

DREF 2000 FRIKSİYON İPLİK MAKİNESİNDE TREVİRA LİFLERİ İLE GÜÇ TUTUŞUR ÖZELLİĞE SAHİP İPLİK ÜRETİMİ

Şükriye ÜLKÜ*

Mahmut Oğuz KESİMCİ*

Özet: Artan güvenlik standartları güç tutuşur malzemelerin gelişmesine neden olmaktadır. Otomotiv, havacılık endüstrisi, ev tekstili ve askeri alanlarda yaygın kullanımı bulunan güç tutuşur malzemelerin üretimlerinde farklı yöntemler kullanılmaktadır.

Üretilen bu malzemelerin güç tutuşurluk özelliklerinin kalıcılığı incelendiğinde kimyasal maddelerle işlemden geçirilmek suretiyle elde edilen güç tutuşurluğun yıkama dayanımının sınırlı olduğu, buna karşılık polimerizasyon ve lif çekimi esnasında kazandırılmış olan güç tutuşurluk özelliğinin daha kalıcı olduğu belirtilmektedir.

Güç tutuşurluk özelliğine sahip liflerden iplik elde edilmesi amacıyla kullanılan yöntemlerden bir tanesi friksiyon iplikçilik sistemidir.

Bu çalışmada friksiyon iplikçilik sisteminin çalışma prensibi, elde edilen iplik yapısı ve friksiyon ipliklerinin kullanım alanları hakkında genel bilgi verilmiştir. Kullanım alanlarından bir tanesi olan güç tutuşur iplik üretimi ile ilgili deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deneysel çalışmanın amacı; Dref 2000 Friksiyon iplik makinesinde Trevira ve Akrilik şeritleri kullanılarak üretilen friksiyon ipliğinin, şerit besleme pozisyonuna bağlı olarak yanma direncindeki değişiminin incelenmesidir. Yanma testi sonuçları, güç tutuşur Trevira liflerinin kullanımının kumaşın yanma hızında azalmaya neden olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Friksiyon İplikçilik Sistemi, Şerit Besleme Pozisyonu, Güç Tutuşurluk.

Flame Retardant Yarn Production With Trevira in Dref 2000 Friction Spinning Machine

Abstract: Increasing safety standards cause innovations of flame retardant materials. There are different production methods of flame retardant materials commonly used in the fields of automotive, aviation industry, home textile and military.

Investigating the durability of flame retardancy property of these materials it is stated that the laundering durability of flame retardancy obtained by chemical finishing processes is limited. On the other hand flame retardancy obtained in the process of polymerization or extrusion is determined to be more stable.

One of the methods used to produce yarn from fibers having flame retardant property is friction spinning.

In this study general information about the friction spinning system and structure of friction spun yarn is given. An experimental study about flame retardant yarn production, which is one of the usage fields of friction spun yarn, is done. The purpose of the study is to investigate the change in the flame retardancy of friction spun yarn, produced by Dref 2000 friction spinning machine using Trevira and Acrylic slivers, regarding sliver feeding position. Flammability tests show that using the flame retardant Trevira fibers causes decrease in the flame rate of fabrics.

Key Words: Friction Spinning System, Sliver Feeding Position, Flame Retardancy.

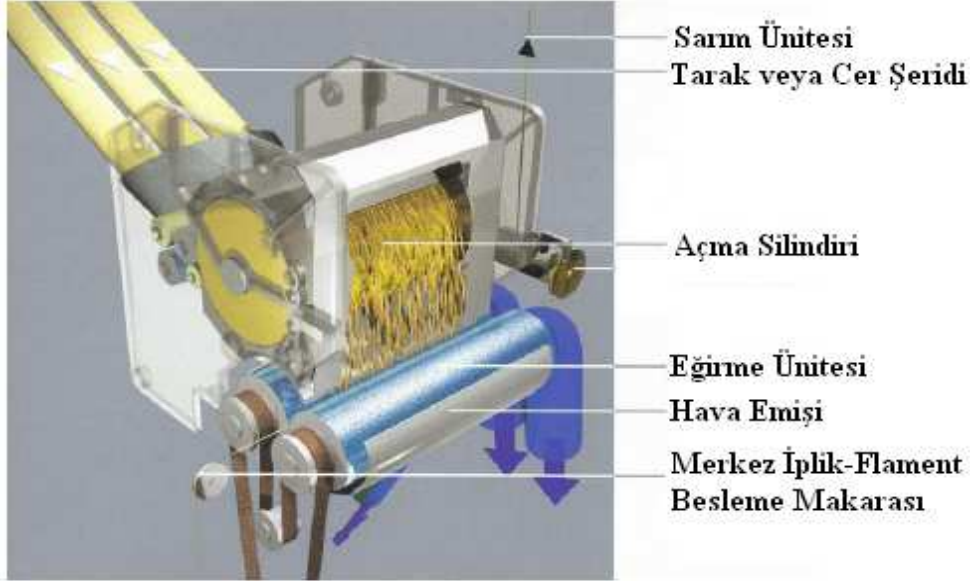
1. GİRİŞ

İplikçilik sistemleri üretilen iplik yapısına göre sınıflandırıldıklarında, ring ipliklerinin ideal özelliklere sahip oldukları kabul edilmektedir. Ancak ring iplikçilik sisteminde sınırlayıcı faktör olan kopça hızı nedeniyle, araştırmacılar 1960'lı yıllarda başlayan çalışmaların sonucunda düşük büküm düzeylerinde eğirme imkânı sağlayacak sistemler geliştirmişlerdir. Bu yeni iplikçilik sistemlerinin içerisinde endüstriyel olarak kabul görmüş olanlarından bir tanesi friksiyon iplikçilik sistemidir.

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

Friksiyon iplik üretiminin temel prensibi cer veya tarak şeridini bir açma sistemi yardımı ile açarak tek life ayırmak ve hava akımı ile taşıyarak iki friksiyon yüzeyi arasındaki açık iplik ucuna yatırıp sürtünme kuvvetleri sayesinde büküm vererek ipliği oluşturmaktır (Ülkü, 2002).

Friksiyon kuvvetleri yardımı ile büküm kazandırma fikri 1960'lı yıllarda ortaya çıkmış ve ilk olarak 1967 yılında R. Greenwood ve J.M. Shepard tarafından patenti alınmıştır. Ancak endüstriyel alanda ilk girişim Dr. Ernst Fehrer tarafından "Dref" sisteminin tanıtımı ile gerçekleşmiştir. Dr. E. Fehrer 1973 yılında Dref Friksiyon Eğirme sistemini geliştirmiş ve patentini almıştır. 1977 yılında kalın numara iplik üretimi için Dref 2 friksiyon iplik makinesi tanıtılmıştır. 1979 Hannover ITMA fuarında orta numara iplik üretimi için Dref 3 friksiyon iplik makinesi tanıtılmış ve 1981 yılında bu makinenin seri üretimine başlanmıştır. 1999 Paris ITMA fuarında Dref 2000, 2003 Birmingham ITMA fuarında Dref 3000 friksiyon iplik makineleri tanıtılmıştır.

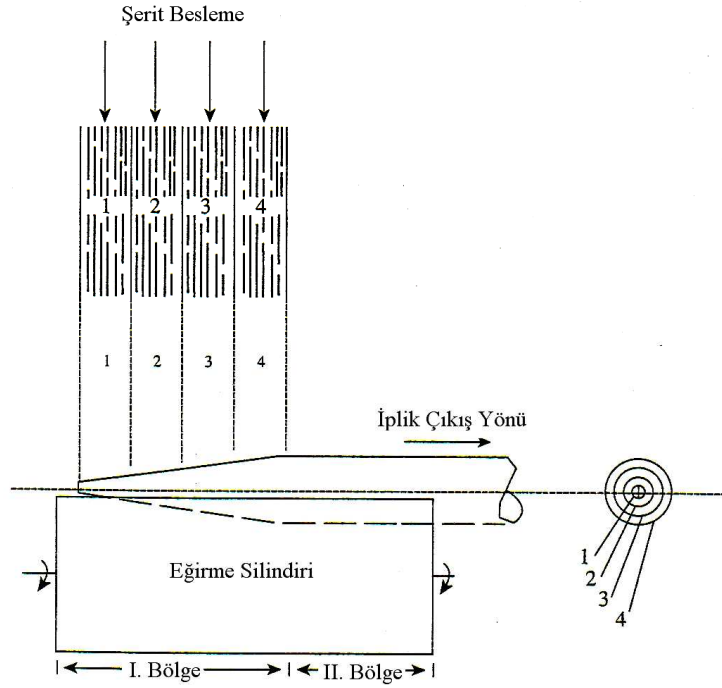


Şekil 1:
Dref 2000 Friksiyon İplik Makinesi
(<http://www.fischertechgarne.at/Hybridaryns.pdf>)

Şekil 1’de verilen Dref 2000 friksiyon iplik makinesinin çalışması yüzey liflerini oluşturacak tarak veya cer şeritlerinin açma silindiri ile tek life açılması ve iki adet delikli silindirin oluşturduğu eğirme bölgesinde liflerin mekanik sürtünmenin etkisi ile büküm alması ile gerçekleşmektedir. Bu esnada eğirme ünitesine friksiyon ipliğin merkez (öz) kısmını oluşturacak iplik veya filament beslenir. Filament merkezli friksiyon iplikleri hem filament ipliğinin hem de yüzey liflerinin özelliklerinden faydalanabilmek amacıyla üretilmektedirler. Bu şekilde üretilen friksiyon ipliklerinin dezavantajı, yüzeyi oluşturan liflerin ipliğin sonradan geçeceği mekanik işlemler esnasında sıyrılma olasılığıdır (Miao ve diğ., 1996).

Şekil 2’de iplik oluşum bölgesi gösterilmektedir. İplik oluşumu eğirme silindiri boyunca gerçekleşmektedir. Eğirme silindiri iki bölgeye ayrılmıştır. I. Bölge’ye tek life açılmış şeritler beslenirken, II. Bölge’de şerit beslemesi yoktur.

İpliğin iç ve dış katmanlarını oluşturacak lifler Şekil 2’deki gibi açık uca beslenmektedirler. İplik açık ucunun konik şeklindeki yapısından dolayı iplik çıkış noktasının uzak kısmına beslenen lifler ipliğin iç katmanlarına, iplik çıkış noktasının yakın kısmına beslenen lifler ise ipliğin dış katmanlarına yerleşmektedir. Şekil 2’de 1, 2, 3, 4 nolu şeritlerin besleme pozisyonuna bağlı olarak ipliğin kesitinde merkezden yüzeye doğru nasıl yer aldığı ve katmanlar oluşturduğu görülmektedir.



Şekil 2:
Şerit Besleme Pozisyonunun İplik Yapısına Etkisi
(Lawrence, C. A., 2003)

I. Bölge'de büküm derecesinin düşük olduğu, iplik açık ucunun merkezkaç kuvvetlerin etkisiyle hacimli bir yapıda bulunduğu, buna karşılık II. Bölge'de büküm derecesinin çok daha fazla ve iplik çapının azaldığı belirtilmiştir (Lawrence, 2003). İpliğin kesitinde her hangi bir katmandaki büküm miktarı o katmanda bulunan liflerin iki bölge içinde kaldıkları süre ile doğru orantılıdır. Büküm değeri lifin friksiyon silindirine temas ettiği yani beslendiği nokta ile friksiyon silindirinden ayrıldığı nokta arasındaki kümülatif bir değerdir. İpliğin dış katmanlarındaki liflerin friksiyon silindiri ile temas süreleri iç kısımdaki liflerin temas sürelerinden kısa olduğu için iç kısımdaki liflerin bükümü daha fazladır. Fotoğrafik ve izleyici lif tekniği kullanarak iplik yapısında liflerin pozisyonlarını inceleyen Kato ve diğ. (1999), ipliğin merkezindeki büküm değerinin yüzeyindeki büküm değerinden 2-2,5 kat fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Friksiyon iplik yapısı üretim prensibinden dolayı ring ve rotor iplik yapısından farklılıklar göstermektedir.

Ring, rotor ve friksiyon ipliklerinin yapısal ve fiziksel özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada lif migrasyonunun en çok ring ipliklerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Lif migrasyon değerinin iplik üretim sistemleri arasında değişmesinin nedeni farklı iplik üretim sistemlerinde eğirme geriliminin farklılık göstermesidir. Ring iplik üretiminde eğirme gerilimi en yüksek olduğu için migrasyon değeri en fazla iken, friksiyon iplik makinesinde eğirme gerilimi en düşük olduğu için migrasyon değeri en düşüktür. Miao ve diğ. (1996) friksiyon iplik üretimindeki düşük filament geriliminin yüzey liflerinin sıyrılmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Migrasyonun yüksek olması iplik mukavemetinde artış sağladığı için ring ipliklerinin mukavemet değerleri rotor ve friksiyon ipliklerin mukavemet değerlerinden fazladır. Liflerin paketleme yoğunluğu incelendiğinde rotor ipliklerinde liflerin ipliğin merkezine, friksiyon ipliklerinde liflerin ipliğin yüzeyine, ring ipliklerinde ise liflerin ipliğin ortasına yoğun şekilde yerleştiği tespit edilmiştir. Liflerin friksiyon ipliklerde iplik yüzeyine yakın yerleşmelerinin bir sonucu olarak bu ipliklerin tüylülük değerleri kötüleşmektedir. Ring ve rotor ipliklerinde iplik merkezinde bulunan lifler friksiyon ipliklerinden farklı olarak iplik eksenine paralel yerleşmektedirler. Bunun sonucu olarak friksiyon ipliklerin kopma uzaması değerleri ring ve rotor ipliklerinkinden fazla çıkmaktadır (Huh ve diğ., 2002).

Friksiyon iplik üretiminde eğirme silindiri ve ana emiş fanı devri ipliğin mekanik özelliklerine etkilidir (Aydoğmuş ve Behery, 1999, Konda ve diğ.,1996) Üretim hızının ise eğirme gerilimi üzerinde etkisinin olmadığı literatürde belirtilmiştir.

Friksiyon iplikçilik sisteminde her hangi bir merkez ipliğinin üzerine farklı hammadde ve pozisyonlarda şeritler beslenerek değişik katmanlardan oluşan iplik üretimi mümkündür. Friksiyon iplikleri, farklı katmanlarında uygun yüksek performanslı lif kullanımı ile kompozit malzeme üretiminde, kesme dayanımı yüksek, ısı dayanımı yüksek tekstil malzemelerinin üretiminde, geri dönüşüm sektöründe, otomotiv ve havacılık endüstrisinde kullanım alanı bulmaktadırlar (Ferreira ve diğ., 2004, Ueng ve Cheng, 2001).

Tekstil materyalleri organik yapıdaki makro moleküllerden oluşmaktadır ve bu organik yapılarından dolayı uygun ortam koşullarında yanma olayına maruz kalmaktadırlar. Yanma olayı ısı, oksijen ve uygun yanıcı madde olmak üzere üç bileşenin meydana getirdiği ekzotermik bir reaksiyondur.

Tekstil materyallerini oluşturan lifler ısıya maruz kaldıklarında camlaşma (Tg) ve erime (Tm) sıcaklıkları boyunca sadece fiziksel bir değişim geçirmekte sıcaklığın daha yüksek değerlere çıkması ile öncelikle kimyasal yapılarında bozulma başlamaktadır (Pirroliz). Pirroliz sıcaklığı (Tp) dediğimiz bu noktada lifin yapısına bağlı olarak yanıcı olmayan gazlar (karbon dioksit, su buharı, nitrojen ve sülfür oksit), kömürleşme artıkları, katran ve yanıcı gazlar (karbon monoksit, hidrojen ve yanıcı organik moleküller) ortaya çıkmaktadır. Sıcaklık artmaya devam ettiği zaman yanıcı gazlar oksijen ile reaksiyona girerek yanma olayını başlatmaktadırlar (Tc). Yanma olayı ekzotermik bir reaksiyon olduğundan açığa çıkan ısı enerjisi pirroliz işleminin devam etmesini sağlayarak yanma olayının kendini besleyen bir çevrim oluşturmasına neden olmaktadır. Tekstil materyallerinde güç tutuşurluk pirroliz mekanizmasının ve yanma çevriminin değiştirilmesi ile mümkündür (Schindler ve Hauser, 2004).

Tekstil materyallerinin yanıcılığı lifin kimyasal yapısından, kumaş özelliklerinden ve kimyasal terbiye işlemlerinden etkilenmektedir. Lifin kimyasal yapısı ve terbiye işlemleri materyalin pirroliz sıcaklığını, pirroliz reaksiyonunda açığa çıkan yan ürünleri ve tutuşma sıcaklığını etkileyerek yanma direncini arttırmakta ve güç tutuşur özellik kazandırmaktadır (Schindler ve Hauser, 2004). Kumaş dokusu, gramajı ve yüzey düzgünlüğü ise materyalin tutuşma ve yanma hızı üzerine etkilidir (Muskalska, 2006, Özcan, 2002).

Tekstil materyallerinin güç tutuşurluğu dört farklı yöntemle sağlanmaktadır:

1. Yapısı itibariyle güç tutuşan ya da ısı dirençli liflerin kullanılması
2. Güç tutuşan lifler (Kevlar, Nomex, PTFE, PVC). Isıl dirençli lifler inorganik yapılarından dolayı yanmaya dirençli olan liflerdir (Cam, Asbest, Silisyum dioksit, Alüminyum oksit).
3. Liflerin kopolimerizasyon ve kimyasal modifikasyon ile yapılarının değiştirilmesi (Trevira CS, Saran, Velicren).
4. Sentetik polimerlere lif çekimi esnasında güç tutuşma sağlayıcı kimyasalların ilave edilmesi (FR Viskoz, Visil, Fidion FR) (Scott, 2005).
5. Kumaşın güç tutuşma sağlayan kimyasallar ile muamele edilmesi

Bu makalenin çalışma konusu güç tutuşur özelliğe sahip lif kullanımı ile friksiyon iplikçilik sisteminde iplik üretimi gerçekleştirmek ve üretilen ipliğin yanma davranışını kumaş yapısında yanma hızı ölçüm metoduyla incelemektir. Bu amaçla kullanılan güç tutuşur lif Trevira CS dir. Güç tutuşur özelliğe sahip iplik üretiminde maliyet fonksiyonunu optimize etmek için ise konvansiyonel Akrilik elyafı kullanılmıştır.

Trevira CS ilk defa Hoechst tarafından üretilmiş olan güç tutuşur poliestere lifidir. Yapısında fosfinik asit komoneri içermektedir. Tablo I.'de normal poliestere, güç tutuşur (Fire Retardant) poliestere Trevira CS ve akrilik liflerinin ısı özellikleri verilmiştir.

Tablo I.
Isıl Özellikler [9]

	Erime Sıcaklığı °C (Tm)	Yanma Sıcaklığı (°C) (Tc)	Limit Oksijen İndeksi (LOI) %
Poliester	257	508	21
Trevira CS (FR)	247	540	26
Akrilik	220	250	18

Tablo I.'de yer alan LOI değeri malzemenin yanmaya devam edebilmesi için ortamda bulunması gereken oksijen konsantrasyonunu vermektedir. Bu nedenle aynı ortam koşullarında bir malzeme için LOI değeri ne derece yüksek ise malzemenin güç tutuşma özelliği o derece iyidir.

Tekstil materyalinin yanıcılığını test etmek için şu yöntemler kullanılabilir:

- Tutuşabilirlik testleri
- Isı salma testleri
- Limit Oksijen İndeksi (LOI)
- Alev yayılma testleri
- Duman testleri

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada Dref 2000 Friksiyon iplik makinesinde Trevira (T) ve Akrilik (A) şeritleri kullanılarak şerit besleme pozisyonunun üretilen ipliğin yanma direnci üzerindeki etkisi incelenmiştir. İpliğin yanmaya direnci, örme kumaş üretildikten sonra kumaşların yanma hızının tespiti ile belirlenmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilen deneysel çalışmada üç farklı merkez ipliği ve iki farklı şerit kullanılmıştır. Her bir merkez ipliği ile iki şeridin farklı pozisyonlarda beslenmesi sonucu oluşan dört farklı iplik üretilmiştir (TT, TA, AT, AA). Akrilik şeritleri A-Polteks Tek. San. ve Dış Tic. A.Ş.'den, Trevira şeritleri Göl İplik Şermet Tekstil A.Ş.'den, merkezde kullanılan iplikler ise Parlamış Tekstil San. Tic. Ltd. Şti.'den temin edilmiştir. Friksiyon iplikleri Çoban Tekstil / Uşak firmasının Dref 2000 friksiyon iplik makinesinde üretilmiştir.

Üretim hızı dışındaki makine parametreleri sabit tutulmuştur. Üretim hızı, şerit besleme hızı 1,5 m/dk.'nın altına düşmeyecek şekilde ayarlanmıştır. Tablo II.'de ipliklerin üretim planı verilmiştir.

Sabit tutulan makine parametreleri şunlardır:

Eğirme Silindiri Devri : 4500 dev/dk.

Açıcı Silindir Devri : 5600 dev/dk.

Ana Emiş Fanı Devri : 5300 dev/dk.

Tablo II.
İpliklerin Deneysel Üretim Planı

İpliğin Kodu (i)	Merkez İpliği	Merkeze Beslenen Şerit (5 ktex)	Yüze Beslenen Şerit (5 ktex)	Üretim Hızı (m/dk.)	Şerit Besleme Hızı (m/dk.)	İplik Çıkış Numarası (Nm)	Merkez İpliğin Oranı (%)
1i (TT)	Ne 20/2 Trevira CS	Trevira	Trevira	150	2,04	5,13	30
2i (TA)		Trevira	Akrilik				
3i (AT)		Akrilik	Trevira				
4i(AA)		Akrilik	Akrilik				
5i(TT)	150 Denye Trevira	Trevira	Trevira	200	1,68	10	16
6i(TA)		Trevira	Akrilik				
7i(AT)		Akrilik	Trevira				
8i(AA)		Akrilik	Akrilik				
9i(TT)	100 Denye Poliester	Trevira	Trevira	200	1,58	11	12
10i(TA)		Trevira	Akrilik				
11i(AT)		Akrilik	Trevira				
12i(AA)		Akrilik	Akrilik				

Tablo II.'e göre üretilen her bir iplikten, E5, 66 iğneli Yuvarlak El Örme Makinesinde RL örgü tipinde kumaşlar üretilmiştir.

Üretilen kumaşların çubuk sıklığı, sıra sıklığı, kalınlık ve gramaj ölçümleri yapılmıştır. Çubuk ve sıra sıklıkları kumaşların farklı bölgelerinde 10 cm uzunluk boyunca ilmeklerin çubuk ve sıra sayılarının sayılıp 1 cm'deki ortalamalarının bulunması yöntemiyle hesaplanmıştır. Kumaş kalınlık ölçümleri James H. Heal kumaş kalınlık ölçüm cihazında 10 gr/cm² basınçta kumaş kalınlıklarının mm cinsinden ölçülmesiyle gerçekleştirilmiştir. Kumaşların gramaj ölçümleri için farklı bölgelerden kesilen 100 cm² alana sahip numunelerin ağırlıkları ölçülmüş ve sonuçlar 100 ile çarpılarak gramajları belirlenmiştir.

Kumaşların yanma hızları Rudolf Duraner Kimyevi Maddeler Tic. ve San. A.Ş.'nin laboratuvarında yatay yanma test cihazında MVSS 302 standardına göre ölçülmüştür.

Bütün ölçümler 5'er tekrarlı yapılmıştır.

Elde edilen sonuçların istatistiki olarak değerlendirilmesinde varyans analizi yöntemi ve SNK testi kullanılmış, bu amaçla SPSS istatistiki analiz programından faydalanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Üretilen kumaşların çubuk sıklığı, sıra sıklığı, gramaj ve kalınlık ölçümleri yapılmış ve sonuçlar Tablo III.'de verilmiştir.

Tablo III.
Kumaşların Çubuk Sıklığı, Sıra Sıklığı, Gramaj ve Kalınlık Değerleri

Kumaşın Kodu	Çubuk Sıklığı (1/cm)	Sıra Sıklığı (1/cm)	Gramaj Ortalama (gr/m ²)	Gramaj Std. Sapma	Kalınlık Ortalama (mm)	Kalınlık Std. Sapma
1k(TT)	4	5	341	4,5	1,96	0,051
2k(TA)	4	5	329	8,9	2,04	0,090
3k(AT)	4	5	346	2,9	1,95	0,091
4k(AA)	4	5	328	8,6	2,06	0,029
5k(TT)	4	6	220	3,6	1,54	0,011
6k(TA)	4	6	208	3,0	1,58	0,022
7k(AT)	4	6	229	5,5	1,60	0,039
8k(AA)	4	6	202	7,8	1,61	0,041
9k(TT)	5	6	191	2,7	1,45	0,044
10k(TA)	5	6	194	5,4	1,50	0,044
11k(AT)	5	6	199	8,6	1,45	0,069
12k(AA)	5	6	185	2,6	1,53	0,051

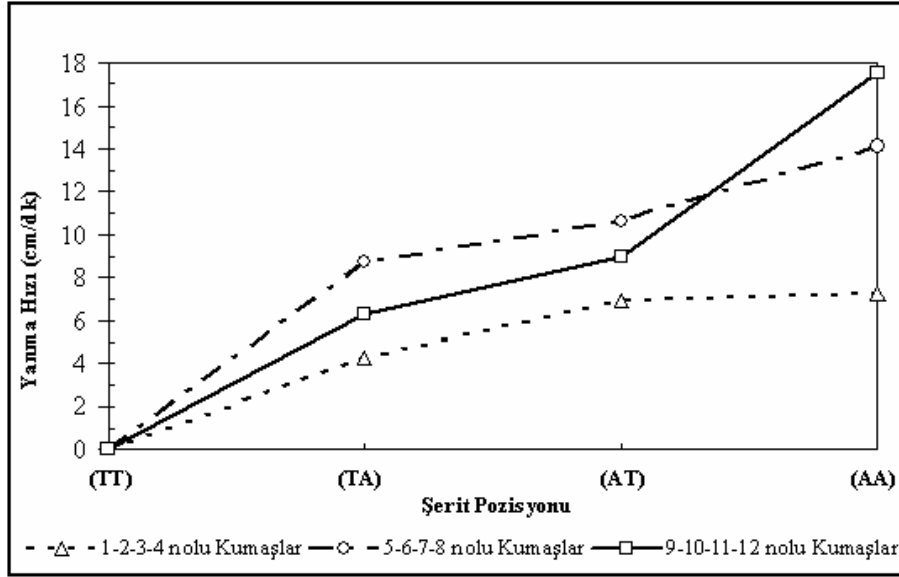
Tablo III.'de verilen özelliklere sahip kumaşların yanma hızı ölçüm sonuçlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo IV.'de verilmiştir.

Tablo IV.'e göre üç farklı kumaş grubunda şerit besleme pozisyonunun (TT)'den (AA)'ya değişmesi esnasında yanma hızı ortalama değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Tablo IV.
Kumaşların Yanma Hızı Ölçüm Sonuçları

Kumaşın Kodu	Yanma Hızı Ortalama (cm/dk)	Yanma Hızı Std. Sapma
1k(TT)	0,000	0,000
2k(TA)	4,298	0,598
3k(AT)	6,902	4,049
4k(AA)	7,261	0,158
5k(TT)	0,000	0,000
6k(TA)	8,744	1,351
7k(AT)	10,658	3,081
8k(AA)	14,150	0,139
9k(TT)	0,000	0,000
10k(TA)	6,257	1,628
11k(AT)	8,987	3,409
12k(AA)	17,503	3,380

Kumaşların ortalama yanma hızı değerleri Şekil 3’de gösterilmiştir. Şekil 3’e göre üç farklı kumaş grubunda yanma hızı en düşük olan kumaşlar (TT) şerit besleme pozisyonunda üretilen ipliklerden elde edilen kumaşlardır. Yanma hızı değerleri sırayla (TT), (TA), (AT) ve (AA) şerit besleme pozisyonlarında artış göstermektedir.



Şekil 3:
Kumaş Yanma Hızlarının Ortalama Değerleri

Şerit besleme pozisyonunun yanma hızı sonuçlarına olan etkisinin istatistiki olarak anlamlı olup olmadığı tek faktörlü varyans analizi yöntemi ile incelenmiştir. Her üç grup için ayrı ayrı yapılan varyans analizi sonuçlarına göre şerit pozisyonu ile yanma hızı arasındaki ilişkinin %95 anlamlılık derecesinde tesadüfi olmadığı tespit edilmiştir. Tablo V., Tablo VI. ve Tablo VII.’de üç farklı kumaş grubunun yanma hızı ölçümleri için yapılan varyans analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo V.
1-2-3-4 nolu kumaşların Yanma Hızı Ölçümleri için Varyans Analizi Değerlendirmesi

Varyans Kaynağı	SS	Df	MS	P
Şerit Pozisyonu	168,198	3	56,066	0,0001***
Hata	67,107	16	4,194	
Genel	235,305	19		

Tablo VI.
5-6-7-8 nolu kumaşların Yanma Hızı Ölçümleri için Varyans Analizi Değerlendirmesi

Varyans Kaynağı	SS	Df	MS	P
Şerit Pozisyonu	544,177	3	181,392	0,0000***
Hata	45,357	16	2,835	
Genel	589,534	19		

Tablo VII.
9-10-11-12 nolu kumaşların Yanma Hızı Ölçümleri için Varyans Analizi Değerlendirmesi

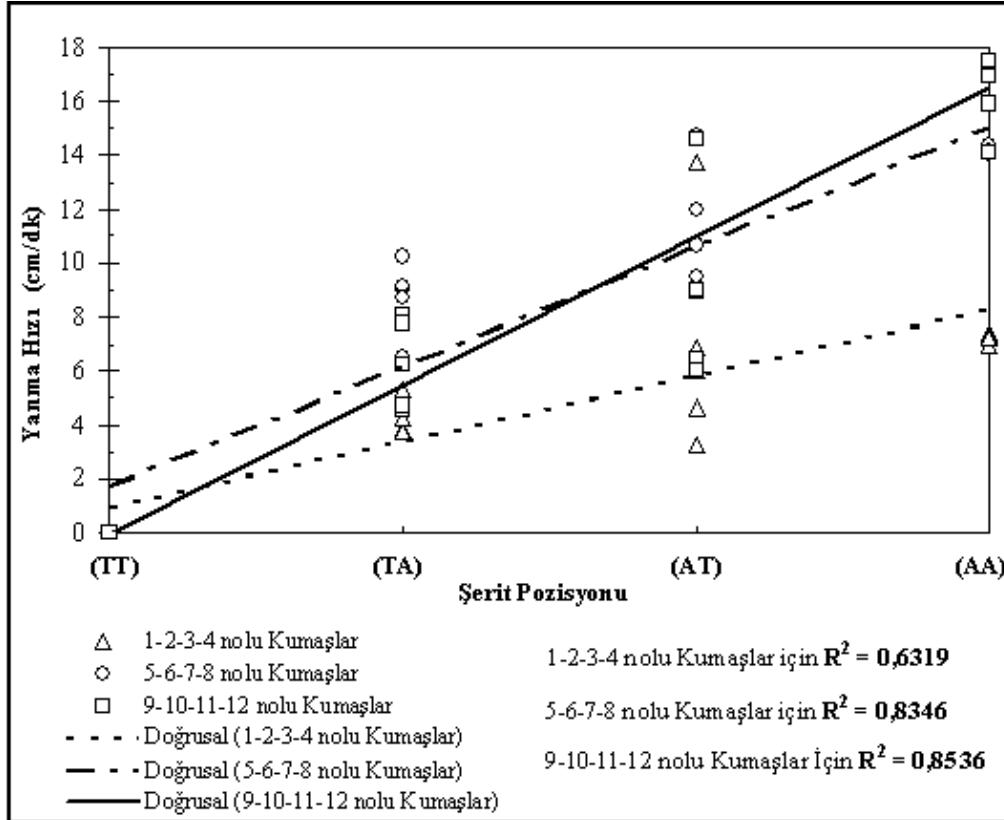
Varyans Kaynağı	SS	Df	MS	P
Şerit Pozisyonu	790,860	3	263,620	0,0000***
Hata	102,798	16	6,425	
Genel	893,658	19		

Şekil 3'e göre üç farklı kumaş grubu için Akrilik şeridinin ipliğin iç katmanına Trevira şeridinin ipliğin dış katmanına (AT) beslenmesi durumunda üretilen ipliklerden elde edilen kumaşların yanma hızı tersi durumda (TA) üretilen kumaşların yanma hızından fazladır. Akrilik şeridinin ipliğin iç katmanına-Trevira şeridinin ipliğin dış katmanına besleme pozisyonu (AT) ile Trevira şeridinin ipliğin iç katmanına-Akrilik şeridinin ipliğin dış katmanına (TA) besleme pozisyonunun kumaşların yanma hızı üzerinde oluşturdukları bu farklılığın istatistiki olarak anlamlı olmadığı $\alpha=0,05$ anlamlılık derecesinde yapılan SNK testi ile gösterilmektedir (Tablo VIII.). Friksiyon iplik üretim prensibine göre (AT) şerit besleme pozisyonunda Trevira liflerinin ipliğin yüzey kısmına yerleşmesi ve bunun sonucunda da (AT) şerit besleme pozisyonu için ölçülen yanma hızı değerlerinin (TA) şerit pozisyonu için ölçülen değerlerden düşük çıkması öngörülmektedir. (AT) ve (TA) şerit besleme pozisyonları için çıkan bu sonucun beklenen doğrultuda olmamasının Miao ve diğ., (1996) tarafından yapılan çalışmada belirtildiği gibi merkez-yüzey ipliklerdeki yüzeyi oluşturan liflerin ipliğin ileride karşılaştığı mekanik işlemler esnasında merkez ipliği boyunca kaymaya uğramasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo VIII.
Şerit Pozisyonu ve Yanma Hızı için Yapılan Student-Newman-Keuls Testi Sonuçları
(* aynı harfli ortalamalar istatistiki olarak aynı grubu göstermektedir)

Şerit Pozisyonu	1-2-3-4 nolu Kumaşlar	5-6-7-8 nolu Kumaşlar	9-10-11-12 nolu Kumaşlar
TT	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000 ^a
TA	4,298 ^b	8,744 ^b	6,257 ^b
AT	6,902 ^b	10,658 ^b	8,987 ^b
AA	7,261 ^b	14,150 ^c	17,503 ^c

Tablo VIII.'e göre üç kumaş grubu için de şerit besleme pozisyonunun (TA) ya da (AT) olmasının kumaşların yanma hızları değerleri üzerine istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir.



Şekil 4:
Kumaş Yanma Hızının Şerit Pozisyonu İle Değişimi

Şekil 4’de üç farklı kumaş grubu için yanma hızı ölçüm sonuçlarının şerit besleme pozisyonu ile doğrusal değişimleri verilmiştir. Çizilmiş olan regresyon eğrilerinin eğimi incelendiğinde şerit besleme pozisyonunun (TT)’den (AA)’ya değişmesi esnasında yanma hızında en fazla değişiklik olan kumaş numuneleri 9-10-11-12 nolu kumaş numuneleridir. 1-2-3-4 nolu kumaşlarda yanma hızı değişimi en az iken 9-10-11-12 nolu kumaş numunelerinde değişimin artması bu kumaşların ortalama gramajlarının azalmasıyla ilişkilendirilmektedir (Özcan, 2002).

Üç farklı kumaş grubunda da (AT) şerit besleme pozisyonunda üretilen kumaşların gramaj ortalamalarının en fazla olduğu görülmektedir.

Şerit besleme pozisyonuna bağlı olarak kumaş grupları içerisinde gerçekleşen gramajdaki değişimin nedeninin Trevira ve Akrilik şeritlerinin numara varyasyonundan ve friksiyon iplikçiliğinde açık ucun farklı bölgelerine beslenen şeritlerin ipliğin yapısında kütleli olarak farklı oranlarda bulunabilme olasılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada Dref 2000 friksiyon iplik makinelerinde üretilen katmanlı iplik yapısının bu ipliklerden üretilen kumaşların yanma davranışları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla Trevira CS, akrilik ve poliester liflerinden oluşan merkez iplikler ile ipliğin merkez ve dış katmanlarını oluşturmak üzere Akrilik ve Trevira liflerinden yapılan şeritler kullanılmıştır.

Üretilen on iki farklı tip iplik kullanılarak RL örgü tipinde örme kumaşlar oluşturulmuştur. Elde edilen kumaşların yatay yanma test cihazında yanma hızları ölçülmüştür.

Yanma testleri sonucunda; güç tutuşur Trevira liflerinin kullanımının beklentiler doğrultusunda kumaşın yanma hızında azalmaya neden olduğu görülmüştür. En yüksek yanma hızının merkez ipliği olarak %100 poliester ipliği, merkez ve dış katmanlar için yüzey lifi olarak akrilik liflerinin kullanılması durumunda gerçekleştiği belirlenmiştir. Bunun yanında friksiyon ipliklerinin farklı katmanlarında, farklı yanma direnci gösteren liflerin kullanımının yanma hızı üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durumun merkez-yüzey ipliklerdeki yüzeyi oluşturan liflerin, ipliğin üretim sonrasında karşılaştığı mekanik işlemler esnasında merkez ipliği boyunca kaymaya uğramasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

İleriki çalışmalarda friksiyon ipliklerinin katmanlı yapısının aşınma işlemi öncesinde ve sonrasında incelenmesinin yararlı olacağı görüşünderiz.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın deneysel kısmının gerçekleştirilmesindeki yardımlarından dolayı A-Polteks Tek. San. ve Dış Tic. A.Ş.’ye, Göl İplik Şeremet Tekstil A.Ş.’ye, Parlamış Tekstil San. Tic. Ltd. Şti’ye, H. Halil Çoban Tekstil firmasına ve Rudolf Duraner Kimyevi Maddeler Tic. ve San. A.Ş.’ye teşekkür ederiz.

6. KAYNAKLAR

1. Aydogmus, Y., Behery, H. M. (1999) Spinning Limits of the Friction Spinning System (DREF-III), Textile Research Journal, Vol. 69, No. 12, 925-930.
2. Ferreira, M., Bourbigot, S., Flambard, X., Vermeulen, B., Poutch, F. (2004) Interest of a Compound Yarn to Improve Fabric Performance, Autex Research Journal, Vol. 4, No.1.
3. <http://www.fischertechgarne.at/Hybridaryns.pdf>
4. Huh, Y., Kim, Y. R., Oxenham, W. (2002) Analyzing Structural and Physical Properties of Ring, Rotor and Friction Spun Yarns, Textile Research Journal, Vol. 72, No. 2, 156-163.
5. Kato, H., Konda, F., Okamura, M., Merati, A. A., Saeki, H. (1999) Yarn Tail Structure in Friction Spinning, Textile Research Journal, Vol. 69, No. 3, 214-219.
6. Konda, F., Okamura, M., Merati, A. A. (1996) Effect of Suction Air Pressure in Friction Spinning on Yarn Properties, Textile Research Journal, Vol. 66, No. 7, 446-452.

7. Lawrence, C. A. (2003) Fundamentals of Spun Yarn Technology, CRC Press, New York Washington, DC., 333-334.
8. Miao, M., How, Y. L., Ho, S.Y. (1996) Influence of Spinning Parameters on Core Yarn Sheath Slippage and Other Properties, Textile Research Journal, Vol. 66, No. 11, 676-684.
9. Muskalska, J., Ornat, M., Robaczynska, K. (2006) Fire Safety Requirements and Burning Behaviour of Textiles in Renewed Historical Buildings, The Institute of Textile Materials Engineering, Poland, 853-858.
10. Özcan, G., Dayıoğlu H., Candan C. (2002) Yumuşatıcıların Örne Kumaşın Güç Tutuşurluk Özelliklerine Etkisi, İTÜ Dergisi, Cilt:1, Sayı:2, 99-106.
11. Schindler, W. D., Hauser, P. J. (2004) Chemical Finishing of Textiles, CRC Press, New York Wahington, DC., 99-100.
12. Scott, R. A. (2005) Textiles for Protection, CRC Press, New York Wahington, DC., 404.
13. Ueng, T. H., Cheng, K. B. (2001) Friction Core-Spun Yarns for Electrical Properties of Woven Fabrics, Elsevier Science / Composites, Part A 32, 1491-1406.
14. Ülkü, Ş. (2002) Yeni İplikçilik Sistemleri, T.C. Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Makale 11.06.2008 tarihinde alınmış,28.07.2008 tarihinde düzeltilmiş, 28.07.2008 tarihinde kabul edilmiştir. İletişim Yazarı: M. O. Kesimci (kesimci@uludag.edu.tr).