

# YENİ GELİŞTİRİLMİŞ KOMPOZİT BİR LİFİN SU BUHARI EMME PERFORMANSI

## WATER VAPOR ABSORPTION PERFORMANCE OF A NOVEL COMPOSITE FIBER

*Nuray UÇAR*  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü  
e-posta: ucarnu@itu.edu.tr

*Ali DEMİR*  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü

*Öznur PEHLİVANER*  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü

*Çetin ONBAŞI*  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü

*Bedia ŞEN*  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü

*Ozan KOÇ*  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü

### ÖZET

Bu çalışmada, su buharı emebilen ama cilt ile temas halindeyken ıslaklık hissi oluşturmayan kompozit bir lif yapısının, su buharı emme performansı incelenmiştir. Geliştirilen bu yapı kullanılarak örme kumaş numuneleri üretilmiş ve bu numuneler üzerinde çeşitli su buharı emme testleri gerçekleştirilmiştir. Kumaş numunelerinin, 24 saatlik su buharı emme testine tabii tutulması durumunda %12,9 su buharı emdiği ve cilt üzerinde ıslaklık hissi oluşturmadığı (kuruya yakın) görülmüştür. Kumaşların özellikle Airwash susuz yıkama sistemi ile ter kokusu ve bakterilerden rahatlıkla arındırılabilceği, kuru temizleme işlemi ile ise yaklaşık %50 civarlarında su buharı emme performansında düşme yaşanarak lekelerden temizlenebileceği, sulu yıkamaya karşı ise dayanıksız olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kompozit lif, Su buharı emebilme, Kuruluk hissi, Süper emici polimer.

### ABSTRACT

In this study, a water vapor absorption performance of novel composite filament which can absorb water or water vapor without feeling any wetness has been analyzed. Fabric samples have been knitted by using this novel textile material. It has been seen that water vapor absorption performance after 24 hour is 12,9% and sense of wetness is very close to dry. The fabric samples can be cleaned by Airwash machine without using any liquid, in order to clean sweat or bacterium. The fabric samples can be cleaned by dry cleaning process that results a decrease on water vapor absorption performance around 50%, in order to clean stain on the fabric. However it has been seen that conventional washing treatment with water is not suitable for this type of fabric.

**Key Words:** Composite fiber, Water vapor absorption, Sense of dryness, Super absorbent polymer.

Received: 09.07.2009

Accepted: 25.10.2009

### 1. GİRİŞ

İnsanlığın refah seviyesinin artmasıyla birlikte tekstil ürünlerinden sadece örtünme ihtiyacının karşılanması değil, daha ileri konfor özellikleri de aranır olmuştur.

Özellikle futbol, basketbol, araba yarışı, askeri idman gibi yoğun bedensel aktivitenin söz konusu olduğu faaliyetlerde, vücutta aşırı bir terleme oluşmaktadır. Bu durumda, genelde iki tip kumaş yapısından biri tercih edilmektedir. Kullanılan giysilerin bir grubunda, pamuk, viskon gibi su ve su buharını rahatlıkla emebilen lif kullanılmaktadır.

Diğer grup giysilerde ise, polyester, poliamid ve polipropilen gibi su emiciliği hiç olmayan veya çok düşük olan ama özel lif dizaynı sayesinde, nemin dış atmosfere transferini kolaylaştıran kumaş yapıları kullanılmaktadır. Birinci durumda, nem kumaş tarafından emilmekte, kumaş zamanla ıslanmakta, ıslak kumaştan ötürü ciltte ıslaklık hissi oluşmaktadır. İkinci tip kumaş yapılarında ise, nemin kumaş tarafından emilmeden dış atmosfere transferi amaçlanmış olmakla birlikte, yoğun terleme esnasında yeterince nem dış atmosfere transfer edilemediğinden, cilt üzerinde biriken terden ötürü ıslak-

lık hissi devam etmektedir. Her iki durumda da uygun ve yeterli olmayan konfor ve sağlık durumları söz konusu olmaktadır.

Yeni lif tipleri, yeni kumaş konstrüksiyonları veya birtakım terbiye yöntemlerinin uygulamaya konulması ile bu yönde konforu arttırmaya çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Mesela; liflerin enine kesitlerinin değiştirilmesi, lif yüzeyinde oyuklukların oluşturulması, birden fazla farklı polimerin lif yapısında kullanılması gibi değişik yöntemler söz konusu olmaktadır (1-3).

**Tablo 1.** Kumaş numunesi üretiminde kullanılan ipliklerin parametrik özellikleri

	Mukavemet (gf)	Kopma uzaması (%)	Mukavemet %CV'si	Kopma uzama %CV'si	No (dtex) (6 filament)	Büküm tur/m
%5 SEP-%95 PP	874	17,9	7,0	28,0	351	26,0
%100 PP	1187	18,6	4,6	3,3	347	25,1

**Tablo 2.** Kumaş parametrik özellikleri

	İlmeç çubuk sıklığı (çubuk/cm)	İlmeç sıra sıklığı (sıra/cm)	İlmeç iplik uzunluğu (cm)	Kumaş gramajı (g/m <sup>2</sup> )	Kumaş rijitliği (kgf)
SEP'li kumaş	3,3	5,4	2,3	87,0	0,052
SEP'siz kumaş	3,5	5,5	2,1	85,9	0,054

Söz konusu olan bu çalışmada ise, emicilik özelliği geliştirilmiş ama dokunulduğunda yani cilt ile temas anında ıslaklık hissi oluşturmamayan yeni bir lif yapısı geliştirilmiş ve emicilik performansı incelenmiştir. Bu özel lif yapısında iki ayrı polimer kullanılmıştır. Bu polimerlerden biri hidrofobik yani su emicilik özelliği olmayan Polipropilen (PP), diğeri ise aşırı derecede hidrofilik olan yani aşırı dereceden su emiciliği olan süper emici polimerdir (SEP). Süper emici polimerler (SEP), günümüzde tekstil ve çocuk bezi, kadın hijyen pedleri gibi alanlarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Prototip olarak üretilen lifin kesiti C şeklinde olup, lifin dış yüzeyi suyu sevmeyen Polipropilenden (PP) oluşturulurken, C kesitli lifin iç merkez bölgesine de SEP yerleştirilmiştir. Böylece, C kesitli lifin dış yüzeyinden iç merkeze kadar uzanan kanaldan sıvı veya buharı girebilmekte ve lif iç merkezine yerleşmiş olan SEP tarafından emilmektedir. SEP tarafından emilen sıvı lifin içerisinde hapis olmaktadır. Lif bu şekilde nemi emip içeriye hapsederken, dış yüzeyinin suyu sevmeyen (emmeyen) Polipropilenden oluşturulmuş olmasından dolayı, dış yüzey yani cilt ile temasta olan yüzey sürekli kuru kalmaktadır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

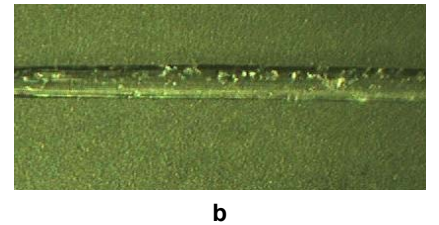
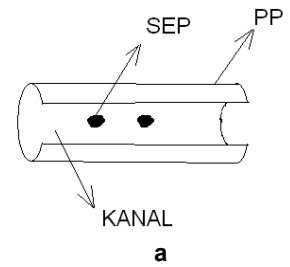
Polipropilen (25 MFI) ve Süper emici polimer (SEP, sodyumpoliakrilat, suda çözünmez, 1-140 mikron, LiquiBlock HS fines, Emerging Technologies) kullanılarak, su buharı emebilen ama ıslaklık hissi oluşturmamayan kompozit lif

üretimi gerçekleştirilmiştir. Süper emici polimerler ve bunların su ve su buharı emme mekanizmasına yönelik bilgiler kimi kaynaklarda detaylı olarak mevcuttur (4, 5). Kompozit lif üretimi için, laboratuvar tipi eriyikten lif çekim makinesi kullanılmıştır (ekstrüderdeki ve spin pompadaki maksimum sıcaklık 170°C, ilk iki godet sıcaklığı 60°C, son godet sıcaklığı 40°C, birinci ve ikinci godet arasında 4.5 kat çekim söz konusudur). Kompozit lif demetleri üretimi için, düzede yaklaşık 2 mm çapında 6 adet C kesitli düze deliği kullanılmıştır. Kompozit lif yapısının dış yüzeyi suyu hiç sevmeyen (hidrofob) polipropilenden (PP) oluşturulmuş olup, C kesitli lifin iç oyuğuna ise suyu çok seven (hidrofilik) süper emici polimer yerleştirilmiştir (SEP). SEP tozucularının lif içerisine yerleştirme tekniği daha önceki yayınlarda detaylı olarak anlatılmış olup, patent başvurusu ile koruma altına alınmıştır (6, 7). Şekil 1'den de görüleceği üzere C kesitli lifin uzunluğu boyunca lif kanalı söz konusudur. Lif iç merkez oyuğuna yerleşmiş olan SEP tozucuları ise bu kanal boyunca nemi kendi içerisine emmektedir (8).

Prototip olarak üretilen iplik, 6 adet filamentten oluşmakta ve numara, mukavemet gibi özellikleri Tablo 1'de görülmektedir. İplik mukavemeti ve kopma uzaması için 10'ar adet ölçüm gerçekleştirilmiş olup, ölçümlerin ortalaması Tablo 1'de sunulmuştur (EN ISO 2062). Prototip iplikler, iki türlü üretilmiştir. Bir bölümünde lif iç oyuğuna SEP yerleştirilmiştir (%5 SEP-%95 PP), diğeri bir bölümünde ise lif iç oyuğuna SEP yerleştirilmemiştir (%100

PP). Gerek SEP ihtiva eden iplikler, gerekse de SEP ihtiva etmeyen ipliklere az miktarda büküm verilmiştir. Agteks marka, "Directwist®" metodu ile çalışmakta olan makinede ipliğe 25-26 tur/m civarında büküm verilmiştir (Tablo 1).

Bükümlü iplikler kullanılarak, örme kumaş numunesi üretilmiştir. Kumaş üretimi için düz el örme makinesi (Starteks, 7 gauge) kullanılmış olup, 1x1 rib yapısında, SEP ihtiva eden ve etmeyen olmak üzere iki tip kumaş üretilmiştir (makine ayarları tüm üretim boyunca sabit tutulmuştur). İlmeç çubuk ve sıra sıklığı, ilmeç iplik uzunluğu, gramaj gibi kumaş parametrik özellikleri ölçülmüş, 10'ar adet ölçümlerin ortalaması Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2'de kumaş rijitlik (ASTM D 4032) değerleri de sunulmuştur.



**Şekil 1.** Kompozit lifin boyuna görünümü; a.Şematik çizim, b.Fotoğraf

Örme kumaşların su buharı emme performansını değerlendirmek amacı ile su buharı emme testi uygulanmıştır (8). Bunun için, 4x4 cm boyutunda kumaş numuneleri hazırlanmıştır. Kavanoz içerisine 50 ml saf su konulmuş ve saf sudan 15 mm uzağa tel ızgara yerleştirilmiştir. Kumaş numunesi bu tel ızgaranın üzerine yerleştirilmiş olup, kavanozun ağzı su buharı sızdırmazlığını sağlayacak şekilde sıkıca kapatılmıştır. Her bir test grubu için altı adet kumaş numunesi hazırlanmış ve deneylerin sonunda sonuçların ortalaması alınmıştır. Her su buharı emme testinden önce, numuneler laboratuvarında standart atmosfer koşulu altında ( $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $65\pm 2\%\text{RH}$ ), düz bir zemin üzerinde 24 saat bekletilerek kondisyonlandırılmıştır. Su buharı emme testine tabii tutulmadan evvel numuneler tartılmış ve kavanoz içindeki tel ızgara üzerinde 24 saat boyunca bekletilmiş, 24 saatin sonunda da numuneler tekrar tartılmıştır. Bu 24 saatlik süre içerisinde, numunelerin ağırlıklarında meydana gelen artış yüzdesi hesaplanmış ve su buharı emme yüzdesi olarak kaydedilmiştir. Bu şekilde 6 ayrı test grubu oluşturulmuştur. Aşağıdaki performansları görmek amacı 6 ayrı test grubu oluşturulmuştur:

- SEP ihtiva eden kumaşların 24 saat sonunda su buharı emme performansını görmek,
- SEP ihtiva etmeyen kumaşların 24 saat sonunda su buharı emme performansını görmek,
- SEP ihtiva eden kumaşların 5 gün sonunda su buharı emme performansını görmek,
- SEP ihtiva eden kumaşların sulu yıkama işlemi sonunda 24 saatlik su buharı emme performansını görmek,
- SEP ihtiva eden kumaşların kuru temizleme işlemi sonunda 24 saatlik su buharı emme performansını görmek,
- SEP ihtiva eden kumaşların Airwash susuz yıkama işlemi sonunda 24 saatlik su buharı emme performansını görmek.

Yukarıda a ve b şıklarında belirtilen, SEP ihtiva eden - SEP ihtiva etmeyen

ve 24 saatlik su buharı emme testine tabii tutulan kumaşlara, subjektif değerlendirme uygulanarak ıslaklık hissi belirlenmiştir. Subjektif değerlendirmede, tekstil alanında deneyimli altı kişiden kumaşları ıslaklık hissi bakımından derecelendirmesi istenmiştir. SEP ihtiva eden ve SEP ihtiva etmeyen kumaşlara uygulanan 24 saatlik su buharı emme testinden sonra, 6'şar adet kumaş numuneleri, değerlendiricilerin ellerinin üst kısmına yerleştirilmiştir. Sol el üstüne SEP'li kumaş, sağ el üstüne ise SEP'siz kumaş konularak, 1-5 arasında derecelendirmesi istenmiştir (1: kupkuru, 2: kuruca (kuruya çok yakın), 3: orta ıslak (ıslakca), 4: ıslak, 5: aşırı ıslak). Subjektif değerlendirmeden evvel kişilere, 1 nolu kupkuru numune tanımı olarak, su buharı emme testine girmemiş %100 PP kumaş dokundurulmuş, 5 nolu aşırı ıslak numune olarak, suya daldırılmış ve üzerinde su damlaları bulunan pamuklu kumaş dokundurulmuştur. Tablo 3'de subjektif değerlendirmenin sonucu görülmektedir.

Su buharı emme testi 24 saat uygulanmış olmakla birlikte, 24 saatten daha uzun sürmesi durumunda kumaşların su buharını emmeye devam edip etmeyeceğini görmek amacı ile, bir grup numuneye de 5 günlük su buharı emme testi uygulanmıştır. Uygulanan tüm su buharı emme test sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Beş günlük su buharı emme testine tabii tutulan kumaşların kuruma süreleri ölçülmüştür. Bunun için birer dakika aralıkla kumaşların ağırlıkları ölçülmüş ve yaklaşık 7-8 dakika içerisinde tüm numunelerin kuruduğu tespit edilmiştir.

Geliştirilen prototip iplik yapısı tek kullanım olarak kullanılabilmesi gibi tekrarlı kullanım şeklinde de değerlendirilebilir. Tekrarlı kullanım durumunda, kumaşların temizleme muamelesine tabii tutulması gerekmektedir. Bu bakımdan temizleme işlemine karşı dayanıklılığını görebilmek için üç ayrı temizleme işlemi denenmiştir. Bunlardan biri su ile yıkama işlemi, diğeri kuru temizleme işlemi, bir diğeri ise susuz Airwash yıkama işlemidir.

Yıkama işlemi Linetest cihazına gerçekleştirilmiştir. Yıkama çözeltisi, 1 litre suya 4 gr sodyum perborat ve 1 gr ece

katılarak hazırlanmış olup, her bir metal kaba 150 ml bu çözüldüden ve 1 adet kumaş numunesi konulmuştur. Bu şekilde altı adet numune hazırlanmış olup, sulu çözelti içerisinde numuneler,  $40^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta 30 dakika süresince yıkanmıştır. Yıkanmış numuneler, 24 saat boyunca laboratuvarında kondisyonlanmış, kendi halinde kurumuş ve arkasından 24 saatlik su buharı emme testine tabii tutulmuşlardır (Tablo 4 ve Şekil 2).

Kuru temizleme işlemi Linetest cihazına gerçekleştirilmiştir. Her bir metal kaba 150 ml perkloretilen ve 1 adet kumaş numunesi konulmuştur. Bu şekilde altı adet numune hazırlanmış olup, numuneler perkloretilen içerisinde,  $30^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta 30 dakika süresince muamele edilmiştir. Kuru temizleme işlemine tabii tutulmuş numuneler, 24 saat boyunca laboratuvarında kondisyonlanmış, kendi halinde kurumuş ve arkasından 24 saatlik su buharı emme testine tabii tutulmuşlardır (Tablo 4 ve Şekil 2).

Susuz Airwash makinası ile temizleme işlemi için Samsung marka Airwash makinası kullanılmıştır. Bu makine sulu ve deterjanlı yıkama olanağı sağladığı gibi, susuz ve sıcak hava sirkülasyonu ile de temizleme işlemi yapabilmektedir. Susuz ve sıcak hava sirkülasyonu ile gerçekleştirilen temizleme işleminde çamaşırlarda istenmeyen koku (ter vb.), mikroskopik alerjenler ve zararlı bakterilerin giderilmesine olanak sağlamakla birlikte, leke çıkartmak mümkün olamamaktadır. Kumaş, Samsung Airwash makinası içerisine yerleştirilmiş ve  $40^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta hava üflenerek 20 dakika boyunca, döner tambur içerisinde susuz temizleme programında temizleme işlemine tabii tutulmuştur. Bu makineden çıkarılan kumaş 24 saat boyunca laboratuvarında kondisyonlanmış, kendi halinde kurutulmuş ve sonra 4x4 cm boyutunda kesilerek 24 saatlik su buharı emme testine tabii tutulmuştur (Tablo 4 ve Şekil 2).

Yukarıda bahsi geçen değişik uygulamalar sonrasında kumaşların su buharı emme performanslarında da değişim olmuştur. Bu değişimin istatistikî olarak önemli olup olmadığını görebilmek amacı ile t-testi uygulanmıştır (Tablo

5). Aşağıdaki üç durum için t-testi uygulanmıştır:

- Airwash temizleme işlemine girmiş ve hiçbir işleme girmemiş kumaş numunelerinin sonuçları için t-testi (24 saatlik su buharı emme testi)
- Kuru temizleme işlemine girmiş ve hiçbir işleme girmemiş kumaş numunelerinin sonuçları için t-testi (24 saatlik su buharı emme testi)
- 24 saatlik su buharı emme testi ile 5 günlük su buharı emme testi sonuçları için t-testi

### 3. SONUÇLAR

Şekil 1'den de görüleceği üzere, yeni geliştirilen teknik ile (6), dış yüzeyi suyu sevmeyen PP'den oluşturulmuş kompozit lifin iç kanalına SEP tanecikleri başarı ile yerleştirilebilmiş ve prototip iplik üretimi söz konusu olabilmıştır. Tablo 4 ve Şekil 2 incelendiğinde, SEP ihtiva etmeyen kumaş yapıları (%100 PP) hemen hemen hiç nem almazken (%0 civarlarında), SEP ihtiva eden kumaş 24 saatin sonunda %12,9 nem almıştır. Deney süresinin uzatılması durumunda nem almada değişimin olup olmayacağını görmek amacı ile deney süresinin 5 gün olarak tutulması durumunda ise, numunelerin, 24 saatlik sürede almış olduğu nemden daha fazla nem aldığı (%18,5) görülmüştür. Bu çalışma neticesinde, 24 saatte kumaşların nem alma bakımından doymadığı süre ilerledikçe kumaşların nem almasının da artacağı görülmüştür. 5 gün sonunda, 24 saate kıyasla nem almada yaklaşık %45 civarında bir artış olmuştur ki; her iki sonuç arasındaki farkın t-testi için istatistiki olarak önemli olduğu (%95 güven aralığında çift taraflı) görülmüştür (Tablo 5). Beş günlük su buharı testine tabii tutulmuş ve yaklaşık %18,5 civarlarında su buharı emmiş olan numunelerin 7-8 dakika içerisinde kuruduğu görülmüştür. Tablo 3'den de görüleceği üzere, gerçekleştirilen subjektif değerlendirme neticesinde, %100 PP kumaşların 1 numara aldığı yani tamamen kuru (kupkuru) hissini verdiği, SEP ihtiva eden kumaşların ise çoğunlukla 2 numara aldığı yani kuruya çok yakın bir his oluşturduğu görülmüştür. Kumaşlar Airwash yıkama sistemi ile

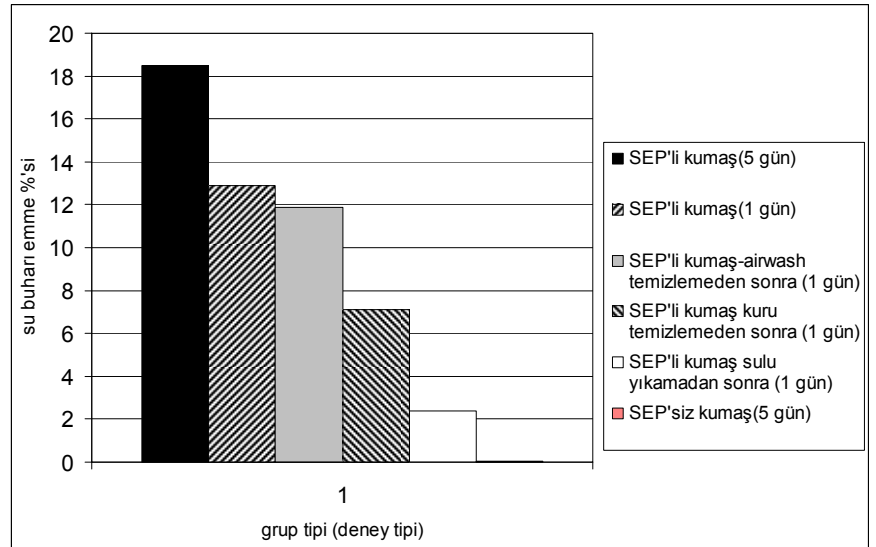
**Tablo 3.** Subjektif değerlendirme sonuçları

Numune no	SEP'siz kumaş	SEP'li kumaş
1	1	2
2	1	3
3	1	2
4	1	2
5	1	3
6	1	2

(1: kupkuru, 2: kuruya (kuruya çok yakın), 3: orta ıslak (ıslakca), 4: ıslak, 5: aşırı ıslak)

**Tablo 4.** Su buharı emme testinin sonuçları

	Su buharı emme yüzdesi (%)	%CV
SEP ihtiva eden kumaş ( 24 saatlik su buharı)	12,9	14,9
SEP ihtiva eden kumaş ( 5 günlük su buharı)	18,5	5,4
SEP ihtiva etmeyen kumaş (24 saatlik su buharı)	0,022	1,6
SEP ihtiva etmeyen kumaş (5 günlük su buharı)	0,033	1,1
Airwash temizlemeden sonra (24 saatlik su buharı)	11,9	5,1
Kuru temizlemeden sonra (24 saatlik su buharı)	7,1	14,2
Sulu yıkamadan sonra ( 24 saatlik su buharı)	2,4	29,7



**Şekil 2.** Su buharı emme performansı

**Tablo 5.** t testi sonuçları

t testi sonucu (Airwash a yönelik)	t testi sonucu (Kuru temizlemeye yönelik)	t testi sonucu (1 ve 5 günlük)
0,23	0,0002	0,0003

susuz temizlendiğinde, yani ter, bakteri ve kokunun giderilmesi amacı ile temizlendiğinde, su buharı emme performansında fazlaca bir değişimin olmadığı görülmüştür (%8 civarında performans düşüşü görülmüştür). Bu

farkın istatistiki olarak da önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yani, Airwash temizleme işlemine girmiş ve hiçbir işleme girmemiş kumaş numunelerinin su buharı emme performansları arasındaki fark için t-testi uygulandığında,

%95 güven aralığında (çift taraflı) istatistiki olarak farkın önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 5). Kumaşlar kuru temizleme işlemine tabii tutulduğunda, su buharı emme performansında bir miktar düşme olduğu görülmüştür (kuru temizlemeye tabii tutulduğunda, su buharı emme performansında %45 civarında düşüş söz konusu olmuştur). Bu farkın istatistiki olarak da önemli olduğu görülmüştür. Yani, kuru temizleme işlemine girmiş ve hiçbir işleme girmemiş kumaş numunelerinin su buharı emme performansları arasındaki fark için t-testi uygulandığında, %95 güven aralığında (çift taraflı) farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5). Kumaşlar sulu yıkama işlemine tabii tutulduğunda, su buharı emme performansında oldukça yüksek bir düşmenin olduğu görülmüştür (su buharı emme performansında %80 civarında düşüş). Bu tipte bir kumaşın sulu yıkamaya karşı dayanıksız olduğu anlaşılmıştır.

#### 4. TARTIŞMA

Çalışmalardan görülmüştür ki; prototip olarak geliştirilmiş olan bu iplik tipi özellikle, askeri ve spor amaçlı yoğun

bedensel aktivite esnasında kullanıcılara konfor sağlayabilecektir. Kumaş numunelerinin nem alma miktarı çeşitli faktörlere bağlı olmakla birlikte, lif içerisine yerleştirilen SEP tozucularının miktarı ve emme kapasitesine de bağlıdır. Lif içerisindeki SEP tozucularının miktarının artırılması veya emme kapasitesi yüksek olan SEP tozucularının kullanılması ile, kumaşların nem alma miktarları da artabilecektir. Çalışmalardan görülmüştür ki; lif içerisine yerleştirilen SEP sayesinde lif emicilik özelliği kazanmakla birlikte, dış yüzeyinin hidrofobik bir malzemeden oluşturulması sebebi ile, cilt ile temas anında kuruluk hissini sürdürebilmektedir.

Geliştirilen prototip iplik yapısı tek kullanım olarak kullanılabilmesi gibi tekrarlı kullanım şeklinde de değerlendirilebilir. Tekrarlı kullanım için lifin temizleme muamelesine karşı dayanıklı olması gerekir. Bunun için de, üç değişik tip temizleme metodu denenmiştir. Su buharı emme performansında düşme olmadan ter, koku, bakteri vb. bakımından temizlemeyi sağlamak amacı ile (leke çıkartma dahil değil) bir temizleme gerçekleştirilecekse, bu

durumda Airwash susuz yıkama kullanılmasıdır. Leke çıkartma da dahil olacak şekilde bir temizleme düşünülmesi durumunda ise yaklaşık %50 lik bir su buharı emme performansında düşüşün olacağı da göz önünde bulundurularak kuru temizleme metodu seçilmelidir. Bu durumda, oluşacak bu performans düşüşünü dikkate alacak şekilde kumaşın başlangıçtaki su buharı emme performansını yüksek tutmak gerekir.

İleriki çalışmalarda PP'nin dışında diğer başka polimer tipleri için de çalışmalar sürdürülecektir. Yine ileriki çalışmalarda gerek Airwash susuz yıkama, gerek kuru temizleme metotları için tekrarlı temizlemenin su buharı emme performansına olan etkisi incelenecektir.

#### TEŞEKKÜR

106M459 numaralı proje ile bu çalışmaya destek veren TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi iletiriz. Ayrıca katkıları dolayısıyla Doç. Dr. Mehmet UÇAR'a da teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR / REFERENCES

- 1- Hongu T., Takigami M., Phillips G.O., 2005, *New millennium fibers*, ISBN 1855736012, Woodhead Publishing.
- 2- İsmal, Ö.E., Öktem, T., Seventekin, N., 2000, "Emicilik özelliği geliştirilmiş Kimyasal Lifler", *Tekstil & Teknik*, Aralık, s: 136-148.
- 3- Beskisiz, E., Uçar, N., Demir, A., "The Effects of Super Absorbent Fibers on the Washing, Dry Cleaning and Drying Behavior of Knitted Fabrics", *Textile Research Journal* yayınlanmak üzere kabul edildi.
- 4- Chatterjee, P.K., Gupta, B.S., 2002, *Absorbent Technology*, ISBN 044500006, Elsevier Publishing.
- 5- Duran, K., Ayaz, Ö.Y., 1999, "Sıvı Depolayan "Super Emici" Polimerler", *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2, s:120-127.
- 6- Uçar, N., Demir, A., Uçar, M., Beskisiz, E., 2009, "Filament Üretimi Esnasında Filament İçine Ya da Kanalına Katı ve Sıvı Malzemelerin Yerleştirilmesine Yönelik Yeni Bir Çalışma", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Yıl:19, Sayı:2, s:83-87.
- 7- Türk Patent Enstitüsü, Patent No: 2007/04806 ve Patent No: 2007/04805.
- 8- Uçar, N., Beskisiz, E., Demir, A., "Design of a Novel Filament With Vapor Absorption Capacity Without Creating Any Feeling of Wetness", *Textile Research Journal*.

*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.*