

39818

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

39818

TÜRK PAMUĞUNUN BÖLGESEL OLARAK İNCELENMESİ VE
BUNLARDAN ÜRETİLEN İPLİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tekstil Müh. Murat GÖKTEPE

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:13 Haziran 1994

Tezin Savunulduğu Tarih :27 Haziran 1994

Tez Danışmanı :Prof.Dr.Bülent ÖZİPEK

Diğer Jüri Üyeleri :Doç.Dr.Habip DAYIOĞLU

Y.Doç.Dr.Fatma KALAOĞLU

HAZİRAN 1994

ÖNSÖZ

Ring iplikçiliği Tekstil endüstrisinde çok önemli bir yer kaplamaktadır. İplik kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olan Ring iplikçiliği üzerinde yıllardır çok çeşitli araştırmalar yapılmaktadır.

Üretilen iplik kalitesinin daha sonraki üretim aşamalarında çok etkili olması nedeniyle, bunun kontrol edilmesine çalışılmıştır. Kalite üzerinde etkili olan parametrelerin tesbit edilerek bunların etkilerinin değerlendirilmesi önemli bir konudur.

Bu çalışmada da bazı lif ve iplik parametrelerinin, ipliklerin kalite parametreleri üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bölge bölge yetişen pamuklardan üretilen iplikler modern bir laboratuvarında incelenmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın yapılmasında bana yol göstererek fikir veren hocam sayın Prof.Dr.Bülent ÖZİPEK'e, istatistiki inceleme sırasında büyük destek veren hocam sayın Prof.Dr.Bayram YÜKSEL'e, değerli fikirlerini esirgemeyen sayın Prof.Dr.Hassan BEHERY'e, yardımları için arkadaşım Tekstil Mühendisi Yunus KARAMAN'a ve bana test numunelerini gönderme zahmetini gösteren İplik Üreticilerine sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim.

Dileğim bu çalışmanın Türk Tekstil Endüstrisinin gelişimine biraz olsun faydasının olması. İleride bu konu ile ilgilenecek olan arkadaşlara yararlı bir kaynak olacağını ümit ederim.

İstanbul, Haziran 1994

Murat GÖKTEPE

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY.....	viii
BÖLÜM 1.GİRİŞ	1
1.1. Lif Parametreleri.....	2
1.1.1. Lif Uzunluğu.....	2
1.1.2. Lif İnceliği.....	3
1.1.3. Lif Mukavemeti.....	4
1.1.4. Lif Olgunluğu.....	4
1.1.5. Lif Döküntü Miktarı.....	4
1.2. Pamuk Lifinin Ringde Eğrilişi.....	5
1.2.1. Karde İplik Üretim Sistemi.....	6
1.2.2. Penye İplik Üretim Sistemi.....	7
BÖLÜM 2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	9
BÖLÜM 3. MATERYAL ve METOD.....	15
3.1. Lif Özelliklerinin Tayini.....	15
3.2. İplik Özelliklerinin Tayini.....	17
3.2.1. İplik Numarası Tayini.....	17
3.2.2. İplik Bükümü Tayini.....	17
3.2.3. İplik Düzgünsüzlüğü Tayini.....	17
3.2.4. İplik Tüylülüğü Tayini.....	17
3.2.5. İplik Mukavemeti Tayini.....	18
3.3. Test Sonuçlarını Değerlendirme Metodu.....	19
3.3.1. Korelasyon Katsayısı.....	19
3.3.2. İki Değişkenli Regresyon Denklemleri....	20
3.3.3. Belirlilik Katsayısı.....	20
3.3.4. Çok Değişkenli Regresyon Denklemleri....	21

BÖLÜM 4. DENEY SONUÇLARI ve TARTIŞMA.....	22
4.1. Pamuk Özelliklerinin Değerlendirilmesi....	22
4.2. İplik Özelliklerinin Değerlendirilmesi....	26
4.2.1. Penye İplik Değerleri.....	27
4.2.2. Karde İplik Değerleri.....	31
4.2.3. Penye Karde İplikleri Karşılaştırılması.	36
4.3. Elyaf-İplik Özellikleri Arasındaki İlişki.	38
4.3.1. Penye Grubunun Değerlendirilmesi.....	38
4.3.2. Karde Grubunun Değerlendirilmesi.....	40
 SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	47



ŞEKİL LİSTESİ

BÖLÜM 1-GİRİŞ

Şekil 1.1. Ring İplik Makinasında penye, karde
üretim akış şeması



TABLO LİSTESİ

BÖLÜM 4-DENEY SONUÇLARI ve TARTIŞMA

- Tablo 4.1.Penye(P) ve Karde(K) iplik üretiminde kullanılan elyaf değerleri
- Tablo 4.2.Elyaf özelliklerinin bölgelere göre dağılımları
- Tablo 4.3.Türkmenistan ve Mısır pamuk özelliklerinin durumu
- Tablo 4.4.Penye iplikleri numara ve büküm sonuçları
- Tablo 4.5.Penye iplikleri kopma kuvveti ve mukavemeti sonuçları
- Tablo 4.6.Penye iplikleri düzgünsüzlük sonuçları
- Tablo 4.7.Penye iplikleri tüylülük sonuçları
- Tablo 4.8.15 ve 20 tex penye iplikleri için iplik özelliklerinin durumu
- Tablo 4.9.Karde iplikleri numara ve büküm sonuçları
- Tablo 4.10.Karde iplikleri kopma kuvveti ve mukavemeti sonuçları
- Tablo 4.11.Karde iplikleri düzgünsüzlük sonuçları
- Tablo 4.12.Karde iplikleri tüylülük sonuçları
- Tablo 4.13.20, 30, 40 tex karde iplikleri için iplik değerlerinin oynadığı aralıklar
- Tablo 4.14.20 tex penye ve karde iplik özelliklerinin karşılaştırılması

ÖZET

Teknolojinin gelişimiyle birlikte işletmelerde de kaliteli üretim yapma zorunluluğu her geçen gün kendini daha fazla hissettirmektedir. Özellikle Tekstil, ülkemiz açısından da düşünülecek olursa, bu açıdan son derece önemli bir konumda bulunmaktadır. Bunun nedeni özellikle ihracat kapasitesinin önemli bir bölümünün Tekstil mamülleri tarafından oluşturulmasıdır.

Bu açıdan bakıldığında Tekstil Mamülünün istenilen özelliklerini en ucuz ve tam olarak karşılayabilecek üretimin optimum çözümü verdiği görülmektedir. Bu bakımdan kullanılan hammaddenin de üretilcek ürünün özellikleri bakımından öneminin büyüklüğü dikkat çekmektedir.

Tekstil sektöründe pamuğun yeri hayli önemlidir. Pamuk lifinin özellikleri ile bundan elde edilen ipliğin kalitesi arasındaki ilişki, üretimin yapıldığı işletme açısından son derece önemlidir.

Yapılmış olan bu çalışmada temel hedef Türk pamuğunun kalite açısından durumunu incelemek ve bundan üretilen iplik üzerinde ne derece tesir ettiğini tesbit etmektir.

Çalışmada üç farklı açıdan sonuçlara yaklaşılmıştır: İlki sadece lif özellikleri gözönünde bulundurularak yapılan değerlendirme; ikincisi sadece iplik özellikleri gözönünde bulundurularak yapılan değerlendirme ve sonuncusu da iplik ve lif özelliklerini birlikte gözönünde bulundurarak yapılan değerlendirme...

Bu üç farklı bakış açısından çıkan en önemli sonuç, iplikhanede kullanılan pamuk lifinin her bir özelliğinin iplik özellikleri üzerinde etkisinin olduğudur. Denilebilir ki makina parkının teknolojisi ne olursa olsun, lif özellikleri, yetersiz seviyede değerlere sahipse elde edilecek olan iplik kalitesi de yetersiz olacaktır. Bu da kullanım açısından yetersiz sonuçlara sebep olarak üreticinin durumunu da etkileyebilecektir.

SUMMARY

It is known that the role of Textile in the world industry is great. The people's needs are changing day by day. To give an optimum solution to these needs, The working conditions are being made optimum.

From that point of view, the role of yarn production in Textile Industry is great. Especially, because of cotton yarn production percent in total yarn production is very high, cotton yarn production is extremely important. For this reason, the line of cotton fibre from farm to yarn has to be controlled very carefully.

The scientists have been interested in this subject for a long time. Their aims have been the modernization of machine parks and learning the structure of cotton fibre. They have been working for getting these aims in an optimum way. (1,2,3,4,15,20,21,22)

In this thesis, it has been tried to be found the changes in 100% cotton yarn properties which is affected from fibre properties.

For this reason, the cotton fibre and yarn samples were taken from the industry. They were grouped as 15 combed and 32 carded yarns. The properties of the yarns and fibres were tested in a modern laboratory in Istanbul Technical University.

The fibre samples have been tested in Spinlab 900 HVI. Fibre length (2.5% span length (FL2), mm, 50% span length (FL1), mm), fibre elongation (FE, %), fibre strength (FS, cN/tex, according to stelometer 1/8 inches principle), uniformity ratio (FU, %), micronaire (FM), trash content (FD, %, according to shirley analyser) and maturity degree (FO) have been found. All values have been taken from Spinlab 900 HVI, except trash content and maturity degree. Maturity degree has been found according to 18% NaOH solution principle.

The yarn parameters have been taken from different instruments. The Zweigle G565 for hairiness of yarn, the Zweigle D302 for twist of yarn, the Keisokki Ket80 for evenness of yarn and the Uster Strength Tester for strength of yarn...

There were ten cops for every party. Every cops have been tested for ten times for every property. So, a statistical analyse has been used to understand the results. This analyse is Regression Analyse. It can be used for all assessment from statistical point of view.

Correlation coefficient between random variables and dependent variable, determination coefficient, F test have been used to assess the values of statistical results. (7, 9, 11, 12)

Results: Results have been assessed from three points of view:

1-The assessment of fibre properties

2-The assessment of yarn properties

3-The assessment of the relationship between fibre and yarn properties.

The fibre properties have been grouppped as combed and carded parties. Here, the place where the fibre has been grown is important. After that these places have been grouppped as sections. They are Ege, Antalya and Çukurova (included Güneydogu) sections. Because generally, in Turkey the raw cotton is grouppped as Ege, Antalya, Cukurova-Güneydogu and the others.

Table 1.Fibre Properties of Various Places

Produc. Place	FL1	FL2	FU	FS	FE	FO	FD	FM
Ege	13.1	26.9	47.6	18.6	5.4	0.77	2.01	3.8
	15.5	29.9	52.4	22.9	6.9	1.07	8.05	5
Antalya	14.8	29.1	50	21.2	5.7	0.9	2.42	4.3
	16.4	30.5	53.9	21.4	6.2	0.96	7.79	4.8
Çukur. Güneydo	14.2	28.6	48.4	19.4	5.2	0.8	3.78	3.8
	14.8	30.4	51.4	22.5	6.1	0.97	15.2	4.8

After grouppping the values according to sections, it is easy to assess the results section by section.

It has been easily seen that, the staple length of Antalya cotton is the highest. And, the Ege cotton is the lowest. So, it will affect the yarn properties at the end of the production. Especially, the breaking strength will

be affected negatively in Ege cotton. Because the staple length is shorter and the variation is high. And, the yarn strength which is produced from Antalya cotton will be higher. Because the staples are longer, thus interfriction or cohesion ability of fibers is higher. As a result, it causes the yarn strength to be high.

The fibre breaking tenacity of Antalya cotton is the highest. Ege and Cukurova cotton values are close together, but again as in the case of staple length, the variation in Ege cotton is higher. Of course, it will affect the yarn tenacity produced from this kind of fibre.

The fibre maturity and micronaire values are as in the case of length and tenacity. Antalya cotton has the highest value, the others are close together, but the variation in Ege cotton is the highest. Surely, the highest maturity degree, the highest yarn performance. But, if the micronaire is high, then the number of fibres in a yarn cross-section will decrease. Thus, the cohesion between fibres will decrease and the yarn strength will decrease. But, if the maturity degree and the micronaire are taken into consideration together, there can be another assessment which the lower micronaire may be because of lower maturity. So, it has to be paid attention to this point when the cotton comes to mill.

If Turkish cottons are compared with Egypt and Turkmenistan cottons, it is easily seen that the Turkmenistan cotton values are close to Turkish cotton values. But, the Egypt cotton values are better than Turkish and Turkmenistan cotton values.

Table 2. Fibre Properties of Mısır and Türkmenistan

Prod. Place	FL1	FL2	FU	FS	FE	FO	FD	FM
Türkmenistan	14.5	29.5	49.1	21.3	6.4	1.02	3.2	4.3
Mısır	16.6	33.2	50.1	29.4	6.2	0.94	2.5	3.4

For example, the staple length is at least 3mm higher than the others. Also, fibre tenacity and maturity degree are high enough and the trash content is the lowest. Comparing the micronaire with the maturity

degree, it is concluded that, these two properties are enough to produce a yarn which has a lot of fibres in the cross-section.

The assessment of yarn properties is grouped as carded and combed yarns.

If the yarn properties of 15 and 20 tex combed yarns are compared between each other, there are differences. The first of all is the difference in twist number. There is a higher twist in 15 tex yarn which is between 996-1077 TPM. The twist in 20 tex yarn is between 577-856 TPM.

Table 3. Fibre Properties of 15 and 20 tex combed yarns

	15 tex		15 tex	20 tex		20 tex
	min	max	ortalama	min	max	ortalama
wist (TPM)	996	1077	1036	577	856	772
α tex	39.2	41.6	40	26.2	38	35
reak.Str. (gf)	232	364	263	311	457	361
enac. (cN/tex)	15.2	23.1	17	15.6	21.8	17.2
longation (%)	7.1	8.4	7.7	7	9.6	7.8
airin.Index	301	876	648	456	1003	576
airiness S3	4	20	14	6	22	10
venness (%CV)	14.8	17.7	16	12.6	14.4	13.8
hinPlac/1000m	12	84	47	1	9	6
hickPla/1000m	60	358	168	11	64	37
eps/1000m	48	241	124	16	97	51

Because the number of fibres in the cross-section of 20 tex yarn is more, the breaking strength is higher. It is between 311.4-457. The breaking strength of 15 tex yarn is between 232.2-364.8.

The evenness of 20 tex yarn is less. It is because of the number of fibres in the cross-section of 20 tex yarn is more. Also, the number of thin places, thick places and neps are less in the 20 tex yarn.

It is seen that the hairiness of 15 tex yarn is higher than the 20 tex yarn.

When the properties of 20, 30 and 40 tex carded yarns are compared there are differences which are similar to those in combed yarns: Higher twist number in thinner yarns, higher yarn strength and good regularity in thicker yarns.

Table 4. Fibre Properties of 20, 30, 40 tex carded yarns

	20 tex		20 tex	30 tex		30 tex	40 tex		40 tex
	min	max	ortalama	min	max	ortalama	min	max	ortalama
Twist (TPM)	770	1041	883	643	778	732	579	643	619
α tex	34.6	47.9	40	35.3	44.2	39	36.7		38
							40.4		
Break.Str. (gf)	289	345	307	400	467	447	558	623	587
Tenac. (cN/tex)	14	15.6	14.5	13	15.3	14.6	14.5		15
							15.5		
Elongation (%)	6.7	8.6	8.1	7.4	9.3	8.3	8.7	9.9	9.1
Hairin. Index	421	824	593	554	1340	897	567		902
							1598		
Hairiness S3	7.4	18.4	11.3	8.3	30	19.3	11		18
							36		
Evenness (%CV)	16.6	24.3	19	13.9	22.4	16.8	13.7		14.2
							14.7		
ThinPlac/1000m	22	194	79	1	78	27	0	4	2
ThickPla/1000m	246	1553	623	54	1029	341	34	110	71
Neps/1000m	346	1764	815	110	1505	568	64	302	144

If the 20 tex combed and carded yarns are compared, there are big differences. Higher strength values, low hairiness values, less twist numbers and better regularity in combed yarn can be seen. These differences are because of the higher short fibre content in carded yarns.

The last assessment of the results is the relationship between fibre and yarn properties. For this purpose, the regression analyse has been used.

It has been seen that there is a good relationship between fibre and yarn properties. This relationship is

shown with a regression equation. Also, to learn the degree of this relationship, the determination coefficient value has been found, and the F test has been used to understand whether this value has enough importance or not.

It has been concluded that there is a good relationship and this relationship has enough importance.



BÖLÜM 1-GİRİŞ

Tekstilin dünya endüstrisindeki yeri büyüktür. İnsanların ihtiyaçları her geçen gün farklılaşmakta ve yenilenmektedir. Bu ihtiyaçları en hızlı ve verimli bir şekilde karşılayabilmek için mevcut olan şartlar optimum yapılmaya çalışılmaktadır.

Bu açıdan iplik üretiminin tekstil endüstrisinde oynadığı rol de önemli olmaktadır. Özellikle pamuk iplik üretiminin toplam iplik üretimi içinde büyük oranları kaplaması pamuk ipliğinin üretimini çok daha önemli bir şekle sokmaktadır. Bu nedenle pamuk lifinin tarladan toplanarak iplik haline getirilinceye kadar geçirdiği aşamaların çok büyük bir dikkatle kontrol edilmesi gerekmektedir.

Bilim adamları bu konu ile yakından ilgilenmişlerdir. Bir yandan makina parkının modernizasyonu diğer yandan pamuk lifinin yapısı araştırmalarının ana hedefleri olmuştur. Bu iki hedefi optimum bir şekilde bir araya getirmek için yıllardır çalışılmaktadır.

Lif özelliklerinin elde edilen iplik özelliklerinin en önemli göstergesi olduğu gerçeği çok iyi bilinmektedir. Tek tek lif özellikleri incelenerek sonuçları hangi oranlarda değiştirdiği bulunmaya çalışılmıştır. Bu konuda bir çok araştırma yapılmıştır.

Bu araştırmaların ışığında öncelikle lif özelliklerinin belirlenmesinde fayda vardır.

1.1.LİF PARAMETRELERİ

1.1.1.Lif Uzunluğu:

Elyaf boyunun iplikçilikteki yeri ve önemi büyüktür. Elyaf kısaltıldıkça sonuçlar üzerinde olumsuz rol oynamaya başlamaktadır.

Uzun elyaftan yapılmış (kısa elyaf oranı düşük) bir iplik ile, kısa elyaf oranı yüksek bir iplik karşılaştırıldığında en önemli fark iplik mukavemetinde kendini gösterecektir. İpliğin mukavemetine tesir eden lif boyu, iplik eksenine paralel olan elyafın uzunluğu kadar olacağı için, çengelli bir uzun elyafın, mukavemeti düşüreceği açıktır. Dolayısıyla lif uzunluğunun öneminin yanı sıra, lifin çengelli olmamasının da rolü büyüktür. [16]

Kısa elyaf oranı yükseldikçe liflerin birbirlerine tutunma kabiliyetleri, dolayısıyla mukavemet düşecek; mukavemeti yükseltmek amacıyla yüksek büküm verilecek bu da üretimi düşürecek ve maliyetleri arttıracaktır. Bununla da kalmayacak, yüksek bükümlü iplik tutumunun sertliği nedeniyle, bu iplikten elde edilen kumaş tutumu da sert olacak ve böylelikle istenmeyen bir durum teşkil edecektir. [16]

Bir başka açıdan, kısa elyafın eğilme rijitliği uzun elyafın eğilme rijitliğinden yüksektir. Dolayısıyla kısa elyafın, iplik eksenine paralel hale getirilmesi uzun elyafa göre daha zordur. Sonuçta bu da kendisini tüylü bir iplik olarak ortaya çıkaracaktır. [16]

Yine aynı nedenden dolayı bu tür iplikten elde edilen kumaşın boncuklaşma durumu da daha olumsuz yönde etkilenecektir.

İplik düzgünsüzlüğü açısından da durum benzerdir. Uzun lifin yerleşimi sırasında temas edeceği yüzeyi kısa life göre daha fazladır. Bu da uzun lifin ince yerinin diğer bir lifin kalın yerine tekabül etmesini getirir ki, böylece düzgünsüzlüğün düşük olmasını sağlayan katlama işlemi ortaya çıkmaktadır. Kısa lifde ise bu durum daha olumsuz bir şekilde kendini göstererek, ipliğin düzgünsüzlüğünü arttırıcı rol oynayacaktır. [16]

Pamuk lifi için Fibrografta bulunabilecek uzunluk %2.5, %50 ya da %66 span uzunluklarıdır. %2.5 span uzunluğu elyafın uzunluğunun bir göstergesi olup, genellikle ekartman ayarlarında kullanılan bir değerdir. %50 ya da %66 span uzunlukları ise elyafın döküntü sınırı olarak kabul edilebilmektedir. Bu değer %2.5 span uzunluğu ile beraber düşünülmesi halinde, uzunluk düzgünlüğü kavramı ortaya çıkmaktadır. %50 span uzunluğunun %2.5 span uzunluğuna oranının yüzde ifadesidir. Uzunluk düzgünlüğü %50 civarı ise, iki değer birbirlerine göre optimum bir noktada oldukları sonucuna varılır. Eğer büyükse, iki değer birbirine yakın, yani kısa elyaf sınırının uzun elyaf olduğu; küçükse kısa elyaf olduğu anlamına gelmektedir. [14,15,16]

1.1.2.Lif İnceliği (Mikroner):

Pamuk lifinin inceliği, iplik özellikleri bakımından son derece önemlidir. Farklı incelikteki elyaftan eğrilmiş aynı numaradaki iki iplik gözönüne alınacak olursa, aralarında önemli farklar ortaya çıkmaktadır. Bu iki tip iplikten ince elyaftan eğrilmiş olanda daha fazla lif bulunacaktır. Böylece elyafın birbirlerine sürtünme yüzeyleri daha fazla olacaktır. Aralarındaki bu kohezyon kuvvetinin yüksek olması iplik mukavemetinin yüksek oluşunu sağlayacaktır. Böylelikle, bu olay kendisini,

önceden de anlatıldığı gibi, kumaş mukavemetinde gösterecektir. [16]

Kesitte daha fazla sayıda elyaf bulunması iplik düzgünsüzlüğü ile de yakından ilgilidir. Böylece katlama sayısı yüksek olacak ve bu da düzgünsüzlüğü düşürecektir. Düzgünsüzlüğün düşük oluşu da elde edilecek olan kumaşın görünüşünün daha düzgün oluşu anlamına gelmektedir. [16]

İplik tüylülüğü de incelikle alakalıdır. İnce elyafın eğilme rijitliği aynı boydaki kalın elyafa göre daha düşük olduğu için, tüylülüğü de düşürecektir.

1.1.3.Lif Mukavemeti:

İplik mukavemeti ile yakından ilişkili bir özelliktir. Daha mukavemetli bir elyaf daha mukavemetli bir iplik anlamına gelmektedir. [8,16]

1.1.4.Lif Olgunluğu:

Lifin en önemli özelliklerinden birisidir. Olgun elyaf ile ölü elyaf arasındaki fark lifin merkezindeki lümen tabakasının olgunlaşmış olup olmamasıyla ortaya çıkmaktadır. Olgun elyaftan yapılmış bir ipliğin mukavemeti ve düzgünsüzlüğü daha iyi olmaktadır. Çünkü, olgun lif ölü liften daha mukavemetli ve lif boyunca olan kütleli farklılıklar daha düşük olacaktır. [16]

1.1.5.Lif Döküntü Miktarı:

Tarladan toplandıktan ve balya haline geldikten sonra, bu haldeki döküntünün fazlalığı da iplik özelliklerini etkilemektedir. Özellikle ipliğin görünüşü üzerinde olumsuz bir rol oynamaktadır. Bunun yanında

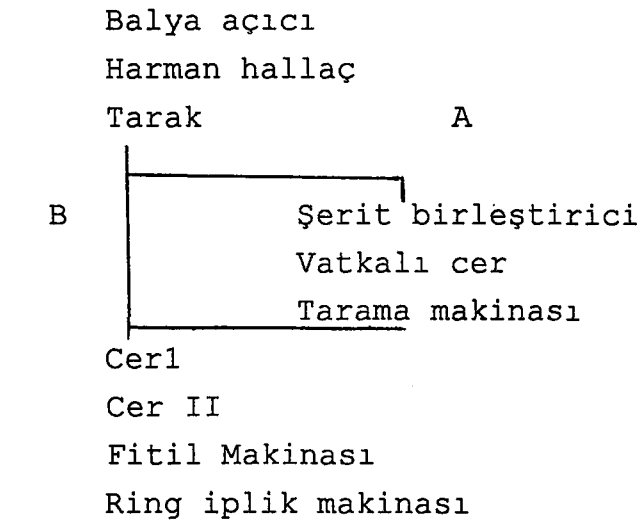
ipliğin boya alma özelliklerini de etkileyeceği için, bu iplikten üretilen kumaşın boyanmasında da problemler ortaya çıkaracaktır. [16]

Görüldüğü gibi lif özelliklerinin iplik özellikleri üzerinde önemli derecede etkileri bulunmaktadır. Bu etkilerin incelenmesinin de iplikhanenin randımanı açısından önemi büyüktür.

Pamuk elyafının tarladan toplanarak balya haline getirilmesinden sonra işletmeye gelişinin ardından iplik oluncaya kadar geçirmiş olduğu aşamaları ve makinaları incelemekte fayda vardır. Böylelikle lifin maruz kaldığı etkilerin de değerlendirilebilmesi mümkün olabilecektir.

1.2 PAMUK LİFİNİN RİNG İPLİK SİSTEMİNDE EĞRİLİŞİ

Pamuk elyafı balya olarak işletmeye geldiği andan itibaren bir dizi işleme tabi tutulur. Bu işlemler sırasında üretilmek istenen iplik tipine göre (penye, karde) elyafın takip edeceği makina parkı çeşitlilik gösterecektir. Öncelikle bu iki sistem arasındaki farkı şematik olarak görmekte fayda vardır.



Şekil 1.1: Ring iplik makinasında penye, karde

üretim akış şeması A:Penye hattı, B:Karde hattı

Şekil 1.1'de de görüldüğü gibi penye hattı ile karde hattı arasındaki fark, karde iplik hattına tarak makinası ile Cer 1 arasına bir tarama hattının eklenmesiyle ortaya çıkmaktadır.

1.2.1. Karde İplik Üretim Sistemi:

Balya Açıcı: İşletmeye gelen balyalar balya açıcının yanında dizilirler ve balya açıcı belirli bir hızda hareket ederek birim zamanda (mümkün olduğunca) eşit ağırlıkta numune alarak bu balyaların üzerinde boydan boya dolaşır. [17,18]

Harman Hallaç: Bir dizi açıcı, temizleyici silindirlerden ve toz emici ve elyafı bir sonraki işleme doğru sevkedici pnömatik sistemlerden oluşmaktadır. Amaç, demet halindeki elyafı açmak, tozlarından arındırmak ve karıştırmaktır. [6,17,18,19]

Tarak Makinası: Harman Hallaçtan tarağa beslenen elyaf, burada şapkalarla büyük davul arasında paralelleştirilmeye başlanır, yüksek hızlarda dönen brizör tarafından temizlenir, açılır. Elyaf şerit konumuna getirilerek kovalara yerleştirilir. [6,23,24]

Cer Makinası: Tarakta şerit formunu almış olan elyaf, bu makineye beslenir ve yine şerit olarak elde edilerek kovalara yığılır. Cer makinası II pasaj olarak uygulanır. Her iki pasajın temel amaçları şeritleri katlayarak şeritte bir önceki işlemde kaynaklanan düzgünsüzlüğü düşürmek, bu arada çekim işlemi uygulandığı için elyafı birbirinin arasından kaydırarak paralelleştirmek ve bu kaydırma sırasında da arka çengelli liflerin gerek aralarındaki kohezyon, gerekse birbirlerine takılmaları neticesinde açılmasını temin etmektir. [13,17,24]

Fitil Makinası: Cer makinasından sonra daha düzgünleşmiş ve daha da paralel olan şerit, inceltirilerek eğrilebilir hale getirilmek amacıyla fitil makinasına beslenir. Bu makinada büyük bir çekim uygulanmakta ve aynı zamanda çekimden çıkan incelmış fitil içindeki elyafın birarada durmasını sağlamak amacıyla ovalama işlemi yapılmaktadır. Bu işlemin hemen ardından bobinlere sarılarak Ring iplik makinasına gönderilmektedir.[13,17]

Ring İplik Makinası: Fitil makinasından çıkan fitilin iplik formunu kazanabilmesi için Ring iplik makinasına beslenmektedir. Bu makinada, üretilecek ipliğin numarasına göre yeterli çekim verilerek iğ, bilezik, kopça sistemi ile büküm ve sarım işlemi gerçekleştirilmektedir. [13,17,24]

1.2.2. Penye İplik Üretim Sistemi:

Şekil 1'den de görüleceği gibi, Penye üretiminin Karde üretiminden tek farkı bir tarama hattının ilavesidir. Tarak Makinasından şerit halinde çıkan elyafın içindeki kısa elyaf ve yabancı maddenin temizlenmesi ve çok daha kaliteli bir iplik imal etmek için tarama hattı kullanılır.

Şeritler öncelikle bir şerit birleştirici vasıtasıyla biraraya getirilirler. Daha sonra vatka makinasında vatka formunu kazanırlar. Tarama makinasına beslenen vatkalar burada taranarak kısa elyafından ve yabancı maddesinden arındırılır. Daha sonra çıkışta yine şerit formunu alarak cer-I işlemine gönderilir. [10,17,24]

Bu iki iplik tipinin kullanım sırasında ortaya çıkarabileceği farklılıklar ise çok önemli bir yer tutmaktadır. Penye ipliğin mukavemetinin yüksek oluşu, doğal olarak kumaş mukavemetinin yüksekliği anlamına

geldiği için bu yönüyle son kullanımda penye karde farkının önemi ortaya çıkmaktadır.

Bu farklılıkların incelenmesi ise son derece önemli bir konudur. Her ne kadar Uster istatistiklerinin belirli iplik özellikleri için (Mukavemet, Düzgünsüzlük için) değerleri mevcut ise de, özellikle Türkiye sınırları içinde üretilmekte olan pamuk iplikleri açısından tam olarak bir sınıflandırma mevcut değildir.

Bu çalışmadaki amaç pamuk lifinin özelliklerinin (incelik , uzunluk, mukavemet ,olgunluk ve döküntü derecesi) ipliğın özelliklerine (mukavemet, uzama, düzgünsüzlük ve tüylülük) etkisini iplik numarası ve bükümünü de dikkate alarak incelemektir.

Bu nedenle bu tezin ortaya koyacağı temel sonuç, Türkiye'de yetişmekte olan pamuk türlerinden, Ring iplik eğirme sisteminde elde edilen penye ya da karde ipliklerinin İstatistiki bir sınıflandırması ve böylece her geçen gün dünyaya daha fazla entegre olan Türk Ekonomisine önemli bir katkı sağlayan bu ipliklerin dünya standardı içindeki yerinin belirlenmesi olacaktır.

BÖLÜM 2-LİTERATÜR ÖZETİ

Barella ve arkadaşları 1985 yılında yapmış oldukları bir çalışma ile Ring ve Rotor İpliklerinin eğrilebilirliklerini incelemişlerdir. Bu amaçla kullanılan 4 ham pamuk stoğundan 36 ring ve 36 rotor olmak üzere 72 pamuk ipliği üretilmiştir. 20,35 ve 50 texlik üç numara grubunda ring iplikleri için 33.5, 38.3 ve 43.1 ve rotor iplikleri için 43.1, 47.9 ve 52.6'lık büküm katsayıları grubunda endüstride kullanılan makinalarda üretilmiştir. ± 2 izafi rutubet ve 20 ± 2 C sıcaklık şartlarında, elde edilen ipliklerin mukavemetleri, kopma uzamaları ve düzgünsüzlükleri test edilmiştir. Bu üç iplik özelliği 5 değişkene bağlanmıştır. (3 lif özelliği, iplik lineer yoğunluğu ve iplik büküm katsayısı). Bu bağlantı çoklu regresyon analizi yoluyla kurulmuştur. [2]

Yapılan Regresyon analizinde değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olmaması gerekmektedir. Bu nedenle, uzunluk-mukavemet ve mukavemet-uzama ilişkilerinin kuvvetli olmaları dolayısıyla mukavemet ve uzama yerine sadece lif uzunluğu kullanılmıştır. Bunun yanında uzunluk düzgünlüğü ve mikroner indeksi de kullanılmıştır. Diğer bir kısıtlama ise Uzunluk düzgünlüğü ve Mikroner indeksi değerlerinin dar bir alanda oynamalarıdır. [2]

Araştırma neticesinde 5 değişkenin, iplik parametreleri üzerindeki etkilerinin önemlilik seviyeleri tesbit edilmiştir. Buna göre iplik lineer yoğunluğunun birçok iplik parametresi üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Büküm katsayısının da ring iplikleri üzerinde bir etkisi görülmektedir. Buna karşın rotor

iplikleri üzerinde fazla etkisi görülmemektedir. Lif uzunluğunun hem iplik mukavemeti, hem de düzgünsüzlüğü üzerinde bir etkisi mevcuttur. Uzunluk düzgünlüğü ve Mikronerin dar alanda oynayan değerleri sebebiyle, rolleri çok iyi ortaya çıkmamıştır. Fakat, görüldüğü kadarıyla Düzgünlük oranı, ring iplikleri için hem kopma uzamasını, hem de düzgünsüzlüğü biraz olsun etkilemektedir. Mikroner indeksinin de ring iplikleri için mukavemet ve kopma uzamasını, rotor iplikleri için de mukavemeti etkilediği görülebilmektedir. Büküm katsayısının ise kopma uzaması ve mukavemet üzerinde özellikle ring ipliklerine rotor ipliklerine nazaran çok daha etkili olduğu da varılan sonuçlar arasındadır. [2]

Mogahzy 1988'de yapmış olduğu araştırmada HVI bilgileri için en doğru denklemi kurmak için pamuk lif özelliklerini tesbit etmiştir. Bir Regresyon denkleminin sağlıklı olabilmesi için 2 önemli kriterin sağlanması gerektiğini belirtmektedir. Birincisi yüksek korelasyon katsayısına sahip olması, ikincisi ise bu denklemde sadece en önemli bağımsız değişkenlerin kullanılması gerektiğidir. [20]

Bu konunun açıklanabilmesi için kullanılan örnekte, 21 pamuk balyasından alınan pamuk numuneleri HVI ölçme sisteminde ölçülmüştür. Bu pamuklardan üretilmiş ipliklerin çile kopma faktörleri (NeXçile kopma kuvveti (paund olarak)) ölçülmüştür. Tüm iplikler ring iplik makinasında 8/1 numara ile ve optimum büküm katsayısında üretilmiştir. [20]

Bu değerler yardımıyla regresyon denkleminin seçiminde takip edilmesi gereken yol tesbit edilmiştir. Bu yolun R^2 belirlilik katsayısı ve cp katsayılarından hareketle izlenebileceği sonucuna varılmıştır. Denkleme dahil edilecek olan tüm parametrelerin aralarındaki korelasyon matrisi de gözönünde bulundurularak, kolineer bir ilişkinin varlığı tesbit edilmeye çalışılmış ve

böylece elde edilecek denklemin sağlıklı bir yapıda olması sağlanmaya çalışılmıştır. [20]

Barella ve Manich 1988'de yaptıkları incelemede Ring ve Rotor pamuk ipliklerinin tüylülüğü üzerinde iplik numarası, lif özellikleri ve çekim işleminin etkisini incelemişlerdir. [3]

34 ring iplik numunesi, 29 rotor iplik numunesi üretilmiş ve bunların tüylülüğü Shirley tüylülük cihazında ölçülmüştür. Bu iplikler ringde 15-30 tex rotorda ise 30-50 tex olarak iki farklı numarada üretilmişlerdir. Büküm katsayısı ring için 38 $\text{turxtex}^{0.5}/\text{cm}$, rotor için ise 944 $\text{turxtex}^{0.5}/\text{cm}$ olarak alınmıştır. [3]

Ring ipliğinin daha tüylü olduğu ve tüylülüğün iplik lineer yoğunluğu ile arttığı görülmektedir. Lif uzunluğunun ve uzunluk düzgünlüğünün, hem ring hem de rotor iplik tüylülüğü üzerinde büyük etkisi tesbit edilmiştir. Tüylülük ölçüm prensibi, 1m iplik boyunca ipliğin merkezinden itibaren 3mm'den uzun olan lif sayısıdır. İnceleme Regresyon analizi yardımıyla yapılmıştır. [3]

Görülmüştür ki ring ipliğinde, 15 tex iplik için olan korelasyon katsayısı %1 F-testi emniyet aralığında 0.58 dir. Bu durumda 3 değişken, yani span uzunluğu, düzgünlük oranı ve mikroner indeksi en önemli durumdadır. 30 tex iplikde bu değer 0.42'ye (%25 F-testi emniyet aralığı için) düşmüştür. [3]

Her iki durumda da en önemli faktörün %2.5 span uzunluğu olduğu görülmüştür. 15 tex iplikde, lif parametrelerinin tüm etkinin yalnızca %33.23'ünü oluşturduğu, 30 texde bu oranın %18.3 olduğu bulunmuştur. Mikronerin, span uzunluğu ve düzgünlük oranının ardından üçüncü önemlilik sırasını aldığı tesbit edilmiştir. [3]

Aynı metodla, rotor ipliklerinde tüm parametreler için F değerlerinin %5 ve %1 ihtimal aralıklarında önemli oldukları görülmüştür. Toplam etkinin %38-40'ını lif parametreleri, bunların içinden de hemen hemen hepsinin span uzunluğu tarafından oluşturulduğu görülmektedir. Çoklu korelasyon katsayısının 0.62-0.66 civarında olduğu bulunmuştur. Bu da ring ipliklerinden yüksek bir rakamdır. [3]

Uzunluk düzgünlüğü, lif mukavemeti ve kopma uzunluğunun regresyon katsayılarının işaretleri negatif olarak bulunmuştur. Lif mukavemetinin tüylülük üzerinde etkisinin yok olduğu düşünülürse, uzunluk düzgünlüğü ile kopma uzunluğu arasındaki pozitif korelasyon dolayısıyla, kopma uzunluğunun etkisi ile uzunluk düzgünlüğü de aynı işarete sahip olacaktır. [3]

Diğer bir tüylülük ölçme yöntemi olan Dijital ITQT'de yapılan değerlendirmede de büyük bir yaklaşıklıkla aynı sonuç elde edilmiştir.

Mogahzy ve Broughton 1989'da yapmış oldukları araştırmada HVI Pamuk lif özellikleri arasındaki kolineer ilişki durumunu incelemiştir. Lif özellikleri Spinlab 900 veya Motion Control 3000 HVI sistemleriyle ölçülmüştür. 8Bu özellikler incelik (FF), uzunluk (FL), uzunluk düzgünlüğü (LU), mukavemet (FS), uzama (FE), reflektans (Rd), sarılık (b) ve döküntü derecesi (TR) dir. HVI ölçme sistemi saatte 100 pamuk balyasının özelliklerini ölçebilmektedir ve bu özellikler bir bilgisayar yardımıyla alınabilmektedir. [21]

İpliğin çile kopma faktörü (SBF) bağımlı değişken olarak alınmıştır. Bağımsız değişken olarak da HVI lif parametreleri alınmıştır. Sonuçta elde edilmiş olan regresyon denklemi şöyledir: [21]

$$\text{SBF} = -6657.75 - 88.53\text{FF} + 283.26\text{FL} + 63.06\text{LU} + 27.14\text{FS} \quad (2.1) \\ -28.07\text{FE} + 37.50\text{Rd} + 44.41\text{b} - 2.98\text{TR}$$

Bu sonuçlara göre R^2 0.9771 çıkmıştır. Yani, çile kopma faktörünün neredeyse %98'i elyafın HVI parametresiyle açıklanabilmektedir. Varılan sonucun sağlıklı olup olmadığının da değerlendirilmesi için F ve t testleri yapılmış ve aradaki bağın kuvvetli olduğu ispatlanmıştır. [21]

Yine Barella ve Arkadaşlarının 1990'da yapmış oldukları incelemede lif parametrelerinin Zweigle G565 tüylülük ölçüm cihazıyla ölçülen iplik tüylülüğüne etkisini araştırmışlardır. [4]

Burada iki parametre ölçülmüştür: pm (1m iplikte 1mm'den uzun liflerin sayısı) ve S3 (1m iplikteki 3mm'den uzun liflerin sayısı).

Bu ölçümlerde de önceden yapmış oldukları regresyon analizi tekniğini kullanmışlar ve incelemeyi ona göre yapmışlardır. Sonuçta şu denklemler elde edilmiştir: [4]

$$\text{Pm} = -6.5\text{UR} - 12.23\text{S} + 866.68 \quad (2.2)$$

$$\text{S3} = -1.13\text{UR} - 2.81\text{S} + 3.51\text{Mi} + 140.69 \quad (2.3)$$

Burada S %2.5 span uzunluğu (mm), UR uzunluk düzgünlüğü (%) ve Mi mikroner indeksini göstermektedir.

Görülür ki ring iplikleri için iplik numarasının tüylülükte büyük önemi vardır. Regresyon denklemleri 15 tex için çok daha fazla geçerliliğe sahiptir.

Rotorda ise, numaraya göre önemli bir farklılık görülmemektedir. En önemli lif parametresinin span uzunluğu olduğu sonucuna varılmıştır. Mikronerin S3 için öneminin az olduğu bulunmuştur. Sonuçta Zweigle ile

Shirley tüylülük cihazları arasında büyük bir fark görülmediği, sonuçların aynı doğrultuda olduğu tesbit edilmiştir. [4]

Mogahzy, Broughton ve Lynch'in 1990'da yaptıkları araştırmada HVI lif parametrelerini kullanarak, pamuğun teknolojik değerini istatistiksel bir yaklaşımla ortaya koymuşlardır. [22]

İplik kalite parametresi olarak çile kopma faktörü (çile kopma kuvveti x iplik numarası) kullanılmıştır. Şu işlemler yapılmıştır:

HVI lif parametreleri ile iplik kalitesi olarak seçilen değer arasında çoklu bir regresyon denklemi kurulması, iplik kalitesine göre lif özelliklerinin izafi oranlanması ($\%Ci$), balya veya belirli pamuk özelliklerinin karşılaştırılabileceği bir referans setinin oluşturulması, bir balyadaki ya da pamuk yığınınındaki her bir lif özelliğinin referans setinden sapmasını gösteren bir fark faktörünün saptanması (Di), HVI tarafından saptandığı gibi belirli bir grup pamuk lifi özellikleri hesaplayabilmek amacıyla, bir skala oluşturmak için $\%Ci$ ve Di değerlerinin kullanılması. [22]

43 balyadan pamuk lifi kullanılmış ve bunlardan Ne8 ve Ne26 iplikler üretilmiştir. Görülmüştür ki R2 değerleri ring iplikleri için aynı, rotor için ise ince iplikte daha büyük olmaktadır. Aynı zamanda lif özelliklerinin farklı numaradaki, farklı iplik eğirme sistemlerinde üretilmiş ipliklerdeki izafi dağılımları da farklı olmakta ve bu da iplik numarası ve çekim sisteminin önemini ortaya koymaktadır. [22]

BÖLÜM 3-MATERYAL ve METOD

Bu çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan %100 pamuk elyaf ve iplik numuneleri Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki işletmelerden temin edilmiştir. Her parti için 200'er gram elyaf ve 10'ar kops test edilerek sonuçları değerlendirilmiştir.

Bütün testler %65+/-2 izafi rutubet ve 20+/-2 °C sıcaklığa sahip bir ortamda yapılmıştır. Tüm numuneler en az 48 saat kondisyone edildikten sonra test edilmişlerdir.

Lif özelliklerini tayin için Uster firmasına ait Spinlab 900 Fibrografi kullanılmıştır. Elyaf döküntü miktarını tesbit etmek için ise Shirley Döküntü cihazı kullanılmıştır.

İplik mukavemeti Uster iplik mukavemet cihazında, tüylülük Zweigle G565 tüylülük cihazında, büküm Zweigle büküm ölçme cihazında ve düzgünsüzlük Keisokki Ket80 düzgünsüzlük ölçme aletinde test edilmişlerdir.

3.1.LİF ÖZELLİKLERİNİN TAYİNİ

Bu amaçla Spinlab 900 fibrografi ve Shirley döküntü analizörü kullanılmıştır. İncelik, Uzunluk ve Mukavemet testi fibrografta, döküntü testi Shirley analizöründe yapılmıştır.

İncelik(mikroner) ölçümü, belli miktardaki bir elyaf kümesi içinden geçmesi için gönderilen belli basınçtaki havaya karşı bu elyaf kümesinin gösterdiği direnç esasına

göre yapılmaktadır. Lif ince ise aynı miktar içinde daha fazla lif olacak, dolayısıyla aralarında daha az boşluk bulunacak ve göstereceği direnç daha fazla olacaktır. Bu direnç de elektronik bir devre vasıtasıyla nümerik olarak tesbit edilebilmektedir. [14,15]

Uzunluk ölçümü için, elyaf topluluğundan rastgele alınan tutam üzerine belli bir şiddette ışık gönderilir. Elyafın yoğun olduğu bölgede alt tarafa az ışık geçmesi, seyrek olduğu bölgede çok ışık geçmesi prensibinden hareketle uzunluk tayini yapılır. Işık gönderilmeden önce tutam taranarak paralelleştirilir. Daha sonra geçen ışık miktarına göre lif boylarını tesbit ederek %2.5 ve %50 span uzunlukları hesaplanır. [14,15]

Mukavemet ölçümü için ise, aynı tutam, Stelometre 1/8 inç prensibine göre vakum uygulanarak kopartılır. Böylece elyaf mikronerini de kullanarak mukavemet cN/tex olarak hesaplanır. Bilgisayar yardımı ile kuvvet uzama eğrisi ile Fibrogram da çıkarılabilmektedir. Aynı zamanda kopma işi de hesaplanabilmektedir. [8,14,15]

Döküntü ölçümünde kullanılan Shirley ayırıcısı belirli bir hızda ilerleyen elyaf kümesinin bir brizör tarafından dövülmesi ve elyafın bir tambur etrafında toplanarak iletilmesi esasına dayanır. 100 gramlık pamuk numunesi beslendikten sonra bir tarafa temiz pamuk, diğer tarafa kirli pamuk ayrılır. Ayrılan temiz pamuk tekrar beslenir ve aynı işlem tekrarlanır. Daha sonra temiz pamuk alınır ve kirli pamuk kısmında biriken elyaf topluluğu da iki defa geçirilir. Sonuçta biriken döküntü tartılır ve yüzde olarak döküntü miktarı bulunur.

Elyaf olgunluğunun ölçümü ise %18'lik Sodyum Hidroksit çözeltisi yardımıyla yapılmıştır. Bu çözelti kullanılarak elyafın şişmesi sağlanmış ve mikroskop altında görünüşü değerlendirilmiştir.

3.2.İPLİK ÖZELLİKLERİNİN TAYİNİ

3.2.1.İplik Numarası Tayini:

Kopslardan çıkırığa sarılan iplik tartılarak numarası tesbit edilmiştir.

3.2.2.İplik Bükümünün Tayini:

Zweigle büküm makinası kullanılmıştır. Büküm Kısılması metoduna göre büküm tesbit edilmiştir. Sonuçlar bir bilgisayar vasıtasıyla istatistiki olarak değerlendirilmektedir.

3.2.3.İplik Düzgünsüzlüğü Tayini:

Japon Keisokki Firmasının Ket80 düzgünsüzlük cihazında yapılmaktadır. İki kondansatör plakası arasından geçen iplikteki kütleli değişim ile birlikte kondansatör sığasında olan değişim bir elektronik devre vasıtasıyla dijital olarak iplik düzgünsüzlüğü şeklinde görülebilmektedir. Bunun yanında ince yer, kalın yer ve neps sayıları da hesaplanmaktadır. Böylece sonuçlar bilgisayardan alınabilmektedir. Sonuçlarla birlikte spektrogram ve diyagram da elde edilebilmektedir.

3.2.4.İplik Tüylülüğü Tayini:

Zweigle'nin G565 Hairiness Tester ile ölçüm yapılmıştır. Belirli bir hızda geçen iplik üzerine ışık gönderilmektedir. Bu ışığın oluşturduğu gölge bir fotosel aracılığı ile ölçülmekte ve belli uzunluktaki liflerden daha uzun lif sayısı ve bundan sonra da Tüylülük İndeksi hesaplanmaktadır.

Gönderilen ışığın oluşturduğu gölgenin çok koyu olan bölgesinden az koyu olan bölgesine geçiş noktası sıfır noktası olarak alınır ve bu noktadan itibaren var olan liflerin uzunlukları tesbit edilir. Bu tesbit için 4 adet fototransistör kullanılmaktadır. Böylece hangi uzunluk aralığındaki lif sayısı isteniyorsa bir amfilikatörle tesbit edilir. Elde edilen değerlerden 3mm den daha uzun elyafların toplam sayısı olarak S3 değeri hesap edilir. Daha sonra da regresyon analizi yardımıyla Tüylülük İndeksi hesaplanmaktadır.

3.2.5.İplik Mukavemeti Tayini:

Uster İplik Mukavemet aleti kullanılmıştır. Bu alet eğik düzlem prensibine göre çalışmaktadır. Düzlemin yatayla yaptığı açı arttıkça üzerinde bulunan arabanın ağırlığının düşey bileşeni de artmakta ve böylece iplik üzerine daha fazla kuvvet uygulanmaktadır.

İplik koptuktan sonra düşen bilyeler yardımıyla mukavemetteki dağılım hakkında da fikir sahibi olunabilmektedir. Böylece iplik kopma kuvveti gram cinsinden, kopma uzaması ve değişim katsayısı yüzde olarak hesaplanmaktadır.

Testler yapılırken her iplik partisinden 10 kopsluk bir iplik grubu kullanılmıştır. Büküm ve mukavemet tesbiti için her kopsdan 10'ar test, böylece her partiden 100 test yapılmıştır. Düzgünsüzlük tesbiti için her kops 400 m/dk'lık hızda 1 dakika test edilmiş ve sonuçlar istatistiki olarak elde edilmiştir. İnce yer tesbiti için -%50, kalın yer tesbiti için +%50, neps tesbiti için +%200 sınıfları dikkate alınmıştır. Tüylülük tesbiti ise her kopsdan 100 metre iplik ölçülerek yapılmıştır.

Elyaf testi için de 200 gramlık numuneler kullanılmıştır.

3.3.TEST SONUÇLARINI DEĞERLENDİRME METODU

Eldeki verilerin istatistiki açıdan incelenmesi önemli bir konudur. Böylelikle bu verilerin birbirlerine ne kadar yakın olduğu, başka grup verileriyle kıyaslandığında aralarındaki farkın büyüklüğü ve bu farkın önem derecesi gibi özellikleri test edilebilmektedir. Bu kıyaslamada regresyon analizi kullanılmıştır. Aşağıda bu konu ile ilgili bazı tanımlamalar mevcuttur.

3.3.1.Korelasyon Katsayısı (R):

Eldeki iki farklı seri arasında bir ilişkinin olup olmadığını kontrol etmek için korelasyon katsayısından faydalanılmaktadır. Aynı zamanda bu ilişkinin yönü ve derecesi hakkında da bir bilgi edinilebilmektedir.

İki seriyi oluşturan verilerden bir grubun değişimiyle diğer grupta da değişim oluyorsa aralarında bir korelasyon var denilebilmektedir. Bu değişim kuvvetli ise korelasyon katsayısı büyümekte, zayıf ise küçülmektedir. Değerler $[-1; +1]$ arasında oynamaktadır. $+1$ veya -1 ise ilişki tam demektir. $(+)$ işareti birinin değişiminin diğerini de aynı yönde etkilediğini göstermektedir. Yani artarken artmakta, azalırken azalmaktadır. $(-)$ işareti ise birinin artmasının diğerinin azalması ile sonuçlandığı anlamına gelmektedir. "0" değeri ise bir seride olabilecek bir değişimin diğerini etkilemediğini göstermektedir. [7,9,11,12]

3.3.2.İki Değişkenli Regresyon Denklemleri:

Yukarıda da belirtildiği gibi x ile y serisi gibi iki ayrı serinin arasında bir bağıntı olabilmektedir. Bu bağıntının şekli çeşitli olabilmektedir. Burada görülecek olan ve daha çok karşılaşılan tip lineer ilişkidir.

Bu ilişkinin belirlenmesi, eldeki verilerle yapılmakta ve sonuçlar değerlendirilmektedir. x ile y serileri arasında bulunabilecek ilişkinin kuvvetli olup olmadığı, yukarıda da görülen korelasyon katsayısıyla tesbit edilebilmektedir. Bu ilişkiyi etkileyen parametrelerin etki dereceleri de belirlilik katsayısıyla tesbit edilebilmektedir. [7,9,11,12]

3.3.3.Belirlilik Katsayısı (R^2):

Belirlilik katsayısı bir ya da birden çok parametrenin herhangi bir olay üzerinde oynamış oldukları etkinin miktarını temsil etmektedir. $[0,1]$ arasında değerler alabilmektedir. "0", parametrelerin geçişiminin, değişimi incelenen olay üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı; "1" ise ilişkinin tam olduğu anlamına gelmektedir. Korelasyon katsayısının karesine eşittir.

Belirlilik katsayısının büyük olması, incelenmekte olan parametrelerin, değişimi incelenen olay üzerindeki etkisinin büyük olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla ne kadar fazla parametre gözönünde tutulmuş ise belirlilik katsayısı o kadar büyük olacak ve 1'e yaklaşacaktır. Eğer tüm parametreler tesbit edilebilmiş ise 1'e eşit olacaktır. [9,11]

3.3.4.Çok Değişkenli Regresyon Denklemleri:

İki değişkenli regresyon denklemlerinde x bağımsız ve y bağımlı değişken idi. Burada her iki değişken arasında bir ilişki bulunmaktadır. Fakat y ile ilişkili olabilecek başka bağımsız değişkenler de mevcut olabilir. Diğer bir ifade ile, y değeri birden fazla olaydan etkilenebilir. Bu olayların da denkleme dahil edilmesiyle çok değişkenli regresyon denklemlerine geçilmektedir.

Bu denklemler yardımı ile herhangi bir olayı etkileyen faktörlerin hepsi birlikte gözönünde tutularak, olay üzerindeki etkileri değerlendirilmektedir. Korelasyon katsayısı ve belirlilik katsayısı da dikkate alındığında, olay ile faktörler arasındaki ilişki hakkında önemli bilgiler edinilebilmektedir. [7,9,11,12]

BÖLÜM 4-DENEY SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Mevcut olan lif ve iplik numunelerinin testleri neticesinde bulunan değerlerin tümü tablolarla aşağıda verilmiştir.

Burada penye için 15 parti ve karde için ise 32 parti iplik ve bunların üretildikleri lif özellikleri incelenebilir. Bu bakımdan tüm değerlendirmeler penye ve karde olmak üzere ayrılmıştır. Her iki iplik grubu da Ring iplik makinasında eğrilmiştir.

Bu sonuçlardan hareketle üç farklı bakış açısıyla değerlendirme yapılmıştır: Elyaf özelliklerinin kendi aralarında değerlendirilmesi, iplik özelliklerinin kendi aralarında değerlendirilmesi ve bu iki grup özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi...

4.1.PAMUK LİF ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Yapılan testlerde, büyük oranda kullanılan Türk Pamuklarının farklı özelliklerinin bölgeden bölgeye, iklimden iklime farklılaştığı dikkat çekici olmuştur. Bu özellikler aşağıda bir tablo halinde verilmiştir.

Tablo 4.1.Penye (P) ve Karde (K) iplik üretiminde kullanılan elyaf değerleri

Parti No	Elyafın Üretim Bölgesi	FL1	FL2	FU	FS	FE	FO	FD	FM
1P 1K	Ege	13.5	28.3	47.6	21	5.9	0.96	4.3	3.9
2P	Menemen	15.1	29.8	50.6	20.5	6.4	0.81	3.9	4.7
3,4,P	Berg.Manisa Menemen	13.9	28.6	48.7	21.7	6	0.96	2.2	3.9
2,6K	Öde.Naz. Berg.Feth.	14.1	28.3	49.9	20.8	6.4	0.81	3.9	4.7
3,8,14, 17,21,25 29,32K	Diyarbakır Reyhanlı	14.6	28.9	50.5	20.5	5.8	0.94	5.9	4.3
4K	Antakya Reyhanlı	14.8	29.1	50.7	19.9	5.7	0.93	4.9	4.4
5,10K	Söke	15.1	29.3	51.6	22	6.9	0.85	4.4	4.5
7K	Tarsus Antakya	14.8	28.7	51.7	19.1	5.5	0.99	7.2	4.6
5,6,7,8P	Bergama	14.4	29.1	49.6	22.9	6.6	0.94	3.6	3.9
9,13,30K	Türk.Ayd. Tor.Mil.Naz	14.1	28.4	49.5	20.6	5.9	0.95	4.4	4.2
11,31,24 K	Maraş	14.1	29.3	48.4	19.4	5.5	0.84	15.2	4.1
12,20K	Maraş Aydın	14.5	28.5	51.1	20.4	5.9	0.91	7.6	4.5
9P	Ödemiş,Söke Torbalı	14.5	28.3	51.1	21.4	5.9	0.91	3.8	4.4
10P	Söke,İsrail	14.5	28.5	50.6	21.8	6	0.86	3.7	4.4
11,12 13,14P	Mısır	16.6	33.1	50.1	29.4	6.2	0.94	2.5	3.4
15K	Söke Çukurova	14.6	28.4	51.4	21.3	5.6	0.84	4.2	4.7
16,27K	Antalya	14.8	29.1	50.7	21.1	5.9	0.96	2.4	4.3
18,26K	Çukurova	14.7	30.4	48.7	22.5	6	0.86	6.1	3.8
15P	Denizli	14.5	28.6	50.9	20.4	5.8	0.97	3.1	5
19,28K	Antalya	16.4	30.5	53.9	21.4	6.2	0.9	7.8	4.6

22K	Maraş	14.5	28.9	50.6	20.5	5.5	0.8	11.6	3.9
23K	Bergama	14.4	29	49	20.6	6	0.89	4.8	4.2

Burada NO iplik lineer yoğunluğunu (tex), BU iplik bükümünü (tur/m), FM lif inceliğini (mikroner), FL2 %2.5 span uzunluğunu (mm), FL1 %50 span uzunluğunu (mm), FU elyaf uzunluk düzgünlük oranını (%), FE lif kopma uzamasını (%), FS lif kopma mukavemetini (cN/tex), FD elyaf döküntü oranını (%) ve FO lif olgunluk derecesini göstermektedir.

Tablo 4.1 den de anlaşıldığı gibi elde bulunan bazı pamuk numuneleri hem penye hem de karde iplik üretiminde kullanılırken bazıları da yalnızca birinin üretiminde kullanılmışlardır. Bunlar incelendiğinde şu gruplandırma ortaya çıkmaktadır:

Ödemiş, Bergama, Söke ve Torbalı pamukları hem penye hem de karde iplik imalinde; Nazilli, Fethiye, Aydın, Milas, Çukurova, Kahramanmaraş, Antalya, Diyarbakır, Antakya, Reyhanlı ve Tarsus pamukları yalnız karde iplik imalinde; Menemen, Manisa ve Denizli pamukları ise yalnız penye iplik imalinde kullanılmaktadır.

Genel olarak Türk pamuğu sınıflandırıldığı taktirde, 4 grup altında toplandığı görülmektedir:[25]

1-Ege Yöresi

2-Antalya Yöresi

3-Çukurova ve Güneydoğu Yöresi

4-Diğer iller

Tablo 4.1 de görülmekte olan penye ve karde lif özellikleri bu 4 gruba göre de sınıflandırılırsa Tablo 4.2 de görülen sonuç ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4.2.Elyaf özelliklerinin bölgelere göre dağılımları

Üretim Bölgesi	FL1	FL2	FU	FS	FE	FO	FD	FM
Ege	13.1 15.5	26.9 29.9	47.6 52.4	18.6 22.9	5.4 6.9	0.77 1.07	2.01 8.05	3.8 5
Antalya	14.8 16.4	29.1 30.5	50 53.9	21.2 21.4	5.7 6.2	0.9 0.96	2.42 7.79	4.3 4.8
Çukur. Güneydo	14.2 14.8	28.6 30.4	48.4 51.4	19.4 22.5	5.2 6.1	0.8 0.97	3.78 15.2	3.8 4.8

Üç bölgeye ait sonuçlar karşılaştırıldığında lif uzunluğu bakımından en uzun lifin Antalya yöresine ait olduğu görülmektedir. Ege yöresiyle Çukurova yöresi karşılaştırıldığında lif uzunluğu bakımından birbirine yakın fakat dağılım açısından Çukurova bölgesinin değerlerinin daha dar bir aralıkta oynadığı görülmektedir.

Lif mukavemeti açısından değerlerin birbirine yakın, fakat dağılımları arasında bir farklılık görülmektedir. Antalya yöresi pamuğun mukavemeti dar bir aralıkta değişirken, Çukurova yöresi biraz daha geniş ve Ege yöresi en geniş aralıkta oynamaktadır.

Olgunluk açısından da durum mukavemette olduğu gibidir. Değerlerin ortalaması birbirine yakın olduğu halde, Antalya yöresi dar bir aralıkta, Çukurova yöresi biraz daha geniş aralıkta ve Ege yöresi daha da geniş bir aralıkta değişim göstermektedir.

İncelik açısından , Ege ve Çukurova yörelerinde ince lifden kalın life kadar geniş bir aralık gözlemlenirken,

Antalya yöresinin ise kalın değerlere sahip olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 4.3. Türkmenistan ve Mısır pamuk özelliklerinin durumlarını göstermektedir. Bu değerler Türk pamuklarıyla kıyaslandığında, Türkmenistan pamuğunun Türk pamuğu ile yaklaşık aynı değerlere sahip olduğu, fakat Mısır pamuğunun özellikleri bakımından daha iyi değerlere sahip olduğu görülmektedir. Özellikle lif uzunluğu ve lif mukavemetinin çok daha iyi olduğu, bunun yanında incelik değerinin de ince iplik üretimine uygun olacak şekilde düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.3. Türkmenistan ve Mısır pamuk özelliklerinin durumu

Üretim Yöresi	FL1	FL2	FU	FS	FE	FO	FD	FM
Türkmenistan	14.5	29.5	49.1	21.3	6.4	1.02	3.2	4.3
Mısır	16.6	33.2	50.1	29.4	6.2	0.94	2.5	3.4

4.2.İPLİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Penye ve Karde olarak iki ayrı grupta yapılan testler sonucunda aşağıdaki tablo ve şekillerde görülen numara, mukavemet, tüylülük, büküm ve düzgünsüzlük değerleri elde edilmiştir.

4.2.1. Penye İplik Değerleri

Penye iplik değerleri tablolar halinde incelenecek olursa:

Tablo 4.4. Penye iplikleri numara ve büküm sonuçları

Parti No	İplik No (tex)	Numara Değ. Kat (%)	İplik bükümü tur/m)	Büküm Kats. (α tex)	Büküm Değ. Kat (%)
1	14.9	2.1	1077.0	41.6	3.3
2	14.8	1.4	1042.0	40.1	3.5
3	15.2	2.3	1057.0	41.2	2.7
4	17.2	2.1	987.0	40.9	2.7
5	14.9	4.9	1010.0	38.9	3.6
6	20.3	3.4	822.0	37.0	3.0
7	17.2	2.1	934.0	38.7	3.2
8	19.1	1.1	856.0	37.4	3.3
9	19.5	3.03	825.0	36.4	2.9
10	49.3	1.6	480.0	33.7	2.7
11	15.5	3.4	996.0	39.2	4.1
12	12.3	2.3	1130.0	39.6	3.5
13	20.6	1.9	577.0	26.2	4.2
14	44.5	1.5	590.0	39.4	2.9
15	23.8	2.7	779.0	38.0	2.9

Tablo 4.5. Penye iplikleri kopma kuvveti ve mukavemeti sonuçları

Parti No	Kopma Kuvveti (gr.f.)	Kopma Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma Değ. Kats (%)
1	234.0	15.4	8.4	7.9
2	232.2	15.4	8.0	11.4
3	236.4	15.2	7.5	8.5
4	290.4	16.5	8.1	8.4
5	247.8	16.3	7.7	11.5
6	339.6	16.4	7.6	8.8
7	290.4	16.5	7.8	8.3
8	311.4	16.0	7.8	7.2
9	321.6	16.2	7.0	7.0
10	732.0	14.6	9.1	7.2
11	364.8	23.1	7.1	8.8
12	304.8	24.3	6.8	8.6

13	457.0	21.8	7.2	8.7
14	1140.0	25.1	7.5	6.3
15	378.0	15.6	9.6	9.3

Tablo 4.6.Penye iplikleri Düzgünsüzlük sonuçları

Parti No	İplik Düzgünsüz (%CV)	İnce yer sayısı (/1000m)	Kalın yer sayısı (/1000m)	Neps sayısı (/1000m)
1	17.7	84.0	358.0	241.0
2	17.3	76.0	280.0	147.0
3	14.8	12.0	61.0	90.0
4	14.0	4.0	41.0	63.0
5	15.4	40.0	80.0	93.0
6	14.1	9.0	33.0	37.0
7	14.7	15.0	56.0	53.0
8	13.6	7.0	31.0	26.0
9	14.4	8.0	47.0	77.0
10	13.3	0.0	41.0	58.0
11	15.0	22.0	60.0	48.0
12	13.6	4.0	31.0	58.0
13	12.6	1.0	11.0	16.0
14	10.6	0.0	2.0	3.0
15	14.2	6.0	64.0	97.0

Tablo 4.7.Penye iplikleri tüylülük sonuçları

Parti No	Tüylülük İndeksi	Tüylülük S3 Değeri
1	724.0	18.0
2	642.0	13.0
3	876.0	20.0
4	702.0	15.0
5	696.0	15.0
6	474.0	8.0
7	504.0	9.0
8	481.0	9.0
9	456.0	7.0
10	926.0	19.0
11	301.0	4.0
12	353.0	6.0

13	465.0	6.0
14	346.0	4.0
15	1003.0	22.0

Bu tablolardaki değerler 15 ve 20 tex olarak gruplandıklarında elde edilen sonuçlar Tablo 4.8. da görülmektedir. Bu tablo incelendiğinde çeşitli sonuçlarla karşılaşılmaktadır.

Görüldüğü gibi 15 ve 20 tex ipliklerde farklı büküm seviyeleri bulunmaktadır. 15 tex iplikler 996-1077 tur/m arasında oynarken, 20 tex iplikler 577-856 tur/m arasında değişmektedir. Bu farklılık, ipliğin dokuma ya da örme işleminde kullanılıp kullanılmama durumundan ve ince iplikte az sayıda olan elyafın birbirlerine daha fazla tutunmalarını sağlayarak aralarındaki mukavemet farkını giderme amacından ortaya çıkabilmektedir.

Kopma kuvveti açısından kalın olan 20 tex ipliklerin daha dayanıklı oldukları görülürken, kopma mukavemetinde ise değerlerin birbirlerine yakın olduğu dikkat çekmektedir. Bu da biraz önce de belirtildiği gibi kesitte bulunan lif sayısının 20 tex iplikte daha fazla olmasındandır.

Tablo 4.8. 15 ve 20 tex penye iplikleri için iplik özelliklerinin durumu

	15 tex		15 tex	20 tex		20 tex
	min	max	ortalama	min	max	ortalama
Bukum(tur/m)	996	1077	1036	577	856	772
α tex	39.2	41.6	40	26.2	38	35
Kop.Kuv. (gf)	232	364	263	311	457	361
Muk. (cN/tex)	15.2	23.1	17	15.6	21.8	17.2

Uzama (%)	7.1	8.4	7.7	7	9.6	7.8
Tüyl.Index	301	876	648	456	1003	576
Tüyl. S3	4	20	14	6	22	10
Düzgünsüz (%CV)	14.8	17.7	16	12.6	14.4	13.8
İnce yer/1000m	12	84	47	1	9	6
Kalın yer/1000m	60	358	168	11	64	37
Neps/1000m	48	241	124	16	97	51

Burada 15 ve 20 tex iplikler 5'er numune halindedirler.

20 tex ipliğin, 15 tex'e göre düzgünsüzlüğünün daha düşük olduğu da dikkat çekmektedir. İnce yer, kalın yer ve neps açısından da 20 tex ipliğin daha iyi durumda olduğu görülebilir. Spektrogramları incelendiğinde 14 numaralı partinin kısa periyotlu hatalara; 5, 6, 11 ve 13 numaralı partilerin orta periyotlu hatalara; 3, 4, 10, 12 ve 15 numaralı partilerin ise uzun periyotlu hatalara sahip oldukları, fakat 1, 2, 7, 8 ve 9 numaralı partilerin periyodik hata içermediği gözlemlenmiştir. 3 numaralı partide 30 m'de bir, 11 numaralı partide 2 m'de bir, 13 numaralı partide 2.5 m'de bir ve 15 numaralı partide 6 m'de bir periyodik mekanik hatalar görülmüştür.

Tüylülük açısından ise, 15 tex ipliğin daha tüylü bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Hem tüylülük indeksi hem de S3 değerleri açısından durum böyledir. Bu sonuç, iplik numunelerinin farklı makina parklarında üretilmiş olmaları ile yakından ilişkilidir.

Sonuç olarak, numara inceldikçe, ipliğin kopma kuvvetinin düştüğü, genel olarak iplik bükümünün arttığı görülmektedir. Yine ince numaralar kalınlara göre daha tüylü ve daha düzgünsüz bir yapıya sahip olmakta ve kalın ipliklere nazaran daha fazla sayıda iplik hatası bulundurmaktadırlar.

4.2.2. Karde İplik Değerleri

Karde iplik değerleri tablo olarak incelenecek olursa:

Tablo 4.9.Karde iplikleri numara ve büküm sonuçları

Parti No	İplik No (tex)	Numara Değ.Kat (%)	İplik bükümü tur/m	Büküm Kats. (α tex)	Büküm Değ.Kat (%)
1	20.3	2.1	921.0	41.5	3.4
2	48.3	1.9	492.0	34.2	5.7
3	60.68	3.1	500.2	38.9	2.7
4	19.6	1.03	810.0	35.9	3.3
5	100.5	1.4	373.0	37.4	10.5
6	29.8	2.3	695.0	37.9	3.1
7	36.8	3.0	641.3	38.9	3.1
8	29.4	2.0	731.3	39.6	3.1
9	29.9	1.9	778.0	42.5	3.2
10	40.3	1.4	579.0	36.7	3.3
11	56.8	1.9	460.0	34.7	3.2
12	30.0	2.0	807.0	44.2	2.9
13	24.7	3.8	842.0	41.8	3.4
14	36.6	1.2	614.6	37.2	2.9
15	30.2	2.7	643.0	35.3	2.9
16	39.5	3.8	643.0	40.4	3.1
17	47.7	3.2	953.0	65.8	3.1
18	30.2	3.4	738.0	40.8	3.1
19	29.6	2.2	734.0	39.9	3.5
20	21.2	3.1	1041.0	47.9	3.7
21	30.0	1.9	746.2	40.9	3.2
22	21.2	5.3	847.0	38.9	2.8
23	20.3	2.2	770.0	34.7	2.9
24	71.2	4.0	400.0	33.8	2.9
25	24.7	1.7	871.7	43.3	3.1
26	78.0	3.3	380.0	33.6	3.1
27	49.6	2.3	516.0	36.3	3.0
28	24.7	2.4	810.0	40.3	3.4
29	71.0	2.0	470.8	39.7	1.8
30	21.7	2.2	908.0	42.3	4.2
31	88.0	3.4	354.0	33.2	3.8
32	29.9	2.0	713.0	38.9	3.2

Tablo 4.10.Karde iplikleri kopma kuvveti ve mukavemeti sonuçları

Parti No	Kopma Kuvveti (gr.f.)	Kopma Mukavemet (cN/tex)	Kopma Uzaması (%)	Kopma Değ.Kats (%)
1	309.0	14.9	8.6	8.3
2	772.0	15.7	9.2	7.3
3	966.0	15.6	9.5	7.0
4	289.0	14.5	6.7	9.3
5	1628.0	15.9	12.2	5.5
6	462.0	15.2	8.6	6.8
7	558.0	14.8	8.7	9.0
8	443.0	14.8	7.9	9.3
9	467.0	15.3	9.1	8.5
10	596.0	14.5	8.9	7.0
11	828.0	14.3	9.3	13.0
12	453.0	14.8	9.3	11.7
13	375.0	14.9	8.2	11.8
14	569.0	15.3	8.7	6.4
15	400.2	13.0	7.5	6.9
16	623.0	15.5	9.9	9.3
17	745.0	15.3	9.6	9.3
18	449.0	14.6	8.6	9.1
19	449.4	14.9	7.8	8.4
20	303.0	14.0	8.4	11.1
21	454.0	14.8	8.3	10.0
22	301.8	14.0	8.4	9.5
23	293.4	14.2	7.9	8.0
24	1016.0	14.0	9.5	13.1
25	380.0	15.1	7.5	7.7
26	1162.0	14.6	10.5	7.9
27	816.0	16.1	10.1	7.9
28	388.2	15.4	8.4	7.8
29	1156.0	15.9	10.4	6.1
30	345.0	15.0	8.4	10.0
31	1322.0	14.7	9.4	12.6
32	444.0	14.6	7.4	7.8

Tablo 4.11.Karde iplikleri Düzgünsüzlük sonuçları

Parti No	İplik Düzgünsüz (%CV)	İnce yer sayısı (/1000m)	Kalın yer sayısı (/1000m)	Neps sayısı (/1000m)
1	20.3	165.0	621.0	634.0
2	13.0	0.0	28.0	70.0
3	12.5	0.0	247.0	175.0
4	17.9	38.0	432.0	690.0
5	11.5	0.0	7.0	9.0
6	13.9	1.0	54.0	110.0
7	14.71	1.0	110.0	302.0
8	14.47	3.0	137.0	412.0
9	16.3	31.0	211.0	351.0
10	14.5	2.0	79.0	94.0
11	23.8	26.0	677.0	1432.0
12	22.4	78.0	945.0	1505.0
13	16.98	21.0	281.0	402.0
14	13.7	0.0	59.0	113.0
15	14.5	2.0	91.0	184.0
16	13.9	4.0	34.0	68.0
17	14.19	1.0	66.0	259.0
18	21.33	52.0	1029.0	1417.0
19	14.8	4.0	79.0	224.0
20	24.3	194.0	1553.0	1764.0
21	17.36	65.0	324.0	471.0
22	17.4	22.0	541.0	934.0
23	16.6	29.0	246.0	346.0
24	19.18	21.0	642.0	1489.0
25	15.94	12.0	254.0	518.0
26	16.3	5.0	389.0	974.0
27	12.7	0.0	21.0	40.0
28	15.4	15.0	121.0	254.0
29	12.69	0.0	16.0	138.0
30	17.4	25.0	346.0	522.0
31	18.5	13.0	417.0	1256.0
32	15.77	10.0	197.0	439.0

Tablo 4.12.Karde iplikleri tüylülük sonuçları

Parti No	Tüylülük İndeksi	Tüylülük S3 Değeri
1	824.0	18.4
2	551.0	7.4
3	1173.0	19.7
4	421.0	7.4
5	1205.0	19.0
6	652.0	13.4
7	756.0	13.9
8	985.0	22.9
9	1340.0	29.5
10	567.0	10.5
11	801.0	12.2
12	554.0	9.7
13	1401.0	28.8
14	685.0	11.3
15	1019.0	23.5
16	1598.0	36.4
17	861.0	16.7
18	557.0	8.3
19	777.0	17.1
20	488.0	8.4
21	1226.0	30.0
22	525.0	9.6
23	694.0	13.7
24	1073.0	16.7
25	774.0	15.4
26	1152.0	18.7
27	1044.0	22.2
28	856.0	19.5
29	1019.0	16.8
30	604.0	10.3
31	703.0	10.0
32	966.0	19.6

Tablo 4.13. de görüldüğü gibi 20, 30, 40 tex ipliklerine göre sınıflandırma yapılmıştır. 20 tex iplik numuneleri 770-1041 tur/m, 30 tex iplik numuneleri 643-807 tur/m ve 40 tex iplik numuneleri ise 579-643 tur/m büküm seviyelerinde bulunmaktadırlar. Bu farklılıkta da ipliğin bir sonraki aşamada örme ya da dokuma işleminde kullanılıp kullanılmayacağının önemi bulunmaktadır.

Karde ipliklerinde de penye ipliklerinde olduğu gibi genel olarak numara kalınlaştıkça kopma kuvvetinde artış olmaktadır. Mukavemet değerleri ise aynı seviyelerde oynamaktadırlar.

Tablo 4.13. 20, 30, 40 tex karde iplikleri için
iplik değerlerinin oynadığı aralıklar

	20 tex		20 tex	30 tex		30 tex	40 tex		40 tex
	min	max	ortalama	min	max	ortalama	min	max	ortalama
büküm(tur/m)	770	1041	883	643	778	732	579	643	619
α tex8	34.6	47.9	40	35.3	44.2	39	36.7	40.4	38
kop.Kuv.(gf)	289	345	307	400	467	447	558	623	587
kuk.(cN/tex)	14	15.6	14.5	13	15.3	14.6	14.5	15.5	15
zama (%)	6.7	8.6	8.1	7.4	9.3	8.3	8.7	9.9	9.1
üyl.Index	421	824	593	554	1340	897	567	1598	902
üyl. S3	7.4	18.4	11.3	8.3	30	19.3	11	36	18
düzgünsüz(%CV)	16.6	24.3	19	13.9	22.4	16.8	13.7	14.7	14.2
nceyer /1000m	22	194	79	1	78	27	0	4	2
alinyer/1000m	246	1553	623	54	1029	341	34	110	71
eps/1000m	346	1764	815	110	1505	568	64	302	144

Burada 20 tex iplik 6, 30 tex iplik 9 ve 40 tex iplik 4 numune halindedir.

Düzgünsüzlük değerleri açısından kalın ipliğe gidildikçe düzgünsüzlüğün düştüğü görülmektedir. Bunun

kesitteki lif sayısının artışıyla ilişkili olduğu sonucuna varılabilir. Yine ince yer, kalın yer ve neps sayısı açısından da, kalın ipliğe doğru gidildikçe iplik hatalarının düştüğü görülebilir. Spektrogramları incelendiğinde 1, 5, 13, 21 ve 30 numaralı partilerin kısa periyotlu hatalara; 3, 9, 10, 24, 27, 29 ve 31 numaralı partilerin orta uzunlukta periyotlu hatalara; 2, 6, 7, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 26 ve 28 numaralı partilerin uzun periyotlu hatalara sahip oldukları ve 4, 8, 14, 17, 22, 23, 25 ve 32 numaralı partiler de ise periyodik hataların yeralmadığı gözlemlenmiştir. 12 ve 19 numaralı partide 15 m'de bir, 13 numaralı partide 60 cm'de bir 11 numaralı partide 60 m'de bir ve 1 numaralı partide 27 m'de bir periyodik mekanik hatalara rastlanmıştır.

Tüylülük açısından ise, sınıflar arasında çok farklı sonuçlara rastlanmamıştır.

4.2.3. Penye ve Karde İplik Değerlerinin Karşılaştırılması

Penye ve karde ipliklerinde 20 tex iplik sonuçları gözönünde bulundurulduğunda, Tablo 4.14. de de görüldüğü gibi, özellikler arasında farklılıklar bulunmaktadır.

Tablo 4.14. 20 tex penye ve karde iplik özelliklerinin karşılaştırılması

	Karde		Karde	Penye		Penye
	min	max	ortalama	min	max	Ortalama
Bukum (tur/m)	770	1041	883	577	856	772
α tex	34.6	47.9	40	26.2	38	35
Kop.Kuv. (gf)	289	345	307	311	457	361
Muk. (cN/tex)	14	15.6	14.5	15.6	21.8	17.2
Uzama (%)	6.7	8.6	8.1	7	9.6	7.8
Tüyl.Index	421	824	593	456	1003	576
Tüyl. S3	7.4	18.4	11.3	6	22	10
Düzgünsüz (%CV)	16.6	24.3	19	12.6	14.4	13.8
İnceyer /1000m	22	194	79	1	9	6
Kalınyer/1000m	246	1553	623	11	64	37
Neps/1000m	346	1764	815	16	97	51

Görüldüğü gibi, penye iplikleri kopma kuvveti ve mukavemet açısından daha yüksek değerlere sahiptir. İpliklerin düzgünsüzlük, ince yer, kalın yer ve neps değerlerinde ise yine penye iplik değerlerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Tüylülük açısından karde ipliklerinin daha yüksek değerlere sahip olduğu da rahatlıkla görülebilir.

Penye iplik özellikleri ile karde iplik özellikleri arasındaki bu belirgin farklılığın tek bir nedeni bulunmaktadır: Penye iplikte bulunan kısa elyaf oranının karde ipliğe nazaran daha düşük olması... Kısa elyaf oranının daha yüksek olmasının sonucu olarak lif boyunun iplik boyuna olan katkısı azalacak ve aradaki kohezyon kuvvetinin düşmesi sebebiyle kopma kuvveti de düşecektir. Kısa elyafın yerleşimi uzun elyafa göre daha bozuk olacak ve iplik düzgünsüzlüğü yükselecektir. Kısa elyafın eğilme rijitliği uzun elyafa göre daha fazla olacak ve sonuçta bu da tüylülüğü arttıracaktır.

4.3.ELYAF ve İPLİK ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapılan Regresyon analizi neticesinde penye ve karde partileri için ayrı ayrı sonuçlar bulunmuştur. Bu sonuçların istatistiki olarak sağlıklı olup olmamalarının da değerlendirilmesi yapılmıştır. Bunun için, F testi kullanılmış ve önemlilik dereceleri tesbit edilmiştir.

4.3.1.Penye Grubunun Değerlendirilmesi

Penye iplikleri ile bunların üretildiği elyaf özellikleri arasında kurulan regresyon denklemleri aşağıda verilmiştir.

İplik kopma mukavemeti ile tüm elyaf özellikleri, bunun yanında iplik numarası ve büküm de birlikte olmak üzere yapılan analiz neticesinde:

$$MU = -34.4 + 0.8FL2 + 0.5FS - 1.1FE + 0.0013BU + 0.3FU + 7.2FO \quad (4.1)$$

denklemini elde edilmiştir. Denklemlerde NO iplik lineer yoğunluğunu (tex), BU iplik bükümünü (tur/m), FM lif mikronerini, FL2 %2.5 span uzunluğunu (mm), FL1 %50 span uzunluğunu (mm), FU elyaf uzunluk düzgünlük oranını (%), FE lif kopma uzamasını (%), FS lif kopma mukavemetini (cN/tex), FD elyaf döküntü oranını (%) ve FO lif olgunluk derecesini göstermektedir.

Bu denklem için bulunan belirlilik katsayısı (R^2) 0.96 ve bunun da testi amacıyla bulunan Fm değeri 31.18 tir. F testi yapıldığı taktirde %99 ihtimalle bu sonucun tesadüfen ortaya çıkmadığı ve denklemini temsil edebileceği anlaşılmaktadır. İplik kopma mukavemetinin neredeyse tamamının (%96'si) bu özelliklerle açıklanabileceği

sonucu ortaya çıkmaktadır. Bulunan korelasyon katsayısının ise 0.98 olduğu düşünülürse bu sonucun dikkate değer olduğu görülmektedir.

Elyaf özelliklerinin iplik düzgünsüzlüğü (%CV) ile olan ilişkisi incelendiğinde de şu regresyon deenklemi bulunmuştur:

$$CV=117-0.08NO+0.002BU+6.34FM-1.33FL2-2.02FU \quad (4.2) \\ +1.43FS+0.67FD-25.2FO$$

$$R^2=0.93 \quad F_m=10.7 \quad \text{Korelasyon Katsayısı}(R)=0.96$$

Bu sonuçlara göre denklemi oluşturan lif özellikleri ile CV arasındaki ilişkiyi temsil eden belirlilik katsayısı, %99 ihtimalle (F değerine göre) doğrudur ve bu lif özellikleri CV'nin %93'ünü temsil etmektedir. Bulunan korelasyon katsayısı da bunu doğrulamaktadır.

İplik tüylülüğü gözönünde tutulduğunda ise durum yine benzerdir. Tüylülük indeksini (IN) bağımlı değişken olarak yapılan analiz sonunda bulunan regresyon denklemi şu şekildedir:

$$IN=8957+3.1NO-0.03BU+864FM-118FL2-225FU+123.5FS \quad (4.3)$$

$$R^2=0.77 \quad F_m=4.64 \quad \text{Korelasyon Katsayısı}(R)=0.88$$

Bu sonuçlara göre %95 ihtimalle Tüylülük indeksini etkileyen etmenlerin %77'si denkleme dahil edilen lif özellikleri tarafından açıklanabilmektedir. Korelasyon katsayısının da yüksek olması bunu pekiştirmektedir.

Sonuç olarak denilebilir ki Penye iplik özellikleri üzerinde, bu iplikleri oluşturan lif özelliklerinin etkisi büyüktür ve olumlu ya da olumsuz yönde etki edebilmektedir.

4.3.2.Karde Grubunun Değerlendirilmesi

Aynı analiz yöntemi karde iplik grubuna da uygulanırsa aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

İplik kopma mukavemeti (MU) bağımlı değişken olarak alındığında bulunan regresyon denklemi şöyledir:

$$MU=3.1+0.014NO+0.02FL1+0.2FS+7.6FO \quad (4.4)$$

$$R^2=0.401 \quad F_m=4.53 \quad \text{Korelasyon Katsayısı}(R)=0.63$$

Karde iplikleri kopma mukavemetinde penye ipliklerinde olduğu gibi çok yüksek bir korelasyon ve ilişki düzeyi ortaya çıkmamıştır. F_m değerinin %99 ihtimal ile önemli çıkması, bulunan denklemin, elyaf ile iplik arasındaki mukavemet açısından anlamlı olması demektir. Denkleme dahil edilmiş olan lif özellikleri toplam etkinin %40 ını oluşturmaktadır. Penye ipliklerde bulunan sonuç kadar olmasa da bulunan denklemin belirli bir önemi olduğu görülmektedir.

İplik düzgünsüzlüğü için yapılan regresyon analizi sonucunda ise aşağıdaki denklem elde edilmiştir:

$$CV=17.9-0.02NO+0.008BU-0.2FL2+0.62FD-5.38FO \quad (4.5)$$

$$R^2=0.53 \quad F_m=5.79 \quad \text{Korelasyon katsayısı}(R)=0.73$$

Burada denkleme dahil edilen lif parametrelerinin iplik düzgünsüzlüğünün %53'ünü temsil ettiği sonucu görülmektedir. Korelasyon katsayısının da yüksek oluşu bu durumu kuvvetlendirmektedir. F değerine bakıldığında ise %99 ihtimal için bu sonucun önemli olduğu yani tesadüfen ortaya çıkmadığı anlaşılmaktadır.

Tüylülük için yapılan regresyon analizinde tüylülük indeksi için bulunmuş olan denklem şu şekildedir:

$$IN=-1743-0.5BU+3.2NO+3179FO-76.9FL2+107FS \quad (4.6)$$

$$R^2=0.397 \quad F_m=3.42 \quad \text{Korelasyon katsayısı (R)}=0.63$$

Denklemden edinilen sonuca göre denilebilir ki karde iplikleri için, ipliği oluşturan lif özellikleri %95 ihtimal ile tüylülüğün %40'ını oluşturmaktadır. Buradaki korelasyon katsayısının diğer denklemlere oranla düşük olması da dikkat çekicidir.

Penye ve Karde iplik sonuçları birlikte düşünüldüğünde ortaya çıkan sonuç, penye iplikte tüm özelliklerin ipliği oluşturan lif özelliklerinden önemli ölçüde etkilendikleri; buna karşın karde ipliklerde ise bu olayın nisbeten daha düşük bir ilişki düzeyine sahip olduğu şeklinde özetlenebilir.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan testlerden elde edilmiş olan değerlerin üç farklı bakış açısıyla incelenmesi sonucu aşağıdaki sonuçlar tesbit edilmiştir:

Pamuk numuneleri özellikleri bakımından bölgesel bir sınıflandırmaya tabi tutulduğunda Ege, Antalya ve Çukurova bölgelerine ait gruplar elde edilmiştir. Bu gruplar lif özellikleri bakımından incelendiğinde Antalya yöresine ait pamuk özelliklerinin daha tatminkar değerlere sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Özellikle lif uzunluğu açısından bir fark göze çarpmaktadır. Çukurova bölgesine ait pamuk özellikleri ise ortalama değer olarak Antalya yöresi ile Ege yöresi arasında bulunmakta, fakat Ege yöresi kadar geniş bir aralıkta dağılım göstermemektedir.

Türk pamukları ile Mısır ve Türkmenistan pamuk özellikleri karşılaştırıldığında, Türkmenistan pamuğunun Türk pamuğuna yakın değerlere sahip olduğu ve Mısır pamuğunun ise çok daha tatminkar değerler içerdiği görülmüştür. Özellikle lif uzunluğu ve lif mukavemeti açısından yüksek değerleri dikkat çekmektedir.

Pamuk numunelerinden üretilmiş ipliklerin testleri neticesinde bulunan değerler penye ve karde olarak sınıflandırılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir.

Penye ve Karde sınıflandırmalarının her ikisinde de numara incelidikçe ipliğe uygulanan bükümün ve iplik düzgünlüğünün arttığı, kopma kuvvetinin düştüğü, fakat kopma mukavemetinin çok değişmediği sonucuna varılmıştır.

Penye ve karde iplikleri arasında yapılan kıyaslama sonunda ise aynı numara seviyesindeki penye ipliklerinin kopma kuvveti ve mukavemetinin yüksek, düzgünsüzlük ve tüylülüklerinin de düşük değerler aldıkları görülmüştür. Bu fark karde iplikte yüksek oranda bulunan kısa elyaf oranı nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Elyaf ve iplik özelliklerinin birlikte değerlendirilmesi sonucu yapılan regresyon analizi neticesinde aradaki ilişki düzeyinin yeterli olduğu saptanmıştır.

Penye ve karde iplikler için ayrı ayrı yapılan değerlendirme neticesinde varılan sonuç iplik mukavemeti üzerinde lif uzunluğunun, lif mukavemetinin, iplik bükümünün, uzunluk düzgünlüğünün (üniformitenin) ve lif olgunluğunun doğru orantılı etki ettikleri şeklindedir. İplik düzgünsüzlüğü açısından yapılan değerlendirme sonunda ise, iplik numarası, lif uzunluğu, uzunluk düzgünlüğü ve lif olgunluğunun artmasının düzgünsüzlüğü düşürücü; iplik bükümünün, mikronerin ve döküntü miktarının artmasının ise arttırıcı etkileri tesbit edilmiştir. İplik tüylülüğü açısından iplik numarası, mikroner ve lif mukavemetinin artmasının tüylülüğü arttırıcı; iplik bükümü, lif uzunluğu ve uzunluk düzgünlüğünün artmasının da azaltıcı etkileri görülmüştür.

Eldeki iplik numunelerinin Uster istatistikleri ile yapılan karşılaştırmaları sonunda, Penye ve Karde ipliklerinin mukavemet özellikleri bakımından tatmin edici olmalarına karşın, iplik düzgünsüzlüğü bakımından yetersiz seviyede oldukları görülmüştür. İpliklerin spektrogramlarının ve üretildikleri makinaların birlikte değerlendirilmeleri sonunda, bu problemin çözümü amacıyla eski makina parkının daha sıkı bir bakım programına tabi tutulması gerektiği görülmüştür.

Gör÷lmektedir ki yapılacak olan test sayılarını arttırarak eldeki numune sayısını arttırmanın sonuçları daha sağlıklı değerlendirme açısından büyük önemi bulunmaktadır. Özellikle Türk pamuğunun özellikleri bakımından çok daha detaylı olarak değerlendirilmesinin Türk ekonomisi üzerinde oynayacağı rol büyük olacaktır. Buna bağlı olarak bu pamuktan elde edilmiş olan ipliklerin dünya standardı içindeki yerine iyice oturtulması için bu tür çalışmaların devamlı olarak yapılması ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek daha sağlıklı genellemelere gidilmesi gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- [1] BARELLA, A., Yarn Hairiness, The Textile Institute, 6-10, 1983
- [2] BARELLA, A., MANICH, A.M., CASTRO, L., HUNTER, L., Journal of Textile Institute, No:4, 292-295, 1985
- [3] BARELLA, A., MANICH, A.M., Journal of Textile Institute, No:2, 189-197, 1988
- [4] BARELLA, A., EGIO, Alicia, CASTRO, L., MANICH, A.M., Journal of Textile Institute, No:1, 86, 1990
- [5] BİNGÖL, Ayşe, ÖKTEN, H.Nadi, Tekstil Teknik, Nisan, 22-27, 1987
- [6] BOZKURT, Yalçın, KADOĞLU, Hüseyin, Tekstil Teknik, Haziran, 62-69, 1988
- [7] BROWNLEE, K.A., Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering, 397-447
- [8] CROMPTON, Russell, HVI and The Strength, Textile Horizons, 35-41, Şubat, 1989
- [9] DOTI, James L., ADIBI, Esmael, Econometric Analysis with MicroTSP Student Software, 115-202, 1988
- [10] FREY, Manfred, Tekstil Teknik, Mart, 54-63, 1988
- [11] GÜRTAN, Kenan, İstatistik ve Araştırma Metotları, Fatih Yayınevi, 515-606, 1979
- [12] HALD, A., Statistical Theory with Engineering Applications, Wiley & Sons, Inc., 522-557
- [13] HALL, A.J., The Standard Handbook of Textiles, 88-109, 1947
- [14] KADOĞLU, Hüseyin, Tekstil Teknik, 10-18, Kasım, 1990

- [15] KADOĞLU, Hüseyin, Openend Rotor İpliklerinde İplik Özellikleri ile Lif Özellikleri Arasındaki Fonksiyonel İlişkilerin Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma, İzmir, 1993
- [16] KASWELL, Ernest R., Textile Fibers Yarns and Fabrics, 6-17, 49-57, 1953
- [17] KORNREICH, E., Introduction to Fibers and Fabrics, 44-49, 1966
- [18] LAWTON, W.Thomas, GRANT, C.Paul, Jr., Cotton Opening and Picking, Intenational Textbook Company, 13-67, 1950
- [19] LEIFELD, Ferdinand, Tekstil Teknik, 23-29, Şubat, 1991
- [20] MOGAHZY, Yehia E.El., Textile Research Journal, 392-397, Temmuz, 1988
- [21] MOGAHZY, Yehia E.El., BROUGHTON, Roy, Jr., Textile Research Journal, 59(8), 440-447, 1989
- [22] MOGAHZY, Yehia E.El., BROUGHTON, Roy, Jr., LYNCH, W.K., Textile Research Journal, 60(9), 495-500, 1990
- [23] SELKER, Hermann, Tekstil Teknik, Sayı:95, 17-23, 1992
- [24] WELFORD, T., The Textile Student's Manual, 16-23, 1950
- [25] Y.Pamuk İstişare Komitesi Genel Kurul Toplantı Tutanakları, 1992, 1993

ÖZGEÇMİŞ

1969 yılında Kars'ın Arpaçay İlçesine bağlı Duraklı Köyünde dünyaya geldi. İlköğrenimini 1975-80 ve ortaöğrenimini 1980-83 yılları arasında Zonguldak'ın Ereğli İlçesinde tamamladı. 1983 yılında girmiş olduğu Kuleli Askeri Lisesinden 1987 yılında mezun oldu ve Harp Okulunun başında okuldan ayrıldı. 1988 yılında kazandığı İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümünden 1992 yılında dereceyle mezun oldu. Halen aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Yabancı dil olarak İngilizce bilmektedir.