

# ÖZEL APRE TEKNİKLERİNİN ASKERİ KUMAŞLARIN PERFORMANS VE KONFORU ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

## THE EFFECTS OF SPECIAL FINISHING PROCESSES ON THE PERFORMANCE AND COMFORT OF THE MILITARY GARMENTS

Mehmet BİLGİ  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü  
e-mail: bilgim@itu.edu.tr

Fatma KALAOĞLU  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü

### ÖZET

Konfor, giysilerin/kumaşların sahip olduğu fiziksel özellikler ile ilgilidir. Konforlu giysiler vücudun ısı ve nem dengesini farklı ortamlarda ve aktivitelerde koruma yeteneğine sahiptir. Giysilerin kullanım performansı açısından konfor önemli bir parametredir. Çalışmanın deneysel kısmında kullanılmak üzere %100 pamuk gri-melanj, %100 pamuk, %85 pamuk-%15 poliamid, karışımı kumaşlar temin edilmiştir. Bu kumaşlara uygulanan özel aprelerin özelliklerini tanıtmaya yönelik analizler laboratuvar şartlarında uygulanmıştır. Apresi uygulanan kumaş numunelerindeki işlem etkisinin testlerle ortaya konulabilmesi için kumaşların diğer fiziksel ve haslık değerleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, kumaşlara uygulanan bu özel apre tekniklerinin sağladıkları performans etkilerinden yola çıkılarak, etki mekanizmaları belirlenmiştir. Deneysel sonuçları, yeni geliştirilen askeri kumaş yapısı ve uygulanan özel terbiye işlemlerinin, kumaşların konfor özelliklerini iyileştirdiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Özel apre teknikleri, Hızlı kuruma, Yatay ıslanma, Ter lekelerini dışarı vermeme, Su buharı geçirgenliği.

### ABSTRACT

The comfort is especially related to physical characteristics of clothings/fabrics. Comfortable clothings are capable of protecting heat and moisture stability of body in different situations. Comfort is an important parameter in terms of usage performance of clothings. 100% cotton greige-melange, 100% cotton, 85% cotton-15% polyamid fabrics were used in the experiment parts of the study. Tests, made for defining features of special finishing technics were performed on laboratory conditions. To be able to define the effects of finishings on the fabrics by tests, other physical and fastness properties of fabrics have been examined. The effects of finishings on fabrics were examined using the results of the experiments and the effect mechanisms have been determined. Results of the experiments show that newly developed military fabric structures and special finishing processes improved fabrics' comfort properties.

**Key Words:** Special finishing processes, Fast drying, Horizontal wetting, Not to let perspiration appear on the outer side of the clothing, Water vapour permeability.

Received: 31.09.2009

Accepted: 29.03.2010

### 1. GİRİŞ

Tekstil ve hazır giyim ürünleri başlangıçta sadece örtünme, barınma ve dekorasyon amacıyla kullanılmıştır. Bununla beraber son 50 yılda, sektörde devrim niteliğinde gelişmeler yaşanmıştır. Günümüzde giysiler, havadaki ısı değişikliklerine göre vücuda sıcaklık veya serinlik hissi verebilmekte, bazı giysiler 24 saat boyunca nabız, tansiyon, kalp atışı gibi yaklaşık 30 hayati göstereyi doktora veya bir sağlık merkezine gitmeye gerek kalmadan ölçülebilmekte ve bunları ilgili yerlere aktarabilmektedir.

Ayrıca, ter tutmayan, nefes alabilen ve yanmaz kumaşlar; mobil telefon ya da MP3 çalarla birleştirilerek müzik dinlemeye ve iletişim kurmaya olanak sağlayan ve stresi azaltan giysiler;

uyumak üzere olan sürücülerini uyanıran araba koltukları, kalp atışlarını dinleyen yatak çarşafı, oda sıcaklığına göre renk değiştiren dokumalar, çelikten 15 kat daha dayanıklı elyaflar gibi çok sayıda yenilikçi ürün geliştirilmiştir. Bu ürünlerin bir kısmının ticareti yapılırken, bir kısmı henüz deneme üretimi aşamasındadır.

Tekstil tekstiller, son yıllarda kaydettiği büyüme oranıyla, tekstil ve konfeksiyon sanayinin önemli bir bölümünü oluşturmaya başlamıştır. Teknik tekstiller, tekstil endüstrisinin en dinamik ve en ümit verici alanı olarak görülmektedir. Gün geçtikçe bu alanda yeni ürünler, yeni süreçler, yeni malzemeler üretilmekte ve pazara sunulmaktadır. Bu yönüyle teknik tekstiller, son derece dinamik ve ürünlerin kullanım alanı

itibarıyla çok geniş olan bir sektördür. Teknik tekstiller alanında yeni ürünlerin keşfi, yeni ihtiyaçları karşılaması ve geleneksel ürün ve malzemelerin yerine ikame edilmesi nedeniyle, büyük potansiyel arz etmektedir.

Tekstil ve hazır giyim sektöründe önceki yıllarda ülkemizin sahip olduğu ucuz emek avantajı, işgücünün ucuz olduğu ülkelere gelen rekabet nedeniyle ortadan kalkmaya başlamıştır. Ayrıca, bu sektördeki ithalat baskısı belirgin bir şekilde iç piyasamızda da hissedilmektedir. Bu nedenle, Türk tekstil ve hazır giyim sektörünün yapısal bir dönüşüme ihtiyacı olduğuna inanılmaktadır.

Tekstil teknolojisindeki ilerlemeler ile tekstil ve hazır giyim sanayinin önemli bir bölümü yüksek sermaye ve tekno-

loji yoğun bir sektör haline bürünmektedir. Son 10-15 yıldaki yenilikçi uygulamalar, sektöre yeni bir dinamizm ve ek bir talep getirmiştir. Bu uygulamalar yakın bir gelecekte pazarın en önemli ve en fazla kar edilen bölümünü oluşturacaktır. Teknik tekstillerin ekonomik alanı ve önemi, tekstil endüstrisinin kendisinin de çok ötesine geçmiş olup; teknik tekstiller her türlü ekonomik ve sosyal faaliyetlerimiz üzerinde etkide bulunmaktadır (1).

Nanobilim ve nano-teknoloji araştırmaları, mevcut ürünlere ve işlemlere katma değer vermek ve performanslarını iyileştirmek, geliştirmek üzere atomlar ve moleküler bazında maddenin davranışını ve temel yapısını kontrol etmeyi amaçlamaktadır. Bugün dünya çapında bu ürünlerin tahmini değeri 2,5 milyar Euro olarak tahmin edilmektedir. Ancak analistler 2015 yılında bu rakamın yüzlerce milyar Euroya çıkacağını daha sonra da 1 trilyon Euroyu aşacağını tahmin etmektedirler. Halen piyasadaki nanoteknoloji esaslı ürünler yeni bilgisayar gösterimleri, kremler ve kalp kapakçıkları gibi medikal ürünler olarak verilebilir. Bu ürünler buzdağının sadece görünen ucunu göstermektedirler ve nanoteknolojik araştırmaların gelecekte de tüm teknolojik sektörler ve özellikle de sağlık, enformasyon teknolojileri, enerji üretimi ve depolanması, yeni materyaller, tekstil, imalat ve çevresel konularda yeni gelişmelere önderlik etmesi beklenmektedir (2).

Savunma kuvvetlerinin bütün dünyada, karada, denizde ya da havada, dokuma, örme, dokusuz yüzey, kaplama, laminasyonlu veya diğer kompozit formlarda her türlü teknik tekstillere önemli ölçüde ihtiyacı vardır. Teknik tekstiller, özellikle düşmana ait çevrelerde hareket etmesi, yaşaması, hayatta kalması ve savaşması gereken askeri kuvvetler için önemli özellikler sunmaktadır. Askeri kuvvetler, konfor ve hayatta kalabilmeleri için gerekli bütün malzemeleri taşımaları veya giymelidir ve bu nedenle en hafif, kompakt, sağlam ve yüksek performanslı özel üniforma ve ekipmana ihtiyaçları vardır. Bireyleri çevreden ve savaşta tehlikelerden korumak için hayati önem taşıyan gereksinimler, dünyanın önde gelen uluslarının askeri kullanım için en gelişmiş teknik tekstilleri geliştirmek ve sağlamak için önemli ölçüde kaynak harcamalarını sağlamıştır (3).

Giysi konforu oldukça karmaşık bir konudur. Son zamanlarda yayınlanmış olan, giysi konforunun kavramlaştırılması üzerine yeni bir bakış ve konum makalesinde, giysi konforu; "kişinin bir

giysi ya da çevre içerisinde, fizyolojik, psikolojik ve fiziksel dengede olduğunu gösteren hoşnutluk durumu" olarak tanımlanmıştır. Giysi konforunun bir alt kümesi olan duyuşal konfor, bir kumaşın veya giysinin giyinen kişinin duyuşları tarafından nasıl algılandığıyla, giyinenin hoşnutluğunu ifade eder. Konfor, bir giysinin cilde nasıl bir his verdiğine, göze nasıl görüldüğüne, giyinen kişi hareket ettiğinde nasıl ses çıkardığına, nasıl koktuğuna ve hatta ne tat verdiğine (örneğin bir bebek sevdiği giysiyi sık sık emer) bağlıdır. Bu duyuşların her biri, özgül fiziksel uyartının sonucudur (4).

Rahatsızlık (konforsuzluk), giydiğimiz şeyin farkında olmamız ve bu farkındalığın bizi memnun etmemesi durumudur. Bu tür rahatsızlık durumları, alerjik reaksiyonlar gibi aşırı durumlardan, daha az acı veren kumaşın cildimize yapışmasından dolayı mutsuz olmamız veya bir iş görüşmesinde eski çorap giymemizden dolayı duyduğumuz uygunsuzluk hissi gibi durumlara kadar farklılaşabilir (5).

Giysi konforu fiziksel, fizyolojik ve psikolojik faktörler arasındaki pek çok etkileşimin bir sonucudur (6). Renk, moda, insanın fiziksel ve psikolojik durumu gibi daha başka pek çok faktör de konfor hissine etki eder (7).

Termofizyolojik konfor ise tüketicilerin en önemli beklentilerinden birisi olarak önemli bir faktördür. Termofizyolojik konfor cilt üzerindeki kumaş rahatlığının algılanması, sıcaklık, soğukluk, ıslaklık ve hissedilebilirlik duygularını içeren karmaşık bir olaydır. Giyim konforunun belirlenmesinde çevre, hareket düzeyi, lif kumaş ve giysi tasarımının yanında kişinin fizyolojik ve psikolojik durumu da etkili olmaktadır. Bu nedenle termofizyolojik konfor; giysilerin ısı ve nem iletim özelliklerine, giysilerin ciltte yarattıkları hisse ve giysi-cilt arasındaki mekanik etkileşime bağlıdır (8).

Konfor özelliklerine su geçirmezlik özelliği mükemmel ve yağ, kir iticilik apreleri içeren NanoSphere®'in katkısı da inkâr edilemez. Ketçap, kahve, bal, kırmızı şarap ve daha bir çok madde nano yapılı yüzeyden kolaylıkla çıkarılabilmektedir.

NanoSphere®'in aynı zamanda çevre için de yararlı olduğu, bu özelliğe sahip kumaşların en düşük sıcaklıklarda yıkanabileceği ve daha az yıkanma ihtiyacında olduğu iddia edilmektedir. Bütün bu özelliklerde, enerji, deterjan ve su tasarrufu sağladığı belirtilmektedir. NanoSphere® kumaşı sağlam, darbeye dayanıklı ve uzun ömürlü olabilmektedir. Geleneksel kumaşların

yıkama sürekliliğinden çok daha fazla olabilmektedir. Aynı zamanda Nano Sphere®in sürtünme ve basınca dayanıklı olduğu ve giyim konforundan, hissedebilirliğinden, nefes alabilirliğinden ve elastikiyetinden ödün vermediği de iddia edilmektedir.

NanoSphere®, giyimde her alanda kullanım için uygun, mobilya alanında ya da tıp sektöründe de kullanımı mümkün olabilmektedir (9).

Türk Silahlı Kuvvetleri askerlerin giydiği iç çamaşırlardan, kamuflej elbiselere kadar tüm tekstil malzemelerinde en iyiyi yakalayabilmek için çabalar sarf edilmektedir. Bu çalışmada değişimin içine girmiş teknolojiye uyum sağlama yolunda atılan adımlarda düşünülen tekstil ürünleriyle yapılan deneysel çalışmalar gösterilmiştir.

Özellikle en iyi performansa sahip ürünler için kumaşa kazandırılacak gerekli apreler arasında hızlı kuruma, transfer kılcal ıslanma ve ter lekesini dışarı göstermeme özellikleri üzerinde yoğunlaşmış bunlar üzerinde yapılan çalışmalar anlatılmıştır. Ayrıca çalışmada, bu deneysel çalışmalar ışığında elbise konforunu incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada %100 özel apreli pamuk ve %100 pamuk RL süprem numuneleri ile %50 pamuk %50 poliamid ve %85 pamuk ve %15 polyester kumaş numuneleri kullanılmıştır. Tablo 1 çalışmada kullanılan örme kumaşların, Tablo 2 ise dokuma kumaşların fiziksel özelliklerini göstermektedir.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan örme kumaş özellikleri

Kod	Karışım	Örgü tipi	İplik no	Çubuk/cm	Sıra/cm	Gramaj (g/m <sup>2</sup> )
A1	%100_pamuk	RL süprem	30/1 Ne	15	18	173,5
A2	%100_pamuk	RL süprem	30/1 Ne	16	18	165,4
A3	%100_pamuk	1x1 Ribana	20/1 Ne	12	17	220,1
A4	%100_pamuk	RL süprem	30/1 Ne	15	19	170,4

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan dokuma kumaş özellikleri

KOD	KARIŞIM	Doku Tipi	İplik Sıklığı		Gramaj
			Atkı ad/cm	Çözgü ad/cm	
B1	%100_pamuk	Bezayağı	24	26	170,4
B2	%50_pamuk- %50_poliamid	Bezayağı, 13 atkıda bir çift atkı	20	39	254,5
B3	%50_pamuk- %50_poliamid	Bezayağı	22	41	240,4
B4	%85_pamuk- %15_polyester	2/2 dimi, 11 pamuk atkı+1 polyester+1 pamuk+ 1 polyester atkı 30 Pamuk çözgüden sonra 2 polyester çözgü	36	65	218,5

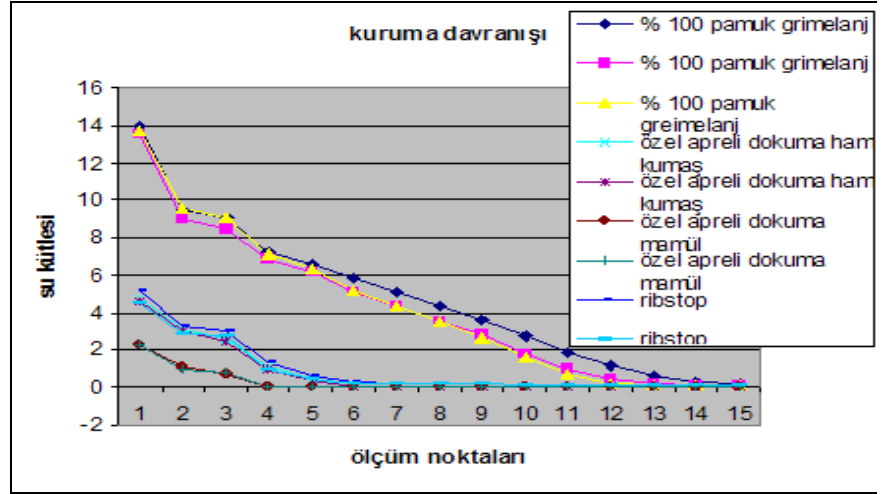
Kuruma davranışı testi için Fourt'un ve Coplan'ın çalışmaları örnek alınmıştır (10,11).

Kondisyonlanmış kumaş numuneleri, 16 cm X 16 cm'lik kare parçalar halin-

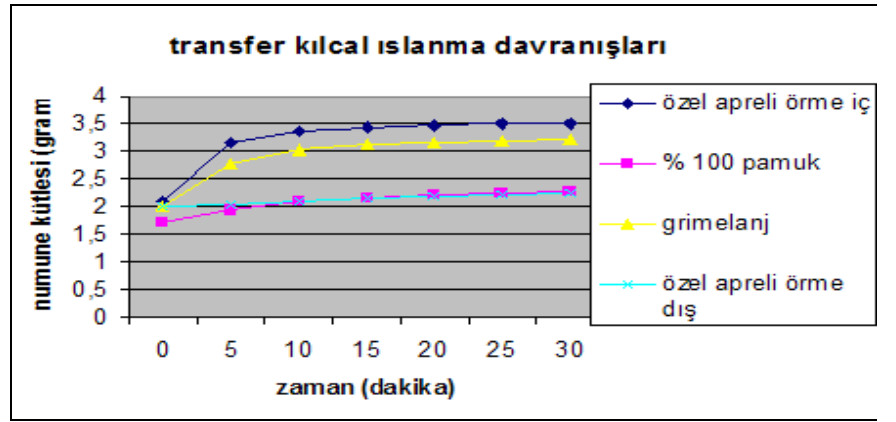
de kesilmiş, kodlanmış ve elektronik hassas tartıda tek tek tartılıp kuru kütleleri kaydedilmiştir. Sonra, bu kesilmiş numuneler tam olarak ıslanmalarını sağlamak amacıyla damıtılmış su içerisinde bir gece boyunca bekletilmiştir. Ertesi gün numuneler sudan çıkartılıp her birine aşırı yüzey suyunu uzaklaştırma işlemi uygulanmıştır. Bu amaçla seçilen yöntem uygun olarak, her bir numune sudan ilk çıkarıldığında 15 sn süresince askıda tutulup fazla suyu damlatılmış, sonra her iki yüzü için sırayla 2'şer dakika boyunca kat kurutma kağıdı üzerinde bekletilmiştir. Bu işlem sonrasında numuneler tartılıp başlangıç ıslak kütleleri kaydedilmiş ve teste başlanmıştır. Testin başlangıç anından itibaren her 30 dakikada bir kütle ölçümü yapılarak bu kütleler deney raporuna kaydedilmiştir. Test süresi için sınır, kuruma süresi sonunda erişilen kütle, numune kuru kütlelerinin %105'i olduğu andır. Test sonuçlarını içeren diyagram Şekil 1'de görülmektedir.

**Transfer Kılcal Islanma:** Transfer kılcal ıslanmayı ölçmek için standart bir test yöntemi mevcut değildir (12). Fakat, transfer kılcal ıslanma olayında işleyen prensipler bilindiğinden, transfer kılcal ıslanma kabiliyeti yönünden farklı olan kumaşları karşılaştırabilmek amacıyla bir düzenek hazırlanmıştır.

Alt lastik tabakası, sistemin çevre etkilerinden izolasyonunu sağlar. Üst lastik tabakası ise, ağırlığı sayesinde uygun bir basınç (15.4 kg/m<sup>2</sup>) uygulayarak optimum transfer kılcal ıslanmanın gerçekleşmesini sağlarken, bir yandan da kapak görevi üstlenerek su buharının sistemden kaçmasını mümkün olduğunca engellemektedir. Standart ıslak kat olarak, %100 pamuklu süprem bir kumaş seçilmiş ve bu kumaş 1 dm<sup>2</sup> dairesel alanda kesilmiştir. Bu standart kumaş, birkaç dakika için damıtılmış suda bekletilmiş, sonra her bir yüzü bir kağıt havlu üzerine sürülerek aşırı yüzey suyu uzaklaştırılmış ve elektronik tartıda tartıldıktan sonra alt lastik tabası üzerine ıslak kat olarak düzgünce yerleştirilmiştir. Vakit kaybetmeksizin, standart kumaş ve lastik tabakalarla aynı dairesel alana sahip olarak kesilmiş, kodlanmış ve testten önce kütlesi tartılıp kaydedilmiş olan numune ıslak kat üzerine tam üst üste çakışacak şekilde yerleştirilmiştir. Ardından üstüne üst lastik tabakası kapaklanmıştır. Sistemin görünümü bu haliyle bir sandviç benzerindedir. Üst lastik tabakasının kapaklandığı andan itibaren 5, 10, 25 ve 30. dakikalarda ıslak katın ve numunenin her ikisinin de kütleleri tartılmış ve kaydedilmiştir. Test sonuçlarını içeren diyagram Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 1. Kuruma davranışı test sonuçları



Şekil 2. Transfer kılcal ıslanma davranışı test sonuçları

**Ter Lekesini Dışarı Vermeme:** 15 cm X 15 cm'lik kumaş numuneleri TS 240 EN 20139'a göre kondisyonlanır. Numune kırışıklık olmayacak şekilde 10 cm veya daha büyük çaplı kasnak üzerine yerleştirilir ve bir damla ter çözeltisi (özellikleri TS 398 prEN ISO 105-E04 standardının 4.3. ve 4.4. maddelerindeki alkali ve asit çözeltileri ayrı ayrı olarak) yatay konumdaki kasnağa tutturulmuş kumaşın baskısız yüzeyi üzerine damlatılır (damla boyutu 0,05 ml ±%10, 21±3°C damla sıcaklığı, damlanın düştüğü yükseklik: 40 mm ±%10. 1 dakika sonra kumaşın baskılı yüzeyinde ter çözeltisi lekesi olup olmadığına bakılır. Bu işlem alkali ve asit çözeltileri için ayrı ayrı 5'er kez tekrarlanır ve ter lekesi dışarıya veriliyor/verilmiyor şeklinde yapılan değerlendirmelerden, deneye tabi tutulan bütün numunelerde ter lekesini dışarıya vermemesi aranır.

**Su Buharı Direnci Ret:** Bir malzemenin iki yüzeyi arasındaki su buharı basınç farkının, basınç değişimi yönünde birim alandaki buharlaşma ısı akışına oranıdır. Buharlaşma ısı akışı difüzyon ve taşınım bileşenlerinin her ikisinden meydana gelebilir.

Su Buharı Direnci Ret (Metre kare - Paskal / Watt) tekstil veya kompozit ürünlerde malzemeye özgü bir büyüklük olup, düzenli ve sürekli uygulanan su buharı basıncı değişiminden dolayı, verilen bir alandan geçen buharlaşma ısısının akışını belirler.

**Su Buharı Geçirgenliği, Wd:** Bir tekstil malzemesinin ya da kompozit malzemenin, su buharı direncine ve sıcaklığa bağlı olan karakteristik bir özelliğidir. Aşağıda verilen eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$Wd = 1 / (Ret \times \Phi)$$

$$\Phi =) \text{Çalışma sıcaklığı } 35^{\circ}\text{C için } 0,672 \text{ W.h/g}$$

Dolayısıyla su buharı geçirgenliği, bir metrekareden bir saatte ve bir paskal basınç altında geçen, gram cinsinden su buharı miktarı olarak ifade edilir.

Deneye tâbi tutulan deney parçası, şartlandırılmış havayı üst yüzeyine dik ve paralel olacak şekilde yönlendirmek için kanallı bir yapıya sahip olan ve elektrikle ısıtılan plâka üzerine bu standarda belirlendiği şekilde yerleştirilir.

Isıl direncin tayini için, deney parçasından geçen ısı akışı, kararlı duruma ulaşıldıktan sonra ölçülür.

Su buharı direncinin tayini için, elektrikle ısıtılan delikli bir metal plâka, (Şekil 3'de gösterilen yerde) su buharı geçirgenliği olan ancak sıvı haldeki suyu geçirmeyen bir membran ile kaplanır. Isıtılan plakaya beslenen su buharlaşır ve membrandan su buharı olarak geçer. Böylece deney parçasında sıvı halde su kalmaz. Membran üzerine yerleştirilmiş deney parçası ile plâka üzerinde sabit bir sıcaklığı muhafaza etmek için gerekli ısı akışı, su buharlaşması oranının bir ölçüsüdür ve buradan deney parçasının su buharı direnci tayin edilir. Test sonuçları Tablo 3'de görülmektedir.

Bu metotta verilen teknik, bir malzemenin Su Buharı Direnci Ret'in her ikisi de aynı şartlarda ölçülen bir deney parçasının her iki yüzeyindeki sınır hava tabakasının su buharı direncinden, deney cihazının yüzeyi üzerindeki sınır hava tabakasının su buharı direnci çıkartılarak tayin edilmesini sağlar (13).

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

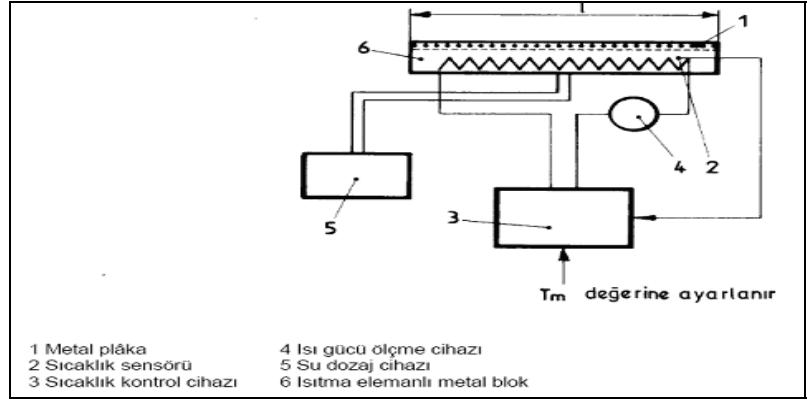
Kumaşların kuruma davranışı üç aşamalı bir süreçtir. Öncelikle yüzey suyu buharlaşarak uzaklaşır, yüzey suyu bittiğinde kuruma süreci ikinci aşamaya geçmiştir ve kumaştaki su iç tabakalardan yüzeye doğru çekilerek yüzey suyu haline gelmesi ve yine ilk kuruma aşamasındaki gibi bu iç yapıdan beslenen yüzey suyunun buharlaşması gerçekleşir.

Kurumanın son aşaması ise, azalan kuruma sürecidir ki bu aşamada artık yüzey suyu ya da yüzeye çekilebilen su kalmamıştır.

Buharlaşma düzlemi kumaş yapısının içlerine doğru kaymıştır ve kumaşın kılcal yapılarında son kalan su buharlaşmaya çalıştığı için de kuruma oranında kılcal yapıların suyu tutmasından kaynaklanan bir azalma meydana gelir. Bu çalışmada gerçekleştirilen kuruma davranışı test verilerinden elde edilen kuruma eğrilerinde de bu 3 aşamalı kuruma süreci gözlemlenmektedir.

Bu çalışmada kullanılan özel apreli kumaşların diğer kumaşlardan farklı bir yapıda olduğu deneysel çalışmalarda gösterilmiştir. Farklı yönler aşağıda sıralanmıştır:

**Hızlı kuruma özelliği:** Diğer test sırasında kullanılan kumaşlardan oldukça belirgin bir hızlı kuruma özelliği olduğu yapılan testlerden de ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3. Su buharı geçirgenliği test cihazı

Tablo 3. Su buharı geçirgenliği değerleri

	Özel apre uygulanmamış ham dokuma	Özel apreli dokuma kumaş dıştan	Özel apreli dokuma kumaş içten
Su Buharı Geçirgenliği	10,98	19,3453	23,8096
$m^2 Pa \cdot s / g$	11,34	18,6579	22,3223
	10,56	18,9778	22,9887

Bu özelliğin bu kumaşta mevcut olmasının başlıca sebebi, kumaşın üzerinde kullanılan kimyasallardan kaynaklanmaktadır. Bitim işlemleri sırasında kumaşın iki yüzüne de farklı bir apre uygulaması yapılmıştır.

Bu çalışmadaki florkarbon bileşiklerinin kumaşa su ve yağ iticilik özelliği kazandırdığı anlaşılmaktadır. Çalışmada kullanılan özel apreli kumaşlarda da su ve yağ iticilik özelliğinin bulunması, kullanılan kimyasallar hakkında az da olsa bir ipucu vermektedir.

Bu özellik sayesinde terleyen askerlerde özel apreli dokuma kumaşın çabuk kuruyarak, hasta olma riskini de önemli ölçüde azalttığı ve hareket kabiliyetini de olumlu ölçüde artırdığı düşünülmektedir. Aynı zamanda askerin seyir halindeyken moral-motivasyonuna olumlu katkılar sağlayacağı değerlendirilmektedir.

**Ter lekelerini dışarı vermeme:** Kuruma testlerinde de bu kumaşların bir yüzeyinin yani dış kısmının ıslanmadığı ve diğer kısmının yani iç kısmının ıslandığı ve ıslanan yüzeyin de diğer yüzeye ıslaklığını vermediği görülmüştür. Diğer tüm kumaşlarda bu özellik bulunmamaktadır. Kumaş teri kendi içinde kurutarak, kıyafetlerin dışına çıkan ıslak görünüm engellenmektedir. Bu özellik sayesinde eğitim ve spor esnasında terleyen bir insanın/askerin terli görüntüsü dışarıdan görülmeyecek ve hoş olmayan bir görünüm ortadan kaldırılmış olacaktır. Askerin dış görünümünde aşırı terlemenin

görünmeyeceği, psikolojik yönden destekleyeceği düşünülmektedir.

**Su buharı geçirgenliği:** Su ve leke itici apreleri içeren bu özel apreli kumaşların aynı zamanda yüksek bir su buharı geçirgenliğine de sahip oldukları gözlenmiştir. Dış ortamların sıcak olduğu ve dolayısıyla terlemenin fazla olduğu ortamlarda yüksek su buharı geçirgenliği gösteren bu kumaşların daha konforlu olarak tercih edileceği gerçeğini yansıtmaktadır.

### 4. SONUÇ

Bu çalışmada kullanılan özel apreli kumaşlar konfor ve performans özellikleri yönünden incelenmiştir. Hızlı kuruma özelliği yönünden oldukça iyi özellikler sergilemektedir. Buna ilave olarak ter lekelerini dışarı vermemesi diğer kumaşlardan ayıran bir özellik yönünden karşımıza çıkmaktadır. Çalışması yapılan diğer kumaşların bu özelliği taşımadığı belirlenmiştir. Seçilen kumaşın doku yapısı ve malzeme özelliği olarak pamuk ağırlıklı olması konfor etkisini artırdığı bir gerçektir. Bu yapılanlara ek olarak, bundan sonraki çalışmalarda bu kumaşlarla üretilmiş elbiselerin askerlerin üzerinde denemelerinin yapılması, laboratuvar deneylerinden elde edilen nesnel verilerin, gerçek durumdaki testlerden elde edilecek öznel verilerle sınanmasını ve kumaşların gerçek giyim koşullarında sağlayacakları konfor algılarının daha sağlıklı bir biçimde tahminlenebilmesini mümkün kılacaktır.

## KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Emek, A., 2004, "Teknik Tekstiller Dünya Pazarı, Türkiye'nin Üretim ve İhraç İmkanları".
2. Horrocks, AR & Anands C., 2003, "Teknik Tekstiller El Kitabı (Technical Textiles Handbook)", The Textile Institute, Türk Tekstil Vakfı, İstanbul.
3. Richard A Scott, 1997, *Defence Clothing and Textiles Agency*, Science and Technology Division, UK.
4. Sweeney MM, Branson DH, 1990. Sensorial Comfort, Part I: A Psychophysical Method for Assessing Moisture Sensation in Clothing, *Textile Res. J.*, 371-377.
5. Smith, J. E.,1993. The Comfort of Clothing, *Textiles*, 1, 18-20.
6. Demartino, R. N., Yoon, H. N., Buckley, A., Evins, C. V., Averell, .R. B., Jackson, W. W., Schultz, D. C., Becker, C. L., Booker, H. R., Hollies, N. R. S., 1984. "Improved Comfort Polyester, Part III: Wear Trials", *Textile Res. J.*, 447-458.
7. Weder, M. S., Zimmerli, T. Rossi, R. M., 1996. "A Sweating and Moving Arm for the Measurement of Thermal Insulation and Water Vapour Resistance of Clothing", *Performance of Protective Clothing: Fifth Volume*, ASTM Publishing, 257-268.
8. Havenith G., 2002, "The Interaction of Clothing and Thermoregulation", *Exogenous Dermatology*, Vol.1,No:5, 201-230.
9. www.nanosphere.ch
10. Fourth, L., Sookne, A. M., Frishman, D., Haris, M., 1951, "The Rate of Drying Fabrics", *Textile Res.J.*, 26-33.
11. Coplan, M.J., 1951, "Some Moisture Relations of Wool and Several Synthetic Fibers and Blends", *Textile Res.J.*, 897-916.
12. Zhuang, Q., Harlock, S. C., Brook, D. B., 2002, "Transfer Wicking Mechanisms of Knitted Fabrics Used as Undergarments for Outdoor Activities", *Textile Res.J.*, 72, 727-734.
13. TS EN 31092, Kasım 2000. Tekstil - Fizyolojik Özelliklerin Tayini – Kararlı Şartlarda Isıl Direncin ve Su Buharına Karşı Direncin Ölçülmesi (buğuya karşı korunmuş kızgın plâka deneyi), TSE.

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.



IITAS 2010 XII. ULUSLAR ARASI İZMİR  
TEKSTİL&HAZIR GIYIM SEMPOZYUMU  
28-30 EKİM 2010 İZMİR  
www.iitas.ege.edu.tr



Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü 28-30 Ekim 2010 tarihleri arasında Çeşme'de yapılacak olan 12. Uluslararası İzmir Tekstil & Hazır Giyim Sempozyumu (IITAS)'nu bildirmekten onur duyar.

Sempozyumun amacı tekstil ve hazır giyim sektörlerinde hizmet verenler, mühendisler, akade-misyenler ve tekstil alanındaki bütün araştırmacıların buluşması, fikir alışverişinde bulunmaları ve profesyonel iş ilişkileri kurulması için bir platform sağlanmasıdır.

### 2010 IITAS'IN KONULARI

- Lifler
- Eğirme, Dokuma, Örmeye, Bitim İşlemleri – Boya & Baskı, Dokusuz yüzey Teknolojileri,
- Hazır Giyim Üretimi
- Proseste yeni gelişmeler
- Tekstil Makineleri
- Tekstil Kimyası
- Teknik Tekstiller
- Akıllı ve İnteraktif Tekstiller
- Fonksiyonel Tekstiller
- Biyoteknoloji Uygulamaları ve Medikal Tekstiller
- Yeni Tekstil Materyalleri
- Ekoloji ve Çevre
- Konfor ve Sağlık
- Tekstil Testleri
- Simulasyon ve Modelleme
- Enerji Yönetimi
- Tekstilde E-Ticaret
- Tedarik Zinciri Yönetimi
- Tekstil Tasarımı ve Moda
- Tekstil Eğitimi

Ayrıntılı bilgi için lütfen iletişime geçiniz: Doç. Dr. E. Perin AKÇAKOCA KUMBASAR  
Tel / Fax: 0 232 388 9222 / iitas2010@mail.ege.edu.tr