

BOBİNLEME İŞLEMİNİN İPLİK TÜYLÜLÜĞÜNE ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Şükriye ÜLKÜ*
Sunay ÖMEROĞLU

Özet: Bu çalışmada bobin makinalarında iplik tüylülüğü değerlerinin değişimi incelenmiştir. Bu amaçla, farklı büküm miktarına sahip ring ve kompakt iplikler kullanılmış, bu ipliklerin hem kops formunda hem de bobin formunda tüylülük ölçümleri gerçekleştirilerek elde edilen sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca bobin makinalarında kullanılan perla sisteminin iplik tüylülüğünün azaltılması yönündeki etkisi de incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompakt iplikçilik, İplik tüylülüğü, Bobinleme, Perla sistemi.

An Investigation on the Influence of Winding Process on Yarn Hairiness

Abstract: In this study changes of the yarn hairiness values during windin process were investigated. For this purposes ring and compact yarns with two different twist coefficient were used. The hairiness values of these yarns were discussed which were measured both in the form of bobbin and package. Also the influence of the winding process with Perla on yarn hairiness values was investigated.

Key Words: Compact spinning, Hairiness, Winding, Perla sytem.

1. GİRİŞ

İplik tüylülüğü, yaklaşık altmış yıl önce çeşitli tekstil işlemlerini engelleyebilen, dokuma ve örme işlemleri sırasında problemler oluşturan en kritik iplik özelliklerinden biri olarak belirlenmiştir. 1950'li yıllarda bu kritik özellik ölçülebilen bir iplik parametresi haline dönüştürülebilmektedir. Çeşitli teknolojik gelişmeler sonucunda makine hızları yükseltilip, yüksek üretim miktarlarına ihtiyaç duyulmaya başlandıkça ve ayrıca yeni iplikçilik sistemleri geliştirildikçe iplik tüylülüğü ölçülerek kontrol edilmesi gereken bir iplik parametresi haline gelmiştir.

İplikte istenen veya kabul edilebilir tüylülük değeri ipliğin kullanım alanına göre değişim gösterir. Yüksek tüylülük değeri örmede kullanılacak ipliklerde belirli ölçüde istenen bir özelliktir. Bunun yanında iplikteki tüylülük değeri iplik yüzey sürtünme değerinin, sertliğinin, farklı boya ve renk efektlerinin artmasına, haşıl ve dokuma işlemi sırasında çözgü ipliklerinin birbirlerine kenetlenmesine ve mamul kumaşın boncuklanma özelliğinin artmasına neden oluyorsa, arzu edilmeyen bir özellik haline gelir.

Bir iplikte tüylülük, iplik yüzeyinden dışarı sarkan lif uçları, lifin iplik merkezinden uzaklaşarak ve daha sonra tekrar ipliğe dahil olması ile meydana gelen halkalar ve iplik yüzeyinde gelişigüzel yerleşen lifler tarafından meydana getirilir.

İplik tüylülüğüne etki eden parametreler pek çok araştırmacı tarafından detaylı olarak incelenmiştir. Bu parametreler üç ana başlık altında toplanabilir. Bunlar: lif özellikleri, iplik özellikleri ve işlem parametreleridir.

Lif özelliklerinden iplik tüylülüğü açısından belirleyici olanlar; lif uzunluğu, çapı, eğilme rijitliği, burulma rijitliği, mukavemet, uzama ve lif kesit şeklidir. Yün iplikleri için life ait krimp değeri de tüylülük üzerinde etkili olan bir başka lif özelliğidir. Belirtilen bu lif özelliklerinin etkileri çeşitli araştırmalarda ele alınıp incelenmiştir (Barella, 1983 ve 1993).

İpliğin tüylülüğü üzerinde etkili olan en önemli iplik parametreleri iplik numarası ve bükümüdür. Yapılan araştırmalar sonucunda (Barella, 1983 ve 1993) iplik numarası ve tüylülük arasında direkt bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bazı araştırmalardaki sonuçların kısmen farklı çıkmasının nedeni tüylülük ölçümlerinde kullanılan yöntemlerin değişik olması sonucuna varılmıştır (Barella, 1993).

* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa

Yapılmış olan çeşitli çalışmalar sonucunda ortaya çıkan bir başka genelleme ise büküm miktarının artması ile iplik tüylülüğünün azalmasıdır. Bunun yanında ipliğe verilen bükümün etkisi ölçümü yapılan tüylülük ölçüm parametresine göre az da olsa farklılık gösterebilir. Örneğin artan büküm miktarı lif halkaları ve gelişigüzel lifler nedeni ile oluşan tüylülüğün azalmasına neden olurken, iplikten dışarı sarkan lif uçları nedeni ile oluşan tüylülük üzerinde çok az etkilidir (Barella, 1993).

İplik tüylülüğüne etki eden işlemler, cer makinalarında paralelleştirme işlemi ile başlayıp, ring iplik makinası çıkışına kadar çeşitli makinalar ve buralarda yapılan işlemleri kapsar. Bunun yanında iplik tüylülüğü, eğirme işleminden sonra ipliğe uygulanan diğer işlemler tarafından da etkilenen bir iplik özelliğidir.

İpliğin maruz kaldığı aşındırma işlemi ile iplik tüylülük değerleri arasında belirgin bir ilişki olduğu bilinmektedir. Rayon iplikleri ile yapılmış olan bir çalışmada (Barella, 1993), iplik tüylülüğünün 30 aşındırma devir sayısına kadar arttığı, daha sonraki devir sayılarında ise az miktarda azaldığı belirtilmiştir. Aynı değerlendirme farklı büküm sayılarına sahip rayon iplikleri ile yapıldığında aşındırma nedeni ile tüylülük artışının yüksek bükümlü ipliklerde daha az olduğu gözlenmiştir.

Bobinleme işleminin iplik tüylülüğü değerlerinde artışa yol açtığı pek çok araştırmacı tarafından farklı şartlarda yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur (Barella, 1993) (Rust ve Peykamian, 1992). Ayrıca, tüylülüğü düşük olan ipliklerin bobinleme işlemi sonrasında tüylülük değerlerindeki artışın, başlangıçta yüksek olan ipliklere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (Barella, 1993). Çalışmada bobinleme işlemi sırasında kısa uzunluktaki tüylerin (3-5 mm) artışı, uzun olanlardan daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Tüylülük ölçüm test cihazında test hızının iplik tüylülüğü üzerindeki etkileri çeşitli araştırmacı tarafından incelenen bir başka husustur. İridağ ve Nergis yapmış oldukları çalışmada (İridağ ve Nergis, 1999), bobinleme işleminin iplik tüylülüğünde önemli bir artışa yol açtığını ifade etmişler, bunun nedeninin ise ipliğin bobin makinasındaki çeşitli yüzeylere sürtünmesi olduğunu belirtmişlerdir. Diğer iki araştırmacı Wang ve Chang (1999) ise yün ve pamuk iplikleri ile yapmış oldukları çalışmada, farklı test hızları uygulayarak tüylülük ölçümleri yapmışlardır. Araştırmacılar, elde ettikleri sonuçlardan yüksek test hızlarında tüylülük sonuçlarının (özellikle 3 mm'den uzun uzunluktaki tüylerin) stabil hale geldiğini ifade etmişler, buna neden olarak ise 3 mm'den daha uzun olan tüylerin yüksek hızlarda iplik yüzeyine doğru bastırılarak düzleştirildiği sonucunu belirtmişlerdir. Araştırmada, havanın sürüklenme etkisinin ve ipliğin çeşitli yüzeyler ile temasının iplik tüylülüğü değerleri üzerinde etkili olduğu deneysel çalışma sonuçları ile kanıtlanmıştır.

Son yıllarda ring iplikçilik sistemi ile ilgili yapılmış olan en önemli çalışma kompakt iplikçilik sisteminin geliştirilmesidir (Ülkü, 2000). Yapılan çeşitli deneysel çalışmalarda kompakt iplikçilik sisteminin, iplik özelliklerinde ve daha sonraki çeşitli işlemlerin performansında iyileşme sağladığı belirlenmiştir. İyileştirmenin sağlandığı iplik özelliklerinden birisi de iplik tüylülüğüdür. Kompakt iplikçilik sistemlerinden elde edilen ipliklerin tüylülük değerlerinin benzer şartlarda elde edilen ring ipliklerinin tüylülük değerlerine göre % 50-70 oranında daha düşük olduğu çeşitli literatürde belirtilmektedir. Kadıoğlu'nun yapmış olduğu çalışmada benzer şartlarda üretilen kompakt ve ring ipliklerinin tüylülük değerleri ölçülmüş ve kompakt ipliklerinin tüylülük değerlerinin ring ipliklerine göre daha düşük seviyelerde oluştuğu gösterilmiştir.

İpliklerdeki tüylülük problemini çözmeye yönelik bir başka çalışma Murata Firması tarafından yapılmıştır. Firmanın geliştirdiği Perla sistemine sahip bobin ve aktarma makinalarında iplik tüylülüğünün azaltıldığı belirtilmektedir (Muratec).

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada bobinleme işleminin penye pamuk ipliklerinin tüylülük değerleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. AFIS değeri olarak, kullanılan pamuğun ortalama lif uzunluğu [L(w)] 25.4mm, lif inceliği 201 mtex'dir. Deneysel çalışma üç bölümden meydana gelmiştir. Birinci bölümde farklı büküm katsayısının kops ve bobin formundaki ipliklerin tüylülük değerlerine etkisini incelemek için aynı şartlarda elde edilen fitillerden Ne 40 inceliğinde iki farklı büküm katsayısına sahip ring iplikleri üretilmiş (Tablo I), ve bu iplikler daha sonra bobin makinasında bobin formunda sarılmıştır. İkinci bölümde bobinleme işleminin ring ve kompakt ipliklerinin tüylülük değerlerine olan etkisini incelemek üzere aynı şartlarda elde edilen fitillerden Ne 40 inceliğinde ring ve kompakt iplikleri üretilmiş (Tablo II) ve bu iplikler daha sonra bobin makinasında sarım işlemine tabi tutulmuşlardır. Deneysel çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise Ne 38 inceliğindeki pamuk ipliği kops, bobin ve perlalı bobin makinasından elde edilen bobin formunda tüylülük ölçümlerine tabi tutulmuştur (Tablo III).

Deneyisel çalışma sırasında malzeme faktörünü ortadan kaldırmak üzere karşılaştırmalar için aynı fitiller kullanılmıştır. Kops formunda iplikler için Rieter Firması'nın G33 ring iplik makinası ile yine aynı Firmanın K44 kompakt iplik makinası seçilmiştir. Bobin formundaki iplikler ise Murata Firmasının Mach Coner bobin makinasında Perlasız ve Perla sistemi kullanılarak üretilmiştir. İpliklerin tüylülük ölçümleri Zweigle G566 tüylülük ölçüm makinasında gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçların istatistiki olarak değerlendirilmesinde varyans analizi yöntemi kullanılmış ve bu amaçla COSTAT istatistiki analiz programından faydalanılmıştır.

Tablo I. Farklı büküm sayısına sahip kops ve bobin formundaki iplikler

İplik formu	İplik tipi	İplik Numarası (Ne)	Büküm katsayısı (α_e)
Kops	Ring	40	3.48
Kops	Ring	40	4.28
Bobin	Ring	40	3.48
Bobin	Ring	40	4.28

Tablo II. Kops ve bobin formundaki ring ve kompakt iplikler

İplik formu	İplik tipi	İplik Numarası (Ne)	Büküm katsayısı (α_e)
Kops	Ring	40	4.28
Kops	Kompakt	40	4.28
Bobin	Ring	40	4.28
Bobin	Kompakt	40	4.28

Tablo II. Kops, bobin ve Perla'lı bobin formundaki iplikler

İplik formu	İplik tipi	İplik numarası (Ne)	Büküm katsayısı (α_e)
Kops	Ring	38	4.15
Bobin	Ring	38	4.15
Perla'lı bobin	Ring	38	4.15

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3 Bölümden oluşan bu çalışmada, her bölüme ait test sonuçları Tablo IV., Tablo V. ve Tablo VI.'da verilmiştir. Test sonuçlarına ait istatistiki anlamlılık dereceleri ise toplu olarak Tablo VII.'de gösterilmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde farklı büküm katsayısına sahip ring iplikleri kops ve bobin formunda tüylülük ölçümüne tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo IV'de gösterilmiştir.

Tablo IV. Ring iplik sisteminde elde edilen, Farklı büküm seviyelerine sahip kops ve bobin formundaki ipliklerin tüylülük ölçüm sonuçları (1/100 m)

Tüy Uzunluğu	Kops		Bobin	
	$\alpha_e = 3.48$	$\alpha_e = 4.28$	$\alpha_e = 3.48$	$\alpha_e = 4.28$
1 mm	8538	7313	14044	11278
2 mm	2012	1436	4043	2511
3 mm	1048	809	2343	1366
4 mm	380	400	995	479
6 mm	151	137	255	113
8 mm	106	58	128	47
10 mm	18	10	18	7
12 mm	1	0	2	1

Tablo IV'den görüldüğü gibi ring ipliklerinde büküm sayısı arttıkça tüylülük değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Tüy uzunluğu açısından bakıldığında tüylülükteki azalma 10 mm ve daha kısa tüy uzunlukları için istatistiki olarak anlamlı bulunmuş, 12 mm tüy uzunluğu için anlamlı bulunmamıştır. Ring ipliklerinin bobinleme işleminden sonraki tüylülük değerlerinde her iki büküm katsayısı için artışlar meydana gelmiştir. Ancak tüylülük değerlerindeki artış yüzdesi, düşük büküm katsayısına sahip, yani kops formunda daha yüksek tüylülük değerlerine sahip olan iplikte daha yüksek oranda meydana gelmiştir. Bu

bulgular Barella tarafından yapılan değerlendirmeler ile uyum göstermektedir. Bobinleme işlemi sonrası tüylülük değerlerindeki artışlar, düşük büküm katsayısına sahip ipliklerde 1 ila 4 mm tüy uzunlukları için giderek artmış, 4 mm'den uzun tüylerde ise giderek azalmıştır. Aynı değerlendirme yüksek büküm katsayısına sahip iplikler için yapıldığında ortaya çıkan sonuç biraz daha farklı olup, tüylülükteki önemli artışlar 1 ila 3 mm tüy uzunluklarında görülürken, 6 mm ve daha kısa uzunluktaki tüy sayısında bobinleme işleminden sonra azalmalar gözlenmiştir. Bu sonuç Wang ve Chang'ın belirttiği 3 mm'den uzun uzunluktaki tüylerin yüksek iplik akış hızlarında iplik yüzeyine doğru bastırılarak düzleştirildiği görüşüne uymaktadır.

Tablo V. Kompakt ve ring sistemlerinde elde edilen kops ve bobin formundaki ipliklerin tüylülük ölçüm sonuçları (1/100 m)

Tüy Uzunluğu	Kops		Bobin	
	Kompakt	Ring	Kompakt	Ring
1 mm	3943	7313	6825	11278
2 mm	392	1436	1166	2511
3 mm	43	809	334	1366
4 mm	4	400	74	479
6 mm	0	137	5	113
8 mm	0	58	0	47
10 mm	0	10	0	7
12 mm	0	0	0	1

Tablo VI. Ring iplik sisteminde elde edilen kops, bobin ve perlalı bobin formundaki ipliklerin tüylülük ölçüm sonuçları (1/100 m)

Tüy Uzunluğu	Kops	Bobin	Perlalı Bobin
1 mm	6857	11005	8382
2 mm	1237	2554	1542
3 mm	705	1390	680
4 mm	362	517	214
6 mm	155	117	50
8 mm	82	49	17
10 mm	11	6	1
12 mm	0	0	0

Bobinleme işleminin ring ve kompakt ipliklerinin tüylülük değerlerine olan etkisini araştırmak için yapılan deneysel çalışma sonuçları Tablo V'de gösterilmiştir. Değerler incelendiğinde kompakt ipliklerinin tüylülük değerlerinin ring ipliklerine oranla oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Aradaki farklılık 1 ila 10 mm tüy uzunlukları için önemli seviyede anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç kompakt iplikçilik sistemi açısından beklenen bir sonuçtur. Normal ring iplikçiliğinde ipliğe tam olarak dahil olamayan, eğirme üçgeninin dış kısmındaki lifler, eğirme üçgeninin elimine edildiği kompakt iplikçilik sisteminde ipliğe dahil olarak iplik tüylülüğünün azalmasında belirleyici rol oynarlar. Kops formundaki kompakt iplikte 4 mm'den daha uzun, bobinleme işleminden sonra bobin formundaki kompakt iplikte ise 6 mm'den daha uzun tüy belirlenememiştir. Hem ring hem de kompakt ipliklerde bobin formundaki ipliklerden elde edilen tüylülük ölçüm sonuçlarında 1 ila 4 mm tüy uzunluklarında anlamlı artışlar gözlenmiştir. Artış oranları dikkate alındığında kompakt ipliklerde bobinleme işleminde tüylülük artışı ring ipliklerine göre çok daha yüksek seviyelerde meydana gelmiş olmasına rağmen bobin formundaki kompakt ipliklerinin tüylülüğü bobin formundaki ring ipliklerine göre oldukça düşük seviyelerdedir.

Çalışmanın son bölümünde kops formundaki ring ipliklerinin tüylülüğü normal bobin ve perlalı bobinleme işlemi sonrası elde edilen tüylülük değerleri ile karşılaştırılmıştır. Bu amaçla yapılan tüylülük ölçümlerinin sonuçları Tablo VI'da gösterilmiştir. Ring ipliklerinin kops ve bobin formundaki ölçümleri sonuçları deneysel çalışmanın birinci bölümünde elde edilen sonuçlar ile uyum göstermektedir. 1 ila 4 mm uzunluğuna sahip tüylerde bobinleme işlemi sonucunda görülen artışlar anlamlı bulunmuş, 6 mm ve daha uzun tüy sonuçlarında ise bobinleme işlemi sonunda azalmalar gözlenmiştir. Aynı değerlendirme perlalı bobinler için yapıldığında ise elde edilen sonuç daha farklıdır. Perlalı bobin formundaki ipliklerin tüylülük değerleri kops formundaki ipliklere göre 1 ila 2 mm tüy uzunluklarında artış göstermiş, 3 mm ve daha uzun uzunluktaki tüy sayısında ise anlamlı bulunan azalmalar göstermiştir. Perlalı sistemde uygulanan yalancı

büküm işleminin tüylülük değerleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu Tablo VI'nın incelenmesinden açıkça görülmektedir. Hava jeti kullanılarak oluşturulan yalancı büküm 2 mm'den daha uzun liflerin iplik etrafına sarılmasına, böylece iplik tüylülüğünün azalmasına neden olmaktadır.

Tablo VII. İncelenen faktörlerin iplik test sonuçlarına etkilerinin istatistiki anlamlılık dereceleri

İncelenen Faktör		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
Bölüm 1	Kops – Bobin	3	3	3	3	-	-	-	-
	Kompakt - Ring	3	3	3	3	3	3	3	3
	Kesişim	2	1	2	-	1	-	-	-
Bölüm 2	Kops – Bobin	3	3	3	3	1	-	-	-
	Büküm Katsayısı Farkı	3	3	3	3	3	3	3	-
	Kesişim	1	3	2	3	2	-	-	-
Bölüm 3	Kops – Bobin - Perla	3	3	3	3	1	3	2	-

1: $\alpha=0.05$ için anlamlı

2: $\alpha=0.01$ için anlamlı

3: $\alpha=0.001$ için anlamlı

4. SONUÇ

Bobin makinalarında bobin formuna getirilen ipliklerin tüylülüğü 1 – 4 mm tüy uzunlukları için anlamlı olarak artmakta, ancak daha uzun uzunluktaki tüy sayısının değişimi ipliğin büküm katsayısına bağlı olarak farklı olmaktadır. Düşük bükümlü ipliklerde bobinleme işlemi sonucunda bir miktar artış gözlenmekte ancak yüksek bükümlü ipliklerde azalma meydana gelebilmektedir.

İpliğe verilen büküm miktarı iplik tüylülüğü üzerinde etkili olup 1 - 10 mm uzunluktaki tüy sayısı büküm miktarının artması ile istatistiki olarak anlamlı seviyede azalmıştır. Kops formundaki kompakt ipliklerinin tüylülüğü 1 – 10 mm tüy uzunluklarında ring ipliklerine oranla anlamlı seviyede daha düşüktür. Bobinleme işlemi sırasında artış oranı kompakt ipliklerde daha yüksek olmakla birlikte bobin formundaki kompakt ipliklerinin tüylülük değeri bobin formundaki ring ipliklerinin tüylülük değerlerinden daha düşüktür.

Perla sistemi, iplik tüylülüğünün azaltılması açısından etkili bir yöntem olup, 1 – 10 mm tüy uzunluklarında anlamlı düşmeler gözlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

1. Barella, A. (1983) Yarn Hairiness, *Textile Progress*, 13(1), The Textile Institute, Manchester.
2. Barella, A. (1993) The Hairiness of Yarns, *Textile Progress*, 24(3), The Textile Institute, Manchester
3. İridağ, Y., Nergis, B. U. (1999) The Influence of Testing Length and Speed on Yarn Hairiness, *International Textile Bulletin*, 3, 58-64.
4. Kadioğlu, H. (1987) İplik Tüylülüğü ve Nedenleri Üzerine Bazı Yaklaşımlar, *Tekstil ve Makine*, 1, 3, 138.
5. Muratec No 151 Perla Makine Kataloğu.
6. Rust, J. P., Peykamian, S. (1992) Yarn Hairiness and the Process of Winding, *Textile Research Journal*, 62 (11), 685-688.
7. Ülkü, Ş. (2000) Ring iplikçiliğinde Geliştirme Çalışmaları: Kompakt İplikçilik Sistemi, *Tekstil & Teknik*, 189, 180-184.
8. Wang, X., Chang, L. (1999) An Experimental Study of the Effect of Test Speed on Yarn Hairiness, *Textile Research Journal*, 69(1), 25-29.