

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YENİ NESİL LİFLERDEN ÖRÜLEN ÇORAPLARIN KONFOR VE
DAYANIM ÖZELLİKLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Rukkiye GÜL**

Anabilim Dalı: Tekstil Mühendisliği

Programı: Tezli Yüksek Lisans

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Muhammet AKAYDIN

EYLÜL 2012

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 091221026 nolu öğrencisi Rukkiye GÜL tarafından hazırlanan “**YENİ NESİL LİFLERDEN ÖRÜLEN ÇORAPLARIN KONFOR VE DAYANIM ÖZELLİKLERİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı :
(Jüri Başkanı)

Doç. Dr. Muhammet AKAYDIN (PAÜ)


Jüri Üyesi :

Doç. Doç. Dr. Yahya CAN (PAÜ)

Jüri Üyesi :

Doç. Dr. Mehmet DAYIK (SDÜ)

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...
19/09/2012 tarih ve 24/118..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza

: 

Öğrenci Adı Soyadı

: Rukkiye GÜL

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, selüloz esaslı olan yeni nesil liflerin, çorap formunda örülmüş giysi konforuna ne kadar katkıda bulunduğu, bu katkıyı sağlarken giysinin dayanım performansında ne gibi değişiklikler yarattığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın gerçekleşmesinde her türlü bilgi desteğini vererek bana yardımcı olan danışmanım Sayın Doç. Dr. Muhammet AKAYDIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eylül 2012

Rukkiye Gül
Tekstil Mühendisi

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	x
SUMMARY.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÇORAP ÜRETİMİ İLE İLGİLİ TEORİK BİLGİLER.....	2
2.1. Çorap Üretiminde Kullanılan Hammaddeler.....	2
2.1.1. Lyocell lifi.....	2
2.1.2. Modal lifi.....	3
2.1.3. Mikromodal lifi.....	4
2.1.4. Promodal lifi.....	4
2.1.5. Modal keten lifi.....	5
2.1.6. Viskon lifi.....	5
2.1.7. Bambu lifi.....	6
2.1.8. Pamuk lifi.....	8
2.2. Elastan Lifleri ve Elastan İçerikli İplikler.....	9
2.2.1. Elastan lifleri.....	9
2.2.2. Elastan içerikli iplikler.....	9
a.Çıplak iplikler.....	9
b. Kaplama iplikler.....	9
c. Puntalama ile kaplanmış iplikler.....	10
2.2.3. Elastan ipliklerin özellikleri.....	10
2.2.4. Elastan ipliklerin kullanım alanları.....	10
2.2.5. Elastan ipliklerin örme yapısında kullanılması.....	11
2.3. Çorap Örme Makineleri	11
2.3.1. Çorap örme makinelerinin gelişimi.....	11
a. Tek silindirli çorap örme makinesinin gelişimi.....	11
b. Çift silindirli çorap örme makinesinin gelişimi.....	13
2.3.2. Mekanik çorap örme makineleri	13
2.3.2.1. Çift silindirli mekanik çorap örme makineleri.....	14
2.3.3. Elektronik çorap örme makineleri.....	15
2.3.3.1. Tek silindirli çorap örme makineleri.....	15
2.3.3.2. Elektronik çift silindirli çorap örme makineleri.....	16
2.3.3.3. Elektronik çorap örme makinelerinin tanınma kriterleri.....	17
2.3.3.4. Elektronik çorap örme makinesinin bölümleri.....	18
a. Elektronik çorap örme makinelerinin çalışma prensibi.....	18
b. Elektronik çorap örme makinelerinde hava sistemi.....	20
2.3.3.5. Elektronik çorap örme makinelerinin fiziksel yapısı.....	20
a. Çardak kısmı.....	20
b. Gövde kısmı.....	22
c. Alt kısım.....	25
2.4. Çorap Örme Makinelerinde Kullanılan Örgü Yüzeyleri.....	26
2. 4.1. Çorabı Oluşturan Kısımlar.....	26

2. 4.2. Çorap Örne Makinelerinde Oluşan Örgüler.....	27
a. Süprem örgü.....	27
b. Lirkralı süprem örgü yüzeyler.....	28
c. Havlu örgü.....	29
d. Lakost örgü.....	29
e. Yalancı rib örgü.....	29
f. Lastikli yalancı rib örgü.....	30
g. Desenli örgü.....	30
h. Enine çizgi örgü.....	30
i. Jakar örgü.....	30
j. Links- links (kabartma) örgü.....	30
k. Rib örgü.....	30
2.5. Konu İle İlgili Olarak Daha Önce Yapılan Çalışmalar.....	31
3. MATERYAL VE METOD.....	35
3.1. Materyal.....	35
3.2. Metod.....	35
3.2.1. Sıra ve Çubuk Sayılarının Belirlenmesi Testi.....	35
3.2.2. Kumaş Kalınlığı Tespiti.....	36
3.2.3. Aşınma Testi.....	36
3.2.4. Hava Geçirgenliği Testi.....	37
3.2.5. Su Buharı Geçirgenliği Testi.....	38
3.2.6. Isıl Özelliklerin Ölçümü Testi.....	39
3.2.7. Nem Kazanım (Hidrofillik) Testi.....	40
4. DENEYSEL BULGULAR.....	46
4.1. Sıra ve Çubuk Sayılarının Belirlenmesi.....	46
4.2. Kumaş Kalınlığı Testinin Sonuçları.....	46
4.3. Aşınma Testinin Sonuçları.....	47
4.4. Hava Geçirgenliği Testinin Sonuçları.....	48
4.5. Su Buharı Geçirgenliği Testinin Sonuçları.....	49
4.6. Isıl Özelliklerin Ölçümü Testinin Sonuçları.....	50
4.7. Nem Kazanım (Hidrofillik) Testinin Sonuçları.....	53
4.8. Ölçülen Değerlerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi.....	60
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	61
KAYNAKLAR.....	64
EKLER.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	75

KISALTMALAR

AATCC	: American Association of Textile Chemists and Colorists (Amerika Tekstil Kimyagerleri ve Renk Uzmanları Derneği)
BAR	: Bottom Absorption Rate (Kumaş Alt Yüzü Sıvı Nem Soğurma Derecesi)
BSS	: Bottom Spreading Speed (Kumaş Alt Yüzü Kuruma Hızı)
g	: Gram
l	: Litre
max	: Maximum (Maksimum)
min	: Minimum
MMT	: Moisture Management Tester (Nem Yönetimi Cihazı)
mS	: Milisaniye
ndv	: Non-Dimension Value (Boyutsuz Değer)
OMMC	: Overall Moisture Management Capacity (Toplam Nem Yönetimi Kapasitesi)
R	: Kumaştan Sıvı Nem Geçiş İndeksi
U	: Kumaşın Nem Miktarı

TABLO LİSTESİ

Tablolar	<u>Sayfa</u>
2.1 : Lenzing modal 1,3 dtex'e göre lif özellikleri.....	4
2.2 : Bambu lifine ait fiziksel parametreler.....	7
2.3: Pamuk, polyester ve rejenere selüloz liflerin fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması.....	8
2.4 : Elastan ipliklerin kullanım alanları.....	10
4.1 : Mamul numunelerin cm'deki sıra ve çubuk adetlerinin ortalama değerleri.....	46
4.2 : Mamul numunelerin kalınlık ölçümlerinin ortalama değerleri.....	47
4.3 : Mamul numunelerin aşınma testi ölçümlerinin ortalama değerleri.....	47
4.4 : Mamul numunelerin hava geçirgenliği testi ölçümlerinin ortalama değerleri.....	48
4.5 : Mamul numunelerin su buharı geçirgenliği testi ölçümlerinin ortalama değerleri.....	49
4.6 : Mamul numunelerin ısı özellikleri testi ölçümlerinin ortalama değerleri.....	51
4.7 : Mamul numunelerin ıslanma süresine ait ortalama değerleri.....	53
4.8 : Mamul numunelerin absorpsiyon derecesine ait ortalama değerleri.....	54
4.9 : Absorpsiyon derecelerinin kumaş üstü ve altı için ortalaması.....	55
4.10 : Mamul numunelerin ıslanma yarıçaplarına ait ortalama değerleri.....	56
4.11 : Çorap bütünü için toplam ıslanma yarıçapı değerleri.....	57
4.12 : Mamul numunelerin sıvının yayılma hızlarına ait ortalama değerleri.....	57
4.13 : Çorap bütünü için sıvının toplam yayılma hızı değerleri.....	58
4.14 : Mamul numunelerin biriken sıvının tek yönlü geçiş indeksi değerleri ve toplam nem yönetim indeksi değerleri.....	58
4.15 : İstatistiksel değerlendirme sonuçları.....	60
A.1 : Bulguların varyans analizi ile istatistiksel değerlendirme sonuçları.....	68

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller

Sayfa

2.1: a) Mekanik çorap örme makinesi, b)Elektronik çorap örme makinesi.....	12
2.2: Elektronik tek silindirli çorap örme makinesi.....	16
2.3: Elektronik çift silindirli çorap örme makinesi.....	17
2.4: İğne, jeks ve sellektör yerleşimi.....	23
2.5 : Çorabı oluşturan kısımlar.....	27
2.6 : Süprem örgünün a) ön, b) arka yüzünün şematik görünüşleri.....	28
2.7 : Elastik iplik a) iki sistemde bir, b) her sistemde beslendiğinde süprem yapısının şematik görünüşü.....	29
3.1 : Martindale aşındırma test cihazı.....	37
3.2 : Hava geçirgenliği test cihazı.....	37
3.3 : Ultrasonik temizleyici.....	41
3.4 : MMT test cihazı M290.....	41
3.5 : MMT sensörlerinin şekli a) sensör yapısı, b)ölçüm halkaları.....	42
3.6: (a)Üst nem sensörünün yer aldığı tablanın üstten görünüşü, (b)MMT system 3.06 versiyon yazılımı kullanıcı arayüzü (çevrim dışı modu).....	43
3.7 : Diferansiyel sıvı iletiminin (tek yönlü iletim indeksi) tanımlanması.....	43
4.1 : Mamul numunelerin ortalama aşınma dayanımı ölçümleri rpm.....	48
4.2 : Mamul numunelerin ortalama hava geçirgenliği ölçümleri l/m ² /s.....	49
4.3 : Mamul numunelerin ortalama bağıl su buharı geçirgenliği ölçümleri %.....	49
4.4 : Mamul numunelerin ortalama bağıl su buharı direnci ölçümleri m ² Pa/W.....	49
4.5 : Mamul numunelerin ortalama ısı iletkenlik ölçümleri W/mK.....	51
4.6 : Mamul numunelerin ortalama ısı direnç ölçümleri m ² K/W.....	52
4.7 : Mamul numunelerin ortalama ısı soğurganlık ölçümleri W s ^{1/2} /m ² K.....	52
4.8 : Mamul numunelerin ıslanma süresine ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.....	53
4.9 : Mamul numunelerin absorpsiyon derecesine ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.....	55
4.10 : Mamul numunelerin ıslanma yarıçaplarına ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.....	56
4.11 : Mamul numunelerin sıvının yayılma hızlarına ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.....	58
4.12 : Mamul numunelerin toplam nem yönetim indeksi ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	59

SEMBOL LİSTESİ

λ	: Isıl iletkenlik
q	: Isı akış miktarı
ΔT	: Sıcaklık farkı
h	: Kalınlık
R	: Isıl direnç
b	: Isıl soğurganlık
p	: Yoğunluk
c	: Özgül ısı
%	: Yüzde
$^{\circ}$: Derece
P_m	: Doygun kısmi su buharı basıncı
P_a	: Gerçek kısmi su buharı basıncı
q_v	: Numune ile ısı akış değeri
q_0	: Numunesiz ısı akış değeri
q_s	: Numune ile ısı akışı değeri
q_o	: Numunesiz ısı akışı değeri

ÖZET

YENİ NESİL LİFLERDEN ÖRÜLEN ÇORAPLARIN KONFOR VE DAYANIM ÖZELLİKLERİ

Sürekli artan müşteri memnuniyeti ile birlikte çoraplardan beklentilerde artmaktadır. Hem kullanım performansı yüksek ürünler istenirken hem de konfor özelliklerinin de iyi olması beklenmektedir.

Bu çalışmada; pamuk ve viskon gibi önceden beri kullanılan lifler ile Bambu, Modal®, Promodal®, Mikromodal®, Keten-modal, lyocell® gibi yeni rejenere elyaf cinsleri kullanılarak örülmüş çoraplar yardımıyla, konfor özelliklerine elyaf cinsinin katkısı, yeni elyaf cinslerinin kumaş konfor özelliklerine katkıda ne kadar başarılı olduğu ve kumaşın dayanım performanslarının ne şekilde etkilendiği araştırılmıştır. Bu doğrultuda, çorapların konfor performanslarını belirleyip karşılaştırmak için konforu belirleyen parametreler olan su buharı geçirgenliği, ısı transferi, hava geçirgenliği, sıvı transferi, nem yönetimi gibi özellikler belirlenmiştir. Ayrıca aşınma dayanımı performansları da incelenmiştir. SPSS 15.0 for Microsoft programı kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Konfor, Nem Yönetimi, Rejenere Lifler

SUMMARY

COMFORT AND STRENGTH SPECIALITIES OF THE SOCKS WHICH ARE KNITTED FROM NEW GENERATION FIBERS

Expectation increased about socks with the constantly increasing customer gladness. Customer expects high using performance of products and they also expect good comfort specialties of products.

At this study, these issues are searched; addition of fiber type to the comfort specialties by using cotton and viscose which are used for years and regenerated fibers which are bamboo, moda, promodal, micromodal, linen – modal, lyocell fibers which are used recently for knitting socks, the success of new fiber types about the fabric comfort specialties and how the physical performance of fabric is affected. Accordingly, to determine and compare the comfort performance; parameters as water steam permeability, heat transfer, air permeability, liquid transfer and moisture management which states the comfort are determined. Besides, abrasive strength performance is examined. SPSS 15.0 for Microsoft programmed is used to make statistical analysis.

Key Words: Comfort, Moisture Management, Regenerated Fibers

1.GİRİŞ

Çoraplar insanları soğuktan koruma özelliklerinin yanında, aynı zamanda dış giyimde tamamlayıcı ya da aksesuar olarak tanımlayabileceğimiz bir görevi de üstlenmişlerdir. Çoraplar diğer tekstil yüzeylerine göre daha düşük maliyette üretilebilen, insan yaşamı boyunca moda ve ihtiyaçlara göre çok sayıda tüketildiği ve kullanıldığı için giyim eşyaları arasında ömrü en kısa olan tekstil ürünlerinden birisidir. Ömrünün kısa olmasının yanında çoraptan beklenen özellikler oldukça fazladır. Günümüzde müşteri memnuniyeti sürekli ön plana çıkmakta ve buna paralel olarak da alıcılar taleplerinde daha bilinçli davranmakta ve daha nitelikli ürünler aramaktadırlar. Bu da kullanıcıların çoraplardan beklentilerini sürekli artırmaktadır. Bu nedenle çoraplar; moda ve ihtiyaçlara uygun olarak müşteri memnuniyetini karşılayacak şekilde tasarlanmalı, üretim sonrası özelliklerini kaybetmeden kullanım performansı yüksek olmalı ve özellikle sağlık açısından kullanılan lif özellikleri insan sağlığını olumsuz yönde etkilememelidir.

Çoraplarda kalite pek çok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bunlar; kullanılan ipliğin cinsi ve özellikleri, örme şartları ve örüldüğü makine özellikleri, boyama yöntemi ve kullanılan boyarmaddeler ve form verme işlemleri olarak özetlenebilir (Önder ve diğ., 2005). Bununla birlikte çoraplardan kullanım sırasında beklenen temel özellikler; aşınmaya karşı dayanıklılık, esneklik, yıkama sonrası ölçülerinin değişmemesi, termofizyolojik özellikler ve fizyolojik konfordur.

Fizyolojik konfor ile çoraplardan optimum ısı, nem ve hava geçişinin sağlanması beklenmektedir. Termofizyolojik özellikler ile de; cilt üzerindeki kumaş rahatlığının algılanması, sıcaklık, soğukluk, ıslaklık ve hissedilebilirlik duygularını olumlu yönde hissettiren duygular anlaşılmaktadır.

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 (Havenith, 2002).

2. ÇORAP ÜRETİMİ İLE İLGİLİ TEORİK BİLGİLER

2.1. Çorap Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

2.1.1. Lyocell lifi

Lyocell lifi daha çok ticari ismi “Tencel®” adıyla tanınmaktadır. Ekolojik ve çevre dostu bir liftir. Elde edilişinde kullanılan hammadde ve proses nedeniyle maliyeti düşüktür. Pamuk moleküllerine benzer yapıdadır. Pamuktan daha mukavimdir. Yüksek emici özelliğe sahiptir. Parlak görünüm ve iyi bir tuşeye sahiptir.

Lyocell odun özünden türetilerek üretilen, %100 selülozik bir liftir. Üretim işlemleri sırasında odun özü, sıcak N-metil morfolin oksit (NMMO) solüsyonunda (çözeltilisinde) eritilir ve bu solüsyon ekstruderden geçirilerek lif formunda eğrilir. Daha sonra çözücü madde yıkama işlemiyle liften ayrılır. Bu üretim tekniği artık maddelerin minimize edilmesine yardımcı olarak çözücünün %99’undan fazlasının geri kazanımını sağlamaktadır. Çözücünün kendisi toksik (zehirli) değildir, life kimyasal bir bağ yapmaz ve tüm artık maddeler tamamen çevreye zararsızdır (White, 2001).

Lyocell, bir selüloz lifinin tüm doğal özelliklerine sahiptir. İyi nem absorbesi, konfor, parlaklık, mükemmel renklendirilebilme karakteristiği ve biyolojik olarak parçalanabilme, özellikle ıslak mukavemeti olmak üzere diğer rejenere selülozik liflerden daha iyi özellikleri vardır. Rejenere selülozik esaslı bir lif türü olan lyocell, yoğun mekanik işlemlere karşı da yüksek bir dayanıma sahiptir. Yüksek yaş dayanımı ve modülü, bir başka deyişle sağlamlığı, kumaşlarda boyutsal dengeyi sağlamaktadır.

Doğal olması nedeniyle nefes alabilir özelliğe sahiptir. Nemi çok iyi transfer eder ve vücudun terlemesi durumunda rahatsızlık hissi vermez. Birçok yıkamadan sonra bile parlaklığını ve rengini muhafaza eder dolayısıyla yüksek renk haslığına sahiptir.

Lyocellin emicilik özelliği de oldukça yüksektir. Bu özellikten faydalanılarak, yaş terbiye işlemleri boyunca lifin mükemmel bir şekilde şişmesi sağlanır. Böylece

mamul kumaşta yumuşak ve esnek bir tuşe elde edilir. Lyocell iplikten kumaş konstrüksiyonu geliştirilirken lif şişmesi ve modülü göz önünde bulundurulmalıdır. Yüksek modül ve sağlamlık, kumaş içinde lyocell lifinin kolayca deforme olmayacağı ve daha kolay bir şekilde orijinal şeklini ve konumunu yeniden alacağı anlamına gelmektedir (WEB_3. (2011); Günaydın, 2009).

Lyocell liflerinden üretilen ürünler yıkamaya karşı dayanıklı olup, ipeğimsi bir yumuşaklığa sahiptirler. Bu nedenle geniş bir kullanım alanına hitap etmektedirler.

2.1.2. Modal lifi

Modal lifleri modifiye edilmiş viskoz prosesi yöntemiyle elde edilir. Bu yöntemde şartlar biraz daha farklıdır. Soğutma banyosu ilave kimyasallar içermektedir. Bu modifikasyonlar daha uzun selüloz molekülleri, lif yapısının ve kristalin bölgelerin oryantasyonunda iyileştirme gibi sonuçlar vermektedir. Sonuçta hem yaş hem de kuru halde daha yüksek bir mukavemet değerine ulaşılır. Böylelikle lifin tekstildeki performansı daha iyi hale gelmektedir (WEB_5. (2011)).

Kayın ağacından üretilen modal, tamamıyla doğal, yaş ve kuru mukavemeti yüksek bir lif çeşitidir. Yıpranmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Nem transfer özelliği gayet iyidir.

Modal iplikle örülen veya dokunan kumaşlar, yumuşak tuşeye sahiptir. Çok iyi nem transfer özelliği nedeniyle sıcak, rutubetli iklimlerde dahi giyim konforu sunar. Termoplastik özellikte olmaması ve rejenere selülozik esaslı olması nedeniyle terbiye işlemleri sırasındaki davranışı pamuk elyafına benzer. Doğal bir beyazlığa sahip olması nedeniyle ağartma, mercerize işlemi gerektirmez (WEB_3. (2011)).

Mükemmel bir yumuşaklık sunan modal lifi, kullanıcılarına hemen hemen ten gibi bir his verir. Tekrarlı yıkamalardan sonra bile mükemmel yumuşaklığa ve renk parlaklığına sahiptir (WEB_2. (2011)). Defalarca yıkandıktan sonra dahi Lenzing Modal emiciliğini kaybetmez, ilk günkü gibi yumuşaklığını ve vücuda iyi oturma özelliğini korur. Modal elyafın pürüzsüz yüzey karakteristiği kumaşta kireç kalıntılarını imkânsız bir hale getirir ve böylece defalarca yıkandıktan sonra bile tuşesi sertleşmez. Kuru sertlik denilen durum, pamuğun çok yıkamadan sonra tortulaşması sonucu oluşur (WEB_2. (2011)).

Lenzing Modal elyaflarının ara kesiti pamuğunkine benzer. Bu Lenzing Modal'ın pamukla mükemmel karışımına yardımcı olur. Lenzing Modal pamuğun yanısıra; diğer liflerle de başka hiçbir selüloz elyafın yapamadığını karışımları basit ve kolayca yapar. Karışımında birçok parametreler zenginleştirilebilir. Örneğin ipliğin düzgünlüğü artırılır, ürünün daha güzel görünümü sağlanabilir. Uygun renk nüansların da boyama mümkün olur. Merserize edilebilirler (WEB_2. (2011).

Konfor ve estetiğin, parlaklık ve doğallığın arandığı tekstil ürünlerinde tercih edilmektedir. Kullanım alanlarından bazıları; Tişörtler, çoraplar, sportif giysiler, diğer dokuma ve örme tekstil ürünleri, çarşafklar, iç giyim, havlu ve bornozlar (WEB_3. (2011).

Lenzing firması ürettiği Lenzing modal ®'ı, BISFA ve ISO2076 tarafından belirlendiği modal lif özelliklerine göre kıyaslamaktadır (WEB_4. (2011).

Tablo 2.1: Lenzing modal 1,3 dtex'e göre lif özellikleri (WEB_4. (2011).

Mukavemet (cN/tex)	35
Uzama (%)	13
Yaş mukavemet (cN/tex)	20
Yaş uzama (%)	15
Bisfa Modülü (cN/tex/%5)	6

2. 1. 3. Mikromodal lifi

Mikromodal oldukça ince lif özelliğine sahiptir. Narin elyaf kumaşlarını daha da hafifletmektedir. Mikromodaldan yapılan kumaşlar bu yüzden özellikle hafif ve çok muntazam konstrüksiyona sahiptirler. Mikromodal uzun lifli pamukla mukayese edilebilir. Bu mikro kalitenin ürünleri, tuşe ve zerafetiyle baştan çıkarıcıdır. İpek ve kaşmir karışımlarıyla görülmemiş ölçüde zarif, hafif kumaşlar oluştururlar (WEB_2. (2011).

2. 1. 4. Promodal lifi

Promodal, Lenzing Modal® ve Tencel® markalı elyafların her ikisinin de özelliklerini içermektedir. Kullanıldığı her ürüne hem yumuşaklık hem de performans getiren promodal, patenti alınan bir ürün olup, örme giysilerde % 100 kullanılabilirdiği gibi pamuklu karışımlarla da kullanılabilir. Doğallığı ve

yumuşaklığı yanında antibakteryal özelliği de olan promodalın, özellikle örgü bazlı ev tekstili ve iç çamaşırlarında kullanılması planlanmaktadır (Lenzing, 2008).

2. 1. 5. Modal- keten lifi

İplik, kumaşın özelliklerini belirleyen en önemli faktördür. İpliğin özelliklerini belirleyen en önemli faktör ise karışımında kullanılan lif cinsidir. Üstün özelliklere sahip modal elyafının, farklı üstün özellikleri olan diğer liflerle karıştırılmasıyla kullanım alanına göre uygun, farklı özelliklere sahip iplikler elde edilmektedir. Modal keten lifinde modalın parlaklığı, yumuşak tutumu, konforu ile ketenin özel efekti ve serinleticiliği üründe kendini göstermektedir. Üstün dayanım özellikleri ile kullanıcıya uzun süre zarafet ve konforu birlikte yaşatır (WEB_3. (2011).

2. 1. 6. Viskon lifi

Dünyada üretilen suni liflerin $\frac{3}{4}$ 'ü viskozdur. Viskozun kesikli haline viskon denir. Devamlı olanına ticari yaşamda floşta denmektedir. Hammadde olarak pamuk linteri, pamuk telefi, kavak, ladin, çam, okaliptüs ağaçları tercih edilir. Çünkü bu ağaçlardan elde edilen selüloz %94 oranında saflaştırılabilir. Ağaçların odunları yongalar halinde parçalanır; kostik soda ve sodyum disülfüt içinde kaynatılır. Böylece yabancı maddeden temizlenmiş olur. Yıkılır; kalın kâğıt levhalar haline getirilir ve balyalanarak viskoz elyaf fabrikalarına gönderilir. Viskoz fabrikasına gelen selüloz hammaddesi 2 ana adımlı işlemde geçirilir:

1. Alkali selüloz eldesi: Selülozun NaOH ile çözülmesi,
2. Selüloz xatogenatin oluşması: CS₂ ile lif olabilecek kıvama getirilmesi.

Özellikleri:

Çok parlaktır. Mat istenirse çözeltisi içine TiO₂ atılır. Esas rengi saman sarısıdır, ağartıldıktan sonra gümüş beyazı olur. Uzun süre güneş altında durursa mukavemeti düşer ama rengi solmaz. Asitlere dayanıksız, bazlara dayanıklıdır. Oksidantlardan etkilenir. Peroksitlerle ağartılır. Düz, yumuşak, pürüzsüz, ipek tutumundadır. Böcek ve mikroorganizmalara dayanıklıdır. Tek dezavantajı amorf bölgeleri fazla olduğu (ancak %30-40'ı kristalin bölgedir) için fazla su emer ve mukavemeti düşer. İçine en fazla nem alan kimyasal liftir. Kurutulduktan sonra kendi özelliğine döner. İyi boya

alır. Alerjik değildir. Ucuzdur. Doğal liflere en yakın lifdir. Stapel halinde çok kullanılır. Sıcak tutar. 1,3 ile 2,5 dtex lif inceliğinde üretilir.

Kuru mukavemeti 2,0-2,6 gr/den, yaş mukavemeti 0,9-1,5 gr/den, kuru % uzama %17-25, yaş % uzama %23-32, nem alma %11-13, özgül ağırlığı 1,50-1,53 gr/cm³dir.

“B-tipi” olarak adlandırılan daha az kıvrımlı olanlar 100% veya pamukla (genelde penyelenmiş olarak), sentetik lifler, keten, yün ile belli oranlarda karıştırılabilir. İç çamaşırları ve spor giyimde çok kullanılır. Ayrıca mobilya yüzü, masa örtüsü, havlu, bornoz, non-woven, astarlık, etek, bluz, üst giyside kullanılır. Elastanla birlikte üretilen örme kumaşlar son zamanlarda çok fazla rağbet görmektedir. 2,5 dtex lif inceliğinde ve polyesterle karışımı ipliklerle yapılan dokuma kumaşlarda başarılı sonuçlar alınmıştır. “W-tipi” olarak adlandırılan kıvrımlı ve uzun lifli olanları ise triko, battaniye, manto ve takım elbiselik üretiminde kullanımı yaygındır (Günaydın, 2009).

2. 1. 7. Bambu lifi

Bambu lifinin selüloz oranının yüksek olması yanında elde edilen liflerin özelliklerinin giysi konforu açısından olumlu özelliklere sahip olması, özellikle son yıllarda bu liflerin popülaritesini artırmıştır. Piyasada kaba (işlenmemiş) bambu lifleri, ince bambu lifleri ve tekstilde kullanılan bambu lifleri olmak üzere bazı türleri bulunmaktadır.

Selüloz esaslı lifler olduğundan asitlere karşı hassasiyet göstermektedir. Bazlara karşı dayanımı ise yüksektir. Bu durum ligninin uzaklaştırılmasında açıkça görülmektedir. Doğal bambu liflerinin mikroskop altında boyuna görünümü incelendiğinde, birçok küçük oyuk görülmektedir. Enine kesiti ise tam oval olmayan, böbrek şeklindedir ve ortada lümen açık bir şekilde görülmektedir. Dış duvar, dairesel tabaka yapısındadır ve nemi hemen absorbe edip buharlaşmasını sağlayan (nemin nüfuz ettiği) liflerden oluşmaktadır. Özel, doğal kanallı bir yapıya sahiptir ve lifin içindeki bu boşluklar insan terini hemen absorbe edip, buharlaşmasını sağlamaktadır. Fiziksel özelliklerinin analiz edilmesiyle yüksek bir mukavemetinin ve düşük esnekliğinin olduğu bulunmuştur. İnceliği 1200’den 2000 Nm’e kadar

değişebilmektedir. Düşük ve orta kalınlıktaki iplik üretimi için uygundur (Karahan ve diğ., 2006).

China Bambro Textile Co. Ltd. Firması'nın yapmış olduğu çalışmalar kapsamında rejenere bambu lifine ait 20 °C sıcaklık ve %65 izafi nemin bulunduğu test koşullarında elde edilen fiziksel parametreler Tablo 2.2'te yer almaktadır (WEB_1. (2011).

Tablo 2.2: Bambu lifine ait fiziksel parametreler.

Kuru Mukavemet (cN/tex)	23,3
Kuru mukavemet (%CV)	13,42
Yaş Mukavemet (cN/tex)	13,7
Kuru kopma uzaması (%)	23,8
Lineer yoğunluk sapması (%)	-1,8
Uzunluk sapması (%)	-1,8
Beyazlık (%)	69,6
Yağ içeriği (%)	0,17
Nem absorpsiyonu (%)	13,03

Konvansiyonel viskon ve lyocell ile karşılaştırıldığında, rejenere bambu lifi daha düşük kristaliniteye sahiptir. Dolayısıyla, yapılarında bulunan amorf bölge oranının daha fazla olmasından dolayı rejenere bambu ve konvansiyonel viskon liflerinin nem absorpsiyonu ve kuruma özellikleri lyocell'den daha iyidir. Öte yandan, rejenere bambu lifinin termal stabilitesi konvansiyonel viskon ve özellikle de lyocell kadar yüksek değildir (Xu, 2007).

Doğal bambu liflerinden elde edilen tekstil ürünleri, mükemmel nem absorpsiyonu ve nemin buharlaştırılması gibi özellikleri ile giysi konforu açısından üstünlüklere sahiptir. Bunun temelinde lif yüzeyinde bulunan birçok küçük oyuk ve enine kesitindeki sayılamayacak kadar çok lümenin olmasıdır. Doğal bambu liflerine “nefes alan lifler” denilebilir. Yazlık kıyafetler için oldukça uygundur. Bambu liflerinin pamuk ve ipek gibi liflerle belirli oranda karıştırılması ile çocuklar ve yetişkinler için sağlıklı ve konforlu iç giyim ürünleri elde edilmektedir. Gelecekte yatak takımlarında, dekoratif ev tekstillerinde ve çoraplarda kullanımının giderek artacağı düşünülmektedir (Karahan ve diğ., 2006).

2. 1. 8. Pamuk lifi

Pamuk liflerinde uzunluk kalıtsal bir özelliktir. Belirli bir dereceye kadar çevre şartlarının etkisiyle değişiklikler gösterebilir. Pamuk lifinin boyu 1 cm'den 6,5 cm'ye kadar değişir. Pamuklarda incelik, uzunluk gibi kalıtsal bir özelliktir. Pamuk liflerinin çapı 6-25µm arasında değişir. Genel olarak pamuk elyafında kopma mukavemeti 19-45 cN/tex arasındadır. Yani yünün iki katı ve ipekle aşağı yukarı aynıdır. Pamuk liflerinde uzama miktarı %5,6-6,8 arasındadır. Elastik özellikleri yoktur. %2'lik elastik uzamadan sonra geri dönme %74; %5'lik uzamadan sonra ise %45'tir. Pamuk lifinde yaylanma özelliği düşük olduğundan buruşma özelliği yüksektir. Nem alma özelliği iyidir (Mangut ve diğ., 2005).

İç giyim, üst giyim, ev tekstilleri ve endüstride çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Hijyenitesinin, vücuda temasının iyi olması, vücutta rahatsızlık oluşturmaması gibi sebepler kullanım oranını artırır. Bebek çamaşırları ve havlular gibi mamullerde önemli bir kullanım değeri vardır. Su, nem, ter gibi ıslaklık oluşturuca etkenleri bünyesine çok iyi çekip dışarıya ıslaklık hissettirmez. Üst giyim olarak, gömlek, bluz, elbise, etek, ceket, pantolon, spor giyim, yazlık giysilerin üretiminde yaygın olarak kullanılır. Ayrıca çorap, eşarp gibi giyim eşyası ve aksesuarlarda da kullanılır. Doğal oluşu, teri absorbe edişi, ısıtılıp kaynatıldığında diğer liflere göre sağlam kalışı, statik elektriği daha az iletmesi, hava geçirgenliği ve hijyenik özellik taşıma avantajlarına sahiptir (Mangut ve diğ., 2005).

Pamuk, polyester ve rejenere selüloz liflerinin fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3: Pamuk, polyester ve rejenere selüloz liflerin fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması (Günaydın, 2009).

Lif cinsleri / dtex	Viskon 1,7	Polinozik 1,7	HWM 1,7	Lyocell 1,7	Pamuk 1,7	Pes 1,7
Kuru mukavemet cN/tex	25	38	36	45	34	55
Kuru elastikiyet %	17	11	15	12	8	25
Yaş mukavemet cN/tex	14	26	24	39	45	54
Yaş elastikiyet %	21	12	19	14	11	25
Su tutma yeteneği %	90	55-70	60	60	50	4

2.2. Elastan Lifleri ve Elastan İçerikli İplikler

2. 2. 1. Elastan lifleri

Yüksek uzayabilirlik ile birlikte hızlı ve hemen hemen tamamen elastik geri dönüş özelliğine sahiptirler. Yüksek elastikiyete sahip olan elastan lifleri, kimyasal yapılarından dolayı, çekildiklerinde yırtılmadan %500-800 oranında uzayabilmekte ve çekme kuvveti ortadan katılığında tekrar ilk uzunluklarına dönmektedirler (Tezel, 2007).

2. 2. 2. Elastan içerikli iplikler

Elastan liflerin tek başına tekstilde kullanımları sınırlı olduğundan, değişik iplik ve elyaf türleri ile kombine edilerek kullanım alanı genişletilmiştir. Bu amaçla üretilen elastan içerikli kombine iplikler, ipliği oluşturan componentlerin türüne ve üretimde kullanılan sistemlere göre değişken özelliklere sahiptirler (Örtlek ve Babaarslan, 2002).

a. Çıplak iplikler

Düzelerden çekilmiş monofilament ve multifilament, ipliklerin başka bir lifle kaplanmamış halidir. Bu tür iplikler hafiflik, şeffaflık ve esnekliğin önem taşıdığı tekstil ürünlerinde kullanılır. Bu tür iplikler diğerlerine kıyasla daha ucuzdur (Akçan ve Şenol, 2000).

b. Kaplama iplikler

Çıplak olarak üretilen elastan iplikleri bu şekilde kullanılacakları gibi, polyester, poliamid, akrilik gibi elastik olmayan farklı bir iplikle kaplanarak da kullanılabilir (Tezel, 2007). Kaplanmış elastomer likra ipliklerdir. Kaplama yapılırken likra önce sonuna kadar veya elastikiyetinin belli bir yüzdesine kadar gerilir, üzeri başka bir filamentte tekstürize iplik veya kesik lif ipliği ile sarılır (Akçan ve Şenol, 2000).

Çıplak ipliğin kaplanmasındaki amaç, sürtünme dayanımını artırmak, malzemenin uzayabilirliğini kontrol etmek, elde edilen mamülün performansını artırmaktır (Tezel, 2007).

c. Puntalama ile kaplanmış iplikler

Elastan iplik ve elastan olmayan farklı bir iplik birlikte makineye beslenir. Burada hava akımıyla birbirlerine tutunmaları sağlanır ve puntalanmış iplik elde edilir (Tezel, 2007).

2.2.3. Elastan ipliklerin özellikleri

Belirli kimyasal maddeler elastan iplikli kumaşlara uygulandığında kumaştaki elastan liflerine zarar verebilir. Doymamış yağlardan ve greslerden etkilenir. Renkleri solar ve parçalanır.

Klor açığa çıkaran kimyasal maddeler de elastik iplikleri solduracak ve bozacaktır. Yüzme havuzu suyunda bulunan klor, mayolardaki elastik iplikleri yavaş yavaş zayıflatır ve bir süre sonra kopmalarına neden olur. Uzun süre ultraviyole ışınlarına maruz kalması da aynı etkiyi yaratır. Hava kirliliği ve iklim farklılıklarından dolayı da elastan liflerinde solmalar, sararmalar artmakta ve dayanıklılığı azalmaktadır (Akçan ve Şenol, 2000).

2.2.4. Elastan ipliklerin kullanım alanları

Elastan iplikler çıplak veya kaplanmış halde olarak farklı yerlerde kullanıma sahiptir.

Tablo 2.4 : Elastan ipliklerin kullanım alanları (Hockenberger, 2006).

Kullanım Yeri		Nihai İplik	Makine
Uzun bayan çorapları	Külotlu çorap, şeritli çorap, pantolon çorabı	Çıplak iplik veya naylon kaplı iplik	Çorap örme makinesi
Kısa çoraplar	Kısa bebek çorabı, spor çorap, file çorap	Naylon kaplı iplik	Çorap örme makinesi
Yuvarlak örme kumaş	Body tipi giyim, iç giyim	Çıplak iplik, naylon veya pamuk kaplı iplik	Tek veya çift örme makinesi
	Ribana	Naylon veya pamuk kaplı iplik	Ribana makinesi
	Külot beli	Çıplak iplik	Yuvarlak örme makinesi
Triko kumaş	Mayo, dans giysisi, jimnastik giysisi	Çıplak iplik	Triko makinesi
Peruk kumaşı	Peruk astarı	Parlak çıplak iplik	Raschel
Eldiven	Genel ve askeri kullanım için eldiven	Çıplak iplik	Düz, yuvarlak ve çözümlü örme

Tablo 2.4: (DEVAM) Elastan ipliklerin kullanım alanları (Hockenberger, 2006).

Dokuma kumaş	Blue Jean (Denim), Renkli Denim, Fitilli Kadife, Tenis Giysisi, Golf Giysisi, Bükme Yün Kumaş, Tıbbi Bandaj	Pamukla-Akrilikle Kor Bükümlü veya Kaplı İplik	Dokuma makinesi
Raschel kumaşları	Kuşak, Bayan İç Çamaşırı Korse, Kordon/Şerit Eldiven, Tıbbi Bandaj	Çıplak İplik Kor veya Pamukla Kaplı İplik	Raschel
Diğerleri	Korse ve bayan iç çamaşırı lastikleri	Naylonla kaplı iplik	Dar dokuma makinesi

2.2.5. Elastan ipliklerin örme yapısında kullanılması

Elastik olmayan ipliklerden yapılan atkı örme kumaşların şekillerini muhafaza etme yetenekleri genellikle kötüdür. Elastan, kumaşa elastikiyet kazandırır ve bunun sonucu olarak kullanım ömürleri esnasında şekillerini muhafaza ederler.

Atkılı örme kumaş üretiminde filament elastan veya kaplanmış elastan iplikler kullanılabilir. Kumaş üretimi sırasında makineye elastan, temel örgü ipliği ile beraber veya tek başına verilebilir. Yalın elastan özellikle hafif kumaşlarda, elbiselerde ve spor giyimde kullanılır. Kaplanmış elastanlar ise çoraplarda, örme mamüllerin kol ağzı, şerit, yaka gibi baz bölümlerinde, çeşitli hafif kumaşlarda ve iç giyimde kullanılır.

Atkılı örme kumaşlarda enine veya boyuna elastikiyet elde etmek ve kumaşa meydana gelen uzama, gerilme ve deformasyon gibi etkiler sonrasında formunu koruma amacıyla elastan iplikler kullanılmaktadır (Yeşil, 2003).

2.3. Çorap Örme Makineleri

2.3.1. Çorap örme makinelerinin gelişimi

a. Tek silindirli çorap örme makinesinin gelişimi

Kancalı iğnenin İngiltere’de bulunmuş olmasına rağmen bu tip iğnelerin kullanıldığı tek silindirli yuvarlak çorap örme makinelerinin geliştirilmesi konusundaki çalışmaların önemli bir kısmı ABD’ de yapılmıştır. Lastik kısmı dışında bütün bir

çorabı üretebilen ilk makine 1880’li yıllarda Scott &Williams firması tarafından piyasaya sürülmüştür. İlk üretilen tek silindirli makinelerin genel problemi yarı otomatik olmalarıdır. Bu yüzden ayak, topuk ve bilek kısımları otomatik olarak örülebilirken, rib ve derbi örgü kullanılan lastik kısmı örülememiştir. Lastik parçası yuvarlak rib örgü makinelerinde veya açık en olarak düz örme makinelerinde örülüp çorabın örüleceği makine ile aynı çap ve iğne sayısına sahip bir transfer halkasına el ile ilmek ilmek aktarılıp; daha sonra transfer halkası çorap makinesi üzerine yerleştirilmiştir. İlmekler lastiği gerdirerek iğnelere transfer edilmiştir.

Tek silindirli çorap makinelerinde ilk önemli icatlardan biri yine Scott &Williams’ ın 1915 yılında aldığı içe kıvrık kenar patentidir. İlk 1x1 rib kenar örme teşebbüsü de Scott &Williams’ dan 1925 yılında gelmiştir. Bu sistemde bir rib kapağına bir çeşit bileşik iğnenin takılmasıyla gerçek rib ilmekleri örülmüştür. 1930’lu yılların sonlarına gelindiğinde bütün makine üreticileri ters vanize ve sarma ipliği mekanizmaları bulunan makineler üretmişlerdir. 1945 yılından sonra bu makineler geliştirilerek günümüzde en fazla tercih edilen makineler arasında tek silindirli elektronik çorap örme makineleri olarak yerini almıştır (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).



a)



b)

Şekil 2.1: a) Mekanik çorap örme makinesi, b)Elektronik çorap örme makinesi.

b. Çift silindirli çorap örme makinesinin gelişimi

1899 yılında Bettny ve Hammersly adlı iki İngiliz links-links iğnesi adı verilen iki ucu kancalı iğnenin patentini almışlardır. 1900 yılında ise bu iğnelerin kontrolünde kullanılan platinlerin patenti Stretton ve Johnson tarafından alınmıştır. Bu iki patent günümüzde rib ve links-links çorap üretiminde kullanılan çift silindirli çorap örme makinelerinin gelişimine temel oluşturmuştur. İngiltere’de Leichester çevresi bu gelişmelerin başladığı yer olmuştur. Spiers ve Grieve dönen kam kutulu çift silindirli bir makine geliştirmişlerdir. Daha sonra ayrılan bu ikiliden Spiers, Simplex adıyla bu tip makineleri imal etmeye devam etmiştir. Greive ise kendi makinesine XL adını vermiştir. 1912 yılında Spiers, dönen çift silindirli makinenin patentini almıştır.

Birinci Dünya Savaşı’ndan hemen sonra Komet yeni bir çift silindirli çorap örme makinesi piyasaya çıkarmıştır. Bentley Eng. Ltd. tarafından imal edilen bu makine kısa zamanda büyük satış miktarlarına ulaşarak dünya pazarında lider haline gelmiştir. Exelsior’un üretimden kaldırılmasından hemen sonra G.Hilscher bu makinenin daha gelişmiş olan İdeal’i piyasaya sürmüştür. İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra çift silindirli makinelerde önemli değişiklikler olmuştur. Desenlendirme kabiliyetinde son gelişmeler 1960’lı yıllarda ortaya çıkmıştır. Bundan sonra rasyonelleştirme ve hız artırma üzerinde çalışılmıştır. Bilgisayar kontrolü ile iğne seçiminin mümkün olmasıyla desen tekrarının getirdiği kısıtlamalar ortan kalkmış, yeni görüntüler elde etme imkânı doğmuştur. Ayrıca makineleri basitleştirme imkânı da ortaya çıkmıştır (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

2.3.2. Mekanik çorap örme makineleri

Mekanik çorap örme makineleri tek ve çift silindirli olmak üzere iki kısma ayrılır. Tek silindirli mekanik makineler örme ve parçalar bakımından çift silindirli mekanik çorap örme makinelerinden daha az kapsamlıdır. Örme makinelerinin ana elemanı silindir, metalden yapılmıştır. Özel işlemlerden geçerek oluşturulmuştur. Silindir üzerinde iğnelere ve platinlere uygun kanal yatakları bulunmaktadır. Örme işlemi sırasında platin ve iğnelerin doğru ve düzgün çalışması için silindir kanalları iğne ve platinlere kılavuzluk yapar.

Mekanik çorap örme makineleri konstrüksiyonlarına göre silindirik (Kovan) biçimde imal edilir. Silindir, iğneleri üzerinde bulundurmaya yarayan ve iğne hareketine müsait kanallarla doludur. Bu kanalların genişliği makinenin inceliğine ve çapına

göre değişir. Yuvarlak örme makineleri tek plakalı (Tek iğne yataklı) veya çift plakalı (Karşılıklı çift iğne yataklı) olarak yapılır. Yere dik konumda yerleştirilmiş iğne kanallı, iğnelerin iniş-çıkış hareket yapmasına göre yapılan iğne yatağına silindir yatağı denir. Bu makineler aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir.

- ✓ Tek silindirli mekanik çorap örme makineleri
- ✓ Düz örgü çalışan çorap makineleri
- ✓ Jakar (2 ve 3 sistem)+Düz örgü çalışan çorap makineleri
- ✓ Çift silindirli mekanik çorap örme makineleri
- ✓ Düz örgü çalışan çorap makineleri
- ✓ Jakar +Düz örgü çalışan çorap makineleri
- ✓ Links-links +Düz örgü çalışan çorap örgü makineleri
- ✓ Jakar + Links-links +Düz örgü çalışan çorap örgü makineleri (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

2.3.2.1. Çift silindirli mekanik çorap örme makineleri

Üst üste yerleştirilen iki silindirden oluşan bu makinelerde üst silindir ters, alt silindir düz örgü yapmaktadır. İğneler hem alt hem de üst silindirde çalışabildiklerinden elde edilen kumaş yapısı tek silindirliye göre oldukça esnek ve dayanıklıdır. Moda eğilimlerinden etkilenmeyen, klasik çorapların üretiminde sıklıkla tercih edilmektedir ve bu yüzden çift silindirli çorap örme makineleri örme prensibinde önemli bir değişikliğe uğramamıştır. Tek silindirli makinelere göre daha pahalı ve makine yapısı daha karmaşıktır. Çift silindirli makinelerde yapılacak uygun değişiklikler ile tek silindirli çorap makinelerinde üretilebilecek çorapları üretmek mümkündür. Ayrıca bu tip makinelerde düz örgü, jakar örgü ve links-links (Kabartma) örgü çalışılabilir (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

Çift silindirli mekanik makinelerin fiziksel yapısı

Makinenin dış aksamını, demirden yapılmış bir iskelet tutar. Gövde kısmında bulunan parçaların bir bölümü bu aksam üzerine monte edilmiştir. Çardak kısmı makineden ayrı olarak makinenin arka kısmına yerleştirilmiştir. Alt kısım ise makinenin ayak kısmına gelmektedir. Ağırlıklarda bu boşlukta yer almaktadır. İç

aksamında ise dişliler bir çelik çubukla birbirlerine hareket verecek şekilde yerleştirilmiştir.

Çift silindirli mekanik makineler üç bölümde incelenir. Bunlar; çardak kısmı, gövde kısmı ve alt kısımdır. Örne sistemi ise motorun harekete geçmesiyle, zincir iticisinin devreye girmesini sağlar. Tamburun hareketiyle de tambur çubukları pompalar ve mekikler devreye girer. Silindir çevresinde ise göz çeliği, pompa yardımıyla iğneleri örme pozisyonuna getirir.

Çift silindirli mekanik makineler örme tekniği bakımından derbi ve kabartma desenli çorap örümü yapar. Makinelerin marka özelliğine göre düz ve kabartma örüm tekniğinin yanında desenli çorap örümü de yapabilen makinelerde vardır. Örümü yapılan çoraplar makinenin sepetine dolar. Her çorabın burun halka kısmı diğer çorabın lastik kısmına ara ipliği ile iki ya da üç sıra örüm yapılarak çoraplar birbirlerine birleşmiş şekilde çıkmaktadır. Bu birleştirilmiş bölümler vakum makinesiyle eritilerek ya da bir makas yardımıyla iplikleri çekilerek ayrılır (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

2.3.3. Elektronik çorap örme makineleri

- ✓ Düz örgü çalışan makineler
- ✓ Links-Links +Düz örgü çalışan makineler
- ✓ Jakar+Düz örgü çalışan makineler
- ✓ Jakar+Links-Links+Düz örgü çalışan makineler

2.3.3.1. Tek silindirli çorap örme makineleri

Tek silindirden oluşan bu makinelerin ters ve düz örgü kabiliyeti yoktur. Sadece düz örgü çalışabilirler. Üretilen çorapların esneklikleri ve dayanıklılıkları (çabuk aşınır, boydan çekme görülür vb.) çift silindirli çorap örme makinelerinin ürettiği çoraplara göre daha düşüktür. Bu olumsuzluklara rağmen moda eğilimlerine hızlı cevap verebilecek yapısal esneklikte olmaları nedeniyle piyasada kabul görmektedirler. Bu tip makineler arasında eski model çorap makineleri sınırlı örgü örme özelliğine sahipken yeni nesil makineler ise düz örgü haricinde, jakar pozisyonu da yapabilmektedir. Aşağıdaki fotoğrafta gördüğünüz elektronik tek silindirli çorap makinesi, yüksek kaliteli ve çok renkli desenli çoraplar üretmeye yönelik, muhtelif

kalınlıklarda (gg), tek silindirli ve tek düşüslü bir makinedir. Aynı sırada zemin +5 renk olmak üzere toplamda 15 renk +2 zemin renkli, çoraplar üretmek mümkündür. Desen çorabın geneline çizilebilir. Aynı zamanda 4 renk + lastikte zemin rengi kullanılarak çorap örülebildiği gibi, 3 boyutlu çoraplar da örülebilir.



Şekil 2.2: Elektronik tek silindirli çorap örme makinesi.

2.3.3.2. Elektronik çift silindirli çorap örme makineleri

Üst üste yerleştirilen iki silindirden oluşan bu makinelerde üst silindir ters, alt silindir düz örgü yapmaktadır. İğneler hem alt hem de üst silindirde çalışabildiklerinden elde edilen kumaş yapısı oldukça esnek ve dayanıklıdır. Ayrıca çift silindirli çorap örme makinelerinde yapılacak uygun değişiklikler ile tek silindirli çorap örme makinelerinde üretilebilecek çorapları üretmek de mümkündür.



Şekil 2.3: Elektronik çift silindirli çorap örme makinesi.

Yukarıdaki resimde görülen elektronik çift silindir çorap örme makinesi Links-Links (kabartma) desenli çoraplar üretmeye yönelik, muhtelif kalınlıklarda (gg) çift silindir ve çift düşüslü bir makinedir. Üst üste yerleştirilmiş iki silindir bulunmaktadır (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

2.3.3.3. Elektronik çorap örme makinelerinin tanınma kriterleri

Elektronik çorap örme makinelerinin sistem sayıları

Örme makinelerinde, örme işlemi sırasında bir sıra ilmek için gerekli ipliği veren aparata mekik veya besleme yeri denir. Yuvarlak örme makinelerinde sistem sayısı çifttir. Desen verebilme imkânı bakımından sistem sayısı bölünebilen bir sayı olmalıdır. Yuvarlak örme çorap makinelerinde, her bir iğneye gerekli iplik ile gerekli hareketi veren düzeneğe sistem denir. Bunların hepsi ayrı ayrı birer sıra örme işlemi yapar. Yuvarlak örme çorap makinelerinde, sistem sayısı belirlemek için:

- ✓ Makinenin çapı
- ✓ Makinenin çalışma hızı
- ✓ Makinenin örme prensibi (RR, LL, RL)

- ✓ Makinenin desenlendirme donatımları göz önüne alınmalıdır.

Yüksek sistemli makinelerde üretim çok, desenlendirme imkânı azdır. Küçük sistemli makinelerde sistem sayısı az, hız yüksektir. Sistem sayısının çift alınması genel bir kuraldır.

Makine inceliği (E)

Bir inçteki iğne sayısıdır. İnçle ölçülen birimlere isabet eden iğne sayılarını ifade eder. Makine inceliği hesaplamalarında göz önüne getirilecek başlıca faktörler şunlardır:

- a) Makinenin çapının ölçüsü
- b) Belli çaptaki iğne sayısı
- c) İğne taksimat değeri

Elektronik çorap örme makinelerinde kovan çapları

Yuvarlak örme makineleri çorap eninin çok geniş olmamasından dolayı nispeten dar kovana sahiptir. Elektronik çorap örme makinelerinde, 3, 3 ½, 3 ¾, 4, 4 ½ gibi kovan çapları bulunmaktadır.

Elektronik çorap örme makinelerinde düşüş sayıları

Çorap sektöründe sistem sayısı düşüş olarak nitelendirilir. Elektronik çorap örme makinelerinde:

- ✓ Tek düşüş
- ✓ Çift düşüş
- ✓ Dört düşüş' lü makineler bulunmaktadır.

Bunlar arasında ise üretim için en çok tercih edilen tek ve çift düşüslü makinelerdir (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

2.3.3.4. Elektronik çorap örme makinesinin bölümleri

a. Elektronik çorap örme makinelerinin çalışma prensibi

Seksenli yıllarda elektronik teknolojisinin çorap makineleri imalatı üzerinde büyük etkisi olmuştur. Bu teknoloji, ilk önce çorap imalatındaki çeşitli mekanik safhalarının

kontrolünde kullanılmıştır. Zincirin yerini almak üzere mikro işlemciler geliştirilmiştir. Makineler, üzerlerindeki klavyeden kontrol edilen birer mikro işlemci ile 8 çeşit çorabın 8 farklı boyunun programının yüklenip saklanabildiği birer hafıza ile donatılmıştır. Bu programlarda kumanda tamburunun ilerletilmesi, çorabın her kısmındaki sıra sayısı ve her kısmı için hız kontrolü gibi ürün ve üretim bilgileri bulunabilir. Günümüzde tam elektronik makinelere ulaşılmasıyla kumanda tamburuna da ihtiyaç kalmamıştır. Klavye yardımıyla istenilen program bilgileri mikro işlemciden girilebilir, mevcut bilgiler çağrılabilir veya bu bilgiler değiştirilebilir; sonuç olarak makinede bu bilgileri girilen çorap örülebilir. Makine üzerindeki mikro işlemciye çorabın örülmesine ilişkin komutlar ise bilgisayar destekli desen hazırlama sistemleri yardımıyla oluşturulmuş disketlerden ayrıca yüklenir.

Mekanik çorap örme metoduyla karşılaştırıldığında elektronik seçimin en önemli avantajı çalışma hızıdır. Hava sistemi ile çalışırlar. Bir desen tamburu silindirin bir devrinden sonra yeni bir seçim yapabilir. Bu sayede tek tek iğne kontrolü sağlanabilir. Desen raporunun büyüklüğü ise makinedeki mikro işlemcinin hafızasına bağlıdır. Hangi elektronik sistem kullanılırsa kullanılsın bir iğnenin çalışıp çalışmamasını belirleyen tahrik, mekanik olarak verilir. Hareketlendirici ile iğne arasındaki bu mekanik ilişki farklı makine imalatçıları tarafından farklı şekillerde değerlendirilir. Bu salınım yapan selektörler, itilen selektörler veya salınım yapan itme çubukları vasıtasıyla yapılır. Bütün durumlarda piyano grubundaki (hareketlendirici) piyano uçları (kolları) kullanılan selektör sayısına eşit sayıdadır.

Makinenin hafızasına yüklenen bütün desen bilgileri nümerik olmalıdır. (0 ve 1 cinsinden) Ayrıca makinenin mikro işlemcisinin saymaya başlayacağı bir başlangıç noktasına sahip olması gerekmektedir. Bu noktada bulunan bir elektronik sensör silindirin her devrinde mikro işlemciye bir sinyal gönderir. Örme yapacak olan iğnelere 1 yapmayacak iğnelere ise 0 değeri verilir.

En geniş desenlendirme imkânına, bir örme sistemine ve üç ya da daha fazla desenlendirme sistemine sahip vanize yöntemine göre çalışan tek silindirli makinelerde ulaşılabilir. Çift silindirli makinelerde veya herhangi bir rib zemin üzerinde desen oluşturulduğunda; desen iplikleri sayısı ilk olarak örme sistemi sayısına bağlıdır. Ana renk her zaman kendi örme sisteminde örülür. İki veya üç renkli jakar sisteminde renkler tam bir desen sırası dışında aynı sırada örülemezler.

Bu da sırasıyla iki ve üç örgü sırasında oluşur. Günümüzde tam elektronik makinelerde desenlendirme ve makinenin pünometrik hava tertibatı da elektronik olarak kontrol edilir. Bunlar arasında hareketli çeliklerin (İlmeç çelikleri gibi...) çalışma durumları, silindir (kovan) hareket tipi (dönüş ve salınım) ile hızı, mekiklerin değişimi de sayılabilir (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

b. Elektronik çorap örme makinelerinde hava sistemi

Kompresör yardımıyla makineye aktarılan hava sistemi mevcuttur. Makinenin motoru çift zamanlıdır. İki hortumla makineye bağlanmıştır. Biri vakumlama yaparak emme işlemini, diğeri ise üfleme işlemini yapar. Hava tertibatının kullanıldığı bölümler:

- a) Örme işlemi yapılan çorabı silindirden aşağıya doğru çekerek emme işlemi yapar.
- b) Örme işlemi sırasında kesilen desen ipliklerini emerek kesik olan ipliklerin iğnelere zarar vermesini önler.
- c) Örme işlemi biten çorabı, iğnelere silindir üzerinden boşalttıktan sonra emerek sepete atar.

2.3.3.5. Elektronik çorap örme makinelerinin fiziksel yapısı

Elektronik çorap örme makineleri de mekanik çorap örme makineleri gibi çardak, gövde ve alt kısım olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır.

a. Çardak kısmı

Üzerinde iplik bobinlerini ve yedek iplik bobinlerini sabit ve düzgün şekilde taşıyan parçadır. Örme işleminde kullanılan bobinlerin birbirine karışmasını önlemek için kullanılan parçadır. Örme ana malzemesi olan iplikler bobin halinde hazırlanarak makinenin ya üzerinden çevreye göre dairesel olarak veya makinenin arka tarafından da örme yapan kısımlara sevk edilir.

Çardak kısmında bulunan makine elamanları:

Bu bölümde bobin takma yeri yani bobinlikler mevcuttur. Bobinlerin takılmasında özellikle hangi bobinin hangi mekiğe iplik sevki yapacaksa o mekiğe yakın bir yere yerleştirilmelidir. Lastik için ise ayrı bir aparat vardır. Lastik bobinliğe

yerleştirildikten sonra lastik aparatına takılmalıdır. İplikler iplik gözeneklerinden doğru bir şekilde geçirilmelidir.

İplik Kontrol Tertibatları: Çardaktan gelen ipliklerin kontrolü ve temiz olarak belli bir gerginlikte örme bölgesine sevki sağlayan parçadır. İplik kopuşlarını kontrol eder ve yabancı maddelerin örme bölgesine girmesine engel olur. İplik kontrol tertibatı, iplik rezerv ve iplik kontrol aparatlarından oluşur. Çardaktaki bobin üzerinden sağılan iplikler, örme iğnelere gelinceye kadar şu kısımlardan sevk edilir.

□ İplik yoklama ve kontrol elemanları: Çalışılan iplik numarasına bağlı olarak farklı iplik geçme delikleri bulunur. Her iplik, numarasına uygun boncuklardan geçirilmelidir ki, bu şekilde kalın ve hatalı kısımlar örücü iğnelere geçmeden, hatalı iplik kontrol edilerek, örme hatalarının önlenmesi sağlanmış olur.

□ Gerginlik kontrolü ve sinyal lambaları: Gerginliği fazla olan ve kalınlık yoklama kısmından zor geçen ipliklerin, örme yüzeyi üzerinde hata oluşturmaması için kullanılır. İplik gerilimin altındayken kontrol lambasının ışığının yanması suretiyle makinenin kısa devre yaparak durması sağlanır.

□ İplik sevk sistemleri: İplikler yukarıda belirtilen ön kontrollerden geçtikten sonra örgünün iplik ihtiyacına göre çeşitli ayar durumlarına uygun şekilde belirli bir sevk hızı ve gerilimle örme iğnelere iletilir.

□ Bobinlik: Bobinlerin yerleştirildiği ve iplik sevkinde bobinin dönmeden ve düzgün olarak sabitlenmesini sağlayan kısımdır. Şekline ve büyüklüğüne göre düz bir demir çubuktan veya plastik ve dişli konik şeklindedir.

□ Gözenekler: Çardak kısmındaki demir çubukların arasında bulunur. İpliğin sevk esnasında deforme olmasını ve kopmasını engellemek amacıyla içinde bulunan boncuklar porselenden imal edilmiştir. Bu gözenekler, bobinlerin takıldığı bobinliklerle orantılı bir şekilde çardak üzerine yerleştirilmiştir

□ Teraziler: Silindir çevresinde bulunan iğnelerin yarısı kısa ayaklı, yarısı da uzun ayaklı iğnelerdir. Kısa ayak iğnelere, topuk-burun örme işleminde taban altında görev yapmaktadır. Teraziler, kısa ayak iğnelere iplik aktararak, topuk ve burunu ören uzun ayak iğnelere ipliği çekerek diğer iğnelere ipliğin takılmasını önlemektedir.

□ Lastik Gergi sistemi: Yerleştirme biçimi iplik gergi sistemine göre farklılık göstermektedir. Bunun sebebi ise gergi sisteminin çardak kısmında bulunmasıdır.

Lastik gergi sistemindeki küçük dişli sayesinde sıklık ayarı sağlanmaktadır. Ayar kontrolü yapılmadığında lastik bol ya da sıkı olacağından örgü kalitesini düşürecektir.

b. Gövde kısmı

Makinenin örme işlemini yaptığı kısımdır. Gövde kısmı alt kısım ve üst kısım olarak 2 ana başlık altında incelenir. Üst bölümünde silindir bulunmaktadır. Silindir baz alındığında ise, silindire bağlı olan parçalar ve silindire bağlı olmayan parçalar da 2 ana başlık altında incelenebilirler.

Silindire bağlı olan parçalar:

Platin: Elektronik çorap örme makinelerinde iğneler arasında bulunan ilmeklerin daha rahat örülmesini sağlamak amacı ile yerleştirilmiş olan yardımcı parçadır. Tek silindirli elektronik çorap örme makinelerinde iki çeşit platin kullanılmaktadır. Bunlar:

- Düz platin: Düz örme işleminde ve desenli çorapların örülmesinde etkilidir. Şekil itibariyle tek gagası bulunur. Tek gagası ipliği alarak iğne ucuna aktarır.
- Havlu platin: Elektronik çorap örme makinelerinde çorap örme işleminde kullanılır. Çift gagası bulunmaktadır. Havlu platinin işlemi bir gagası ile ipliği alarak, ilmek oluşturur ve örgünün altına çeker. Diğer gagası ile ipliği alarak, iğneye verir ve örgü oluşumunu sağlar. Bu olayı sürekli tekrarlamasından dolayı örgünün alt yüzeyinde havlu örme işlemi gerçekleşir.
- Yaprak platin: Çift silindirli makinelerde düz platinin yanına konulan yardımcı ve örme işlemini kolaylaştıran parçadır. Kalınlık olarak diğer platinlerden daha incedir. Sadece çift silindirli makinelerde kullanılır.

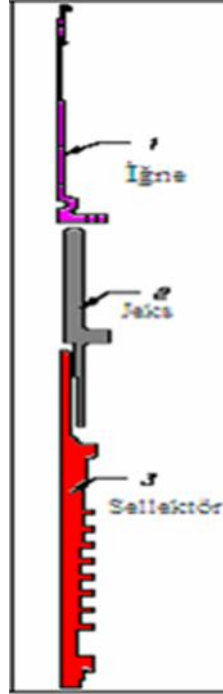
İğneler: Örmeyi gerçekleştiren asıl parçadır. Elektronik çorap örme makinelerinde 2 çeşit iğne kullanılmaktadır.

Kancalı uçlu iğne ismini, baş kısmının kanca şeklindeki kıvrımından almıştır. Baş kısmındaki kanca dil ilişkisi örme işleminin yapılmasının; ayak, yükseklik ve şekilleri ise desenlendirmenin meydana gelmesini sağlar. Kancalı iğneler çalışma esnasında hem kendi başlarına yukarı ve aşağı hareket ederek hem de topluca hareket ederek örme yapar. Bir ucu kancalı iğneler tek silindirli elektronik çorap örme

makinelerinde kullanılmaktadır. İki ucu kancalı iğneler ise Links-Links (kabartma) örgü yapabilen çift silindirli elektronik çorap örme makinelerinde kullanılmaktadır.

Jeksler (Ara platini): Elektronik çorap örme makinelerinde selektörler ile iğneler arasında görev yapan jeksler ara platini olarak da adlandırılabilirler. Jeksler, selektörlerden aldıkları hareketi iğnelere iletir.

Selektörler: Desen topunun verdiği komutla desen topu piyanosunun selektör ayağına dokunarak kabartmayı kabartır. Kabartma, jeksi, jeks ise iğneyi yukarıya kaldırır ve iğnenin desen veya zemin örmesini sağlar. Selektörler takım olarak 1'den 8'e kadar silindirdeki kanallarına dizilir. 8'den sonra tekrar 1 numaradan başlayarak silindirin çapına göre veya makine özelliğine göre yerleştirilir.



Şekil 2.4: İğne, jeks ve selektör yerleşimi.

Silindire bağlı olmayan parçalar:

Unçine: Elektronik çorap örme makinelerinin kapak kısmında bulunan, üzerinde testere olan, çorabın astar kısmını içeri kıvrıma yarayan ve silindirin üst kısmında bulunan en önemli parçadır. Sadece elektronik tek silindirli çorap örme makinelerinde bulunur. Unçineler 2 çeşittir. Bunlar uzun ayak ve kısa ayak olarak adlandırılır. Makine üzerinde nereye uzun ayak, nereye kısa ayak unçine takılacağı, başlangıç ve bitiş olarak unçinelerin üzerinde işaretlerle belirtilmiştir.

Mekikler: Mekiklerin görevi, iplik kontrol tertibatından gelen iplikleri iğnelerin ağzına beslemektir. Bazı elektronik çorap örme makinelerinin arka kısmında zemin mekikleri, yandan besleme ile lastik mekiği ve ön kısmında desen mekikleri bulunmaktadır. Düşüş sayısına göre ve makine farklılıkları mekik sayılarında değişkenlik gösterir. Hava valflerinin yardımıyla silindir üzerine düşerek ipliklerin iğne ağzına verme işlemini gerçekleştirir.

□ Desen mekik grubu: Desen çizim programında deseni renklendirmek amaçlı kullanılan desen mekik renklerinin hareket verdiği mekik grubudur.

□ Lastik mekiği: Makine üzerinde bağımsız olarak lastik aparatı bulunur. Bu aparat lastik ipliğinin mekiğe gelmeden bolluğunu alarak mekiklerden düzgün bir şekilde geçmesini sağlar. Bu aparat üzerinden lastik ipliğinin sıklık ayarı da yapılabilir. Lastik mekiği zemin grubundan farklı bir yere monte edilmiştir.

Testere: Unçinenin üzerinde bulunan ve desen ipliklerini kesmeye yarayan bir parçadır. Sadece Elektronik tek silindirli çorap örme makinelerinde bulunur. Testerenin gözenekleri iplikleri elmasın ağız kısmına getirir ve kesim işlemini yapar. Unçine üzerinde bulunduğu için unçinenin sökülüp takılmasından sonra testere doğru ve düzgün yerine yerleştirilmelidir. Yanlış takıldığında testerenin ağız silindir üzerinde bulunan bütün iğneleri kırabilir.

Elmas: İpliklerin kesilmesini sağlayan parçadır. Elmas belirli periyotlarda sökülerek özel macunu ile zımparalanmalıdır. Testere ve elmas birlikte çalışır.

Lastik Pensi: Lastik mekiği göreve girip işlemini tamamladıktan sonra lastiğin mekikten kaçmamasını sağlayan parçadır.

Silindirin alt kısmında bulunan parçalar:

Desen Topu: Elektronik çorap örme makinelerinde bulunan ve kart sistemine kablo ile bağlı bulunan desen topu desen mekik gruplarını ve mekikleri harekete geçiren parçadır. Üzerinde piyanolar bulunur. Bu piyanolar selektörlere vurarak desen oluşumunu sağlar.

Tırnaklar: Topuk yapımında devreye girerek iğneleri, kaldırmak veya indirmek suretiyle topuk oluşumunu sağlar. Makine çeşitlerine ve modellerine göre tırnakların sayısı değişkenlik gösterir. Tırnaklar iki çeşittir.

□ Kaldıran tırnaklar: Topuk burun oluşumunda genişletme işlemini gerçekleştirirken kısa ayak iğneleri teker teker yükselterek aktif hale getirir. 2 adettir.

□ İndiren tırnaklar: Topuk burun işleminin daraltma (eksiltme) bölümü gerçekleştirilirken kısa ayaklı iğneleri ikişer ikişer pasif konuma getirir. Tek adettir.

Nussa (Muska) Çelikleri: Örgünün sıklık ayarını yapan parçadır. Kaldıran tırnakların altında bulunur. Topuk ve burunda sağ ve sol şeklinde ayrı ayrı çalışırlar. Konç ve taban bölümlerinin örme işleminde ise bir adet nussa (muska) çeliği çalışır.

Görevleri:

□ İğneleri aşağıya doğru çekerek ilmeklerin genişlemesini, dolayısıyla örgünün açılmasını sağlar.

□ İğneleri yukarıya kaldırdığında ise ilmeklerin sıklaşmasını ve örgünün daha sıkı olmasını sağlar.

İğne Dili Açıcısı: İğne dillerini açarak iğneleri örme işlemine hazır hale getiren parçadır. İğnelerin dilleri açılmadıklarından örme işleminde hata oluşacaktır. Ya da iğne dili üzerinde ilmek birikmesi olacağından iğnenin kırılmasına neden olacaktır.

İğne Otomatiği: Silindirin çevresine yakın olan, iğne kırıldığında veya deforme olduğunda iğne otomatiğine çarparak ve kısa devre yaparak makinenin durmasını sağlayan parçadır.

Pompalar: İğneleri ve çelikleri iten parçadır. Hareketlerini bilgisayarda hazırlanan çorap programından alırlar.

c. Alt kısım

Makinenin alt kısmında, motor çevirme kolu, üstübu deposu ve çorap atma sepeti bulunmaktadır. Makinenin alt bölümünde bulunan ön panel kapağı açıldığında karşımıza elektronik kart sistemi ve sigortalar çıkar. Panelin yan bölümünde ise yağlama sistemi ve fan motoru bulunur.

Kart sistemi: Elektronik çorap örme makinelerinin beyni diyebileceğimiz elektronik bir sistemdir. Elektronik ortamda aldığı verileri mekanik harekete dönüştürür. Sadece elektronik tek ve çift silindirli çorap örme makinelerinde bulunur. Bilgisayarda hazırlanmış olan çorap programı makineye yüklendiğinde kart sistemi tarafından

alınarak örücü makine elemanlarına, örme işlemi sırasında hareket veren sistemler bütünüdür.

Yağlama sistemi: Otomatik olarak yağlayıcı bir sistemdir. Programlandığı sisteme göre makinenin bütün bölümlerini yağlar. Bilgisayarda hazırlanan zincir programında kaç çorapta bir yağlama yapılacağı komut olarak verilir.

Yağ deposu: Makinenin alt bölümünde bulunur. İnce iki hortumla makineye yağ verilir. Birinci hortumla örme işlemi sırasında yağlanmasını sağlar. İkinci hortum ise makinenin örücü elemanlarının yağlanmasına yardımcı olur. Makinenin belirli bölümlerini yağlamak amacıyla bir sistem doğrultusunda çalışır.

Motor: Makinenin alt kısmında bulunan ve makineye ilk hareketi veren en önemli elemandır.

Fan motoru: Örme işlemi bitmiş çorabın bir taraftan emerek diğer taraftan üfleyerek sepete atılmasına yardım eder.

Üstübu deposu: Örme işlemi sırasında kesilen ipliklerin ve iplik tozlarının toplandığı kısımdır.

Çan: Örme işlemi bitmiş çorabın hava yardımıyla dışarıya atıldığı bölümdür.

Klavye: Makinelerin modellerine göre yerleri değişmekle beraber makinenin yan tarafında ya da ön panel üzerinde bulunur. Makinenin elektronik hafızasına girmek, istenen komutu makineye yüklemek ve yönlendirmek için kullanılır.

Disket (floppy) bölümü: Bilgisayarda hazırlanmış çorap programının disketten makineye aktarılmasını sağlayan bölümdür.

FDU (taşıyıcı): Disket bölümünün olmadığı makinelerde seyyar taşıyıcı bulunur. Bir kablo yardımıyla hazırlanmış programın makineye aktarılmasını sağlar (Candan, 2004; Önder ve Candan, 2005).

2.4. Çorap Örme Makinelerinde Kullanılan Örgü Yüzeyleri

2.4.1. Çorabı oluşturan kısımlar

Çorabı oluşturan kısımlar; lastik, gövde (konç), topuk, ayak-taban ve burun olmak üzere 5 bölümde incelebilir.

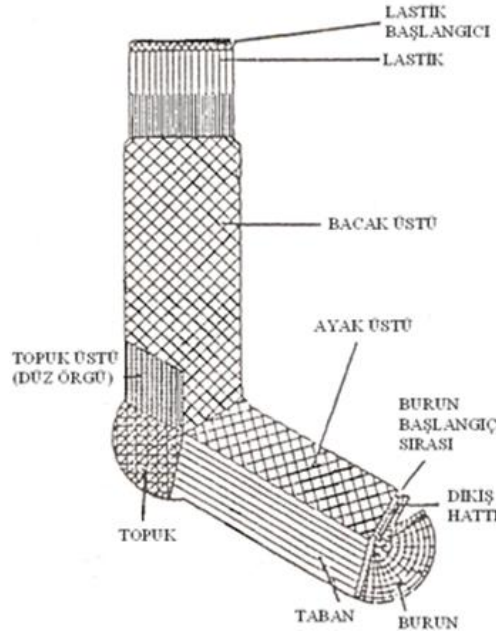
Lastik: Bu kısmın görevi çorabı ayakta tutmaktır.

Gövde (Konç): Bu kısım çorabın topuk ile lastik kısmı arasında kalır. Renkli atlamalı, havlu, boyuna çizgili, enine çizgili, motifli vb. desenler bu kısımda oluşturulur.

Topuk: Tabanla gövde arasında kalan kısımdır. Çorabın tabandan kaymasını önleyen en etkili kısımdır. Takviyeli olarak da örülebilir.

Ayak-Taban: Çorabın alt kısmıdır. Takviyeli örülmesi çorabın sağlamlığını artırır. Ayak kısmının desenine bağlı olarak bir desen uygulanabilir. Ayak kısmının deseni ayaküstünde açılır. Taban kısmında ise tabanı saracak şekilde, özellikle çift silindri çorap örme makinelerinde 1x1 rib uygulaması yapılabilir (Megep, 2008).

Burun: Çorabın parmakları saran bölümüdür ve isteğe bağlı olarak şekli değişir. Genelde topuk yapısında örülür ve açık kalan kısım, tek tek ilmekler dikilerek kapatılır. Bu çoraplarda burun dikişi parmakların üzerinde bir çizgi formunda olur. Genellikle spor çoraplarda çorabın uç kısmı düz bir şekilde bitirilir ve dikilir. Bu durumda burun dikişi parmak uçlarında yer alır. Sağlamlığı artırmak için burun takviyeli olarak da örülebilir.



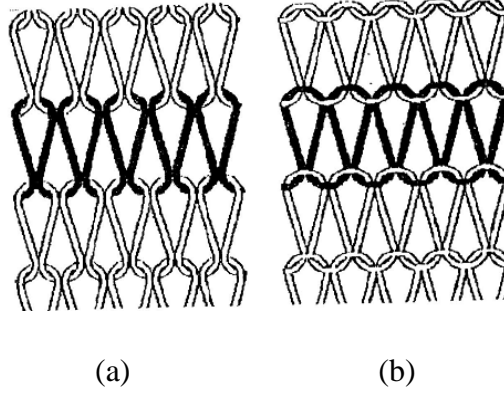
Şekil 2.5: Çorabı oluşturan kısımlar (Kurbak ve Yağcı, 1991).

2.4.2. Çorap örme makinelerinde oluşan örgüler

a. Süprem örgü

RL örgü, düz örgü veya single jersey de denilen süprem örgü ya tek yataklı makineler de veya çift yataklı makinelerin tek yatağı kullanılarak elde edilen en basit örgü türüdür. İnce bayan çoraplarında, iç ve dış giysilerde, t-shirtlerde yaygın olarak kullanılır. Yuvarlak örme makinelerinde üretilen düz örgüye süprem örgü denilmektedir.

Süprem örgü üretilirken, kullanılan yataktaki tüm iğneler örmeye katılırlar. Oluşan kumaşa makinenin önünden bakıldığında, ön yataktaki iğneler kullanılmışsa sadece düz ilmekler, arka yataktaki iğneler kullanılmışsa ters ilmekler görülmektedir.



Şekil 2.6: Süprem örgünün a) ön b) arka yüzünün şematik görünüşleri (Bayazıt, 2000).

Örgünün ön yüzünde ilmek bacakları belirgin olup, daha düzgün bir görünümündedir. Ön yüzde minik “v” şeklinde çubuklar görülmektedir. Arka yüzde ise ilmek başları ve ayakları belirgin olup, enine hatlar şeklinde görülmektedir (Bayazıt, 2000).

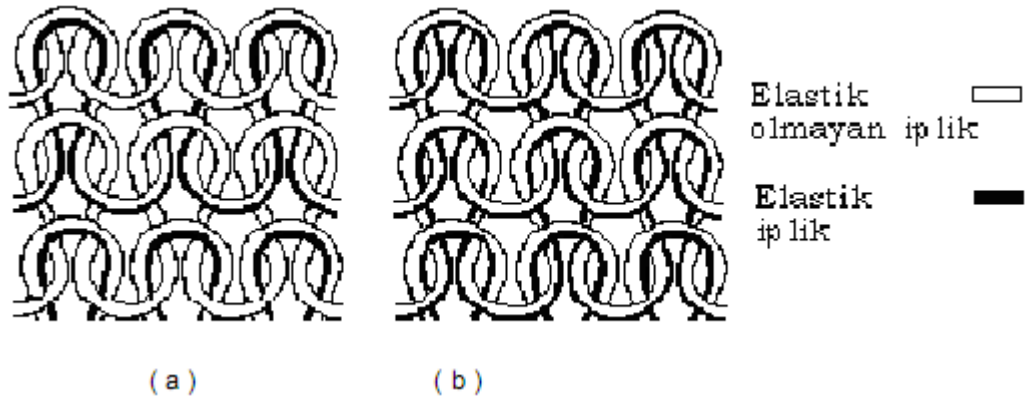
b. Likralı süprem yüzeyler

Süprem örgünün enine ve boyuna yönde elastikiyeti yüksek olmasına rağmen, kuvvet altında uzatılmış süprem örgü yapılarının kuvvet ortadan kalktıktan sonra eski halini alma özelliği sınırlıdır. Örme kumaşların elastikiyetini artırmak, esneyip eski haline dönebilme yeteneğini iyileştirmek ve tüm kullanım sürecinde en iyi performansı elde etmek amacıyla elastik iplik kullanımı mümkündür.

Örme yapılarda elastik iplik kullanılması durumunda, kumaşların esneme yeteneği artırılır, kumaşa kontrol edilebilen geri dönüş özelliği kazandırılmakta, kumaşın kullanım ömrü süresince ilk günkü şeklini koruması sağlanmaktadır.

Elastik ipliklerin düşük nem absorpsiyonu, güneş ışığı ve yaygın olarak kullanılan kimyasallara karşı direncinin yüksek olması gibi avantajları da söz konusudur.

Örgü yapısında elastik iplik kullanımında, likra her sırada kullanılabileceği gibi, her iki sırada bir kullanılarak da likralı süprem yüzey elde edilebilir (Marmaralı ve diğ., 2007).



Şekil 2.7 : Elastik iplik a) iki sistemde bir, b) her sistemde beslendiğinde süprem yapısının şematik görünüşü (Weber ve diğ., 1984).

c. Havlu örgü

Zemin ipliği ile hav ipliğinin özel bir teknikle beraber örülmesi sonucu elde edilen örgü türüdür. Çorabın sadece iç veya dış yüzeyinde örülebilir. Tek silindri ve çift silindri makinelerde örülebilen bu örgü türü havlu platinin takılmasıyla ve bilgisayarda hazırlanan çorap programlarındaki havlu komutuyla oluşur. Tek silindri çorap örgü makinesinde üretilir (Megep, 2008).

d. Lakost örgü

Çift silindri çorap örme makinelerinde üretilebilen bir örgü türüdür. Zemin naylonunu kullanarak elektronik tek silindri çorap örme makinesinde de lakost örgünün benzeri yapılmaktadır. Bu örgü türünde iğneler bir boş, bir dolu olarak çalışır. Bilgisayarda hazırlanan lakost çiziminiyle iğnelere komut verilir. Lakost örgü desen raporuna göre 2 dolu 2 boş olarak ta uygulanabilir. Lakost örgü bir de lastik üzerinde kullanılır. Eğer lastikte desen var ise desenin alt örgüsü lakost ile yapılarak desenin görüntü netliği sağlanır (Megep, 2008).

e. Yalancı rib örgü

Bu örgünün gerçeği de lakost örgü gibi çift silindirli makinelerin özelliğidir. Yalancı lakost örgüdeki gibi boş geçen iğne çorap yüzeyinde, zemin naylonu ile rib görüntüsü yaratacaktır.

f. Lastikli yalancı rib örgü

Bu örgü türü için elastik ipliklerin süprem (düz) kumaşı için yatırılması veya içinde örülmesi ile yalancı rib örgüler elde edilmiştir. Bu yüzeyler hem esnektir hem de rib örgüye benzer bir görünüşe sahiptirler. İğne seçimi ile 1x1 veya daha geniş yalancı rib kumaşlar elde etmek mümkündür (Megep, 2008).

g. Desenli örgü

Günümüzde bütün tek silindirli makine imalatçıları, bu tip desenler üretebilen makine modelleri geliştirmektedir. Motif desenleri, düz örgü üzerine renkli bir desenin vanize ya da jakar tekniği ile yerleştirilmesidir (Megep, 2008).

h. Enine çizgi örgü

Elektronik çorap örme makinelerinde uygulanabilecek en basit desenlendirme yöntemi sistemlere değişik renklerde iplikler beslenerek enine şeritler (çember atma) oluşturulmasıdır. Bu yöntemle sistem sayısına bağlı olarak belirlenen sabit bir genişlikte renkli bantlar elde etmek mümkündür (Megep, 2008).

i. Jakar örgü

Bu tür örgülerde, örme kumaşlarda kullanılan çözücü ya da atkı örme metotlarının her ikisi de kullanılabilir. Tek veya çok renkli desenler, düz ya da kabartmalı desen ve örgü yüzeyi oluşturulabilir (Megep, 2008).

j. Links-links (kabartma) örgü

Bu tip örgülerin en büyük özelliği aynı may boyunca ters düz ilmeklerin oluşturulabilmesidir. Bu amaçla kullanılan örme makinelerinde iki ucu kancalı iğnelerle üretim yapılmaktadır.

Dengeli, düzgün yüzeyli kumaşlardır ve bu yüzden kenarlarda kıvrılma olmaz. Enine esneklikleri süprem kumaşla aynı, boyuna esneklikleri süprem kumaşın yaklaşık iki

katıdır. Kumaş ilk ve son ilmek sıralarında sökülebilir. Kumaş yapısındaki ilmek kaçığı may boyunca yukarı ve aşağı olmak üzere her iki yönde ilerler (Megep, 2008).

k. Rib örgü

Her iki iğne yatağı da kullanılarak üretilen çift silindir örgülerdir. Bu yapıyı oluşturmak için her iki iğne yatağındaki tüm iğneler kullanılır. Farklı yapılarda rib örgüler alt ve üst iğne yataklarında yer alan aktif iğnelerin işleme dahil edilmesi veya işlem dışı bırakılmasına bağlı olarak üretilir.

Ön ve arka yüzey görünüşü aynıdır. Kumaşın enine esnekliği süprem örgüsünün yaklaşık iki katıdır. Boyuna esnekliği ise süpreme hemen hemen aynıdır. Kumaşta oluşan ilmek kaçığı aynı may boyunca aşağı doğru ilerler. Dengeli kumaşlardır. Kenarlarda kıvrılma olmaz. Kumaş ilk örüldüğü sıradan sökülemediğinden kazaklarda bel lastiği vb. amaçlı olarak kullanılır (Megep, 2008).

2.5. Konu İle İlgili Olarak Daha Önce Yapılan Çalışmalar

Gün (2011), aynı iplik numarasına sahip modal, mikromodal ve mikromodal air liflerinden 3 farklı sıklıkta oluşturulmuş süprem kumaşların termal özelliklerini incelemiştir. Isıl direncin modal kumaşta en yüksek, mikromodal kumaşta ise en düşük olduğunu belirtmiştir. Lif incelince iplik enine kesitindeki lif sayısı artacağından, ipliğin yapısındaki hava boşluklarının azalmasından termal özelliklerin de buna bağlı olarak farklılaştığını belirtmiştir (Gün, 2011).

Majumdar, Mukhopadhyay ve Yadav (2010), pamuk, bambu ve karışımından oluşturulmuş süprem, rib ve interlok örme kumaşların termal konfor özelliklerini incelemiştir. Kumaşların termal iletkenliklerinin bambu lifi oranının artması ile genellikle azaldığını ifade etmişlerdir. Bambu oranının artmasıyla su buharı geçirgenliği ve hava geçirgenliğinin de arttığını belirtmişlerdir (Majumdar ve diğ., 2010).

Dündar (2008), pamuk, bambu ve lyocell liflerinden aynı numara ve büküm değerinde elde ettiği ipliklerden hafif, orta ve ağır gramaj olmak üzere üçer lacoste tipi örgü numunesi elde etmiştir. Örme kumaşların gramaj, kalınlık, patlama mukavemeti, boncuklaşma, aşınma dayanımı, boyutsal değişimleri, may dönmesi

gibi fiziksel ve boyutsal davranışlarının yanında kılcal ıslanma, nem kazanımı, kuruma ve su buharı geçirgenliği gibi nem konfor davranışlarını değerlendirmiştir.

Lif bazında incelendiğinde; aşınma en çok lyocell kumaşlarda, en az ise bambu kumaşlarda gerçekleştiğini tespit etmiştir.

Konfor özellikleri incelendiğinde; yıkama sonrası kılcal ıslanmanın ve nem kazanımının arttığını, kuruma süresinin ise azaldığını gözlemlemiştir. Kumaşlarda kalınlık artışı, dikey kılcal ıslanma hızında artışı sağladığını belirtmiştir. Başlangıçta sahip olunan su miktarı ne kadar fazla ise kuruma süresinin o kadar uzadığını ve ayrıca kumaş yoğunluğundaki artışın da kuruma süresini arttırdığını gözlemlemiştir. Nem kazanımı artıkça dikey kılcal ıslanma hızının düştüğünü gözlemlemiştir.

Lif bazında incelendiğinde; bambu ve lyocell kumaşlarda transfer hızlanmanın ve nem kazanımının yüksek olduğunu ve ayrıca bambu ve lyocell kumaşlarda gramaj artışının kuruma süresindeki artışa da sebep olduğunu belirtmiştir. Kuruma süresi bakımından en yavaş kuruyan kumaş bambu kumaşlar olduğunu tespit etmiştir.

Kumaşların nem kazanımı ve su buharı geçirgenliği özelliklerini birlikte incelediğinde nem kazanımının en düşük olduğu pamuklu kumaşlarda su buharı geçişinin en fazla olduğunu, nem kazanımının yüksek olduğu bambu ve lyocell kumaşlarda ise su buharı geçişinin daha az olduğunu gözlemlemiştir. Bunun sebebi kumaşta nem kazanımının yüksek olması, kumaşın su buharını tutarak buhar geçişini engelleyebileceğini belirtmiştir.

Dündar (2008), Yaptığı çalışmada sunulan veriler ve elde edilen sonuçlar ışığında dış giyim ürünlerinde gerek fiziksel ve boyutsal gerek konfor özellikleri açısından en uygun lif çeşidinin lyocell lifleri olduğunu belirlemiştir. Fiziksel ve boyutsal özelliklerinin kötü olması açısından bambu liflerinin dış giyimde çok uygun olmadığını ancak konfor özellikleri ve bu ürünlerden üretilen mamullerin yumuşaklığı dikkate alındığında özellikle havlu gibi ürünlerde tercih edilebileceğini belirtmiştir. Anti bakteriyel özelliğinin iyi olması açısından bebek giysileri, hijyenik ürünler ve çorap gibi ürünlerde bambu lifinin kullanılabilirliğini belirtmiştir (Dündar, 2008).

Özbağcı (2008), pamuk, lyocell lf, lyocell standart ve modal ipliklerden sık, orta ve gevşek olmak üzere üç farklı gramaj ayarında süprem örgü kumaş elde etmiştir. Süprem örgü kumaşlara yaş relaksasyon ve üç tekrarlı yıkama işlemleri

uygulanmıştır. Bu relaksasyon işlemlerinin, kumaşların ilmek iplik uzunluğu, sıra ve çubuk sıklığı, hava geçirgenliği ve kalınlık değişimlerine etkisini incelemiştir.

Tüm kumaş tiplerinin hava geçirgenliği özelliğinin ise, en çok ilmek iplik uzunluğu yani; kumaş sıklığından etkilendiğini ve dolayısıyla, ilmek yoğunluğu değerleriyle de aynı ilişkiler olduğunu belirtmiştir. Hava geçirgenliği ile kumaş kalınlığı arasında ise, düzenli ve doğrusal bir ilişki bulunmadığını ve sonuç olarak hava geçirgenliğinin en çok kumaş gözenekliliğinden etkilenen bir özellik olduğunun söylenebileceğini belirtmiştir.

Hava geçirgenliği özelliği bakımından, tüm kumaş tiplerinin farklılıklarını istatistiksel açıdan önemli bulmuştur. Tüm kumaş tiplerinde, yıkama işlemleri ile kumaşların sıklaşmasına paralel olarak hava geçirgenliği değerlerinde azalma gözlemlenmiştir. Bu azalma en fazla pamuk, daha sonra lyocell (lyocell lf) kumaşlarda görülürken, en yüksek hava geçirgenliği değerlerinin tencel içerikli kumaşlardan elde edildiğini belirtmiştir. Sonuç olarak; süprem örgü kumaşların fiziksel ve boyutsal özelliklerinin, materyal farklılıklarından etkilendiği söylenebileceğini belirtmiştir (Özbağcı, 2008).

Stankovic, Popovic ve Poparic (2008), pamuk, viskon, keten %100 veya karışım süprem kumaşları incelemiştir. Isıl dirençleri bakımından %100 pamuk kumaşın en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Kumaşların hava geçirgenliği ve gözenekliliğin termal davranışı etkilediğini ifade etmiştir (Stankovic ve diğ., 2008).

Avcı (2007), pamuk, modal, viloft, viskon, bambu, seacell, soya ipliklerinden örülen çorapların fiziksel ve konfor özelliklerini tespit etmek için çalışma yapmıştır. Su buharı geçirgenliği testinin sonucuna göre, viskon en düşük değeri verirken bambu-pamuk ve seacell yüksek değeri vermiştir. Isıl direnç değerlerine göre ısıl direnci en düşük olan modal iken en yüksek soyanın olduğunu, hava geçirgenliği değerlerine göre en yüksek olan pamuk iken en düşük seacell ve soya olduğunu belirtmiştir. Aşınma testi sonucu yüzdesel kütle kaybının en çok bambuda, en düşük viskonda olduğunu belirtmiştir.

Cimilli (2007), modal, mikromodal, bambu, soya, kitosan gibi yeni liflerden üç farklı sıklıkta üretilen numuneleri incelemiştir. En çok aşınan numunenin mikromodal olduğunu, hava geçirgenliği değerleri incelendiğinde en düşük değer pamuğa, en yüksek değer modal numunelere aittir. Modal numunelerin nem geri kazanım değeri

en yüksektir. Isı iletimi ve ısı yayımı katsayısı açısından pamuk numunesi en yüksek değeri vermiştir (Cimilli, 2007).

Marmaralı, zdil ve Kretschmar (2007), elastik iplik kullanılan düz örme kumaşların ısıl özellikleri ile su buharı geçirgenliği ölçülüp, istatistiksel olarak değerlendirip, elastik iplik içermeyen düz örgü kumaşlara ait sonuçlar ile karşılaştırmışlardır. Kumaş yapısında kullanılan elastik iplik miktarı arttıkça ısıl direnç değerlerinde artış, ısıl iletkenlik değerlerinde azalma, ısıl soğurganlık değerlerinde artış meydana geldiği ve bu kumaşların daha soğuk hissedildiği saptanmıştır. Süprem kumaşlarda elastik iplik kullanıldığında bağıl su buharı geçirgenlik değerinde azalma meydana gelmektedir (Marmaralı ve diğ., 2007).

Oğlakioğlu ve Marmaralı (2007), %100 pamuk ve %100 polyester iplikleri ile oluşturulan süprem, 1x1 rib ve interlok kumaşların termal özelliklerini incelemişlerdir. Pamuklu süprem örgü kumaş için termal iletkenlik değerinin 0,035 ve termal direncinin ise 0,024 olduğunu belirlemiştir. Kumaşların ısıl soğurganlık değerleri, ısıl iletkenlik ve ısıl direnç değerlerine paralellik gösterdiğini belirtmiştir. Süprem kumaşların su buharı geçirgenliklerinin daha fazla olduğu düşük ısıl soğurganlık değeri ile ilk dokunuşta daha sıcak hissi verdiğini ifade etmiştir (Oğlakioğlu ve diğ., 2007).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Yapılan deneysel çalışmalarda rejenere selüloz esaslı bambu, modal, promodal, mikromodal, keten-modal, lyocell, viskon ve pamuk elyafından ring iplik üretim sistemiyle üretilen ipliklerden örülen 8 grup çorap numunesi kullanılmıştır. Bunlardan pamuk kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Yapılan deneylerde çorapların konfor ve dayanım özelliklerine elyaf cinsinin etkileri incelendiğinden diğeri iplik ve kumaş parametrelerinin sabit tutulması sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun için çorapların hepsi aynı makinede, aynı iplik besleme ve iplik gerilim ayarlarında ve aynı günde örülmüştür. Makine olarak; E18 fine, 3 pus, elektronik tek plakalı, Lonatti marka çorap örme makinesi kullanılmıştır. oraplarda vanize örgü kullanılmış olup grupların tümünde, arka iplik olarak 70 denye Naylon + 20denye Lycra® elastan' dan oluşan iplik ile çalışılmıştır. Örülen oraplar, burun dikişleri yapıldıktan sonra, hepsi aynı boyama makinesinde aynı reçete kullanılarak reaktif boya prosesinden geçirilip, son olarak da ütüleme (form verme) işlemiyle mamul hale getirilmiştir. Hazırlanan tüm çorap numuneleri deneylere başlanmadan önce 22 °C, %65 bağıl nisbi nem standart şartlarında bir gün süreyle kondisyonlamaya tabi tutulmuştur.

3.2 Metod

Mamul hale getirilen kumaşlarda aşınma dayanımı, su buharı geçirgenliği, ısı transferi, transfer ıslanma, kılcal ıslanma, nem kazanımı, kuruma hızı ve hava geçirgenliği ile ilgili testler uygulanmış, elde edilen verilerden, SPSS 15.0 for Microsoft istatistiksel analiz programı kullanılarak istatistiksel analizler ve Excel programı kullanılarak grafiksel dökümler elde edilmiştir.

3.2.1.Kumaşın sıra ve çubuk sayılarının belirlenmesi testi

Numuneler düz bir yüzey üzerine yerleştirilerek, lup yardımıyla 2,5 in'te yer alan ilmek sıraları ve çubukları sayılmıştır. Her bir numune için yapılan 5 ayrı ölçümün

ortalama değerleri alınmıştır. 2,5 inç'teki sıra ve çubuk sayılarına ait ortalama değerler cm'ye dnştrlmştir.

3.2.2.Kumaş kalınlığının tespiti

Kumaş kalınlığı, kumaşın n yüzü ile arka yüzeyi arasında en üst ve en alt yüzeyler arasındaki mesafedir. Kumaşın aşınma dayanımı, boyutsal değişimi, termal özellikleri, esneklik ve eğilme dayanımı gibi özelliklerin değerlendirilmesinde kumaş kalınlığı bilmek önemlidir.

Kumaş kalınlığı, kumaşın üzerine konduğu referans plaka ile deneye tabi tutulan kumaşa belirli bir basınç uygulayan zemine paralel daire şeklindeki baskı ayağı arasındaki mesafe ölçülerek tespit edilir. Deneyde baskı ayağı kaldırılır ve kumaş plaka üzerine konur. Baskı ayağı dikkatli bir şekilde numune kumaş üzerine indirilir ve skaladan ölçüm değeri mm olarak okunur (zdil, 2003).

Deneyleerde kullanılan kumaşların kalınlık lçm, TS 7128 EN ISO 5084'e göre R&B Cloth Thickness Tester cihazında yapılmıştır. lçm sırasında kumaşa 5 g/cm² baskı kuvveti uygulanmıştır. Kumaş kalınlığı değerleri mm olarak elde edilmiştir.

3.2.3. Aşınma testi

Tekstil materyalinin herhangi bir bölgesinin bir başka materyale sürtünmesi ile meydana gelecek aşınmaya veya eskimeye karşı direnme yeteneğidir (Yakartepe, 1995). TS EN ISO 12947 -2 standardı esas alınarak ve Martindale aşındırma test cihazında yapılmıştır. Kesme aparatıyla 38 mm çapında hazırlanan numuneler 12 Pa'lık basınç altında aşınmaya maruz bırakılmıştır (TS EN ISO 12947 -2, 2001). Numunede kopma oluncaya kadar deney devam edilir. Numunede herhangi bir kopma oluşmamış ise düzenli aralıklarla kontrol edilerek numunede kopma gözleninceye kadar deneye devam edilir.



Şekil 3.1: Martindale aşındırma test cihazı.

3.2.4. Hava geçirgenliği testi

Hava geçirgenliği, havanın elyaflar ve kumaş yapısı içinden geçme kabiliyetidir. Bir kumaşın hava geçirgenliği termal özellikleri ile ilgili olup kumaşların konfor faktörünü ifade eden ısıyı, nemi tutma veya geçirme özelliklerini belirlemektedir. Hava geçirgenliği iyi olan kumaşlar hava hareketleri nedeniyle ısı kaybını artırır. Hava kumaştan rahatça geçebildiğinde ya ısı dışarıya doğru dağılır ya da tersine olarak ısı kumaştan vücuda geçebilir. Giysilik kumaşların havayı gerekenden az veya çok geçirmesi kişinin fizyolojik ve psikolojik durumunda rahatsızlıklara dolayısıyla kumaşın konfor açısından yetersiz olarak değerlendirilmesine neden olabilir (Özdil, 2003).



Şekil 3.2: Hava geçirgenliği test cihazı.

Hava geçirgenliği testi, TS 391 EN ISO 9237 standardına uygun olarak, Textest FX3300 test cihazında yapılmıştır. Bu cihazda kumaş belirli bir alana sahip olan test kafasının altına yerleştirilmekte ve test kafası kumaşın üzerine bastırılarak kompresörden gelen havanın kumaşın içinden geçmesi sağlanmaktadır. Her bir

numuneden 10 adet ölçüm yapılarak, bunların ortalama değerleri alınarak l/m²/s birimi ile ifade edilmektedir (TS 391 EN ISO 9237, 1999).

3.2.5. Su buharı geçirgenliği testi

Bağıl su buharı geçirgenliği, kumaşın % olarak su buharını geçirebilme yeteneğidir. Özellikle terlemenin en yoğun olduğu sıcak havalarda veya aktif sporlarda kullanılan ürünler için su buharı geçirgenliği en önemli konfor parametrelerinden biridir. Buhar geçirgenlik özelliği yüksek olan ürünlerde terleme sonrası nemin vücuttan daha kolay buharlaşmasını sağlayarak konfor hissini artırmaktadır (Oğlakçioğlu ve Marmaralı). Su buharı geçirgenliği ölçümleri ISO31092 standardına göre Permetest su buharı geçirgenliği test cihazında yapılmıştır. Ölçümler sonucu su buharı geçirgenliği indeksi (%) ve su buharı direnci (m²Pa/W) değerleri elde edilmiştir.

Su Buharı Direnci [Ret (m²Paskal/Watt)]: Bir malzemenin iki yüzeyi arasındaki su buharı basınç farkının, basınç değişimi yönünde birim alandaki buharlaşma ısı akışına oranıdır (Hes, 2004).

$$Ret = (P_m - P_a) (q_v^{-1} - q_0^{-1}) \text{ (m}^2\text{Paskal/Watt)} \quad (3.1)$$

P_m : Çevre sıcaklığı için paskal cinsinden doygun kısmi su buharı basıncı (P_m değeri, termodinamik tablolarından ortamın sıcaklığı esas alınarak bulunmaktadır.)

P_a : Çevre sıcaklığı için Pascal cinsinden laboratuardaki gerçek kısmi su buharı basıncı (P_a değeri, P_m ile ortamın bağıl nemi çarpılarak elde edilmektedir.)

q_v : Numune ile ısı akış değeri (W/m²)

q_0 : Numunesiz ısı akış değeri (W/m²)

Su Buharı Geçirgenliği: Bir metre kareden, bir saatte ve bir Pascal basınç altında geçen, gram cinsinden su buharı miktarıdır (g/ m²hPa) (Hes, 2004).

Bağıl Su Buharı Geçirgenliği:

$$\% p = 100 \times q_s / q_0 \quad (3.2)$$

q_s : Numune ile ısı akışı değeri

q_0 : Numunesiz ısı akışı değeri

Permatest cihazı, su-buhar geçirgenliğini ölçmek için kullanılır. Test edilen numunenin dış yüzeyi paralel bir hava akımına maruz bırakılır ve numunenin diğer

yüzü ter sıvısıyla dolu herhangi bir iç çamaşırını temsil eden gözenekli nemli bir membran (membran üzerine 0,2 ml su enjekte edilmiştir) yüz yüze konur. Numune ile membran arasındaki 1mm'lik bir boşluk suyun sıvı ve buhar kısmını ayırır. Cihazın çalışma prensibi test edilen numuneden geçen buharlaşan su tarafından oluşturulan dinamik ısı akışını ölçmeye dayanır. Suyu buharlaştırmak için gerekli sıcaklık numune (kumaş) kaplama ile ve kaplama olmadan ölçülür. Bağlı su buharı geçirgenliği numune ile ölçülen ısı kaybının numunesiz ölçülen ısı kaybına oranı olarak tanımlanır.

3.2.6. Isıl özelliklerin ölçümü testi

Kumaşların ısı özellikleri ISO 31092 standardına uygun olarak Alambeta cihazında ölçülmüştür. Her bir kumaş için 3 ölçüm yapılmış ve ortalaması belirlenmiştir. Ölçüm sonucunda ısı iletkenlik, ısı direnç, ısı soğurganlık ve kalınlık değerleri belirlenmiştir. Bu kavramlar aşağıda açıklanmıştır.

Isıl iletkenlik (λ): Bir malzemenin, birim kalınlıkta, 1 °K sıcaklık farklılığında geçen ısı miktarının ölçüsüdür. Malzemenin iki yüzeyi birim sıcaklık farkına maruz kaldığında gerçekleşmektedir. Isıl iletkenlik (λ);

$$\lambda = \frac{q \cdot h}{\Delta T} \quad (\text{W/m K}) \quad (3.3)$$

formülü ile gösterilmektedir. Formülde,

$$q = \text{ısı akış miktarı (W/m}^2\text{)}$$

$$\Delta T = \text{sıcaklık farkı (K)}$$

$$h = \text{kalınlık (m)'tir.}$$

Isıl direnç (R): Materyalin ısı akışına dayanımıdır.

$$R = \frac{h}{\lambda} \quad (\text{m}^2 \text{ K / W}) \quad (3.4)$$

formülü ile gösterilmektedir. Formülde,

$$h = \text{kalınlık (mm)}$$

$$\lambda = \text{ısı iletkenlik (W/m K)'tir.}$$

Isıl soğurganlık (b): Farklı sıcaklıktaki iki parça birbirine temas ettiğinde meydana gelen ani ve kısa süreli ısı akışıdır. Isı akışı iki tarafın sıcaklığı dengeye gelinceye kadar devam etmektedir. Isıl soğurganlık literatürde “thermal absorptivity” olarak adlandırıldığı gibi birçok araştırmacı tarafından “sıcak-soğuk hissi” (warm-cool feeling) olarak belirtilmektedir (Pac ve diğ., 2001; Das ve diğ., 2007).

Kumaş ile cilt arasındaki ani temasta, kumaşın ciltten daha düşük bir sıcaklıkta olması durumunda vücuttan kumaşa doğru ısı akışı meydana geleceğinden, soğukluk hissedilmesine neden olmaktadır (Hes, 2001). Isı akışı, malzemenin ısıl iletkenliğinin artması ile artmaktadır. Bir malzemenin ısıl iletkenliği arttığında daha fazla ısıl enerji soğuracağından, sıcak bir beden ile ilk temas anında daha soğuk bir his vermektedir (Pac ve diğ., 2001). Bu his ortam koşullarına bağlı olarak iyi veya kötü olarak nitelendirilebilmektedir; çünkü sıcak yaz günlerinde giysinin soğuk bir his vermesi tercih edilirken, soğuk ortamlarda daha sıcak his veren giysiler tercih edilmektedir. Isıl soğurganlık;

$$b = (\lambda \rho c)^{1/2} \quad (\text{W s}^{1/2} / \text{m}^2 \text{ K}) \quad (3.5)$$

formülü ile gösterilmektedir. Formülde,

λ = ısıl iletkenlik (W/m K)

ρ = yoğunluk (kg/ m³)

c = özgül ısı (J/ kg K)’dır.

Isıl soğurganlık değeri düşük ise kumaş sıcaklık hissi, yüksek ise soğukluk hissi vermektedir.

3.2.7. Nem kazanım (hidrofillik) testi

Her kumaş çeşidinden 8x8 cm boyutlarında ve aynı kumaş çeşidinde 5 tekrarlı test için 5’er numune, kumaş enince diyagonal bir düzen içinde kesilmiştir. Diyagonal düzende kesimin nedeni; numune gruplarının kendi içlerinde, kumaşın farklı bölgelerinden oluşmasını, böylelikle kumaş enince ve boyunca muhtemel homojen olmayan durumların önüne geçilmesini sağlamaktır.

Bir sonraki aşamada numuneler, LEO-50 mini süpersonik temizleyicide (Şekil 3.3) oda sıcaklığındaki distile suda 5 dakika yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlem sayesinde kumaşlar, derinliklerine kadar nüfuz etmiş kimyasallardan da

arındırılmıştır. Yıkanan numuneler BINDER marka etüve alınmış ve 105 °C'de kurutulmuştur.



Şekil 3.3: Ultrasonik temizleyici (ITC, 2005).

Numunelerdeki buruşmaların giderilerek testin düz bir kumaş yüzeyine uygulanabilmesi için bütün numunelere ev tipi buharlı ütü ile yüksek sıcaklık ayarında (arada bir tülbent bezi ile) ütüleme işlemi uygulanmıştır. Bütün bu işlemler sırasında numunelerin fiziksel özelliklerini korumasına özen gösterilmiştir.

Son olarak numuneler klimalı kondisyon odasında her yönden hava alabilen, düz ve yatay çekmecelere yerleştirilmiş ve test işlemleri öncesinde 20 °C sıcaklık ve %65 bağıl nemli odada en az 24 saat iklimlendirilmiştir.

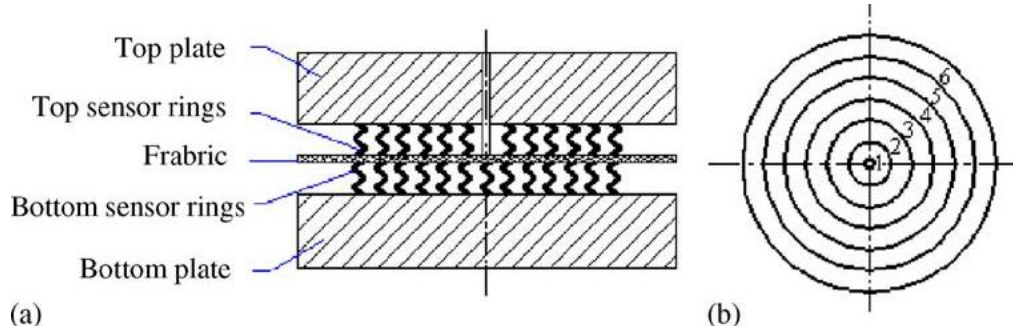
Test solüsyonu olarak 9 g/l'lik sodyum klorür çözeltisi distile su ile hazırlanmış ve sıvının iletkenliğinin test metoduna uygun olarak 16±0,2 mS olduğu iletkenlik ölçer ile teyit edilmiştir (AATCC Test Method 195-2009, 2009).

Kumaş numuneleri nem yönetimi test ve ölçümlerine AATCC'nin 195-2009 numaralı "Tekstil Kumaşlarının Sıvı Nem Yönetimi Özellikleri" test metoduna uygun olarak hazırlanmıştır. Nem yönetimi ve dolaylı yoldan konforunu tespit etmeye yönelik test ve ölçümler, SDLATLAS firmasının ürettiği M290 model MMT'de (nem yönetimi cihazı) yapılmıştır.



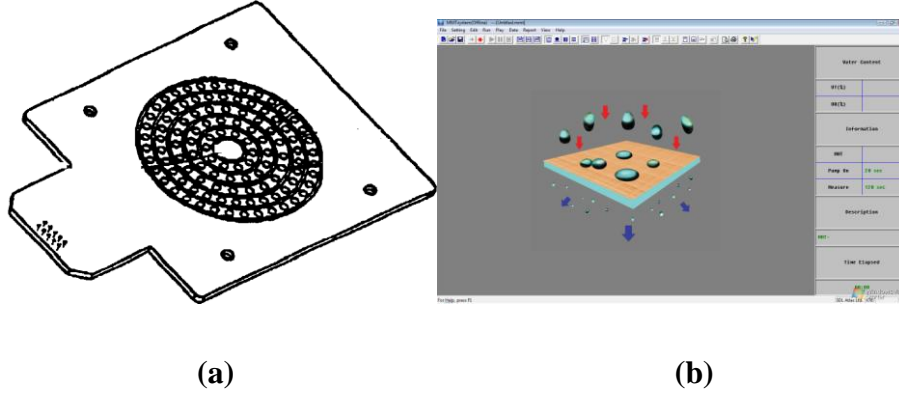
Şekil 3.4: MMT test cihazı M290 (ITC, 2005)

MMT cihazında kumaşların üç boyutta dinamik nem iletim özellikleri ölçülebilmektedir. Tekstil malzemelerinin elektrik dirençleri ($1M\Omega$) çok yüksektir. İslendiklerinde ya da bir miktar nemlendiklerinde direnç yüzlerce $K\Omega$ değerine düşmektedir. İslanma ile oluşan direnç farklılığını ölçme yolu ile tekstil malzemesinin iki yüzeyinin de nem içeriğindeki değişim miktarı ölçülebilmektedir (Hu ve diğ., 2005). MMT cihazında ölçüm sensörlerinin çalışma prensibi direnç farklılığını ölçmeye dayalıdır.



Şekil 3.5: MMT sensörlerinin şekli a) sensor yapısı, b) ölçüm halkaları (Yao ve diğ., 2006).

MMT, örme ve dokuma kumaşların dinamik sıvı nem yönetimi özelliklerinin üç boyutlu olarak testini gerçekleştiren bir cihazdır. Cihaz, kumaşın aralarına yerleştirilerek temas ettiği ve test edildiği eş merkezli daire profilli nem sensorları içermektedir. Test solüsyonunun metot ve standartlarda tanımlı miktarı, 2 dakikalık test süresinin ilk 20 saniyelik periyodunda cihaz tarafından kumaşın üst yüzeyine bırakılır. MMT, kumaşta üç yöne doğru transfer edilen test solüsyonunun bu çoklu doğrultuda kumaş tarafından aktarılma davranışlarını algılar ve ölçer. Cihaz, kendi yazılımı olan MMT System 3.06 versiyonu tarafından kontrol edilmekte, test numunesinin sıvı nem yönetimi performansını karakterize etmek için tanımlanmış bir dizi endeks, bu yazılım tarafından hesaplanmakta ve kaydedilmektedir (ITC, 2005).



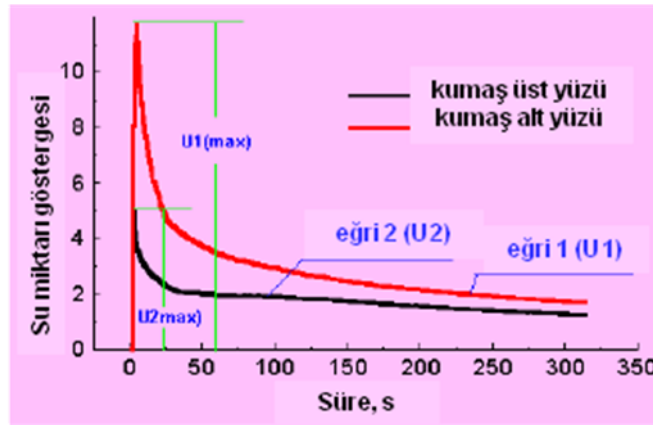
Şekil 3.6: (a) Üst nem sensorunun yer aldığı tablanın üstten görünüşü (Li ve diğ., 2002).

(b) MMT system 3.06 versiyon yazılımı kullanıcı ara yüzü (Çevrimdışı modu).

MMT System, test ve ölçüm sonuç değerlerini kendi bünyesinde 5 üzerinden puanlandırabilmekte ve kumaş çeşitlerini kendi terminolojisine göre sınıflandırarak yorumlayabilmektedir. MMT şu 6 parametrenin test ile ölçümünü yapmakta ve MMT System hesaplamaktadır.

- ✓ Islanma süresi (s) (Kumaş üstü ve altı için ayrı ayrı),
- ✓ Absorpsiyon derecesi (%/s) (Kumaş üstü ve altı için ayrı ayrı),
- ✓ Maksimum ıslanan yarıçap (mm) (Kumaş üstü ve altı için ayrı ayrı),
- ✓ Sıvının yayılma hızı (mm/s) (Kumaş üstü ve altı için ayrı ayrı),
- ✓ Kumaşın toplam nem yönetimi kapasitesi.
- ✓ Birikmiş sıvının kumaştan tek yönlü geçiş indeksi (%),

Geçiş indeksi (R); MMT terminolojisine göre Şekil 3.7'deki grafik doğrultusunda 3.6 no'lu denklem ile açıklanmıştır.



Şekil 3.7 : Diferansiyel sıvı iletiminin (Tek yönlü iletim indeksi) tanımlanması (ITC, 2005).

$$R=(Alan(U_1) - Alan(U_2)) / Toplam Test Süresi \quad (3.6)$$

3.6 no'lu denklemde U_1 ; kumaşın alt yüzündeki su miktarını, U_2 ise; kumaş üst yüzündeki su miktarını ifade etmektedir. Dolayısıyla geçiş indeksi için; “birim zaman olan toplam test süresi sonunda biriken toplam sıvı miktarı bakımından kumaşın alt ve üst yüzeyleri arasında oluşan farktır” tanımlamasını yapmak mümkündür (ITC, 2005). Şekil 3.7’de görüldüğü üzere kumaşın sıvı nem miktarı; U_1 ve U_2 eğrileri ile ifade edilen, sıvının kumaşa damlamasıyla parabolik olarak birden artan ve kumaşın sıvıyı absorpsiyonu ile parabolik şekilde azalan bir karaktere sahiptir (Parer, 2011).

Geçiş indeksi değerlerinin eksi işaretli olması, U_2 eğri alanının U_1 eğri alanından büyük olduğunu (kumaşın altına göre üstünde daha fazla sıvı nem olduğunu), yani kumaş üst yüzeyinden alt yüzeyine sıvı nem iletiminin zayıf olduğunu veya olmadığını ifade etmektedir (Parer, 2011).

Toplam nem yönetimi kapasitesi (OMMC); test cihazının kendi terminolojisi doğrultusunda 3.7 no'lu denkleme göre hesapladığı bir parametredir.

$$OMMC=0,25*BAR_{ndv}+0,5*R_{ndv}+0,25*BSS_{ndv} \quad (3.7)$$

3.7 no'lu denklemde BAR ; kumaşın alt yüzündeki sıvı nem absorpsiyon derecesini BSS ise; sıvı yayılma hızı ile açıklanan kumaş alt yüzündeki kuruma hızını ifade etmektedir. ndv ; bu parametrelerin boyutsuz olduğu anlamına gelmektedir (ITC, 2005). Boyutsuz BAR , R ve BSS parametreleri 3.8 no'lu eşitliklerden hesaplanmaktadır.

$$\begin{aligned}
BAR_{ndv} &= \begin{cases} 1 & , BAR \geq BAR_{max} \\ \frac{BAR - BAR_{min}}{BAR_{max} - BAR_{min}} & , BAR \in [BAR_{min}, BAR_{max}] \\ 0 & , BAR \leq BAR_{min} \end{cases} \\
R_{ndv} &= \begin{cases} 1 & , R \geq R_{max} \\ \frac{R - R_{min}}{R_{max} - R_{min}} & , R \in [R_{min}, R_{max}] \\ 0 & , R \leq R_{min} \end{cases} \\
BSS_{ndv} &= \begin{cases} 1 & , BSS \geq BSS_{max} \\ \frac{BSS - BSS_{min}}{BSS_{max} - BSS_{min}} & , BSS \in [BSS_{min}, BSS_{max}] \\ 0 & , BSS \leq BSS_{min} \end{cases} \tag{3.8}
\end{aligned}$$

OMMC $\in [0,1]$ (ITC, 2005)

4. DENEYSEL BULGULAR

4.1. Kumaşın sıra ve Çubuk Sayılarının Belirlenmesi Testinin Sonuçları

Bütün çoraplar aynı iplik numarasında aynı incelik ve iğne sayısındaki çorap örme makinesinde aynı zamanda örüldüğü için ortalama sıra ve çubuk sayıları da hemen hemen aynı bulunmuştur. Tablo 4.1’ de Çorap numunelerin cm’deki sıra ve çubuk sayılarının ortalama değerleri verilmiştir.

Tablo 4.1: Mamul numunelerin cm’deki sıra ve çubuk sayılarının ortalama değerleri.

Mamul numune	Ortalama (sıra adedi / cm)	Ortalama (çubuk adedi / cm)
Pamuk	15,47	10,55
Bambu	15,87	10,75
Modal	15,83	10,31
Promodal	15,39	10,55
Mikromodal	15,09	10,06
Modal Keten	15,47	10,91
Lyocell	15,91	10,94
Viskon	15,47	10,35

4.2. Kumaş Kalınlığı Testinin Sonuçları

Numuneler aynı numaralardaki ipliklerle aynı çorap örme makinesinde örüldüğü için numune çorapların kalınlıkları yaklaşık aynı değerlerdedir. Çorap numunelerin kalınlık ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo 4.2’ de verilmiştir.

Tablo 4.2: Mamul numunelerin kalınlık ölçümlerinin ortalama değerleri.

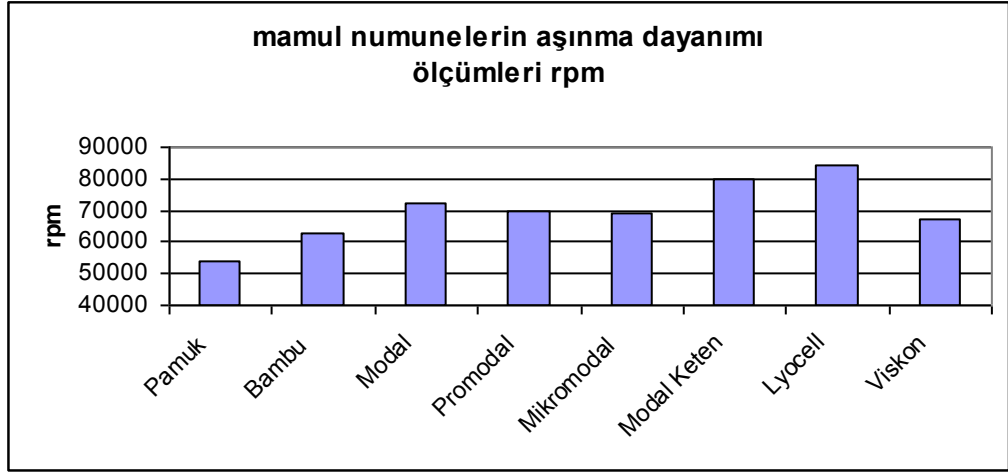
Mamul Numune	Kalınlık (mm)
Pamuk	1,676
Bambu	1,641
Modal	1,588
Promodal	1,583
Mikromodal	1,477
Modal Keten	1,561
Lyocell	1,537
Viskon	1,814

4.3. Aşınma Testinin Sonuçları

Çorap numunelerin aşınma testi ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo 4.3' de verilmiştir. Aşınma testi sonuçlarına göre, en düşük pamuk en yüksek lyocell gelmiştir. En düşükten en yüksek aşınma değerlerine göre sıralarsak; pamuk, bambu, viskon, mikromodal, promodal, modal, modal-keten, lyocell numuneleri şeklindedir.

Tablo 4.3: Çorap numunelerin aşınma testi ölçümlerinin ortalama değerleri.

Mamul numune	Ortalama rpm
Pamuk	54000
Bambu	63000
Modal	72000
Promodal	70000
Mikromodal	69000
Modal Keten	80000
Lyocell	84000
Viskon	67000



Şekil 4.1: Çorap numunelerin ortalama aşınma dayanımı ölçümleri rpm.

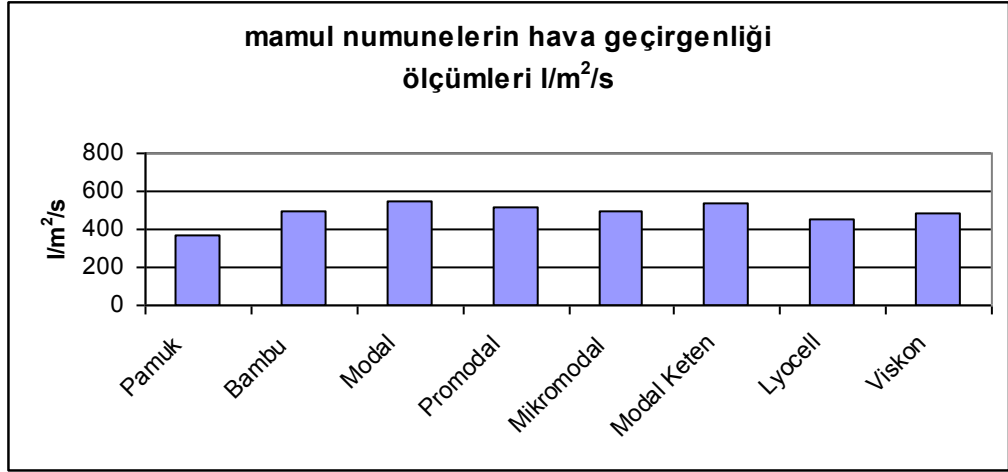
4.4. Hava Geçirgenliği Testinin Sonuçları

Hava geçirgenliği testi sonuçlarına göre, en düşük pamuk en yüksek modal numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek hava geçirgenliği değerlerine göre sıralarsak; pamuk, lyocell, viskon, bambu, mikromodal, promodal, modal-keten, modal numuneleri şeklindedir.

Çorap numunelerin hava geçirgenliği testi ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo 4.4' de verilmiştir.

Tablo 4.4: Mamul numunelerin hava geçirgenliği testi ölçümlerinin ortalama değerleri.

Mamul numune	Ortalama $l/m^2/s$
Pamuk	368
Bambu	490
Modal	550
Promodal	520
Mikromodal	500
Modal Keten	540
Lyocell	450
Viskon	480



Şekil 4.2: Mamul numunelerin ortalama hava geçirgenliği ölçümleri l/m²/s.

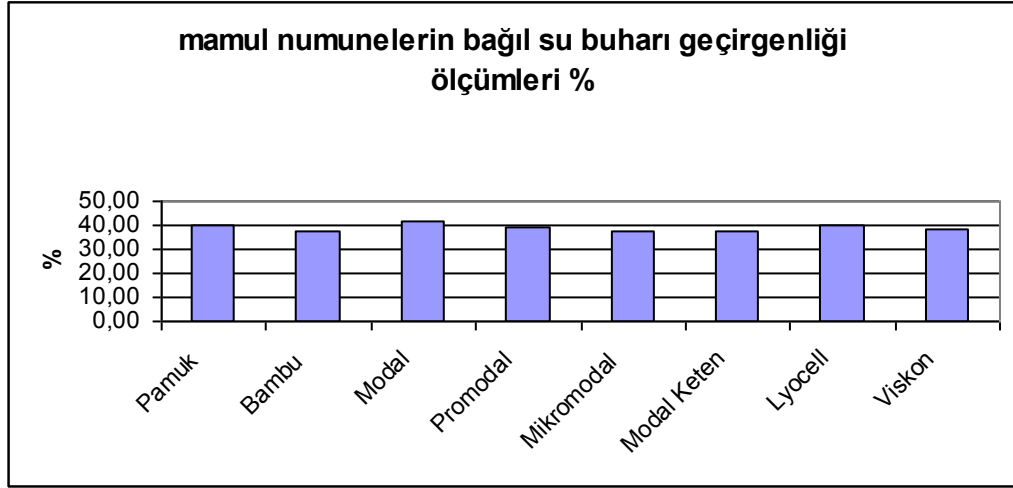
4.5. Su Buharı Geçirgenliği Testinin Sonuçları

Bağıl su buharı geçirgenliği yüzdelerine göre, en düşük mikromodal en yüksek modal numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek bağıl su buharı geçirgenliği yüzdelerine göre sıralarsak; mikromodal, modal-keten, bambu, viskon, promodal, pamuk, lyocell, modal numuneleri şeklindedir.

Çorap numunelerin su buharı geçirgenliği testi ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5: Mamul numunelerin su buharı geçirgenliği testi ölçümlerinin ortalama değerleri.

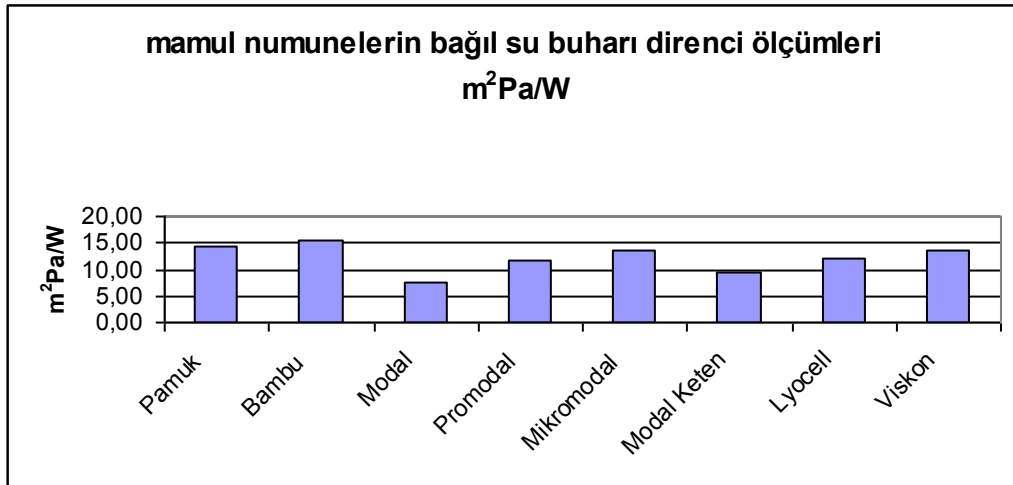
Mamul Numune	Bağıl Su Buharı Geçirgenliği (%)	Su Buharı Direnci (m ² Pa/W)
Pamuk	39,70	14,27
Bambu	37,47	15,63
Modal	41,82	7,46
Promodal	39,00	11,87
Mikromodal	37,30	13,57
Modal Keten	37,37	9,53
Lyocell	40,20	11,90
Viskon	38,07	13,70



Şekil 4.3 : Mamul numunelerin ortalama bağıl su buharı geçirgenliği ölçümleri %.

Su buharı direncine göre, en düşük modal en yüksek bambu numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek su buharı direncine göre sıralarsak; modal, modal-keten, promodal, lyocell, mikromodal, viskon, pamuk, bambu numuneleri şeklindedir.

Su buharı direnci ile su buharı geçirgenliği ters ilişkilidir. Yani su buharı direnci arttıkça su buharı geçirgenliği azalmalıdır. Numunelerin ölçüm değerleri bu mantıkla incelendiğinde birebir bu ilişki görülmemektedir. Sadece modal numunesinde görülmektedir. Modal numunesinin su buharı direnci en düşük iken su buharı geçirgenliği en yüksektir.



Şekil 4.4: Mamul numunelerin ortalama bağıl su buharı direnci ölçümleri m^2Pa/W .

4.6. Isıl Özelliklerin Ölçümü Testinin Sonuçları

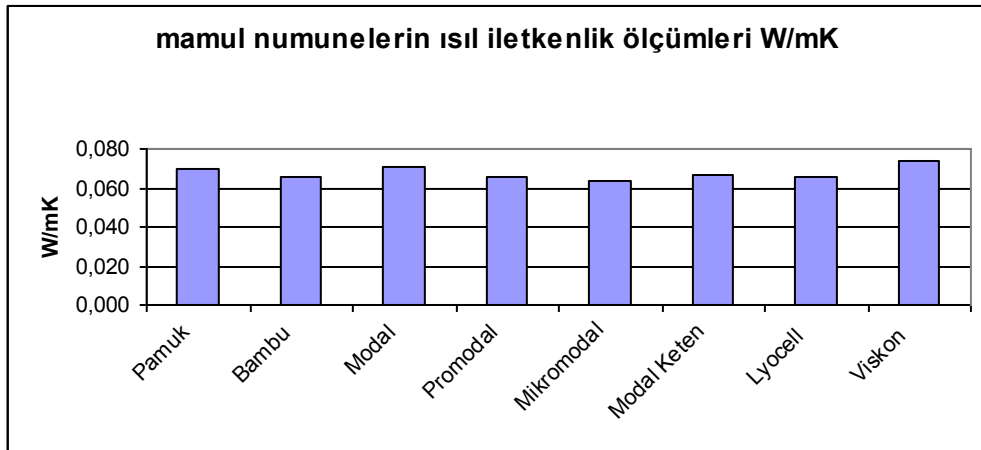
En düşükten en yüksek ısı iletkenlik değerlerine göre sıralarsak; mikromodal, lyocell, promodal, bambu, modal-keten, pamuk, modal, viskon numuneleri

şeklindedir. Isıl iletkenlik ne kadar fazla ise kumaş ile deri arasındaki temasta, deriden kumaşa doğru o kadar ısı geçişi olmaktadır. Isıl iletkenlik değerlerine göre, en iyi sonuç viskon numunesine aittir. En düşük mikromodal numunesi gelmiştir.

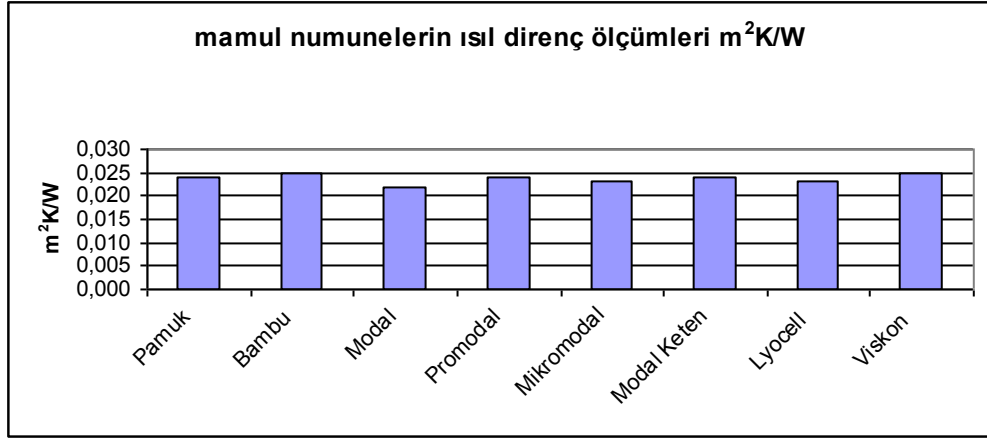
Mamul numunelerin ısıl özellikleri testi ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo 4.6’ de verilmiştir.

Tablo 4.6: Mamul numunelerin ısıl özellikleri testi ölçümlerinin ortalama değerleri.

Mamul Numune	Isıl İletkenlik (W/Mk)	Isıl Direnç (m ² K/W)	Isıl Soğurganlık (Ws ^{1/2} /m ² K)
Pamuk	0,070	0,024	147,07
Bambu	0,066	0,025	155,33
Modal	0,071	0,022	169,10
Promodal	0,066	0,024	164,07
Mikromodal	0,064	0,023	173,57
Modal Keten	0,067	0,024	163,27
Lyocell	0,066	0,023	165,37
Viskon	0,074	0,025	187,93

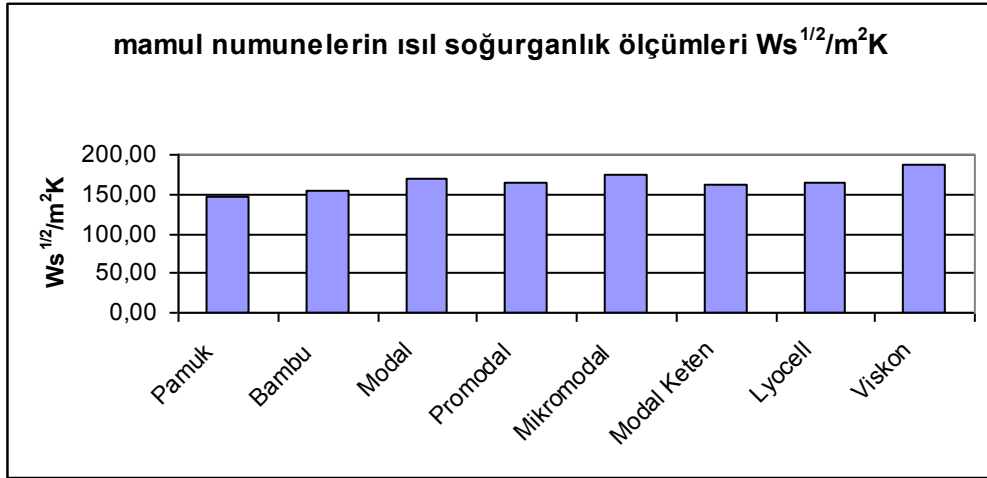


Şekil 4.5: Mamul numunelerin ortalama ısıl iletkenlik ölçümleri W/Mk.



Şekil 4.6 : Mamul numunelerin ortalama ısı direnç ölçümleri m²K/W.

Isıl iletkenlik ile ısı direnç birbiri ile ters orantılıdır. Isıl direnç düştüğünde termal yalıtım azalmaktadır. Isıl direnç değerlerine göre, en düşük modal en yüksek bambu numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek ısı direnç değerlerine göre sıralarsak; modal, lyocell, mikromodal, promodal, modal-keten, pamuk, viskon, bambu numuneleri şeklindedir.



Şekil 4.7: Mamul numunelerin ortalama ısı soğurganlık ölçümleri Ws^{1/2}/m²K.

Isıl soğurganlık ısı iletkenlikle ilişkilidir. Isıl soğurganlığın artması kumaşların ilk temas anında daha soğuk hissedilmesi anlamına gelmektedir. Isıl soğurganlık değerlerine göre, en düşük pamuk en yüksek viskon numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek ısı soğurganlık değerlerine göre sıralarsak; pamuk, bambu, modal-keten, promodal, lyocell, modal, mikromodal, viskon numuneleri şeklindedir.

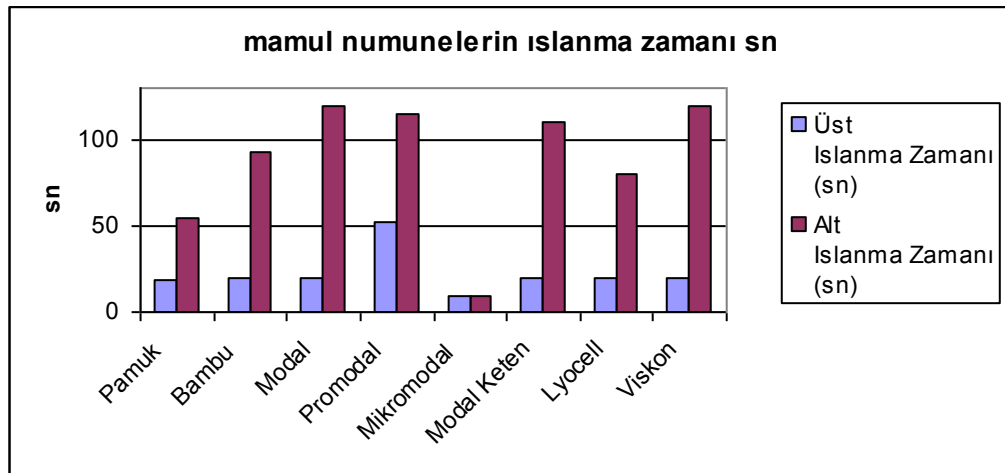
4.7. Nem Yönetimi Testinin Sonuçları

Vücutun dışına bir sıvı çıkması veya dışarıdan alınması sonucu deri üzerinde sıvı taneciklerinin bulunması en konforsuz (Barnes ve Holcombe, 1996) ve en sağlıksız (Berg ve diğ., 1994, Zimmerer ve diğ., 1986) durum olarak kabul edilmektedir. En üst düzey sağlık koşulları ve nem konforunun elde edilebilmesi için deri yüzeyindeki sıvı nemin en hızlı şekilde (en kısa sürede) deriye temas eden kumaş iç yüzü tarafından emilmesi, kumaş iç yüzünde yayılmadan yine hızlı bir biçimde kumaş dış yüzüne iletilmesi ve buradan da ortam havasına buharlaşması gerekmektedir (Parer, 2011). Buharlaşmanın hızlı gerçekleşmesi için sıvı, kumaş dış yüzüne en üst düzeyde yayılmalıdır (Yoon ve Buckley, 1984).

Mamul numunelerin ıslanma süresine ait değerler Tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7: Mamul numunelerin ıslanma süresine ait ortalama değerleri.

Mamul Numune	Üst Islanma Zamanı (sn)	Alt Islanma Zamanı (sn)
Pamuk	17,828	55,284
Bambu	18,917	81,745
Modal	19,288	119,953
Promodal	19,097	119,953
Mikromodal	10,690	10,709
Modal Keten	18,934	106,678
Lyocell	19,320	86,160
Viskon	19,418	119,953



Şekil 4.8: Mamul numunelerin ıslanma süresine ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.

Çorapların iç yüzünü temsil eden numune üst yüzlerinin, cihazın kumaş üst yüzüne sıvı damlatma süresi olan 20 s içinde ıslandığı Tablo 4.7’de görülmektedir.

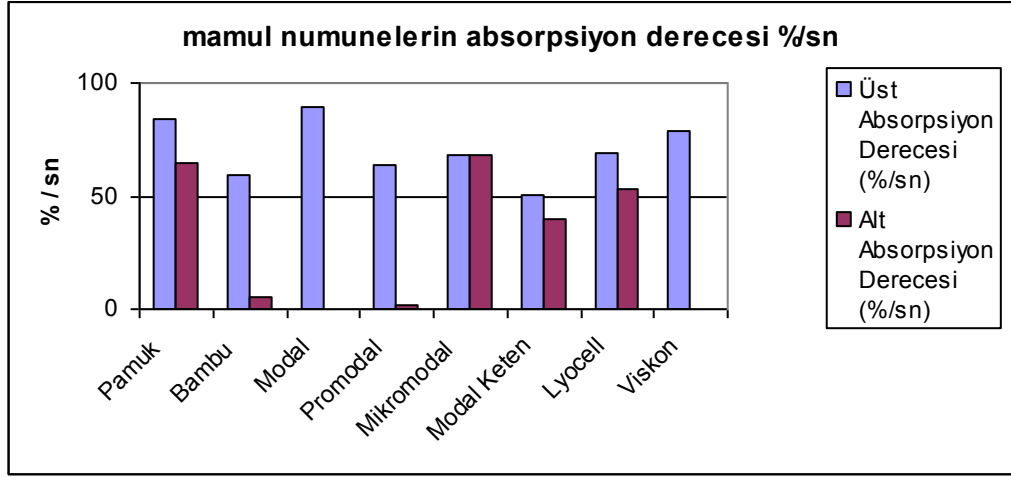
Çorapların dış yüzünü temsil eden numunelerin alt yüzündeki ıslanma süreleri incelendiğinde, bu sürenin kısa olması itibariyle, mikromodallı çorapların içinden dışına sıvı nem iletiminin oldukça hızlı olduğunu söylemek mümkündür. Bu sonuç ve en üst düzey sağlığı ve nem konforunu sağlama koşulları göz önünde bulundurulduğunda en fazla nem konforuna sahip çorap hammaddesinin mikromodal, en konforsuz çorap hammaddesinin ise modal, promodal ve viskon olduğu söylenebilir.

Absorpsiyon derecesi; test solüsyonunun kumaşa damlatılma periyodu içinde kumaşın sahip olduğu maksimum (ITC, 2005) sıvı absorpsiyon miktarıdır (Li ve diğ., 2002).

Mamul numunelerin absorpsiyon derecesine ait değerler Tablo 4.8’ de verilmiştir.

Tablo 4.8: Mamul numunelerin absorpsiyon derecesine ait ortalama değerleri.

Mamul Numune	Üst Absorpsiyon Derecesi (%/sn)	Alt Absorpsiyon Derecesi (%/sn)
Pamuk	91,372	66,788
Bambu	35,539	7,160
Modal	89,759	0,000
Promodal	99,364	0,000
Mikromodal	76,416	66,563
Modal Keten	58,950	55,303
Lyocell	77,946	49,093
Viskon	93,513	0,000



Şekil 4.9: Mamul numunelerin absorpsiyon derecesine ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.

En üst düzey sağlık ve nem konforunu sağlama koşullarına göre çorap kumaşının hem iç, hem de dış yüzeyinde, saniyede absorp edilen sıvı nem miktarı en üst düzeyde olmalıdır. Böylelikle derideki sıvı en fazla miktarda çorap iç ve dış yüzleri tarafından emilebilir ve deride vücut sıcaklığıyla birlikte mikrobik oluşumları hızlandıran nemli ortam ortadan kaldırılmış olur (Snycerski ve Wasiak, 2004). Bu açıdan absorpsiyon dereceleri kumaş üstü ve altı için ayrı ayrı incelendiğinde çorap iç yüzünde en konforlu ve sağlıklı lifin promodal, dış yüzünde ise pamuk olduğu görülmektedir.

Ancak çorap iç ve dış yüzüyle bir bütün olarak ele alınmalı, ikisi için birlikte optimum bir değer elde edilmeli, bunun için de absorpsiyon derecelerinin kumaş üstü ve altı değerlerinin ortalaması dikkate alınmalıdır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Absorpsiyon derecelerinin kumaş üstü ve altı için ortalaması.

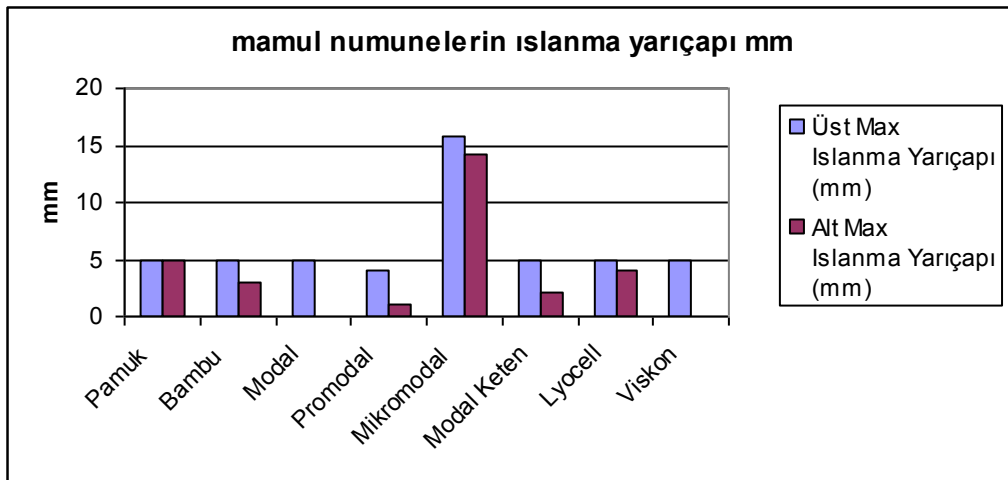
Mamul Numune	Ortalama Absorpsiyon Derecesi (%/sn)
Pamuk	79,080
Bambu	21,349
Modal	44,879
Promodal	49,682
Mikromodal	71,489
Modal Keten	57,126
Lyocell	63,519
Viskon	46,756

Tablo 4.9 ile en uygun lifin, geleneksel bir biçimde, pamuk olduğu görülmektedir. Bambu ise bu parametre açısından en zayıf lif tipidir.

Mamul numunelerin ıslanma yarıçaplarına ait değerleri Tablo 4.10' da verilmiştir.

Tablo 4.10 : Mamul numunelerin ıslanma yarıçaplarına ait ortalama değerleri.

Mamul Numune	Üst Max Islanma Yarıçapı (mm)	Alt Max Islanma Yarıçapı (mm)
Pamuk	5,000	5,000
Bambu	5,000	3,333
Modal	5,000	0,000
Promodal	5,000	0,000
Mikromodal	13,333	11,667
Modal Keten	5,000	3,000
Lyocell	5,000	3,750
Viskon	5,000	0,000



Şekil 4.10: Mamul numunelerin ıslanma yarıçaplarına ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.

En üst düzey sağlık ve nem konforunu sağlama koşulları doğrultusunda çorap iç yüzünde sıvı yayılımı kumaş enince düşük, dış yüzünde ise hızlı buharlaşmanın sağlanması için yüksek olmalıdır (Yoon ve Buckley, 1984). Maksimum ıslanan yarıçap değerlerine bakıldığında mikromodalın kumaş üstü (çorap içi) için en uygun olmayan, kumaş altı (çorap dışı) için ise en uygun değere sahip olduğunu söylemek mümkündür. Ancak çorap bir bütün olarak ele alınmak istenirse Tablo 4.11'deki gibi

bir değerlendirme uygun olacaktır. Bu değerlendirmeye göre minimum olması istenen kumaş üstü ıslanan yarıçap değerleri değişen hammaddelere göre negatif kabul edilmiş, maksimum olması istenen ve pozitif işaretli olması gereken kumaş altı ıslanan yarıçap değerleri ile toplanmıştır.

Tablo 4.11: Çorap bütünü için toplam ıslanma yarıçapı değerleri.

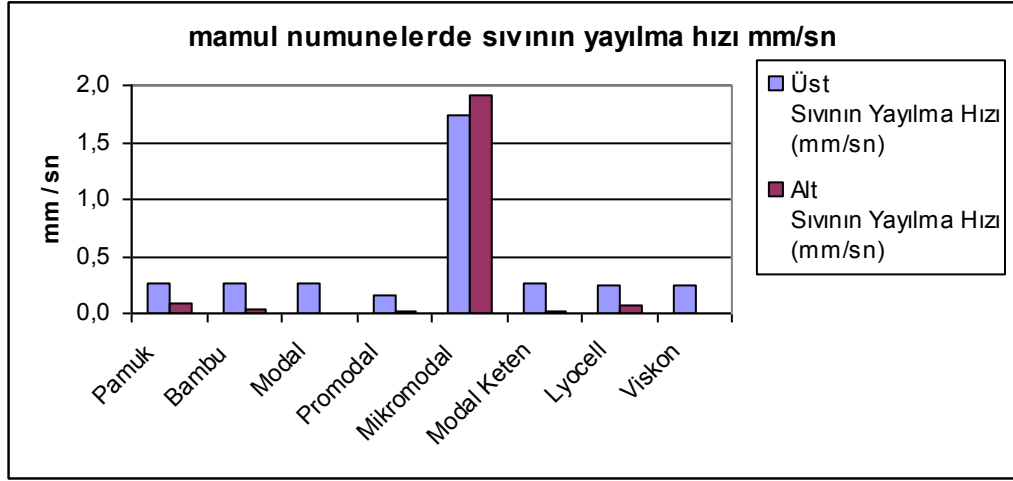
Mamul Numune	Maksimum Islanan Yarıçap (mm)		
	Kumaş Üstü	Kumaş Altı	TOPLAM
Pamuk	-5,000	5,000	0,000
Bambu	-5,000	3,333	-1,667
Modal	-5,000	0,000	-5,000
Promodal	-5,000	0,000	-5,000
Mikromodal	-13,333	11,667	-1,666
Modal Keten	-5,000	3,000	-2,000
Lyocell	-5,000	3,750	-1,250
Viskon	-5,000	0,000	-5,000

Değeri negatif olmayan tek hammadde olan pamuk, çorap için ıslanan yarıçaplar açısından en uygun lif tipidir. Modal, promodal ve viskon ise uygun olmayan lif çeşitleri olarak bulunmuştur.

Mamul numunelerin sıvının yayılma hızlarına ait değerleri Tablo 4.12’ de verilmiştir.

Tablo 4.12: Mamul numunelerin sıvının yayılma hızlarına ait ortalama değerleri.

Mamul Numune	Üst Sıvının Yayılma Hızı (mm/sn)	Alt Sıvının Yayılma Hızı (mm/sn)
Pamuk	0,278	0,090
Bambu	0,263	0,053
Modal	0,257	0,000
Promodal	0,260	0,000
Mikromodal	1,257	1,405
Modal Keten	0,262	0,033
Lyocell	0,256	0,054
Viskon	0,255	0,000



Şekil 4.11: Mamul numunelerin sıvının yayılma hızlarına ait ortalama değerlerin karşılaştırılması.

En üst düzey sağlık ve konforun gerektirdiği koşullar doğrultusunda sıvının yayılmaması veya hızının mümkün olduğunca 0 mm/s'ye yakın olması gerektiği çorap iç yüzü için uygun lif çeşidi viskon, hızlı yayılım ve buharlaşmanın önemli olduğu çorap dış yüzü için ise mikromodaldir. Ancak Tablo 4.11'dekine benzer olarak çorap bir bütün hâlinde ele alındığında sıvının yayılma hızı açısından uygun lif tipinin mikromodal olduğu Tablo 4.13'te görülmektedir. Promodal ise bu parametre açısından diğer lif tiplerine göre negatifliği en yüksek lif tipidir.

Tablo 4.13: Çorap bütünü için sıvının toplam yayılma hızı değerleri.

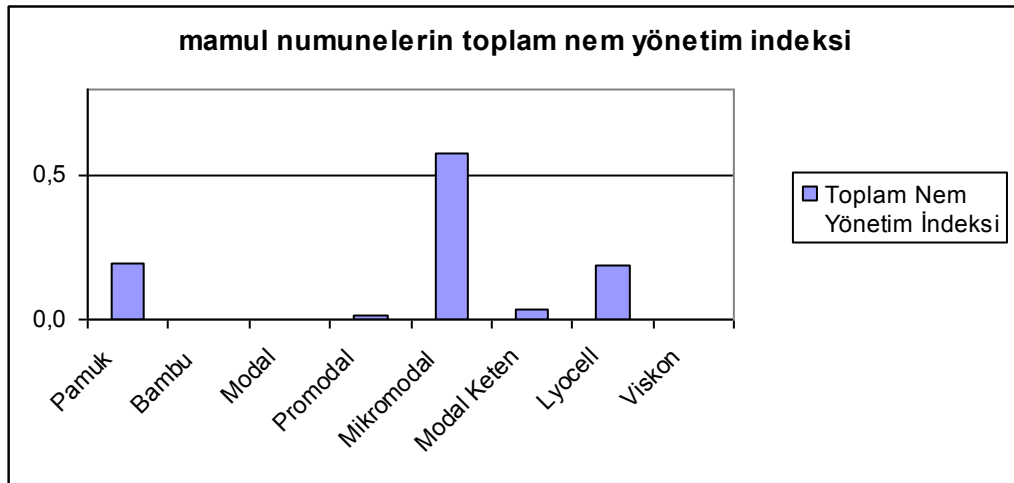
Mamul Numune	Sıvının Yayılma Hızı (mm/s)		
	Kumaş Üstü	Kumaş Altı	TOPLAM
Pamuk	-0,278	0,090	-0,188
Bambu	-0,263	0,053	-0,210
Modal	-0,257	0,000	-0,257
Promodal	-0,260	0,000	-0,260
Mikromodal	-1,257	1,405	0,148
Modal Keten	-0,262	0,033	-0,229
Lyocell	-0,256	0,054	-0,202
Viskon	-0,255	0,000	-0,255

Mamul numunelerin biriken sıvının tek yönlü geçiş indeksi değerleri ve toplam nem yönetim indeksi değerlerinin ortalaması Tablo 4.14' de verilmiştir.

Tablo 4.14: Mamul numunelerin biriken sıvının tek yönlü geçiş indeksi değerleri ve toplam nem yönetim indeksi değerleri.

Mamul Numune	Biriken Sıvının Tek Yönlü Geçiş İndeksi %	Toplam Nem Yönetim İndeksi
Pamuk	-46,296	0,187
Bambu	-406,720	0,005
Modal	-414,884	0,000
Promodal	-418,842	0,000
Mikromodal	221,974	0,493
Modal Keten	-468,490	0,053
Lyocell	-239,651	0,168
Viskon	-430,105	0,000

Geçiş indeksi parametresi çoraplar açısından değerlendirildiğinde; geçiş indeksinin negatifliğinin artması, çorap iç yüzünde (kumaş üstü) biriken sıvı miktarının arttığı ve sıvının çorap içerisinde hapsoldüğü anlamına gelmektedir ki bu sağlık ve konfor koşulları açısından istenmeyen durumdur. Bu durumu en fazla gösteren mamul modal ketendir. Çoraplar açısından bu parametrenin diğer parametrelere göre daha belirleyici yönü (sıvı nem transferi) düşünüldüğünde bu mamul tipinin çoraplar için uygun olmadığını söylemek mümkündür. Benzer negatifliğe sahip, sırasıyla; viskon, promodal, modal, bambu ve lyocell de çoraplar için uygun görünmemektedir. Sırasıyla mikromodal ve pamuk, çoraplarda kullanım için daha elverişlidir.



Şekil 4.12: Mamul numunelerin toplam nem yönetim indeksi ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

Şekil 4.12'ye göre nem yönetimi kapasitesi en yüksek lif çeşidi mikromodal, en düşük lif çeşitleri ise modal, promodal ve viskonudur.

4.8. Ölçülen Değerlerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Bulguların varyans analizi ile istatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo. 4. 15'te, detaylı tablolar ise EK.1'de verilmiştir.

“+” simgesi; hammaddedeki değişimin karşılık geldiği özellikte istatistiksel olarak değişime yol açtığını,

“-” simgesi; hammaddedeki değişimin karşılık geldiği özellikte istatistiksel olarak değişime yol açmadığını ifade etmektedir.

Tablo 4.15 : İstatistiksel değerlendirme sonuçları.

Bağımsız Değişken Özellik (Bağımlı Değişken)	Hammaddede Değişim	
Isıl İletkenlik	+	
Isıl Direnç	-	
Isıl Soğurganlık	+	
Kalınlık	+	
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği	-	
Su Buharı Direnci	+	
Islanma Süresi (Kumaş Altı)	+	
Absorpsiyon Derecesi	Kumaş Üstü	-
	Kumaş Altı	+
Maksimum Islanan Yarıçap	Kumaş Üstü	+
	Kumaş Altı	+
Sıvının Yayılma Hızı	Kumaş Üstü	+
	Kumaş Altı	+
Birikmiş Sıvının Kumaştan Tek Yönlü Geçiş İndeksi	+	
OMMC	+	

Çoraplarda hammaddedeki değişimin ısı direnç, bağıl su buharı geçirgenliği ve kumaş üst yüzü absorpsiyon derecesi hariç bütün fiziksel özelliklerde istatistiksel olarak değişime neden olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Aşınma testi sonuçlarına göre, en düşük pamuk en yüksek lyocell gelmiştir. En düşükten en yüksek aşınma değerlerine göre sıralarsak; pamuk, bambu, viskon, mikromodal, promodal, modal, modal-keten, lyocell numuneleri şeklindedir.

Hava geçirgenliği testi sonuçlarına göre, en düşük pamuk en yüksek modal numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek hava geçirgenliği değerlerine göre sıralarsak; pamuk, lyocell, viskon, bambu, mikromodal, promodal, modal-keten, modal numuneleri şeklindedir.

Bağıl su buharı geçirgenliği yüzdelerine göre, en düşük mikromodal en yüksek modal numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek bağıl su buharı geçirgenliği yüzdelerine göre sıralarsak; mikromodal, modal-keten, bambu, viskon, promodal, pamuk, lyocell, modal numuneleri şeklindedir.

Su buharı direncine göre, en düşük modal en yüksek bambu numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek su buharı direncine göre sıralarsak; modal, modal-keten, promodal, lyocell, mikromodal, viskon, pamuk, bambu numuneleri şeklindedir.

Su buharı direnci ile su buharı geçirgenliği ters ilişkilidir. Yani su buharı direnci arttıkça su buharı geçirgenliği azalmalıdır. Numunelerin ölçüm değerleri bu mantıkla incelendiğinde birebir bu ilişki görülmemektedir. Sadece modal numunesinde görülmektedir. Modal numunesinin su buharı direnci en düşük iken su buharı geçirgenliği en yüksektir.

En düşükten en yüksek ısı iletkenlik değerlerine göre sıralarsak; mikromodal, lyocell, promodal, bambu, modal-keten, pamuk, modal, viskon numuneleri şeklindedir. Isıl iletkenlik ne kadar fazla ise kumaş ile deri arasındaki temasta, deriden kumaşa doğru o kadar ısı geçişi olmaktadır. Isıl iletkenlik değerlerine göre, en iyi sonuç viskon numunesine aittir. En düşük mikromodal numunesi gelmiştir.

Isıl iletkenlik ile ısı direnç birbiri ile ters orantılıdır. Isıl direnç düştüğünde termal yalıtım azalmaktadır. Isıl direnç değerlerine göre, en düşük modal en yüksek bambu numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek ısı direnç değerlerine göre sıralarsak;

modal, lyocell, mikromodal, promodal, modal-keten, pamuk, viskon, bambu numuneleri şeklindedir.

Isıl soğurganlık ısı iletkenlikle ilişkilidir. Isıl soğurganlığın artması kumaşların ilk temas anında daha soğuk hissedilmesi anlamına gelmektedir. Isıl soğurganlık değerlerine göre, en düşük pamuk en yüksek viskon numunesi gelmiştir. En düşükten en yüksek ısı soğurganlık değerlerine göre sıralarsak; pamuk, bambu, modal-keten, promodal, lyocell, modal, mikromodal, viskon numuneleri şeklindedir.

Çorapların dış yüzünü temsil eden numunelerin alt yüzündeki ıslanma süreleri incelendiğinde, bu sürenin kısa olması itibarıyla, mikromodallı çorapların içinden dışına sıvı nem iletiminin oldukça hızlı olduğunu söylemek mümkündür. Bu sonuç ve en üst düzey sağlığı ve nem konforunu sağlama koşulları göz önünde bulundurulduğunda en fazla nem konforuna sahip çorap hammaddesinin mikromodal, en konforsuz çorap hammaddesinin ise modal, promodal ve viskon olduğu söylenebilir.

Kumaşın üst yüzeyi için en düşükten en yüksek ıslanma sürelerine göre sıralarsak; mikromodal, pamuk, lyocell, modal, modal-keten, bambu, lyocell, viskon, promodal numuneleri şeklindedir. Kumaşın alt yüzeyi için en düşükten en yüksek ıslanma sürelerine göre sıralarsak; mikromodal, pamuk, lyocell, bambu, modal-keten, promodal, modal, viskon numuneleri şeklindedir.

Üst yüzey absorpsiyon derecesine göre, en düşük bambu numunesi iken en yüksek promodal numunesidir. Alt yüzey absorpsiyon derecesine göre, viskon, promodal ve modal numunelerin değeri sıfır yani ölçüm süresi boyunca kumaşın alt yüzeyinde ıslanma olmadığı anlamına gelmektedir. Alt yüzey absorpsiyon derecesine göre en yüksek mikromodal ve pamuk numunesidir.

Kumaşın üst yüzeyi için en düşükten en yüksek absorpsiyon derecesine göre sıralarsak; bambu, modal-keten, mikromodal, lyocell, modal, pamuk, viskon, promodal numuneleri şeklindedir. Kumaşın alt yüzeyi için en düşükten en yüksek absorpsiyon derecesine sıralarsak; modal, viskon, promodal, bambu, lyocell, modal-keten, lyocell, mikromodal, pamuk numuneleri şeklindedir.

Maksimum ıslanan yarıçap değerlerine göre, mikromodalın kumaş üstü için en uygun olmayan, kumaş altı için ise en uygun değere sahip olduğunu söylemek mümkündür.

En üst düzey sağlık ve konforun gerektirdiği koşullar doğrultusunda sıvının yayılmaması veya hızının mümkün olduğunca 0 mm/s'ye yakın olması gerektiği üst yüzey yayılma hızı için uygun lif çeşidi viskon, hızlı yayılım ve buharlaşmanın önemli olduğu alt yüzey yayılma hızı için ise mikromodaldır.

Geçiş indeksi parametresi çoraplar açısından değerlendirildiğinde; geçiş indeksinin negatifliğinin artması, çorap iç yüzünde (kumaş üstü) biriken sıvı miktarının arttığı ve sıvının çorap içerisinde hapsoldüğü anlamına gelmektedir ki bu sağlık ve konfor koşulları açısından istenmeyen durumdur. Bu durumu en fazla gösteren mamul modal ketendir. Çoraplar açısından bu parametrenin diğer parametrelere göre daha belirleyici yönü (sıvı nem transferi) düşünüldüğünde, bu mamul tipinin çoraplar için uygun olmadığını söylemek mümkündür. Benzer negatifliğe sahip, sırasıyla; viskon, promodal, modal, bambu ve lyocell de çoraplar için uygun görünmemektedir. Mikromodal ve pamuk, çoraplarda kullanım için daha elverişli olduğu bu parametreye göre söylenebilir.

Nem yönetimi kapasitesi en yüksek lif çeşidi mikromodal, en düşük lif çeşitleri ise modal, promodal ve viskondur.

Bütün testlerin sonuçları değerlendirildiğinde; tek bir numune öne çıkmamaktadır. Yapılan konfor testlerinin ölçümlerini, nem konfor özellikleri ve hava geçirgenliği, su buharı geçirgenliği, ısı özelliklerinden oluşan diğer konfor özellikleri olarak ayrı ayrı ele alarak değerlendirebilir.

Hava geçirgenliği, su buharı geçirgenliği, ısı özelliklerinden oluşan konfor özellikleri açısından değerlendirildiğinde öne çıkan numune modal ipliklerden örülen çoraplardır. Ayrıca modal, aşınma testi sonuçlarında da değer olarak ilk sıralarda yer almaktadır. Ancak modal numunesinin nem konfor özelliklerine ait değerlere bakıldığında uygun olmadığı görülmektedir.

Nem konfor özellikleri açısından değerlendirildiğinde; diğer numunelere göre mikromodal ipliklerden örülen çoraplar öne çıkmaktadır. Hava geçirgenliği, su buharı geçirgenliği, ısı özelliklerinden oluşan konfor özellikleri ve aşınma değerleri açısından değerlendirildiğinde ise, mikromodalın ilk sıralarda yer almadığı görülmektedir.

KAYNAKLAR

- AATCC Test Method 195-2009**, 2009, Liquid Moisture Management Properties of Textile Fabrics, AATCC Technical Manual/2010, s. 362-363.
- Akçan, A., Şenol, F.**, 2000, Lycra'lı İplik ve Kumaş Üretimi, *Tekstil Araştırma Dergisi*, Sayı: 2000 2. çeyrek.
- Avcı, H.**, 2007, Yeni Liflerden Mamul Çorapların Konfor Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi.
- Barnes, J. C. and Holcombe, B. V.**, 1996, Moisture Sorption and Transport in Clothing During Wear, *Textile Research Journal*, Vol. 66, no. 12, pp. 777-786.
- Bayazıt, A.**, 2000, Atkı Örmeciliğine Giriş, İzmir.
- Berg, R. W., Milligan, M. C. and Sarbaugh, F. E.**, 1994, Association of Skin Wetness and pH with Diaper Dermatitis, *Pediatr. Dermatol*, Vol. 11, no. 1, pp. 18-20.
- BS 2544**, 1991, Methods for Determination of Thickness of Textile Materials.
- Candan, C.**, 2004, Çorap Örme Teknolojisi, İstanbul.
- Cimilli, S.**, 2007, Modelling of Heat Transfer Behaviors of Socks Made From New Fibers Using Finite Element Method, Yüksek Lisans Tezi.
- Das, A., Kothari, V. K., Sadachar, A.**, (2007), Comfort characteristics of fabrics made of compact yarns, *Fibers and Polymers*, 8 (1), s. 116-122.
- Dündar, E.**, 2008, Çeşitli Selülozik İpliklerden Üretilen Örme Kumaşların Performanslarının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi.
- Gün, A.D.**, 2011, Dimensional, Physical and Thermal Comfort Properties of Plain Knitted Fabrics Made From Modal Viscose Yarns Having Microfibers and Conventional Fibers, *Fibers and Polymers*, Yıl:12 (2), s 258-267.
- Günaydın, M. N.**, 2009, Rejenere Selüloz Lifler Karakteristik Özellikleri ve Tekstilde Kullanım Alanları, *Tekstil Mühendisleri Dergisi*, Sayı:68-69
- Havenith, G.**, 2002, The Interaction of Clothing and Thermoregulation, *Exogenous Dermatology*, Vol:1, No:5, s. 221-230.
- Hes, L.**, 2001, Fast determination of surface moisture absorptivity of smart underwear knits. Proceedings of International Textile Conference, Terrassa, Spain.
- Hes, L.**, 2004, Giysi Konforu Değerlendirilmesinin Pazarlama Hususları, X. Uluslar Arası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu Bildirisi, 152-157s.
- Hockenberger, A.**, 2006, Elastomerlerin Yapı ve Özellikleri Ders Notları, U.Ü.M.M.F. Tekstil Müh. Bölümü.

- Hu, J., Li, Y., Yeung, K., Wong A. S. W., Xu, W.,** (2005), Moisture management tester: A method to characterize fabric liquid moisture management properties. *Textile Research Journal*, 75(1), s. 57-62.
- ITC,** 2005, SDL Atlas Ltd. and The Hong Kong Polytechnic University, *Moisture Management Tester Operation Manual Version 3.06*, p. 2-6, 26-29, 55-58.
- Karahan, A., Öktem, T., Seventekin, N.,** 2006, Doğal Bambu Lifleri, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, Sayı: 4/2006, s. 236-240.
- Kurbak, A., Yağcı, A.,** 1991, Çorap makineleri (Bölüm 1: Gelişimi ve özellikleri), *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, Yıl:1, Sayı:3.
- Lenzing,** 2008, Promodal, *Örme Dünyası Dergisi*, Sayı: 27, s. 20-21.
- Li, Y., Xu, W., Yeung, K. W. and Kwok, Y. L.,** 2002, Moisture Management of Textiles, *United States Patent*, No: US 6,499,338 B2 dated 31.12.2002.
- Majumdar, A., Mukhopadhyay, S., Yadav, R.,** (2010), Termal Properties of Knitted Fabrics Made From Cotton and Rejenerated Bamboo Cellulosic Fibres, *International Journal of Thermal Sciences*, Yıl:49, s 2042-2048.
- Mangut, M., Karahan, N.,** 2005, *Tekstil Lifleri*, Ekin Kitabevi, s. 48-60.
- Marmaralı, A., Özdil, N., Kretzschmar, D. S.,** 2007, Elastik İplikli Düz Örme Kumaşların Isıl Konfor Özellikleri, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 3/2007.
- Megep,** Elektronik Çorap Örme Makineleri 2, Ankara, 2008.
- Megep,** Tekstil Rejenere Lifler, Ankara, 2007.
- Önder, E., ve Candan, C.,** 2005, Çorapta Kalite El Kitabı, İstanbul.
- Oğlakçoğlu, N., Marmaralı, A.,** 2007, Thermal Comfort Properties of Some Knitted Structures, *Fibres&Tekstiles in Eastern Europe*, Yıl:15 (5-6), s 64-65.
- Oğlakçoğlu, N., Marmaralı, A.,** Rejenere Selüloz Liflerinin Kompresyon Çoraplarının Isıl Konfor Özelliklerine Etkisi, *The Journal of Textiles and Engineer*, Yıl:17, Sayı: 77.
- Öktem, T., Atav, R., Durak, G.,** Modal Liflerin Üretimi, Özellikleri, Terbiye İşlemleri ve Kullanım Alanları Yüksek Lisans Ödevi.
- Önder E., Candan C.,** 2005, Çorap Kalite Özellikleri, Çorap Kalite El Kitabı, Çorap Sanayicileri Derneği, s. 31-32.
- Örtlek, H.G., Babaarslan, O.,** 2002, Elastan İçerikli Kombine İplik Üretimi ve Bu İpliklerin Kullanımında Karşılaşılan Problemler, *Tekstil Teknik*, Eylül 2002.
- Özbağcı, Ö.,** 2008, Pamuk ve Bazı Rejenere Selüloz Esaslı Süprem Örgü Kumaşların Fiziksel ve Boyutsal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi.
- Özdil, N.,** 2003, Kumaşlarda Fiziksel Kalite Kontrol Yöntemleri, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi, İzmir.

- Pac, M.J., Bueno M.A., Renner M., El Kasmi, S.,** (2001), Warm-Cool Feeling Relative to Tribological Properties of Fabrics, *Textile Research Journal*, 71 (9), s. 806-812.
- Parer, O.,** 2011, Denizli’de Tekstil Sektörüne Yön Veren Ev Tekstillerinde Konfor Çalışmaları, *MSc Thesis*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Seventekin N, Öktem T.,** 1998, Lyocell lifleri, *Tekstil Terbiye ve Teknik* 4, s 78-81.
- Smith J., Pitts N.,** Selecting Socks, www.ohioline.osu.edu/hygfact/5000/5544.html
- Snycerski, M. and Wasiak, I. F.,** 2004, A Functional Woven Fabric With Controlled Friction Coefficients Preventing Bedsores, *AUTEX Research Journal*, Vol. 4, no. 3, pp. 137-142.
- Stankovic, S.B., Popovic, G. B.,** 2008, Thermal Properties of Textile Fabrics Made of Natural and Regenerated Cellulose Fibers, *Polymer Testing*, Yıl: 27, s 41-48.
- Tezel, S.,** 2007, Yuvarlak Örne Makinelerinde Elastan İplik Kullanımı, Yüksek lisans Tezi.
- TS EN ISO 12947 -2,** 2001, Martindale Metoduyla Kumaşların Aşınmaya Karşı Dayanımının Tayini, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- TS 391 EN ISO 9237,** 1999, Kumaşlarda Hava Geçirgenliğinin Tayini, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- Xu, Y., Lu, Z., Tang, R.,** 2007, Structure and Thermal Properties of Bamboo Viscose, Tencel and Conventional Viscose Fiber, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, Vol. 89, 1, 197-201.
- Yao, B., Li, Y., Hu, J., Kwok, Y., Yeung, K.,** 2006, An improved test method for characterizing the dynamic liquid moisture transfer in porous polymeric materials. *Polymer Testing*, 25, s. 677-689.
- Yakartepe, M., Yakartepe, Z.,** 1995, Örne Kumaşlarda Performans, *Tekstil Teknolojisi Elyaftan Kumaşa, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi*, İstanbul, s 2832-2850.
- Yaman, N., Öktem, T., Seventekin N.,** Polinozik Liflerin Üretimi, Özellikleri ve Kullanım Alanları, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, Sayı:3, 2007.
- Yeşil, Y.,** 2003, Farklı Karışımlarda Elastan Lif İçeren Örne Kumaşların Boyanması ve Haslık Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi.
- Yoon, H. N. and Buckley, A.,** 1984, Improved Comfort Polyester Part I: Transport Properties and Thermal Comfort of Polyester/Cotton Blend Fabrics, *Textile Research Journal*, Vol. 54, no. 5, pp. 289-298.
- WEB_1. (2011).** Bambrotex’s web site. www.bambrotex.com (19.01.2011).
- WEB_2. (2011).** Çınarlı Tekstil’s web site. <http://www.cinarli.com.tr/modal.asp> (25.05.2011).
- WEB_3.(2011).**Karsu’s web site. <http://www.karsu.com.tr/pxp/tr/ueruenler/iplik/ring-iplik.php> (19.01.2011).
- WEB_4. (2011).** Lenzing’s web site. <http://www.lenzing.com/en/fibers/lenzing-modal.html> (24.05.2011).

WEB_5. (2011). Tekstil Okulu's web site. Liflerin Oluşumu.

<http://www.tekstilokulu.net> (20.01.11).

Weber, H., Nolte, H., Suprem Fabrics Knitted With Naked Lycra Yarn, *Knitting Technic*, 6(2), 109, 1984.

White, M. P., 2001, Lyocell: The production process and market development. C.

Woodings, Woodhead Publishing Limited, İngiltere, s 62-87.

Zimmerer, R. E., Lawson, K. D. and Calvert, C. J., 1986, The Effects of Wearing Diapers on Skin, *Pediatric Dermatol*, 3, 95-101.

EKLER

A.1 : Bulguların varyans analizi ile istatistiksel değerlendirme sonuçları.

Tanımlayıcılar

Fiziksel Özellikler		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Isıl İletkenlik	Pamuk	3	.070333	.0015275	.0008819	.066539	.074128	.0690	.0720
	Bambu	3	.066667	.0020817	.0012019	.061496	.071838	.0650	.0690
	Modal	3	.071000	.0020000	.0011547	.066032	.075968	.0690	.0730
	Promodal	3	.066333	.0005774	.0003333	.064899	.067768	.0660	.0670
	Mikromodal	3	.064000	.0026458	.0015275	.057428	.070572	.0620	.0670
	Modal-Keten	3	.066667	.0005774	.0003333	.065232	.068101	.0660	.0670
	Lyocell	3	.066000	.0010000	.0005774	.063516	.068484	.0650	.0670
	Viskon	3	.074333	.0015275	.0008819	.070539	.078128	.0730	.0760
	Total	24	.068167	.0035222	.0007190	.066679	.069654	.0620	.0760
Isıl Direnç	Pamuk	3	.024000	.0010000	.0005774	.021516	.026484	.0230	.0250
	Bambu	3	.024667	.0011547	.0006667	.021798	.027535	.0240	.0260
	Modal	3	.022333	.0015275	.0008819	.018539	.026128	.0210	.0240
	Promodal	3	.024000	.0026458	.0015275	.017428	.030572	.0220	.0270
	Mikromodal	3	.023333	.0011547	.0006667	.020465	.026202	.0220	.0240
	Modal-Keten	3	.023667	.0005774	.0003333	.022232	.025101	.0230	.0240
	Lyocell	3	.023000	.0000000	.0000000	.023000	.023000	.0230	.0230

Isıl Direnç	Viskon	3	.024667	.0005774	.0003333	.023232	.026101	.0240	.0250
	Total	24	.023708	.0013345	.0002724	.023145	.024272	.0210	.0270
Isıl Soğurganlık	Pamuk	3	147.066667	3.2316147	1.8657736	139.038891	155.094443	143.4000	149.5000
	Bambu	3	155.333333	15.8411910	9.1459159	115.981633	194.685033	144.4000	173.5000
	Modal	3	169.100000	13.5502767	7.8232559	135.439247	202.760753	159.5000	184.6000
	Promodal	3	164.066667	1.9502137	1.1259564	159.222067	168.911266	162.7000	166.3000
	Mikromodal	3	173.566667	14.8675261	8.5837702	136.633684	210.499649	158.3000	188.0000
	Modal-Keten	3	163.266667	5.1500809	2.9734006	150.473156	176.060177	158.1000	168.4000
	Lyocell	3	165.366667	12.5921933	7.2701062	134.085924	196.647409	154.8000	179.3000
	Viskon	3	187.933333	10.8891383	6.2868469	160.883214	214.983452	178.4000	199.8000
	Total	24	165.712500	14.8036515	3.0217827	159.461466	171.963534	143.4000	199.8000
Kalınlık	Pamuk	3	.001676	.0000415	.0000240	.001573	.001779	.0016	.0017
	Bambu	3	.001641	.0000701	.0000404	.001467	.001815	.0016	.0017
	Modal	3	.001588	.0000564	.0000326	.001447	.001728	.0015	.0016
	Promodal	3	.001583	.0001509	.0000871	.001208	.001958	.0015	.0018
	Mikromodal	3	.001477	.0000040	.0000023	.001467	.001487	.0015	.0015
	Modal-Keten	3	.001560	.0000428	.0000247	.001454	.001667	.0015	.0016
	Lyocell	3	.001537	.0000365	.0000211	.001447	.001628	.0015	.0016
	Viskon	3	.001814	.0000000	.0000000	.001814	.001814	.0018	.0018
	Total	24	.001610	.0001127	.0000230	.001562	.001657	.0015	.0018
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği	Pamuk	3	39.700000	.7937254	.4582576	37.728277	41.671723	39.1000	40.6000
	Bambu	3	37.466667	.3511885	.2027588	36.594266	38.339067	37.1000	37.8000
	Modal	3	41.820000	2.0305664	1.1723481	36.775793	46.864207	40.1000	44.0600
	Promodal	3	39.000000	.0000000	.0000000	39.000000	39.000000	39.0000	39.0000
	Mikromodal	3	37.333333	4.6608297	2.6909313	25.755191	48.911476	32.5000	41.8000
	Modal-Keten	3	37.366667	1.7897858	1.0333333	32.920592	41.812741	35.4000	38.9000
	Lyocell	3	40.200000	1.9287302	1.1135529	35.408769	44.991231	38.0000	41.6000
	Viskon	3	38.066667	2.2744963	1.3131810	32.416505	43.716829	36.2000	40.6000
	Total	24	38.869167	2.4013835	.4901804	37.855151	39.883182	32.5000	44.0600

Su Buharı Direnci	Pamuk	3	14.266667	.4163332	.2403701	13.232438	15.300896	13.8000	14.6000
	Bambu	3	15.633333	.0577350	.0333333	15.489912	15.776755	15.6000	15.7000
	Modal	3	7.456667	.9968116	.5755094	4.980449	9.932884	6.7700	8.6000
	Promodal	3	11.866667	.0577350	.0333333	11.723245	12.010088	11.8000	11.9000
	Mikromodal	3	13.566667	1.2013881	.6936217	10.582253	16.551080	12.4000	14.8000
	Modal-Keten	3	9.533333	.7505553	.4333333	7.668850	11.397816	9.1000	10.4000
	Lyocell	3	11.900000	1.9078784	1.1015141	7.160567	16.639433	10.1000	13.9000
	Viskon	3	13.700000	1.8734994	1.0816654	9.045969	18.354031	12.2000	15.8000
	Total	24	12.240417	2.7233746	.5559065	11.090436	13.390397	6.7700	15.8000
Islanma Süresi (Kumaş Altı)	Pamuk	3	54.703000	3.9301034	2.2690463	44.940082	64.465918	51.7190	59.1560
	Bambu	3	81.744667	33.3652333	19.2634264	-1.139168	164.628501	58.3590	119.9530
	Modal	3	119.953000	.0000000	.0000000	119.953000	119.953000	119.9530	119.9530
	Promodal	3	119.953000	.0000000	.0000000	119.953000	119.953000	119.9530	119.9530
	Mikromodal	3	10.708667	.3044624	.1757814	9.952340	11.464993	10.3600	10.9220
	Modal-Keten	3	101.182333	32.5117484	18.7706667	20.418673	181.945994	63.6410	119.9530
	Lyocell	3	79.854333	36.0510772	20.8140992	-9.701507	169.410174	50.1250	119.9540
	Viskon	3	119.953000	.0000000	.0000000	119.953000	119.953000	119.9530	119.9530
	Total	24	86.006500	40.7271939	8.3134036	68.808914	103.204086	10.3600	119.9540
Absorpsiyon Derecesi (Kumaş Üstü)	Pamuk	3	90.742433	27.6324140	15.9535817	22.099712	159.385155	59.1414	110.3615
	Bambu	3	35.539233	2.4593842	1.4199261	29.429784	41.648682	32.7185	37.2345
	Modal	3	77.849133	31.9016244	18.4184114	-1.398895	157.097162	41.0241	97.0687
	Promodal	3	97.909867	62.4275676	36.0425730	-57.168808	252.988542	39.0274	163.3628
	Mikromodal	3	76.416167	25.3743958	14.6499142	13.382673	139.449660	47.9644	96.7028
	Modal-Keten	3	72.594967	99.0207758	57.1696716	-173.386277	318.576210	9.8184	186.7446
	Lyocell	3	88.038867	37.1692459	21.4596741	-4.294659	180.372392	53.3967	127.3029
	Viskon	3	115.944367	54.8072220	31.6429644	-20.204320	252.093054	67.2844	175.3170
	Total	24	81.879379	47.7668796	9.7503735	61.709195	102.049563	9.8184	186.7446

Absorpsiyon Derecesi (Kumaş Altı)	Pamuk	3	78.648600	46.0249172	26.5724983	-35.683632	192.980832	37.3524	128.2667
	Bambu	3	7.159667	8.0514063	4.6484816	-12.841135	27.160469	.0000	15.8756
	Modal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Promodal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Mikromodal	3	66.563300	11.0849743	6.3999129	39.026697	94.099903	54.0715	75.2264
	Modal-Keten	3	5.252033	9.0967886	5.2520333	-17.345642	27.849709	.0000	15.7561
	Lyocell	3	43.092400	57.7065441	33.3168888	-100.258602	186.443402	.0000	108.6537
	Viskon	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
Total	24	25.089500	38.4403634	7.8466063	8.857558	41.321442	.0000	128.2667	
Maksimum Islanan Yarıçap (Kumaş Üstü)	Pamuk	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
	Bambu	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
	Modal	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
	Promodal	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
	Mikromodal	3	13.333333	2.8867513	1.6666667	6.162245	20.504421	10.0000	15.0000
	Modal-Keten	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
	Lyocell	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
	Viskon	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
Total	24	6.041667	2.9411498	.6003597	4.799728	7.283605	5.0000	15.0000	
Maksimum Islanan Yarıçap (Kumaş Altı)	Pamuk	3	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
	Bambu	3	3.333333	2.8867513	1.6666667	-3.837755	10.504421	.0000	5.0000
	Modal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Promodal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Mikromodal	3	11.666667	2.8867513	1.6666667	4.495579	18.837755	10.0000	15.0000
	Modal-Keten	3	1.666667	2.8867513	1.6666667	-5.504421	8.837755	.0000	5.0000
	Lyocell	3	3.333333	2.8867513	1.6666667	-3.837755	10.504421	.0000	5.0000
	Viskon	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
Total	24	3.125000	4.1211280	.8412217	1.384800	4.865200	.0000	15.0000	
Sıvının Yayıma Hızı (Kumaş Üstü)	Pamuk	3	.277300	.0077350	.0044658	.258085	.296515	.2712	.2860
	Bambu	3	.262867	.0176868	.0102115	.218930	.306803	.2475	.2822

Sıvının Yayıma Hızı (Kumaş Üstü)	Modal	3	.258433	.0124026	.0071606	.227624	.289243	.2484	.2723
	Promodal	3	.258533	.0012741	.0007356	.255368	.261698	.2577	.2600
	Mikromodal	3	1.257300	.1697913	.0980290	.835515	1.679085	1.0626	1.3746
	Modal-Keten	3	.261733	.0055474	.0032028	.247953	.275514	.2556	.2664
	Lyocell	3	.258967	.0073214	.0042270	.240779	.277154	.2506	.2642
	Viskon	3	.254733	.0054271	.0031333	.241252	.268215	.2516	.2610
	Total	24	.386233	.3401636	.0694356	.242595	.529872	.2475	1.3746
Sıvının Yayıma Hızı (Kumaş Altı)	Pamuk	3	.091433	.0063343	.0036571	.075698	.107169	.0843	.0964
	Bambu	3	.053300	.0464798	.0268351	-.062162	.168762	.0000	.0854
	Modal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Promodal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Mikromodal	3	1.405433	.2768731	.1598527	.717642	2.093224	1.0944	1.6250
	Modal-Keten	3	.026133	.0452643	.0261333	-.086309	.138576	.0000	.0784
	Lyocell	3	.057067	.0513117	.0296248	-.070399	.184532	.0000	.0994
	Viskon	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
Total	24	.204171	.4726325	.0964757	.004596	.403746	.0000	1.6250	
Birikmiş Sıvının Kumaştan Tek Yönlü Geçiş İndeksi	Pamuk	3	-23.786733	128.4894584	74.1834234	-342.972243	295.398776	-172.111	53.4642
	Bambu	3	-406.720100	107.0209588	61.7885794	-672.574900	-140.865300	-516.709	-302.937
	Modal	3	-422.952000	28.1972131	16.2796686	-492.997760	-352.906240	-449.615	-393.437
	Promodal	3	-414.502033	16.4465713	9.4954324	-455.357581	-373.646485	-429.601	-396.977
	Mikromodal	3	221.973733	20.3175832	11.7303621	171.502059	272.445408	203.0032	243.4128
	Modal-Keten	3	-438.685367	30.1212431	17.3905078	-513.510683	-363.860051	-459.862	-404.202
	Lyocell	3	-175.515267	310.6664706	179.3633705	-947.253562	596.223029	-452.513	160.3863
	Viskon	3	-434.322733	46.2299867	26.6908953	-549.164387	-319.481080	-486.346	-397.948
Total	24	-261.813812	259.2986378	52.9291128	-371.306024	-152.321601	-516.709	243.4128	
OMMC	Pamuk	3	.238900	.1479727	.0854321	-.128685	.606485	.0760	.3650
	Bambu	3	.005433	.0094108	.0054333	-.017944	.028811	.0000	.0163
	Modal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Promodal	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000

OMMC	Mikromodal	3	.493100	.0574258	.0331548	.350446	.635754	.4567	.5593
	Modal-Keten	3	.005333	.0092376	.0053333	-.017614	.028281	.0000	.0160
	Lyocell	3	.171100	.2712075	.1565817	-.502617	.844817	.0000	.4838
	Viskon	3	.000000	.0000000	.0000000	.000000	.000000	.0000	.0000
	Total	24	.114233	.1948603	.0397757	.031951	.196516	.0000	.5593

ANOVA

Fiziksel Özellikler		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Isıl İletkenlik	Between Groups	.000	7	.000	12.765	.000
	Within Groups	.000	16	.000		
	Total	.000	23			
Isıl Direnç	Between Groups	.000	7	.000	1.139	.388
	Within Groups	.000	16	.000		
	Total	.000	23			
Isıl Soğurganlık	Between Groups	3093.400	7	441.914	3.632	.015
	Within Groups	1947.007	16	121.688		
	Total	5040.406	23			
Kalınlık	Between Groups	.000	7	.000	7.039	.001
	Within Groups	.000	16	.000		
	Total	.000	23			
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği	Between Groups	55.240	7	7.891	1.631	.197
	Within Groups	77.393	16	4.837		
	Total	132.633	23			
Su Buharı Direnci	Between Groups	149.925	7	21.418	16.586	.000
	Within Groups	20.661	16	1.291		
	Total	170.586	23			
Islanma Süresi (Kumaş Altı)	Between Groups	31179.257	7	4454.180	10.223	.000

İslanma Süresi (Kumaş Altı)	Within Groups	6970.942	16	435.684		
	Total	38150.199	23			
Absorpsiyon Derecesi (Kumaş Üstü)	Between Groups	11440.776	7	1634.397	.637	.719
	Within Groups	41037.744	16	2564.859		
	Total	52478.520	23			
Absorpsiyon Derecesi (Kumaş Altı)	Between Groups	22548.632	7	3221.233	4.506	.006
	Within Groups	11437.583	16	714.849		
	Total	33986.215	23			
Maksimum İslanan Yarıçap (Kumaş Üstü)	Between Groups	182.292	7	26.042	25.000	.000
	Within Groups	16.667	16	1.042		
	Total	198.958	23			
Maksimum İslanan Yarıçap (Kumaş Altı)	Between Groups	323.958	7	46.280	11.107	.000
	Within Groups	66.667	16	4.167		
	Total	390.625	23			
Sıvının Yayılma Hızı (Kumaş Üstü)	Between Groups	2.602	7	.372	100.919	.000
	Within Groups	.059	16	.004		
	Total	2.661	23			
Sıvının Yayılma Hızı (Kumaş Altı)	Between Groups	4.971	7	.710	68.000	.000
	Within Groups	.167	16	.010		
	Total	5.138	23			
Birikmiş Sıvının Kumaştan Tek Yönlü Geçiş İndeksi	Between Groups	1288423.901	7	184060.557	11.415	.000
	Within Groups	257999.120	16	16124.945		
	Total	1546423.022	23			
OMMC	Between Groups	.675	7	.096	7.804	.000
	Within Groups	.198	16	.012		
	Total	.873	23			

“Sig.” değerinin 0,05’ten küçük olması ilgili parametrenin veri grubunda değişimin önemli olduğu büyük olması ise önemsiz olduğu anlamını taşımaktadır.



ÖZGEÇMİŞ

- Ad Soyad** : Rukkiye GÜL
- Doğum Yeri ve Tarihi** : İnebolu/Kastamonu 18.11.1978
- Adres** : Merkez/Denizli
- Lisans Üniversite** : A.K.Ü. Uşak Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği (2000)
- İş Deneyimi** :
- Menderes Tekstil San A.Ş. (Şubat 2004 - ...) Hambez Kontrol ve İkmal Şefi
- Abaloğlu İplik San. A.Ş. (Ocak 2003 - Şubat 2004) Üretim Sorumlu Mühendisi
- Abaloğlu İplik San. A.Ş. (Ağustos 2000 - Ocak 2003) Planlama Mühendisi