

DOĞAL RENKLİ PAMUK VE ANGORA TAVŞANI LİFİ KARIŞIMINDAN ÜRETİLEN İPLİKLERİN ÖZELLİKLERİ VE ÖRGÜ KUMAŞLARIN ISIL KONFORUNA ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON PROPERTIES OF NATURAL COLORED COTTON/ANGORA RABBIT FIBER BLENDED YARNS AND THEIR EFFECTS ON THERMAL COMFORT PROPERTIES OF KNITTED FABRICS

Tuba BEDEZ ÜTE
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü
e-mail: tuba.bedeze@ege.edu.tr

Nida OĞLAKCIOĞLU
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Pınar ÇELİK
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Arzu MARMARALI
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Hüseyin KADOĞLU
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Boyama işlemi elimine edildiğinden, doğal renkli pamuk lifi ile ekolojik ve daha ucuz tekstil ürünleri elde edilir. Angora lifi de parlaklığı, beyaz rengi, yumuşak tutumu ve ısı tutuculuğu ile özel bir hayvansal lifdir. İkisinin beraber kullanılması ile sıcak tutan, sağlığa ve çevreye olumlu etkileri olan ürünler elde edilebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, doğal renkli pamuk lifi ile Angora tavşanı lifi farklı oranlarda karıştırılarak iplikler üretilmiş ve bu ipliklerden çift yüzü örme kumaşlar elde edilmiştir. Angora lifinin tene doğrudan teması rahatsızlık yaratabileceği için, bir yüzü %100 renkli pamuk, diğer yüzü renkli pamuk – Angora karışımı ipliklerden örülen kumaşların tene geçecek yüzünün %100 doğal renkli pamuk olması tasarlanmıştır. Karşılaştırma amacıyla, iki yüzü de %100 renkli pamuktan çift katlı kontrol numunesi de üretilmiştir. Üretilen kumaşların ısı konfor özellikleri ölçülmüş; farklı yüzlerin iç veya dış katman olarak kullanılmasının ve değişik Angora oranının bu özelliklere etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, Angora lifi içeren katmanın iç yüzde kullanılması durumunda giysinin daha sıcak his yarattığını ve iplik yapısında Angora oranı artışının daha yüksek ısı izolasyonuna ancak daha düşük su buharı geçirgenliğine neden olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğal renkli pamuk, Angora tavşanı lifi, İplik özellikleri, Isıl konfor, Örgü kumaş.

ABSTRACT

The natural colored cotton provides environmentally-friendly and cheap products. Because the elimination of dyeing process it is possible to save up dyeing and some finishing costs. Angora rabbit fiber is a specialty animal fiber with good softness, brightness, fineness and warmth. To produce healthy, ecological and warmer products, these two fibers should be blended. In this study, to produce ring-spun yarns, natural colored cotton and Angora rabbit fibers were blended with different blend ratios. Then, double face fabrics were knitted. On the front side of the fabric natural colored cotton/angora blended yarns and on the back (next to skin) side pure natural colored cotton yarns are used in order to prevent skin from uncomfortable feeling. For comparison, a control sample is knitted using 100% natural colored cotton yarns in both sides. Thermal comfort properties of fabrics are measured. The effects of Angora fiber ratios in the blend and using different sides of fabrics next to skin are investigated. The results indicate that using Angora blended yarns on the back side of the fabric gives warmer feeling and thermal insulation values increase however water vapor permeability decreases with the increment of Angora rabbit fiber ratio.

Key Words: Natural colored cotton, Angora rabbit fiber, Yarn properties, Thermal comfort, Knitted fabric.

Received: 26.12.2007

Accepted: 13.05.2008

1. Giriş

Doğal renkli pamuk, doğal pigmentli bir pamuk olup tarihsel kayıtlarda pembe ve lavanta renk çeşitleriyle kahverengi

liflerin var olduğu görülmektedir. Doğal renk bitkinin genetik özelliklerine bağlıdır. Renkli pamuğun renkleri, iklim ve toprak çeşitliliğine bağlı olarak mevsim

me ve coğrafik bölgeye göre değişebilmektedir (1).

Doğal renkli pamuk tarımı Hindistan-Pakistan, Mısır ve Peru'da M.Ö.2700

yıllarında başlamıştır. En yaygın üretilen renkli pamuklar sarımsı kahverengi, gri, moha kahvesi ve kızıl kahvedir (2). Ancak doğal renkli pamuk lif boyu kısa ve mukavemeti zayıf olduğu için başlangıçta sadece elde eğrilmiştir. Sanayi devriminin ardından, sanayi tipi pamuk dokuma tezgâhlarının kullanılmasına başlamasıyla birlikte, çalışılması zor olan kısa lifli renkli pamuğun yerini de, sanayi tipi tezgâhlarda daha iyi çalışan uzun lifli beyaz pamuk almıştır (2). Doğal renkli pamuk 90'lı yıllardan beri ticari olarak kullanılmaktadır. Veriminin düşük, eğrilmesinin zor olması ve ucuz boyarmaddelerin varlığı, doğal renkli pamukların ticari olarak kullanımını engellemiştir (1).

Tekstil terbiyesinde yaş işlemler en maliyetli ve çevreyi en fazla kirleten işlemler olup, bol miktarda atık su oluşmaktadır. Doğal renkli pamuk liflerinden üretilen kumaşlara ağartma ve boyama işlemi yapılmadığından, toksik madde içeren atık suların geri kazanılması işlemi de ortadan kalkar ve böylece üretim maliyetlerinden önemli ölçüde tasarruf edilir (1, 3).

Konvansiyonel boyalı pamukların çoğunda görülen yıkama sonrası renk solması, doğal renkli pamuklarda görülmediği, hatta yıkamadan sonra rengin daha güçlü olduğu belirtilmektedir (4). Organik pamuk, dönüm başına daha düşük ürün vermekle birlikte hasat için üreticilere daha yüksek fiyatlar ödenmektedir. Doğal renkli pamuk pek çok böcek ve hastalığa karşı dayanıklı olduğundan pestisidlere olan ihtiyaç daha azdır. Kuraklık ve tuza toleransı daha yüksek olan renkli pamuklar, organik tarım metodlarında başarılı sonuçlar vermektedir. Ancak doğal renkli pamuklar, konvansiyonel pamuklara göre genellikle daha düşük kaliteye (mukavemet, uzunluk, incelik, vb.) sahip olup, şu an için belirli renklerle sınırlıdır. Özelliklerinin geliştirilmesine rağmen, konvansiyonel beyaz pamuğa göre daha kısa ve zayıf olması ise doğal renkli pamuğun dezavantajıdır.

Genellikle çok ince mikroner değerlerine sahip doğal renkli pamuklar, çok

yumuşak bir tutuma ve parlaklığa sahiptirler (1, 3). Yumuşaklığı, yıkama sonrası renginin solmaması ve çevre dostu olma özellikleri sayesinde pazarda kendine uygun bir yer bulmaktadır. Renkli pamukların geleceği, lif kalitesinin iyileştirilmesi ve üretim süreçlerinin geliştirilmesine bağlı olarak belirlenecektir (1).

Angora tavşanı lifi ise parlak, kaygan, yumuşak tutumlu ve yüksek ısı tutma özelliğine sahip özel bir lif olup, koyun yününden farklı olarak yıkama işlemine ihtiyaç duymamaktadır. Angora tavşanının alt lifleri kısa, ince ve yumuşak, üst lifleri ise uzun, daha kalın ve serttir. Angora içeren ürünler özellikle sağlık sektöründe tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Lif kohezyonunun düşük ve statik elektrikleşmesinin yüksek olması nedeniyle %100 Angora lifinden iplik eğirmek oldukça zordur. Genellikle diğer liflerle karıştırılarak kullanılmaktadır.

Tekstil ekolojisi kavramı; tekstil liflerinin üretilmesinden başlayarak mamul hale gelinceye kadar geçen her aşamada ve kullanımı sırasında insana ve doğaya zarar vermeyen maddeler ve yöntemlerle üretilen yine insana ve çevreye zarar vermeksizin yok edilebilen ürünleri kapsamaktadır. Bir tekstil ürününün ekolojik olabilmesi için üretim, insan ve atık ekolojisi hususlarını yerine getirmesi gerekmektedir (5).

Bu çalışmada, ekolojik bir ürün olan doğal renkli pamuk ile Angora tavşanı lifleri karıştırılarak, her iki lifin olumlu özelliklerinden faydalanılması ve ekolojik yanısıra katma değeri yüksek yeni ürünler için fırsat yaratılması düşünülmüştür.

2. LİTERATÜR

ABD'de, doğal renkli pamuk lifinin uzunluk ve kalitesini geliştirmek için tohum yetiştiriciliği ve seleksiyonuna başlayan Fox (1987), makinede eğrilebilir uzunlukta renkli pamuk hibridleri geliştirmiştir. Fox, yeşil, Coyote kahverengisi, Buffalo kahverengisi ve Palo Verde yeşili renklerini ticari olarak

tescil ettirmiştir. Raymond Bird lif kalitesi iyileştirilmiş kırmızı, yeşil ve kahve pamuk lifleri denemelerine başlamıştır (1984). BC Cotton Inc. ise 1990'dan itibaren yeşil, kahve, kırmızı (kızıl kahve) ve moha kahvesi olmak üzere dört rengi üretmektedir (1).

BC Cotton Inc. ile Kimmel (6), renkli pamuktan üretilen iplik ve kumaş özelliklerinin geliştirilmesi konusunda çalışmışlardır. Patentini aldıkları stapel özlü ve filament özlü eğirme yöntemlerini kullanarak, daha sağlam beyaz pamuk veya sentetik liflerle doğal renkli pamuğu karıştırarak kompozit iplikler üretmişler ve bu ipliklerin hem renkli pamuğun yumuşaklık ve görünümüne sahip, hem de daha sağlam olduğunu belirtmişlerdir.

Dickerson ve arkadaşları (1), çeşitli yıkama yardımcı maddelerinin, yeşil, kahve ve kırmızı doğal renkli pamuklardan örülmüş kumaşların renk kalıcılığı ve kumaş dayanıklılığına etkilerini incelemişlerdir. Kontrol numunesi Pima beyaz pamuk lifinden üretilmiştir. Yıkama sonrasında kumaşların renk değişimleri ve mekanik özellikleri değerlendirilmiştir. Sonuçlar, tüm kumaşların aşınma dayanımının iyi olduğunu, ancak doğal renkli pamuklardan örülen kumaşların patlama mukavemetinin daha düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Pharmar ve Chakraborty (7), devetüyü ve zeytin yeşili doğal renkli pamuklarla, beyaz pamuk liflerinin fiziksel özelliklerini, ısı ve yanma davranışlarını karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Doğal renkli pamuklar ile beyaz pamuk karşılaştırıldığında, renkli pamuğun lif uzunluğu ve mukavemetlerinin daha düşük olduğu, daha fazla ağır metal içerdiğinden kül miktarının fazla olduğu saptanmıştır. Doğal renkli pamukların sınırlı oksijen indeksi değeri beyaz pamuklara göre yüksektir ve dolayısıyla tutuşabilirlikleri daha düşüktür. Ayrıca beyaz pamuğun selüloza ve yarı selüloza ayrışması ve buharlaşarak bozulmasını gösteren termal davranışı yaklaşık 370 °C civarındayken, bu değer doğal renkli pamuklar için 390 °C civarındadır.

Öktem ve arkadaşları (3), açık kahve, koyu kahve ve yeşil pamuk lifleri kullanarak, doğal renkli pamuk lifinin karakteristik özellikleri ve renk haslıkları üzerine çalışmış ve doğal renkli pamukların renk haslıklarının yeterli seviyede olduğunu saptamışlardır.

Chen ve arkadaşları (8), dünyada tüketicilerin çevre dostu ürünlere yönelmesini dikkate alarak, jeokompozitlerde renkli pamuk lifi kullanımını incelemişlerdir. Bu çalışmada doğal renkli pamuk, biyolojik temelli ürünler ve şeker kamışı artığı lifleri kullanarak jeokompozit dokusuz yüzey kumaşlar üretilmiş ve bu kompozitlerin kopma mukavemetleri değerlendirilmiştir. Renkli pamuk lifi / küspe kullanılarak üretilen kompozit kumaşların çok hafif, suni çimen görünümünde ve yeterli mukavemete sahip olduğu görülmüş ve bu malzemeden erozyon kontrolünde kullanılabilir ürünler elde edilebileceği belirtilmiştir.

Husdtvet ve Cox Crew (9), yeşil, kahve ve sarımsı kahverengi renkte doğal renkli pamukların UV ışınlarından koruma faktörleri üzerine çalışıp, ışık ve yıkamanın güneşten koruma özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Doğal renkli pamukların, ağartılmış veya ağartılmamış konvansiyonel pamuğa göre daha yüksek UV korumasına sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca Ksenon ışığı ve yıkama işlemi renk solmasına yol açmakla birlikte, incelenen tüm doğal renkli pamuklar için UV koruma faktörü değeri oldukça yüksektir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan kahverengi doğal renkli pamuk lifine ait lif özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Bilindiği gibi Angora tavşanında, yumuşak ince alt tabaka ve keçeleşmeyi önleyen kaba dış tabaka olmak üzere iki çeşit kıl tabakası vardır. Kullanılan lifler için ince lifler ortalama 15,7 mikron, kalın lifler ise ortalama 48,22 mikron inceliğinde olup lif uzunluğu ortalama 38mm'dir. Tablo 2'de Angora

tavşanı lifi – renkli pamuk ipliği için üretim koşulları verilmiştir.

Tablo 1. Doğal kahverengi organik pamuk liflerinin özellikleri (HVI)

Ölçülen lif özellikleri	
Üst çeyrek uzunluk (UHML)	28,82
Uniformite indeksi (UI)	83,1
İncelik (Mic.)	3,8
Mukavemet (g/tex)	29,8
Kopma uzaması (%)	8,5
Kısa lif oranı (SFI)	6,5

Tablo 2. Angora tavşanı lifi – Doğal renkli pamuk ipliği için üretim koşulları

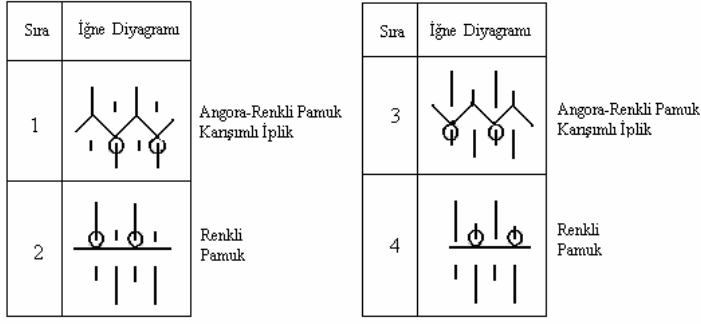
Makine	Çalışma koşulları (28°C sıcaklık, %58 relatif rutubet)
Harman-hallaç	(Angora tavşanı lifi – renkli pamuk) 400 ktex vatka
Tarak	4.2 ktex
1. pasaj Cer	4 ktex, dublaj 8
2. pasaj Cer	4 ktex, dublaj 8
Fitil	Ne 0.98, 42 T/m, 760 d/dak
Ring	Ne 30/1, 798 T/m, 10.000 d/dak

%100 renkli pamuk, %15 Angora - %85 renkli pamuk ve %30 Angora - %70 renkli pamuktan Ne 30/1 inceliğinde, $\alpha_e = 3,7$ büküm katsayısı kullanılarak ring iplikleri üretilmiştir. Bu ipliklerin düzgünlük değerleri Uster Tester 3, mukavemet değerleri Uster Tensorapid 3 ve tüylülük değerleri de Zweigle G566 cihazları kullanılarak ölçülmüştür. Angora tavşanı lifi – renkli pamuk karışımı ipliklerin fiziksel özellikleri Tablo 3'de yer almaktadır.

Bu iplikler kullanılarak bir yüzü Angora – renkli pamuk karışımı iplikten, diğer yüzü %100 renkli pamuktan olan çift yüzlü örgü kumaşlar üretilmiştir (Şekil 1). Angora tavşanı lifinin sert üst kılırları insan tenine doğrudan temas ettiğinde rahatsızlık verebilmektedir. Bu nedenle, çift yüzlü örgü yapısının insan tenine doğrudan değen iç yüzünde %100 renkli pamuk ve dış yüzünde Angora karışımı iplikler kullanılarak bu rahatsızlık hissini önlenmesi düşünülmüştür. Ayrıca her iki yüzünde renkli pamuk kullanılarak kontrol numunesi üretilmiştir.

Tablo 3. Angora tavşanı lifi - renkli pamuk karışımı ipliklerin fiziksel özellikleri

		%100 Renkli pamuk	%15 Angora tavşanı lifi %85 Renkli pamuk	%30 Angora tavşanı lifi %70 Renkli pamuk
İplik numarası	Ne	28,33	28,52	29,08
	İplik numara %Cv	2,57	1,32	1,55
İplik Bükümü	T/m	802,00	829,00	827,00
	Büküm sayısı %Cv	3,68	3,85	3,25
İplik Mukavemeti	Mukavemet (cN/tex)	10,04	10,30	8,68
	Mukavemet %Cv	14,59	7,45	7,62
İplik kopma uzaması (%)	Kopma uzaması (%)	5,34	6,08	5,00
	Kopma uzaması %Cv	11,51	6,09	8,95
İplik Düzgünlüğü Uster Tester 3	Uster %Cv	21,26	17,71	18,05
	İnce yer/1000m	126,00	8,00	16,00
	Kalın yer/1000m	550,00	535,00	346,00
	Neps/1000m	730,00	729,00	537,00
İplik Tüylülüğü	Zweigle Tüylülük S3	939,00	1174,00	1544,00



Şekil 1. Çift yüzlü örgü için kullanılan iğne diyagramı

Tablo 4. Angora tavşanı lifi - renkli pamuk karışımı örgülerin ısı konfor özellikleri

*Ölçüm Alınan Yüz		Kumaş iç yüzü: %100 Renkli pamuk Kumaş dış yüzü: %100 Renkli pamuk	Kumaş iç yüzü: %100 Renkli pamuk Kumaş dış yüzü: %15 Angora tavşanı lifi %85 Renkli pamuk	Kumaş iç yüzü: %100 Renkli pamuk Kumaş dış yüzü: %30 Angora tavşanı lifi %70 Renkli pamuk
(a)	Isıl soğurganlık	132,67	131,75	128,00
(b)	(W s ^{1/2} /m ² K)	123,33	120,25	113,00
(a)	Isıl direnç	0,02405	0,02805	0,02865
(b)	(m ² K/W)	0,02410	0,02775	0,02885
(a)	Bağıl su buharı geçirgenliği (%)	29,90	27,60	27,40
(b)		29,60	27,50	27,10

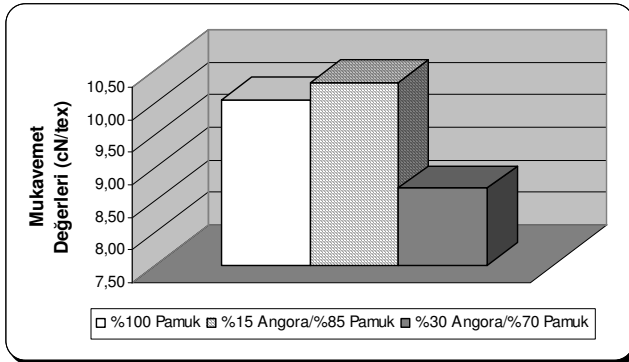
*(a): Tene temas eden yüz %100 renkli pamuk

(b): Tene temas eden yüz Angora-pamuk karışımı iplikler

Tablo 5. Angora – pamuk oranının iplik özelliklerine etkisi

Faktör	İplik özelliği	F değeri	Önemlilik
Angora – pamuk oranı	İplik mukavemeti	68.651	0.000*
	Kopma uzaması (%)	27.914	0.000*
	Uster %Cv	317.279	0.000*
	İnce yer sayısı	118.959	0.000*
	Kalın yer sayısı	2.999	0.088
	Neps sayısı	1.562	0.249
	Uster iplik tüylülüğü H	10.629	0.002*
Zweigle iplik tüylülüğü S3	20.888	0.000*	

* $\alpha = 0.05$ için önemlidir.



Şekil 2. İplik mukavemeti değerlerinin değişimi

Örgü kumaşların konfor özelliklerinin ölçümleri için ALAMBETA (ısı soğurganlık ve ısı direnç) ve PERMETEST (bağıl su buharı geçirgenliği) cihazları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiş ve ölçüm değerleri arasındaki farkların %95 güven aralığı için önem testi yapılmıştır. Isıl konfor ölçümleri iç ve dış olmak üzere kumaşın her iki yüzünden de alınmış ve sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1 İplik Özellikleri

Angora-pamuk oranının iplik özelliklerine etkisini görmek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre Angora lifinin varlığı ve iplik içindeki oranının iplik mukavemeti, Uster %Cv, ince yer sayısı ve iplik tüylülüğü değerlerine etkisinin $\alpha=0,05$ için önemli seviyede olduğu bulunmuştur.

Doğal renkli pamuk lifi üretiminde karşılaşılan en büyük sorun, kısa lif oranının yüksek olması ve lif mukavemetinin beyaz pamuğa göre daha düşük olmasıdır. Kısa lif oranı yüksek olan doğal renkli pamuk lifine, daha uzun lif boyuna sahip Angora lifinin karıştırılması ile iplik özellikleri genel olarak olumlu yönde etkilenirken; Angora lifinin özelliği nedeniyle iplik tüylülüğü değerleri artmış ve iplik mukavemeti düşmüştür. Karışımda %15 Angora bulunması, gerek iplik düzgünsüzlüğünü ve gerekse mukavemeti (Şekil 2) olumlu yönde etkilerken, %30 Angora karıştırıldığında mukavemet değerinin oldukça düştüğü gözlenmiştir. Kullanılan renkli pamuğun kısa lif oranı oldukça yüksektir. Buna bağlı olarak iplik düzgünsüzlüğü değerleri de yüksek bulunmuştur. Renkli pamuğun içine belirli oranda uzun lifli angora tavşanı lifi karıştırılması iplik özelliklerini olumlu etkilemiştir. %15 angora tavşanı lifi içeren ipliklerin ince yer sayısı daha düşük bulunmuştur. Bu durum mukavemet özelliklerine de yansımıştır. Ancak lif mukavemeti düşük olan Angora tavşanı lifi oranının

artması ile iplik mukavemeti değerleri de düşmeye başlamıştır.

4.2 Örgü Kumaş Isıl Konfor Özellikleri

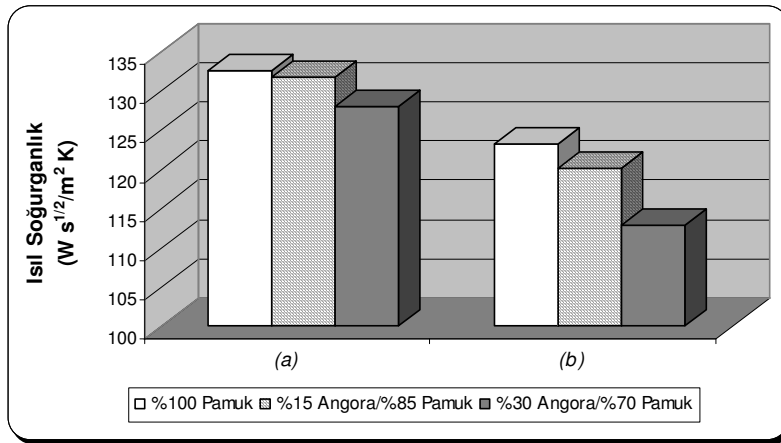
Ön ve arka yüzünde farklı malzemelerin yer aldığı çift yüzlü örgü kumaş numunelerinde, farklı yüzlerin iç veya dış katman olarak kullanılmasının, ısı konfor değerlerinde bir değişime neden olup olmayacağı önemli bir sorudur. Bu sebeple, bu çalışmada çift yüzlü numunelerin her iki yüzünden ölçüm alınmış ve konfor parametreleri

incelenmiştir. Değerlendirmenin ikinci aşamasında da örgü yapısındaki Angora lifi oranının yukarıda sayılan konfor parametrelerine etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

4.2.1 Isıl Soğurganlık

Bir kişinin kumaşa ilk temas ettiği anda hissettiği sıcak veya soğuk algısının objektif bir ölçüm parametresidir (10). Isıl soğurganlık değeri yüksek ise, kumaş tarafından soğurulan ısı artar ve kişi ilk temasta soğuk his algıları (11). Yapılan ölçümler, kumaşlarda

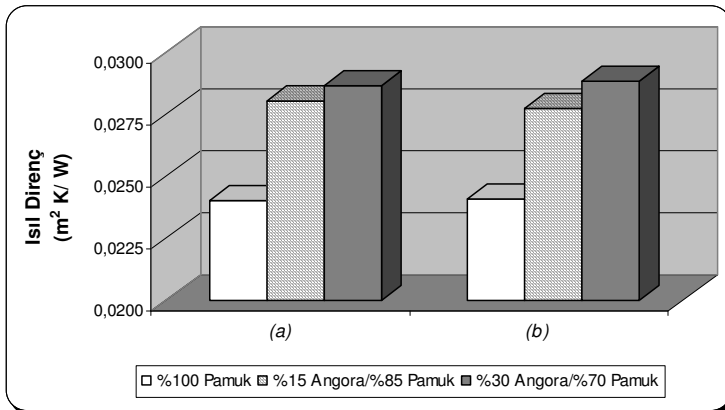
Angora karışımı iplik kullanılan yüzün ısı soğurganlık değerinin daha düşük olduğunu ve dolayısıyla ilk temas anında daha sıcak bir his verdiğini ortaya koymuştur. Bu açıdan ilk giyim anında daha sıcak his oluşturmak için, eğer rahatsızlık hissi vermiyorsa, Angora karışımı ipliklerin tene yakın (iç yüz olarak) kullanılması tercih edilebilir. Örgü yapısında bulunan Angora lif miktarı artışının etkisi incelendiğinde ise, %30 Angora oranının kumaşın ısı soğurganlık değerinde istatistiksel olarak önemli bir düşüş yarattığı ve diğer numunelerden daha sıcak bir his vereceği saptanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Isıl soğurganlık diyagramı

(a) Tene temas eden yüz %100 renkli pamuktur.

(b) Tene temas eden yüz Angora-pamuk karışımı ipliklerdir.



Şekil 4. Isıl direnç diyagramı

(a) Tene temas eden yüz %100 renkli pamuktur.

(b) Tene temas eden yüz Angora-pamuk karışımı ipliklerdir.

4.2.2 Isıl Direnç

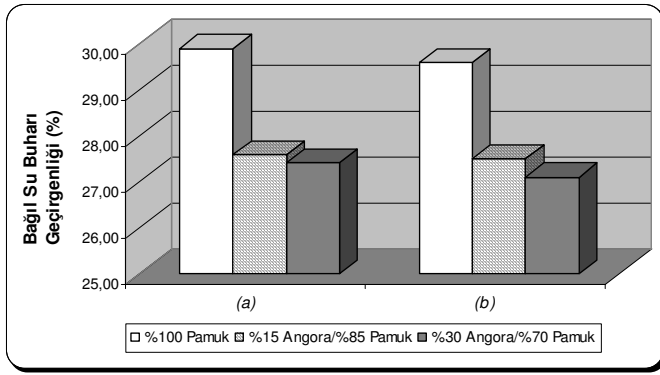
Isı akışına karşı direnç olarak tanımlanabilen ısı direnç, özellikle soğuk günlerde giysinin kişiyi soğuktan koruyabilmesi açısından önemli bir konfor parametresidir. Belirli ortam şartlarında ısı direnç değeri düşük olan kumaşlarda ısı enerjisi hızla azalmakta ve kişi soğuk hissi algılamaktadır (12). Bu nedenle soğuktan korunma amacıyla, yüksek ısı direnç değerlerine sahip giysiler tercih edilmelidir.

Değerlendirmeler Angora lifinin kumaşın iç veya dış yüzünde kullanılmasının ısı direnç değerini etkilemediğini ortaya koymuştur. Örgü yapısına Angora lifi katıldığında ısı direnç değerinin önemli oranda arttığı görülmektedir (Şekil 4). Ancak Angora lif oranının %15 veya %30 olması istatistiksel olarak önemli bir fark yaratmamıştır. Bu durum, soğuktan korunma amaçlı giysilerde Angora lifi kullanmanın uygun olacağını ortaya koymaktadır.

4.2.3 Bağlı Su Buharı Geçirgenliği

Bağlı su buharı geçirgenliği, buharın vücuttan dış ortama transfer edilme yeteneği olarak ifade edilebilir. Eğer kumaşın su buharı geçirgenliği değeri düşük, başka bir deyişle buhar direnci yüksek ise, vücutta depolanan ısı ve dolayısıyla oluşan ter uzaklaştırılmayacağından konforsuz bir his meydana gelecektir (12).

Değerlendirmeler ısı direnç sonuçlarına benzer şekilde, Angora lifinin ku-



Şekil 5. Bağıl su buharı geçirgenliği diyagramı

(a) Tene temas eden yüz %100 renkli pamuktur.

(b) Tene temas eden yüz Angora-pamuk karışımli ipliklerdir.

maşın ön veya arka yüzünde kullanılması bağıl su buharı geçirgenliği değerini etkilemediğini ortaya koymuştur (Şekil 5). Angora oranının etkisi incelendiğinde ise Angora lifi içeren kumaşların buhar geçirgenliği değerlerinin, % 100 pamuk kumaştan daha düşük ve farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Bu durumda yüksek aktivite esnasında giyilen giysilerde Angora lifi kullanımının, vücutta oluşan terin dış ortama transferini zorlaştıracağını ve konforsuz bir his doğuracağını söylemek mümkündür.

5. DEĞERLENDİRME

Çalışmanın ilk bölümünde, farklı oranlarda doğal renkli pamuk ile Angora tavşanı lifi karıştırılarak iplikler üretil-

miş; bu ipliklerin mukavemet, kopma uzaması, düzgünlük ve tüylülük gibi fiziksel özellikleri incelenmiştir (13). Kısa lif oranı yüksek olan renkli pamuk lifine, daha uzun lif boyuna sahip Angora lifinin karıştırılması ile iplik mukavemet ve düzgünlük değerlerinin genel olarak iyileştiği, ancak iplik tüylülük değerinin arttığı gözlenmiştir.

İkinci bölümde, bu ipliklerden çift yüzlü örme kumaşlar üretilmiş ve üretilen kumaşların ısı konfor özellikleri ölçülmüştür. Angora lifi doğrudan tene degecek şekilde giyildiğinde rahatsız edebileceği için bir yüzü %100 renkli pamuk, diğer yüzü renkli pamuk – Angora karışımı ipliklerden örülmüş ve tene degecek yüzün %100 doğal renkli pamuk olması tasarlanmıştır. Yapılan değerlendirmeler ile farklı yüzlerin iç veya dış katman olarak kullanılmasının

ısı direnç ve bağıl su buharı geçirgenliği parametrelerini etkilemediği; ancak Angora lifi içeren katmanın tene temas edecek şekilde kullanılmasının daha sıcak his yarattığı tespit edilmiştir.

Örgüdeki Angora lif oranının konfor özelliklerine etkisi incelendiğinde ise, Angora oranı arttıkça örgünün vereceği sıcak-soğuk hissinin (ısı soğurganlık değerinin) düştüğü ve ilk temas anında daha sıcak his vereceği; ayrıca ısı direnç değerinin yükseldiği ve ısıya karşı yüksek izolasyon sağlayacağı tespit edilmiştir. Ancak Angora lifinin bağıl su buharı geçirgenliği değerinde düşüşe neden olduğu, bu nedenle yüksek aktivite giysilerinde Angora lifi kullanılmasının konforsuzluk yaratabileceği ortaya çıkmıştır.

Özet olarak, doğal renkli pamuk ile Angora tavşanı lif karışımından ipliklerin fiziksel özelliklerinin daha iyi olduğu ve özellikle kış günlerinde soğuktan korunma amaçlı giysilerde yüksek ısı özellikleri nedeniyle Angora karışımli ipliklerin tercih edilebilir. Angora lifinin tene doğrudan temas etmesi ile ortaya çıkabilecek rahatsızlık hissi, çift yüzlü örgülerden yararlanılarak çözülmüştür. Giysinin tene degecek iç yüzünde doğal renkli pamuk ile daha hoş bir temas sağlanırken; Angora lifinin dış yüzde kullanılması sayesinde yüksek ısı konfor özelliklerinin korunabildiği gözlenmiştir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

- Dickerson D. K., Lane E. F. ve Rodriguez D. F., 1999, "Naturally Colored Cotton: Resistance to Changes in Color and Durability when Refurbished with Selected Laundry Aids", *California Agriculture Technology Institute*, California State University, Steven Olson, October.
- <http://inventors.about.com/library/inventors/blfox.htm>, "Sally Fox and Natural Cotton".
- Oktem T., Gurel A. ve Akdemir H., 2003, "The Characteristic Attributes and Performance of Naturally Colored Cotton", *AATCC REVIEW*, 3 (5), Mayıs, s: 24-27.
- <http://www.scidev.net/News/index.cfm?fuseaction=readNews&itemid=1523&language=1>
- Oktem T. ve Özdoğan E., 1999, *Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu VII*, 12-15 Mayıs, Bursa, s: 192-202.
- <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/apr96/cotton0496.htm>, "News&Event: A New Spin on Naturally Colored Cotton".
- Parmar M. S., Chakraborty M., 2001, "Thermal and Burning Behavior of Naturally Colored Cotton", *Textile Research Journal*, 71 (12), s: 1099-1102.
- Chen Y., Sun L. ve Cui X., 2004, "Naturally Colored Cotton for Geocomposites", *Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences*, s: 2750.
- Hustvedt G. ve Cox Crews P., 2005, "The Ultraviolet Protection Factor of Naturally-Pigmented Cotton", *The Journal of Cotton Science*, (9), s: 47-55.
- Hes L., 1987, "Thermal Properties of Nonwovens", *Proceedings of Congress Index 87*, Geneva.
- Pac M. J., Bueno M. A. ve Renner M., 2001, "Warm-Cool Feeling Relative to Tribological Properties of Fabrics", *Textile Research Journal*, 71 (19), s: 806-812.
- Guanxiong Q., Yuan Z. ve Zhongwei W., 1991, "Comfort in Knitted Fabrics", *International Man-Made Fibres Congress Proceeding*, Dornbirn, s: 112.
- Kadoğlu, H., Marmaralı, A., Çelik, P., 2006, "Ankara (Angora) Tavşanı Lifinin Değerlendirilmesi Olanakları Üzerine Bir Araştırma", *Proje No:TAM 2004-10*, Aralık.

Bu araştırma, Bilim Kurulumuz tarafından incelendikten sonra, oylama ile saptanan iki hakemin görüşüne sunulmuştur. Her iki hakem yaptıkları incelemeler sonucunda araştırmanın bilimselliği ve sunumu olarak "Hakem Onaylı Araştırma" vasfıyla yayımlanabileceğine karar vermişlerdir.

