

Retenaj Maddelerinin Giysilik Derilerin Isıl Konfor Özelliklerine Etkileri

Effect of Retannage Materials on Thermal Comfort Property of Garment Leathers

Selime Menteş Çolak¹, Arife Candaş Adıgüzel Zengin¹, Hasan Karahan¹

ÖZET

Giysi, vücudu uygun olmayan fiziksel şartlara karşı koruyan, bir ya da fazla katmandan oluşan bir bariyer olarak düşünülebilir. İnsanlar giyim açısından rahat ve konforlu olduklarında fiziksel ve zihinsel performansları üst düzeydedir. Rahatsızlık veren koşullar altında; insanların günlük yaşamları, çalışma performansı ve iş verimi olumsuz etkilenir. Son yıllarda tüketicilerin daha da bilinçlenmesi ile giysiden beklenen özellikler de değişiklik göstermiştir. Günümüz tüketicisi artık kullandığı giysiden, termofizyolojik konfor, giyim konforu, duyuşal konfor, estetik konfor gibi çeşitli fonksiyonel özellikleri de bünyesinde barındırmasını arzulamaktadır. Bu çalışmada deri giysinin giyim konforu üzerine etkili olan bazı özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla; farklı retenaj maddeleri kullanılarak üretilen deri örneklerinin ısı konfor (termofizyolojik olarak) ve su buharı geçirgenlikleri özellikleri tespit edilmiştir. Retenaj maddelerin derinin su buharı geçirgenliği ve ısı direnç değerleri üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu çalışma sonucunda belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Deri, ısı konfor, retenaj, subuharı geçirgenliği

SUMMARY

Apparel is like a barrier consists of one or more layers that protect the human body against inappropriate physical conditions. The physical and mental performance of human beings will be at high level when they feel comfortable in their cloths. However, their daily life, work and mental performance are affected negatively under the conditions of discomfort. In recent years, expected properties from apparels are changed with the raised awareness of the consumers. Nowadays, consumers are desired various functional properties such as thermo-physiological, wear, sensorial and esthetical comfort from their cloths. In this respect, some properties of leather apparel that affected the wear comfort were investigated. The thermal comfort and water vapour permeability properties of garment leathers produced by different retannage materials were determined. As a result, the retannage materials used in the garment leather production was found effective on thermal comfort and water vapour permeability values.

Keywords: Leather, thermal comfort, retannage, water vapour permeability

¹ Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Deri Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova İZMİR
selime.mentes.colak@ege.edu.tr

Giriş

Giyinmek, insanın en önemli temel ihtiyaçlarından birisidir. Giysi, vücudu uygun olmayan fiziksel şartlara karşı koruyan bir ya da fazla katmandan oluşan bir bariyer olarak düşünülebilir. Bu koruma işlemi vücudun yaşayabilmesi için uygun termal şartların sağlanması ve vücudun sürtünme, radyasyon, rüzgar, elektrik, kimyasal ve mikrobiyolojik toksik maddeler tarafından zarar görmesini engelleyen bir dizi fonksiyonu içermektedir¹. Günümüz tüketicisi kullandığı giysinin sadece görünüş olarak göze hitap etmesinin yanında, giysinin kullanım sırasında sağladığı termofizyolojik konfor, vücut hareketleri konforu gibi çeşitli konfor özelliklerini de bünyesinde barındırmasını arzulamaktadır. Giysi konforu, esneyebilirliği sayesinde vücudu ikinci bir deri gibi sarabilme, nem ve ısıyı kolayca transfer edebilme, giyimde rahatlık hissi verme, hijyenik olma, az buruşma gibi fonksiyonel özellikleri giysinin taşıması olarak tanımlanabilir^{2,3,4}. Giysi konforu aynı zamanda termal yalıtım ve hava geçirgenliğine bağlıdır. Deriler her iki niteliği de kendine özgü yapısı ile bünyesinde barındırabilir. Deri insan vücudundaki nemi buharlaştırmak ve yaz boyunca yeterli serinliği sağlayacak kadar yeterli poroziteye sahiptir. Buna rağmen kış boyunca vücut hücreleri ter oluşumu için yeterli ısıyı sağlayamazlar sonuç olarak da serinlik hissi gerekmez.

İnsanlar rahat ve konforlu olduklarında fiziksel ve zihinsel performansları üst düzeydedir. Rahatsızlık veren ısı koşulları altında insanların çalışma performansı ve iş verimi olumsuz etkilenir. Yüksek giysi konforu için giysinin, hareket rahatlığı, optimum ısı ve nem ayarı, iyi nem absorbe etme ve nem iletme kapasitesi, ısı geçirgenliği ve sıcaklığı dışarı verebilme, çabuk kuruma, yumuşaklık ve insan tenini tahriş etmeme, hafiflik, dayanıklılık, kolay bakım, beğenilen tutum özellikleri gibi bazı özellikleri sağlaması gerekmektedir^{3,4,5}. Giysi konforu termofizyolojik, duysal, vücut hareketi ve estetik konfor gibi çeşitli bölümlere ayrılarak incelenmektedir⁶;

- **Termofizyolojik konfor**, konforlu ve ıslak olmayan bir duruma erişimdir. Termofizyolojik konfor ısı ve nemin, giysilik deri içindeki transferi ile gerçekleşir.

- **Duyusal konfor**, vücutla temas halindeki bir giysinin farklı sinirsel algılamalar yoluyla oluşturduğu konfordur.

- **Vücut hareketi konforu**, bir giysinin vücut hareketlerini engellememesi, özgür hareket sağlaması, ağır olmaması ve vücut şekline uygun olmasıdır.

- **Estetik konfor**, kullanıcının kendisini giysi içinde iyi hissetmesini sağlayan duyu organlarıyla (göz, kulak vb) aldığı özel idraktır. Bunun yanında modaya uygunluğun ve

çevre tarafından beğenilmenin verdiği özgüven de bu gruba dahil edilebilir⁶.

İnsan metabolizması, aktiviteleri sırasında devamlı olarak ısı üretmektedir. Bu ısı miktarı aktivitenin ağırlığına göre değişmektedir. Dinlenme halinde 100 W, orta dereceli fiziksel çalışmalarda 300 W ve kısa süreli maksimum fiziksel performanslı çalışmalarda 1000 W değerinin üzerindedir. İnsan vücudunun devamlı 37 °C kalması için, hareket sonucu üretilen ısıyı aynı zamanda dışarı verilmesi gerekmektedir. Bu ısıyı bir kısmı nefes verme yoluyla atılsa da, çoğu deriden uzaklaştırılmaya çalışılır. Bu ısı mamulünden direkt transfer edileceği gibi, su buharı şeklinde de uzaklaştırılabilmektedir⁷. *Direkt ısı transferi*, vücut ile ortam arasındaki sıcaklık farkı ile sağlanmaktadır. Bu fark ne kadar büyükse, ısı akışı da o kadar fazla olmaktadır. Bu ısı akışı ayrıca ısı izolasyonu özelliğine de bağlıdır. *Su buharı şeklindeki transfer* ise, giysinin nem geçirgenliği karakteristiği ile yakından ilgilidir. Değişken ortam koşullarında bile, nem transfer kapasitesi fazla olan giysiler buharlaşma miktarını artırmaktadırlar. Ancak sadece transfer edebilme kapasitesi teri dengelemek için her zaman yeterli olmamakta, giysinin vücuda kuruluk hissi verebilmesi için nem depolama özelliğinin de iyi olması gerekmektedir. Nem depolama özelliği sayesinde oluşturulan tampon bölge ile, değişken ortam koşullarında konfor tam olarak sağlanmaktadır⁸.

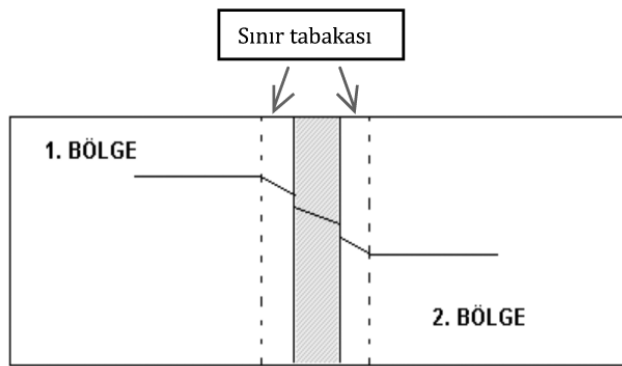
Kişinin konfor hissini belirleyen, insan teni ile giysi arasında kalan ve mikroklima olarak da adlandırılan hava tabakasıdır. Mikroklima çevresel faktörlerden, kişinin aktivite düzeyinden ve giysi özelliklerinden de etkilenmektedir^{8,9}. Mikroklimayı, dolayısıyla ısı konforu etkileyen bu faktörlerden ortam koşuluna ve kişinin fiziksel, fizyolojik ve psikolojik durumuna müdahale edilemediği için, konforun iyileştirilmesi ancak giysi özelliklerinin değiştirilmesi ile sağlanabilmektedir. Normalde giysi katmanlar halindedir. Cilde temas eden iç tabaka konfor ve destek için; dış tabaka ise ısıyı ve ıslaklığı dışarı atma ve ıslaklığı koruma içindir. Daha iyi bir konfor için bu giysi sisteminin, ısı transferi, nem transferi, hava geçirgenliği, ısı tutma yeteneği, elektriklenme eğilimi ve bazı konfor parametrelerine sahip olması gerekmektedir. Tabi ki bir giysinin, bu parametrelerin tümünü sağlaması beklenilmemektedir. Önemli olan kullanım alanına uygun olan özelliklere sahip olmasıdır⁹. Örneğin yüzük derilerde, düşük ısı direnci, düşük su buharı direnci ve yüksek su buharı geçirgenliği beklenirken (ki böylece, yürüme esnasında oluşan fazla ısıyı kolayca transfer edebilecek ve oluşan teri de buhar olarak ayaktan uzaklaştırılabilecektir), manto yapımında kullanılan bir giysilik deriden, çevre şartlarından (rüzgar, soğuk hava vb.) korunması için yüksek ısı izolasyonu yeteneği bek-

lenmektedir.

İnsan vücudu vücut sıcaklığını çevreye yaymasına rağmen, bu sıcaklığı sabit tutma yeteneğine de sahiptir. Isı verme olayı; iletim, yayılma ve buharlaşmayla sağlanır. İletim ve yayılmanın payı artan dış sıcaklıkla beraber azalmaktadır. Bu suretle vücut sıcaklığı 35 °C'de tutulmaktadır. Diğer iki faktördeki azalmaya karşılık buharlaşma ile atılan sıcaklık değeri aynı ölçüde artar. 35 °C'den başlayan dış sıcaklık, vücut ısısı için bir soğuma mekanizması oluşturur. Vücudu ve özellikle ayak bölgesini kuşatan bir giysi, vücudun ısı ayarlama sistemine uygun olmalı ve bu sistemi desteklemelidir. Buharlaşmadan sonra vücuttaki su buharı olduğunca çabuk ve tam olarak uzaklaştırılmalıdır. Özellikle beden en çalışmada vücudun yapmış olduğu işe karşı gösterdiği reaksiyon sonucu meydana gelen ısı, giysi tarafından dışarı atılmak durumundadır. Ancak buharlaşma yoluyla ısı vücuttan atılması herhangi bir engelle karşılaşacak olursa rahatsızlık meydana getirir veya rahatlık duygusunda bir azalma olur. Böyle durumlarda çalışma koşullarına uygun giysilerin giyilme mecburiyeti vardır. Bir diğer ifade ile eldivenlik, ayakkabılık ve giysilik gibi deri tiplerinin giyim fizyolojilerinin kusursuz olması gerekmektedir ¹⁰.

Derilerin veya diğer maddelerin su buharı taşınması sırasında görülen üç olay ;

1. I numaralı bölgeden sınır tabaka yardımıyla örneğe difüzyon,
2. Örnek vasıtasıyla difüzyon,
3. Örneğin difüzyon için sınır tabakasından II numaralı bölgeye kat ettiği yol olarak sıralanabilir ¹¹. (Şekil-1)



Şekil -1. Su buharının sınır tabakalar arasında davranışları.

İkinci kez tabaklama anlamına gelen retenaj deri özelliklerinin önemli derecede etkilenecek değiştirilmesi işlemidir ve üretim basamaklarında çok önemli bir rol oynar. Retenaj işlemi ile tabaklamada görülen eksiklikler giderilir; derilere daha fazla dolgunluk, daha sıkı ve düzgün bir cilt, daha iyi

zımparalanabilme, daha yüksek ter ve yıkama haslılığı gibi bir çok özellik kazandırılabilir ^{11,12,13}.

Çalışmada retenaj işleminde kullanılan akrilik reçine ve fenolik esaslı bazı retenaj maddelerinin derinin ısı konforu üzerine etkileri ısı ölçümler ve su buharı geçirgenliği çerçevesinde araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada 6 adet wet-blue merinos koyun derisi kullanılmıştır. Deri örnekleri sırt çizgisinden 2'ye bölünerek 12 adet kanat deri elde edilmiştir.

Araştırmada, 4 adet kanat deri kör deneme olarak kullanılmış, kalan 8 adet kanatın 4 adetinde retenaj işleminde akrilik reçine, diğer 4 kanatta ise fenolik sinter kullanılarak Tablo 1'de belirtildiği şekilde retenaj işlemi yapılmıştır (Tablo-1). Çalışmada, farklı retenaj maddelerinin giysi konforuna etkilerinin görülmesi amacıyla retenaj işleminde yağlama ve boyama işlemleri aynı olmak kaydıyla dolgu olarak tek başına akrilik reçine veya fenolik sinter kullanılmış ve elde edilen sonuçlar kör örnek ile karşılaştırılmıştır.

Isıl ölçümler

Isıl ölçümler ve su buharı geçirgenliği testleri, kropon bölgesinin üç ayrı noktasından alınan deri örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Isıl iletkenlik, ısı direnç ve ısı soğurganlık testleri ALAMBETA cihazı kullanılarak yapılmıştır (Şekil 2). Testler, TS EN 31092 standardı ile, sıcaklığın 20-22 °C ve nemin %45-55 olduğu laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir ¹⁴. Başlıca ısı konfor parametreleri, şu şekilde tanımlanmıştır:

Isıl iletkenlik (λ): Malzemelerin ısı iletim kabiliyetini ifade eden özelliktir. Birim materyalden, birim kalınlıkta, 1 °C sıcaklık farklılığında geçen ısı miktarının ölçüsüdür. Malzemenin iki yüzeyi birim sıcaklık farkına maruz kaldığında gerçekleşmektedir. (W/m K)

Isıl Direnç (Rct): Bir malzemenin iki yüzeyi arasındaki sıcaklık farkının, ısı aktarım yönünde birim alandaki ısı akışına oranıdır. (m²K/W)

Isıl Soğurganlık: Bir cisme dokunulduğunda ilk temas anında algılanan sıcak-soğuk hissidir.

Su Buharı Direnci: Bir malzemenin iki yüzü arasındaki su buharı basınç farkının, basınç değişimi yönünde birim alandaki buharlaşma ısı akışına oranıdır. (m²Paskal/Watt) ¹⁵.

Su buharı geçirgenliğinin dinamik tayini

Farklı retenajlanmış giysilik derilerden TS EN ISO 2418 ve 2419 standardına uygun şekilde örnek alınmış ve kondisyonlanmıştır ^{16,17}. Su buharı geçirgenliği analizi TS EN ISO

Tablo 1. Retenaj reçetesi

İşlem	%	Madde	Sıcaklık (C)	Süre (dk)	pH	Açıklama
Yıkama	200	Su	25			
	0.3	Okzalik asit				
	0.5	Tensid		30		Süz
Nötralizasyon	200	Su	35			
	0.8	Sodyum formiyat		30		
	1	Sodyum bikarbonat		60	5.5	
Yıkama	200	Su	35	15		Süz
Retenaj	100	Su	40	40		
	7	Retenaj mad.		45		
	3	Boyar mad.		45		
	0.5	Formik asit		15		Kontrol
Yağlama	+50	Su	60			
	4	Sentetik yağ				
	3	Sülfite yağ				
	2	Sülfone yağ		60		
	1	Formik asit		15	4.0	



Şekil 2: Alambeta cihazı



Şekil 3: Su buharı geçirgenlik ölçüm cihazı

14268 standardına göre gerçekleştirilmiştir¹⁸. Hesaplama, santimetre kareye düşen miligram su buharı olarak (mg/cm².h) yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada farklı retenaj maddeleri (akrilik reçine ve fenolik sintan) kullanılarak yapılan retenaj işlemi sonucunda

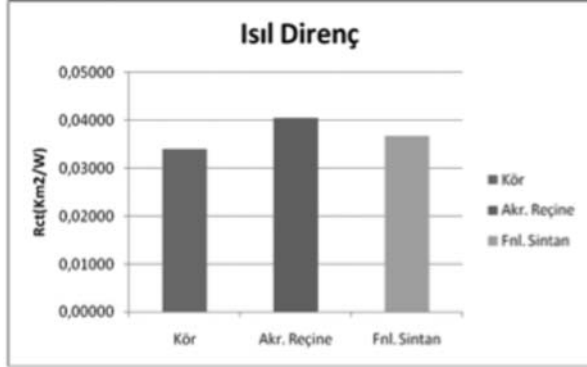
elde edilen ısı direnç, ısı iletkenlik ve ısı soğurma değerlerinin ortalamaları olarak Tablo-2'de verilmiştir.

Isıl direncin değerlendirilmesi

Herhangi bir retenaj maddesinin kullanılmadığı kör deri örneklerinde ortalama ısı direnç 0.3393 Rct (m²K/W) olarak tespit edilirken, akrilik reçinenin kullanıldığı örnekte 0.04043 Rct (m²K/W), fenolik sintanın kullanıldığı deri örneklerinde

Tablo 2. Testler sonucunda elde edilen ısı özelliklerine ait değerleri

No	Retenaj mad.	Isıl Direnç Rct(m ² K/W)	Isıl Soğurma (W s ^{1/2} m ⁻² K ⁻¹)	Isıl İletkenlik (W/mK)	Kalınlık (mm)
1	Kör	0.03393	149.17	0.04852	1.67
2	Akrilik Reçine	0.04043	116.71	0.04577	1.84
3	Fenolik Sintan	0.03679	133.48	0.04814	1.77



Şekil 4: Isıl direnç değerleri



Şekil 5: Isıl soğurganlık değerleri



Şekil 6: Isıl iletkenlik değerleri



Şekil 7: Isıl iletkenlik değerleri

ise 0.03679 Rct (m²K/W) olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Elde edilen verilere göre, kör deri örnekleri ile akrilik reçine ve fenolik sintan kullanılmış deri örnekleri kıyaslandığında derilerin ısı dirençlerinde artış saptanmıştır. Akrilik reçine kullanılan örneklerle fenolik sintan kullanılan örnekler karşılaştırıldığında ise, akrilik reçine kullanılan örneklerin ısı direncinin daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Isıl direnç değerinin artması, giysi konforunun iyileştirildiğinin göstergesidir (Şekil-4). Retenaj işleminde akrilik reçinelerin kullanılması ile deri örneklerinin ısı dirençleri değerleri yaklaşık %20 artarken, fenolik sintanların kullanımı ile bu değer %10 civarında arttığı saptanmıştır. Retenaj maddesi kullanımı ile ısı direnç değerlerinin artmasının en olası nedeni, retenaj işlemi ile deri dolgunluğunun artması ve buna bağlı olarak derilerin kalınlığında meydana gelen artıştır. Akrilik reçinelerin daha yüksek ısı direnç değerlerine sahip olmasının nedeni, daha düşük ısı iletkenliğe ve daha yüksek kalınlık değerine sahip olmasıdır. Guanxiong, kalınlık arttıkça ısı direncin arttığını bildirmiştir¹⁹.

Çalışmada kullanılan farklı tipteki retenaj maddelerinin ısı soğurganlık üzerindeki etkilerini değerlendirmek için örnekler birbiri ile karşılaştırıldığında, ısı soğurganlık; ısı direncin birim zamana oranı olduğundan elde edilen sonuçlar,

ısı dirençle ters orantılı olarak saptanmıştır. Retenaj işlemi akrilik reçine ve fenolik sintan kullanıldığında deri örneklerinin ısı soğurganlık değerleri kör deri örneklerine göre düşme göstermiştir (Şekil- 5).

Isıl iletkenlik açısından çalışma verileri incelendiğinde; kör örnekten elde edilen sonuçlar, retenaj maddesi kullanılan deri örneklerine göre daha yüksek ısı iletkenlik değerlerine sahiptir. Havenith, malzeme kalınlığı ve malzemenin içerdiği hava miktarı arttıkça, ısı iletkenliğinin azaldığını, ısı direnç ve su buharı direncinin arttığını bildirmiştir²⁰. Çok düşük ısı iletkenlik değerine sahip olan deri örneklerindeki hava miktarı kullanılan retenaj maddeleri sebebiyle azalınca derinin ısı direnci artmaktadır²¹. Retenaj işleminde fenolik sintanların kullanılması ile deri örneklerinin ısı iletkenlik değerleri kör örnekler ile neredeyse aynı iken, akrilik reçinelerin kullanımı ile örneklerin ısı iletkenliği daha fazla azalmaktadır (Şekil-6). Bunun nedeni ise, akrilik reçinelerin deriye daha çok dolgunluk vermesi ve özellikle deri liflerinin arasını doldurmasıdır.

Çalışmada farklı retenaj maddeleri kullanılarak yapılan retenaj işlemi sonucunda elde edilen giysilik derilere ait su buharı geçirgenlik değerleri, kör örnek ile kıyaslandığında,

Tablo 3. Su buharı geçirgenlik değerleri

Retenaj Mad.	Kör	Akrilik Reçine	Fenolik Sintan
mg/cm ² .h	3012,132	3686,126	3199,177

retenaj işleminin deri örneğinin su buharı geçirgenlik değerlerini artırdığı saptanmıştır (Şekil-7). Yapılan değerlendirmeler de, retenajlanmış ve retenajlanmamış örnekler arasındaki su buharı geçirgenlik değerlerinin birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (Tablo-3).

Su buharı geçirgenliği; kör deri örneklerinde 3012,132 mg/cm².h olarak bulunurken bu değer akrilik reçine kullanılan deri örneklerinde 3686,126 mg/cm².h fenolik sintan kullanılan örneklerde ise 3199,177 mg/cm².h olarak bulunmuştur. Deri örneklerinin kalınlıkları arasındaki fark ile su buharı geçirgenliği sonuçları arasında doğru orantılı bir artış belirlenmiştir. Eğer kapiler basınç, nemi hareket ettirecek seviyede ise, materyal kalınlığı su için birikebilecek daha fazla alan sağladığından, transfer edilen su miktarı kalınlık arttıkça artmaktadır²². Aynı zamanda gözeneklilik arttıkça, buharın hareket edebileceği boşluklar artmakta ve kapiller olarak daha fazla su buharı geçişi olmaktadır. Tüm bu verilerin ışığı altında su buharı geçirgenliğinin; derinin doğal yapısına, sahip olduğu poroziteye, gözenek büyüklüğü ya da küçüklüğü gibi etmenlerin yanında, işlem basamaklarında kullanılan tabaklama maddeleri ve yağlara bağlı olarak değiştiğini de söyleyebiliriz.

Sonuç

Çalışmada, farklı retenaj maddeleri kullanılarak işlenen giysilik derilerin, ısı konfor özellikleri ve su buharı geçirgenlik değerleri ölçülmüştür.

Araştırma verilerine göre en yüksek ısı iletkenlik değeri kör örnekler aittir, en düşük ısı iletkenlik ise; akrilik reçinenin kullanıldığı örneklerde bulunmuştur. Fenolik sintanların kullanıldığı örnekler ise, bunların arasında yer almaktadır. Bünyelerinde daha az hava bulunduran yapıların daha yüksek ısı iletkenlik değerine sahip olduğu düşünülmektedir.

En yüksek ısı direnç değerini akrilik reçinenin kullanıldığı örnekler vermiştir. Bunu fenolik sintan kullanılan deri örnekleri izlemektedir. Kör deri örnekleri ise en düşük ısı direnci göstermiştir. ısı direnç değerleri deri kalınlığı ile ilişkilidir. Deri kalınlığı arttıkça yapının ısı direnci artmaktadır. Bu durum kalınlığı yüksek olan örneklerinin bünyelerindeki havanın daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Düşük ısı iletkenlik değerine sahip olan deri örnekleri durgun havanın

derinin ısı izolasyonunda artışa yol açmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

ısı iletkenliği en düşük olan akrilik reçine korunma amaçlı kışlık giysiler için daha uygundur. En düşük ısı direnç gösteren kör örnekler soğuk temas his vereceğinden diğer deri örneklerinden daha kötü ısı konfor sağlayacağı düşünülmektedir.

ısı soğurganlık kör deri örneklerinde en yüksek değere sahiptir, bunu fenolik sintan kullanılan örnekler izlemektedir. Akrilik reçine kullanılan deri örnekleri ise en düşük ısı soğurganlık değerine sahiptir. ısı soğurganlık değeri giysi ile ilk temas anında algılanan sıcak soğuk hissini ortaya koyar. İlk temas halinde en soğuk hissi kör örnekler verecektir. Buna göre fenolik sintan ve akrilik reçine kullanılan örnekler daha sıcak his verir. Akrilik reçine ve fenolik sintan arasında ise, akrilik reçinenin kullanıldığı örneklerin daha sıcak his vereceği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, retenaj işleminde kullandığımız kimyasal maddelerin derinin su buharı geçirgenliği ve ısı konfor özellikleri üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir. Retenaj maddesi seçiminde derinin kullanım alanı da dikkate alınarak, uygun ısı özelliklere sahip deri elde edilmesi sağlanabilir.

Kaynaklar

1. Okur, A., Küçüka, S., Kaplan S.: Giysi termal konforunun belirlenmesine yönelik bir yöntem geliştirilmesi. TÜBİTAK Proje No: 107M200, 2008.
2. Hes, L.: Giysi konforu değerlendirilmesinin pazarlama hususları. X.Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu Bildirisi, 27-30 Ekim 2004, 152-157, 2004.
3. Gülsevin, N.: Spor giysilerin konfor özellikleri üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, 2005.
4. Frydry, I.: Influence of the weft density, yarn composition and fabric finishing on the thermal insulation parameters. 7th Asian Textile Conference Proceeding, 1-3 December 2003,
5. Kaya, M.: İnsan ısı konforu ve iç ortam hava kalitesi. www.netyorum.com/index200401.htm, 2004.

-
6. Chen, Y.S., Fan, J., Zhang, W.: Clothing thermal insulation during sweating. *Textile Research Journal*, 2003, 73(2): 152-157.
 7. Eryürük, S.H.: Polar kumaşların konfor özelliklerinin incelenmesi. *Örme İhtisas*, Eylül-Ekim 2004, (7):38-42, 2004.
 8. Umbach, K.H: Aspect of clothing physiology in the development of sportwear. *Knitting Technique*, 1993, 15(3): 165-169.
 9. Yoo, H.S., Hu, Y.S.: Effects of heat and moisture transport in fabrics and garments determined with a vertical plate sweating skin model. *Textile Research Journal*, 2000, 70(6): 542-549.
 10. Sarı, Ö.: Deri analiz ve kalite kontrol ders notları. Ege Üniversitesi Deri Mühendisliği Bölümü. 2003.
 11. Sarı, Ö.: Tabaklama maddeleri ders notları. Ege Üniversitesi Deri Mühendisliği Bölümü, 2001.
 12. Sultansuyu, İ., Dumanlı, Y.: Sentetik retenaj maddeleri ve deri sanayindeki önemi. Ege Üniversitesi Deri Mühendisliği Bölümü, 1987.
 13. Bosch, T., Palop, R., Marsal, A.: Thermal properties of ovine clothing leathers as a function of the retanning agents. *Journal of the Society of Leather Technologist and Chemist*, 1999, 83: 296.
 14. TS EN 31092: Tekstil-Fizyolojik özelliklerin tayini-Kararlı şartlarda ısı direncin ve su buharına karşı direncin ölçülmesi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2000, 15.
 15. Woo, S.: Heat and moisture transfer through nonwoven fabrics. *Textile Research Journal*, 1994, 64(3): 149-162.
 16. TS EN ISO 2418: Deri - Kimyasal, fiziksel, mekanik ve haslık deneyleri - Numune alma bölgeleri. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2006, 11.
 17. TS EN ISO 2419: Deri - Fiziksel ve mekanik deneyler - Numune hazırlama ve şartlandırma. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2006, 6.
 18. TS EN ISO 14268: Deri - Fiziksel ve mekanik deneyler - Su buharı geçirgenliğinin tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2004, 16.
 19. Guanxiong, Q., Yuan, Z., Zhongwei, W., Jianli, L., Min, L., Jie, Z.: Comfort in Knitted Fabric. *International Man-made Fibres Congress Proceedings, Dornbirn- Avusturya*, 1991, 112.
 20. Havenith, G.: The Interaction of Clothing and Thermoregulation. *Exogenous Dermatology*, 1(5), 2002, 221.
 21. Greyson, M.: *Encyclopedia of Composite Materials and Componentes*. Wiley&Sons, USA, 1983.
 22. Çengel, Y., Boles, M.A.: *Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik*. McGraw-Hill-Literatür, ISBN 9789758431915, İstanbul, 2003.