

Farklı hammaddeler kullanılarak üretilmiş olan konvansiyonel ve polyester özlü ipliklerin performans özelliklerinin karşılaştırılması

Comparison the performance properties of conventional and polyester core yarns produced using different raw materials

Sait YILÖNÜ^{1*}, Belkis ZERVENT ÜNAL²

^{1,2}Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mimarlık-Mühendislik Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
syilonu@cu.edu.tr, belzer@cu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 14.12.2016, Kabul Tarihi/Accepted: 24.10.2017

* Yazışılan yazar/Corresponding author

doi: 10.5505/pajes.2017.43403

Araştırma Makalesi/Research Article

Öz

Çalışmada farklı hammaddeler kullanılarak üretilmiş olan konvansiyonel ve polyester özlü ipliklerin performans özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla beş farklı (pamuk, viskon, modal, bambu, polyester) hammadde kullanılarak beş farklı polyester özlü iplik üretilmiştir. Ayrıca karşılaştırma yapmak amacıyla aynı üretim parametreleri ile beş farklı konvansiyonel iplik üretimi de gerçekleştirilmiştir. Üretilen ipliklerin tüylülük, düzgünlük ve mukavemet özellikleri incelenmiştir. Test sonuçlarına göre, pamuk ve bambudan elde edilen özlü ipliklerin tüylülük değerleri konvansiyonel ipliklere göre yüksek; viskon, modal ve polyesterden elde edilen özlü ipliklerin tüylülük değerleri ise daha düşük çıkmıştır. Özlü iplikler ve konvansiyonel ring ipliklerin düzgünlük değerleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Ayrıca modal ve polyester hariç tüm iplik türlerinde özde kullanılan polyesterin ipliklerin kopma mukavemeti değerlerini arttırdığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Özlü iplik, Tüylülük, Düzgünlük, Mukavemet, Konvansiyonel iplik

Abstract

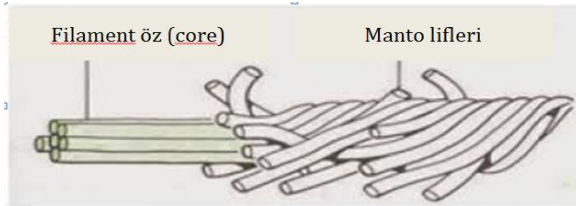
Purpose of this study is comparison the performance properties of conventional and polyester core yarns produced using different raw material. In this purpose, five different polyester core yarns were produced using five different raw materials (cotton, viscose, modal, bamboo, polyester). In addition to these yarns, five different conventional yarns were produced with the same production parameters for the comparison. These samples were investigated for hairiness, tensile strength and evenness. Core yarn and conventional yarn test results were compared and discussed. According to the test results, the hairiness values of core yarns obtained from viscose, modal and polyester were lower than that of conventional yarns. No significant difference was found between yarn evenness of core yarns and conventional yarns. Also, usage of polyester as a core in core yarns increased tensile strength except modal and polyester yarns.

Keywords: Core yarn, Hairiness, Evenness, Tensile strength, Conventional yarn

1 Giriş

Özlü iplikler farklı hammaddelerin avantajlarının birleştirildiği ürün grupları olup, öz ve manto olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Şekil 1’de tipik bir özlü iplik görülmektedir. Özlü (core spun) iplik; öz olarak ifade edilen ve genellikle filament formunda bulunan elyaf demetinin üzerinin manto olarak ifade edilen ve genellikle şapel formunda olan elyaf demeti ile sarılması/kaplanması şeklinde tanımlanabilmektedir.

Özlü iplikler öz materyalinin özellikleri ile adlandırılmaktadır. Özde elastik filament kullanılmasıyla üretilen iplikler “elastik/elastan özlü iplikler”, filament veya şapel kullanılmasıyla üretilen iplikler ise “sert özlü iplikler” olarak ifade edilmektedir[1].



Şekil 1: Özlü iplik görünümü [2].

Üretilmek istenen iplik hangi amaçla üretilecekse özde o amaca yönelik filament kullanılmaktadır. Bunlardan yaygın olarak kullanılanlar filament polyester, metal filament ve elastan

yapıdır. Genel olarak iplikte daha mukavemetli bir yapı istendiğinde özde yüksek mukavemetli filament kullanılırken daha elastik bir kumaş yapısı istendiğinde elastan özlü iplik, iletken bir kumaş istendiğinde özde metalik iplikler kullanılarak istenilen alana göre özlü iplik üretilip avantaj sağlanabilmektedir.

Özlü ipliklerin konvansiyonel ipliklere göre en büyük dezavantajı daha yüksek üretim maliyetleridir. Bunun yanı sıra iplik özünde kullanılan filamentin veya mantoda kullanılan liflerin özelliklerine bağlı olarak; iplik mukavemeti, uzama, düzgünlük gibi fiziksel özelliklerde olumsuz etkiler gözlenebilmektedir. Örneğin Erez 2011 yaptığı çalışmada Öz materyali PES FDY olan ipliklerin mukavemet değerleri, beklenildiği şekilde öz materyali PES tekstüre olanlardan daha yüksek bulmuştur [1].

Özlü iplikler kullanım alanı olarak günlük hayatta geniş bir yelpazeye sahiptir. Askeri amaçlı battaniye, döşemelik, filtrasyon, tıbbi malzemeler, askeri ve sivil havacılıkta kullanılan dolgu ipliği, dış giyim, spor giyim, halı, ev tekstili, dikiş iplikleri, medikal amaçlı kullanılan korseler, tente gibi özel kumaşlarda sert özlü ipliklerin kullanımı yaygındır.

Özlü iplik üretimi birçok iplik eğirme sisteminde gerçekleştirilmektedir. Bu eğirme sistemleri arasındaki en önemli fark öz materyalinin manto elyafı ile farklı yöntemlerle bir araya getirilmesi ve iplik formunun verilmesidir.

Özlü iplik üretiminde yaygın kullanılan eğirme sistemleri;

- ✓ Ring iplik eğirme sisteminde özlü iplik üretimi,
- ✓ O.E. rotor iplik eğirme sisteminde özlü iplik üretimi,
- ✓ Friksiyon eğirme sisteminde özlü iplik üretimi,
- ✓ Air-Vortex iplik eğirme sisteminde özlü iplik üretimi.

şeklinde sıralanabilmektedir. Bunun yanı sıra çok yaygın kullanılmayan ancak özlü iplik üretimini gerçekleştirebildiği diğer sistemler aşağıda sıralanmıştır;

- ✓ Yapıştırma yöntemi ile özlü iplik üretimi,
- ✓ Oyuk iğ yöntemi ile özlü iplik üretimi,
- ✓ Elektrostatik yöntemi ile özlü iplik üretimi,
- ✓ İç boş iğ yöntemi ile özlü iplik üretimi bulunmaktadır [1].

Literatür taraması sonucu özlü iplik ile ilgili birçok çalışmaya rastlanmış olup bunlardan seçilmiş olanları aşağıda özetlenmiştir.

Kıyaroğlu 1991 yılında yaptığı çalışmada pamuk kaplı polyester kesik lif özlü iplikler ve %100 pamuk iplikler ile üretilen kumaşları karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda özlü ipliklerin % 100 pamuk ipliklere göre %14 oranında daha mukavemetli olduğu ve özlü ipliklerden dokunmuş kumaşların % 100 pamuk iplikleri ile dokunmuş kumaşlara göre aşınma dayanımı, yırtılma mukavemeti ve kopma mukavemetlerinin daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır [3].

Miao ve diğ. 1996 yılında yaptıkları çalışmada Ring ve Dref-2 iplik eğirme sistemleri ile elde edilen özlü ipliklerde manto kayma direncini ele almışlardır. Bu kapsamda filament ön gerilimi, filament bükümü gibi bazı üretim parametrelerinin her iki üretim sistemi için de kayma direncine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır [4]. Örtlek ve Babaarslan tarafından 2003 yılında gerçekleştirilen çalışmada spandex (lycra) içerikli core-spun ipliklerin (PES/Viskon) tüylülük özellikleri incelenmiştir. Modifiye edilmiş ring iplik eğirme makinelerinde tek fitil besleme sistemi ile değişik inceliklerde elastan kullanarak özlü iplikler üretilmişlerdir. Özlü ipliklerin üretiminde, özde 78 dtex mat Lycra elastan kullanılmıştır [5].

Örtlek 2006'da yapmış olduğu çalışmada, düze basıncı, üretim hızı ve elastan oranının, corespun (özlü/çekirdekli) Vortex ipliklerin mekanik özelliklerine olan etkisini incelemiştir [6]. Gharehaghaji ve diğ. 2007 yılında pamuk mantolu, naylon özlü ipliklerin kopma mukavemeti ve kopma uzaması özelliklerini tahmin etme amacıyla yapay sinir ağları ve işlem parametrelerine dayalı çoklu doğrusal regresyon yöntemlerini kullanmışlardır [7]. Kim ve diğ. 2009 yılında ring iplik makinesinde özlü iplik üretimi sırasında sarma kusurlarının tespiti ve sarma kalitesini bir uygulama yardımıyla değerlendirmek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir [8]. Pramanik ve Patil 2009 yılında ring iplik eğirme ve hava-jetli iplik eğirme yöntemiyle ürettikleri pamuk/polyester özlü ipliklerinin fiziksel karakteristiklerinin araştırılması üzerine bir çalışma yapmışlardır [9]. Yılönü 2016 yılında yaptığı çalışmada havlu kumaşlarda özlü iplik (core-spun) kullanımının ürün performans özelliklerine etkilerini incelemiştir [10]. Bu çalışmada ise farklı hammaddeler kullanılarak üretilmiş olan konvansiyonel ve polyester özlü ipliklerin seçilmiş performans özellikleri karşılaştırılmıştır. Daha önce yapılmış çalışmalardan farklı olarak, aynı üretim parametreleri ile beş farklı hammaddenin konvansiyonel ve özlü iplik üretiminde kullanılması durumunda üretilen iplik özelliklerinde ne gibi değişiklikler ortaya çıkacağı belirlenmiştir.

2 Materyal ve metot

2.1 Materyal

Çalışma kapsamında en fazla tercih edilen 5 farklı (modal, pamuk, polyester, bambu, viskon) hammaddeden üretilmiş Ne 14/1 konvansiyonel ring iplikler ile yine bu liflerden üretilmiş özünde yaygın kullanılan 75 denye PES filament kullanılmış, 5 farklı özlü iplik olmak üzere toplam 10 farklı iplik üretilmiştir. İpliklerin üretimi KARACASU Tekstil (Kahramanmaraş) tarafından gerçekleştirilmiştir. Özlü ve konvansiyonel ipliklerde kullanılan pamuk lifinin özellikleri Tablo 1'de diğer liflerin özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1: Özlü ve konvansiyonel ipliklerde kullanılan pamuk lif özellikleri (Uster® HVI).

Hammadde Menşei	Amerikan Pamuğu
Lif inceliği, (Mikroner)	4.5
Uzunluk, (mm)	30
Mukavemet, (g/tex)	33
Kopma uzaması, (%)	6.2
Uniformite indeksi, (%)	83
Kısa lif indeksi (SFI), (%)	7.8
Parlaklık (Rd), (%)	77
Sarıklık, (+b)	8

Tablo 2: Özlü ve konvansiyonel ipliklerde kullanılan diğer liflerin özellikleri.

Harman Cinsi	İncelik	Elyaf Uzunluğu
Viskon	1.3 dtex	38 mm
Polyester	1.3 dtex	32 mm
Modal	1.3 dtex	38 mm
Bambu	1.3 dtex	38 mm
Polyester (Özde kullanılan)	75 denye	Textürize

Bu çalışmada üretimi gerçekleştirilen ipliklere ait özellikler Tablo 3'te verilmiştir. Sonraki bölümlerde iplik türlerini daha kolay ve anlaşılır şekilde ifade edebilmek için kodlama yapılmıştır.

Tablo 3: Özlü ve Konvansiyonel iplik özellikleri.

Kod	Hammadde	İplik türü	Öz Numara
Pa	PAMUK	Konvansiyonel	-
PaC		Özlü	75 denye (PES)
V	VİSKON	Konvansiyonel	-
VC		Özlü	75 denye (PES)
B	BAMBU	Konvansiyonel	-
BC		Özlü	75 denye (PES)
M	MODAL	Konvansiyonel	-
MC		Özlü	75 denye (PES)
P	POLYESTER	Konvansiyonel	-
PC		Özlü	75 denye (PES)

Çalışma kapsamında özlü ve konvansiyonel ring ipliklerin üretimi Zinser 351 marka 240 iğlik öz besleme amacıyla modifiye edilmiş ring iplik eğirme makinesinde gerçekleştirilmiştir. Konvansiyonel ring iplikleri ve özlü ipliklerin üretim parametreleri Tablo 4'te verilmiştir. Numune ipliklerin üretiminde her iplik için; büküm faktörü (α) 4.2, kopça tipi Bräcker C, büküm yönü 'Z' ve kopça numarası C2 MM DR 4 ISO 90 tercih edilmiştir.

Tablo 4: Konvansiyonel ring iplikleri ve özlü ipliklerin üretim parametreleri.

İplik Türü	İplik Numara (Ne)	Öz/manto Oranı	Büküm (Tur/metre)	Fitel Numara (Ne)	Filament Çekim	İğ Devri, (dev/dk.)	İplik Öz Numara
Pa	14/1	-	618	0.5	1.06	1100	-
PaC	14/1	%20	618	0.5	1.06	1000	75 denye
V	14/1	-	618	0.6	1.06	1100	-
VC	14/1	%20	618	0.6	1.06	1000	75 denye
B	14/1	-	618	0.6	1.06	1100	-
BC	14/1	%20	618	0.6	1.06	1000	75 denye
M	14/1	-	618	0.6	1.06	1100	-
MC	14/1	%20	618	0.6	1.06	1000	75 denye
P	14/1	-	618	0.7	1.06	1100	-
PC	14/1	%20	618	0.7	1.06	1000	75 denye

2.2 Metot

Çalışma kapsamında üretilen ipliklere standartlara uygun olarak kopma mukavemeti, düzgünlük, tüylülük testleri yapılmış ve elde edilen sonuçlara SPSS 22 İstatiksel analiz programı kullanılarak independent t testi ve One-way anova SNK testi ile istatiksel analiz yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

İpliklerin kopma mukavemeti ve kopma uzaması testleri, Uster® Tensorapid 3 test cihazında (Şekil 2) 50 tekrar ile "TS EN ISO 2062-Tekstil-Paketlerden Alınan İplikler-Tek İpliğin Kopma Mukavemetinin ve Kopma Uzamasının Tayini" standardı esas alınarak yapılmıştır.



Şekil 2: Uster® Tensorapid 3 test cihazı.

İpliklerin iplik düzgünlüğü, ince yer, kalın yer ve neps değerleri Uster® Tester 4 Düzgünlük Test cihazı (Şekil 3) kullanılarak 5 tekrar ile "TS 628-İplik düzgünlüğü tayin metotları standardına göre ölçülmüştür." Uster® Tester-4, kapasitif sisteme göre çalışabilen ve iplik, fitil, şerit düzgünlüğü ölçebilen bir test cihazıdır. Düzgünlük, aralarında elektriksel alan oluşturulan iki kapasitif levha arasından geçirilen iplik, fitil ve şerit üzerindeki kütleli değişimlerin elektriksel alanı değiştirmesi esasına göre ölçülmektedir [11].



Şekil 3: Uster® Tester 4 düzgünlük test cihazı.

İplik tüylülüğü testi ise Şekil 4'te verilen Uster® ZWEIGLE HL400 cihazında 5 tekrar ile "TS 12863-Tekstil-İplikler-Tüylülük tayini-Foto-Elektrik metodu standardına göre yapılmıştır." Test sonucunda S3 değeri (3 mm ve daha uzun olan tüylerin sayısı), Tp (toplam tüy sayısı) ve her bir uzunluk sınıfındaki tüy sayısı alınabilmektedir.



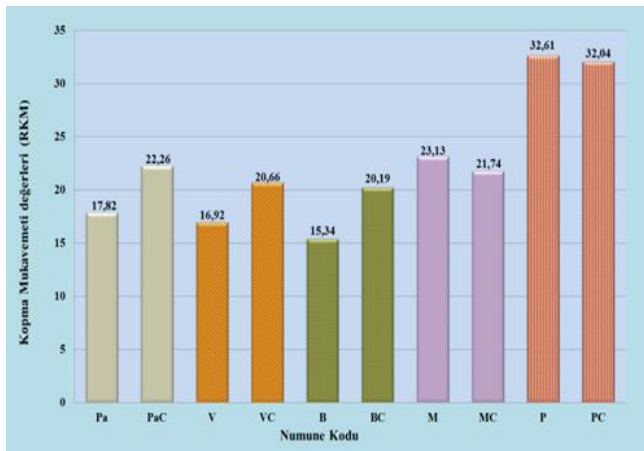
Şekil 4: Uster® ZWEIGLE HL400 tüylülük test cihazı.

3 Bulgular ve tartışma

USTER Tensorapid cihazında yapılan ölçümler sonucunda elde edilen, kopma mukavemet değerleri (Rkm) ve kopma uzama değerleri (%) Tablo 5'te gösterilmiştir. Sonuçların grafiksel gösterimi ise Şekil 5'te verilmiştir. Ayrıca UsterTester4 cihazı ile tüylülük değeri (H) de tespit edilmiştir. Her bir iplik tipi için ölçümler arasındaki varyasyonu göstermek amacıyla ölçümlerin değişim katsayısı da (% CV) çizelgede verilmiştir. İplik mukavemeti ve kopma uzaması ölçümlerine göre konvansiyonel ring iplikleri aynı türden özlü iplikler ile karşılaştırıldığında modal ve polyester hariç tüm iplik türlerinde özde kullanılan polyesterin ipliklerin kopma mukavemeti değerlerini arttırdığı görülmektedir. Ancak, modal ve polyester konvansiyonel ve özlü ipliklerin kopma mukavemeti değerlerinde önemli bir değişikliğin olmadığı gözlenmektedir. Bu durumun Miao ve diğ.'nın 1996 yılında yaptıkları, mantonun öz üzerinden kayması ile ilgili çalışmada belirttikleri gibi filament ön gerilimi ve kullanılan lifin sürtünme direnci gibi sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir [4]. Modal ve polyester liflerinin kaygan bir yapıya sahip olmasından dolayı öz ve manto iplikleri arasındaki lif sürtünmesinin az olması ve bunun sonucu olarak mantonun öz üzerinden kaymasının, özdeki polyesterin mukavemet değerlerine olumlu katkısını elimine edebileceği düşünülmektedir.

Tablo 5: İplik kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri.

Numune Kodu	Kopma Mukavemeti (Rkm)		Kopma Uzaması (%)	
	Ortalama	%CV	Ortalama	%CV
Pa	17.82	5.79	9.06	4.37
PaC	22.26	5.03	8.35	3.89
V	16.92	4.62	17.56	4.56
VC	20.66	3.93	19.96	4.23
B	15.34	4.88	14.67	7.17
BC	20.19	3.48	19.08	5.74
M	23.13	3.87	12.23	3.18
MC	21.74	4.95	13.30	3.46
P	32.61	6.02	15.17	4.66
PC	32.04	4.88	16.89	4.71



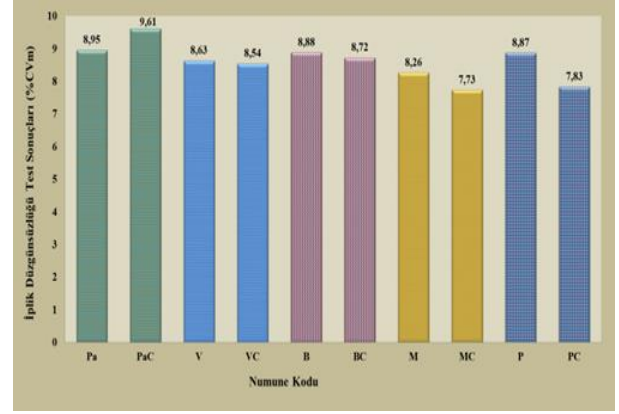
Şekil 5: İplik kopma mukavemeti değerleri.

İplik hataları, iplik yüzeyinde sıkça rastlanan incelleme, kalınlaşma ve topaklaşmalardır. Bu hatalar, ince yer, kalın yer ve neps başlıkları altında incelenebilir[12]. Özlü ipliklere ve konvansiyonel ring ipliklere uygulanan iplik düzgünsüzlüğü testi sonucunda elde edilen % CVm, ince yer, kalın yer ve neps değerleri Tablo 6'da verilmiştir. İplik düzgünsüzlüğü değerlerinin grafiksel gösterimi Şekil 6'da görülmektedir.

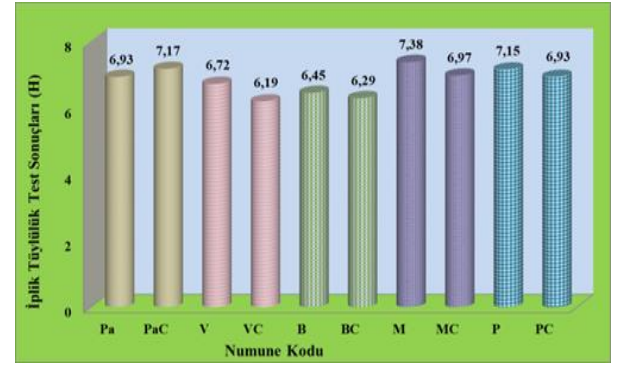
Özlü iplikler ve konvansiyonel ring iplikleri üzerinde yapılan düzgünsüzlük testi sonucunda hammadde bazında iplik düzgünsüzlük değerlerinin çok fazla bir değişime uğramadığı görülmektedir. Ancak, Tablo 6'dan görüldüğü gibi viskon ve bambu elyaflarından elde edilen özlü ipliklerin düzgünsüzlük değerlerinde bir miktar artış gözlenmiştir. Bu durum ile ilgili olarak liflerin fiziksel özelliklerindeki farklılıklardan, büküm faktörü (α) ve büküm miktarının tüm iplikler için sabit tutulmasından dolayı bazı iplik türlerinde düzgünsüzlüğün etkilendiği düşünülmektedir. Çelik ve diğ. öz/ manto oranı ve büküm sayısının özlü iplikler de meydana getirdiği etkileri araştırmışlar iplik örneklerinde büküm sayısı arttıkça iplik düzgünsüzlüğünün azaldığını, manto oranı arttıkça iplik düzgünsüzlüğünün arttığını bulmuşlardır [13].

Tablo 7'de verilen, ipliklerin tüylülük test sonuçlarına göre özlü ipliklerin ve konvansiyonel ipliklerin H tüylülük değerleri birbirine yakın çıkmıştır. S3 değerlerine bakılacak olursa pamuk, bambu ve modal hammaddeleriyle üretilen özlü ipliklerin S3 değerlerinin konvansiyonel ipliklere göre artış gösterdiği tespit edilmiştir. Polyesterden üretilen ipliklerde ise tersi bir durum söz konusu olmuştur. Bu duruma tüm iplik

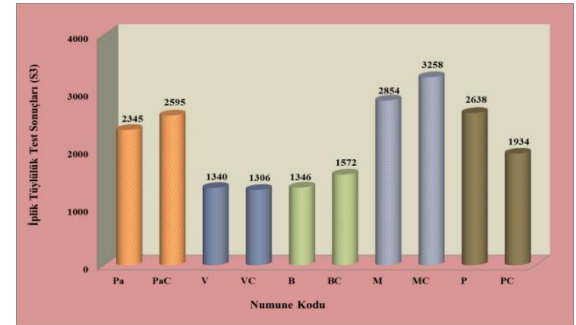
türlerinde aynı tipte bilezik ve kopça kullanılmasının neden olduğu düşünülmektedir. Okur'un 2006 yılında yapmış olduğu çalışmada belirttiği gibi farklı hammadde türlerinde aynı bilezik ve kopçanın kullanılması tüylülük değerlerinde farklılıklara neden olabilmektedir [14]. H ve S3 değerlerindeki değişiminin grafiksel gösterimi sırasıyla Şekil 7 ve Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 6: İplik düzgünsüzlük değerleri.



Şekil 7: İplik tüylülük testi değerleri H (Uster Tester 4).



Şekil 8: İplik tüylülük testi değerleri S3 (Uster Zweigle HL400).

4 Spss istatistiksel analiz sonuçları

Çalışma kapsamında deneysel olarak tespit edilen sonuçların istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek amacıyla SPSS paket programı kullanılmıştır. Bu amaçla öz durumunun (ipliğin özlü iplik veya konvansiyonel iplik oluşu) ve hammadde tipinin iplik özelliklerine etkisinin anlamlılığı ayrı ayrı test edilmiştir.

İpliğin öz durumunun, Mukavemet, Tüylülük (H ve S3 değerlerine göre) ve Düzgünsüzlük değerlerine olan etkisinin incelenmesi için bağımsız iki örnek T testi (Independent-samples T-test) uygulanmıştır (Tablo 8).

Tablo 6: İplik düzgünlüğü test sonuçları.

Numune Kodu	İplik Düzgünlüğü (%CVm)	%CV	İnce Yer (-40%)	İnce Yer (-50%)	Kalın Yer (+35%)	Kalın Yer (+50%)	Neps (+200%)
Pa	8.95	1.9	0	0	75.5	4.5	12
PaC	9.61	2.6	0	0	24.5	8	13.5
V	8.63	1.3	0	0	26	5.5	12
VC	8.54	7.8	1.5	0	40.5	16.5	21.5
B	8.88	2.9	0	0	28	7.5	8.5
BC	8.72	1.9	0	0	45	15	16.5
M	8.26	3.9	0.5	0	14.5	2	5
MC	7.73	1.6	0	0	14	5.5	6.5
P	8.87	1.1	0	0	11	3	2
PC	7.83	3.5	0	0	7	2	2.5

Tablo 7: İplik tüylülük test sonuçları.

Numune Kodu	Tüylülük Değerleri								
	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	S3	H
Pa	21,584	6,626	1,494	706	120	20	4	2,345	6.93
PaC	25,730	7,660	1,689	761	122	19	4	2,595	7.17
V	23,448	6,075	865	415	52	7	1	1,340	6.72
VC	21,069	5,478	854	394	51	7	1	1,306	6.19
B	24,580	6,007	892	400	48	6	1	1,346	6.45
BC	24,706	6,596	999	495	67	9	2	1,572	6.29
M	26,853	8,788	1,742	920	158	28	6	2,854	7.38
MC	25,807	9,193	1,926	1,078	205	39	9	3,258	6.97
P	23,689	7,075	1,743	747	124	21	4	2,638	7.15
PC	22,709	6,241	1,291	549	80	12	2	1,934	6.93

Tablo 8: Independent- samples T-test sonuçları.

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
MUKAVEMET	Equal variances assumed	42.053	.000	4.973	498	.000	2.396000	.481771	1.449446	3.342554	
	Equal variances not assumed			4.973	456.169	.000	2.396000	.481771	1.449234	3.342766	
HTÜYLÜLÜK	Equal variances assumed	3.819	.057	-1.056	48	.296	-.127600	.120807	-.370498	.115298	
	Equal variances not assumed			-1.056	45.874	.296	-.127600	.120807	-.370789	.115589	
STÜYLÜLÜK	Equal variances assumed	.986	.326	1.489	48	.143	310.080000	208.294119	-108.723395	728.883395	
	Equal variances not assumed			1.489	46.385	.143	310.080000	208.294119	-109.100479	729.260479	
DÜZGÜNSÜZLÜK	Equal variances assumed	3.708	.060	-3.242	48	.002	-.497600	.153485	-.806202	-.188998	
	Equal variances not assumed			-3.242	46.782	.002	-.497600	.153485	-.806409	-.188791	

Tablo 8'de görüldüğü gibi tüm numuneler için öz durumunun mukavemete ve düzgünlüğe olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu HTüylülük ve STüylülük değerlerine olan etkisinin ise anlamsız olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca One-way anova testi ile istatistiksel olarak hammaddenin mukavemet, tüylülük ve düzgünlüğe olan etkisinde incelenmiştir (Tablo 9). Test sonucunda hammadde tipi ile mukavemet, HTüylülük, STüylülük ve Düzgünlük değerleri arasındaki ilişkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

ANOVA testinin yanı sıra faktörlere bağlı olarak gruplar arasındaki farkları belirlemek üzere sonuçlar için alt setler oluşturan Student-Newman-Keuls Post Hoc testi (SNK) her bir performans özelliği için ayrı ayrı uygulanmış ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 10'a göre konvansiyonel ipliklerin mukavemet değerleri arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda pamuk ile modal dışındaki iplik tipleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Özlü ipliklerde hammadde bazında yapılan ikili karşılaştırma sonuçları tüm tipler için anlamlı bulunmuştur. Core kullanımının mukavemete etkisini belirlemek amacıyla aynı hammaddeden üretilen özlü ve konvansiyonel ipliklerin ikili karşılaştırma sonucunda ise polyester-core polyester ikilisi dışında anlamlı etkileşim tespit edilmiştir.

Tablo 11'e göre hammadde bazında HTüylülük değerleri arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda konvansiyonel ipliklerde, viskon-bambu, modal-polyester, pamuk-modal, polyester-pamuk ikilileri dışındaki diğer ikililerde fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Özlü ipliklerde ise; hammadde bazında viskon ile bambu, pamuk, polyester

ikililerine ek olarak polyester ile pamuk arasında yapılmış olan ikili karşılaştırmalarda bu iplik tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı diğer tiplerin arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür.

Öz kullanımının H tüylülük değerlerine etkisini belirlemek amacıyla aynı hammaddeden üretilen özlü ve konvansiyonel ipliklerin ikili karşılaştırma sonuçları bakılacak olunursa bambu-core bambu, pamuk-core pamuk dışında ki ikili karşılaştırmalarda farkın anlamlı olduğu bulunmuştur.

STüylülük değerleri arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda Tablo 12'ye göre konvansiyonel ipliklerde viskon-bambu, polyester-pamuk ikilileri haricindeki tipler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Diğer yandan özlü ipliklerde hammadde bazında yapılan ikili karşılaştırma sonucunda; bambu-viskon, pamuk-polyester, pamuk- modal tipleri arasındaki fark anlamsızdır, diğer tüm özlü iplikler arasında ki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Öz kullanımının STüylülük değerlerine etkisini belirlemek amacıyla aynı hammaddeden üretilen özlü ve konvansiyonel ipliklerin ikili karşılaştırma sonuçlarında; polyester- core polyester dışında yapılan ikili karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. T-testi sonucu öz durumunun STüylülük değerine etkisinin anlamsız çıkması da bu sonucu desteklemektedir.

Tablo 13'e göre Düzgünlük değerleri arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda; konvansiyonel ipliklerde, modal-polyester, viskon-bambu, bambu-pamuk, viskon-pamuk ikilileri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız diğer tüm tipler arasındaki farklar ise anlamlı çıkmıştır.

Özlü ipliklerde hammadde bazında ikili karşılaştırma sonuçları ise; viskon ile modal, polyester, bambu ikililerine ek olarak

polyester-bambu tipleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız diğer tüm tipler arasındaki farklar ise anlamlıdır.

Core kullanımının düzgünlüğe etkisini belirlemek amacıyla aynı hammaddeden üretilen özlü ve konvansiyonel iplikleri ikili karşılaştırma sonuçlarında; viskon-core viskon, bambu-core bambu dışındaki ikili karşılaştırmalarda öz kullanımı istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim tespit edilmiştir.

5 Sonuçlar ve öneriler

Çalışma kapsamında mantoda farklı hammaddeler kullanılarak üretilmiş polyester özlü ipliklerin performans özelliklerini incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlardan seçilmiş olanlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Özlü iplikler ve konvansiyonel ring ipliklerinin Uster tüylülük testi sonuçlarında hammadde bazında önemli bir fark olmadığı ancak S3 değerlerinde değişim meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu değişimin pamuk, bambu ve modal da

core kullanımıyla artış polyesterde ise azalış şeklinde olduğu görülmüştür.

İplik mukavemeti ve kopma uzaması ölçümlerine göre modal ve polyester hariç diğer iplik türlerinde konvansiyonel ring iplikleri aynı türden özlü iplikler ile karşılaştırıldığında özde kullanılan polyesterin ipliklerin kopma mukavemeti değerlerini arttırdığı görülmektedir.

Ayrıca test sonuçlarına uygulanan istatistiksel analizler ile öz durumunun, mukavemet ve düzgünlük değerlerine olan etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bunun yanı sıra hammadde tipinin seçilen tüm performans özelliklerine etkisi de istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Tablo 9: İpliklere uygulanan Anova testi sonuçları.

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
MUKAVEMET	Between Groups	14,737.54	9	1,637.539	1,873.980	.000
	Within Groups	428.176	490	.874		
	Total	15,166.030	499			
HTÜYLÜLÜK	Between Groups	7.071	9	.786	16.632	.000
	Within Groups	1.889	40	.047		
	Total	8.960	49			
STÜYLÜLÜK	Between Groups	22,913,056.800	9	2,545,895.200	23.569	.000
	Within Groups	4,320,677.200	40	108,016.930		
	Total	27,233,734.000	49			
DÜZGÜNSÜZLÜK	Between Groups	13.868	9	1.541	18.333	.000
	Within Groups	3.362	40	.084		
	Total	17.230	49			

Tablo 10: Mukavemet değerleri SNK testi sonuçları.

		MUKAVEMET							
		Student-Newman-Keuls ^a							
		Subset for alpha = 0.05							
HAMMADDE	N	1	2	3	4	5	6	7	8
core bambu	50	15.34280							
core viskon	50		16.91780						
core pamuk	50			17.81640					
bambu	50				20.18660				
viskon	50					20.65700			
modal	50						22.10980		
pamuk	50							22.26060	
core modal	50								23.13980
polyester	50								32.02280
core polyester	50								32.04000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.420	1.000	.927

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. a: Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

Tablo 11: HTüylülük değerleri SNK testi sonuçları.

		HTÜYLÜLÜK				
		Student-Newman-Keuls ^a				
		Subset for alpha = 0.05				
HAMMADDE	N	1	2	3	4	5
viskon	5	6.19200				
bambu	5	6.29000				
core bambu	5	6.45200	6.45200			
core viskon	5		6.72000	6.72000		
core pamuk	5			6.93200	6.93200	
core polyester	5			6.93400	6.93400	
modal	5			6.97400	6.97400	
polyester	5				7.15000	7.15000
pamuk	5				7.17200	7.17200
core modal	5					7.37800
Sig.		.154	.058	.267	.419	.234

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a: Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Tablo 12: STüylülük değerleri SNK testi sonuçları

		STÜYLÜLÜK				
		Student-Newman-Keuls ^a				
		Subset for alpha = 0.05				
HAMMADDE	N	1	2	3	4	5
viskon	5	1,306.20000				
core viskon	5	1,339.80000				
core bambu	5	1,346.20000				
bambu	5	1,571.80000	1,571.80000			
core polyester	5		1,934.00000	1,934.00000		
core pamuk	5			2,345.00000	2,345.00000	
pamuk	5				2,595.40000	
polyester	5				2,638.20000	
core modal	5				2,853.80000	2,853.80000
modal	5					3,257.60000
Sig.		.582	.089	.055	.084	.059

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a: Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Tablo 13: Düzgünsüzlük değerleri SNK testi sonuçları.

		DÜZGÜNSÜZLÜK			
		Student-Newman-Keuls ^a			
		Subset for alpha = 0.05			
HAMMADDE	N	1	2	3	4
modal	5	7.73400			
polyester	5	7.83400			
core modal	5		8.26000		
viskon	5		8.54000	8.54000	
core viskon	5		8.63200	8.63200	
bambu	5		8.71600	8.71600	
core polyester	5			8.87400	
core bambu	5			8.87600	
pamuk	5			8.94600	
core pamuk	5				9.61600
Sig.		.589	.077	.254	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a: Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

6 Kaynaklar

- [1] Erez E. Sert Özlü Pamuk-Polyester İpliklerin İplik Özelliklerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2011.
- [2] Textilelearner.blogspot. "Yarn Types and Characteristics" <http://textilelearner.blogspot.com/2013/07/types-of-yarn-characteristics-of-yarn.html> (03.11.2017).
- [3] Kıyaroğlu B. "Pamuk kaplı polyester kesik lif özlü iplikler ve yüzde 100 pamuk iplikler ile yapılan kumaşların karşılaştırılması". *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, 29(5), 280-282, 1991.
- [4] Miao M, How YL, Ho SY. "Influence of spinning parameters on core yarn sheath slippage and other properties". *Textile Research Journal*, 66(11), 676-684, 1996.
- [5] Örtlek H G, Babaarslan O. "Spandex (lycra) içerikli core-spun ipliklerin (pes/viskon) tüylülük özelliklerinin incelenmesi". *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8(1), 79-93, 2003.

- [6] Örtlek H G. "Influence of selected process variables on the mechanical properties of core-spun vortex yarns containing elastane". *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 14, 42-44, 2006.
- [7] Gharehaghaji AA, Shanbeh M, Palhang M. "Analysis of two modeling methodologies for predicting the tensile properties of cotton-covered nylon core yarns". *Textile Research Journal*, 77(8), 565-571, 2007.
- [8] Kim HJ, Kim JS, Lim JH, Huh Y. "Detection of wrapping defects by a machine vision and its application to evaluate the wrapping quality of the ring core spun yarn". *Textile Research Journal*, 79(17), 1616-1624, 2009.
- [9] Pramanik P, Patil V M. "Physical characteristics of cotton/polyester core spun yarn made using ring and air-jet systems". *AUTEX Research Journal*, 9(1), 14-19, 2009.
- [10] Yılönü S. Havlu Kumaşlarda Özlü İplik (Core-Spun) Kullanımının Ürün Performans Özelliklerine Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2016.
- [11] Sarioğlu E. Mikrofilament Özlü Ştapel Sargılı İplikler ve Bu İpliklerden Dokuma Kumaş Özelliklerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2015.
- [12] Vuruşkan D. Elastan İçerikli İplik Üretmek Üzere Modifiye Edilen Ring Makinasında Üretim Değişkenlerinin Optimizasyonu ve İplik Kalitesi Üzerindeki Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2011.
- [13] Çelik P, Bedez Üte T, Özden D, Çömlekçi H, Akkale EC. "Öz/manto oranı ve büküm sayısının filament özlü ipliklerin iplik özelliklerine etkisi". *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3(2), 29-37, 2009.
- [14] Okur N. Bambu Lifi ve İplik Özelliklerinin Diğer Lif Ve İpliklerin Performans Özellikleri İle Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2006.