



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Elastan Özlü Pamuk İpliklerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması

Eren ÖNER*

Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Uşak Üniversitesi, Uşak, TÜRKİYE

** Sorumlu yazarın e-posta adresi: eren.oner@usak.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, iplik üretim endüstrisindeki kullanım şartları dikkate alınarak üretilen elastan özlü pamuk ipliği örneklerinin objektif yöntemlerle değerlendirilmesi ve kalite özelliklerinin incelenerek bu ipliklerin performanslarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında; modifiye edilmiş kompakt eğirme makinası kullanılarak kontrollü üretim şartlarında dört farklı iplik numarası ve iki farklı büküm katsayısı ile toplam sekiz adet elastan özlü pamuk ipliği üretilmiştir. Üretilmiş olan ipliklerin kopma mukavemeti, kopma uzaması, düzgünsüzlük ve tüylülük özellikleri ölçülerek elastan özlü pamuk ipliklerine ait kalite değerleri belirlenmiş, sonuçlar ipliklerin lineer yoğunluk ve büküm seviyesi değişimine bağlı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Elastan, Pamuk, Özlü iplik, Kompakt eğirme, Kalite Kontrol*

Investigation of Quality Characteristics of the Elastane Core Cotton Yarns

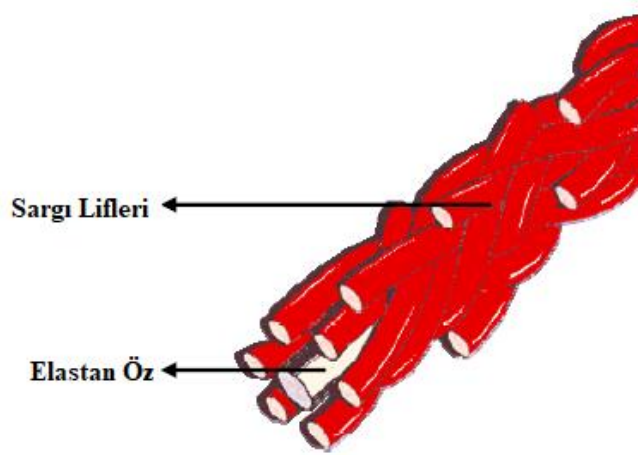
ABSTRACT

In this study, it is aimed to evaluate elastane core cotton yarn samples, which are produced considering the usage conditions in yarn production industry, by objective methods and it is also aimed to reveal performance of these yarns by examining the quality properties. Totally eight elastane core cotton yarns, which had four different yarn counts and two different twist coefficients, were systematically produced by modifying the compact spinning machine within the scope of the study. The quality properties of the elastane core cotton yarns are determined by measuring breaking strength, elongation, unevenness and hairiness of the yarns produced, and the results are evaluated according to changing of linear density and twist level of the yarns.

Keywords: *Elastane, Cotton, Core-spun yarn, Compact spinning, Quality and Control*

I. GİRİŞ

Günümüz tüketicileri tekstil malzemelerinin çok farklı özellikleri bir arada sağlamasını beklemekte, giydikleri giysilerin iyi görünümüyle beraber kendilerini iyi hissettirmesiyle de ilgilenmektedirler. Artık tüketiciler giyim tercihlerini yaparken kullanım sırasında kendilerini giysi ile uyumlu hissetmelerini, vücut hareketleri ile giysinin ahengini, giysinin kullanım şartlarına uyum sağlamasını, fiziksel ve psikolojik olarak olumlu etkiler bırakmasını öncelikli kıstaslar olarak belirlemektedir. Bu talepler, tekstil endüstrisinde geliştirilecek ürünler için tüketiciye kullanım sırasında doğal bir tutum sağlama ve vücudu fit bir şekilde sararak hareketler için gerekli elastikiyeti sağlama gibi özellikleri öncelikli ihtiyaçlar olarak ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda bileşiminde en az %85 elastomer yapıda polimer bulunan “elastan” ya da diğer adıyla “spandex” lifleri özellikle iç giyimde, spor giyimde, varis çorapları ve medikal ürünlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Elastan lifleri helisel molekül yapısıyla üstün uzama yeteneğine (%400-%800) sahip olması sebebiyle elastikiyetin gerekli olduğu alanlarda kullanım avantajı sağlamaktadır. Ancak doğal tutum, ısı ve nem transferi gibi özellikler düşünüldüğünde tek başına (yalın) kullanımları giysi konforu açısından çok uygun değildir. Bu sebeple başka liflerle birlikte kullanımları, özellikle ikinci bir lifle kaplama (cover) tekniği ile üretimleri mevcut uzama özellikleri ile birlikte tutum ve konfor açısından da avantajlı hale gelmelerini sağlamaktadır. Kaplama tekniği, genellikle kesikli (stapel) ipliğin (sargı ipliği) özdeki (core) elastan filament üzerine sarılması şeklinde olup, tek kat (single cover) veya çift kat (double cover) sarım olarak uygulanabilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Elastan özlü kaplamalı iplik [1]

Araştırmacılar, elastan özlü kaplamalı ipliklerin üretim teknikleri ile mekanik, performans ve termal konfor özellikleri üzerine birtakım çalışmalar yapmıştır. Babaarslan (2001), ring iplik makinasını modifiye ederek elastan özlü poliester/viskon kaplamalı iplikler ürettiği çalışmada özde kullanılan ipliğin yerleşiminin kaplamalı ipliklerin yapısı, özellikleri ve performansı üzerinde doğrudan etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır [2]. Örtlek ve Babaarslan (2003), modifiye edilmiş ring iplik makinesinde tek fitil besleme sistemi ile üretilen farklı inceliklerdeki elastan özlü ipliklerin tüylülük özelliklerini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre elastan özlü ipliklerde kopstan bobine sarım esnasında tüylülükte artış meydana geldiği belirtilmiştir [3]. Lin ve arkadaşları (2004), open-end rotor iplik makinesini modifiye ederek elastan özlü poliamid kaplamalı iplikler üretmiş ve bu ipliklerin farklı üretim parametreleri ile mekanik özelliklerini incelemiştir. Çalışmada en yüksek kopma mukavemeti değerleri 4000 dev/dk rotor devrinde, en yüksek kopma uzaması değerleri 8000 dev/dk rotor devrinde elde edilmiştir [4]. Su ve arkadaşları (2004), pamuk kaplama elastan özlü ipliklerin yapılarını elastan çekim oranı ve elastan inceliği faktörlerinin etkilerini dikkate alarak incelemiş, elde

ettiği sonuçlara göre 22 dtex/2f inceliğe sahip elastan öz kullanıldığında ve 4.00 çekim değerinde 10 tex numara ipliklerin en yüksek elastik geri dönme değerleri verdiğini belirtmiştir [5]. Dhouib ve arkadaşları (2006), elastan oranının pamuk kaplama elastan özlü ipliklerin mekanik özellikleri üzerine etkisini incelemiş ve elastan oranı arttıkça elastan özlü pamuk ipliklerin mukavemet ve uzama değerlerinin düşme eğiliminde olduğunu vurgulamıştır [6]. Örtlek ve Ülkü (2007), farklı inceliklerdeki elastan özlü vortex pamuk ipliklerinin kalite özelliklerini incelemiş, kalın ipliklerin ince ipliklere göre daha düşük düzgünsüzlük ve mukavemet değerleri gösterirken, daha yüksek uzama değerleri gösterdiğini tespit etmiştir [7]. Çelik ve arkadaşları (2009), ring iplik makinesinde farklı öz/kaplama oranlarına ve farklı büküm seviyelerine sahip pamuk kaplama poliester özlü iplikler üreterek fiziksel özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre, öz oranı arttıkça iplik mukavemetinin arttığı, kaplama oranı arttıkça iplik düzgünsüzlüğünün arttığı ve büküm seviyesinin artışıyla iplik mukavemetinin arttığı belirlenmiştir [8]. Vuruşkan ve arkadaşları (2013) çalışmalarında ring iplik makinesinde modifikasyon yaparak elastan özlü iplik eğirme üretimine uygun olarak geliştirdikleri sistemi tanıtmıştır [9]. Bir diğer çalışmalarında ise bu modifiye edilmiş konvansiyonel ring iplik eğirme makinasında üretim parametrelerini değiştirerek pamuk ve pamuk/viskon kaplı elastan özlü iplikler üretmiş ve üretim parametrelerinin elastan özlü ipliklerin kopma mukavemeti ve kopma uzaması özelliklerine olan etkilerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iplik numarası incelidikçe kopma mukavemeti ve kopma uzamasının düştüğü, büküm seviyesi arttıkça bu iki özelliğin yükseldiği, iplik içerisindeki elastan oranının artırılmasının mukavemet değerini düşürürken, uzama değerini arttırdığı ve elastan çekim oranının artırılmasının kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerlerini arttırdığı görülmüştür [10]. Das ve Chakraborty (2013), elastan çekiminin, elastan öz oranının ve büküm katsayısının elastan özlü pamuk ipliklerin fiziksel ve mekanik özelliklerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, elastan çekiminin artmasıyla iplik mukavemetinin ilk başta arttığı ancak daha sonra düştüğü ve benzer eğilimin büküm katsayısının artırılmasıyla da görüldüğü, elastan öz oranının azalmasıyla iplik mukavemetinin genel olarak arttığı belirtilmiştir [11]. Sinha ve arkadaşları (2017), denim kumaş üretimine uygun elastan özlü pamuk ipliklerinin mukavemet ve uzama özelliklerini incelemiş, iplik kalınlığı arttıkça iplik mukavemetinin azaldığını tespit etmiştir [12]. Hua ve arkadaşları (2017), öz olarak spandex ve polietilen teraftalat/politrimetilen teraftalat filament içeren pamuk kaplama ipliklerin fiziksel özelliklerine öz bileşenlerinin, iplik numarasının ve kaplama pamuk liflerinin etkilerini araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre, özde spandex ve polietilen teraftalat/politrimetilen teraftalat filamentlerinin birlikte kullanımının tek başına spandex kullanımına göre daha düşük tüylülük ve düzgünsüzlük değerleri gösterdiği, özdeki spandex oranının artırılması ile daha yüksek uzama değerleri elde edildiği görülmüştür [13].

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde elastan özlü iplikler ile ilgili araştırmaların güncelliğini koruduğu, bu alanda literatüre katkı koyacak yeni araştırmalara ihtiyaç bulunduğu, konuyla ilgili elde edilecek bulguların tekstil endüstrisi açısından yol gösterici olacağı görülmektedir. Bu çalışmada ise kompakt eğirme makinasının modifiye edilmesiyle üretimi gerçekleştirilmiş farklı lineer yoğunluklara sahip elastan özlü pamuk ipliklerinin seçilmiş bazı iplik kalite özellikleri incelenmiştir.

II. MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında dört farklı iplik numarasında, iki farklı büküm katsayısında sekiz adet elastan özlü pamuk ipliği üretilmiştir. İpliklerde kaplama lifi olarak pamuk fitilleri, özde kullanılan elastan olarak ise Lycra® kullanılmıştır. Fital olarak Şanlı Urfa menşei ortalama 28,40 mm lif uzunluğu, 4,57 mikroner ve 31,60 cN/Tex mukavemete sahip pamuk lifleri kullanılarak karde harman hallaç ve iplik

hazırlık prosesleri uygulanmıştır. Sargıda Ne 0,75 incelikte fitil kullanılmış, özde ise 78 dtex inceliğinde elastan kullanılmıştır.

Özlü ipliklerin üretimi Suessen Comp kompakt iplik makinesinin aparatla modifiye edilmesiyle 12000 dev/dk iğ devrinde 3,43 elastan çekim oranı ile gerçekleştirilmiştir. Makinenin çekim sisteminin ön silindir kısmına yivli elastan kılavuzu ve elastan besleme silindirleri eklenerek oluşturulan aparat yardımıyla fitil formunda makineye verilen kısa stapel lifler ile elastan filamentin birleşmesi sağlanmıştır. Üretimi yapılan ipliklere ait deney planı ve özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada üretilen iplik özellikleri

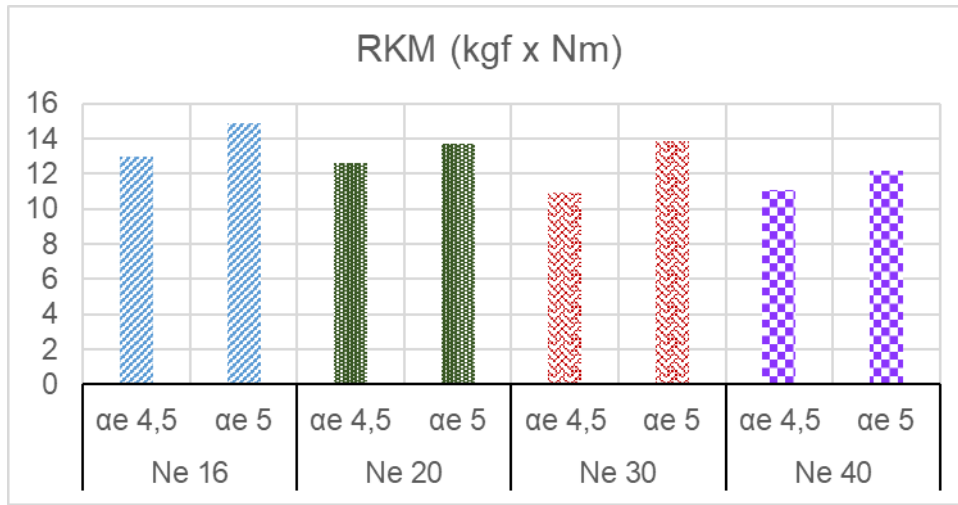
Numune Kodu	Elastan Numarası (dtex)	Fitil Numarası (Ne)	İplik Numarası (Ne)	Büküm Katsayısı (α_e)
1	78	0,75	16/1	4,5
2				5,0
3			20/1	4,5
4				5,0
5			30/1	4,5
6				5,0
7			40/1	4,5
8				5,0

Üretimi gerçekleştirilen tüm iplikler laboratuvar ortamında standart atmosfer şartlarında ($20\pm 2^\circ\text{C}$, 65 ± 2 Bağıl nem) 24 saat kondisyonlandıktan sonra testlere tabi tutulmuştur. İpliklerin büküm seviyelerinin ölçümü otomatik büküm ölçme cihazında TS 247 EN ISO 2061 standardı esas alınarak açma-kapama prensibine göre yapılmıştır. Otomatik metrik çıkırık ile bobinden 100’er metrelik iplik çileleri hazırlanıp, hassas terazide tartılarak TS 244 EN ISO 2060 standardına göre iplik numaraları ölçülmüştür. İplik düzgünsüzlüğü, ince yer (-50), kalın yer ($+50$) ve neps ($+200$) olarak adlandırılan iplik hataları ve iplik tüylülüğü ölçümleri Uster Tester 4 cihazında yapılmıştır. Her bir iplik tipine ait 10 adet bobinin ölçümleri 400 m/dk test hızında ve 2,5 dakika test süresinde, toplam 1000 metre iplik şartlarında Uster kalite standartlarına göre gerçekleştirilmiştir. İplik kopma mukavemeti ve kopma uzaması ölçümleri Uster Tensorapid-3 cihazında TS 245 EN ISO 2062 standardına göre yapılmıştır. Ölçümler için çeneler arası mesafe 500 mm, test hızı 500 mm/dakika ve ipliklere 0,5 cN/tex ön gerilim olacak şekilde uygulanmıştır.

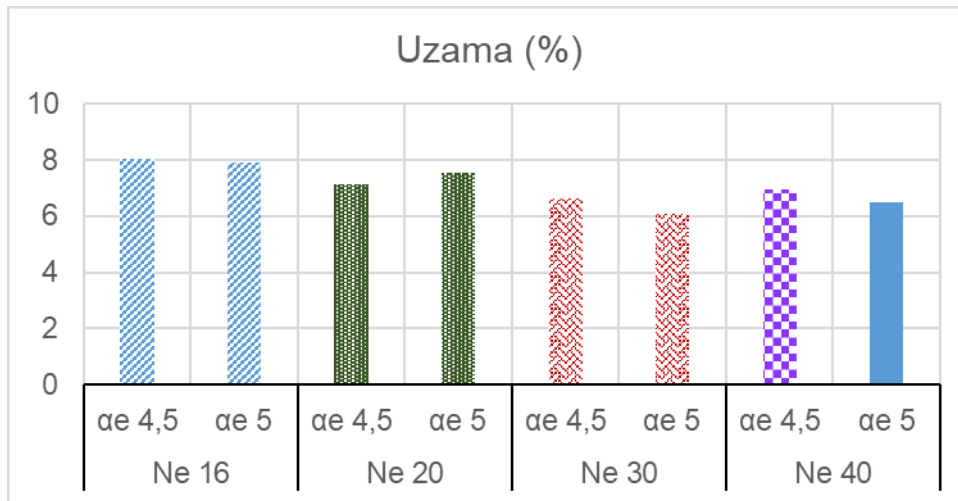
Deney planına göre ipliklerin ölçülen ince yer, kalın yer ve neps hataları, düzgünsüzlük ve tüylülük ölçüm değerleri, kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri SPSS 22.0 istatistiksel paket programı kullanılarak %95 güven aralığında ($\alpha=0,05$) varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiştir.

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

İplik kopma mukavemeti, ipliğin kopma noktasına kadar uzaması sırasında kaydedilen maksimum çekme kuvveti olarak ifade edilmektedir. Kopma mukavemeti testlerinde örneğin koptuğu yük doğrudan enine kesit alanı ile ilişkilidir [13]. Dolayısıyla iplik mukavemeti değerlerinin karşılaştırılmasında sadece kuvvet değerlerinin ele alınması uygun olmamaktadır. Bu nedenle ipliğin koptuğu kuvvet ile lineer yoğunluğunu birlikte dikkate alan Rkm (kgf x Nm) terimi değerlendirmeler için dikkate alınmıştır. Benzer şekilde ipliklerin uzamasını orijinal uzunluklarına orantılı olarak uzama miktarlarını dikkate alan ve karşılaştırma açısından daha kullanışlı bir ölçü olan kopma uzaması (%) terimi değerlendirmeler için kullanılmıştır. İplik numunelerine ait ortalama kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri sırasıyla Şekil 2 ve Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 2. İpliklere ait kopma mukavemeti değerleri



Şekil 3. İpliklere ait kopma uzaması değerleri

İplik mukavemeti sonuçları incelendiğinde beklenildiği gibi ipliklerin büküm seviyesinin artışıyla mukavemet değerlerinin yükseldiği görülmektedir. Eğrilmiş ipliklerde büküm seviyesinin artışıyla kesikli lifler kohezyon etkisiyle daha iyi tutunmakta, iplik eksenine yaklaşarak ipliğin kuvvete karşı

direncini artırmaktadır [14]. Elde edilen sonuçlara göre büküm seviyesi-mukavemet ilişkisi için geçerli olan bu genel durumun, çalışmada kullanılan büküm katsayısı değerleri için elastan özlü ipliklerde de benzer etki gösterdiği anlaşılmaktadır. Büküm katsayısı artışı kaplama olarak kullanılan pamuk liflerinin özdeki elastana daha iyi sarılarak ipliğin daha mukavim olmasını sağlamıştır. İpliklerin lineer yoğunluklarındaki değişimin etkileri incelendiğinde ise genel olarak iplik numarası artışının iplik mukavemeti değerlerinin azalmasına neden olduğu görülmektedir. Bunun nedeni iplik kesitindeki lif sayısının azalmasıdır [14]. Varyans analizi sonuçlarında büküm katsayısı ve iplik numarası faktörlerinin ipliklerin kopma mukavemeti üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

İpliklerin kuvvet altında uzama değerleri incelendiğinde, büküm katsayısındaki artışın elastan özlü pamuk iplikleri için Ne 20 inceliktekiler dışında kopma uzaması değerlerinin düşmesine sebep olduğu görülmüştür. İplik numarası açısından ise en yüksek uzama değerlerine Ne 16 numara ipliklerin sahip olduğu ve ipliklerin incelidikçe kopma uzamalarının düştüğü tespit edilmiştir. İpliklerin inceliyle birlikte iplik kesitinde bulunan lif sayısı azalarak kuvvet altında uzama yeteneğini genel olarak düşürmüştür. Varyans analizi sonuçlarına göre büküm katsayısı ve iplik numarası faktörlerinin etkisiyle oluşan ipliklerin uzama değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

İplik hataları (imperfections), belirli bir iplik uzunluğu boyunca oluşan çeşitli nedenlerle oluşan, daha sonraki proseslerde üretim ve kalite performansını olumsuz etkileyen ince yer, kalın yer ve neps olarak adlandırılan iplik hatalarının toplamıdır [15]. İnce yer hatası, ipliğin uzunluğu boyunca kalınlığından %50 ve daha fazlası kadar incelmeyi; kalın yer hatası ise %50 ve daha fazlası kadar kalınlaşmayı ifade etmektedir. Neps hatası ise uzunluğu 4 mm'den az olması sebebiyle kısa ama iplik çapına göre oldukça sapma gösteren kalın yer hatasıdır. Bu iplik hataları, iplik düzgünlüğü ölçüm cihazında kilometredeki hata sayısı olarak ifade edilmektedir [16]. Çalışma kapsamında üretilen ipliklere ait ölçülen iplik hataları sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

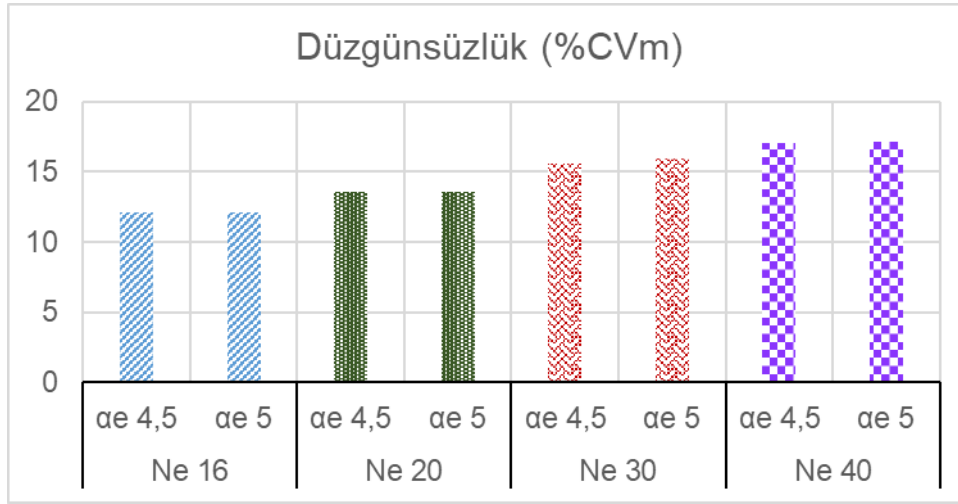
Tablo 2. Çalışmada üretilen iplik özellikleri

Numune Kodu	İplik Numarası (N_e)	Büküm Katsayısı (α_e)	İnce Yer (-%50)	Kalın Yer (+%50)	Neps (+%200)
1	16/1	4,5	0,1	24,7	31,4
2		5,0	0,1	22,2	26,8
3	20/1	4,5	1,3	63,0	62,7
4		5,0	0,7	80,8	79,6
5	30/1	4,5	13,0	281,1	339,5
6		5,0	10,6	315,3	475,1
7	40/1	4,5	41,3	455,2	760,2
8		5,0	39,7	473,3	796,7

İplik hataları test sonuçları incelendiğinde, özellikle iplik numarasındaki değişimin iplik hata sayılarını önemli ölçüde değiştirdikleri dikkat çekmektedir. İplik numarası artıp iplik incelidikçe iplikte ince yer, kalın yer ve neps hatalarının arttığı görülmektedir. Büküm katsayısı etkisinin iplik numarası etkisine göre iplik hataları üzerine nispeten daha düşük değişime neden olduğu tespit edilmiştir. Elastan özlü pamuk iplikleri için özellikle Ne 30 ve daha ince numaralarda kalın yer ve neps hatalarının çok yüksek

sayılara ulaştığı anlaşılmıştır. Bu çalışma kapsamında incelenen elastan özlü pamuk iplikleri için Ne 30 iplik numarasının iplik hataları açısından bir eşik değer oluşturduğu anlaşılmaktadır. Varyans analizlerine göre büküm katsayısı faktörünün etkisinin istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olmadığı ($p>0,05$), iplik numarası faktörünün ise iplik hataları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

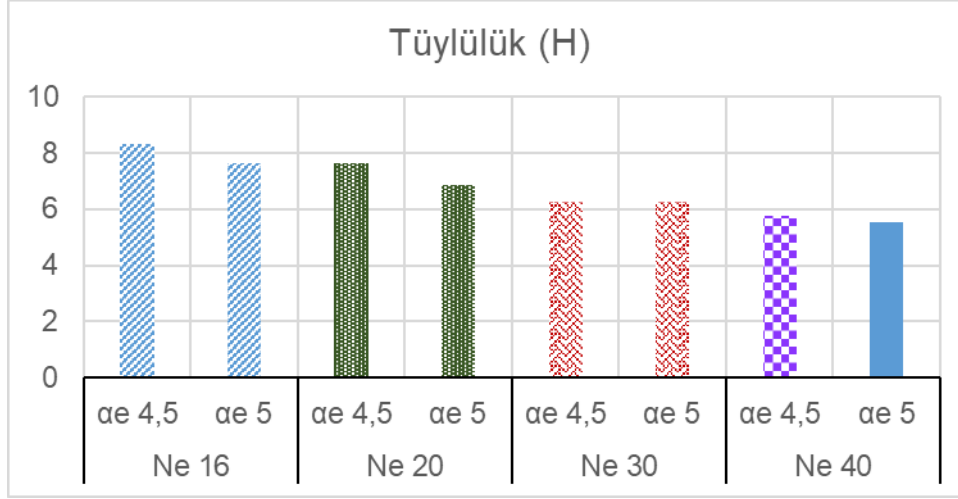
İpliklerin düzgünlük değerlerinin incelenmesinde Uster test cihazı tarafından ölçülen % CVm değeri dikkate alınmıştır. Belirli bir uzunluk boyunca yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen hata sayılarından ortalama sayısal düzgünlük değeri (%CVm) cihaz tarafından hesaplanmaktadır. İplik düzgünlüğü test sonuçları Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4. İpliklere ait düzensüzlük değerleri

Düzensüzlük sonuçları incelendiğinde, iplik numarası arttıkça düzensüzlük değerlerinin arttığı görülmektedir. İplik incelidikçe kesitteki lif kütlelerinin azalması ve özdeki elastanın etkisiyle sargı lifleri yapıya daha zor tutunmakta ve iplik ekseninden dışarı çıkarak iplikte kalınlaşmalara sebep olmaktadır. Çalışmada kullanılan iplikler için elde edilen düzensüzlük sonuçlarına göre büküm seviyesindeki farkın düzensüzlük değerleri için belirgin bir değişikliğe neden olmadığı dikkat çekmektedir. Varyans analizi sonuçları, iplik numarası faktörünün düzensüzlük değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Büküm katsayısı değişimine göre farklar incelendiğinde ise düzensüzlük sonuçları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Çalışmada üretilen elastan özlü pamuk ipliklerin tüylülük değerlendirilmeleri için Uster test cihazı tüylülük modülü tarafından verilen 1 cm uzunluğundaki ipliğin yüzeyine çıkan liflerin toplam uzunluğunun birim iplik uzunluğuna (1 cm) oranını ifade eden H indeks değeri dikkate alınmıştır. İpliklere ait tüylülük ölçüm sonuçları Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. İpliklere ait tüylülük değerleri

İplik tüylülüğü sonuçları ele alındığında, büküm seviyesi arttıkça iplik tüylülüğü değerlerinin azaldığı göze çarpmaktadır. Büküm seviyesi arttıkça lifler iplik eksenine daha çok yaklaşmakta ve tüylülük değerleri azalmaktadır. Ayrıca, iplik numarası artışıyla iplik tüylülüğünün azaldığı gözlenmiştir. Alay ve Göktepe yaptıkları çalışmada farklı cihazlarla pamuklu ring ve open-end ipliklerin tüylülük eğilimlerini incelemiş ve benzer şekilde pamuklu ring iplikleri için iplik lineer yoğunluğu arttıkça tüylülük indeksinin azalma eğilimi gösterdiğini tespit etmiştir [17]. Buradan da anlaşılacağı üzere, elastan içermeyen iplikler için de elastan özlü ipliklerle benzer bir durum söz konusudur. Buna göre, özde elastanın varlığından öte sargıda kullanılan liflerin özelliğinin ve oranının tüylülük açısından belirleyici olduğu yorumu yapılabilir. Varyans analizlerine göre büküm katsayısı ve iplik numarası faktörlerinin her ikisinin de iplik tüylülüğü üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip oldukları belirlenmiştir ($p < 0,05$).

IV. SONUÇ

Çalışma kapsamında kompakt iplik makinesinin aparatla modifiye edilmesiyle dört farklı iplik numarasında (Ne 16/1 – Ne 20/1 – Ne 30/1 – Ne 40/1), iki farklı büküm katsayısında (α 4,5 - α 5,0) olmak üzere toplam sekiz adet elastan özlü pamuk ipliği üretilmiştir. İpliklerde kaplama lifi olarak pamuk fitilleri, özde kullanılan elastan olarak ise Lycra® kullanılmıştır. Üretilen ipliklerin kalite parametrelerini incelemek üzere, iplik düzgünsüzlüğü, ince yer, kalın yer ve neps olarak adlandırılan iplik hataları, iplik tüylülüğü, iplik kopma mukavemeti ve kopma uzaması ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın tüm bulguları birlikte dikkate alındığında, bu çalışma için üretilmiş olan elastan özlü pamuk ipliklerine uygulanan testlerin sonuçlarına göre iplik doğrusal yoğunluğunun azalmasıyla (ipliğin incilmesiyle) ipliklerin kopma mukavemeti, kopma uzaması ve tüylülük değerlerinin düştüğü; iplik hataları ve düzgünsüzlük değerlerinin ise yükseldiği tespit edilmiştir. İplik numarasının artışıyla iplik incelmekte ve İplik kesitinde bulunan lif sayısı azalmaktadır. Bu durumda iplik kesitinde azalan sargı lifi sayısı sebebiyle elastanın oransal olarak artışı söz konusu olmaktadır. Buna bağlı olarak iplik özelliklerine elastanın etkisi daha belirginleşmekte, sargı liflerinin özellikle iplik mukavemetine desteği azalmaktadır. Elastan özlü pamuk iplikleri için özellikle Ne 30 ve daha ince numaralarda kalın yer ve neps hatalarının artarak iplik düzgünsüzlüğünün arttığı, incelenen elastan özlü pamuk iplikleri

için Ne 30 iplik numarasının iplik hataları açısından bir eşik değeri oluşturduğu anlaşılmıştır. Büküm seviyesinin artmasıyla ise, iplik mukavemetinin arttığı, kopma uzaması ve tüylülük değerlerinin azaldığı, iplik hataları ve düzgünsüzlük değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı belirlenmiştir. Büküm seviyesinin artışı kesikli liflerin kohezyon etkisiyle birbirleri üzerine daha iyi sarılmasına neden olmakta, iplik eksenine yaklaşarak özdeki elastanı daha sıkı sarmasına neden olmaktadır. İplik mukavemetini özdeki elastandan çok sargıdaki liflerin birbirine tutunmaları etkilerken, uzama özelliğinde elastanın varlığı daha belirleyici olmaktadır.

Bu çalışmayla iplik endüstrisi için önemli bir pazar alanına sahip olacağı düşünülen elastan özlü ipliklerin incelemesi yapılarak, elastan özlü pamuk ipliklerinin kalite değerleri ortaya koyulmuştur. Elde edilen sonuçların yapılacak üretim ve araştırmalar için elastan özlü iplik ve kullanılacağı alana uygun kumaş tasarımlarının planlanması açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Elde edilen bulguların, araştırmacıların ve sektördeki üreticilerin ilgi duyduğu, araştırma ve geliştirmeye açık, yenilikçi bir alan olan elastan özlü ipliklerin geliştirilmesi çalışmalarına önemli katkılar sağlayacağı beklenmektedir.

V. KAYNAKLAR

- [1] D. Vuruşkan, “Elastan içerikli iplik üretmek üzere modifiye edilen ring makinasında üretim değişkenlerinin optimizasyonu ve iplik kalitesi üzerindeki etkisi,” Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2010.
- [2] O. Babaarslan, “Method of producing a polyester/viscose core-spun yarn containing spandex using a modified ring spinning frame,” *Textile Research Journal*, vol. 71, no. 4, pp. 367–371, 2001.
- [3] H.G. Örtlek ve O. Babaarslan, “Spandex (Lycra) içerikli core-spun ipliklerin (pes/viskon) tüylülük özelliklerinin incelenmesi,” *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, c. 8, s. 1, ss. 79–93, 2003.
- [4] J. Lin, C. Chang, C. Lou and W. Z. Hsing, “Mechanical properties of highly elastic complex yarns with spandex made by a novel rotor twister,” *Textile Research Journal*, vol. 74, no. 6, pp. 480–484, 2004.
- [5] C. I. Su, M. C. Maa and H. Y. Z. Yang, “Structure and performance of elastic core-spun yarn,” *Textile Research Journal*, vol. 74, no. 7, pp. 607–610, 2004.
- [6] A. B. Dhoub, S. El-Ghezal and M. Z. Cheikhrouhou, “A study of the impact of elastane ratio on mechanical properties of cotton wrapped elastane-core spun yarns,” *Journal of the Textile Institute*, vol. 97, no. 2, pp. 167–172, 2006.
- [7] H. G. Örtlek and S. Ulku, “Effects of spandex and yarn counts on the properties of elastic core-spun yarns produced on murata vortex spinner,” *Textile Research Journal*, vol. 77, no. 6, pp. 432–436, 2007.

- [8] P. Çelik, T. B. Üte, D. Özden, H. Çömlekçi ve E. C. Akkale, “Öz/Manto oranı ve büküm sayısının filament özlü ipliklerin iplik özelliklerine etkisi,” *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, c. 3, s. 2, ss. 29–37, 2009.
- [9] D Vuruşkan, O. Babaarslan ve İ. İlhan, “Ring iplik eğirme makinesinin elastan içerikli özlü (kor) iplik üretmek üzere modifikasyonu,” *Tekstil ve Mühendis*, c. 20, s. 89, ss. 1–10, 2013.
- [10] D Vuruşkan, O. Babaarslan ve İ. İlhan, “Elastan içerikli seçilmiş ipliklerde bazı üretim parametrelerinin iplik mukavemeti ve uzaması üzerindeki etkisi,” *Tekstil ve Konfeksiyon*, c. 2011, s.1, ss. 22–30, 2011.
- [11] A. Das and R. Chakraborty, “Studies on elastane-cotton core-spun stretch yarns and fabrics: Part I— Yarn characteristics,” *Indian Journal of Fibre and Textile Research*, vol. 38, no. 3, pp. 237–243, 2013.
- [12] S. K. Sinha, P. Bansal and S. Maity, “Tensile and elastic performance of cotton/lycra core spun denim yarn,” *Journal of The Institution of Engineers (India)*, Series E, pp. 1–8, 2017.
- [13] T. Hua, N. S. Wong and W. M. Tang, “Study on properties of elastic core-spun yarns containing a mix of spandex and PET/PTT bi-component filament as core,” *Textile Research Journal*, vol. 88, no. 9, pp. 1065–1076, 2018.
- [14] A. Okur, *Tekstil materyallerinde mukavemet testleri*, 1. baskı, DEÜ. Mühendislik Fakültesi Yayınları, 2002, No: 303, ss. 57-73.
- [15] K. Slater, *Yarn evenness*, Textile Progress: A Critical Appreciation of Recent Developments, Textile Institute, 1986, vol.14, No: 3.
- [16] G. Peters and S. Meier, *Description of all quality parameters measured by Uster Technologies and yarn testing equipment*, Uster Laboratory Systems Application Report. Uster Technologies. Edition 3: July 2010.
- [17] S. Alay ve F. Göktepe, “Farklı iplik tüylülüğü test cihazlarından elde edilen sonuçların karşılaştırılması,” *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, c. 10, s.3, ss. 422–427, 2006.