

REJENERE SELÜLOZ LİFLERİNİN KOMPRESYON ÇORAPLARININ ISIL KONFOR ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Nida OĞLAKCIOĞLU
Arzu MARMARALI

Ege Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bornova, İZMİR

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, piyasada çoğunlukla konforsuz ve kullanım uygunluğu zayıf ürünler olarak bilinen kompresyon çoraplarının ısı konfor özelliklerinin iyileştirmesi ve kullanım oranlarının artırılmasıdır. Bu amaçla, yüksek giysi konforu sağlayacağı düşünülen çeşitli özel tip iplikler ile kompresyon çorapları üretilmiş ve ısı direnç, ısı soğurganlık, bağıl su buharı geçirgenliği ve hava geçirgenliği gibi en önemli ısı konfor parametreleri test edilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda; düşük ısı direnç, yüksek su buharı ve hava geçirgenliği özellikleri ile viskon, modal veya tencel iplikleri yazlık kompresyon çorapları için önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Giysi konforu, ısı konfor, kompresyon çorapları, rejenere selüloz lifleri

EFFECTS OF REGENERATED CELLULOSE FIBERS ON THERMAL COMFORT PROPERTIES OF COMPRESSION STOCKINGS

ABSTRACT

The aim of this study is to improve the thermal comfort properties of compression stockings, that known on the market as uncomfortable and comply poorly, and to increase their usage rate. For this aim compression stockings were produced using different special yarn types, which are considered to achieve high levels of clothing comfort, and the most important thermal comfort parameters such as thermal resistance, thermal absorptivity, relative water vapor permeability and air permeability were measured. According to the results; viscose, modal or tencel yarns could be recommended for the summer stockings due to their low thermal resistance, high water vapor and air permeability values.

Keywords: Clothing comfort, thermal comfort, compression stockings, regenerated cellulose fibers

1. GİRİŞ

Doğada bulunan tüm canlılar gerek kendi aralarında gerekse buldukları ortam ile bir denge içerisinde ısı değişimini gerçekleştirerek, çevre ile uyum ve dolayısıyla ısı konfor sağlamaktadır. İnsan vücudunun ısı dengesini belirleyen faktörler; vücudun fizyolojik ısı denge mekanizmaları, kişisel faktörler ve çevresel faktörler olarak üç ana başlık altında incelenmektedir. Kişisel faktörler bireylerin kendileri tarafından düzenlenirken; çevresel faktörlerin dışarıdan saptanarak karşılanması gerekmektedir [1].

İnsan vücudu, besin (yakıt) ve oksijen kullanarak mekanik iş ve düşük sıcaklıkta ısı oluşturan termodinamik bir sistemdir. Bu termodinamik sistemin ısı dengesi, vücut iç sıcaklığı $37\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, deri yüzey sıcaklığı ise ortalama $31,5\text{--}33,5^{\circ}\text{C}$ arasında iken sağlanır. Isıl konfor hissi, bu üretilen ısının rahatça çevreye yayılabilmesi ile ilişkilidir. Konfor hissini devamı için vücut sıcaklığının dengede tutulması gerekir. Aksi takdirde önemli organlar ciddi şekilde zarar görür [1, 2].

Isıl konfor için en önemli parametreler ısı ve nem transferidir. Vücut sıcaklığının sabit tutulabilmesi, ancak üretilen ısının çevreye transfer edilebilmesi ile mümkündür. Bu ısının bir kısmı nefes verme yoluyla atılsa da, çoğu deriden giysi yoluyla uzaklaştırılmaya çalışılır. Isı, deri yoluyla kuru olarak transfer edilebileceği gibi terleme ardından buharlaşarak da uzaklaştırılabilir. Kuru olarak gerçekleştirilen ısı transferi, vücut ile ortam arasındaki sıcaklık farkı ile gerçekleşir. Bu fark ne kadar büyükse, ısı akışı da o kadar fazla olmaktadır. Bu ısı akışı ayrıca giysinin ısı izolasyon özelliğine de bağlıdır. Terleme sonrası buharlaşma ise giysinin nem geçirgenliği karakteristiği ile yakından ilgilidir. Nem transfer kapasitesi fazla olan giysiler, değişken şartlarda bile buharlaşma miktarını artırır. Ancak sadece transfer edebilme kapasitesi teri dengelemek için her zaman yeterli olamamakta ve vücuda kuru hissi verebilmesi için giysinin nem depolama özelliğinin de iyi olması gerekmektedir. İşte bu tampon bölgenin oluşturulması ile değişken ortam koşullarında konfor tam olarak sağlanabilmektedir. Daha yüksek konfor için giysiler sadece etik ve estetik nedenlerle değil, vücut açısından özel kontrol fonksiyonlarını yerine getirmek üzere seçilmelidir ki; vücut hem ısı dengesi hem de nem dengesini ayarlayabilsin [2].

Isıl konfor için ısı ve nem dengesi yanı sıra önemli bir diğer parametre de hava geçirgenliğidir. Giysilerin nefes alabilirliğini belirleyen bu özellik, mikro-klima bölgesinde hava sirkülasyonunu sağlayarak, vücuttaki fazla ısının daha kolay uzaklaştırılmasına yardımcı olur.

Geçmişte gerçekleştirilen çok sayıda çalışma ile lif tipi [2, 3, 4, 5, 6], iplik parametreleri (iplik numarası, büküm katsayısı, eğirme yöntemi vb.) [7, 8, 9], kumaş yapısı (kalınlık, gramaj, sıklık, konstrüksiyon vb.) [9, 10, 11, 12,

13, 14] ve çevre koşulları [14] gibi birçok parametrenin ısı konfor özellikleri üzerine önemli etkileri tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın konusu başta varis olmak üzere, kronik venöz yetmezliği, venöz ülserler, derin ven trombozu ve tromboflebit gibi toplardamar (ven) hastalıklarında, ameliyat ve doğum sonrasında ödem oluşmasını engellemek için ve spor yaparken destek amacıyla kullanılan kompresyon çoraplarıdır. Özellikle bacaklardaki toplardamarların normal yapısının bozulmasıyla kan akımının aksaması sonucu ortaya çıkan bu hastalıklarda kaynağına göre tedavi şekli değişmekle beraber; her tip tedavi yönteminde kompresyon çoraplarından yararlanılmaktadır. Kompresyon çorapları, bacağı dıştan basınç uygulayarak toplardamarları desteklemekte ve böylece toplardamarlardaki basınç azaltılarak kanın sağlam toplardamarlara yönlendirilmesi ve kalbe dönmesi sağlanmaktadır.

Kompresyon çorapları sahip olduğu esneklik özelliği ile sağlanmaktadır. Çoraplar sahip olduğu esneklik özelliği sayesinde giyilen bacağına göre genişleyip şekil alırken, çorap üzerinde bir gerilme meydana gelmektedir. Bu gerilme, bacağı dıştan bir kuvvet uygulayarak o bölgede belli bir basınç oluşturmaktadır. İstenen bu basınç uygulaması zemin örgü yapısına elastan (gipe) iplik yatırımı ile sağlanmaktadır. Farklı basınç sınıflarını oluşturmak için farklı numaralarda gipe ipliği seçilmektedir. Ancak basınç tedavisi için sadece tek bir noktaya basınç uygulanması yeterli değildir. Kanın kalbe doğru yukarı yönlü taşınmasını sağlamak için bacak boyunca bilekten kasık bölgesine doğru dereceli olarak azalan bir basınç profili uygulanması gerekmektedir. İstenen bu azalan basınç profilini oluşturmak için örgü işlemi sırasında çorapların gövde bölümündeki zemin örgü yapısının sıklık değeri aşağıdan yukarı doğru bölgesel olarak azaltılmakta, böylece uygulanacak basınç kademeli olarak düşürülmektedir [15].

Özellikle yaz günlerinde damar rahatsızlıklarının daha da arttığı bilindiği halde; hastalar sıcak günlerde verdiği konforsuzluk hissi nedeniyle kompresyon çoraplarını kullanmaktan kaçınmaktadırlar. Bu nedenle de çoğu vakada basınç tedavisi başarıya ulaşmamaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmada, piyasada çoğunlukla konforsuz ve kullanım uygunluğu zayıf ürünler olarak bilinen kompresyon çoraplarının ısı konfor özelliklerinin iyileştirilmesi ve böylece kullanım oranlarının artırılması amaçlanmıştır.

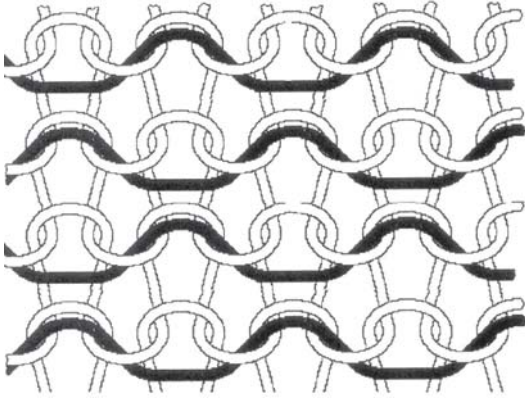
Bu amaçla yaz aylarında yüksek konfor sağlayacağı düşünülen çeşitli özel tip iplikler ile kompresyon çorapları üretilmiş ve önemli ısı konfor parametreleri (ısı soğurganlık, ısı direnç, bağıl su buharı geçirgenliği ve hava geçirgenliği) test edilerek, piyasada mevcut olan ve poliamid ipliklerden üretilen klasik kompresyon çorapları ile karşılaştırılmıştır. Sadece varis hastalığının bile özellikle 40–50 yaşın üzerinde neredeyse her iki kişiden birinde görüldüğü [16] düşünülürse, kompresyon çorapları üzerine gerçekleştirilen bu çalışmanın önemi ortaya çıkmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Çalışmada, kompresyon çoraplarının üretimi için soğuk temas hissi, yüksek su buharı ve hava geçirgenliği gibi özellikleriyle öne çıkan [17] ve yaz aylarında yüksek ısı konfor sağlayacağı düşünülen rejenere selüloz esaslı iplikler kullanılmıştır (Tablo 1). Ayrıca yüksek nem emme özelliği nedeniyle pamuk iplik de denenmiştir. Bu ipliklerle üretilen yeni tip kompresyon çorapları, piyasada mevcut olan klasik kompresyon çorapları ile karşılaştırılması olarak incelenmiştir.

Çorap numuneleri Şekil 1'de yer alan örgü konstrüksiyonu ile 20-30 mmHg basınç sınıfında ve orta beden (3 beden) grubunda "Harry Lucas" çorap örme makinesinde üretilmiştir. Üretimin yapıldığı çorap makinesinin özelliklerine uygun olarak, örgü zemin iplikleri (Ne30/1) ve gerekli basıncı sağlayacak gipe iplikler (44dtex) kullanılmıştır. Şekil 1'de zemin ipliği beyaz; gipe ipliği siyah renk ile gösterilmiştir.



Şekil 1. Kompresyon çoraplarında kullanılan örgü konstrüksiyonu

2.2 Metot

Üretilen numunelerde ısı iletkenlik, ısı soğurganlık, ısı direnç, bağıl su buharı geçirgenliği, hava geçirgenliği gibi ısı konfor parametreleri test edilmiştir. Ayrıca numunelerin gramaj ve kalınlık değerleri saptanmıştır.

Kalınlık, ısı direnç ve ısı soğurganlık değerleri Alambeta cihazında; bağıl su buharı geçirgenliği TS EN 31092 standardına uygun olarak Permetest cihazında; hava geçirgenliği TS 391 standardına uygun olarak Textest FX3300 cihazında ve gramaj değeri TS 251 standartlarına uygun olarak test edilmiştir.

Ölçümler standart atmosfer koşullarında 5 tekrarlı gerçekleştirilmiş ve test sonuçları istatistiksel bir değerlendirme programı ile değerlendirilmiştir. Herhangi bir parametrenin sonuçları ne şekilde etkilediğini ve değişimin önemli olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Bu analizler ile elde edilen "p" değerleri, değişimin önemlilik düzeyini belirlemede kullanılmıştır. "p" değerinin önemlilik derecesi $\alpha = 0,05$ değerinden büyük olması durumunda değişim önemli değildir ve ihmal edilebilir. Varyans analizleri sonucunda birbirinden önemli oranda farklı olmayan materyaller aynı alt gruplar altında; birbirinden önemli oranda farklı olan materyaller ise farklı alt gruplar altında verilmiştir (Tablo 2, 3, 4 ve 5).

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Elde edilen ölçüm sonuçları Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Isıl özellikler, bağıl su buharı geçirgenliği, hava geçirgenliği, gramaj ve kalınlık değerleri

Materyal	Isıl İletkenlik (W / m K)	Isıl Soğurganlık ($W s^{1/2} / m^2 K$)	Isıl Direnç ($m^2 K/W$)	Bağıl Su Buharı Geçirgenliği (%)	Hava Geçirgenliği ($l/m^2 s$)	Gramaj (g/m^2)	Kalınlık (mm)
%100 Poliamid	0,04968	168,24	0,01991	43,68	555,00	280,00	0,99
%100 Pamuk	0,05132	154,84	0,02027	41,07	399,40	301,67	1,04
%100 Viskon	0,05147	197,58	0,01778	43,81	1227,20	263,33	0,91
%100 Modal®	0,05153	199,80	0,01775	40,24	1079,00	269,67	0,91
%100 Mikromodal®	0,05170	195,36	0,01785	45,24	980,00	267,00	0,92
%100 Promodal®	0,04846	177,74	0,02001	44,89	1050,00	265,33	0,97
%100 Tencel®	0,05020	179,50	0,01907	40,44	980,80	272,00	0,96
%100 Tencel A100®	0,05055	190,64	0,01835	46,81	987,60	270,67	0,93

3.1 Materyalin Isıl Direnç Parametresine Etkisi

Isıl direnç, materyalin ısı akışına dayanımıdır (m^2K/W). Bir malzemenin ne kadar iyi izolasyon sağladığının ölçüsü olan bu parametre, malzeme kalınlığı ile doğru, ısı iletkenlik değeriyle ters orantılı olarak (eşitlik 1) ifade edilmektedir [18].

$$\text{Isıl Direnç (R)} = h/\lambda \quad (m^2K/W) \quad (1)$$

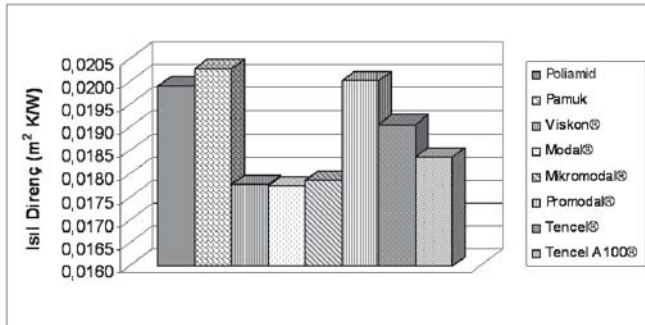
Burada;

h: kalınlık (m)

λ : ısı iletkenlik (W/mK)

Eğer bir giysinin ısı direnç değeri düşük ise, belirli atmosfer koşullarında ısı enerjisi soğuk his ile birlikte giderek azalır. Bu nedenle sıcak günlerde kullanılacak ürünlerde, üretilen fazla enerjiyi uzaklaştırabilmek için daha düşük ısı direnç değerleri istenirken; soğuktan koruma amaçlı giysilerde daha yüksek ısı direnç değerleri ve yüksek izolasyon özelliği tercih edilmektedir.

Şekil 2'de görüldüğü üzere, en yüksek ısı direnç ve dolayısıyla en iyi ısı izolasyon değerini pamuk iplikler sağlamıştır. Bu durum doğal liflerin tüylü yapısı nedeniyle sahip olduğu hacimli yapı ve dolayısıyla yüksek kumaş kalınlığından kaynaklanmaktadır (Şekil 3).



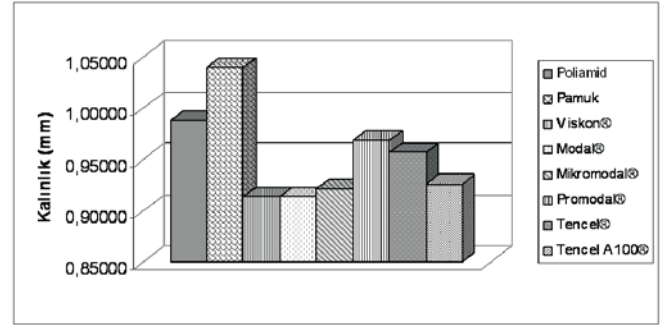
Şekil 2. Isıl direnç değerleri

Ayrıca piyasada kullanılmakta olan poliamid esaslı klasik kompresyon çoraplarının da, rejenere selüloz ipliklerden üretilenlere oranla daha yüksek ısı direnç sağladığı görülmektedir. Bu özellikleri ile pamuk ve poliamid ipliklerin, soğuk hava şartlarındaki kullanımlar için daha uygundur.

Diğer yandan sonuçlar, Promodal (%65Modal/35Tencel) hariç diğer tüm rejenere selüloz liflerinin ısı direnç değerlerinin daha düşük ve aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 2). Elde edilen bu sonuç, yaz ayları için vücutta depolanan fazla ısıyı ortama aktarabilmek ve vücut ısısını düşürerek daha konforlu hissetmek adına önemlidir.

Değerlendirmeler ısı direnç ve kalınlık değerlerinin benzer eğilimler sergilediğini göstermiştir. Bu nedenle çalışmada elde edilen ısı direnç değerlerindeki farklılıkların, genel olarak kumaş kalınlığındaki değişime

bağlı olduğu düşünülmektedir. Ancak Promodal ipliklerden üretilen kumaşlar düşük malzeme kalınlığına rağmen, diğer rejenere kumaşlardan daha yüksek ısı direnç sağlamaktadır. Bu durum Promodal kumaşların sahip olduğu düşük ısı iletkenlik değeri (Tablo 1) ile açıklanabilir.



Şekil 3. Kalınlık değerleri

Tablo 2. Isıl direnç sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesi Duncan

Materyal	N	alfa = .05 göre alt gruplar			
		1	2	3	4
Modal®	5	,01775			
Viskon®	5	,01778			
Mikromodal®	5	,01785			
Tencel A100®	5	,01835	,01835		
Tencel®	5		,01907	,01907	
Poliamid	5			,01991	,01991
Promodal®	5			,02001	,02001
Pamuk	5				,02027
Önemlilik		,249	,130	,063	,462

3.2 Materyalin Isıl Soğurganlık Parametresine Etkisi

Isıl soğurganlık, farklı sıcaklıktaki iki yüzey birbirine temas ettiğinde meydana gelen ani ısı akışıdır. Eğer ısı soğurganlık değeri düşük ise kumaş ilk temas anında sıcak his; yüksek ise soğuk his verecektir ($Ws^{1/2}/m^2K$). Temas noktası az olan daha pürüzlü (tüylü) yüzeylerde iki yüzey arasında ısı iletimi az olmaktadır. Bu da materyalden ısı akışını azaltarak ısı soğurganlık değerini düşürmekte ve ürün daha sıcak bir his vermektedir. Özellikle soğuk günlerde giysinin ilk giyim anında kişiye konfor hissi sağlayan bu parametre, eşitlik 2'de gösterildiği üzere malzemenin ısı iletkenlik, yoğunluk ve özgül ısı değerleriyle doğru orantılı olarak değişmektedir [19].

$$\text{Isıl Soğurganlık (b)} = (\lambda \rho c)^{1/2} (Ws^{1/2}/m^2K) \quad (2)$$

Burada;

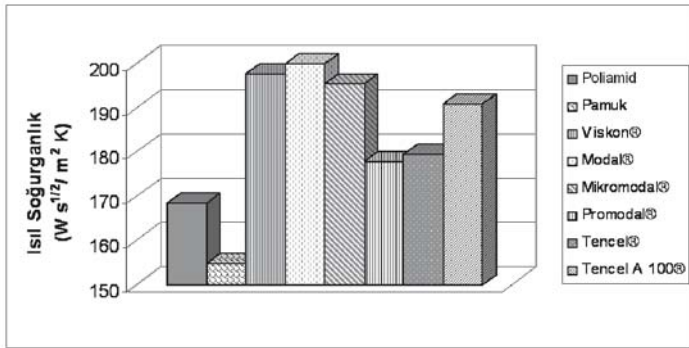
λ : ısı iletkenlik (W/mK)

ρ : yoğunluk (kg/m^3)

c: özgül ısı (J/kgK)

Sonuçlar, pamuk ipliklerden örülen numunelerin en düşük ısı soğurganlık değerine sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 4). Bu düşük soğurganlık değeri ile pamuklu çoraplar ilk temas anında en sıcak hissi vereceklerdir. Daha önceki çalışmalarda da ortaya konduğu üzere bu durumu iplik tüylülüğü ile açıklamak mümkündür [20]. Diğer numuneler arasında tek doğal lif olmasıyla ayrılan pamuk ipliğinin tüylü ve kıvrımlı yüzeyi sayesinde çoraplara bu özelliği kazandırdığı düşünülmektedir.

Pamuk numunelerini poliamid, promodal ve tencel karışımli numuneler takip ederken; bunlar dışındaki tüm diğer numunelerin ısı soğurganlık değerlerinin istatistiksel olarak farksız (Tablo 3) ve daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. Isıl soğurganlık değerleri

Tablo 3. Isıl soğurganlık sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesi Duncan

Materyal	N	alfa = .05 göre alt gruplar			
		1	2	3	4
Pamuk	5	154,84			
Poliamid	5		168,24		
Promodal®	5		4	177,74	
Tencel®	5			179,50	
Tencel A100®	5				190,64
Mikromodal®	5				195,36
Viskon®	5				197,58
Modal®	5				199,80
Önemlilik		1,000	1,000	,699	,071

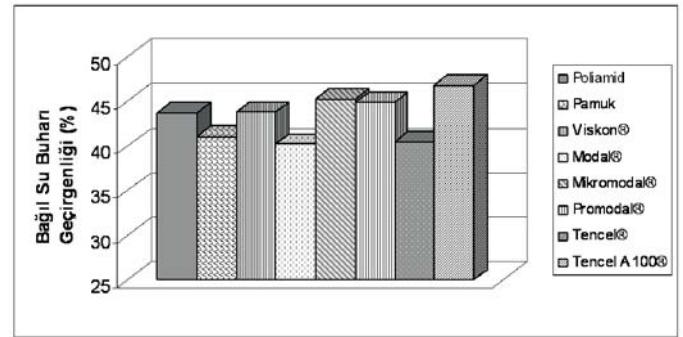
Bu sonuçlar doğrultusunda, yüksek ısı soğurganlık özelliği ile ilk temas anında daha soğuk his sağlayacak olan modal, micromodal ve viskon iplikler sıcak günlerde kullanım için önerilebilir.

3.3 Materyalin Bağlı Su Buharı Geçirgenlik Parametresine Etkisi

Bağlı su buharı geçirgenliği, kumaşın % olarak su buharını geçirebilme yeteneğidir. Özellikle terlemenin en yoğun görüldüğü sıcak havalarda veya aktif sporlarda kullanılan ürünler için su buharı geçirgenliği en önemli konfor parametrelerinden biridir.

Daha önce de anlatıldığı üzere metabolik olarak üretilen enerjinin işe dönüştürülemeyen kısmının çevreye iletilmesi, büyük oranda deriden buharlaşma yoluyla gerçekleşmektedir. Bu nedenle buhar geçirgenlik özelliği yüksek olan giysiler, terleme sonrası nemin vücuttan daha kolay buharlaşmasını sağlayarak konfor hissini artırmaktadır.

Testler sonucunda en yüksek bağlı su buharı geçirgenliğini Tencel A100 ipliklerinin sağlandığı tespit edilmiştir (Şekil 5). Lyocell ipliklerin sahip olduğu yüksek fibrilasyon özelliğinin ortadan kaldırdığı Tencel A100 ipliği, diğer tüm liflerden daha düz ve pürüzsüz bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla kumaş yüzeyindeki gözeneklerin daha açık bir yapıda olduğu bu numuneler, su buharını hızlı bir şekilde vücuttan uzaklaştırabilmektedir.



Şekil 5. Bağlı su buharı geçirgenlik değerleri

Diğer çorap numunelerinde ise istatistiksel olarak tespit edilen önemli farklara rağmen, geçirgenlik yüzdeleri karşılaştırıldığında pratikte önemli sayılabilecek farklar olmadığı (%40- %45) görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Bağlı su buharı geçirgenlik sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesi Duncan

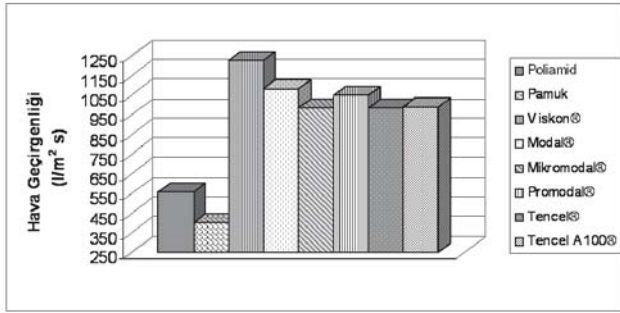
Materyal	N	alfa = .05 göre alt gruplar		
		1	2	3
Modal®	3	40,24		
Tencel®	3	40,44		
Pamuk	3	41,07		
Poliamid	3		43,68	
Viskon®	3		43,81	
Promodal®	3		44,89	44,89
Mikromodal®	3		45,24	45,24
Tencel A100®	3			46,81
Önemlilik		,395	,128	,058

3.4 Materyalin Hava Geçirgenliğine Etkisi

Hava geçirgenliği, bir materyalin iki yüzeyi arasından, belirli bir basınç farkı altında birim zamanda (saniye) ve birim alandan (metre kare) geçen hava miktarıdır (l/m² sn). Hem ısı transferinin daha kolay yapılmasını hem de nefes alabilirlik özelliği ile kişinin daha konforlu hisset-

mesini sağlayan hava geçirgenliği, giysi konfor parametreleri arasında önemli bir yere sahiptir.

Değerlendirmeler, viskon kumaşların en yüksek; pamuk numunelerin ise en düşük hava geçirgenlik değerlerine sahip olduğunu göstermiştir. Diğer rejenere selüloz lif esaslı çoraplar için hava geçirgenliği değerleri birbirine oldukça yakın ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir. Poliamid esaslı kompresyon çorapları ise pamuktan daha yüksek, ancak rejenere selüloz esaslı numunelerden daha düşük hava geçirgenliği sergilemiştir (Tablo 5).

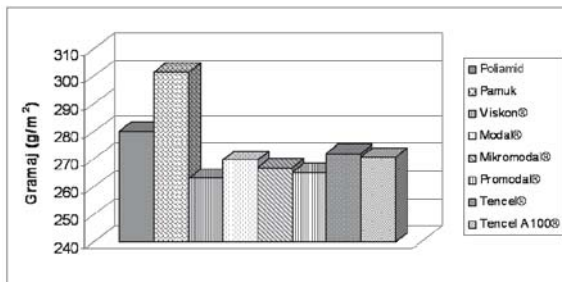


Şekil 6. Hava geçirgenlik değerleri

Tablo 5. Hava geçirgenlik sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesi Duncan

Materyal	N	alfa = .05 göre alt gruplar			
		1	2	3	4
Pamuk	5	399,40			
Poliamid	5		555,00		
Mikromodal®	5			980,00	
Tencel®	5			980,80	
Tencel A100®	5			987,60	
Promodal®	5			1050,00	
Modal®	5			1079,00	
Viskon®	5				1227,20
Önemlilik		1,000	1,000	,135	1,000

Bu durum numunelerin gramaj değerleriyle ilişkilendirilmiş ve yapılan korelasyon analizi ile hava geçirgenliği ile gramaj değerleri arasında yüksek korelasyon katsayısına sahip ($r=-0,93$) bir ters orantının olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6 ve Şekil 7).



Şekil 7. Gramaj değerleri

Elde edilen bu sonuçlar ile viskon kumaşlar başta olmak üzere tüm rejenere selüloz liflerinin kumaşa kattığı yüksek hava geçirgenliği sayesinde yaz veya aktif spor ürünleri için tercih edilebileceği görülmektedir.

4. SONUÇ

Basınç tedavisi, sıcak hava koşullarında genişleyen damarlar ve artan dolaşım problemlerinden dolayı özellikle sıcak aylarda uygulanmak zorundadır. Ancak kullanıcılar yaz günlerinde konforsuz his vermesi nedeniyle, kompresyon ürünlerini kullanmaktan kaçınmakta ve çoğu vakada tedaviler başarıya ulaşamamaktadır. Bu nedenle kompresyon çoraplarının soğuk ve sıcak hava koşulları için farklı tiplerde tasarlanması, kullanımını artırmak adına oldukça önemlidir. Bu amaçla, çalışmada farklı özelliklerde iplikler seçilerek çeşitli kompresyon çorapları üretilmiş, bu çorapların ısıl direnç, ısıl soğurganlık, bağıl su buharı geçirgenliği, hava geçirgenliği gibi ısıl konfor parametreleri test edilerek, sonuçlar yaz aylarında (sıcak hava şartlarında) rahat kullanım açısından optimum özellikleri verecek şekilde değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Yüksek basınç nedeniyle hastalar üzerinde konforsuz bir his yaratan kompresyon çoraplarındaki düşük kullanım oranları, bir de yaz aylarındaki terleme durumu eklenince daha da azalmaktadır. Bu nedenle sıcak günlerde düşük ısıl direnç, yüksek su buharı ve yüksek hava geçirgenliği özellikleriyle, teri vücuttan uzaklaştırabilecek, vücutta depolanan fazla ısıyı ortama aktarabilecek, derinin nefes alabilmesini sağlayacak ve vücut ısısını düşürerek daha konforlu his sağlayacak çoraplar tercih edilmelidir.
- Yapılan ölçümler viskon, modal veya tencel gibi rejenere selüloz liflerinin gerek duyulan konfor özelliklerini sağladığını ortaya koymuştur.
- Biyolojik olarak tamamen parçalanabilen tencel lifinin çevre dostu üretim yöntemi yanında, yüksek su buharı geçirgenliği özelliği de sağladığı düşünülürse; özellikle Tencel A100 lifinin diğer rejenere selüloz liflerinden daha avantajlı olduğu söylenebilir.

Ancak unutulmamalıdır ki kompresyon çoraplarının asıl görevi basınç uygulaması ile tedavi sağlamaktır. Bu nedenle ısıl konfor özellikleri test edilen ürünlerin kullanım koşullarına uygun şekilde seçiminden sonra mutlaka basınç profili tespit edilmeli ve tedavinin gerekliliğine göre hastaya verilmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada; Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında destek veren Ege Üniversitesi'ne, ipliklerin teminini sağlayan Lenzing Firmasına ve finansal desteği için TÜBİTAK'a sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. Öngel, K., Mergen, H., 2009, Isıl konfor parametrelerinin insan vücudundaki etkilerine yönelik literatür taraması, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 16 (1), 25-26.
2. Umbach, K. H., 1993, Aspects of Clothing Physiology in the Development of Sportswear, Knitting Technique, 15 (3), 165-169.
3. Oglakcioglu, N., Celik, P., Bedez Ute, T., Marmarali, A., Kadoglu, H., 2009, Thermal Comfort Properties of Angora Rabbit/Cotton Fiber Blended Knitted Fabrics, Textile Research Journal, 79 (10), 888-894.
4. Hes, L., Geraldles, M. J., Araújo, M., 2002, How to Improve the Thermal Comfort with High Performance PP Fibers, 2nd Autex Conference Proceeding, Temmuz, 428.
5. Özdil, N., 2008, Çoraplarda Isıl Konfor Özellikleri Üzerine Bir Çalışma, Tekstil ve Konfeksiyon, 2, 154-158.
6. Jun, Y., Kang, Y. K., Park, C., Choi, C., 2002, Evaluation of Textile Performance of Soccer Wear, Textile Asia, 33 (5), 43-44.
7. Ozdil, N., Marmarali, A., Kretschmar Donmez, S., 2007, Effect of Yarn Properties on Thermal Comfort of Knitted Fabrics, International Journal of Thermal Science, 46, 1318-1322.
8. Behera, B. K., Ishtiaque, S. M., Chand, S., 1997, Comfort Properties of Fabrics Woven from Ring-, Rotor-, and Friction-spun Yarns, J. Textile Ins., 88 (3), 255-264.
9. Mavruz, S., Oğulata, R. T., 2009, Investigation and Statistical Prediction of Air Permeability of Cotton Knitted Fabrics, Tekstil ve Konfeksiyon, 19 (2), 29-38.
10. Gunesoglu, S., Meric, B., Gunesoglu, C., 2005, Thermal Contact Properties of 2-Yarn Fleece Knitted Fabrics, FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 13 (2/50), 46-50.
11. Oğlakcioğlu, N., Marmarali, A., 2007, Thermal Comfort Properties Knitted Structures, FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 15 (5-6/64-65), 94-96.
12. Ucar, N., Yilmaz, T., 2004, Thermal Properties of 1×1, 2×2, 3×3 Rib Knit Fabrics, FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 12 (3/47), 34-38.
13. Milenkovic, L., Skundric, P., Sokolovic, R., Nikolic, T., 1999, Comfort Properties of Defense Protective Clothing, The Scientific Journal Facta Universitatis, 1 (4), 101-106.
14. Havenith, G., 2002, Interaction of Clothing and Thermoregulation, Exogenous Dermatology, 1 (5), 221-230.
15. Oğlakcioğlu, N., Marmarali, A., 2009, "Kompresyon Çorapları ve Basınç Tedavisi", Tekstil Teknoloji Elektronik Dergisi, 3 (3), 84-94.
16. Alhan, C., "Varis ve Tedavisi", <http://www.ntvmsnbc.com/news/224282.asp> (Erişim tarihi: 2010)
17. www.lenzing.com (Erişim tarihi: 2010)
18. Frydrych, I., Dziworska, G., Bilska, J., 2002, Comparative Analyses of the Thermal Insulation Properties of Fabrics Made of Natural and Man-made Cellulose Fibres, FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 10 (4/39), October-December, 40-44.
19. Hes L., 1999, Optimisation of Shirt Fabrics' Composition from the Point of View of Their Appearance and Thermal Comfort, International Journal of Clothing Science and Technology, 11 (2/3), 105-115.
20. Pac, M. J., Bueno, M. A., Renner, M., 2001, Warm-Cool Feeling Relative to Tribological Properties of Fabrics, Textile Research Journal, 71 (9), 806-812.