

Araştırma Makalesi

Bobinleme İşleminde Kullanılan Farklı Parafinlerin İplik Özelliklerine Etkisi

Ayşe TÜRKTAŞ ALI^{1,*} , Gonca YILDIZ PABUŞÇU¹ , Timur ATİK¹ , Fatma GÖKTEPE² 

¹ Gülle Entegre Tekstil İşletmeleri Eml. Dan. San. ve Tic. A. Ş. Tasarım Merkezi, Tekirdağ, Türkiye, 59870

² Tekstil Mühendisliği Bölümü, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye, 59860

¹ ayse.turktas@gulletekstil.com.tr, ¹ yildiz58gonca@gmail.com, ¹ tumur.atik@gulletekstil.com.tr, ² fgoktepe@nku.edu.tr

Received: 01.04.2024

Accepted: 18.11.2024

DOI: 10.55581/ejeas.1462811

Öz: Parafinleme, örme işleminde iplik ve başta iğne olmak üzere örme makinası elemanları arasındaki sürtünmeyi azaltmak için uygulanması gerekli olan bir işlemdir. İplik işletmelerinde parafin kaynaklı sorunlar nedeniyle örme esnasında kopuşlar artabilmekte, dolayısıyla üretim randımanı düşmekte, ortamda normalden fazla toz ve uçuntu oluşabilmektedir. Söz konusu sorunların çözümü için uygun parafin türünün kullanılması önemli olmaktadır. Bu çalışmada bobinleme işleminde farklı parafinler uygulayarak iki farklı ring-siro iplik türü (%100 pamuk, penye ve %100 melanj pamuk, penye) üretilmiştir. Bu amaçla çalışma kapsamında 5 farklı ticari katı parafin çeşidi tedarik edilmiş ve aynı iplikler üzerinde, aynı makina ayarlarında ve aynı bobinleme makinasında çalışma yapılmıştır. Üretilen ipliklerin parafin alma oranı ve iplik sürtünme katsayısı özellikleri karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Ayrıca üretilen ipliklerin özellikleri, fikse işlemi öncesi ve fikse işlemi sonrası karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Parafin, İplik parafinleme işlemi, İplik sürtünme katsayısı, Bobinleme

The Effect of Different Paraffin-Waxes Used in Winding Process on Yarn Properties

Abstract: Paraffin-waxing is a process that must be applied in knitting process to reduce the friction among knitting machine elements, especially between the yarn and needle. In knitting mills, yarn breaks may increase during knitting due to paraffin-related problems, thus production efficiency decreases while more dust and fly formation may occur in the environment. Therefore, it is important to use the appropriate paraffin-wax to solve these problems. In this study, two different types of ring-siro yarns (as combed and melange yarns containing 100% cotton fibers) were produced by applying different types of paraffin-waxes in winding process. For this purpose, 5 different commercial paraffin-waxes were supplied within the scope of the study and applied on the same yarns by using the same machine settings and same winding machine. Yarn properties, especially in terms of paraffin-wax uptake ratio and yarn friction coefficients, were compared and analysed. The properties of the yarns produced in the study were also discussed by comparing their performance before and after the heat-setting process.

Keywords: Paraffin-wax, Yarn paraffin-waxing process, Yarn friction coefficient, Yarn winding

1. Giriş

Kısa-ştafel iplik sektöründe ipliklerin sürtünme (friksiyon) özelliği ve buna bağlı olarak örme işlemi gibi sonraki prosesler esnasında olabildiğince az uçuntu oluşturması önemli bir yer tutmaktadır. Tekstil proseslerinde iplikler, kılavuz vb. amaçlı silindirler üzerinde kayarken oluşan sürtünme, temelde ipliğin özelliklerine (özellikle yüzey özellikleri); ipliğin temas ettiği

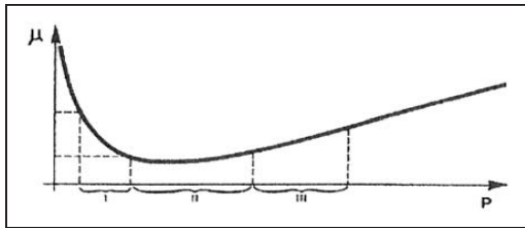
kılavuz yüzey özelliklerine (pürüzsüzlüğü veya sertliği gibi) ve iplik sevk hızına bağlıdır. Söz konusu kılavuzlar ile iplikler arasında oluşan friksiyon ise uygun yağlayıcıların kullanılması veya statik ve dinamik sürtünme katsayısının kontrol edilmesiyle azaltılabilmektedir [1]. Bu anlamda parafinleme işlemi, örme işleminde iplik ve başta iğne olmak üzere örme makinası elemanları arasındaki sürtünmeyi azaltmak için uygulanması gerekli olan bir işlem olup, bilindiği üzere eğirme

* Sorumlu yazar

E-mail adresi: ayse.turktas@gulletekstil.com.tr (A. Türktaş Ali)

sonrası bobinleme adımında yapılan parafinleme işlemi bu tür iplikler için rutin bir uygulamadır. Örme işleminde parafinlemenin sürtünme ve buna bağlı iplik tansiyonunun azalmasına yol açarak uçuntu oluşumunu azaltıcı etkisi bilinmekle birlikte zaman zaman parafinleme işlemi kaynaklı sorunlar nedeniyle örme esnasında iplik kopuşları artarak üretim randımanı düşebilmekte, ortamda normalden fazla toz ve uçuntu oluşabilmektedir. Dolayısıyla, kısa-şapeli iplik sektöründe örme iplikleri için uygun miktarda parafin uygulanması önemli olmaktadır.

Bir işletmede, bir noktadan diğerine kılavuz bir yüzey üzerinden temasla sevk halindeki ipliklerin maruz kaldığı sürtünme seviyesi ve temas açısı dikkate alındığında ($T_2 = T_1 e^{\mu\theta}$), iplik sürtünme katsayısının azaltılmasının iplik tansiyonu açısından ne denli önemli olduğu bilinmektedir [2]. Öte yandan metal malzemelere kıyasla yağlamanın lifler üzerindeki etkisinin daha sınırlı olduğu ve sürtünme katsayısının belli bir değerin altına inmediği bilinmektedir. Bu durum yağlayıcı malzemenin lif yüzeyinin tamamını kaplayamaması ile izah edilmekte olup, yağlayıcı malzeme için önemli nokta, temas noktalarında mono-katman şeklinde yüzeyi kaplayabilmesi ve malzemeler arasında temas alanını azaltması olmaktadır [2]. Şapeli ipliklerin parafinlenmesi durumunda ise ideal durum için parafin maddesinin iplik gövdesinden sarkan lifler üzerinde noktasal olarak yer alması, ancak iplik içerisine nüfuz etmemesi arzu edilir. Böylelikle ipliklerin orijinal uzama ve elastisite özellikleri korunmuş olur. Parafinin fazla olması durumunda ise sürtünme etkisiyle lokal ısı sonucu yumuşaması, ardından istenmeyen yağlı film tabaka oluşturması ve böylelikle tam zıttı yönde etki yaparak friksiyonu artırma yönünde rol oynaması mümkündür. Bu doğrultuda parafin alma oranında bir limit değerin göz önünde bulundurulması gerektiği ve yüksek oranda parafin miktarının örme işleminde uçuntu miktarının artmasına olumsuz etkiye sahip olduğu yapılan bazı çalışmalarla ortaya konmuştur [3]. Nitekim parafin içeriği ile sürtünme katsayısı arasında Şekil 1 ile gösterilen kalitatif ilişkinin varlığı çok iyi bilinmekte olup [4], örme işleminde kullanılacak şapeli iplikler için uygun parafin miktarının çok dikkatli seçilmesi gerektiği açıktır.



Şekil 1. Şapeli ipliklerde sürtünme katsayısı ile parafin içeriği arasındaki ilişki. P: Parafin içeriği; μ : Sürtünme katsayısı. I: Sürtünme katsayısının önemli derecede (yaklaşık %50) azaldığı bölge; II: Pratik olarak sürtünme katsayısının sabit olduğu bölge; III: Sürtünme katsayısının önemli derecede arttığı bölge [4].

Tekstil proseslerinde sürtünmeyi azaltmaya yönelik çok farklı yağlayıcı malzeme (lubricant) kullanılmakta olup bunlar 3 sınıfa ayrılabilir: Akışkan-film yağlayıcılar; sıvı/katı kombinasyonu yağlayıcılar ve katı yağlayıcılar. Yağlayıcı malzemeler çok sayıda farklı kimyasal gruplar içerebilmektedir. Zayıf ısı iletme özellikleri nedeniyle dikiş

işlemi esnasında ortaya çıkan ısıdan koruma fonksiyonu görecelik friksiyonu azaltması nedeniyle dikiş ipliklerinde kullanılan yağlayıcı malzemelerin çoğunlukla silikon içerdiği bilinmektedir [1]. Dolayısıyla kullanılan parafin türü davranışı belirleyen önemli bir etkidir. Kısa-şapeli iplik sektöründe kullanılan çok farklı parafin türü mevcut olup, bunların gerek içerik gerekse yumuşama ve erime noktaları bakımından farklılıklar içerdiği gözlenmektedir. Bu doğrultuda sunulan çalışma, pamuklu iplik işletmelerinde yaygın kullanılan farklı parafin türlerinin iplik özellikleri ve fikse performansına etkisinin analiz edilerek irdelenmesini amaçlamaktadır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma kapsamında 5 farklı ticari katı parafin çeşidi farklı firmalardan tedarik edilmiş olup, görselleri Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. Çalışmada kullanılan katı parafinler

Yağlayıcı maddelerde viskozite derecesinin çok önemli olduğu bilinmektedir. Dikiş iplikleri için düşük viskoziteye sahip bir yağlayıcı malzeme yüksek oranda kullanılsa dahi, viskozitesi yüksek olan yağlayıcı malzemenin etkisine ulaşamadığı; yüksek viskozitedeki silikon içerikli yağlayıcı malzemenin ise dikiş iğnesinin termik enerjisini optimal biçimde kontrol altına alabildiği belirtilmektedir [5]. Bu nedenle çalışmada öncelikle kullanılan parafinlerin viskozite değerleri araştırılmış olup, erime sıcaklıkları ve ulaşılabilen viskozite değerleri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan parafinlerin özellikleri

Parafin kodu	Erime Sıcaklığı (C)	Viskozite
A	60-65 °C	3-6 mm ² /s (100°C)
B	65-67 °C	Üretici firmadan veri elde edilemedi
C	59-61 °C	Üretici firmadan veri elde edilemedi
D	60- 62 °C	4-5,7 mm ² /s (100 °C)
E	60- 62 °C	4-5,7 mm ² /s (100 °C)

Tablo 2. Çalışmada kullanılan iplikler ile bobinleme ve fikse işlemine ait çalışma parametreleri

İplik kodu	İpl. No	Elyaf içeriği	Büküm (t/m)	İplik türü	Bbn. hızı (m/dk)	Prf. hızı (d/dk)	Fikse
P1	Ne 30	%100 pamuk (Ham pamuk; Penye)	740	Kompakt, Ring-siro	1200	8	52 °C, 40 dak., 120 mbar, (vakum)
P2	Ne 30	%100 pamuk (Melanj; Penye)	820	Konvans., Ring-siro			

Söz konusu parafin çeşitleri, Murata-ProEx bobinleme makinasında Tablo 3'de detayları yer alan ipliklerin

bobinleme işlemlerinde kullanılmıştır. Bobinleme sonrası fikse işlemi ise Xorella AG makinasında gerçekleştirilmiş olup, fikse koşulları Tablo 2’de verilmiştir.

Çalışma kapsamında üretilen ipliklerin düzgünsüzlük ve tüylülüğü Uster düzgünsüzlük test cihazında (UT 6), her bir iplik türünden 10 adet bobini teste tabi tutarak 400 m/dak. test hızında; iplik mukavemet özellikleri ise Tensojet 4 test cihazında belirlenmiştir. Üretilen ipliklerin bobinleme işlemi sonrasında ve fikse işlemi sonrasında sürtünme özellikleri Zweigle G-534 sürtünme test cihazında 200 m/dk test hızında her bir iplik türünden 5 adet bobin test edilerek tayin edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. İplik Özellikleri ve Parafin Alma Oranları

Çalışma konusu iki iplik türü öncelikle parafinsiz halde üretilmiş ve parafin uygulanmamış halde iplik özellikleri bakımından test edilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir:

Tablo 3. Parafin uygulanmamış halde iplik düzgünsüzlük, tüylülük, mukavemet ve sürtünme katsayısı test sonuçları

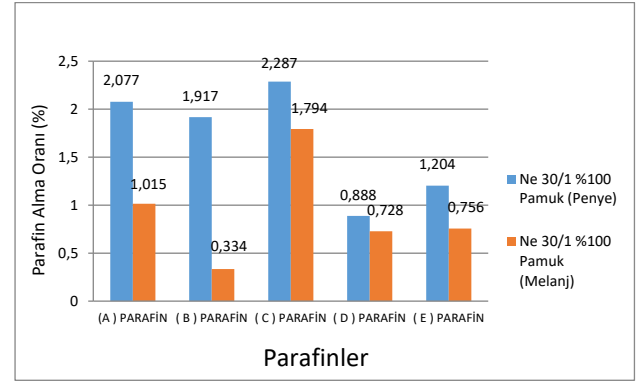
%100 Pamuk İplik (Ne 30/1)										
P1 (Parafin uygulanmamış halde)	CVm (%)	İnce yer -50%	Kalın yer +50%	Neps 140%	Neps 200%	H	S3	Mukavemet (cN/tex)	Kopma uzama (%)	Sürt. kats. (μ)
	9,5	0	1,5	37	7	3,9	4755	21,3	5,2	0,15
%100 Pamuk Melanj İplik (Ne 30/1)										
P2 (Parafin uygulanmamış halde)	CVm (%)	İnce yer -50%	Kalın yer +50%	Neps 140%	Neps 200%	H	S3	Mukavemet (cN/tex)	Kopma uzama (%)	Sürt. kats. (μ)
	10,1	0	3,4	52	12	4	5350	20,1	4,4	0,22

Daha sonra yukarıda belirtilen 5 farklı ticari parafin çeşidi kullanılarak üretimler gerçekleştirilmiştir. Parafinli haldeki ipliklerin düzgünsüzlük, tüylülük, mukavemet ve iplik sürtünme katsayısı ile ilgili test sonuçları Tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4. Parafin uygulanmış ipliğin düzgünsüzlük, tüylülük, mukavemet ve sürtünme katsayısı test sonuçları

%100 Pamuk İplik (Parafinli)										
Parafin	CVm (%)	İnce yer -50%	Kalın yer +50%	Neps 140%	Neps 200%	H	S3	Mukavemet (cN/tex)	Kopma uzama (%)	Sürtünme kats. (μ)
A	10,1	0	6	82	19	4,3	5183	20,8	5,3	0,120
B	9,8	0	4	81	15	4,2	4625	21,9	5,4	0,110
C	9,9	0	4	81	18	4,4	6123	20,0	5,0	0,108
D	10,0	0	3	80	16	4,3	5085	21,3	5,6	0,120
E	9,8	0	5	79	13	4,4	6045	19,8	5,0	0,110
%100 Pamuk Melanj İplik (Parafinli)										
Parafin	CVm (%)	İnce yer -50%	Kalın yer +50%	Neps 140%	Neps 200%	H	S3	Mukavemet (cN/tex)	Kopma uzama (%)	Sürtünme kats. (μ)
A	10,1	0	3	57	8	4,8	6696	20,1	4,5	0,118
B	10,3	0	3,8	65	11	4,4	5553	21,3	5,3	0,124
C	10,1	0	3,2	61	9	4,6	6250	19,0	6,0	0,106
D	9,99	0	2,8	55	6	4,8	6750	18,1	6,3	0,114
E	10,0	0	3,0	56	8	4,7	6335	18,1	5,2	0,112

Ayrıca çalışmada üretilen ipliklerin parafin alma oranları da belirlenmiş olup, elde edilen sonuçlar Şekil 3’de yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde ipliklerin parafin alma oranlarının %0,3 ile %2,3 arasında değiştiği, P2 (%100 pamuk, melanj, penye) ipliklerin parafin alma oranının P1 (%100 pamuk, penye) ipliklere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Melanj ipliklerin parafin alma oranının daha düşük olmasının muhtemel nedeni ise elyaf boyalı iplikte, boyama işlemi esnasında elyaf vaksının elimine edilmiş olmasına ilave olarak boyanmış ipliğin parafini almasının zor olmasından kaynaklıdır. Bir diğer nokta olarak tablodaki sonuçlara bakıldığında C parafini için parafin alma oranının en yüksek olduğu görülmektedir.

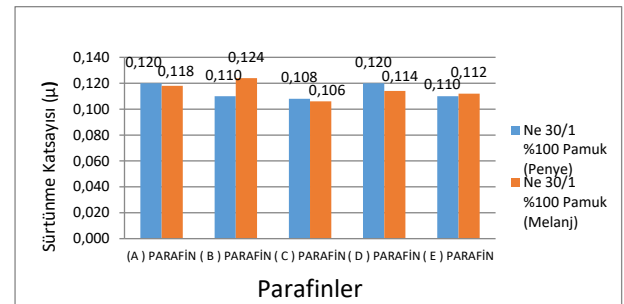


Şekil 3. Çalışmada üretilen ipliklerin parafin alma oranları

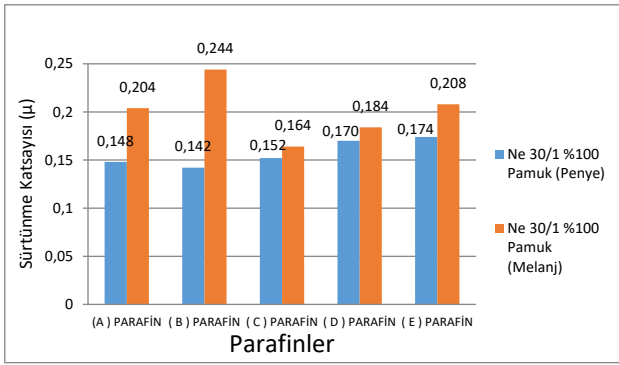
Yukarıda yer alan sonuçlar analiz edildiğinde her iki iplik türü için de C parafini kullanıldığında parafin alma oranının en yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde hem P1 hem de P2 kodlu iplikler için C parafini kullanılması durumunda en düşük sürtünme katsayısı değerinin elde edildiği görülmektedir. Bu durum C parafini ile işlem gören ipliklerin bir sonraki örme işlemi aşamasında daha pürüzsüz ve rahat çalışma imkanı sağlayacağını göstermektedir. Bununla birlikte esas önemli husus parafinli ipliklerin fikse işlemi sonrası performansı olup, aşağıdaki bölümde fikse işleminin etkisi incelenmiştir.

3.2. Fikse İşleminin Etkisi

Bobinleme adımından sonra ipliklere Tablo 2’de belirtilen koşullarda fikse işlemi uygulanmıştır. Kullanılan parafinlerin fikse işlemindeki performansını irdelemek üzere ipliklerin fikse işlemi öncesi ve fikse işlemi sonrası iplik sürtünme katsayısı değerleri belirlenmiştir. Her iki iplik türü için işlem öncesi ve sonrasına ait değerler sırasıyla Şekil 4 ve Şekil 5’de verilmektedir.

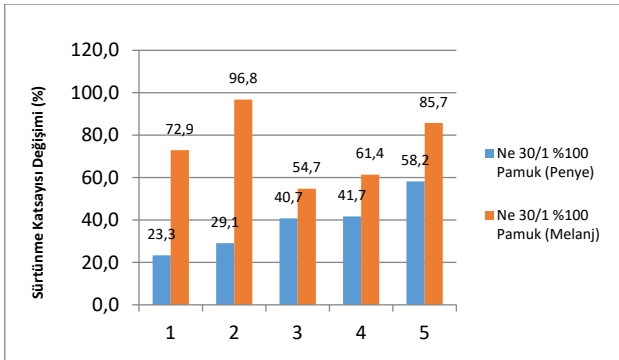


Şekil 4. Fikse işlemi öncesi iplik sürtünme katsayısı değerleri



Şekil 5. Fikse işlemi sonrası iplik sürtünme katsayısı değerleri

Fikse işlemi öncesi (Şekil 4) ve sonrası (Şekil 5) elde edilen iplik sürtünme katsayısına ait değişim oranları ise Şekil 6'da yer almaktadır. Bu sonuçlara göre ipliklerin 5 farklı parafin kullanma durumunda sürtünme katsayısı değişim oranları %20 ila %97 gibi geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. En düşük değişim oranı A Parafini ile elde edilirken, en yüksek değişim ise B Parafini ile elde edilmiştir. Bu durumda ilk bakışta A Parafininin tercih edilmesinin doğru olacağı söylenebilir. Ancak parafin alma oranı, diğer bir ifade ile tüketim miktarı ve elde edilen diğer sonuçlara bakıldığında P1 ipliği (%100 pamuk, penye) için B Parafininin daha az tüketim bakımından yakın sonuç verdiği görülmektedir. Öte yandan P2 ipliğinde (%100 pamuk, melanj) B parafininin en yüksek değişimle sonuçlandığı görülmektedir. Erime noktası nispeten daha düşük olan parafinin, işletme şartlarında daha yumuşak olacağından iplik yüzeyine daha iyi yerleşebildiği, ancak fikse işlemi sonrasında homojen dağılımın bozulduğu değerlendirilmiştir. Yani işletme şartlarında erime noktası daha düşük ve daha yumuşak olan C Parafini ipliğe daha iyi nüfuz etmekte ve fikse işlemi sonrasında melanj ipliklerdeki performansı daha iyi olmaktadır. Dolayısıyla melanj iplikler için gerek parafin alma oranı, gerekse fikse öncesi/sonrası iplik sürtünme katsayısındaki değişim bakımından C parafininin daha olumlu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ham halde %100 pamuk elyaf (P1) içeren iplik için ise A parafini kullanılması durumunda sürtünme katsayısı değişim oranı en düşük olmasına rağmen fikse sonrası sürtünme katsayısı değerleri dikkate alındığında B parafini öne çıkmaktadır.



Şekil 6. Fikse işlemi sonrası iplik sürtünme katsayısı değerlerindeki değişim oranları

4. Sonuç

Bilindiği üzere kısa-şapeli iplik sektöründe ipliklerin sürtünme (frikasyon) özelliğine bağlı olarak örme işlemi esnasında ortaya çıkacak kopuş, uçuntu oluşumu vb. problemlere karşı bobinleme adımında parafin uygulaması rutin işlemlerdir. Ancak örme işleminde kullanılacak şapeli ipliklerde uygun parafinin ve parafin miktarının çok dikkatli seçilmesi gerekmektedir. Sektörde çok farklı ticari parafinler mevcut olup, bu parafinler gerek içerik, gerekse yumuşama ve erime noktaları bakımından farklılıklar içermektedir. Bu kapsamda sunulan çalışma ile pamuklu iplik işletmelerinde kullanılan farklı katı parafinlerin iplik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla %100 pamuk (penye) ve %100 pamuk (penye, melanj) olmak üzere iki farklı iplik türü üzerinde 5 farklı ticari parafin türünün etkisi incelenmiştir. Söz konusu parafinlerin esnasında bobinleme prosesini takiben uygulanan fikse işlemi sonrası performansları önemli olup, çalışma kapsamında parafin alma oranları ve fikse öncesi/sonrası iplik sürtünme katsayılarındaki değişim incelenmiştir. Yapılan test ve analiz sonuçları bekleneceği üzere elyaf boyama işlemine tabi tutulan pamuk elyafı içeren melanj ipliklerin parafin karşısındaki davranışının ham haldeki pamuk lifleri içeren ipliğe kıyasla bariz farklı olduğunu göstermektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlar parafinlerin erime noktasının da etkili olabileceğini işaret etmektedir. Ancak bu konuda ilave çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Yazar Katkısı

Literatür taraması – G.Y.B. ve F.G.; Araştırma – A.T.A., G.Y.B., T.A. ve F.G.; Deneysel performans – A.T.A., G.Y.B., T.A. ve F.G.; Yazan – F.G. ve G.Y.B.; İnceleme ve düzenleme – G.Y.B., A.T.A. ve F.G.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Kaynaklar

- [1] Gürarda A., Yükseltan E., Meric Kaplangiray B. and Kanik M. (2013). The effects of various lubricants on the friction properties of sewing threads. *Textile Research Journal*, 83 (12), 1273-1282.
- [2] Morton W. E. and Hearle J. W. S. (1993). *Physical properties of textile fibres*. The Textile Institute, 1993, pp. 720.
- [3] Koo, Y. S. (2008). Waxing effect on lint contamination in the knitting process. *Textile Research Journal*, 78(2), 168-173.
- [4] Bamberg M. (1995). *Knitting demands on yarns (in Circular knitting: Technology, process, structures, yarns and quality)*. Meisenbach GmBH, Germany, pp. 219-221.
- [5] Gürarda A., Meric Kaplangiray B. ve Kanik M. (2011). Yağlama işleminin dikiş ipliklerinin özellikleri ve dikiş performansı üzerine etkileri. *Tekstil ve Mühendis*, 18(82), 19-25.