerginlik Ölçümlerinin Uygulanması, *Tekstil & Teknik* Mart, 94-99 s.

- [30] Sabır, C.E. (2000). Ring ve Open-End İplik Üretim Sistemlerinde Üretim Planlaması İçin Doğrusal Programlama Yaklaşımı Ve Endüstriyel Uygulama. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana. 21 s.
- [31] Yıldırım, B. (2013). Akrilik Lif Esaslı Fantezi İpliklerin Üretimi, Özellikleri ve Kullanım Alanlarının Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Lisans Tezi, Kahramanmaraş. 19 s.
- [32] Saurer Group Company, (2003). Zinser 350/450 El kitabı, DocID: D-999.08.0497. İsviçre 22-25 s.
- [33] Tekstilsayfasi., (2013). Ring İplik Makinası ve Elemanları, <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/ring-iplik-makinas-ring-iplik.html>. (Erişim Tarihi:13.06.2021)
- [34] Sujai, B., Sivakumar, M. (2015). Effect of Spinning Rubber Cot Shore Hardness on Yarn Mass Uniformity and Imperfection. *Textile Research Journal*, 74(7), 652-655 s.
- [35] Usta İ., 2000/2001. Temel İplik Bilgisi, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümü, İstanbul, 17s..
- [36] Can, Y., Kırtay, E., (2003). *Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 9 (3): 379-385 s.
- [37] Soner, S., (2011). Selülozik Esaslı Liflerden Üretilen Ring İpliklerde Kritik Büküm Noktasının Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir. 3-6 s.
- [38] Gemci, R. Bıçkı, O., (2003) Ring İplikçiliğinde Bilezik Çapı Değişiminin İplik Kalitesine Etkileri, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8(1), 39-44 s.
- [39] Karınca, E., (1998). Kopça Formlarının İplik Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Çalışma, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 4(2), 243 s.
- [40] Ayan, H.E., (2010). Güneydoğu Anadolu Bölgesinden Elde Edilen Pamuklardan

- Üretilen İpliğin Kalite Özelliklerine Eğirme Makinesi Parametrelerinin Etkisi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana 27 s.
- [41] Katı, E., (2004). Farklı İplik Düzensüzlüğü Test Cihazlarından Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 2 s.
- [42] Zellweger Uster, (2001). Application Hand Book for Evenness Tester of The Type Uster Tester 4, İsviçre. 252 s.
- [43] Tekstilsayfasi., (2020). İplikte Düzensüzlük Değeri Nedir, Uster Değeri, <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2020/01/uster-nedir-duzgunsuzluk-degeri.html> (Erişim Tarihi:14.06.2021)
- [44] Tekstilsayfasi, (2014). İplikte Kaliteyi Etkileyen Faktörler, <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2014/05/iplikte-kaliteyi-etkileyen-faktorler.html> (Erişim Tarihi:14.06.2021)
- [45] Tekstildershanesi, (2013). İplik Kalite Parametreleri <https://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/iplik-kalite-parametreleri.html>. (Erişim Tarihi:14.06.2021)
- [46] Tekstilname, (2020). İrlikte Hatadan Yeni Tasarım, <https://www.derstekstil.name.tr/component/k2/itemlist/category/35-iplik.html>
- [47] Usta,İ.(2000). İpliklerde Tüylülüğü Etkileyen Faktörler ve Çözüm Yaklaşımları, Marmara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 56 s.
- [48] Kadoğlu, H.(1987). İplik Tüylülüğü ve Nedenleri Üzerine Bazı Yaklaşımlar, *Tekstil ve Makina Dergisi*, 1(3), 138-143 s.
- [49] Örtlek,H.G. Babaarslan,O, (2003). Spandex (LYCRA) İçerikli Core-Spun İpliklerin (PES/CO) Tüylülük Özelliklerinin İncelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8(1), 79-93 s.
- [50] Barella, A., ve ark. (1980). A New Hairiness Meter For Yarns, *Journal of the*

Textile Institute, 71(6), 277-283 s.

- [51] Topalbekiroğlu, ve ark. (2007). The Influence of Fiber Blend Ratios on Yarn Quality Values for Cotton/Polyester and Cotton/Acrylic O.E. Rotor Yarns. *Tekstil ve Konfeksiyon*, (2), 104-109 S.
- [52] Kahraman, Ő. (1999). Ring İplik Makinalarında Bazı Üretim Parametrelerinin İplik Özelliklerine Etkilerinin İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 12 s.
- [53] Zeybek, A., (2020). Ön ve Arka Manşon Çapı Farklılıklarının Karde Ring İplik Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 2 (2), 380-400 s.
- [54] Tanır, S.K., (2007). Karışım Ring İpliklerinde Karışım Oranlarına Bağlı Olarak Tüylülük ve Çeşitli İplik Özelliklerinin İncelenmesi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s.
- [55] Özdemir, Ö., ve ark. (2001). Karışım İpliklerinin Mukavemet Özelliklerini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 6s.
- [56] Demiryürek, O., ve ark. (2016). Pamuk/Viskon Karışımlı Ring İpliklerin Düzgünsüzlük, Tüylülük ve Sürtünme Özelliklerinin İncelenmesi. *Tekstil ve Mühendis*, 23(102), 1s.
- [57] Bilir, T.B., (2017). Tencel ve Pamuk Karışımlı İpliklerin Performans Özelliklerinin İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 4s.
- [58] Cananoğlu, S., (2013). Ring İplik Makinasındaki Apron ve Manşon Elemanlarının İplik Kalitesi Üzerindeki Etkileri, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 23(3), 1s.
- [59] Schlafhorst Sourer, (2002). Zinser RM 351 Ring İplik Eğirme Makinesi El Kitabı. Schlafhorst Sourer. Almanya, 1s.
- [60] İridağ, Y. (1994). İplik Tüylülüğü Ölçümünde Yeni Yaklaşımlar, İstanbul Teknik

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 13 s.

- [61] Vuruşkan D. (2010)., Elastan İçerikli İplik Üretmek Üzere Modifiye Edilen Ring Makinasında Üretim Değişkenlerinin Optimizasyonu ve İplik Kalitesi Üzerindeki Etkisi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 73 s.