

MVS SİSTEMİ İLE PAMUK İPLİĞİ ÜRETİMİNDE DÜZE BASINCI DEĞİŞİMİNİN İPLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

*Hüseyin Gazi ÖRTLEK**

*Şükriye ÜLKÜ***

Özet: Hava jetli iplik eğirme teknolojisi esasına dayalı olarak, Murata firması tarafından geliştirilen MVS iplik eğirme teknolojisi, yeni iplik eğirme sistemleri içerisinde gelecek vaat eden bir sistem olarak dikkat çekmektedir. Vortex iplik eğirme sistemi hakkında yapılmış olan bilimsel çalışmalar, sistemin çok yeni olması nedeniyle kısıtlı sayıdadır. Mevcut bilgilerin büyük çoğunluğunu makine üreticisi firma tarafından verilen bilgiler oluşturmaktadır. Bu çalışmada, MVS sistemi ile karde ve penye pamuk ipliği üretiminde, düze basıncı değişiminin, ipliklerin fiziksel özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonunda, düze basıncının, üretim hattının ve bu iki faktörün kesişiminin, üretilen ipliklerin özellikleri üzerinde önemli etkisi olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hava Jetli İplik Eğirme, MVS, Düze Basıncı, Karde, Penye.

Effect of Jet Pressure on the Properties of Cotton MVS Spun Yarns

Abstract: Murata vortex spinning (MVS), based on the air jet spinning technology by the Murata Machinery Company has captured the attentions as accepted as one of the most promising new spinning methods. Unfortunately, there is limited study available on this relatively new technology. Most of the information about the MVS system have been made by the machinery maker. The present study focuses on the effect of nozzle pressure on the properties of carded and combed MVS yarns. Our findings show that the nozzle pressure, the producing line (carded, combed) and the interactions of these two factors have significant effects on the properties of MVS yarns.

Key Wors: Air Jet Spinning, MVS, Nozzle Pressure, Carded, Combed.

1. GİRİŞ

Hava jetli iplik üretim sisteminin yeni bir versiyonu ya da yalancı büküm yöntemi içerisinde yeni bir gelişme olarak değerlendirilen vortex iplik üretim sistemi (MVS-Murata Vortex Spinner), yeni iplikçilik sistemleri arasında gelecek vaat eden bir sistem olarak dikkat çekmektedir [6]. MVS iplik eğirme teknolojisi ile, Ne 15-70 numara aralığında % 100 kimyasal lifli (38 mm uzunluğa kadar polyester, viskon, lyocell, akrilik v.s) iplik ve karışım ipliklerin yanı sıra, karde % 100 pamuk ipliği üretimi de mümkün olmaktadır [2].

MVS iplik eğirme makinelerinde, 4 silindirli ve apronlu bir çekim sistemi kullanılmaktadır. Hammadde ikinci ya da üçüncü pasaj cer şeridi formunda makineye beslenmektedir. Hava jetli (MJS-Murata Jet Spinner) iplik eğirme makinelerinden farklı olarak, bu sistemde ters yönde dönen iki hava jeti yerine farklı yapıda tek bir jet kullanılmaktadır. Şekil-1'de MVS-851 model vortex iplik eğirme makinesinin genel görünümü verilmiştir.

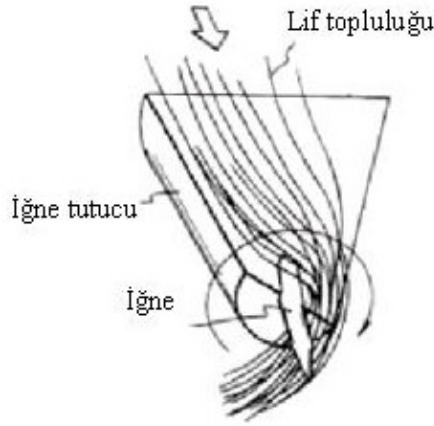
Çekim sistemi ön silindirlerinden çıkan lifler, düze tarafından oluşturulan hava emişi yardımıyla bir geçiş kanalı içerisine çekilirler. Geçiş kanalı düze bloğu ve iğne tutucudan oluşmaktadır. Şekil-2'de, iğne tutucunun şematik görünümü verilmiştir. İğne tutucu belirli bir açıyla boylamasına uzanan bir rehber yüzeye ve içi oyuk iğ içerisine doğru yönelmiş, dışarı doğru çıkan kılavuz bir iğneye sahiptir.

* Erciyes Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kayseri.

** Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 16059, Görükle, Bursa.



Şekil 1:
MVS 851 iplik eğirme makinesi genel görünümü [1].



Şekil 2:
İğne tutucu ve iğne [8].

Geçiş kanalını müteakip lifler içi oyuk iğ içerisine emilirler. Bu esnada lifler, içi oyuk iğ girişinde farklı yönlerden belirli bir açıyla verilen sıkıştırılmış havanın oluşturduğu kuvvet ile yalancı büküme maruz kalırlar. Oluşan büküm yukarıya doğru kayma eğilimindedir. İğne tutucudan dışarı doğru sarkan iğne, bükümün yukarıya doğru kaymasını engeller. Böylece bazı liflerin üst kısımları çekim sistemi çıkış silindirlerinin kıştırma çizgisinden ayrılır ve açık tutulur. Şekil-3'de MVS sisteminde iplik oluşum bölgesinin şematik görünümü verilmiştir.

Liflerin ön uçları iğneden sonra içi oyuk iğ içerisine girerek üretilen vortex ipliğinin merkez kısmını oluştururlar. Liflerin takip eden uçları ise ön silindirden sonra hava akımının döndürme etkisiyle iyice açılarak iğ üzerine bükülmektedirler. Bu lifler, daha sonra çekirdek lifler üzerine spiral biçimde sarılarak vortex iplik yapısını oluşturmaktadırlar. Bu farklı düze yapısı sayesinde, vortex sistemi ile üretilen ipliklerdeki sarım yapan lif sayısı ve sarım uzunluğu hava jeti ipliklerinden daha fazladır. MVS sisteminde sarım liflerini oluşturacak olan lifler, hava jeti sisteminden farklı olarak çekim sisteminden çıkan lif demetinin tüm çevresi boyunca ayrılmaktadırlar. Üretilen vortex ipliği temizleme ünitesinden geçtikten sonra bobin halinde sarılır. Kullanım alanına bağlı olarak iplik, temizleme ünitesinden sonra makine üzerinde parafinleme işleminden de geçirilebilmektedir.



Şekil 3:
Murata vortex sisteminde iplik oluşumu [4].

Murata vortex iplik eğirme makineleri ile, makine tipi ve üretilen iplik numarasına bağlı olarak değişmekle birlikte yaklaşık olarak, ring sisteminin 20 ve rotor sisteminin ise 3 katı üretim hızlarında iplik eğirmek mümkündür. Bu yüksek üretim hızının yanında, elde edilen iplik kalite değerlerinin, pamuk iplikçiliğinde yaygın olarak kullanılan ring ve rotor sistemleri ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür [3,6,8].

Yeni bir iplik eğirme teknolojisi için, yüksek üretim hızına sahip olmak, konvansiyonel sistemlerle karşılaştırılabilir kalite değerlerinde iplikler üretebilmek son derece önemli özelliklerdir. Eğirme teknolojisi açısından en az bu özellikler kadar önemli bir diğer husus da, kullanılan hammaddeye ve üretilen ipliğin kullanım alanına göre, üretim parametrelerinde optimizasyonlara gitmenin mümkün olup olmadığıdır. MVS sistemini bu açıdan değerlendirmek amacıyla, bu çalışmada, önemli bir üretim parametresi olan düze basıncının, iplik özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında üretilen vortex iplikleri için, hammadde olarak Ege St1 tipi pamuk kullanılmıştır. Kullanılan pamuk harmanına ait fiziksel özelliklerin tespitinde Uster HVI test cihazı kullanılmıştır. Kullanılan pamuk harmanına ait ortalama fiziksel özellikler Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo 1.
Kullanılan pamuk harmanlarına ait ortalama fiziksel özellikler

Pamuk Tipi	% 50 SL (mm)	ML (mm)	UR (%)	Mic.	Mukavemet (gr/tex)	Kopma Uzaması (%)	Area (%)
Ege St1	15,40	24,79	50,1	4,11	28,49	5,3	2,47

2.1. Numune İpliklerin Üretilmesi

Düze basıncının vortex ipliklerin fiziksel özellikleri üzerine etkisini farklı üretim hatlarında incelemek için, karde ve penye hattından alınan şeritler, üç farklı düze basıncında (4 kgf/cm², 5 kgf/cm², 6 kgf/cm²) eğrilmiş ve üretilen Ne 30/1 inceliğindeki vortex ipliklerinin fiziksel özellikleri test edilmiştir. Düze basınçlarının seçiminde sanayide kullanılan değerler göz önüne alınmıştır.

Pamuk hammaddesinin, balyadan MVS makinesine gelinceye kadar işlendiği makine dizisi sırasıyla şu makinelerden oluşmaktadır: Rieter Uniflock otomatik balya açıcı, Rieter Uniclean B1 kaba temizleme makinesi, Rieter Unimix çoklu karıştırıcı, Rieter ERM açıcı-temizleyici, Rieter C4 tarak makinesi, Rieter SB 851 regülesiz, Rieter RSB851 regüleli, Rieter RSB D35 tipi regüleli cer makineleri. Penye ipliklerin üretiminde, birinci ve ikinci pasaj cer işlemlerinin arasında, şerit formundaki lifler, sırasıyla Rieter Unilap E5/3 tipi şerit birleştirme makinesi ve Rieter E7/6 tipi penyöz makinelerinde işlem görmüşlerdir.

Numune ipliklerinin üretiminde, karde ve penye hatlarından gelen Ne 0.12 inceliğindeki ikinci pasaj cer şeritleri Rieter RSB D35 tipi regüleli cer makinesinden geçirilerek Ne 0,238 inceliğe kadar inceltilmiş ve ardından MVS 851 makinesine beslenmişlerdir. MVS 851 makinesinde vortex ipliklerin üretimi sırasında, 2PL7(9.3) tipi iğne tutucu, 1,2 mm çapında içi oyuk iğ ve 70d/4j tipi 4 delikli düze kullanılmıştır. Üretim sırasında besleme ve sarım oranları sırasıyla “1” ve “0,99” olarak seçilmiştir. Çekim sistemi ön silindirleri ile içi oyuk iğ arasındaki mesafe 19,6 mm olarak seçilmiştir.

Murata firması tarafından, MVS 851 vortex iplik eğirme makinelerinde % 100 pamuk vortex ipliği üretimi için belirtilen standart eğirme koşullarında, üretim hızı 325-375 m/dk ve düze basıncı da 4,5-5,5 kgf/cm² arasında değişmektedir [1]. Bu çalışmada üretim hızı olarak 350 m/dk seçilmiş ve düze basıncı olarak sınır değerler zorlanmaya çalışılmıştır.

2.2. Uygulanan Test Yöntemleri

Üretilmiş olan farklı tipteki ipliklere ait özelliklerin belirlenmesi için uygulanan testler, alınan numunelerin ölçüm işlemlerinden önce standart klima koşullarında (20±2 C sıcaklık ve %65±2 rutubet) 24 saat bekletilerek kondisyone edilmelerinden sonra gerçekleştirilmiştir.

Üretilen vortex ipliklerinin düzgünlük, hata (IPI değerleri) ve tüylülük ölçümleri; Uster Tester 4 SE test cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla üretilen her bir iplik tipi için rasgele 10 adet bobin seçilmiştir. Ardından her bir bobinden 1 adet 400 m.'lik ölçüm yapılarak, her bir farklı iplik tipi için 10 ölçüm sonucu elde edilmiştir. Test hızı olarak 400 m/dak kullanılmıştır. Düzgünlük, hata ve tüylülük testleri kapsamında değerlendirmeye alınan sonuçlar; kütesel düzgünlük (%CV_m), ince yer (-50%), kalın yer (+50%), neps (+200%) ve tüylülük indeksi (H) sonuçlarıdır.

Ayrıca, tüylülük ile ilgili değerlendirmeler de, iplik tüylülüğünün ölçülmesinde tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılan bir diğer cihaz olan Zweigle G566 cihazından da yararlanılmıştır. Bu cihazda yapılan ölçümlerde, iplik yüzeyinden dışarı doğru çıkmış lif uçları 1-25 mm arasında değişen 12 farklı grup (1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 25 mm) altında toplanarak, her bir gruptaki lif sayıları tespit edilmektedir. İpliklerde genel anlamda istenmeyen tüylü lif uzunlukları, 3 mm ve 3 mm'den daha uzun olanlardır. Zweigle G566 cihazından alınan tüylülük ölçüm sonuçlarında, test edilen numunelerde ki iplik yüzeyinden dışarı doğru çıkan 3 mm ve 3 mm den daha uzun liflerin sayılarının toplamı, “S₃” değeri ile ifade edilmektedir. Bu çalışmada her bir iplik tipi için rasgele seçilmiş 4 adet bobin üzerinden Zweigle G 566 tüylülük ölçüm cihazında her bir bobin bir kez olmak üzere ve her bir bobinden 100 m'lik ölçüm yapılarak tüylülük testleri gerçekleştirilmiştir. Zweigle G 566 cihazında yapılan tüylülük testleri kapsamında değerlendirmeye alınan sonuçlar, her bir iplik tipi için tespit edilen Zweigle (1 mm), Zweigle (2 mm) ve Zweigle S₃ değerleridir.

Üretilmiş olan vortex ipliklerin mukavemet testleri; Uster Tensorapid mukavemet ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla üretilen her bir iplik tipi için rasgele 10 adet bobin seçilmiştir. Ardından her bir bobinden 10 adet ölçüm yapılarak, her bir farklı iplik tipi için 100 ölçüm

sonucu elde edilmiştir. Test parametreleri olarak ise, 5000 mm/dak çene hızı ve 500 mm numune uzunluğu kullanılmıştır. Test kapsamında değerlendirmeye alınan sonuçlar; kopma mukavemeti, Rkm, kopma uzaması ve kopma işi sonuçlarıdır.

2.3. Test Sonuçlarını Değerlendirme Yöntemi

Üretilmiş olan karde ve penye vortex iplikler üzerinde yapılan testler ve ölçümler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, deneylere başlamadan yapılan tasarımın ışığında, iki faktörlü tamamen tesadüfi dağılımlı varyans analizi tekniği kullanılmıştır. Varyans analizinin gerçekleştirilmesinde COSTAT istatistik paket programı kullanılmıştır.

Ölçüm sonuçlarına ait verilerin değerlendirilmesinde kullanılan iki faktörlü tamamen tesadüfi dağılımlı varyans analizi tekniğinin matematiksel modeli ve kullanılan hipotezler şu şekildedir:

• İki faktörlü varyans analiz tekniği

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{k(ij)}$$

Burada:

Y_{ijk}	:	Birinci (A) faktörün i'inci ve ikinci (B) faktörün j'inci seviyelerindeki k'ıncı gözlem,
μ	:	Her iki faktörün bütün seviyeleri için ortak etki (her zaman sabit),
A_i	:	Birinci faktörün i'inci seviyesindeki etkisi $i = 1, 2, \dots, a$,
B_j	:	İkinci faktörün j'inci seviyesindeki etkisi $j = 1, 2, \dots, b$,
AB_{ij}	:	A ve B faktörlerinin ij'deki kesişimlerinin etkisi,
$\varepsilon_{k(ij)}$:	A ve B faktörlerinin ij'deki kesişimindeki k'ıncı gözlemde bulunan tesadüfi hata $k = 1, 2, \dots, n$.

Bu tasarımda hipotezler:

$H_{o1} : A_i = 0$ bütün i'ler için	(Üretim hattının üretilen ipliğin ölçülen fiziksel özelliği üzerinde istatistiki açıdan önemli bir etkisi yoktur)
$H_{o2} : B_j = 0$ bütün j'ler için	(Düze basıncının üretilen ipliğin ölçülen fiziksel özelliği üzerinde istatistiki açıdan önemli bir etkisi yoktur)
$H_{o3} : AB_{ij} = 0$ bütün ij'ler için	(Üretim hattı ve düze basıncı faktörlerinin kesişiminin üretilen ipliğin ölçülen fiziksel özelliği üzerinde istatistiki açıdan önemli bir etkisi yoktur)

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Karde ve penye hattından üç farklı düze basıncında üretilen vortex ipliklerinin ortalama numaraları ve bu numara ölçümlerine ait varyasyon katsayıları Tablo-2'de verilmiştir. Yine bu ipliklere ait kütleli düzgünlük ve hata değerleri ortalamaları da Tablo-3'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, üretilen vortex ipliklerin kütleli düzgünlük ve hata değerleri üzerinde üretim hattının, düze basıncının ve bu iki faktörün kesişiminin istatistiki açıdan $\alpha=0,05$ önem seviyesinde anlamlı etkisi olduğu görülmüştür.

Tablo 2.
Üretilen vortex ipliklerin nominal ve ölçülen numaraları

İplik Kodu	Nominal İplik Numarası	Ölçülen İplik Numarası	% CV
K3435	30	30,2	1,76
K3535	30	30,1	0,66
K3635	30	30,2	1,03
P3435	30	29,3	0,57
P3535	30	29,8	1,12
P3635	30	30,1	1,2

Tablo 3.
Üretilen vortex ipliklerin kütleli düzgünlük ve hata değerleri

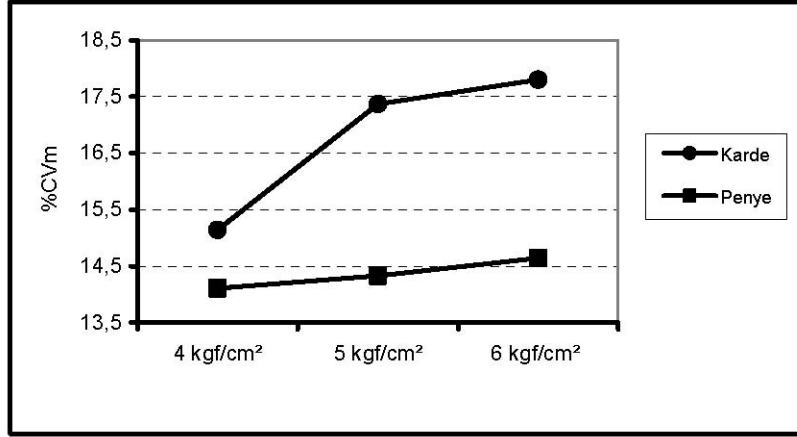
İplik Kodu	% CVm	% CV	- % 50/km	% CV	+ % 50 /km	% CV	Neps (+200%)/km	% CV
K3435	15,14	2,1	24,3	42,9	135,5	25,4	169	17,4
K3535	17,37	2,3	113,3	23	290,3	21	470,8	33
K3635	17,80	1,7	148,0	20,3	316,3	13	574,5	15,5
P3435	14,11	1,1	14,8	40,3	47,5	23	32	31
P3535	14,33	0,8	17,8	39,5	44,8	25,6	54,5	26
P3635	14,64	1,1	22,8	47,6	45,3	19,4	79,8	16,9

Düze basıncındaki artış, üretilen vortex ipliğinin kütleli düzgünlüğünü olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumun, artan düze basıncı etkisi ile iplik oluşumu sırasında uzaklaştırılan kısa lif miktarındaki artış ve bunun beraberinde kesitteki lif sayısında oluşan azalma ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Tablo-3’de verilen kütleli düzgünlük değerlerinin daha iyi yorumlanabilmesi için Şekil-4’de verilen grafik çizilmiştir. Şekil-4’de verilen grafik incelendiğinde, karde hattından üretilen vortex ipliklerinde düze basıncındaki artışın kütleli düzgünlüğe olan olumsuz etkisinin penye hattından üretilen vortex ipliklere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun, penye hattından gelen şeritlerdeki kısa lif yüzdesinin nispeten daha az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu durum, düze basıncındaki artışın kütleli düzgünlüğü artırmasının nedeni olarak öne sürülen; “artan düze basıncı etkisi ile iplik oluşumu sırasında uzaklaştırılan kısa lif miktarının artması ve bunun sonucunda üretilen iplik kesitindeki lif sayısının azalması” fikrini desteklemektedir.

İnce yer sayısında da kütleli düzgünlük sonuçlarına paralel bir durum görülmektedir. Kalın yer ve neps sayılarında, beklendiği gibi karde iplikler penye ipliklere kıyasla daha yüksek değerlere sahiptirler. Karde vortex ipliklerde düze basıncı arttıkça kalın yer ve neps sayısı artmaktadır. Ancak bu durum penye ipliklerde özellikle kalın yer sayısı için belirgin değildir. Vortex iplik eğirme makinesine beslenen şeritteki kısa lif yüzdesi ne kadar az olursa, yüksek düze basınçlarında iplik eğirme bölgesinde oluşan düzensiz ve karışık lif yerleşimi o kadar azalmaktadır.

Üretilen vortex ipliklerine ait Rkm, kopma uzaması ve kopma işi ölçümü sonuçları Tablo-4’te verilmiştir. Varyans analizi sonucunda, vortex ipliklerinin Rkm ve kopma uzaması değerleri üzerinde üretim hattının, düze basıncının ve bu faktörlerin kesişimlerinin istatistiki açıdan $\alpha = 0,05$ önem seviyesinde anlamlı etkisi olduğu görülmüştür.

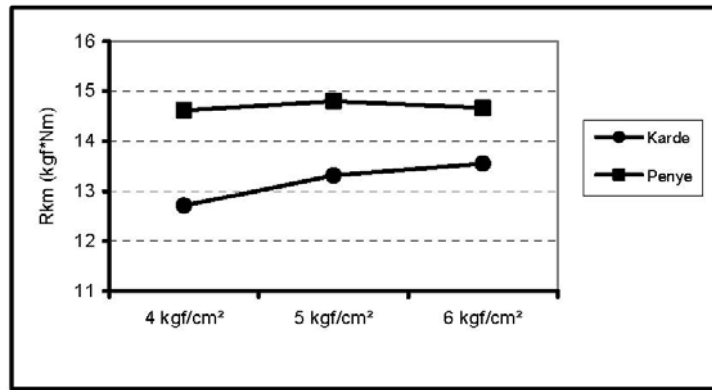


Şekil 4:
Düzze basıncı değişiminin, vortex ipliklerin kütsel düzgünsüzlüğü üzerine etkisi.

Tablo 4.
Üretilen vortex ipliklerin Rkm, kopma uzaması ve kopma işi ölçümü sonuçları

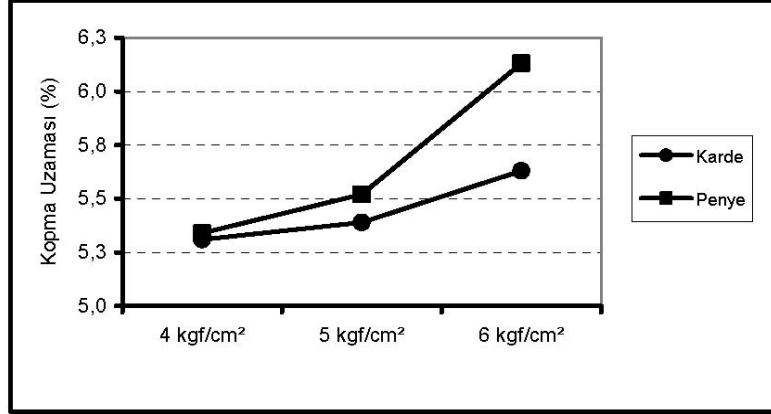
İplik Kodu	Rkm (kgf*Nm)	% CV	Kopma Uzaması (%)	% CV	Kopma İşi (gf*cm)	% CV
K3435	12,71	8,83	5,31	7,56	336,3	14,78
K3535	13,32	8,03	5,39	6,70	366,5	13,34
K3635	13,55	8,73	5,63	8,58	389,2	14,45
P3435	14,62	6,65	5,34	6,49	394,6	11,49
P3535	14,80	8,73	5,52	7,75	416,4	14,87
P3635	14,67	8,40	6,13	6,89	436,7	13,66

Düzze basıncı artması ile üretilen vortex ipliklerinin Rkm değeri artmaktadır. Bu durumun, düzze basıncının artması ile, düzde içerisinde liflerin açılan uçlarına etki eden döndürme kuvvetinin artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Artan döndürme kuvvetinin etkisiyle merkezde uzanan bükümsüz lif topluluğunu sargı lifleri daha sıkı şekilde sarmaktadır. Bu şekilde, daha mukavim yapıda iplik oluşumu gerçekleşmektedir. Düzze basıncının bu etkisi, karde ipliklerde penye ipliklerden daha belirgin görülmektedir (Şekil 5).



Şekil 5:
Düzze basıncı değişiminin, vortex ipliklerin Rkm değeri üzerine etkisi.

Şekil-6'da verilen grafik incelendiğinde, kopma uzaması değerinin, penye ipliklerde karde ipliklerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Düze basıncı arttıkça, üretilen vortex ipliklerinin kopma uzaması değeri de artmaktadır. Ayrıca, düze basıncındaki artışın kopma uzaması değeri üzerindeki etkisinin penye ipliklerde karde ipliklerden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun, penye iplik üretiminde daha yüksek oranda uzun lifle çalışmanın bir sonucu olarak, düze basıncındaki artışın, vortex iplik yapısındaki sargı lifleri sarım uzunluğu üzerinde daha etkili olabilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

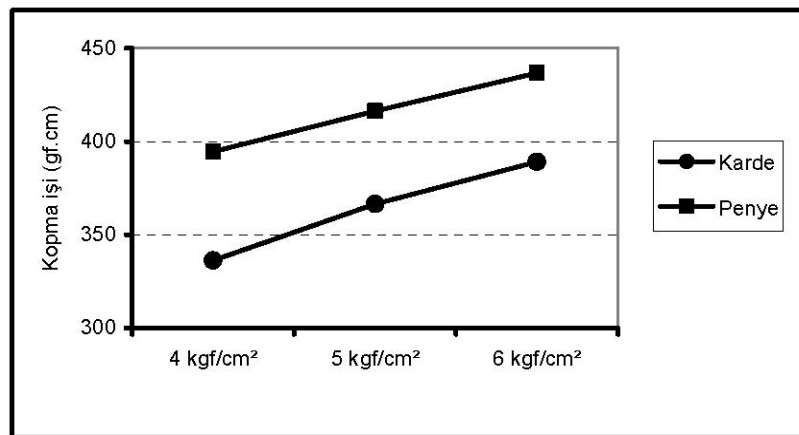


Şekil 6:

Düze basıncı değişiminin, vortex ipliklerin kopma uzaması değeri üzerine etkisi.

Yine varyans analizi sonucunda, üretim hattı ve düze basıncı faktörlerinin kopma işi değeri üzerinde istatistiki açıdan $\alpha=0,05$ önem seviyesinde anlamlı etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Rkm değeri üzerinde düze basıncı etkisi karde ipliklerde daha belirginken, kopma uzaması değeri üzerinde düze basıncı etkisinin penye ipliklerde daha belirgin olmasının doğal bir sonucu olarak, kopma işi değeri üzerinde üretim hattı ve düze basıncı faktörlerinin kesişimin etkisinin, istatistiki açıdan $\alpha=0,05$ önem seviyesinde anlamlı olmadığı görülmüştür. Şekil-7'de verilen grafikten de bu durum görülmektedir.



Şekil 7:

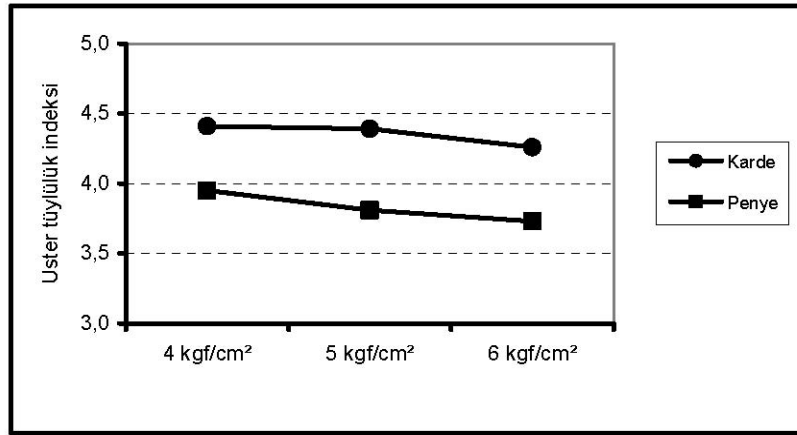
Düze basıncı değişiminin, vortex ipliklerin, kopma işi değeri üzerine etkisi.

Üretilen vortex ipliklerine ait tüylülük ölçümü ortalama sonuçları Tablo-5'te verilmiştir. Tüylülük ölçüm sonuçları üzerinde, incelenen her iki faktöründe istatistiki olarak $\alpha=0,05$ önem seviyesinde anlamlı etkisi olduğu görülmüştür. Ancak bu faktörlerin kesişimlerinin Uster tüylülük indeksi ve S_3 değerleri üzerinde istatistiki açıdan $\alpha=0,05$ önem seviyesinde anlamlı etkisi olmadığı görülmüştür. Başka bir ifadeyle, Uster tüylülük indeksi ve negatif tüylülük olarak da tanımlanan S_3 değerleri üzerinde düze basıncının etkisi karde ve penye hatlarında benzer şekildedir.

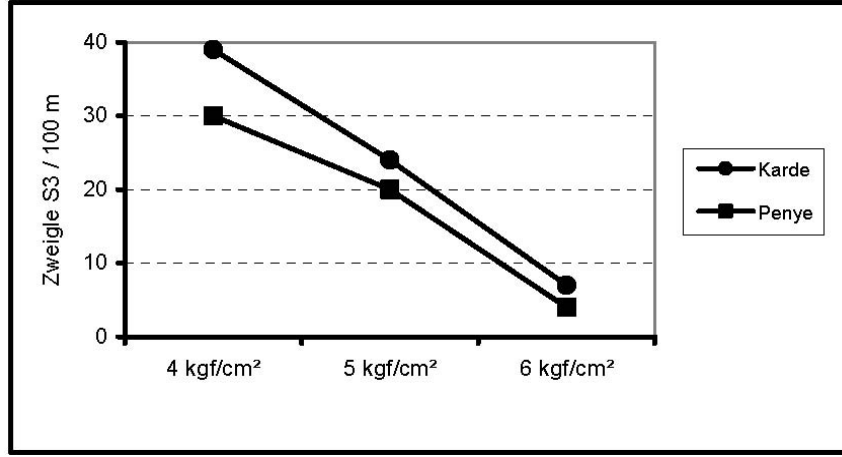
Tablo 5.
Üretilen vortex ipliklerin tüylülük ölçümü sonuçları

İplik Kodu	Zweigle (1 mm)	% CV	Zweigle (2 mm)	% CV	Zweigle S_3	% CV	H	% CV
K3435	10773	8,4	527	18,4	39	47,8	4,41	2,4
K3535	6494	5,3	274	7,7	24	39,4	4,39	3,6
K3635	5185	3,9	142	16,9	7	58,5	4,26	2,3
P3435	7846	3,6	389	6,2	30	13,1	3,95	0,4
P3535	5758	3,7	267	4,6	20	23,6	3,81	0,8
P3635	3201	4,8	76	9,7	4	36,9	3,73	0,4

Şekil 8-9'da verilen grafikler incelendiğinde, beklendiği şekilde karde vortex ipliklerin tüm ölçülen tüylülük değerlerinde penye vortex ipliklerinden daha tüylü olduğu görülmüştür. Düze basıncı arttıkça tüylük tüm ölçülen değerlerde azalmaktadır. Bu durumun, artan düze basıncı ile iplik oluşum bölgesinde havanın döndürme etkisinin artması ve böylelikle sargı liflerinin daha düzgün ve sıkı sarılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 8:
Düze basıncı değişiminin, vortex ipliklerin tüylülük indeksi değeri üzerine etkisi.



Şekil 9:

Düze basıncı değişiminin, vortex ipliklerin Zweigle S_3 tüylülük değeri üzerine etkisi.

Ayrıca, yapılan varyans analizi sonucunda, üretim hattı ve düze basıncı faktörlerinin kesişimlerinin, ölçülen Zweigle (1 mm) ve Zweigle (2 mm) değerleri üzerinde istatistik açıdan $\alpha=0,05$ önem seviyesinde anlamlı etkisi olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle, iplik gövdesinden dışarı doğru uzanan 1 ve 2 mm uzunluklarındaki tüy sayıları üzerinde düze basıncının etkisi, karde ve penye hatlarında farklılık göstermektedir.

SONUÇLAR

Düze basıncının üretilen ipliklerin fiziksel özellikleri üzerindeki etkisinin, karde ve penye vortex iplikleri için araştırıldığı bu çalışmada, penye hattından üretilen vortex iplikler karde hattından üretilen vortex ipliklerine göre ölçülen tüm performans değerlerinde daha üstün sonuçlar göstermişlerdir.

Vortex ipliklerin kütsel düzgünlük ve hata değerleri üzerinde üretim hattının, düze basıncının ve bu iki faktörün kesişiminin önemli etkisi olduğu görülmüştür. Düze basıncındaki artış; kütsel düzgünlük değerlerini olumsuz etkilemektedir. İnce yer sayısı (-50%) değerlerinde de kütsel düzgünlük değerlerine paralel bir durum gözlenmiştir. Neps (+200%) sayısı değeri, artan düze basıncı ile birlikte artmaktadır. Ancak bu artış, penye hattından üretilen vortex ipliklerinde daha az bulunmuştur. Vortex iplik eğirme makinesine beslenen şeritteki kısa lif yüzdesi ne kadar az olursa, artan düze basıncı etkisiyle iplik eğirme bölgesinde oluşan düzensiz ve karışık lif yerleşimi ile iplik oluşumu sırasında uzaklaştırılan lif miktarı o kadar azalmaktadır.

Vortex ipliklerin Rkm ve kopma uzaması değerleri üzerinde üretim hattının, düze basıncının ve bu iki faktörün kesişiminin önemli etkisi olduğu görülmüştür. Rkm değeri üzerinde artan düze basıncının olumlu etkisi karde ipliklerde daha belirgin, kopma uzaması değeri üzerinde düze basıncı artışının olumlu etkisi penye ipliklerinde daha belirgin bulunmuştur.

Vortex ipliklerin tüylülük değerleri üzerinde üretim hattı ve düze basıncı faktörlerinin önemli etkisi olduğu görülmüştür. Düze basıncı arttıkça vortex ipliklerin tüylülük değerleri azalmaktadır. Uster tüylülük indeksi ve Zweigle S_3 değeri üzerinde düze basıncının etkisi karde ve penye hatlarında paralel bulunmuştur. İplik gövdesinden dışarıya doğru çıkan 1 ve 2 mm uzunluğundaki lif ucu sayıları üzerinde, düze basıncındaki artışın azaltıcı etkisi karde ve penye hattında farklılık göstermektedir. Bu durumun, penye hattında uzaklaştırılan kısa lif miktarı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında bizlerden yardımlarını esirgemeyen, Beyteks Konfeksiyon İmalat İhracat ve Tic. A.Ş. (Akkanat Holding/Çorlu) yetkililerine, özellikle Fabrika Müdürü Sayın Mehmet Yılmaz Selbinçek Bey'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Anonim (2000) No. 851 Murata Vortex Spinner, Instruction Manuel, Murata Machinery Limited. 1-348.
2. Anonim (2003) No. 861. Murata Vortex Spinner, Customer Information Brochure, Murata Machinery Limited. 15.
3. Artzt, P. (2004) Farklı İplik Eğirme Prosesleri, Bunlardan Elde Edilen İplik Yapı ve Özellikleri. 2. Uluslararası İstanbul Tekstil Kongresi.
4. Gray, W. M. (1999) How MVS Makes Yarns. 12th Annual Engineer Fiber Selection System Conference.
5. Örtlek, G. H. (2004) Murata Vortex İplik Eğirme Sisteminde Üretilen İpliklerin Yapısal Özellikleri ve Bazı Üretim Parametrelerinin Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
6. Örtlek, G. H. ve Ülkü, Ş. (2004) Vortex İplik Üretim Sistemi (MVS) ve İplik Özellikleri, *Tekstil & Teknik*, Nisan, 222-228.
7. Örtlek, G. H., Ülkü, Ş. (2004) Murata Vortex İplik Eğirme Sistemi, *Makine Bülteni*, Makine Mühendisleri Odası Kayseri Şubesi, 37, Aralık.
8. Soe, K. A., Takahashi, M., Nakajima, M., Matsuo, T., Matsumoto, T. (2004) Structure and Properties of MVS Yarns in Comparison with Ring Yarns and Open-End Rotor Spun Yarns, *Textile Res. J.*, 74(9), 819-829.
9. U.S. PATENT 5,528,895.

Makale 14.08.2007 tarihinde alınmış, 10.03.2008 tarihinde düzeltilmiş, 10.03.2008 tarihinde kabul edilmiştir. İletişim Yazarı: Ş. Ülkü (suulku@uludag.edu.tr).