
Processing and Properties Of Open End Spun Cotton Polypropylene Blended Yarn

Hassan M. BEHERY

School of Textiles, Clemson University,
South Carolina

Polypropylene (PP) fiber is considered to be the cheapest synthetic fiber. It possesses some precious characteristics, such as high strength and light weight, high abrasion resistance and high covering power. However, polypropylene fiber does not absorb water, which limits its apparel application. Cotton fiber absorbs water but its crease and abrasion resistance are not as high as that of PP fiber. A polypropylene and cotton blended yarn for apparel application is investigated which may possess the characteristics of both kinds of fiber.

The open-end spinning technology of a polypropylene/cotton blended yarn has been studied in this investigation. The main objective of this study is to investigate the three main factors: rotor speed, rotor diameter, and twist multiplier of open-end spinning, as well as their effects on yarn qualities and the running condition of the open-end spinning process.

The response variables for yarn qualities are break factor, CV % for yarn evenness, thin places, thick places and nep count. The response variable for running condition is end-breakage.

The experimental results indicated that there is a possibility of producing polypropylene/cotton blended yarn at a high production rate with low cost by open-end spinning.

1. INTRODUCTION

Polypropylene (PP) has become commercially available in the 1950's. It has the potential to be the cheapest and widespread synthetic fiber and possesses some unique characteristics.

Polypropylene fiber is characterized by its high strength and light weight. It has very good co-

vering power due to its low specific gravity and good thermal insulation. The crease resistance of PP fiber is of the same order as wool.

The main application of the PP fiber is in home furnishing and upholstery; such as carpet fibers, and industrial fabrics; such as geotextiles and filter fabrics. The range of application in apparel has been limited due to fiber being hydrophobic.

A blended yarn of PP and cotton fiber can combine the characteristics of both kinds of fiber. It will possess the water-absorbency of cotton and the good covering power, crease and abrasion resistance of PP fiber. It also can have the advantage of the low price of PP fiber.

The effects of rotor speed and diameter as well as the yarn twist have been studied extensively by many researchers. Stalder, found out that increase of rotor speed had significant effect on reduction of production cost [Stalder, 1979]. The increase of rotor speed had also resulted in a reduction of yarn quality. Wolfhorst, also reported that rotor speed and yarn twist had a radical effect on production cost [Wolfhorst, 1979].

Towery, 1979 found that different kinds of machine design gave different yarn qualities and reacted differently to the increase of rotor speed [Towery, 1979]. But, in general, there was a trend of decreasing yarn quality as rotor speed increased.

Schonung, calculated the optimal rotor speed in relationship to rotor diameter for maximum yarn strength [Schonung, 1980]. He found that when rotor diameter increased, the optimal rotor speed for yarn strength decreased.

Simpson et al [Simpson, 1979] attributed the lower quality of yarn with higher rotor speed to the deterioration of fiber orientation in the yarn.

The work carried out at the Textile Research Center at Texas Tech University [Textile Topics, 1982,] for studying the influence of rotor speed and diameter on yarn properties indicated that the properties of the yarn spun deteriorated when either rotor speed or rotor diameter was increased. The work was carried out on four yarn counts using three different fibers of 100% cotton, a 50/50 blend of cotton and polyester and a 100% polyester. Three rotor spinning machines were used in this study. It was also observed from their results that for a given yarn number, the relationship between yarn property and rotor speed were different, but approximately parallel, for each size of rotor.

Open-End Sistemi ile Eğrilmiş Pamuk Polipropilen Karışımı İpliğin İşlenmesi ve Özellikleri

Çeviren: Nalan CEYLAN

Araştırma Görevlisi

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi BURSA

Polipropilen (PP) lifi, en ucuz sentetik lif olarak kabul edilmektedir. Yüksek dayanım ve düşük gramaj, yüksek aşınma direnci ve yüksek örtücülük gibi değerli bazı özellikleri vardır. Bununla birlikte polipropilen lifi suyu absorbe etmez; bu da giyim alanında kullanımına kısıtlamalar getirir. Pamuk lifi suyu absorbe eder; ancak buruşma ve aşınma direnci, PP lifi kadar yüksek değildir. Giyim alanındaki kullanımı için, her iki lif tipinin özelliklerine sahip olabilen polipropilen ve pamuk karışımı bir iplik araştırılmaktadır. Bu çalışmada, bir polipropilen/pamuk karışımı ipliğin open-end iplik eğirme teknolojisi üzerinde çalışılmıştır.

Bu çalışmanın esas amacı; üç temel faktörü yani open-end eğirmede rotor hızı, rotor çapı ve büküm katsayısını ve bunların open-end eğirme prosesinin çalışma koşuluna ve iplik kalitelerine etkilerini araştırmaktır.

İplik kaliteleri için incelenen değişkenler; kopma faktörü, iplik düzensizliği için %CV, ince kısımlar, kalın kısımlar ve nope sayısıdır. Çalışma koşulu için incelenen de iplik kopuşudur.

Open-end sisteminde düşük maliyetle yüksek üretim oranında polipropilen/pamuk karışımı iplik üretme olanağının mevcut olduğunu bu deneysel sonuçlar göstermiştir.

1. GİRİŞ

Polipropilen (PP), 1950'lerde ticari açıdan kullanılabilir hale gelmiştir. En ucuz ve yaygın sentetik

lif olma potansiyeline sahip olup bazı kendine has özellikleri vardır.

Polipropilen lifi, yüksek mukavemeti ve düşük gramajı ile karakterize edilir. Düşük özgül ağırlığı ve iyi ısı yalıtımı nedeniyle çok iyi örtücülüğe sahiptir. PP lifin buruşma dayanımı yün ile aynıdır.

PP lifinin temel uygulama alanı; halı lifleri gibi mobilya ve yer döşemeciliği ve jeotekstiller ve filtre kumaşları gibi endüstriyel kumaşlardır. Giyimdeki uygulama ranjı, lifin hidrofobik oluşu nedeniyle sınırlanmıştır.

PP ve pamuk karışımı bir iplik, her iki lif tipinin özelliklerini bir araya getirebilir; pamuğun su-emiciliğine ve PP lifinin iyi örtme gücüne, buruşma ve aşınma direncine sahip olabilir. Bunun yanı sıra, PP lifinin düşük fiyat avantajı da söz konusudur.

Hem rotor hızının ve çapının hem de iplik bükümünün etkileri birçok araştırmacı tarafından geniş bir şekilde incelenmiştir. Stalder rotor hızındaki artışın, üretim maliyetinin düşürülmesi üzerinde belirgin etkisinin olduğunu bulmuştur [Stalder, 1979]. Rotor hızının artması, iplik kalitesinin düşmesi sonucunu da doğurmuştur. Wolfhorst da rotor hızının ve iplik bükümünün üretim maliyetinde önemli bir etkisinin olduğunu belirtmiştir [Wolfhorst, 1979].

Towery, değişik makina dizaynlarının farklı iplik kalitelerini verdiği ve rotor hızındaki artışa farklı şekilde tepki gösterdiklerini bulmuştur [Towery, 1979]. Fakat genelde

rotor hızı artarken iplik kalitesinde düşmeye yönelik bir eğilim vardır.

Schonung, maksimum iplik dayanımı için rotor çapı ile bağlantılı olarak optimal rotor hızını hesaplamış; rotor çapı arttığında, iplik dayanımı için optimal rotor hızının azaldığını bulmuştur. (Schonung, 1980).

Simpson; yüksek rotor hızı ile düşük kaliteli iplik elde edilmesini, iplikteki lif oryantasyonunun bozulmasına bağlamıştır [Simpson, 1979].

Rotor hızının ve çapının iplik özellikleri üzerindeki etkisini incelemek üzere Teksas Tech Üniversitesi Tekstil Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilen çalışma; rotor hızı ya da rotor çapı artırıldığında, iplik eğirme özelliklerinin bozulduğunu göstermiştir. İnceleme; %100 pamuk, 50/50 pamuk ve polyester karışımı ve %100 polyester olmak üzere üç farklı lif tipi kullanılarak dört ayrı iplik numarasında yapılmıştır. Bu çalışmada üç rotor eğirme makinesi kullanılmıştır. Ayrıca bunların sonuçlarından; verilen bir iplik numarası için iplik özelliği ile rotor hızı arasındaki ilişkinin farklı olduğu, her bir rotor boyutu için yaklaşık olarak paralel olduğu da gözlenmiştir.

2. DENEYSEL YÖNTEM

2.1. Ham Madde

Bu çalışmada, %50 polipropilen ve %50 pamuk karışımı iplik araştırılmıştır. Pamuk lifinin özellikleri Tablo 1'de verilmektedir.

2. EXPERIMENTAL PROCEDURE

2.1 Raw Material

The yarn investigated in this study was a blend of 50% polypropylene and 50% cotton. The properties of the cotton fiber are presented in Table 1.

Table 1. The Properties of Cotton Fiber.

Index	Description
2.5% Span Length	1.10" (27.94 mm)
50% Span Length	0.51" (12.95 mm)
Uniformity Ratio	47%
Micronair	4.8
Pressley 1/8" Gage	24.9 g/tex
Color	Middling White
Shirley Analyzer	1.84% Non-lint Content

The properties of polypropylene fiber are presented in Table II.

Table 2. The Properties of PP Fiber.

Length	1 1/2" (38.10 mm)
Denier	2.5
Color	Dyed (Hercules Red 545)
Tenacity	12.15 g/tex (10 mm gauge, Instron)

2.2 The Determination of Rotor Speed and Rotor Diameter on Minimum Twist

In this study, minimum twist is defined as the lowest twist at which a yarn can be spun continuously for more than 30 minutes. The minimum twist test was carried out on a Suessen Spintester. Two types of rotors of the same shape but with different diameters were used. Type A rotor has 46 mm diameter and Type B rotor has 56 mm diameter. Three rotor speeds, 30,000, 40,000, and 50,000 were selected. The yarn count was constant (29.5 Tex) throughout the experiment. The weight of second passage drawframe sliver was 3.54 g/m.

The testing procedures were as follows:

-The two rotor diameters combined with the three speeds that gave six experimental conditions.

-These six experimental conditions were run in a completely random order.

-At a certain rotor speed, e.g. 30,000 rpm, yarn take-up speed was increased up to a point where continuous spinning was impossible. The yarn take-up speed was then decreased, at an interval of increasing twist multiplier by 9.6.

-The time of continuous spinning was recorded.

-When a continuous spinning time above 30 minutes was reached at a certain twist multiplier, this twist multiplier was the minimum twist for that experimental condition.

2.3 Effects Rotor Speed, Rotor Diameter and Twist on Running Condition and Yarn Qualities

A 2x3x3 factorial experimental design was used to investigate the effects and interactions of rotor speed, rotor diameter and twist on the running condition and yarn qualities. The two levels of rotor diameter were 45 mm and 56 mm. The three levels of rotor speed were 3, 4, and 5×10^4 rpm. The three levels of twist multiplier were 28.7, 38.3, and 47.9.

All the experiments were carried out in a completely random order on a Suessen Spintester. The temperature and relative humidity were controlled at $75^\circ + 3^\circ$ F and $55\% + R.H.$

Each experimental condition was run for two hours. End-breakages were recorded for each position. The testing for the yarn qualities were carried out as follows: from each experimental condition, four bobbins, each from one of the four positions of the Suessen Spintester were taken. The sample size for break factor was 20 (tests on each of the four bobbins). For yarn evenness, thin places, thick places, and neps, the sample size was 8 (2 tests on each of the four bobbins, each test 250 m), and the total tested length of yarn was $500 \text{ m} \times 4 = 2000 \text{ m}$. These were carried out on a Uster Evenness Tester (Uster I).

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Effect of Rotor Speed and Rotor Diameter on Minimum Twist

Minimum twist has significant economical and technological effects. It determines the maximum possible production at a certain rotor speed. Also, it can be used to indicate the spinning stability of yarn.

When rotor speed was increased from 30,000 to 50,000 rpm and rotor diameter from 46 mm to 56 mm, minimum twist decreased significantly with the increase of rotor speed and rotor diameter. It was found that rotor diameter has far more effect on minimum twist at a low rotor speed, but actually it has no effect on minimum twist at 50,000 rpm when the rotor diameter was increased from 46 mm to 56 mm as shown in Figures 1, 2, and 3.

It was found, as shown in Figures 1 and 2, that the slope of the curves relating continuous spinning time versus twist multiplier was very steep, especially at high rotor speed and 56 mm rotor. This indicates that the minimum twist point is quite sensitive.

It is important to find out that at high rotor speed, 50/50 polypropylene cotton blends yarn can be spun at very low twist with a 46 mm rotor. When spinning 29.5 tex yarn, with minimum twist multiplier, $T.M. = 25$, the yarn will have about 470 twist per meter. This is

Tablo 1. Pamuk Lifinin Özellikleri

Lif Özellikleri	Değerler
%2.5 Span Uzunluk	1.10" (27.94 mm)
%50 Span Uzunluk	0.51" (12.95 mm)
Üniformluk Oranı	%47
Mikroner	4.8
Pressley 1/8" Test Uzunluğu	24.9 g/tex
Renk	Middling beyaz
Shirley Analizörü	%1.84 Linter harici içerik

Polipropilen lifinin özellikleri Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. PP Lifinin Özellikleri

Uzunluk	1 1/2" (38.10 mm)
Denge	2.5
Renk	Boyalı (Hercules Red 5-15)
Mukavemet	12.15 g/tex (10 mm test uzunluğu, Instron)

2.2. Minimum Bükümde Rotor Hızının ve Rotor Çapının Belirlenmesi

Bu araştırmada minimum büküm, bir ipliğin 30 dakikadan daha fazla bir süre boyunca devamlı olarak eğirilebildiği en düşük büküm olarak tanımlanmaktadır. Minimum büküm testi, Suessen Spintester'de yapılmıştır. Aynı şekilde fakat farklı çaplarda iki tip rotor kullanılmıştır. A tipi rotorun çapı 46 mm, B tipi rotorun çapı ise 56 mm dir. Üç rotor hızı seçilmiştir: 30.000, 40.000 ve 50.000 dev/dak.

İplik numarası deney boyunca sabit (29.5 Tex) tutulmuştur. İkinci pasaj cer bantının ağırlığı 3.54 g/m'dir.

Testte izlenen yol şu şekildedir:

-İki rotor çapı, seçilen üç rotor hızı ile kombine edilmiş; bu da altı deney düzeni vermiştir.

-Bu altı deneysel düzen, tümüyle rastlantısal bir sırada test edilmiştir.

-Belirli bir rotor hızında (örneğin 30.000 dev/dak) iplik çıkış hızı, sürekli eğirmenin mümkün olmadığı bir noktaya kadar artırılmıştır. Sonra 9,6 oranında artan büküm

katsayısı aralıklarında iplik çıkış hızı azaltılmıştır.

-Sürekli eğirmenin süresi kaydedilmiştir.

-Belirli bir büküm katsayısında 30 dakikanın üstünde bir sürekli eğirme süresine ulaşıldığında bu büküm katsayısı, o deneysel düzen için minimum büküm olarak alınmıştır.

2.3. Rotor Hızının, Rotor Çapının ve Bükümün, Çalışma Koşulu ve İplik Kaliteleri Üzerindeki Etkisi

Rotor hızı, rotor çapı ve büküm arasındaki etkileşimleri, çalışma koşuluna ve iplik kalitelerine etkilerini araştırmak için 2x3x3 faktoriyel deney dizaynı kullanılmıştır. Rotor çapının iki değeri 46 mm ve 56 mm; rotor hızının üç değeri 3, 4 ve 5x10 dev/dak'dır. Büküm katsayısının üç değeri ise 28.7, 38.3 ve 47.9'dur.

Bütün deneyler, Suessen Spintester'da, tümüyle rastlantısal bir düzen içinde gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık 75° + 3° F, bağıl nem %55 + 'de kontrol edilmiştir.

Herbir deney düzeni iki saat süresince çalıştırılmış, her pozisyon için iplik-kopuşları kaydedilmiştir. İplik kalitelerinin test edilmesinde ise şu yol izlenmiştir. Her bir deney düzeni için her biri Suessen Spintester'daki dört pozisyonun birinden alınmış dört bobin kullanılmıştır. Kopma faktörü için numune sayısı 20 (dört bobinin herbirinde 5 test) alınmıştır. İplik düzgünlüğü, ince kısımlar, kalın kısımlar ve nopeler için numune sayısı 8 (dört bobinin herbirinde 2 test, her test 250 metre), test edilen toplam iplik uzunluğu 500 m x4=2000 m'dir. Bunlar, Uster Düzgünlük Test Cihazında (Uster I) yapılmıştır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

3.1. Rotor Hızının ve Rotor Çapının Minimum Büküme Etkisi

Minimum büküm, önemli ekonomik ve teknolojik etkilere sahiptir.

Belirli bir rotor hızında mümkün olan maksimum üretimi belirler. Ayrıca, ipliğin eğirme kararlılığını göstermek için kullanılabilir.

Rotor hızı 30.000 dev/dak'dan 50.000 dev/dak'ya, rotor çapı da 46 mm'den 56 mm'ye çıkarıldığında rotor hızı ve rotor çapındaki bu artışla birlikte minimum büküm önemli ölçüde azalır. Düşük bir rotor hızında, rotor çapının minimum büküme çok daha fazla etki ettiği; fakat, rotor çapı 46 mm'den 56 mm'ye yükseltildiğinde, 50.000 dev/dak'da minimum büküm üzerinde aslında hiçbir etkisinin olmadığı bulunmuştur. (Şekil 1, 2 ve 3)

Şekil 1 ve 2'de gösterildiği gibi, sürekli eğirme süresi-büküm katsayısı eğrilerinin eğiminin özellikle yüksek rotor hızı ve 56 mm rotor çapında çok dik olduğu bulunmuştur. Bu, minimum büküm noktasının oldukça hassas olduğunu göstermektedir.

Yüksek rotor hızında 50/50 polipropilen-pamuk karışımı ipliğin, 46 mm rotor çapıyla çok düşük bükümde eğirilebildiğini ortaya çıkarmak önemlidir. Numarası 29,5 Tex olan ipliği B.K. =25, ile eğirirken yaklaşık bükümü 470 bük/m olacaktır. Bu, konvansiyonel bir ring sisteminde eğirilmiş ipliğinkinden daha düşüktür. Bu durum yumuşak tutumlu bir ipliğin yüksek üretim hızlarında eğrilebilme olasılığını ortaya çıkarır. Bu ise O.E. ipliklerin genellikle yüksek bükümlü eğirildikleri ve sert tutuma sahip oldukları konusundaki yerleşmiş düşünceye zıttır.

Yüksek rotor hızının temel sakıncası, iplik kalitelerinin, özellikle iplik dayanımının bozulmasıdır. Bununla beraber, yüksek rotor hızı ve düşük bükümlü iplik üretmek için insan-yapısı lifin mukavemeti artırılmak zorunda kalmıştır.

Böyle bir durumda yüksek rotor hızı ve düşük büküm etkili olarak kullanılabilir.

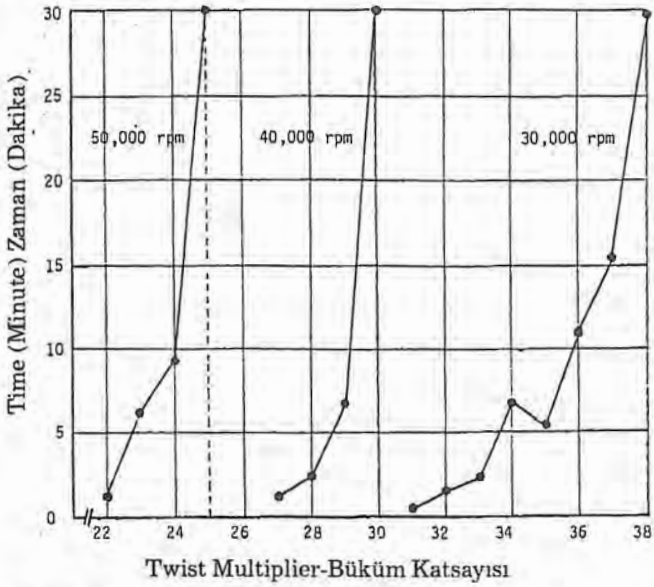


Figure 1. Relationships Between Continuous Spinning Time and Twist Multiplier for Type A Rotor. Rotor Diameter=46 mm
Şekil 1. A Tipi Rotor İçin Sürekli Eğirme Süresi ve Büküm Katsayısı Arasındaki İlişki, Rotor Çapı= 46 mm

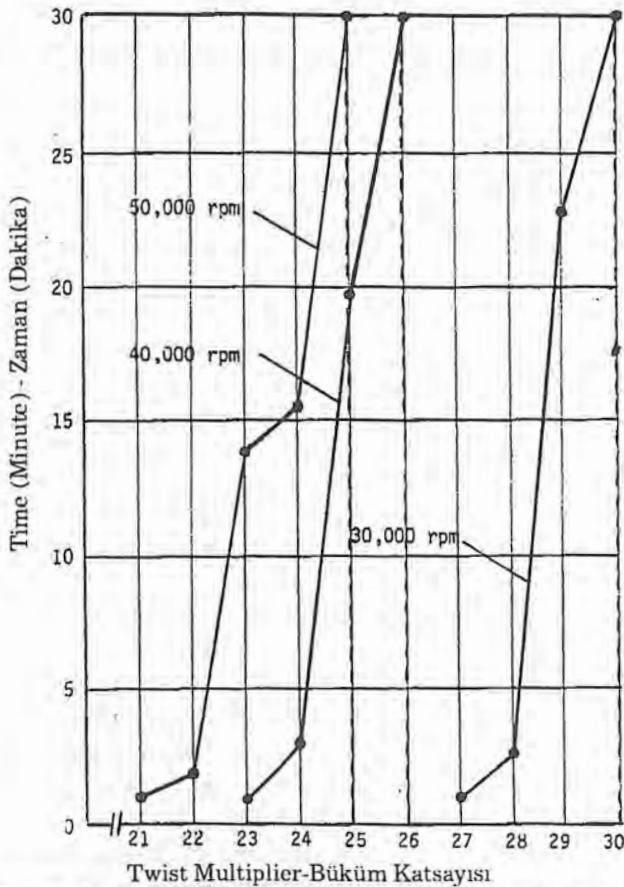


Figure 2. Relationships Between Continuous Spinning Time and Twist Multiplier for Type B Rotor. Rotor Diameter= 56 mm.
Şekil 2. B Tipi Rotor İçin Sürekli Eğirme Süresi ve Büküm Katsayısı Arasındaki İlişki, Rotor Çapı= 46 mm

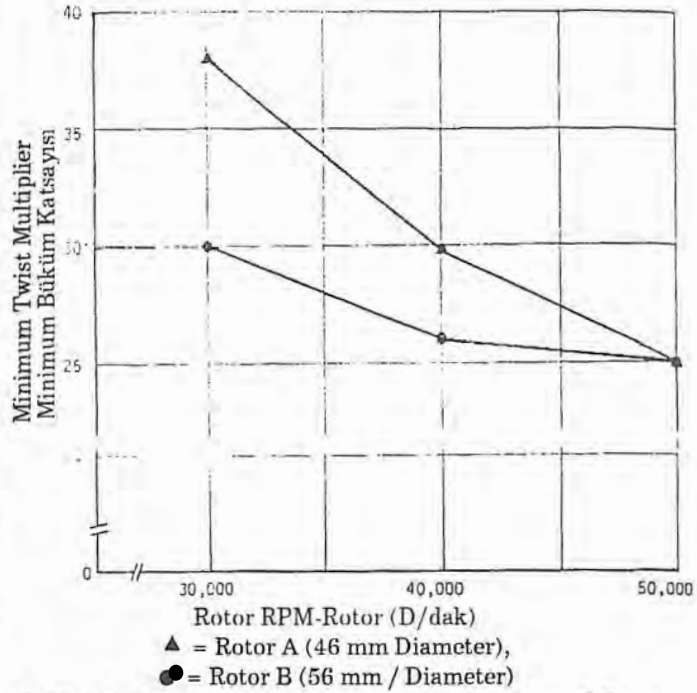


Figure 3. Minimum Twist Multiplier for Type and Type B Rotor at Different Rotor Speeds.
Şekil 3. A ve B tipi Rotorların Değişik Rotor Hızlarında Minimum Büküm Katsayısı

wer that of a conventional ring spun yarn. It suggests a possibility of spinning a yarn with soft handle at a high production rate. This is in contrast to the existing idea that O.E. yarns are usually spun with high twist and possess harsh handle.

The main disadvantage of high rotor speed is the deterioration of yarn qualities, especially yarn strength. Therefore, to produce yarn with high rotor speed and low twist, the tenacity of man-made fiber had to be increased. In such case, high rotor speed and low twist could be used effectively.

3.2 Effect of Rotor Speed, Rotor Diameter and Twist on the Running Condition and Yarn Qualities

As discussed previously, rotor speed, rotor diameter and twist are three important parameters which influence the production rate, production costs, running conditions and yarn qualities. Their effects on PP/cotton blended yarn qualities were as follows.

3.2.1 Yarn Break Factor

From the results of the ANOVA analysis for the effects of rotor speed, rotor diameter and twist on yarn break factor, the following could be summarized.

-Rotor speed, rotor diameter and twist multiplier all have a significant effect on break factor. Rotor speed has the most significant effect, followed by rotor diame-

3.2. Rotor Hızı, Rotor Çapı ve Bükümün, Çalışma Koşulu ve İplik Kaliteleri Üzerindeki Etkisi

Daha önce belirtildiği gibi rotor hızı, rotor çapı ve büküm, üretim oranı, üretim maliyetleri, çalışma koşulu ve iplik kalitelerini etkileyen üç önemli parametredir. Bunların PP/pamuk karışımı iplik kalitelerine etkileri şu şekildedir.

3.2.1. İplik Kopma Faktörü

Rotor hızı, rotor çapı ve bükümün iplik kopma faktörüne etkileri için yapılan ANOVA analizinin sonuçları şu şekilde özetlenebilir

-Rotor hızı, rotor çapı ve büküm katsayısının üçü de kopma faktörü üzerinde son derece etkilidir. En önemli etkiye rotor hızı sahiptir; bunu, rotor çapı ve büküm izlemektedir.

-Rotor çapı ile rotor hızı ve büküm ile rotor hızı arasında etkileşim söz konusudur. Rotor çapı ile rotor hızının etkileşimi, büküm ile rotor hızının etkileşiminden çok daha önemlidir.

Bu etkiler grafik olarak Şekil 4 ve 5'te gösterilmektedir.

Hem 46 mm hem de 56 mm rotor çapı durumunda, rotor hızı artarken kopma faktörü önemli ölçüde azalmıştır.

Rotor çapı 46 mm alınıp hız 30.000 dev/dak'dan 50.000 dev/dak'ya çıkarıldığında, kopma faktörü %10.5 kadar düşmüştür. Rotor hızı 30.000 dev/dak alınırken çap 46 mm'den 56 mm'ye artırıldığında, kopma faktörü %3.8 kadar düşmüştür. Fakat hem rotor hızı 30.000 dev/dak'dan 50.000 dev/dak'ya hem de rotor çapı 46 mm'den 56 mm'ye yükseltildiğinde kopma faktörü %24.4 kadar azalmıştır. Bu, rotor çapı ile hızının etkileşiminin sonucudur.

Büküm ile rotor hızı arasındaki etkileşim daha karmaşıktır. Kopma faktörü büküm artışıyla birlikte belirli bir noktaya kadar artıp sonra

azalırken, rotor hızındaki artışla azalmaktadır.

Etkileşim nedeniyle sonuçtaki kopma faktörü farklı büküm değerlerinde değişiklik gösterir. Maksimum dayanımı sağlayan optimum büküme ulaşılmadan önce bu iki faktör kopma faktörünü zıt yönde etkiler. Fakat optimum bükümden sonra her ikisi de iplik dayanımını bozar. Buna göre, rotor hızı ve bükümün etkileşimi, iplik kopma faktörünün belirli bir limite kadar hafifçe düşmesi ve sonra çok hızlı bir şekilde artması ile sonuçlanmıştır.

Rotor çapıyla rotor hızının etkileşimi, ipliğin sıyrıma noktasındaki "twisting-in torque" a etkileriyle açıklanabilir. Simpson'a göre her ikisi de, lif oryantasyonunda azalma ile sonuçlanan "twisting-in torque" u artırmaktadır [Simpson, 1979]. Bu nedenle, bu iki faktörün etkileşimi, lif oryantasyonunun ve "spinning-in" katsayısının daha çok azalmasına neden olur. Bu da kopma faktörünü daha fazla düşürür. Newman Keul testine göre, rotorun hızı ile çapı arasındaki en iyi kombinasyonun ki bu en iyi kopma faktörünü verir 46 mmx30.000 dev/dak olduğu bulunmuştur.

Polipropilen/pamuk karışımı ipliğin dayanımı, bükümdeki artışla birlikte belirli bir noktaya kadar artmış, sonra azalmıştır. Dayanım ile büküm katsayısı arasındaki ilişki pamuk ipliğinki ile benzerdir.

3.2.2. İplik Düzgünsüzlüğü

İplik düzgünsüzlüğü için yapılan ANOVA analizinin sonuçları, şu şekilde özetlenmiştir.

-Rotor hızı, rotor çapı ve bükümün üçü de iplik düzgünsüzlüğü üzerinde önemli etkilere sahiptir. En önemli etkiyi rotor hızı göstermekte, bunu rotor çapı izlemektedir. Bükümün iplik düzgünsüzlüğüne rölatif olarak daha az etkisi vardır.

-Rotor hızı ve bükümün etkileşimi nedeniyle iplik düzgünsüzlüğü

üzerinde önemli bir etki söz konusudur.

Rotor çapının da iplik düzgünsüzlüğü üzerinde önemli bir etkisi vardır. İplik düzgünsüzlüğü, Şekil 7 ve 8'de gösterildiği gibi rotor çapı artırılarak düzeltilmiştir. Yüksek rotor hızında (50.000 dev/dak) büyük rotor ile iplik düzgünsüzlüğünün iyileştirilmesi, düşük rotor hızındakinden (30.000 dev/dak) daha önemlidir. Bu sonuç, Lord ve Yang'ın teorik olarak hesapladıkları ile uyumludur [Lord, 1969; Yang, 1979].

Yüksek rotor hızında bükümün iplik düzgünsüzlüğü üzerine önemli etkisi; bükümün, yüksek rotor hızında düşük rotor hızından daha kötü olan iplik düzgünsüzlüğünü iyileştirmeye eğilim göstermesiyle açıklanabilir. Katlamanın etkisi de, yüksek rotor hızında iplik düzgünsüzlüğü üzerinde daha büyük önem sahiptir.

İplik düzgünsüzlüğünü rotor hızı ile büküm arasındaki etkileşimin etkilediği bulunmuştur; fakat etkisi, rotor hızı ve rotor çapının etkileşimininki kadar önemli değildir.

3.2.3. İnce Kısımlar

Rotor hızı, rotor çapı ve bükümün ipliğin ince kısımlarına etkisi için yapılan ANOVA analizinin sonuçları şöyle özetlenebilir:

-Rotor hızı, rotor çapı ve bükümün üçü de ince kısımlar üzerinde önemli etkiye sahiptir ve rotor hızı en etkili olandır. Bunu büküm katsayısı ve rotor çapı izlemektedir.

-Rotor hızı ve bükümün etkileşimi nedeniyle, iplikteki ince kısımlar üzerinde önemli bir etki söz konusudur.

Rotor hızının artmasıyla, ince kısımlarda önemli bir artış olur. Bu, şekil 9 ve 10'da gösterilmektedir. Büküm ile rotor hızının etkileşiminin etkisi nedeniyle ince kısımların artması, düşük büküm katlı yüksek rotor hızında çok daha önemlidir.

İnce yerler bükümün artışıyla

ter and twist.

-There are interactions of rotor speed with rotor diameter, and rotor speed with twist. The interaction of rotor speed with rotor diameter is much more significant than that of rotor speed with twist. These effects are shown graphically in Figures 4 and 5. Both in the case of 46 mm and 56 mm rotor diameters, break factor decreased significantly as rotor speed increased.

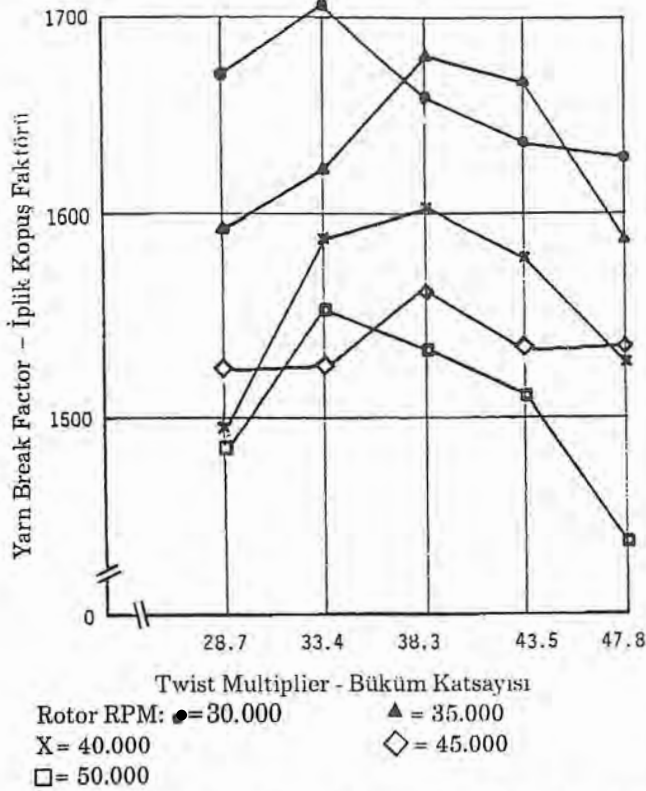


Figure 4. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier and Break Factor. Rotor Diameter = 46 mm.

Şekil 4. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile Kopma Faktörü Arasındaki İlişkiler (Rotor Çapı = 46 mm)

When the speed increased from 30,000 to 50,000 rpm, with 46 mm rotor, the break factor decreased by 10.5%. While at a rotor speed of 30,000 rpm, with the rotor diameter increasing from 46 mm to 56 mm, the break factor decreased by 3.8%. But when both rotor speed increased from 30,000 to 50,000 rpm and rotor diameter increased from 46 mm to 56 mm, the break factor decreased by 24.4%. This is the result of the interaction of rotor speed with its diameter.

The interaction of rotor speed with twist is more complex. While break factor increased with the increase of twist to a certain point then decreased, it decreased with the increase of rotor speed. Due to the interaction, the resultant break factor varies at different twist levels. Before the optimum twist which provides the maximum strength, is reached, these two factors affect

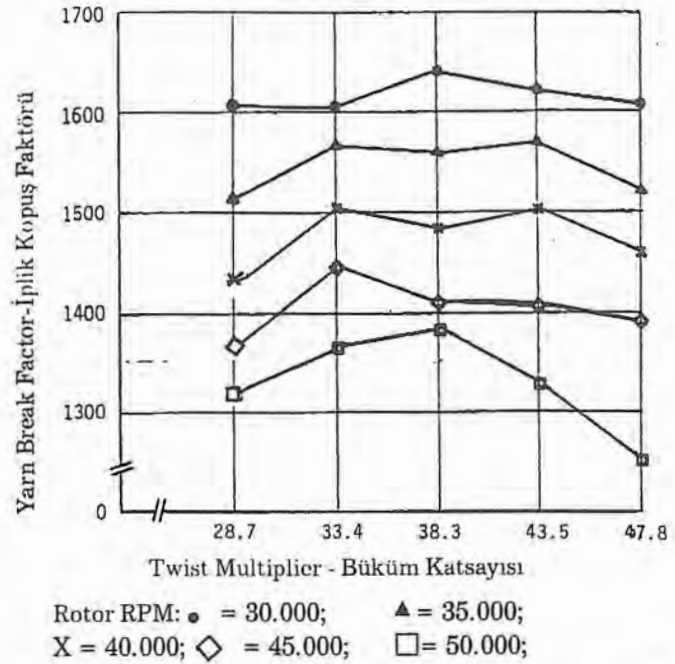


Figure 5. Relationships Between Twist Multiplier, Rotor Speed And Break Factor. Rotor Diameter = 56 mm,

Şekil 5. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile Kopma Faktörü Arasındaki İlişkiler (Rotor Çapı = 56 mm)

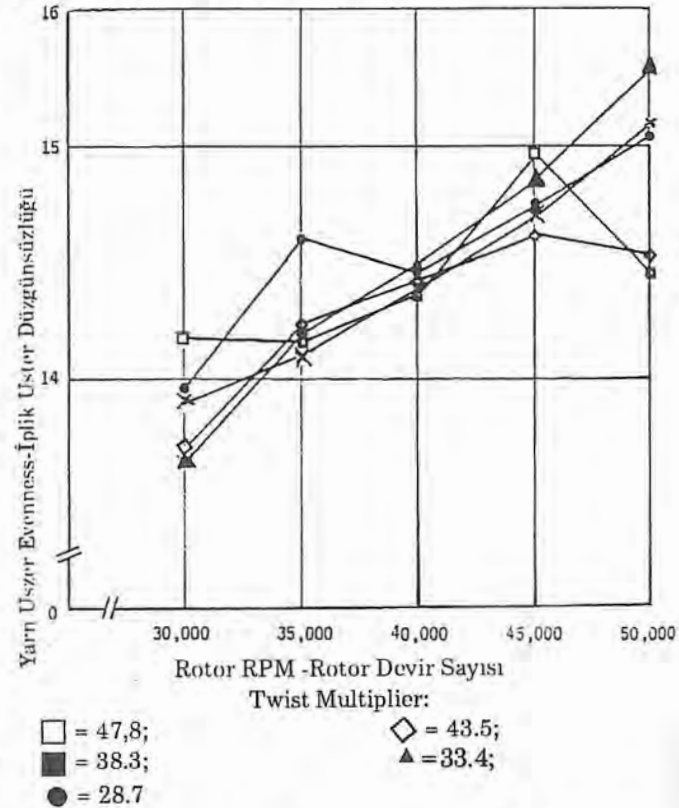
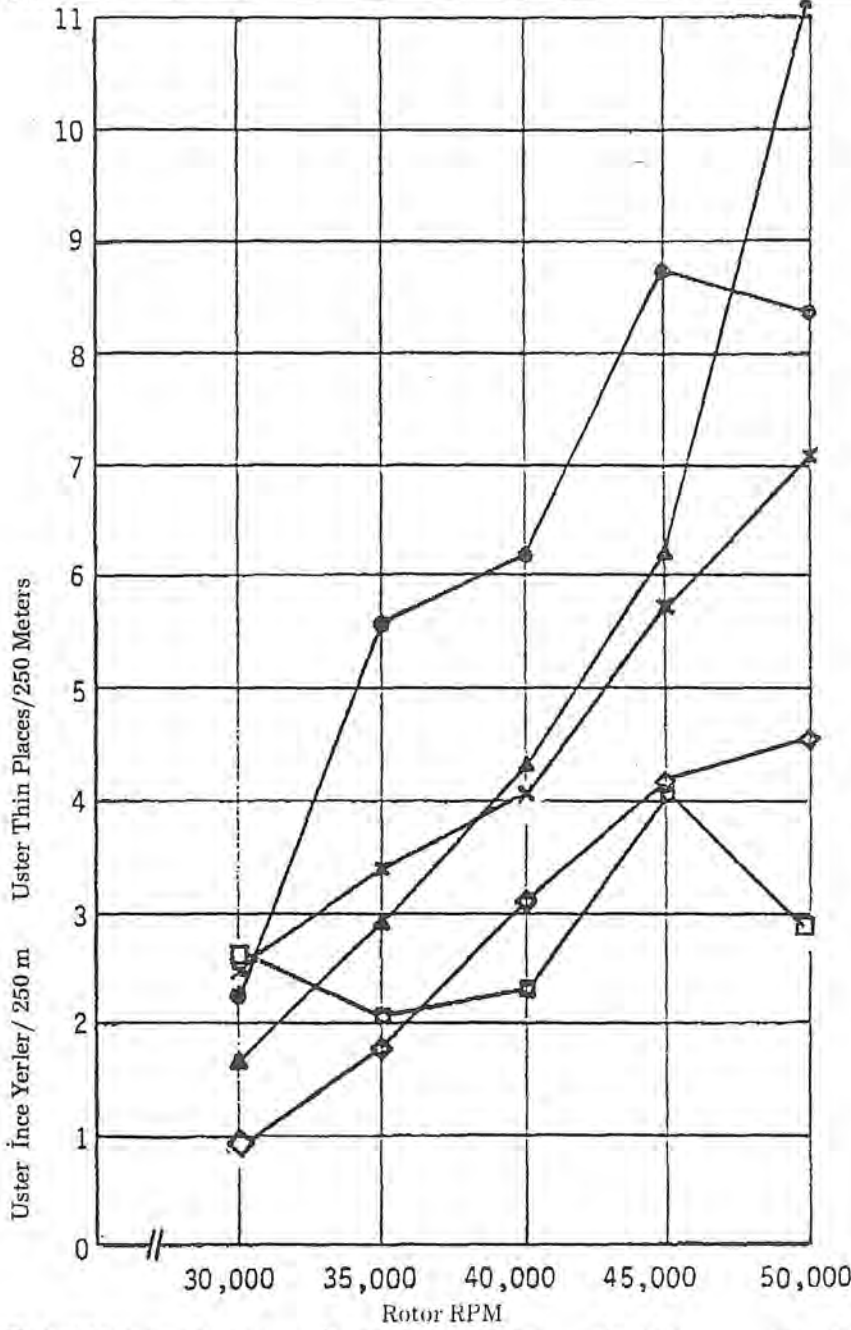


Figure 6. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier and CV% (250 meters). Rotor Diameter = 46 mm.

Şekil 6. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı İle % CV (250 m) arasındaki ilişkiler. Rotor Çapı = 46 mm, Büküm Katsayısı



Twist Multiplier: ● = 28.7; ▲ = 33.4; X = 38.3; ◇ = 43.5; □ = 47.8.

Şekil 9. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile İnce Yerler (250m) Rotor Çapı = 46mm, Büküm Katsayısı.

Figure 9. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier, and Thin Places (250 meters). Rotor Diameter = 46 mm.

azalır. Bu özellikle yüksek rotor hızlarında önemlidir. Yüksek ve düşük büküm arasında ince kısımların farkı, yüksek rotor hızında düşük rotor hızındakine nazaran çok daha önemlidir. Çünkü yüksek rotor hızı, ince kısımları büyük ölçüde artırmaktadır. Yüksek bir büküm

katsayısında, rotor hızı ve bükümün etkileşimi ile ince kısımlar azalır.

Özellikle yüksek rotor hızında, bükümün ince kısımların azaltılmasındaki önemli etkisinin, büküm verme mekanizmasının etkisi nedeniyle olduğu düşünülmektedir. İpli-

ğe büküm verildiğinde, ince kısımlarda toplanmaktadır. Bu da, düşük bir büküm katsayısında iplik boyunca büküm dağılımında oluşan varyasyonu daha yüksek hale getirmektedir. Yine katlamanın etkisi, düşük büküm katsayısında daha düşüktür. Bu yüzden büküm artarken ince kısımlar azalır. Fakat düşük rotor hızında (30.000 dev/dak) ince yerlerin farklılığı çok önemli değildir. Çünkü düşük rotor hızında daha düzgün bir iplik, elde edilmektedir. İnce kısımların sayısı, düşük rotor hızında önemli ölçüde artış göstermektedir.

Rotor çapı artarken, ince kısımlarda önemli bir azalma olur. Bu, katlama etkisi ve daha düzgün iplik nedeniyle olabilir.

İplik düzgünlüğünü (%CV) ve ince kısımları etkileyen önemli faktörlerin aynı oluşu ilgi çekicidir. Bunlar; rotor hızı, rotor çapı, büküm ve büküm ile hızın etkileşimidir. Rotor hızı, her iki tip iplik kalitesinin bozulması üzerinde en önemli etkiye sahiptir. Farklılık; rotor çapının iplik düzgünlüğünde ince kısımlara nazaran daha etkili oluşu, bunun yanı sıra bükümün ince kısımlarda iplik düzgünlüğüne nazaran daha büyük etkiye sahip oluşudur. Hem bükümün hem de rotor çapının artışı iplik düzgünlüğünü iyileştirir; ince kısımları azaltır. Bu nedenle ipliğin % CV'sinin, ipliğin ince kısımlarıyla yakından ilgili olduğu gözükür.

3.2.4. Kalın Kısımlar

İplikteki kalın kısımlar için yapılan ANOVA analizinin sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

-Rotor hızı; Rotor hızı, rotor çapı ve büküm arasında iplikteki kalın kısımlar üzerinde önemli etkisi olan tek faktördür.

-Rotor hızı ve bükümün etkileşimi, iplikteki kalın kısımlar üzerinde büyük etkisi olan tek etkileşimdir.

Şekil 11 ve 12'de gösterildiği gibi

the break factor in an opposite way. But after optimum twist, they both deteriorate yarn strength. Accordingly, the interaction of rotor speed and twist had resulted in a slight decrease of the yarn break factor up to a certain limit, then it accelerated very quickly.

The interaction of rotor speed with rotor diameter may be explained by their effects on the "twisting-in torque" at the peeling off point of yarn. According to Simpson [Simpson, 1979], both of them increase the "twisting-in torque" which results in a decrease of fiber orientation. Accordingly, the interaction of these two factors causes a further decrease of fiber orientation and the "spinning-in" coefficient. This makes a further reduction in break factor. By Newman Keul's test, it was found that the best combination of rotor speed with diameter, which gave the best break factor, was 45 mm x30,000 rpm.

The strength of polypropylene/cotton blend yarn increased with the increase of twist to a certain point and decreased. The relationship between strength and twist multiplier was similar to that of cotton yarn.

3.2.2 Yarn Evenness

From the ANOVA results for yarn evenness, the following points could be summarized:

-Rotor speed, rotor diameter and twist all have significant effects on yarn evenness. Rotor speed has the most significant effect, followed by rotor diameter. Twist has a relatively lesser effect on yarn evenness.

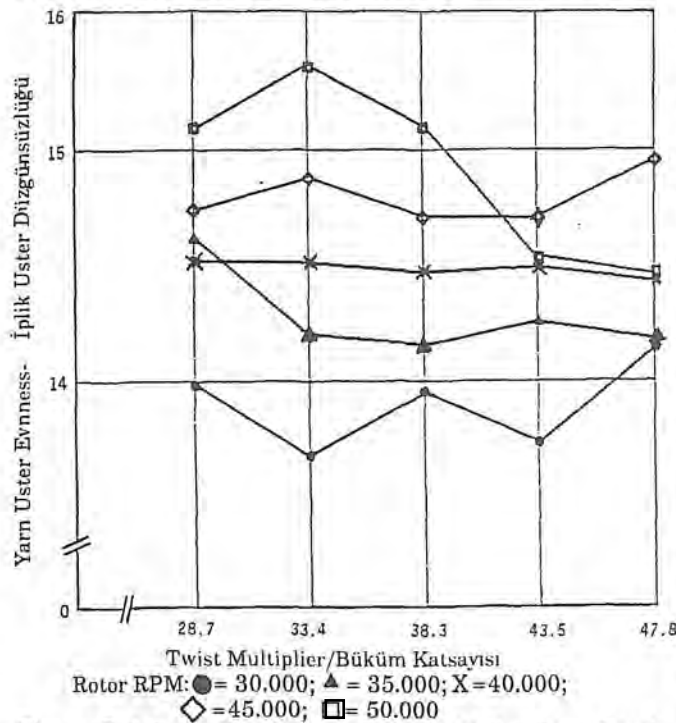


Figure 7. Relationships Between Twist Multiplier, Rotor Speed and CV% (250 meters). Rotor Diameter = 46 mm. Rotor RPM
Şekil 7. Büküm Katsayısı ve Rotor Hızı ile % CV (250 m) arasındaki ilişki Rotor Çapı = 46 mm

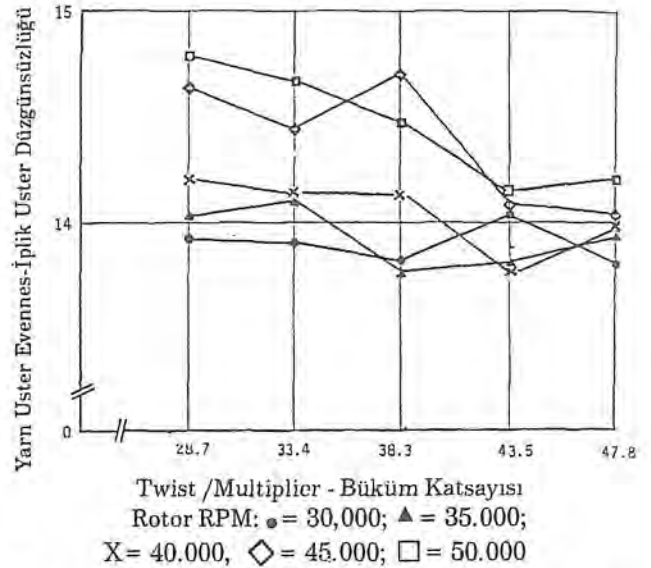


Figure 8. Relationships Between Twist Multiplier, Rotor Speed and CV% (250 Rotor Diameter = 56 mm).

Şekil 8. Büküm Katsayısı ve Rotor Hızı ile % CV (250m) arasındaki ilişki Rotor Çapı = 46 mm

-There is a significant effect on yarn evenness due to the interaction of rotor speed and twist.

Rotor diameter also had a significant effect on yarn evenness. Yarn evenness improved with an increase of rotor diameter as shown in Figures 7 and 8. The improvement of yarn evenness with a larger rotor at high rotor speed, 50,000 rpm, is more significant than at low rotor speed, 30,000 rpm. This result is consistent with the theoretical calculation by Lord, [Lord, 1969] and Yang, [Yang, 1979].

The more significant effect of twist on the yarn evenness at high rotor speed can be explained by the fact that twist tends to improve yarn evenness which is worse at a high rotor speed than at a low rotor speed. The effect of doubling is also more significant on yarn evenness at high rotor speed.

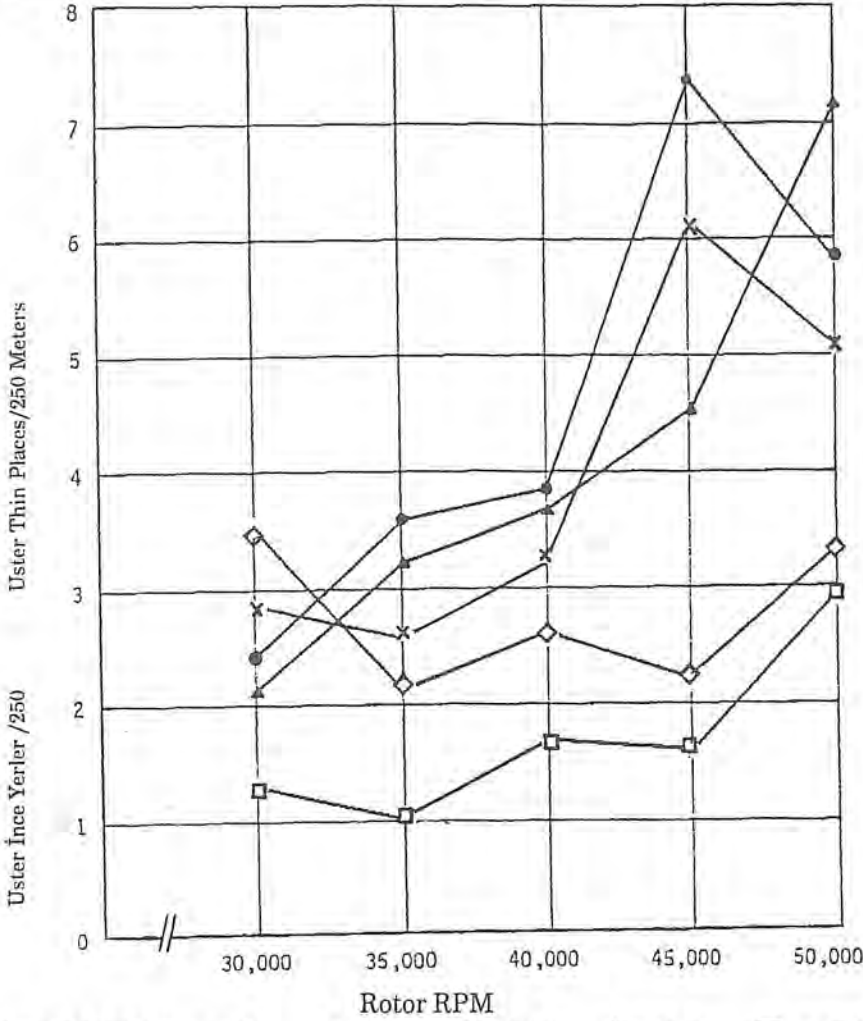
An interaction of rotor speed and twist on yarn evenness was found, but its effect is not as significant as that of the interaction of rotor speed and rotor diameter.

3.2.3 Thin Places

From the ANOVA results, the effect of rotor speed, rotor diameter and twist on thin places of yarn, could be summarized as follows:

-Rotor speed, rotor diameter and twist all have significant effects on thin places, and rotor speed having the highest effect, followed by twist multiplier and rotor diameter.

-There is a significant effect on thin places in the yarn due to the interaction of rotor speed and twist.



Twist Multiplier: ● = 28,7 ▲ = 33,4; X = 38,3; ◇ = 43,5; □ = 47,8

Şekil 10. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile İnce Yerler (250 m) Rotor Çapı=46 mm, Büküm Katsayısı Arasındaki İlişki.

Figure 10. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier and Thin Places (250 meters). Rotor Diameter=56 mm.

rotor hızının artmasıyla, kalın kısımlar da önemli ölçüde artmaktadır. Bu "lif taşıma faktörü" nün düşmesi nedeniyle olabilir [Dyson, 1974]. Rotor hızı arttığında beslenen şerit hızı artar, tarama silindiri hızı değişmeden aynı kalırken beslenen şerit hızı orantılı artar. Bu; lif ayırımında düşüşle sonuçlanan lif taşıma faktöründe azalmaya neden olur. Bu da, kalın kısımlarda artışa yol açar. Büküm ve rotor çapı, lif açılımı üzerinde az etkiye sahip olduğundan kalın kısımlar üzerindeki etkisi de azdır.

3.2.5. Nope Sayısı

Uster nope sayısı için yapılan ANOVA analizinin sonuçları, şu şekilde özetlenebilir:

-Rotor hızı, rotor çapı ve büküm, ipliğin nope sayısı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Hız, en önemli etkiyi gösterir; bunu sırasıyla büküm ve rotor çapı izlemektedir.

-Rotor hızı ve bükümün etkileşimi nedeniyle, nope sayısı üzerinde önemli bir etki söz konusudur.

Rotor hızı artarken nope sayıları da büyük ölçüde artma gösterir. Bu; tarama silindiri telinin "lif taşıma faktörü" nün düşmesiyle açıklanabilir. Rotor hızı artarken, rotora

giren lif tutamlarının büyüklüğünde de bir artma olur [Stalder, 1975].

Büküm de nope sayıları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Büküm artarken nope sayıları da artar. Büküm ile rotor hızının etkileşimi, özellikle yüksek rotor hızında nope sayılarını daha çok artırır.

Düşük büküm katsayısında ($\alpha = 28.7$) rotor hızındaki artış ile veya düşük rotor hızında (30.000 dev/dak) bükümdeki artış ile nope sayılarının artması çok önemli değildir, Şekil 13 ve 14. Fakat hem rotor hızı hem de büküm katsayısı yüksek bir seviyeye çıkarıldığında, nope sayılarında çok önemli artış olmaktadır; dolayısıyla, büküm katsayısı ve rotor hızının etkileşimi çok önemlidir.

İpliğin kendisinin oluşturduğu bükülme burkulması; büküm artarken artış gösterir. İplik oluşumu için gereken "twisting-in torque" dan daha yüksek olduğunda, lifin soyulma noktasında lif kayması meydana gelir. Bu, büküm verimliliğinde azalmaya ve lif oryantasyonunda bozulmaya sebep olur. O.E. iplik iki kısımdan (merkez ve sargı kısımları) oluştuğu için, lif oryantasyonundaki bozulma sargı lifini artıracak; dolayısıyla ipliğin nope sayıları da artacaktır.

Rotor çapı 46 mm'den 56 mm'ye çıkarken nope sayılarında da önemli bir artış kaydedilir. Nope sayısındaki artış; lif iletim kanalının ucundan rotorun yüzeyine kadar olan mesafenin artması nedeniyle olabilir. Bu mesafe dahilinde lifler kontrolsüzdür. Bu mesafe artarsa ya da lifler doğru bir açıda rotor yüzeyine beslenmezse, iplik kalitelerinde bozulma olur; özellikle nopede artış meydana gelir.

3.2.6. İplik Kopuşları

Rotor hızı, rotor çapı ve büküm katsayısının iplik kopuşlarına etkisi için yapılan ANOVA analizinin sonuçları, aşağıdaki gibi özetlenebilir:

There is a significant increase in thin places with an increase of rotor speed. This is shown in Figures 9 and 10. Due to the effect of the interaction of rotor speed with twist, the increase of thin places is much more significant at high rotor speed with low twist multiplier.

Thin places decreased with an increase of twist. This is especially significant at high rotor speed. The difference of thin places between high and low twist is much more significant at high rotor speed than at low rotor speed. This is because high rotor speed increases thin places significantly. With the interaction of rotor speed and twist, thin places decrease at a high twist multiplier.

The significant effect of twist on the reduction of thin places, especially at a high rotor speed, is thought to be due to the effect of twist insertion mechanism. When twists are inserted into the yarn, they are concentrated at the thin places. This makes the variation of twist distribution along the yarn higher at a low twist multiplier. Again the effect of doubling is lower at a low twist multiplier. Therefore, thin places decrease as twist increases. But the difference of thin places is not very significant at low rotor speed (30,000 rpm). That is because a more even yarn is obtained at low rotor speed. The number of thin places decreases significantly at low rotor speed.

There is a significant decrease of thin places as rotor diameter increases. This may be due to the doubling effect and more even yarn.

It may be interesting to note that the significant factors which affect the yarn evenness (CV%) and thin places are the same. These are rotor speed, rotor diameter, twist and the interaction of speed with twist. Rotor speed has the most significant effect on the deterioration of both kinds of yarn qualities. The difference is that twist has far more effect on thin places than yarn evenness, while rotor diameter has far more effect on yarn evenness than thin places. Both the increase of twist and rotor diameter improve yarn evenness, and decrease thin places. Therefore, CV% of yarn seems closely related to its thin places.

3.2.4 Thick Places

From the ANOVA results for thick places in yarn, the following results could be summarized:

-Rotor speed is the only factor among rotor speed, rotor diameter and twist, which has a significant effect on the thick places in yarn.

-Rotor speed and twist is the only interaction, which has a significant effect on the thick places on yarn.

Thick places increase significantly with an increase of rotor speed as shown in Figures 11 and 12. This may be due to the decrease of the "fiber carrying factor" [Dy-

son, 1974]. When rotor speed increases, sliver fed increases in proportion while combing-roller speed remains at the same speed. This causes a decrease in the fiber carrying factor which results in a decrease of fiber separation. This gives an increase in thick places. As twist and rotor diameter have little effect on fiber separation, so they also have little effect on thick places.

3.2.5 Nep Counts

From the ANOVA results for Uster nep counts, the followings could be summarized:

-Rotor speed, rotor diameter and twist all have significant effects on nep count of yarn. Speed has the most significant effect, followed by twist, then rotor diameter.

-There is a significant effect due to the interaction of rotor speed and twist on nep count.

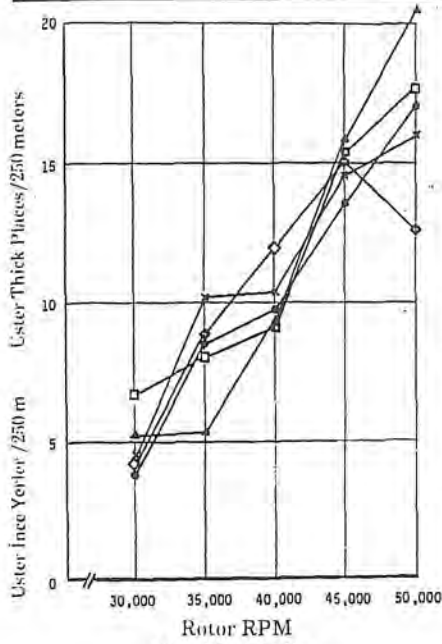
Nep counts increase significantly as rotor speed increases. This can be explained by the lowering of the "fiber carrying factor" of combing-roller wire. As rotor speed increases, there is an increase of the size of fiber tufts entering the rotor [Stalder, 1975].

Twist also has a significant effect on nep counts. Nep counts increase as twist increases. The effect of the interaction of twist and rotor speed makes a further increase of nep counts, especially at high rotor speed.

The increase of nep counts with the increase of rotor speed at low twist multiplier ($\alpha=28.7$) or with the increase of twist at low rotor speed (30,000 rpm) are not very significant, as shown in Figures 13 and 14. But there is a very significant increase in nep counts when both the rotor speed and twist multiplier are increased to a high level. Therefore the interaction of twist multiplier and rotor speed is very significant.

The twisting torque which was provided by the yarn itself increases as the twist increases. When it is higher than the "twisting-in torque" necessary for yarn formation, fiber slippage occurs at the peeling off point of fiber. This causes a decrease in twist efficiency and a deterioration in fiber orientation. As O.E. yarn is composed of two parts of fibers, the core and the wrapper, the wrapper fiber will increase with a deterioration of fiber orientation, which in turn increases the nep counts of yarn.

There is also a significant increase in nep counts as rotor diameter increases from 46 mm to 56 mm. The increase in nep count may be due to the increase of the distance from the end of the fiber tunnel to the surface of the rotor. Within this distance, fibers are out of control. An increase of this distance or if fibers are not fed to the rotor surface at a correct angle, usually results in a deterioration in yarn qualities, especially with an increase in neps.

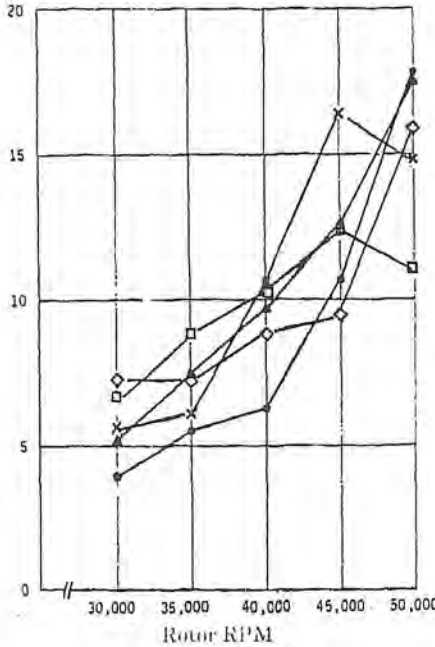


Twist Multiplier

- = 28.7; ▲ = 33.4; X = 38.3;
- ◇ = 43.5; ■ = 47.8

Şekil 11. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile Kalın Yerler (250m) Arasındaki İlişki Rotor Çapı=56 mm

Figure 11. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier and Thick Places (250 meters). Rotor Diameter= 56 mm.

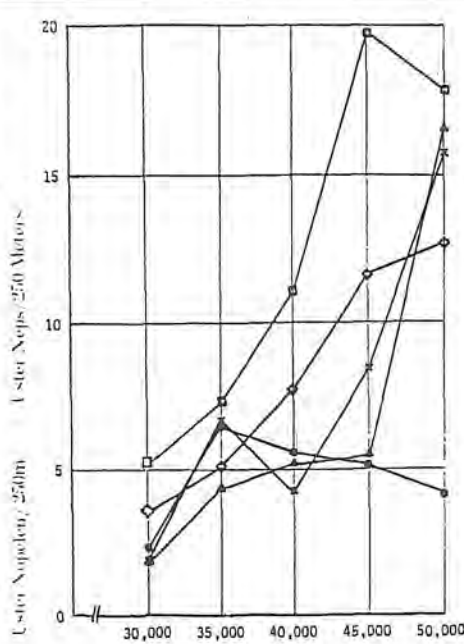


Twist Multiplier

- = 28.7; ▲ = 33.4; X = 38.3
- ◇ = 43.5 ■ = 47.8,

Şekil 12. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile Kalın Yerler (250 m) Arasındaki İlişki Rotor Çapı=56 mm

Figure 12. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier and Thick Places (250 meters). Rotor Diameter= 56 mm.



Twist Multiplier:

- = 28.7; ▲ X=38,3
- ◇=43,5; □=47,8

Şekil 13. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile Nopeler (250m) Arasındaki İlişki Rotor Çapı=46mm

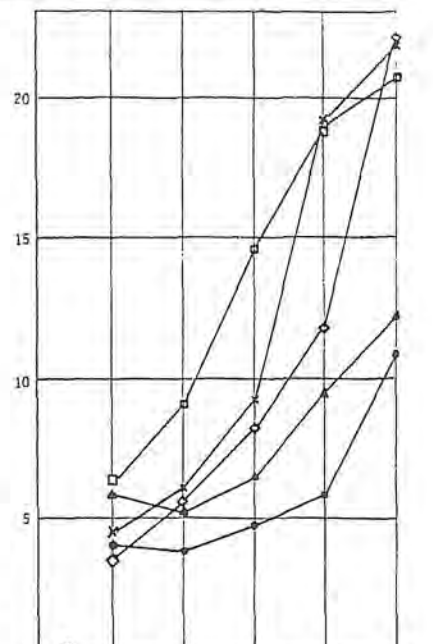
Figure 13. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier and Neps (250 meters). Rotor Diameter= 46 mm.

-Rotor çapı, rotor hızı ve büküm, iplik kopuşları üzerinde son derece etkilidir.

-Rotorun hızı ile çapı, rotorun hızı ile büküm, rotorun çapı ile büküm arasındaki etkileşimler nedeniyle önemli etkiler söz konusudur. Ayrıca rotor çapı, rotor hızı ve büküm arasındaki üçlü etkileşim sebebiyle de önemli bir etki mevcuttur.

Rotor hızı, rotor çapı ve bükümün iplik kopuşuna etkisinin özelliği, bu üç faktörün bir bütün oluşudur. Bu üç faktör birbirleriyle yakından ilgilidir. Bir faktörün etkisini ayrı olarak ele almak güçtür.

Yüksek rotor hızı (50.000 dev/dak) ve büyük rotor çapı (56 mm), düşük bükümde (28.7) iyi bir çalışma koşulu sağlamaktadır. Buna karşılık iplik kalitelerinde, özellikle dayanım ve iplik uzamasında bozulmayla sonuçlanmaktadır. Bu nedenle, iplik kaliteleri ile çalışma ko-



Twist Multiplier

- = 28.7; ▲ = 33.4; X = 38.3;
- ◇ = 43.5; □ = 47.8

Şekil 14. Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı ile Nopeler (250m) Arasındaki İlişki Rotor Çapı= 46 mm

Figure 14. Relationships Between Rotor Speed, Twist Multiplier and Neps (250 meters). Rotor Diameter= 56 mm.

şulu arasında ters orantılı bir uyumsuzluk olduğu gözükür.

İyi çalışma koşulları için rotor çapı, rotor hızı ve büküm katsayısı arasındaki ilişkiler, Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3. Optimal Çalışma Koşulu İçin Rotor Çapı, Rotor Hızı ve Büküm Katsayısı Arasındaki İlişkiler.

Rotor Hızı (dev/dak)	Rotor Çapı	
	46 mm	56 mm
30.000	38.3-47.8	38.3-47.8
35.000	38.3-47.8	28.7-47.8
40.000	33.4-47.8	28.7-47.8
45.000	33.4-47.8	28.7-47.8
50.000	28.7-47.8	28.7-38.3

46 mm çaplı rotor kullanıldığında, rotor hızı ve büküm katsayısının artmasıyla birlikte belli bir noktaya kadar iplik kopuşları azalmakta, sonra sabit kalmaktadır. 56 mm çaplı rotor kullanıldığında; rotor çapı

3.2.6. End Breakages

From the result of the ANOVA for the effect of rotor speed, rotor diameter and twist multiplier, the following points could be summarized:

-Rotor diameter, rotor speed and twist all have a significant effect on end breakages.

-There are significant effect due to the interactions between rotor speed and diameter; rotor speed and twist; and rotor diameter and twist. There is also a significant effect due to the three-way interactions among rotor diameter, rotor speed and twist.

The characteristic of the effect of rotor speed, rotor diameter and twist on end breakage is in fact the combination of these three factors. These three factors are closely related to each other. It is difficult to discuss the effect of one factor separately.

High rotor speed (50,000 rpm) and a larger rotor diameter (56 mm), resulting in a good running condition at low twist (28.7). But it usually resulted in a deterioration of yarn qualities, especially strength and yarn elongation. Therefore, there seems to exist a trade-off between yarn qualities and running condition.

The relationships between rotor diameter, rotor speed and twist multiplier for good running conditions are tabulated in Table III.

Table 3. Relationships among rotor diameter, rotor speed, and twist multiplier for optimal running condition.

Rotor Speed (rpm)	Rotor Diameter	
	46 mm	56 mm
30,000	38.3-47.8	38.3-47.8
35,000	38.3-47.8	28.7-47.8
40,000	33.4-47.8	28.7-47.8
45,000	33.4-47.8	28.7-47.8
50,000	28.7-47.8	28.7-38.3

When a 46 mm diameter rotor was used, end breakages decreased with an increase of rotor speed and twist multiplier up to a certain point then stabilized. When a 56 mm diameter rotor was used, due to the effect of the interaction of rotor diameter, rotor speed and twist, the end breakages increased significantly at high rotor speed and twist, the end breakages increased significantly at high rotor speed (50,000 rpm) and high twist ($\alpha = 47.8$). The end breakage for this condition was caused by a very low elongation at break of the yarn,

which made the yarn very brittle and it cannot endure the high yarn tension produced by high rotor speed and larger rotor diameter.

4. CONCLUSIONS

Within the range of this study, the following conclusions could be drawn:

-This study has demonstrated the possibility of producing a polypropylene/cotton blend yarn at a high production rate with soft handle. A high tenacity polypropylene fiber is preferred to produce a yarn with good qualities and obtain good running condition.

-Rotor speed and rotor diameter have significant effect on the minimum twist for continuous running. Minimum twist decreases as rotor speed and rotor diameter increase. But, rotor diameter has little effect on minimum twist at high rotor speed.

-Rotor speed, rotor diameter and twist multiplier have significant effect on yarn qualities, as follows:

All the yarn qualities examined (break factor, evenness, thin places, thick places, and nep count) are deteriorated significantly with the increase of rotor speed.

Rotor diameter has significant effect on all yarn qualities examined except thick places. Break factor and nep count are deteriorated while yarn evenness and thin places are improved with the increase of rotor diameter.

Twist multiplier also has significant effect on all yarn qualities examined except thick places.

Break factor increases with the increase of twist to a certain extent then decreases. Yarn evenness and thin places are improved while nep count is deteriorated with the increase of twist.

-The effect of the interaction of rotor speed and its diameter deteriorates break factor of yarn significantly. The effect of the interaction of rotor speed and twist is significant on all the yarn qualities examined. Break factor, nep count and thick places are deteriorated by this interaction. Yarn evenness and thin places are deteriorated with the interaction of high rotor speed and low twist.

-Rotor speed, rotor diameter and twist all have significant effect on end breakage of yarn. The effect of the three-way interaction of rotor speed, rotor diameter and twist also has significant effect on end breakage.

pı, rotor hızı ve bükümün etkileşimi nedeniyle, yüksek rotor hızı (50.000 dev/dak) ve yüksek büküm de ($\alpha=47.8$) iplik kopuşları büyük ölçüde artmaktadır. İpliğin kopma uzamasının çok düşük oluşu ipliği kırılğan yapmış ve bu da yüksek rotor hızı ve büyük rotor çapının oluşturduğu yüksek iplik gerilimine dayanamayan iplik de iplik kopuşlarına neden olmuştur.

4.SONUÇLAR

Bu araştırmada, aşağıda verilen sonuçlara ulaşılmıştır:

-Bu çalışma, yüksek bir üretim oranında polipropilen/pamuk karışımı ipliğin üretim olanaklarını göstermiştir. Yüksek mukavemetli polipropilen lifi; iyi kalitede iplik üretmek ve iyi çalışma koşulu temin etmek için tercih edilmektedir.

-Rotor hızı ve rotor çapı sürekli çalışma için minimum büküm üze-

rinde önemli etkiye sahiptir. Rotorun hızı ve çapı artarken minimum büküm de artış gösterir. Ancak yüksek rotor hızında rotor çapının minimum büküme etkisi daha azdır.

-Rotor hızı, rotor çapı ve büküm katsayısının iplik kalitelerine etkisi önemlidir. Şöyle ki;

İncelenen bütün iplik kaliteleri (kopma faktörü, düzgünlük, ince kısımlar, kalın kısımlar ve nope sayısı), rotor hızının artmasıyla birlikte büyük ölçüde bozulur.

Rotor çapı, kalın kısımlar dışın da incelenen tüm iplik kaliteleri üzerinde önemli etkiye sahiptir. İplik düzgünlüğü ve ince kısımlar, rotor çapı artırılarak düzeltilebilirken kopma faktörü ve nope sayısı bozulmaktadır.

Kalın kısımlar haricinde, ele alınan bütün iplik kaliteleri üzerinde büküm katsayısının önemli bir etkisi söz konusudur.

Büküm artarken, belirli bir dereceye kadar kopma faktörü artar; sonra azalır. Bükümdeki artış iplik düzgünlüğünü ve ince kısımları düzeltmekte, bunun yanısıra nope sayısında bozulma meydana getirmektedir.

-Rotorun hızı ile çapı arasındaki etkileşimin etkisiyle ipliğin kopma faktöründe önemli bozulmalar olmaktadır. Rotor hızı ile büküm arasındaki etkileşimin, bütün iplik kaliteleri üzerindeki etkisi de önemlidir. Bu etkileşim; kopma faktörü, nope sayısı ve kalın yerleri bozmaktadır. İplik düzgünlüğü ve ince kısımlar ise, yüksek rotor hızı ve düşük bükümün etkileşimiyle bozulmaktadır.

-Rotor hızı, rotor çapı ve bükümün üçü de iplik kopuşu üzerinde önemli etkiye sahiptir. Rotor hızının, çapının ve bükümün üçlü etkileşiminin iplik kopuşları üzerindeki etkisi önemlidir.

TMMOB TEKSTİL MÜHENDİSLERİ ODASI KİMLİK YENİLEME FORMU

MMO Sicil No :
Bitirdiği Okul :

Adı Soyadı :
Bitirdiği Yıl :

NÜFUSA KAYITLI OLDUĞU

İL :
İLÇE :
CİLT :
BABA ADI :
DOĞUM YERİ :
İMZA :

MAHALLE/KÖY :
KÜTÜK :
ANA ADI :
DOĞUM TARİHİ :/...../19....
KAN GRUBU :

İŞYERİ ADRESİ :

EV ADRESİ :