**Pamuk ve Gümüş Elyafla Üretilen İpliklerin Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi**

**Zehra KAYNAR TAŞCI [[1]](#footnote-1)**

**Nihat ÇELİK [[2]](#footnote-2)**

**Özet**

Gümüş lifleri tekstilde kullanıma oldukça uygundur. Bu lifler ştapel ve filament formlarda karşımıza çıkmaktadır. Pahalı bir metal olmasından dolayı genellikle diğer yaygın liflerle karışım yapılarak kullanılmaktadır. Çalışmada, X-Static® ticari ismiyle bilinen gümüş iyonlu elyaflarla pamuk lifleriden karışım yapılarak % 5, 10 ve 15 oranlarında gümüşlü elyaf içerecek şekilde üç farklı tipte iplik üretilmiştir. Sadece pamuk elyaf içeren referans ipliği de aynı üretim parametreleri ile eğrilmiştir. İpliklerde gümüşlü elyaf oranının, iplikte kopma mukavemeti, iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları ve iplik tüylülüğüne etkisi incelenmiştir. Genel olarak iplik bünyesinde X-Static® artışının iplik kalite parametrelerini olumsuz etkilediği gözlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:**

Gümüş, Pamuk, Karışım iplikler, İplik Özellikleri.

**Investigation of Some Quality Parameters of Yarns Produced with Cotton and Silver Fiber**

**Abstract**

Silver fibers are very suitable for use in textiles. These fibers can be produced in staple and filament form. Due to it is an expensive metal, it is usually used in combination with other common fibers. In the study, three different types of yarns were produced, including 5%, 10 and 15% of silver fibers using blending cotton fibers with silver-ionized fibers which is known under the trade name X-Static®. The reference yarn containing only cotton fibers was also spun with the same production parameters. The effect of silver fiber content in yarns was investigated on yarn properties (tensile strength, hairiness, unevenness and imperfections). In general, it was observed that the yarn quality parameters were affected negatively by increase of X-Static® in the yarn.

**Key Words:**

Silver, Cotton, Blend Spun Yarns, Yarn Properties.

**GİRİŞ VE YÖNTEM**

İplik üretiminde nihai üründe aranan temel özellikler; ipliğin kullanım yerine uygun kaliteyi sağlaması ve bu kaliteyi sağlarken de düşük maliyetli olmasıdır. Tekstil ürünlerinin estetik özelliklerini geliştirmek ve performanslarını artırmak için farklı türde lifler karıştırılarak kullanılmaktadır. Böylece karışımdaki liflerin arzu edilen özellikleri bir araya getirilebilmektedir. Tekstilde özellikle doğal ve yapay lif karışımları; rahatlık, konfor, kolay bakım özellikleri gibi avantajlara sahiptirler. Ayrıca bu tür karışımlar, ürün çeşitliliği ve rekabet olanakları da sağlamaktadır. Tekstilde lif karışım teknolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda; üründen beklenen özelliklerin bilinmesi ve bu özelliklere uygun lif türleri ile lif karışım oranlarının seçilmesi temel problemi oluşturmaktadır (Baykal ve ark., 2004).

Çalışmada konfor özellikleri bakımından üstünlüğe sahip pamuk lifleri ile gümüş iyonları ile üretilen X-static liflerinden ring iplik eğirme sistemi ile karışım iplikler eğrilmiştir. Ring iplik üretim sistemi konvansiyonel iplik eğirme sistemlerindendir ve iplik eğirmenin temelini oluşturmaktadır. Ring iplikçiliğinde hammadde sınırlaması yoktur ve en geniş numara aralığında üretim esnekliğine sahiptir. Ring iplikleri düzgün bir büküm yapısına sahip olduklarından oldukça kaliteli ipliklerdir. Ring iplik makinesi karışım elyafların da iplik üretimine izin vermekte ve iyi özellikte iplik üretilmesini sağlamaktadır. Bundan dolayı çalışma bu eğirme sistemi tercih edilmiştir (Taşcı, 2013).

Kesikli liflerden üretilen bir ipliğin kusursuz olabilmesi için hiçbir yabancı madde içermemesi, bükümün iplik boyunca düzgün dağılması, istenen büyüklük ve düzgünlükte mukavemete sahip olması, tüylülüğün istenen düzeyde ve üniform olması gerekmektedir (Karakor, 1987). Tekstilde iki veya daha fazla farklı tipte elyafın karışımından oluşan iplik üretimi yaygın olarak yapılmaktadır. Burada farklı elyafların üstün özelliklerini bir araya getirerek iplik özelliklerini iyileştirmek ve maliyeti düşürmek amaçlanmaktadır.

Bu çalışmada pahalı bir elyaf olan gümüş lifleri, antibakteriyel özelliğinden faydalanmak amacıyla, yaygın olarak kullanılan pamuk lifleri ile farklı oranlarda karıştırılmıştır. Bu durumun iplik performansına etkisi de incelenerek maliyet ve iplik özellikleri için optimal seviyenin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**PAMUK İPLİĞİ VE GÜMÜŞ/PAMUK ELYAF KARIŞIMLI İPLİKLER**

Çalışmada, Ne 40/1 kompakt penye (% 100 pamuk) çözgü iplikleri üretilmiştir. Ayrıca Ege pamuğu / gümüş elyaf karışımları kullanılarak Ne 40/1 numarada 4 farklı tip atkı ipliği üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu atkı ipliklerinden birisi referans olması bakımından sadece pamuk elyaf içermektedir. Tablo 1’de elyaf karışım oranlarına göre atkı iplik türleri kodlandırılarak verilmiştir.

Tablo 1. Atkı ipliklerinin gümüş elyaf içeriğine göre isimlendirilmesi

|  |  |
| --- | --- |
| Atkı iplik kodları | X-static® elyaf içeriği (%) |
| G0 | 0 |
| G5 | 5 |
| G10 | 10 |
| G15 | 15 |

G0, %100 pamuk elyafı içermektedir. İçeriğinde hiç gümüş elyafı olmadığı için G0 şeklinde kodlanmıştır. Diğer atkı iplikleri de içermiş oldukları gümüş elyaf yüzdelerine göre G5, G10 ve G15 olarak kodlanmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan atkı iplikleri Gaziantep Sanko Tekstil İşletmelerinde ring iplik eğirme sistemine göre aynı koşullarda üretilmiştir. Üretime ait bazı bilgiler Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. Atkı ipliklerine ait üretim bilgileri

|  |  |
| --- | --- |
| Tarak çıkış hızı (m/dk) | 100  |
| Tarakta şerit numarası (Ne) | 0,120  |
| Cer çıkış hızı (m/dk) | 650  |
| Cerde şerit numarası (Ne) | 0,120  |
| Fitil numarası (Ne) | 1,30  |
| Fitil bükümü (tur/m)  | 54  |
| Ring bükümü (tur/m) | 921  |
| Ring devri (d/dak) | 14000  |

Numuneler, standart atmosfer şartlarında (20±2 °C sıcaklık ve % 65±2 bağıl nem) bulunan laboratuvarlarda 24 saat kondüsyonlanıp (TS EN ISO 139, 2008) daha sonra teste tabi tutulmuştur. Bu testler iplikte kopma mukavemeti, iplik düzgünsüzlüğü, iplik hataları ve iplik tüylülüğü tayinini kapsamaktadır (Taşcı, 2013). Kopma mukavemeti testi, Uster Tensojet 4 cihazında yapılmıştır. Düzgünsüzlük, iplik hataları (ince yer, kalın yer, neps) ve tüylülük değerleri ise Uster Tester 5 cihazında test edilmiştir. Her farklı tipteki iplikten kopslar alınarak her bir kops 1 dk süreyle 400 m/dk hızla test edilmiştir.

**GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ**

**İplik Kopma Mukavemeti ve Test Sonuçları**

Mukavemet testinde ipliğe koparılıncaya kadar çekme kuvveti uygulanır. Numunenin koptuğu andaki kuvvete “kopma kuvveti” denir. İplik mukavemeti, ipliğin kopma kuvvetinin ipliğin inceliğine oranı olarak ifade edilmektedir. Kalın iplikleri koparmak daha zor olacağından doğru değerlendirme yapılabilmesi adına iplik mukavemeti hesaplanırken ipliğin numarası yani inceliği de hesaba katılmalıdır. İplik mukavemeti hem mamul kumaş hem de dokuma randımanını etkilemektedir. İplik mukavemetinde, elyaf özellikleri, büküm, üretim şartları gibi faktörler etkili olabilmektedir. Ancak iplik en zayıf yerinden kopacağından, mukavemet değişiminin yüksek olmaması, mukavemetiyle birlikte aranılan özelliklerindendir (Baykal, 2003; Korkut ve Karagüven, 1990).

Çalışma kapsamında, gümüş elyafın iplik mukavemetine etkisini araştırmak için, gümüş elyaf içermeyen ve % 5, 10, 15 oranlarında gümüş elyaf içeren ipliklerin mukavemet değerleri ölçülmüştür ve bu değerlerin ortalaması Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Ortalama kopma mukavemeti değerleri ve değişim katsayıları

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **İplik kodları** | **Ortalama kopma mukavemeti (Rkm\*)** | **Rkm\* % CV** |
| G0 | 16,63 | 9,93 |
| G5 | 13,07 | 9,5 |
| G10 | 12,98 | 10,5 |
| G15 | 12,83 | 11,6 |

Tablo incelendiğinde, iplik mukavemetinin gümüş elyaf içeriğinden olumsuz etkilendiği görülmektedir. Bu durum, pamuk liflerinin birbirleriyle tutunurluğuna göre pamuk-gümüş liflerinin birbirleriyle tutunurluğunun daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

**İPLİK DÜZGÜNSÜZLÜĞÜ, İPLİK HATALARI VE TEST SONUÇLARI**

Düzgünsüzlük, birim uzunluktaki ipliğin kütle veya ağırlık varyasyonu olarak tanımlanmaktadır. İki şekilde ifade edilmektedir. %U, ortalama sapma yüzdesi; %CV, değişim katsayısıdır. Aralarındaki ilişki formül (1)’deki gibidir.

%CV= 1,25 x %U (1)

İplikte ince yer, kalın yer ve neps ifadeleri iplik hataları olarak bilinmektedir. İnce yer hatası (- % 50/km) ortalama iplik kalınlığının % 50’si kadar ya da daha azı olan yeri ifade etmektedir. Kalın yer hatası (+ %50/km) ortalama iplik kalınlığının %150’si (1,5 katı ) kadar bir kalın yer hatası olarak değerlendirilmektedir. Neps hatası (+ % 200/km) ortalama iplik kalınlığının % 300’ü kadar bir kalın yer hatası olarak ifade edilmektedir (Baykal, 2003).

Referans ipliğe ve gümüş elyaflı ipliklere uygulanan düzgünsüzlük ve iplik hataları testlerinden elde edilen bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. İpliklerde düzgünsüzlük değerleri ve iplik hataları

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| İplik kodları | Düzgünsüzlük değeri ( % Um ) | (- % 50/km)İnce yer | (+ % 50/km)Kalın yer | (+ % 200/km)Neps |
| G0 | 11,05 | 26 | 59 | 82 |
| G5 | 13,8 | 420 | 340 | 395 |
| G10 | 15,2 | 462 | 374 | 431 |
| G15 | 16,7 | 503 | 411 | 502 |

İplikte elyaf karışımında önemli olan karıştırılan liflerin iplik üretim sistemine uygunluğudur. Karışımı yapılan lifler birbirleri ile özellikleri (incelik, uzunluk, çap) bakımından ne kadar uyumlu olursa lifler iplik bünyesine daha üniform bir şekilde dahil olur ve daha iyi özelliklerde nihai ürün ortaya çıkar. Burada sadece pamuk lifleriyle üretilen referans ipliğin değerlerinin daha iyi çıkması bu şekilde açılanabilir.

**İPLİK TÜYLÜLÜĞÜ VE TEST SONUÇLARI**

İplik tüylülüğü, birim uzunluk boyunca iplik yüzeyinden dışarı doğru çıkan liflerin sayısı ya da lif uzunluğu olarak ifade edilmektedir. Kullanılan elyaf özellikleri ve iplik üretim aşamaları, tüylülük üzerinde etkili olmaktadır (Baykal ve ark., 2004).

Tüylülüğe etki eden faktörler; lif özellikleri, iplik özellikleri, karışımın (karışım oranı, karışım türü), iplik eğirme prosesi ve çeşitli makinaların ve bileşenlerinin özellikleri, eğirmeyi takip eden işlemler şeklinde sıralanabilir (Kılıç, 2010)

Uster tüylülük modülü birim iplik uzunluğundaki tüy uzunluğunu ölçmekte ve toplam tüylerin uzunluğunu tüylülük indeksi olarak vermektedir. Bu değer, “H” ile ifade edilir ve 1 cm uzunluktaki iplikte tespit edilen iplik tüylerinin toplam uzunluğudur (cm) (Demiryürek ve Kılıç, 2016).

Deneysel çalışmada üretilen ipliklerin; kopma mukavemeti, düzgünsüzlük ve iplik hatalarında olduğu gibi tüylülük değeri de referans iplikte daha iyi sonuç vermiştir. Uster Tester 5 cihazında ölçülen tüylülük değerleri Tablo 5’te verilmiştir. Ancak G5, G10 ve G15 ipliklerine bakıldığında gümüş elyaf oranı arttıkça tüylülük az da olsa iyileşmiştir.

Tablo 5. İpliklerin tüylülük değerleri

|  |  |
| --- | --- |
| **İplik kodları** | **Uster Tüylülük indeksi (H)** |
| G0 | 5,72 |
| G5 | 6,45 |
| G10 | 6,32 |
| G15 | 6,23 |

Tüylülük üzerinde etkili olan parametreler hammadde ve üretim aşamalarıdır. Mukavemet ve kopma uzaması yüksek olan lifler iplikte tüylülüğü azaltmaktadır (Baykal, 2003). Gümüş lifleri neticede yapay lif teknolojisi ile üretildiğinden doğal bir lif olan pamuk liflerine göre daha mukavemetli üretilebilmektedir. Bu yüzden iplikte pamuk elyaf (doğal lif) oranı azaldıkça tüylülük değerinde az da olsa iyileşme olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 1’de verilen ipliklerin görüntüsü elde edilen bulguları doğrulamaktadır.



Şekil 1. İpliklerin mikroskop altında görüntüsü

Tüm değerler göz önüne alındığında, genel olarak gümüş elyaf içeriği iplik özelliklerini olumsuz etkilemiştir. Bu durum pamuk ve gümüş lifleri arasındaki düşük kohezyon kuvveti ile açıklanabilir. Sonuç olarak % 5 oranında gümüş elyaf kullanıldığında hem iplik maliyeti daha düşük olmakta hem de iplik özellikleri bakımından referans ürüne daha yakın kalitede bir iplik elde edilmektedir.

**KAYNAKÇA**

**Duru Baykal,** P. (2003). Pamuk/Poliester Karışımı OE-Rotor İplik Özelliklerinin Tahmin Edilmesi ve Karışımın Optimizasyonu, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Doktora Tezi, Adana.

**Duru Baykal,** P., **Babaarslan** O., **Erol** R. (2004). Pamuk / Poliester Karışımı Oe Rotor İpliklerinin Tüylülüğü Üzerine Bir Çalışma, Yöneylem Araştırması, Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Adana, Türkiye.

**Demiryürek,** O. ve **Kılıç,** A. (2016). Pamuk/Viskon Karışımlı Ring İpliklerin Düzgünsüzlük, Tüylülük ve Sürtünme Özelliklerinin İncelenmesi.Tekstil ve Mühendis, 23: 102, 93-99.

**Karakor,** A. (1987). Pamuk İpliklerinde Sık Rastlanan Hatalar ile İplik Düzgünsüzlüğü Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Tekstil ve Makine, 1: 3, 129-137.

**Kılıç,** M. (2010). Karışım İpliklerinde Düzgünsüzlük ve Tüylülük Analizleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Doktora Tezi, İzmir.

**Korkut,** E. ve **Karagüven,** R. (1990). Pamuk Lif Mukavemeti ile O.E. Rotor İplik Mukavemeti Arasındaki İlişki. Tekstil ve Makine, 4: 24, 304-306.

**Taşcı,** Z. (2013). Gümüş Katkılı Gömleklik Dokuma Kumaş Tasarımı, Endüstriyel Şartlarda Üretilmesi ve İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Adana

1. #  Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü. Araştırma Görevlisi.

# Adres: Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Sarıçam, 01330-Adana/TÜRKİYE,

**Tel**: (0322) 338 60 84/ 2951, **GSM**: 0533 776 57 14,

**E-posta**: zehra.kaynartasci@gmail.com [↑](#footnote-ref-1)
2. Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi.

**E-posta**: celiknihat@cu.edu.tr [↑](#footnote-ref-2)