

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**SANDVIÇ YAPIDA ÜRETİLMİŞ TEKSTİL YÜZEYİNİN YATAK
YARASININ (*DECUBITUS ULCERS*) ÖNLENMESİNDEKİ
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Sevcan ILGAZ

Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 621.01.00

Sunuş Tarihi: 29.01.2007

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Güldemet BAŞAL

Bornova – İZMİR

ÖZET

SANDVIÇ YAPIDA ÜRETİLMİŞ TEKSTİL YÜZEYİNİN YATAK YARASININ (*DECUBITUS ULCERS*) ÖNLENMESİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ILGAZ, Sevcan

Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Güldemet BAŞAL

Ocak 2007, 123 sayfa

Halk arasında “yatak yarası”, tıp dilinde ise *decubitus ulcers* olarak adlandırılan durum, yatağa ya da tekerlekli sandalyeye bağlı olarak yaşayan hastalarla, uzun süre yatakta hareketsiz yatmayı gerektiren tedavilerin uygulandığı hastalarda görülmektedir. Yatak yarası özellikle kemiğin deriye yakın olduğu (kuyruk sokumu, kürek kemiği, topuk vb.) vücut bölgelerinde kendisini gösterir. Yatak yarasını önlemenin en iyi yolu hastaya yatak yarası oluşumunu körüklemeyecek bir ortamın sağlanmasıdır. Bu ortamın hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken başlıca hususlar nemin ve diğer vücut sıvılarının deri üzerinden uzaklaştırılması ve havalandırma vasıtasıyla derinin kuru tutulması, vücuttaki basınç noktalarının dengeli olarak dağıtılması ve sürtünmenin minimuma indirilmesidir.

Bu tezin amacı hastalar için bu ortamı sağlayacak çarşaf ya da alez tipi bir tekstil ürününün geliştirilmesidir.

Anahtar kelimeler: Yatak yarası, termofizyolojik konfor, özel çarşaf

ABSTRACT**A RESEARCH ON THE EFFECTS OF SPACER FABRICS
ON THE PREVENTION OF BEDSORES (*DECUBITUS ULCERS*)**

ILGAZ, Sevcan

MSc. in Textile Eng.

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Güldemet BAŞAL

January 2007, 123 pages

The medical condition commonly known as bedsores, or the medical term “*decubitus ulcers*” develops in patients who are in a wheelchair or bedridden, or under a treatment requiring a long term bed rest. Bedsores occur most frequently over areas where bones come close to skin (sacrum, scapula, heel etc.).The best way to prevent bedsores is to provide an environment for patients which doesn’t promote the formation of bedsores. To provide such an environment the following points should be considered: skin should be kept dry by removing skin moisture, urine and feces, and allowing adequate air circulation, the pressure points on the body should be distributed evenly and friction should be minimized.

The aim of this thesis is to develop a textile surface such as a bed sheet or a bed cover which provides an environment that helps to prevent the formation of bedsores for patients at risk.

Keywords: Bedsores, thermophysiological comfort, special sheet

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçimi, denemelerin yönlendirilmesi, tezin düzenlenmesi ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında yol gösteren, destek olan kıymetli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Güldemet BAŞAL'a, bu konuda araştırma yapmamızı destekleyen TÜBİTAK TAM'a, projede fikirleriyle katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Işık TARAKÇIOĞLU'na, Ege Üniv. Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı doktorları Sayın Prof. Dr. Ali Reşat Moral'a, Sayın Prof. Dr. Mehmet Uyar'a, Sayın Doç. Dr. Kubilay Demirağ'a ve klinik hemşirelerine, iplik temininde yardımcı olan Semiha Öztürk'e (ADVANSA), Vehbi Bayrak'a (Topkapı İplik), Bilgehan Ülger'e (KARSU), Meri Kalaora'ya (Şeritçioğlu İplik), üretimin gerçekleştirilmesi sırasında fabrikalarındaki her türlü olanağı kullanmamızı sağlayan Lüks Kadife Tic. ve San. A.Ş. teknik müdürü Sayın Mehmet Gezer'e, planlama müdürü Sayın Gönül Yurdakul'a, dokuma işlemlerinde yardımlarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Cankut Taşkın'a, terbiye işlemlerinde yardımlarından dolayı Sayın Dr. Tülay Gülümser'e teşekkür ederim. Testlerin yapılmasında yardımlarından ve katkılarından dolayı North Carolina State Üniversitesi Fiziksel Tekstil Muayeneleri ve Konfor Laboratuvarları çalışanlarına teşekkür ederim. Çalışmalarımda bana yardımcı olan Tekstil Mühendisi Mustafa Bahar, Diren Mecit, Deniz Duran, Evrim Kanat, Gonca Özçelik, Tuba Kırıcı'ya, tekniker Nurşen Düzgören'e ve TÜBİTAK TAM' da görevli tüm arkadaşlarıma, tez çalışmam süresince her yönden destek ve dostluklarını esirgemeyen başta Araştırma Görevlileri Aslı Demir, Aylin Karahan, Arzu Özerdem, Candan Akca, Seher Kanat olmak üzere tüm araştırma görevlisi ve tekniker arkadaşlarıma, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her an yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
İÇİNDEKİLER.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	2
2.1 Yatak Yarası.....	2
2.1.1 Tanımı	2
2.1.2 Yatak yarasının evreleri.....	3
2.1.3 Yatak yarasının görüldüğü vücut bölgeleri	4
2.1.4 Yatak yarasının oluşumunu etkileyen faktörler.....	5
2.1.5 Yatak yarasını önlemede kullanılabilecek stratejiler.....	6
2.2 Yatak Yarasını Önlemede Kullanılan Ürünler	6
2.2.1 Özel yataklar.....	7
2.2.1.1 Su yatakları.....	7
2.2.1.2 Değişken basınçlı yataklar.....	9
2.2.1.3 Memory Foam teknolojisi ile üretilen yataklar	10
2.2.2 Pösteki	10
2.2.3 Özel Çarşaflar	14
2.2.4 Sandviç Kumaşlar (Spacer Fabrics)	24
3. SANDVIÇ TEKSTİLLER	26
3.1 Sandviç Tekstillerin Üretim Yöntemleri	27

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
3.1.1 Çözü örmeciliği	27
3.1.2 Atkı örmeciliği	28
3.1.3 Dokuma	30
3.2 Sandviç Tekstillerin Özellikleri	32
3.3 Sandviç Tekstillerin Kullanım Alanları	33
4. MATERYAL VE YÖNTEM	34
4.1 Materyal	34
4.1.1 Kullanılan iplikler	34
4.1.2 Kullanılan makineler	35
4.2 Yöntem	38
4.2.1 Ön deneme çalışmaları	38
4.2.2 Yapılan testler	39
4.2.2.1 Hava geçirgenliği testi	39
4.2.2.2 Su buharı geçirgenliği testi	40
4.2.2.3 Yatay yönde su emicilik testi	41
4.2.2.4 Termal konfor testi	44
4.2.2.5 Dikey yönde su iletimi testi	46
4.2.2.6 Sıkıştırılabilirlik testi	48
4.2.2.7 Su emicilik testi	49
4.2.2.8 Subjektif olarak tuşe değerlendirmesi	49
4.2.3 Materyal seçimi için numune üretim planı	49
4.2.3.1 Örme numune kumaş üretimi	50
4.2.3.2 Örme numune kumaşlara yapılan testler ve sonuçlarının değerlendirilmesi	52
4.2.3.3 Dokuma numune kumaş üretimi	59

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
4.2.3.4 Dokuma numune kumaşlara yapılan testler ve sonuçların değerlendirilmesi	60
4.2.4 Nihai ürün için konstrüksiyon seçimi.....	64
4.2.5 Nihai ürün için numune üretim planı	65
4.2.5.1 Numune kumaşlara yapılan testler ve sonuçlarının değerlendirilmesi	69
4.2.5.2 Üretilmeye karar verilen nihai ürün	84
4.2.6 Nihai ürünün üretilmesi.....	85
4.2.6.1 Dokuma	85
4.2.6.2 Konfeksiyon	86
4.2.6.3 Terbiye işlemleri.....	90
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	92
5.1 Nihai ürüne yapılan testler	92
5.1.1 Termal konfor testi	92
5.1.2 Dikey yönde su iletimi	94
5.1.3 Su emicilik testi.....	96
5.1.4 Kalınlık tayini.....	97
5.1.5 Sıkıştırılabilirlik testi.....	97
5.1.6 Su buharı geçirgenliği testi.....	99
6. SONUÇ	100
7. ÖNERİLER	102
KAYNAKLAR DİZİNİ	103
EK I	107
EK II.....	108
EK III.....	111

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
EK IV	112
EK V	113
ÖZGEÇMİŞ	123

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Normal deri ve ülserli (yatak yarası oluşmuş) deri tabakasının görünümü.....	2
Şekil 2.2 Yatak yarasının görüldüğü başlıca vücut bölgeleri.....	4
Şekil 2.3 Normal yatakta ve su yatağında omurganın pozisyonu	8
Şekil 2.4 Su yatağı.....	9
Şekil 2.5 Değişken basınçlı yatak	9
Şekil 2.6 Memory Foam Teknolojisi ile üretilmiş yatak.....	10
Şekil 2.7 Yapay Pösteki ile Gerçek Pösteki (soldaki) Arasında Ağırlığı Destekleme Farkı.....	11
Şekil 2.8 Saten 4/1 kumaş konstrüksiyonu.....	16
Şekil 2.9 Desenli kumaşın şematik görünümü	17
Şekil 2.10 Dokuma kumaşın konstrüksiyonu.....	22
Şekil 2.11 Dokuma kumaşın modellenmesi	23
Şekil 3.1 Sandviç kumaş görüntüsü	26
Şekil 3.2 Sandviç kumaşta hava sirkülasyonu ve sıvının iletimi	26
Şekil 3. 3 Raschel makinesinde sandviç kumaş üretimi.....	28
Şekil 3.4 Yuvarlak örme makinesinde üretilen sandviç yüzeyin enine kesiti	29
Şekil 3.5 Dokuma sandviç kumaş yapısı.....	30
Şekil 3.6 Çözümlü kadifesi ve halı dokuma makinelerinde bulunan bıçak sistemi.....	31
Şekil 4.1 Dri-Release® ipliğın yapısı.....	34
Şekil 4.2 Kanallı poliester lifi	35
Şekil 4.3 Çözümlü kadife dokuma makinesinin genel görünümü.....	36
Şekil 4.4 Çift ağızlık açımı.....	36

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.5 Çözü kadife dokuma makinesinin bıçak sistemi iptal edilmemiş hali.....	37
Şekil 4.6 Çözü kadife dokuma makinesinin bıçak sistemi iptal edilmiş hali.....	37
Şekil 4.7 Numunelerin üretiminde kullanılan örgü raporu	38
Şekil 4.8 Fraizer hava geçirgenliği test aleti	39
Şekil 4.9 PERMETEST cihazının ölçüm mekanizması.....	41
Şekil 4.10 Gravimetrik Emicilik Test Sistemi (GATS)	42
Şekil 4.11 North Carolina State Üniversitesi'nda bulunan GATS cihazı .	42
Şekil 4.12 Numunenin su absorbe etme hızı.....	43
Şekil 4.13 ALAMBETA cihazının yapısı	45
Şekil 4.14 Su iletimini ölçmek için kullanılan düzenek.....	47
Şekil 4.15 Kalınlık ölçme cihazı	48
Şekil 4.16 Isıl iletkenlik yönünden kuru ve ıslak numunelerin karşılaştırılması	57
Şekil 4.17 Isıl absorpsiyonu yönünden kuru ve ıslak numunelerin karşılaştırılması	57
Şekil 4.18 Isıl direnç yönünden kuru ve ıslak numunelerin karşılaştırılması	58
Şekil 4.19 Atkı yönünde su iletim hızları	61
Şekil 4.20 Sertlik ve yumuşaklık açısından tuşe değerleri.....	62
Şekil 4.21 Pürüzlülük ve pürüzsüzlük açısından tuşe değerleri.....	63
Şekil 4.22 Çözü ve atkı ipliklerinin kesit görünüşü	68
Şekil 4.23 Sandviç dokuma kumaşın yandan kesit görünüşü	68
Şekil 4.24 Numunelerin ısı iletkenlik değerlerinin karşılaştırılması	70

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.25 Numunelerin ısı absorpsiyonu değerlerinin karşılaştırılması..	71
Şekil 4.26 Numunelerin ısı direnç değerlerinin karşılaştırılması.....	71
Şekil 4.27 Atkı yönünde su iletimi.....	74
Şekil 4.28 Çözümlü yönünde su iletimi.....	75
Şekil 4.29 Su emicilik testi sonucunda bazı numunelerin görünüşü.....	76
Şekil 4.30 Atkı yönünde su iletimi.....	77
Şekil 4.31 Çözümlü yönünde su iletimi.....	77
Şekil 4.32 Numunelerin kalınlık değerleri	78
Şekil 4.33 75 gr ve 1700 gr altında kumaşların kalınlık değerleri	79
Şekil 4.34 Numune kumaşların sıkıştırılabilirlik değerleri	80
Şekil 4.35 Bağlı su buharı geçirgenlik değerleri	81
Şekil 4.36 Sertlik-Yumuşaklık yönünden tuşe değerlendirmesi	82
Şekil 4.37 Pürüzlülük- Pürüzsüzlük yönünden tuşe değerlendirmesi	83
Şekil 4.38 Çekme testinde kullanılan şablon.....	86
Şekil 4.39 Kesimden elde edilen büyük ve küçük kumaş numunelerinin boyutları.....	89
Şekil 4.40 Lastiklerin çarşafın köselerine dikim biçimleri	90
Şekil 5.1 Isıl iletkenlik değerlerinin karşılaştırılması.....	93
Şekil 5.2 Isı absorpsiyonu değerlerinin karşılaştırılması	93
Şekil 5.3 Isıl direnç değerlerinin karşılaştırılması.....	94
Şekil 5.4 Atkı yönünde su iletimi.....	95
Şekil 5.5 Çözümlü yönünde su iletimi	95
Şekil 5.7 Su emicilik testi sonucunda numunelerin görünüşü	96
Şekil 5.8 Numunelerin kalınlık değerleri	97
Şekil 5.9 75 gr ve 1700 gr altında kumaşların kalınlık değerleri	98

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5. 10 Numune kumaşların sıkıştırılabilme değerleri.....	98
Şekil 5.11 Bağlı su buharı geçirgenlik değerleri.....	99

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Yatak yarasının oluşum evreleri	3
Çizelge 2.2 Batı Avustralya’da yapılan hastane denemelerinin sonuçları	13
Çizelge 2.3 Desenli kumaş konstrüksiyonunun özellikleri	18
Çizelge 2.4 Test edilen kumaş yapıları ve özellikleri	18
Çizelge 2.5 Özel konstrüksiyona sahip dokuma kumaşın parametreleri...	21
Çizelge 2.6 Çözümlü örme sandviç kumaş üretiminde kullanılan bazı sentetik ve selülozik liflerin özellikleri	25
Çizelge 2.7 Sandviç kumaşın iklim parametreleri	25
Çizelge 4.1 Örme numunelerde kullanılan lif kombinasyonları	51
Çizelge 4.2 Numune üretiminde kullanılan örgü parametreleri	51
Çizelge 4.3 Hava geçirgenliği test sonuçları	52
Çizelge 4.4 Su buharı geçirgenliği test sonuçları	53
Çizelge 4.5 Yatay yönde su emicilik test sonuçları.....	54
Çizelge 4.6 Kuru numunelerin ısı konfor özellikleri.....	56
Çizelge 4.7 Islak numunelerin ısı konfor özellikleri	56
Çizelge 4.8 Üretilen dokuma numune kumaşlar	60
Çizelge 4.9 Atkı yönünde su iletimi (cm/süre)	61
Çizelge 4.10 Sandviç yapıda üretilen numune kumaşlar	67
Çizelge 4.11 Dikey yönde su iletimi test sonuçları (cm)	74
Çizelge 4.12 Mamül ürünün konstrüksiyonu	85
Çizelge 4.13 Yıkama koşulları	87
Çizelge 4.14 İlk yıkama sonucunda meydana gelen çekme oranları	87
Çizelge 4.15 İkinci yıkama sonucu meydana gelen çekme oranları	87
Çizelge 4.16 Yıkama sonucu çekme oranları	88

1. GİRİŞ

Halk arasında yatak yarası olarak bilinen “*decubitus ulcer*” genellikle kemik çıkıntılarının olduğu bölgelerde (kuyruk sokumu, kürek kemiği, topuk vb.) derinin sürekli tekdüze basınca maruz kalması sonucu gelişen bir lezyondur. Yatak yarası özellikle yatağa ya da tekerlekli sandalyeye bağlı olarak yaşayan hastalarla, uzun süre yatak da hareketsiz yatmayı gerektiren tedavilerin uygulandığı hastalarda görülmektedir.

2003 yılında Türkiye’de 120 233 yatak yarası vakasına rastlanmıştır. Hafif bir kızarıklık ya da ilerleyen evrelerde derin bir yara (ülser) şeklinde karşımıza çıkan yatak yarasının tedavisi için her yıl oldukça yüklü miktarlarda para harcanmaktadır (www.wrongdiagnosis.com).

Yatak yarasının tedavisi hastalığın ilerleyen evrelerinde özellikle ülser oluşumundan sonra oldukça güçtür. Bu nedenle de bu ülserleri daha oluşmadan önlemeye çalışmak büyük önem taşımaktadır. Kemiğin deriye yakın olduğu yerlerde vücut basıncının iyi dağıtılmaması, terin ya da vücut sıvılarının deri üzerinden derhal uzaklaştırılmaması, yetersiz havalandırma ve sürtünme yatak yarasının oluşumunu etkileyen başlıca faktörlerdir. Yatak yarasını önlemenin en iyi yolu ise hastaya yatak yarası oluşumunu körüklemeyecek bir ortamın sağlanmasıdır. Bu ortamın hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken başlıca hususlar terin ve diğer vücut sıvılarının deri üzerinden uzaklaştırılması ve havalandırma vasıtasıyla derinin kuru tutulması, vücuttaki basınç noktalarının dengeli olarak dağıtılması ve sürtünmenin minimuma indirilmesidir.

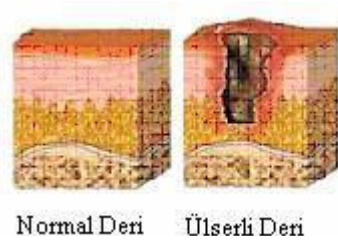
Bu tezin amacı hastalar için bu ortamı sağlayacak çarşaf ya da alez tipi bir tekstil ürününün üretilmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Yatak Yarası

2.1.1 Tanımı

Yatak yarası, kemik çıkıntısı bulunan vücut kısımlarında basıncın ve sürtünmenin etkisiyle görülen deri ve derialtı doku hasarı olarak tanımlanabilir. Deriye uygulanan uzun süreli basınç, kan damarlarının deriye oksijen ve besin getirmesini engeller. Oksijensiz ve besinsiz kalan doku ölmeye başlar. Bu da yatak yarasının başlangıcını oluşturur. Şekil 2.1'de normal ve ülserli deri tabakası görülmektedir (<http://healthgate.partners.org>; www.health.nsw.gov.au).



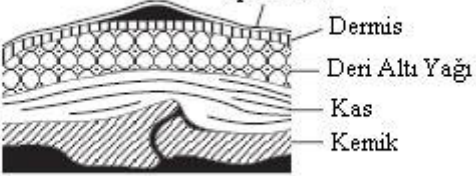
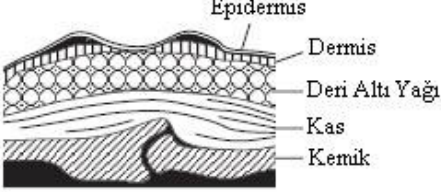
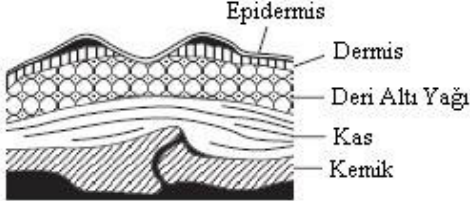

Şekil 2.1 Normal deri ve ülserli (yatak yarası oluşmuş) deri tabakasının görünümü (<http://healthgate.partners.org>)

Normalde sinirler, ağrı, acı ve rahatsızlık hissini beyne iletmektedir. Beyne iletilen bu sinyaller, vücut pozisyonunu değiştirmektedir. Omuriliği hasar görmüş kişilerde bu sinirsel iletim olmadığı için aynı vücut pozisyonu uzun süre korunmaktadır ve dolayısı ile yatak yarası oluşumu bu hastalarda daha sık görülmektedir.

2.1.2 Yatak yarasının evreleri

Yatak yarasının gelişmesi dört evrede olmaktadır.

Çizelge 2.1 Yatak yarasının oluşum evreleri (Kawasaki,1991;
www.health.nsw.gov.au; http://www.intelihealth.com)

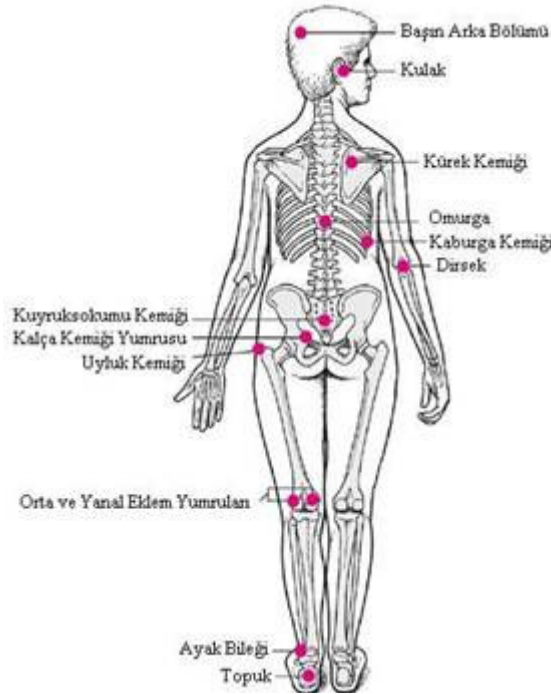
<p>1. EVRE</p> 	<p>İlk evrede deri üzerinde bir kızarıklık belirir. Bazen kızarıklığın olduğu bölgede sertleşme görülebilir. Bu bölge dokunulduğunda sıcaklık hissi verir.</p>
<p>2. EVRE</p> 	<p>İkinci evrede derinin epidermis tabakasında kayıplar başlar. Derinin dış tabakası açılmış, kırmızı bir renk almış ve ağrılıdır.</p>
<p>3. EVRE</p> 	<p>Üçüncü evrede deride oluşan kayıplar dermis tabakasına da geçerek deri altı yağ tabakasına kadar ilerlemiştir. Oluşan yara, ikinci evredeki yapısına göre daha derindir.</p>
<p>4. EVRE</p> 	<p>Dördüncü evrede derideki hücre kayıpları sonucu oluşan oyukluk, kas ve kemik dokusuna kadar ulaşmıştır. Yarada iltihaplanmalar görülebilir.</p>

Yatak yarasının tedavi süresi tedaviye başlanan evreye göre bir haftadan altı aya kadar sürebilir (www.health.nsw.gov.au).

2.1.3 Yatak yarasının görüldüğü vücut bölgeleri

Yatak yarasının başlıca görüldüğü vücut bölgeleri, yatalak hastalarda, kalça, belkemiği, alt sırt bölgesi, kürek kemiği, dirsek, topuklar ve başın arka bölgesi (Şekil 2.2) iken tekerlekli sandalye kullanan hastalarda ise, alt sırt bölgesi, kalça ve bacaklardır (www.health.nsw.gov.au; <http://www.intelihealth.com>).

Yatak yarasının en çok görüldüğü bölge kuyruk sokumu kemiğinin bulunduğu bölgedir, ikinci olarak ise en çok topuklarda görülmektedir (Clay, 2004).



Şekil 2.2 Yatak yarasının görüldüğü başlıca vücut bölgeleri

(www.merck.com/mrkshared/mmg/figures/124f1.jpg)

2.1.4 Yatak yarasının oluşumunu etkileyen faktörler

Yatak yarasının oluşumunu çeşitli faktörler etkilemektedir. 60 yaşın üzerindeki hastalarda yatak yarasına rastlama olasılığı daha yüksektir. Bunun dışında hastanın genel sağlık durumu da önemli bir faktördür.

Aşağıdaki hastalarda yatak yarasının oluşma riski daha fazladır: (<http://www.woundcarestrategies.com>; <http://www.intelihealth.com>; <http://healthgate.partners.org>)

- Atardamarlarında sertleşme olan hastalar
- Şeker hastaları
- Dokunma duyusunda azalma olan hastalar
- Kalp problemi olanlar
- İdrar ya da dışkısını kontrol edemeyen hastalar
- Aşırı şişmanlık problemi olan hastalar
- Omuriliği zarar görmüş hastalar
- Dolaşım bozukluğu olan hastalar
- Felçli hastalar

Bunların yanı sıra yatak yarasının gelişimini aşağıdaki faktörler tetiklemektedir: (Clay, 2004; <http://healthgate.partners.org>)

- Vücudun pozisyonu değişmeden uzun süre hareketsiz kalması sonucu oluşan basınç
- Yatak çarşaflarının deri ile sürtünmesi sonucu deriyi besleyen kan damarlarının ve deri yüzeyinin hasar görmesi
- Kötü beslenme
- Deri yüzeyinin terlemesi ve terin uzaklaştırılmaması, idrarını kaçırın hastalarda ürenin ve dışkının deri ile temas etmesi

2.1.5 Yatak yarasını önlemede kullanılabilir stratejiler

Yatak yarasını önlemek için başlıca yapılabilecekler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Özel yataklar, özel çarşaf, hastanın vücudunu destekleyecek özel destek yastıkları ya da benzeri ürünler vasıtasıyla vücudun yatak yarası oluşumuna eğilimli bölgelerinde basıncın azaltılması

- Vücudun pozisyonunu belli aralıklarla değiştirilmesi
- Sürtünmenin azaltılması
- Derinin her gün kontrol edilmesi
- Hasta giysilerinde ya da çarşafın temizliğinde tahrişe neden olabilecek kimyasallardan kaçınılması
- İyi beslenme

- Derinin temiz ve kuru tutulması (Clay, 2004; Courtney, 2002; <http://healthgate.partners.org>; <http://www.spinalcord.ar.gov>; www.health.nsw.gov.au; <http://www.intelihealth.com>)

2.2 Yatak Yarasını Önlemede Kullanılan Ürünler

Yatak yarasının önlenmesinde etkin bir yöntem için öncelikle yara oluşumunu tetikleyen unsurların belirlenmesi gerekmektedir. Yatak yarasının oluşumunu, basınç, sürtünme, nem ve havasızlık etkilemektedir. Bu yüzden yatak yarasını önlemek için kullanılacak ürünler bu faktörleri ya ortadan kaldırmalıdır ya da etkilerini en aza indirmelidir.

Yatak yarası için birçok çeşit tıbbi ve terapik yöntemler bulunmaktadır. Tıbbi uygulamalarda hastanın iç giysileri ve yatak giysileri önem arz etmektedir. Bunun yanında özel yataklar, yatak yarasını önleyici

yatak kılıfları, çarşafklar, yatak üzerine serilen pösteki gibi özel ürünler, deriyi koruyucu farmakolojik ve kimyasal ürünler vb. yatak yarasını önlemede etkin faktörlerdir.

Plastik gibi hava almayan, kalın çok katlı kumaşlar veya kalın havlı kumaşlar zayıf nem geçirgenliği nedeniyle yatak yarasını oluşumunu artırmaktadırlar. Hastanın pozisyonunun sık sık değiştirilmesi yara oluşumu riskini azaltmaktadır. Özel yataklar ve örtü setleri, yatan hastanın basıncını geniş alana dağıtmaktadırlar. Jel yastıklar ve minderler, çok akıcı olmayan bir sıvı ile dolu olduğundan, vücudun şeklini rahatlıkla alabilmekte ve basıncı geniş alanlara dağıtabilmektedir. Ancak bu tür minder ve yastıkların hava geçirgenliğinin olmaması ve topaklanmaların meydana gelmesi birer sorundur (Meinander ve Varheenmaa, 2002).

2.2.1 Özel yataklar

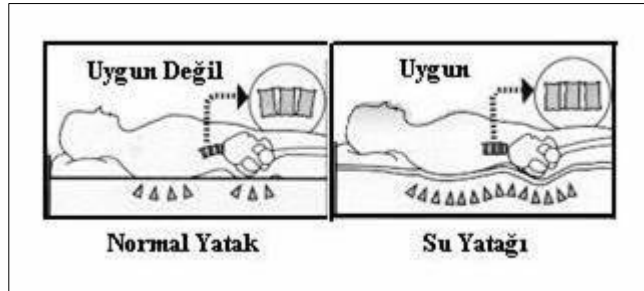
Yatak yarası oluşumunun en önemli nedeni basınç altında dokuların oksijensiz, dolayısıyla da besinsiz kalması olduğundan, vücut basıncının düzenli olarak dağılımını sağlayacak özel yataklar yatak yarasını önlemede önemlidir. Bu amaçla su yatakları, değişken basınçlı yataklar (yatağın her bir bölümünün ayrı ayrı şişirilip indirilebildiği yataklar), Memory Foam teknolojisi ile üretilen viskoelastik yataklar, yumurta kartonu yapısında dizayn edilmiş yataklar ve yavaş hava kayıplı yataklar kullanılmaktadır (Clay, 2004; www.health.nsw.gov.au).

2.2.1.1 Su yatakları

Su yatakları, içersinde bulundurdıkları ılık su ile kaslara masaj yapmakta ve kanın deri yüzeyinde dolaşımını artırmaktadır. Bu sayede,

hem vücut rahatlamakta hem de sürekli vücudun aynı noktalarında oluşan basıncın olumsuz etkileri azaltılmaktadır (<http://www.righteous.co.uk>).

Sırtüstü yatış pozisyonunda omurga üzerinde ve topuklarda basınç artmaktadır ve normal yatakta yatıldığında omurganın şekli korunamamaktadır (Şekil 2.3). Su yatağı, vücudun ağırlığı altında omurganın şeklini korumasını kolaylıkla sağlamaktadır. Ayrıca kemik ile yatak arasına derinin sıkışarak hasar görmesi engellenmektedir (derinin kemik ile yatak arasında uzun süre sıkışarak kalması yatak yarasının oluşmasına neden olmaktadır). Bu sebeplerden dolayı, su yatakları uzun süre hareketsiz yatmak zorunda kalan kişiler tarafından kullanılmaktadır



(<http://www.righteous.co.uk>; <http://www.narang.com>).

Şekil 2.3 Normal yatakta ve su yatağında omurganın pozisyonu



Şekil 2.4 Su yatağı (<http://www.narang.com>)

2.2.1.2 Değişken basınçlı yataklar

Değişken basınçlı yataklar, şişirme mekanizması sayesinde hava ile şişirilirler. Bölmelerden oluşan bu yatak tipinde, baş, gövde ve topuk bölümleri için hava miktarları ayarlanarak basınç dağılımı sağlanmaktadır. Yatağı oluşturan bölmelerin şişirilip indirilmesi ile masaj etkisi sonucu derideki kan dolaşımı hızlanmaktadır. Böylece, basıncın olumsuz etkileri azaltılmaktadır. Yataklar hastalar için bu tür yataklar kullanılmaktadır.

Bu yatakların istenilen bölmeleri şişirilip istenilen bölgelerinin havası indirilebildiği için hastanın pozisyonunun bu şekilde değiştirilmesi kolay olmaktadır (<http://www.progressivemedicalinc.com>).



Şekil 2.5 Değişken basınçlı yatak (www.progressivemedicalinc.com)

2.2.1.3 Memory Foam teknolojisi ile üretilen yataklar

Memory Foam teknolojisi, basıncın tek bir noktada toplanması yerine daha geniş yüzeye dağıtılabilmesi için geliştirilmiştir. Bu teknoloji ile üretilen yataklar ve yatağın üzerinde kullanılacak alezler hem basıncı dağıtmaktadır hem de nemin iletimini sağlamaktadırlar.

Memory Foam teknolojisi ile üretilen yataklarda Latex® kullanılmaktadır. Latex®, basıncın iyi dağıtılmasını, havanın ve nemin iletilmesini sağlamaktadır. Bu tip yatakların dış yüzeyi genellikle antimikrobiyel özelliğe sahip kumaşlarla kaplanmaktadır (<http://www.healco.com>).



Şekil 2.6 Memory Foam Teknolojisi ile üretilmiş yatak

(<http://www.overstock.com>)

2.2.2 Pösteki

Pösteki basınç dağılımına yardım ettiği, iyi konfor özelliklerine ve düşük sürtünme katsayısına sahip olduğu ve yüksek oranda nem absorbe ettiği için 1960'lı yılların başlangıcından bu yana özellikle yatalak hastalarda yatak yarasının oluşumunu engellemek için kullanılmaktadır.

İlk kullanılan pöstekilerin yıkanma performansları belirli standartların altında kalmıştır. Yıkamalar sonucunda keçeleşmeler görülmüştür. Pösteki kalitesinin geliştirilmesi ve standartlaştırılması için özellikle Avustralya’da çeşitli çalışmalar yapılmış ve belirli standartlara ulaşılmıştır (Morton and Hearle, 1986; Montgomery et al., 2001).

Doğal pöstekiye alternatif olarak tafting yöntemiyle yün veya sentetik liflerden üretilen yapay pöstekiler de mevcuttur. Fakat doğal pösteki bu ürünlere göre daha üstün özelliklere sahiptir. Yapay pösteki doğal pöstekiye göre yıkamada kullanılan kimyasal maddelere karşı daha dayanıklıdır. Ancak, Şekil 2.7’de görüldüğü gibi tafting üretiminde doğal pöstekinin sahip olduğu lif yoğunluğuna ulaşamamaktadır (Montgomery et al., 2001).



Şekil 2.7 Yapay Pösteki ile Gerçek Pösteki (soldaki) Arasında Ağırlığı Destekleme Farkı

Doğal pösteki insan vücuduna ıslaklık hissi vermeden %33 oranında nem hapsedebilmektedir ve hastanın derisi kuru kalabilmektedir. Sentetik liflerden yapılan yapay pöstekiler ise zayıf su absorbe etme özelliklerinden dolayı hastaya ıslaklık hissi vermektedir (<http://www.tft.csiro.au>).

Pöstekinin kalitesini, lif inceliği ve lif yoğunluğu etkilemektedir. Genel olarak bir koyun pöstekisinin lif yoğunluğu hayvanın özelliklerine bağlı olarak 1500-9000 lif/cm² arasında değişmektedir. Hastanede kullanılacak pöstekilerin 4000-6000 lif/cm² lif yoğunluğuna ve 25-30µm inceliğe sahip olması tercih edilmektedir. Avustralya pöstekileri en iyi lif yoğunluğuna ve inceliğine sahip Merinos cinsidir (Montgomery et al., 2001; <http://www.tft.csiro.au>).

Hem hastanın konforu hem de standartlara göre yıkama performansı için yün özelliklerinin belirlenmesi önemlidir. Yapılan çalışmalar sonucunda ince yün lifleri daha konforlu bulunurken, kalın yün lifleri tekrarlanabilir yıkama için daha uygun bulunmuştur.

Pöstekinin aşağıdaki özellikleri hastanın konforunu etkilemektedir:

- Pösteki üzerindeki yün liflerinin yüksekliği
- Yün lifinin çapı
- Deri tipi (koyun veya kuzu)
- Yıkama ve kurutma sayısı

Pöstekinin kuzudan veya koyundan elde edilmiş olması bazı farklılıklara neden olmaktadır. Kuzu pöstekisinin lif yoğunluğu koyun pöstekisinden fazla olduğu için basıncı dağıtmada kuzu pöstekisi daha etkili olmasına rağmen, koyun pöstekisi kadar yumuşak değildir. Koyun pöstekisinin tuşe özellikleri kuzu pöstekisinden daha iyidir. Pöstekilerde meydana gelen keçeleşme, koyun pöstekilerinde kuzu pöstekilerine göre daha fazla olmaktadır. Lif uzunluğu 30 mm'yi geçtiği zaman keçeleşme miktarı artmaktadır. Keçeleşme ile lif inceliği arasında herhangi bir korelasyon bulunmamaktadır (Montgomery et al., 2001).

Avustralya’da bulunan Sir Edward Dunlop Medical Research Foundation ve The Nurses Memorial Centre’da yapılan bir çalışmada normal hastane yatakları ile pöstekinin yaşlı ortopedik hastalar üzerinde yara oluşumuna olan etkisi incelenmiş ve pöstekinin belirgin şekilde yara oluşumunu azalttığı saptanmıştır (Montgomery, 2001).

Fremantle ve Hollywood Hastanelerinde yapılan çalışmalarda ise, pöstekiler normal hastane yatakları ile kıyaslanmıştır. Sonuçlar Çizelge 2.2’ de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi pöstekinin kullanımı yatak yarası oluşumunu 1/3 oranında azaltmıştır (Montgomery et al., 2001).

Çizelge 2.2 Batı Avustralya’da yapılan hastane denemelerinin sonuçları
(Montgomery et al., 2001)

	Normal Hastane Yatağı	Pösteki
Hasta Sayısı	142	155
Toplam Hasta Sayısına Göre Oran	%48	%52
Ülserli (Yatak Yarası) Hasta	43	14
Oran	%30.3	%9
Toplam Ülser Gelişimi	72	21
İstatistiksel Önem Derecesi	p<0,001	

Bu çalışma pösteki kullanımının yatak yarasını önlemede etkili olduğunu gösterse de pösteki kullanımının bazı sakıncaları vardır. Öncelikle yün liflerinin hassas ciltli insanlarda alerjiye neden olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra pösteki nispeten pahalı bir üründür. Ayrıca yün liflerinin yüksek ısı tutma özellikleri göz önüne alınırsa pösteki kullanımının ne kadar konforlu olacağı tartışılabilir.

Avustralya'da CSIRO Leather Research Center'da yapılan çalışmalar sonucunda hastanelerde ve ev ortamında kullanılmak üzere iki tip pösteği geliştirilmiştir. Hastanelerde kullanılacak olan pösteği, yeşil renkli olup 80 °C' de 8 dakikada yıkanabilmektedir. Ev ortamında, hem yataklar hastalar, hem de tekerlekli sandalye kullanan kişiler için geliştirilen mavi renkli pösteği, 60 °C' de 8 dakikada yıkanabilmektedir. Bu yıkama koşullarında yeterli sterilizasyon sağlanmaktadır (<http://www.tft.csiro.au>).

2.2.3 Özel Çarşafklar

Yatak yarasını önlemede kullanılan diğer bir ürün de özel çarşafklardır. Tekstil ürünlerinin kalitesi insan hayatında önemli bir rol oynar. Özellikle uzun süre yatan hastaların kullanacağı tekstil ürünleri özel istekleri karşılayabilmelidir. Uzun süre hareketsiz yatan hastaların vücudu ile tekstil yüzeyi arasında oluşan mikroklima ortamı büyük önem taşımaktadır.

Vücut sıcaklığında meydana gelen değişimler konforsuzluğa neden olabilmektedir. Vücudun, termofizyolojik olarak konforu hissettiği sıcaklık sıfır terlemede 33–35 °C dir. Tekstil yüzeyleri uzun süre yatan hastaların vücudunun ürettiği ısının ve terin dışarı taşınmasına engel oluşturmaktadır. Problemin asıl kaynağı hasta vücudunun direkt temas halinde olduğu ve belirgin bir baskı uyguladığı çarşafklardır. Derinin sıcaklığı 33–35 °C de kalabilmelidir ve deri saatte 1000cm³ terleme yapabilmelidir. Dolayısıyla konforun sağlanması için deriyle temas halinde olan tekstil yüzeyleri terleme sonucu oluşan su buharını etkin şekilde uzaklaştırmalıdır. Çarşafklar terlemeyle oluşan su buharını dışarı veremezlerse yoğunlaşma oluşur ve deri yüzeyinde kalan sıvı, deri çarşafkla

sürtündükçe derinin zarar görmesini kolaylaştırarak yatak yarasının oluşmasına uygun zemin hazırlar. Bu nedenle hastaların kullandığı çarşaflar uygun mikroklima ortamını sağlayabilmek için aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

- Deri yüzeyinde oluşan teri uzaklaştırabilmek için yüksek su buharı geçirgenliği ve su emiciliği

- Yüksek hava geçirgenliği

Bu özelliklerin yanı sıra derinin çarşafıla sürtünmesi sonucu oluşan deri hasarının en aza indirmek için bu çarşafların sürtünme katsayısının da düşük olması gerekmektedir. Çarşaflık kumaşların seçiminde aşağıdaki yapısal parametrelere dikkat edilmelidir:

- Uygun lif seçimi
- Uygun kumaş dokusu
- Kumaşı oluşturan lifler arasındaki boşluğun dağılımı (Pryczynska et al., 2003)

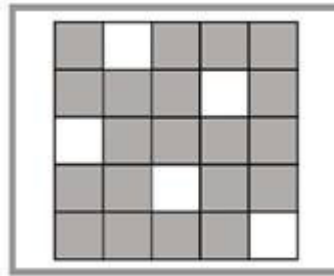
Pryczynska ve arkadaşlarının (2003) yapmış olduğu bir çalışmada hastanelerde kullanılan normal çarşaflarla, yatak yarasını önlemek üzere tasarlanmış saten doku ve özel bir desenli doku kullanılmış çarşaflık kumaşların termofizyolojik parametreleri karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada farklı hidrofiliğe sahip liflerden farklı doku konstrüksiyonuna sahip kumaşlar üretilip bazı özellikleri incelenmiştir. Kumaşların üretiminde aşağıdaki iplik tipleri kullanılmıştır:

- Hidrofil liflerden yapılmış iplik (pamuk ipliği, 20x2 tex (ham, beyaz renkli))
- Hidrofob liflerden yapılmış iplik (polipropilen ipliği, 30x2 tex (beyaz renkli))

Kumaş konstrüksiyonunun seçiminde hidrofil ve hidrofob ipliklerin dağılımına dikkat edilmiştir. Hidrofob olan polipropilen ipliği sıvının iletimini hızlandıracağı için deriyle temas edecek şekilde kumaşın üst tabakasında kullanılmıştır. Su emme özelliği iyi olan pamuk ipliklerini polipropilen ipliklerinin oluşturduğu tabakanın altında kullanılmıştır. Pamuk ipliklerinin bulunduğu kumaş yüzeyi yatak ile temas halindedir. Dokuma kumaşlar, saten ve desenli olmak üzere iki farklı konstrüksiyonda üretilmiştir.

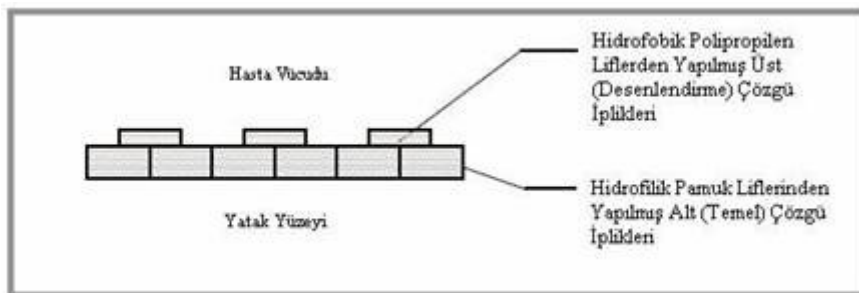
Çözü sateni, hastane çarşafının üretilmesinde en çok kullanılan dokulardan biridir. Bağlantılar arasında oluşan uzun iplik atlamaları kumaşı daha pürüzsüz ve yumuşak bir yüzey kazandırmaktadır. Pamuk iplikleri çözgü, polipropilen iplikleri atkı olarak kullanılmıştır. Kumaş konstrüksiyonu Şekil 2.8’de verilmiştir.



Şekil 2.8 Saten 4/1 kumaş konstrüksiyonu

Desenli dokuma kumaşın çift katlı yapısı içerisinde hidrofob polipropilen ipliklerini yukarıda olacak şekilde pamuk iplikleriyle beraber çözgü ipliği olarak kullanılmıştır. Atkı ipliği olarak da yine pamuk ipliği kullanılmıştır.

Şekil 2.9’da, üretilen desenli çarşafın hasta vücuduna ve yatağa temas eden yüzeyleri görülmektedir. Desenli kumaş yüzeyinin hastaya temas etmesi, kumaşın deseninden dolayı belli noktalarda olmaktadır. Temas noktaları arasında kalan hava boşlukları terin ve karbondioksitin deriden kolayca uzaklaşmasını sağlamaktadır.



Şekil 2.9 Desenli kumaşın şematik görünümü

Desenli kumaşın yapısında bulunan konkav ve konveks yapıların yüksekliği, genişliği ve dağılımı dokuma işlemi sırasında ayarlanabilmektedir. Bundan faydalanılarak bu çalışmada, farklı yüzeye sahip iki çeşit kumaş (2a ve 2b kumaşları) üretilmiştir. Çarşafın deri ile olan temas yüzeyi, üst çözgü ipliği olarak kullanılan ipliklerin kıvrımlılığına bağlıdır.

Çizelge 2.3’te gösterildiği gibi farklı kıvrımlılığa sahip iki tip çözgü ipliği kullanılmıştır. Bunlar:

- 2a kumaşında kıvrımlılık %15,2
- 2b kumaşında kıvrımlılık %42,8 dir.

Çizelge 2.3 Desenli kumaş konstrüksiyonunun özellikleri

Dokuma Kumaş Konstrüksiyonu 1/1 Dokuma (2a ve 2b Numuneleri)		Üst Çözüğü (Desenlendirme)		Alt Çözüğü (Temel)	Atkı
		Kıvrımlılık Katsayısı %15,2	Kıvrımlılık Katsayısı %42,8		
İplik Tipi		Polipropilen İplik		Pamuk	Pamuk

Üretilen kumaşlar laboratuvar çalışmalarında normal hastane çarşafı olarak kullanılan numune 3 olarak gösterilen pamuk bezayağı dokuma kumaş ile kıyaslanmıştır (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4 Test edilen kumaş yapıları ve özellikleri

Kumaş Tipi	Konstrüksiyon	Hammadde	Numune
Özel Dizayn Edilmiş Kumaşlar	4/1 Saten Dokuma	Polipropilen ve Pamuk	1
	Düşük Kıvrımlılık Katsayısına (%15,2) Sahip Desenli Kumaş	Polipropilen ve Pamuk	2a
	Yüksek Kıvrımlılık Katsayısına (%42,8) Sahip Desenli Kumaş	Polipropilen ve Pamuk	2b
Normal Çarşaflık Kumaş	Bezayağı	Pamuk	3

Kumaşlara aşağıdaki testler yapıp değerlendirilmiştir:

- Su buharı geçirgenliği
- Hava geçirgenliği
- Su emiciliği

Hava geçirgenliği için 10 numune, su buharı geçirgenliği için 4 numune ve su emiciliği için 5 numune test edilmiştir.

Hastane uygulamalarında, u farklı tasarıma sahip u seri çarşafla u adet normal hastane çarşafı olmak üzere toplamda on iki çeşit kumaş test edilmiştir. Hastane denemelerinde, uzun süre yatan, yatak yarası oluşumuna müsait hastalarda çarşaflar kullanılmıştır.

Hava geçirgenliği yönünden desenli kumaşların (2a ve 2b) test sonuçları normal çarşaflık kumaşın değerinden yüksek çıkmıştır. Saten dokuma kumaşın hava geçirgenliği bezayağı kumaşın hava geçirgenliği değerinin yarısı kadardır. Buna göre en düşük hava geçirgenliğine saten dokuma kumaş sahiptir.

Su buharı geçirgenliğinin test sonuçları hava geçirgenliği test sonuçları ile paralellik göstermektedir. En yüksek su buharı geçirgenliği değeri 2b dokuma yüzeyinde elde edilmiştir.

Su emiciliği bakımından en yüksek değer normal bezayağı kumaşta elde edilmiştir. Bunun da nedeni dokuma konstrüksiyonu olmayıp, içerdiği hidrofil lif oranının diğer kumaşlara göre daha yüksek olmasıdır.

Hastanede yapılan denemelerde hiçbir kumaş numunesi hastalarda alerjiye veya alerjinik reaksiyona neden olmamıştır. Saten dokuma ve normal hastane çarşafı (bezayağı) deri yzerinden teri kolaylıkla uzaklaştıramadığı için terin birikmesine neden olmaktadır. Hastalar, hem tuşe hem de konfor yönünden desenli dokuma kumaş çarşafları olumlu değerlendirmişlerdir. Desenli kumaşlar derinin kuru kalmasını sağlamıştır.

Hastanede kumaşların yıkanıp dezenfekte edilmesinden sonra kumaşlarda çekme olarak boyut değişimi şu değerlerde görülmüştür:

- Saten dokuma kumaşta (1 numaralı numune) %6–8
- 2a desenli kumaşta %9–12
- 2b desenli kumaşta %7–9
- Bezayağı dokuma kumaşta (3 numaralı numune) %9–14

Sonuç olarak; kumaşların yapısında hidrofil ve hidrofob liflerin oranı ve yerleşimi insan derisinin hissettiği fiziksel konforunu etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca liflerin yerleşim oranı ve düzeni yatak yarasına zemin hazırlayan deri tahrişi oluşumunu da etkilemektedir.

Desenli kumaşın üst yüzeyinde bulunan kıvrımlılık katsayısı yüksek olan polipropilen iplikler kumaşın bio-fiziksel özelliklerini geliştirmiştir. Polipropilen ipliklerin kumaş yüzeyinde oluşturduğu konkav ve konveks yapılar sıvı iletimini, su buharı ve hava geçirgenliğini olumlu yönde etkilemiştir.

Saten dokuma kumaş yapısında terin uzaklaştırılmasını iyi bir şekilde gerçekleştiremediği için deri üzerinde sıvı birikimi olmaktadır (Pryczynska et al., 2003).

Yatak yarasının önlenmesinde özel çarşafın kullanılmasıyla ilgili başka bir çalışma da Snycerski ve Frontczak-Wasiak (2004) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yatak yarasını önlemek için alt ve üst tarafı farklı sürtünme katsayısına sahip çift katlı dokudan çarşaflık kumaşlar üretilmiştir. Burada amaç çarşafın yapısını hastanın pozisyonunu değiştirirken kolaylık sağlayacak şekilde dizayn etmektir. Kumaşın üst

yüzeyi oldukça kaygan ve pürüzsüz, iyi su tutuculuğa sahip, yumuşak tuşeli, çözgü yönündeki sürtünme katsayısı atkı yönündekinden fazla olacak şekilde, alt yüzeyi ise yüksek sürtünme katsayısına sahip, yatak yüzeyine iyi tutunan, iyi su tutuculuğa sahip olacak şekilde dizayn tasarlanmıştır.

Bu çalışmada pamuk ve viskon hammadde olarak seçilmiştir. Üretilen kumaşın özellikleri Çizelge 2.5'te verilmiştir. Kumaşların üretiminde kullanılan viskon antibakteriyel özelliktedir.

Çizelge 2.5 Özel konstrüksiyona sahip dokuma kumaşın parametreleri

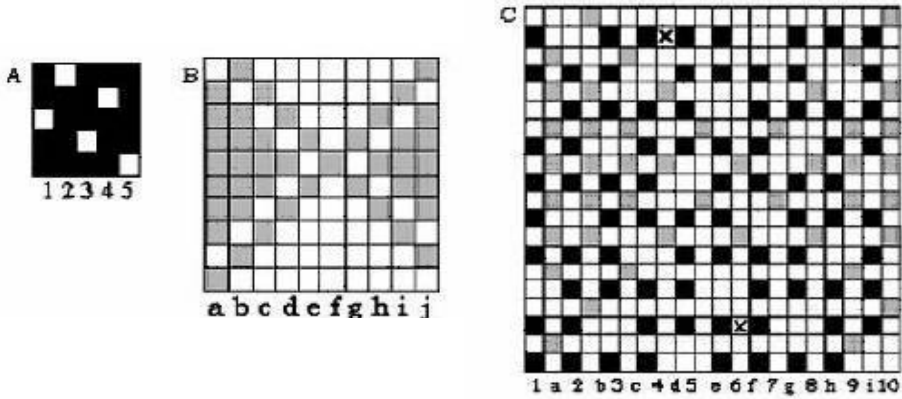
Parametreler		Çözgü	Atkı
Hammadde	Üst Doku	Pamuk	Viskon
	Alt Doku	Pamuk	Pamuk
İncelik	Üst Doku	40 tex	15 tex * 3
	Alt Doku	40 tex	40 tex
Sıklık	Üst Doku	22 tel/cm	22 tel/cm
	Alt Doku	22 tel/cm	22 tel/cm

Üst dokunun atkı ipliği olarak kullanılan viskon iplikleri kumaş yüzeyinin pürüzsüz olmasını ve su tutma özelliğinin iyileşmesini sağlamaktadır. Viskon atkı iplikleri deri yüzeyi ile kumaş yüzeyi arasında uygun mikroklima ortamını oluşturmaktadır. Vücuttan nemin absorbe edilip lifler arasında iletimi hızlı olduğu için konforsuzluk hissi oluşmamaktadır ve bu da çarşafın değiştirilme sıklığını azaltmaktadır. Kumaşın alt yüzeyinde bulunan, atkı ve çözgü ipliği olarak kullanılan

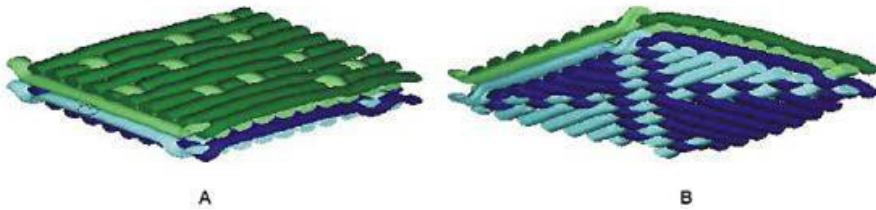
pamuk ipliği, kumaşın yatağa tutunmasını artıracak şekilde kumaşa sertlik kazandırmaktadır.

Kumaşın üst dokusunun konstrüksiyonu olarak atkı sateni, alt dokusu için petek doku seçilmiştir. Kumaşı oluşturan iki farklı yüzey her doku raporunda iki bağlantı noktası olacak şekilde birleştirilmiştir.

Kumaşın üst yüzeyi atkı sateni olduğundan ve viskon atkı iplikleri uzun atlamalar yaptığı için kumaşa dokunulduğu zaman yumuşaklık hissi vermektedir. Kumaşın alt yüzeyinde kullanılan petek doku kumaşın alt yüzeyinin sert olmasını ve yatak yüzeyine iyi tutunmasını sağlamaktadır. Ayrıca petek dokunun kumaş yüzeyinde oluşturduğu konkavlar ve konveksler mikro havalandırmayı kolaylaştırmaktadır. Şekil 2.10'da kumaşın alt ve üst yüzeyinin konstrüksiyonu görülmektedir.



Şekil 2.10 Dokuma kumaşın konstrüksiyonu; A-kumaşın üst yüzeyi, B-kumaşın alt yüzeyi, C-kumaşın desen raporu



Şekil 2.11 Dokuma kumaşın modellenmesi; A-kumaşın üst yüzeyi, B-kumaşın alt yüzeyi

Elde edilen kumaşların sürtünme özelliklerini test etmek için kumaşın üst yüzeyinde aşındırıcı olarak hasta giysilerinde sıkça kullanılan aşağıdaki kumaş tipleri seçilmiştir:

a: 18 tex pamuk ipliğinden her sırada ve çubukta 20 ilmek/cm olacak sıklıkta örülmüş süprem kumaş

b: 15 tex poliester çözgü ipliği, 16 tex polyester atkı ipliği ile cm'de 32 tel çözgü, 52 tel atkı sıklığında dokunmuş saten dokuma kumaş

c: 50 tex çözgü ipliği, 83 tex atkı ipliği ile cm'de 20 tel çözgü ve 14 tel atkı sıklığında dokunmuş flanel benzeri pamuklu kumaş

Çarşafın alt yüzeyinin test edilmesinde ise çarşafın kullanılacağı yatak yüzeyleri ve yatak koruyucuları dikkate alınarak aşağıdaki kumaşlar aşındırıcı materyal olarak seçilmişlerdir:

d: 60 tex pamuk çözgü ipliği, 80 tex pamuk atkı ipliği kullanılarak cm'de 15 tel çözgü, 27 tel atkı sıklığında dokunmuş bezayağı kumaş

e: 24 tex poliester çözgü ve atkı ipliği ile cm'de 20 tel çözgü, 34 tel atkı sıklığında dokunmuş kadife kumaş

f: hastanelerde yatak yüzeyinde koruyucu ped olarak kullanılan üzeri poliüretan ile kaplanmış çift katlı bi-elastik örme kumaş

Sürtünme katsayısının test edilmesinde eğik düzlem düzeneği kullanılmıştır. Eğik düzlem yukarıda belirtilen aşındırıcı kumaşların her biriyle sırasıyla kaplanmıştır. Her aşındırıcı kumaş üzerinde numunelerin

kayması için gerekli olan eğik düzlemin açısı ölçülmüştür. Ölçülen açının tanjantı hesaplanarak numunelerin sürtünme katsayısı belirlenmiştir. Numuneye kayıncaya kadar uygulanan kuvvet 20 cN/cm^2 'dir.

Sonuç olarak üretilen çarşaflık kumaşın üst yüzeyinde çözgü ve atkı yönlerinde farklı sürtünme katsayıları elde edilmiştir. Alt yüzeyinin sürtünme katsayısı kullanılan petek doku yüzünden üst yüzeye göre daha yüksektir (Snycerski ve Frontczak-Wasiak, 2004).

Snycerski ve Frontczak-Wasiak (2004) planladıkları gibi üst ve alt yüzeyinde ve aynı zamanda atkı ve çözgü yönünde farklı sürtünme katsayısına sahip bir kumaş üretmeyi başarmışlardır.

2.2.4 Sandviç Kumaşlar (Spacer Fabrics)

Wollina ve arkadaşları (2003) yaptıkları bir çalışmada çözgü örme sandviç dokuların yatak yarasını önlemede etkinliği incelenmiştir.

Sentetik ve selülozik liflerin çeşitli kombinasyonları ile oluşturulan sandviç kumaşların sıvı transferinde etkin olduğunu göstermişlerdir. Sandviç kumaş üretiminde kullanılan bazı sentetik ve selülozik liflerin özellikleri Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Sandviç kumaşların üretiminde kullanılan monofilamentler bu kumaşların basınca karşı dayanımını artırmaktadır. Sandviç kumaşların mekanik ve mikroklimatolojisel özellikleri de bunların yatak yarasını önlemede kullanılmasının başlıca sebebini oluşturmaktadır. Çizelge 2.7'de sandviç kumaşların mikroklima parametreleri verilmiştir. Bu kumaşlar derinin terlemesini ve aşırı ısınmasını önlemektedir (Wollina et al., 2003).

Çizelge 2.6 Çözgümlü örme sandviç kumaş üretiminde kullanılan bazı sentetik ve selülozik liflerin özellikleri (Wollina et al., 2003)

Lif	Lif Tipi	Yoğunluk (g/cm ³)	Elastisite (%) Kuru/Yaş	Özgül Elektrik Direnci (Ω/cm)	Erime Noktası (°C)	Su Emme (Kütle Yüzdesi)	Su Tutma (%)
Poliamid 6	Filament	1.14	20-45/105-125	10 ⁹ -10 ¹¹	215-220	3.5-4.5	10-15
Poliamid 6.6	Filament	1.14	20-40/105-125	10 ⁹ -10 ¹¹	255-260	3.5-4.5	10-15
Poliester	Filament	1.36-1.41	20-30/100-105	10 ⁹ -10 ¹⁴	250-260	0.2-0.5	3-5
Viskon	Filament	1.52	10-30/100-130	10 ⁶ -10 ⁷	175-190 ^a	12-14	85-120
Pamuk	Elyaf	1.52-1.55	20-50/100-120	Düşük	180 ^a	7-18	42-53

a: Bozunma

Çizelge 2.7 Sandviç kumaşın iklim parametreleri (Wollina et al., 2003)

Parametreler	Hav Tabakası Filament İpliklerden Oluşan Bir Yüzü Pamuklu Sandviç Kumaş	% 100 Sentetik Liflerden Oluşan Sandviç Kumaş
Su Buharı Difüzyonuna Direnci, m ² .Pa/W (a)	8,0-10,2	11,2-12,1
Sıvı Emiciliği, % (a)	197,5-292	0,4-64,2
Buhar Fazında Tampon Etkisi (b)	0,36-0,47	0,25-0,36
Sıvı Fazda Tampon Etkisi (b)	0,89-0,99	0,73-0,75
Sıvı Geçirgenliği, g/m ² h mbar (b)	16,3-17,8	10,7-13,5
Su Emiciliği, g (b)	7,0-8,9	5,6-7,1
Isı Kapasitesi, (c)	40-55	34-37

(a) STFI Chemnitz, Prüfstelle Textil

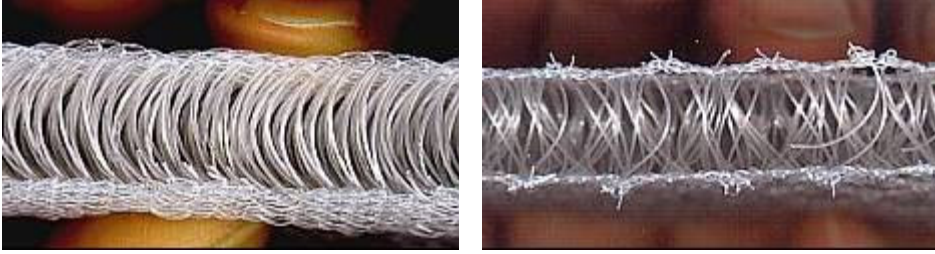
(b) Forschungsinstitut Hohenstein

(c) TITV Greiz (Alambeta)

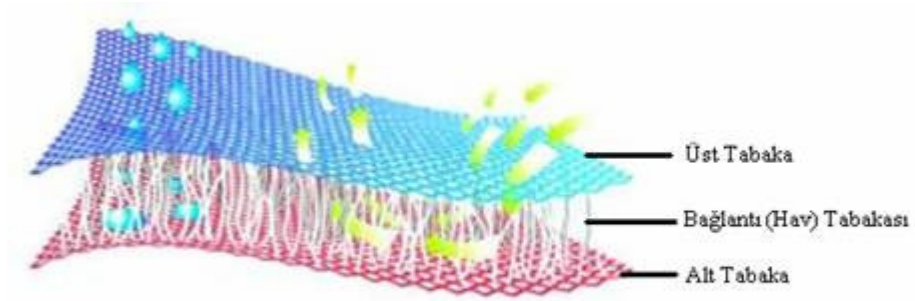
3. SANDVIÇ TEKSTİLLER

Sandviç tekstiller, iki ayrı yüzeyin bir bağlantı tabakası ile bağlanması sonucu ortaya çıkan üç boyutlu tekstil yüzeyleridir (Önal, 2005; www.terrot.de).

İlk olarak sandviç tekstile ilgili patent, 1868 yılında Matthew Townsend of Leicester tarafından alınmıştır (Bruer et al., 2005). Sandviç tekstiller, teknolojik olarak çok yeni olmamasına rağmen uygulamada son 15 yıldır kullanılmaktadır. Ticari açıdan sandviç tekstillerin önemi özellikle son yıllarda artmıştır (Karl Mayer, 2004).



Şekil 3.1 Sandviç kumaş görüntüsü (www.liba.de)



Şekil 3.2 Sandviç kumaşta hava sirkülasyonu ve sıvının iletimi
(www.inteletex.com)

3.1 Sandviç Tekstillerin Üretim Yöntemleri

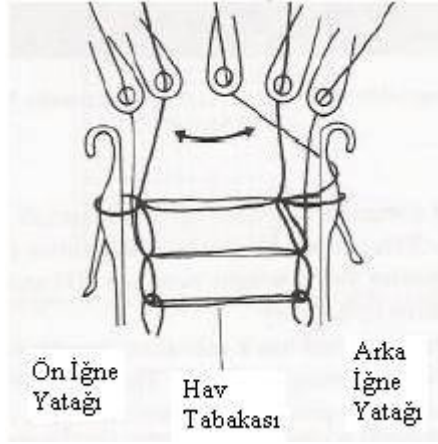
Sandviç kumaşlar, kullanım yerlerine ve istenen özelliklere göre çözgü örmeciliği, atkı örmeciliği ve dokuma yöntemleri ile üretilmektedir. Ayrıca, farklı yöntemlerle üretilmiş tekstil yüzeylerinin özel yöntemlerle birleştirilmesi sonucunda da sandviç yapılar elde edilebilmektedir.

3.1.1 Çözgü örmeciliği

Sandviç tekstiller, çözgü örmeciliğinde çift yüzlü yapıda ve her yüzün hav ipliği ile bağlantı yaparak üretilmektedir. Bağlantı ipliği olarak genellikle monofilament iplikler seçilmektedir. Her iki yüz birbirinin aynı olabileceği gibi farklı desende ve/veya farklı kalınlıkta olabilmektedir(Fuchs at el., 2003; Karl Mayer, 2004).

Çift plakalı Raschel çözgü örme makinelerinde en az 4 yatırım rayı kullanılarak sandviç tekstiller üretilmektedir. Günümüzde sandviç tekstillerin üretilmesinde genellikle 5-7 yatırım rayı kullanılmaktadır. Sandviç tekstilin kalınlığını, iğne plakaları arasındaki mesafe belirlemektedir. Bu mesafe, makine tipine göre değişmektedir (Önal, 2005; Karl Mayer, 2004).

Raschel çözgü örme makinelerinde, dış tabakalar eş zamanlı olarak farklı iğne rayları kullanılarak üretilmektedir. Böylece, her iki iğne rayında farklı iplikler ve farklı desenler kullanılabilir. Birbirinden ayrı üretilen bu iki tabaka, hav ipliği sırasıyla her iki raya yatırım yapılarak birleştirilmektedir (Bruer et al., 2005).



Şekil 3. 3 Raschel makinesinde sandviç kumaş üretimi (Bruer et al., 2005)

Havlı bölgenin kalınlığı, makinenin dizaynına bağlı olarak 1.5 mm ile 60 mm arasında değişmektedir (Fuchs at el., 2003; Önal, 2005).

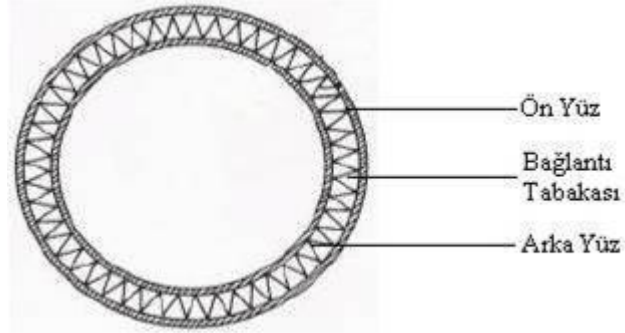
Çözgü örmeciliğinde Raschel makinesinde sandviç tekstil üretiminin hızı ve verimliliği diğer yöntemlere göre çok daha yüksektir (Bruer et al., 2005).

3.1.2 Atkı örmeciliği

Çift iğne yatağına sahip yuvarlak örme ve V yataklı düz örme makinelerinde bağlantı ipliği kullanılarak sandviç yüzeyler üretilebilmektedir (Bruer et al., 2005). Mekanik ve elektronik kontrollü jakarlı yuvarlak örme makinelerinde sandviç tekstiller üretilebilmektedir. Jakarlı örme makinelerinde sandviç kumaşın yüzeylerinde sınırsız şekilde desenlendirme yapılma imkanı vardır (www.terrot.de).

Yuvarlak örme makinelerinde, kapak ve silindir iğnelere farklı iplikler beslenerek, genellikle monofilament ipliği ile de silindir ve kapak

arasında bağlantı yaptırılarak sandviç örme yapılmaktadır. Sandviç örme yüzey üretilirken, makinenin kumaş çekim sisteminde ve iplik besleme mekanizmasında değişiklikler yapılması gerekmektedir. Sadece sandviç örme yapılması için üretilen özel yuvarlak örme makineleri piyasada bulunmaktadır (Bruer et al., 2005).



Şekil 3.4 Yuvarlak örme makinesinde üretilen sandviç yüzeyin enine kesiti
(Bruer et al., 2005)

Hav yüksekliği, kapağın silindirden kaldırılabilirdiği yüksekliğe bağlıdır. Yuvarlak örme makinelerinde olabilecek en yüksek hav yüksekliği 15 mm'dir (Önal, 2005).

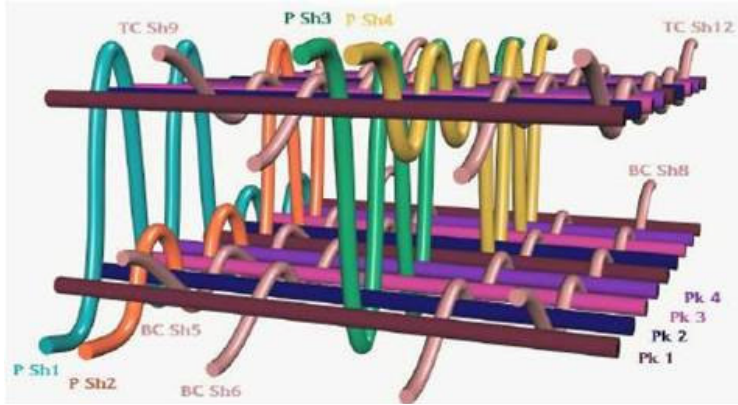
Haroşa makineleri de çift iğne yataklı olduğu için bu makinelerde de sandviç örme kumaş üretilir. Ancak bu makinelerin üretim hızının düşük olmasından dolayı günümüze kadar bu makinede sandviç yüzey üretmeyle ilgili bir çalışma yapılmamıştır (Bruer et al., 2005).

Düz yataklı örme makinelerinde sandviç kumaş, iki yüzeyin ipliklerinin çapraz şekilde bağlantı yapması ile üretilmektedir. Her iki yüzey için farklı iplikler ve desenler kullanılabilir. Hav tabakasının yüksekliği bu makinelerde iğne yataklarının birbirinden

uzaklaştırılabileceği mesafeye bağlıdır. Düz yataklı örme makinelerinde örülebilecek hav yüksekliği 2-10 mm arasında değişmektedir (Bruer et al., 2005).

3.1.3 Dokuma

Çözü kadifesi ve çift katlı halı dokuma makinelerinde sandviç tekstil yüzeyleri üretilebilmektedir. Bu makinelerin günümüzde Van de Wiele ve Günne firmalarına ait iki çeşidi bulunmaktadır (Manley, 2004). Birkaç çözgü ve atkı sistemi kullanılarak iki yüzey birbirine hav tabakası ile tutturulmaktadır. Yüzeylerin iplikleri, dokusu ve desenleri birbirinden farklı olabilmektedir (Fuchs et al., 2003).

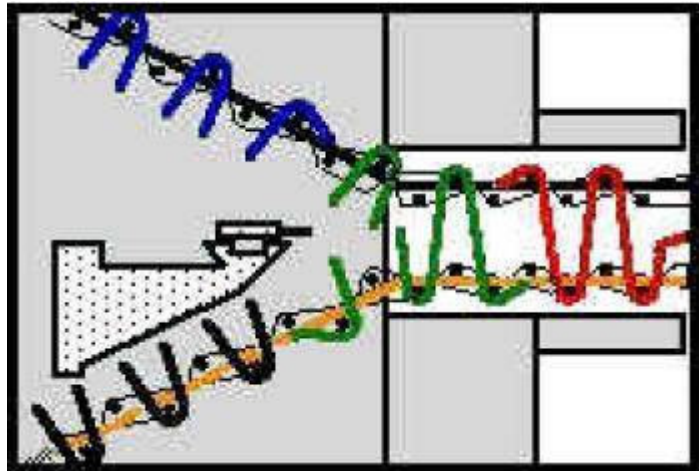


Şekil 3.5 Dokuma sandviç kumaş yapısı (Manley, 2004)

Sandviç tekstillerin üretiminde kullanılan makinelerde ağızlık açımı, armürlü veya jakarlı sistemler ile yapılmaktadır. Bu tip makinelerde, iplik kalınlığına ve hav yüksekliğine bağlı olmak üzere yaklaşık dakikada 300 m atkı atımı yapılabilmektedir. İplik olarak genellikle rahat ve hızlı çalıştığı için poliester seçilmektedir (Manley, 2004).

Dokuma yöntemi ile sandviç yüzey üretilirken alt ve üst doku olarak daha çok bezayağı veya dimi 2/2 kullanılmaktadır. Hav dokusunun alt ve üst doku ile bağlantısı W veya V bağlantı ile yapılmaktadır. Makinelerin çalışma eni ise en fazla 165 cm dir (Manley, 2004).

Sandviç dokuma kumaşların üretildiği makineler halı ve kadife kumaş üretiminde kullanıldığı için iki yüzeyi birbirinden ayrılmaktadır. Bu yüzden bu makinelerde Şekil 3.6'da görüldüğü gibi bıçak sistemi bulunmaktadır.



Şekil 3.6 Çözümlü kadifesi ve halı dokuma makinelerinde bulunan bıçak sistemi
(Manley, 2004)

Sandviç kumaş üretimi yapılacağı zaman bıçak sistemi iptal edilerek iki yüzey arasında hav tabakasının kalması sağlanmaktadır.

Dokuma yöntemiyle 10-100 mm hav yüksekliğinde sandviç tekstil yüzeyleri üretilebilmektedir. Dokuma yöntemi ile üretilen sandviç tekstiller diğer yöntemler ile üretilenlere göre daha stabil bir yapıya sahiptir (Fuchs et al., 2003).

3.2 Sandviç Tekstillerin Özellikleri

Sandviç tekstiller, diğer tekstil yüzeylerine göre farklı birçok özelliğe sahiptir. Sandviç tekstillerin sahip olduğu özellikler şu şekilde sıralanabilir (Fuchs et al., 2003; Önal, 2005; www.terrot.de; www.inteletex.com):

- Hafiflik, deri ile temasta yumuşak tuşe,
- Basınç dağılımını sağlaması ve iyi sıkıştırılabilme dayanımı,
- Nem absorbe etme ve iletme yeteneği,
- Hava sirkülasyonunu ve ısı konforu sağlama,
- Yüzey aşınmalarına ve mekanik etkilere dayanım,
- Düşük üretim maliyeti

Sandviç kumaşların termal düzenleyici fonksiyonları oldukça önemlidir. Bir tekstil yapısının termofizyolojik konforu kumaş tabakaları arasındaki ısı ve nem nakli ile ilişkilidir. Hava akımına imkan sağlaması da bir diğer önemli noktadır. Isının muhafaza edilmesi ve nem absorpsiyon oranı da önemlidir. Havlı sandviç örme kumaşların yapısı köpüğe nazaran daha iyi ısı ve nem nakline imkân tanır (Önal, 2005).

Yüzeye yapılan basıncı daha geniş alana yayarak noktasal etkileri en aza indirebilme özelliği ve üzerine gelen sıvıyı en kısa sürede zeminden orta kısma geçirmesi sandviç kumaşların dikkat çekici bir diğer özellikleridir. Ameliyathanelerde örtü olarak kullanılan elektriksel iletkenlik apresi verilmiş havlı sandviç örme kumaşların, hastaların vücut sıcaklıklarındaki düşüşü yavaşlattığı tespit edilmiştir (Önal, 2005).

3.3 Sandviç Tekstillerin Kullanım Alanları

Konvansiyonel tekstil yapıları, sandviç tekstillerin sunduğu birçok özelliği sağlayamamaktadır. Bu yüzden, spor giysilerinin ve koruyucu tekstillerin üretiminde, kompozit yapılarda, filtrasyonda ve medikal alanda sandviç tekstillerin kısa sürede pazar payı artmıştır (Karl Mayer, 2004).

Özellikle ter absorpsiyonu, hava ve ısı naklinin gerekli olduğu tıbbi alanlardaki uygulamalar için havlı sandviç örme kumaşlar süngere alternatif olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir. Havlı bölge vücut ile yüzey arasında bir çeşit mikroklima ortamı oluşturmaktadır. Kumaşı oluşturan her bir birimin farklı iplikler kullanılarak üretilmesi önemli bir avantajdır. Kumaş üretilirken cilde temas eden kısmın sentetik iplikten yapılması nemin bu iç yüzeyden süratle ortadaki havlı bölgeye geçişini sağlar. Nem iletici özelliğe sahip hav ipliğinin kullanılması durumunda gelen nem dış yüzeydeki doğal elyaf tarafından emilerek cildin ıslaklık duyması engellenmiş olur (Önal, 2005).

Sandviç tekstiller sahip oldukları birçok olumlu özelliklerden dolayı çok fazla uygulama alanı bulmuştur. Sandviç tekstiller özellikle otomotiv, medikal, hijyen, spor ve iç giysi, inşaat, jeotekstiller ve filtre sektörlerinde kullanılmaktadır (Bruer et al., 2005; Karl Mayer, 2004).

Sandviç tekstillerin hava, nem ve ısı sirkülasyonunu, basınç dağılımını sağlaması ve sıkıştırılabilme dayanımının iyi olması spor ve iç giysilerin destek bölümlerinin, kompres bandajlarının ve yatak yarasını önleyici yatak yüzeylerinin bu yapıda üretilmesine neden olmuştur (Bruer et al., 2005).

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1 Materyal

4.1.1 Kullanılan iplikler

Yapılan literatür taraması sonucunda, termofizyolojik konfor özellikleri iyi olan, yeni geliştirilmiş ipliklerden numune kumaş üretilmeye karar verilmiştir. Türkiye’de üretimi gerçekleştirilen konfor özellikleri, özellikle su iletimi performansı iyi olan Dri-Release® ve dört kanallı polyester iplikleri seçilmiştir. Ayrıca eskiden beri bilinen, su iletimi hızlı olan polipropilen ipliği de hem ucuzluğu hem de kolay temin edilebilmesi için tercih edilmiştir. Bu ipliklerin yanında su tutma kapasitesi yüksek olduğu için doğal liflerden pamuk lifinin de denemelerde kullanılmasına karar verilmiştir.

Dri-Release® ipliği, patentli bir doğal ve sentetik mikro karışım kullanan ve bu her iki lifin en iyi kalite özelliklerini birleştiren, geliştirilmiş bir iplik türüdür. Doğal elyaflar nemi emerek vücudun dışına ve kumaşın üzerine çekerler. Sentetik elyaflar nemi püskürtürcesine iterek, kumaşın dış yüzeyine doğru atmaya zorlar ki, dış yüzeydeki hava akımı sayesinde nem çok çabuk buharlaşır (<http://www.fabriclink.com>).



Şekil 4.1 Dri-Release® ipliğin yapısı (<http://www.fabriclink.com>)

Dört kanallı poliester lifi, yüzeyindeki kanallar sayesinde nemi ve teri hızlı bir şekilde kumaş yüzeyine ileterek, kumaşa temas eden derinin kuru kalmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda, lif yüzeyindeki kanallar hava iletimini de artırmaktadır (<http://coolmax.invista.com>).



Nem ve hava iletimini
sağlayan kanallar

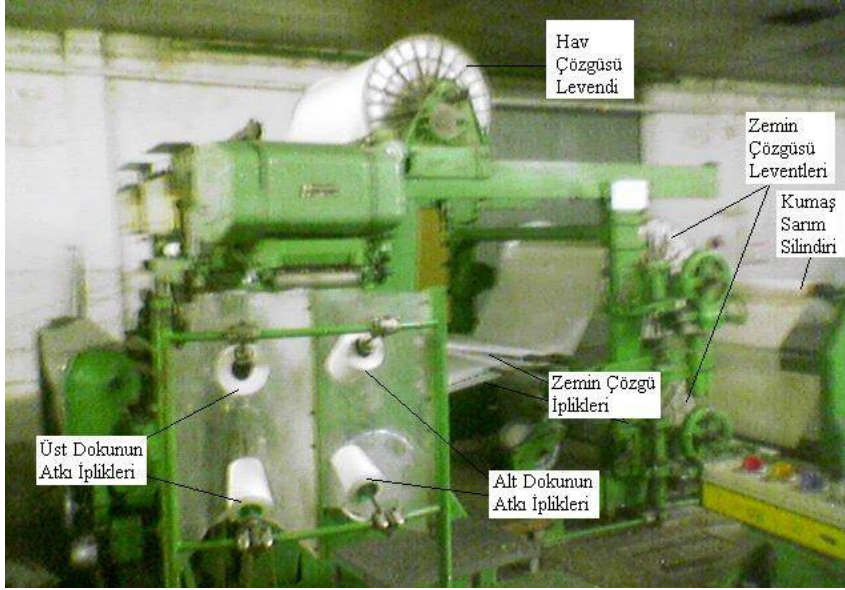
Şekil 4.2 Kanallı poliester lifi (<http://coolmax.invista.com>)

Ön denemeler için numune üretiminde kullanılmak üzere, polipropilen (tekstüresiz, 300 denye), dört kanallı poliester (tekstürel, 167 dtex, ring, Ne 18), Dri-Release® (ring, Ne 16) ve pamuk (open-end, Ne16) iplikleri temin edilmiştir.

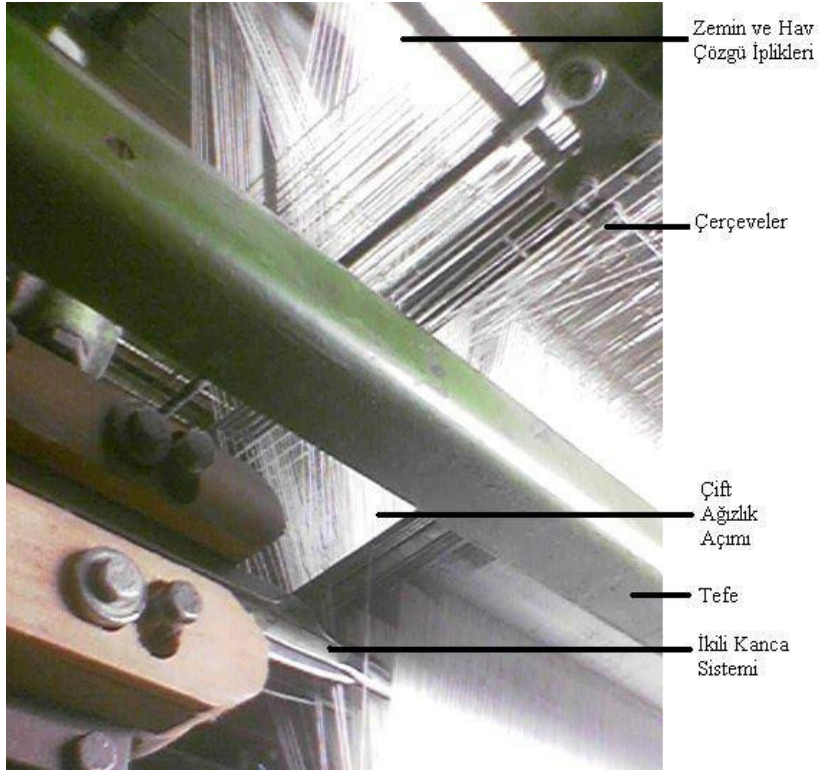
4.1.2 Kullanılan makineler

Ön denemelerde el örgü makinesi ve Sulzer Ruti mekikçikli dokuma makinesi kullanılmıştır.

Nihai ürün için numune kumaşlar ve nihai ürünün üretilmesi, 1975 model Günne PG 6004 marka rijit kancalı 130 cm dokuma enine sahip çözümlü kadife dokuma makinesinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4).

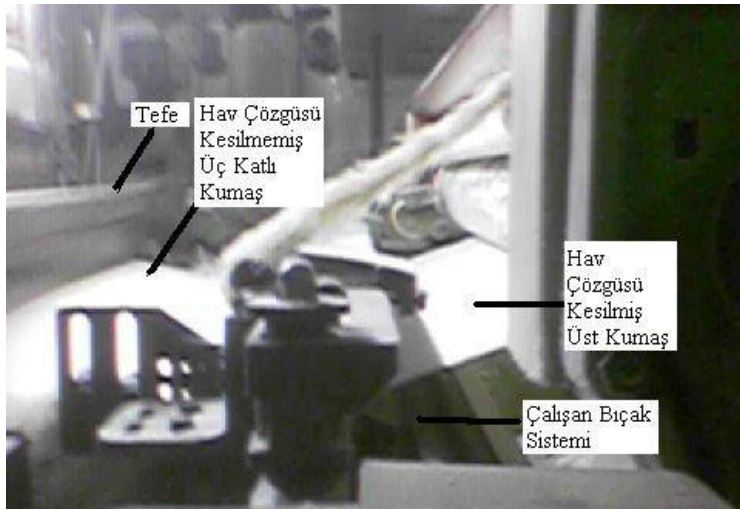


Şekil 4.3 Çözgü kadife dokuma makinesinin genel görünümü



Şekil 4.4 Çift ağızlık açımı

Bu makinede normalde iki kumaş yüzeyi bir arada üretilip, aradaki hav tabakası bir bıçak sistemi ile ortadan kesilerek yüzeyler birbirinden ayrılmaktadır (Şekil 4.5). Böylece aynı anda iki kadife dokuma yüzeyi elde edilmektedir. Projede hedeflenen kumaş ise iki yüzeyin birbirine hav tabakası ile bağlandığı üç katlı yapıdadır. Bu yapıyı üretebilmek için makinenin bıçak sistemi devre dışı bırakılmıştır (Şekil 4.6).



Şekil 4.5 Çözgü kadife dokuma makinesinin bıçak sistemi iptal edilmemiş hali



Şekil 4.6 Çözgü kadife dokuma makinesinin bıçak sistemi iptal edilmiş hali

Nihai ürün için üretilen numunelerin terbiye işleminde fulard ve serbest enli yıkama teknesi kullanılmıştır. Nihai ürünün terbiye işlemi ise parça boyama-yıkama makinesinde gerçekleştirilmiştir ve tamburlu kurutma makinesi kullanılmıştır.

4.2 Yöntem

4.2.1 Ön deneme çalışmaları

Üretilmesi planlanan çarşaf ya da alezin üretimine geçilmeden önce kullanılacak ipliklerin seçimi için hem örme, hem de dokuma teknolojisinden faydalanmaya karar verilmiştir. Seçilen konstrüksiyonların, ipliklerin su iletimi ve termofizyolojik konfor özelliklerinin değerlendirilmesi için uygun olmasına dikkat edilmiştir.

Tez kapsamında üretilmesi hedeflenen sandviç yapıdaki tekstil yüzeyinin numune üretim maliyeti çok yüksek olduğu için ön denemelerde kullanılmak üzere çift katlı örme kumaş konstrüksiyonu oluşturulmuştur.

Arka Yatak	x	x	x	x	4 Sıra
Ön Yatak	-	-	-	-	

Arka Yatak	Λ	Λ	Λ	Λ	2 Sıra
Ön Yatak	x	x	x	x	

Şekil 4.7 Numunelerin üretiminde kullanılan örgü raporu

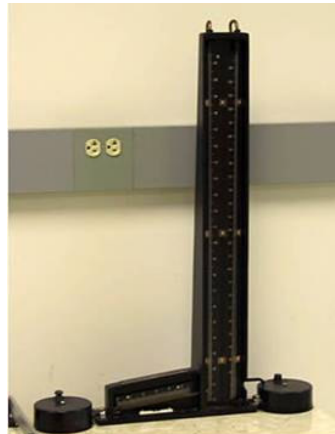
Şekil 4.7’de gösterilen örgü raporunda da görüldüğü gibi, ilk 4 sıra kumaşın ön yüzeyini, sonraki 2 sıra arka yüzeyini oluşturmaktadır. Buna göre, ilk 4 sıra için konfor özellikleri iyi olan iplikler, alt yüzey için su tutma kapasitesi yüksek olan pamuk ipliği kullanılmıştır.

Dokuma kumaş konstrüksiyonu belirlenirken, numune çözgü hazırlama aşaması uzun süreceği ve maliyeti yüksek olacağı için makine üzerindeki çözgü iplikleri kullanılıp atkı ipliklerinde ve sıklıklarda değişiklik yapılmasına karar verilmiştir. Dokuma kumaşların üretiminde bezayağı konstrüksiyonu kullanılmıştır.

4.2.2 Yapılan testler

4.2.2.1 Hava geçirgenliği testi

Hava geçirgenliği testi, ASTM D 737-96 standardı kullanılarak yapılmıştır. Bu standarda göre, yüzey alanı belli olan bir kumaştan geçen hava miktarı ölçülmektedir. Elde edilen değer, kumaşın hava geçirgenliği hakkında bilgi vermektedir. Bu test, Fraizer hava geçirgenliği test aletinde (Şekil 4.8), sadece materyal seçimi için üretilmiş numunelere uygulanmıştır. Nihai ürünü belirlemek için üretilen numunelerin kalınlıklarının fazla olması nedeniyle, hava geçirgenliği aletinin hava basıncı yetersiz kalmıştır.



Şekil 4.8 Fraizer hava geçirgenliği test aleti

4.2.2.2 Su buharı geçirgenliği testi

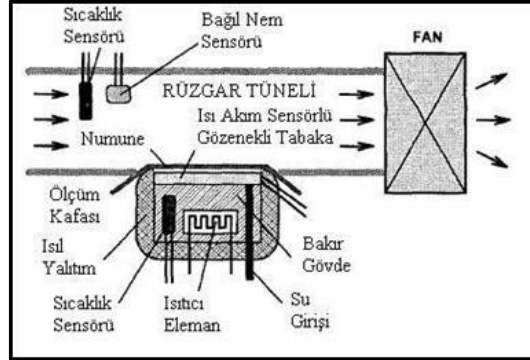
Deneysel çalışmalarda üretilen numunelerin ve nihai ürünün su buharı geçirgenliğinin ölçülmesi için iki farklı test aleti kullanılmıştır. Materyal seçimi için üretilen numune kumaşların su buharı geçirgenliği ASTM E96-80 standardına benzer özellikteki Basit Kap Yöntemi'ne (Simple Dish Method) göre yapılmıştır. Nihai ürün için konstrüksiyon seçiminde üretilen numunelerin su buharı geçirgenliği testleri TS EN 31092 Standardına göre PERMETEST aletinde yapılmıştır.

Basit Kap Yöntemi'nde 82 mm çapında ve 19 mm derinliğinde bir kap içerisine önce 50 ml saf su ilave edilir, sonra 82 mm çapında daire şeklinde kesilmiş numune kap üzerine yerleştirilir. Su ile kumaş arasında 9mm'lik bir hava boşluğu vardır. Bu şekilde hazırlanan sekiz numune 5 m/dk hızla hareket eden bir dönen tabla üzerine yerleştirilir. Numuneler burada 2 saat süresince ortam şartlarında stabil hale gelmesi için bekletildikten sonra ilk tartım yapılır. Numuneler 24 saat sonra tekrar tartılır. Su buharı geçirgenliği (MVTR) g/m^2 -24 saat olarak hesaplanır. Yüksek MVTR değeri su buharı geçirgenliğinin yüksekliğini ifade etmektedir (<http://www.tx.ncsu.edu>).

PERMETEST cihazında (Şekil 4.9) ise, insan teni kuru ve yaş olarak simule edilmiştir. Numune yerleştirilmeden önce, ortamın ısı akış değeri (q_0) ölçülür. Sonra numunenin yerleştirileceği bölge nemlendirilir, numune yerleştirilir ve altına yarım geçirgen selofan konulur. Numune belli bir hızda paralel olarak hava akışına maruz bırakılır. Aktif eğimli yüzeyden dışarı çıkan buharlaşma ısısının miktarı cihaz tarafından kaydedilir. Kaydedilen değer ısı kaybı miktarını (q_s) vermektedir. Buradan

bağlı su buharı geçirgenliği (P) aşağıdaki formüle göre hesaplanır. P değeri, %100 serbest ölçüm yüzeyinin bağlı su buharı geçirgenliğine aittir (Dolezal ve Hes, 2003).

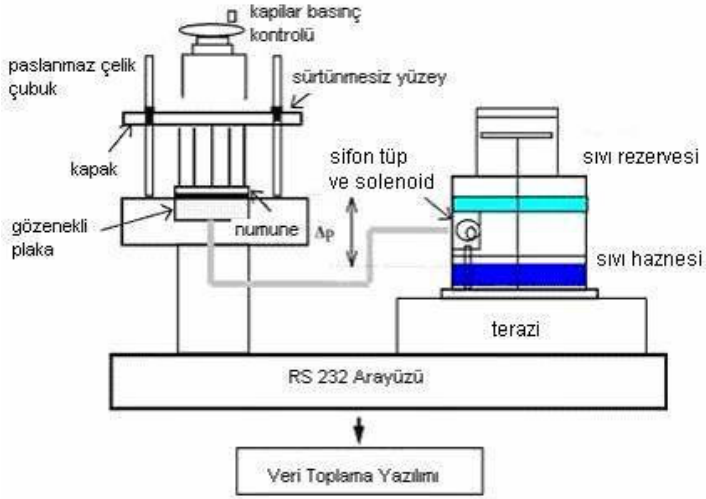
$$P = 100 \times (q_s / q_0)$$



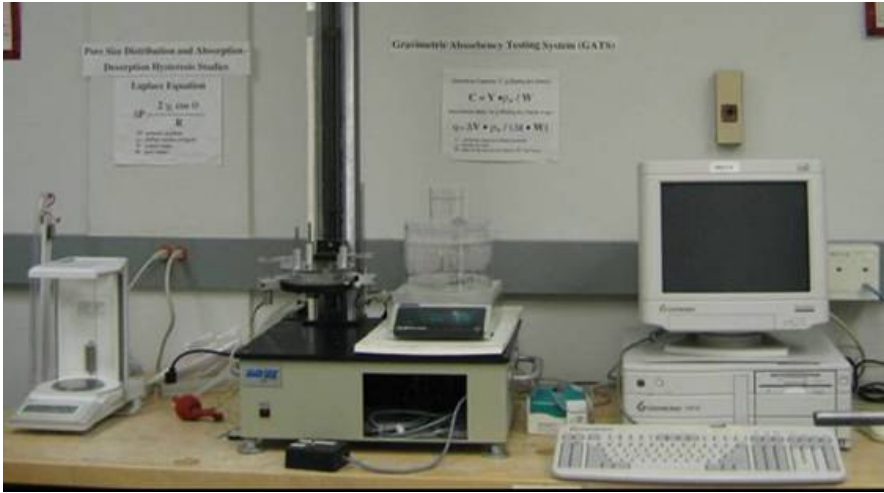
Şekil 4.9 PERMETEST cihazının ölçüm mekanizması (Dolezal ve Hes, 2003)

4.2.2.3 Yatay yönde su emicilik testi

Numunelerin su emicilikleri Gravimetrik Emicilik Test Sistemi (Gravimetric Absorbency Testing System (GATS)) kullanılarak tayin edilmiştir. Bu sistem emicilik hızını yani sıvının hangi hızla emildiğini ve toplam emme kapasitesini yani materyalin sıvı tutma kapasitesini ölçmektedir. Şekil 4.10 Gravimetrik Emicilik Test Sistemi'nin şemasını, Şekil 4.11 ise bu testlerin yapılmasında kullanılan Gravimetrik Emicilik Test Sistemi'ni göstermektedir.



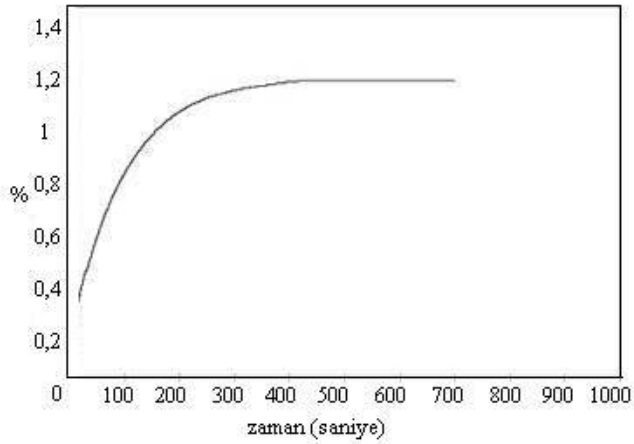
Şekil 4.10 Gravimetrik Emicilik Test Sistemi (GATS)



Şekil 4.11 North Carolina State Üniversitesi'nda bulunan GATS cihazı

Bu sistemde sıvı test tablası altında yer alan 0,25 inch çapındaki bir noktadan merkezden dışarıya doğru çap yönünde absorbe edilir. Sisteme bağlı bir kayıt cihazı vasıtasıyla da emilen sıvı miktarının zamana karşı değişimini gösteren bir grafik çizilir. Numuneler 3,5 inch çapında bir yuvarlak kesici ile kesilip tartılarak test için hazırlanır.

Test sırasında numune, numune tablasına yerleştirilir. Tablann ortasında 2 mm'lik bir delik vardır. Bu delik sıvı kaynağına bağlantılıdır. Haznenin seviyesi hidrostatik basıncın sıfır olmasını sağlayacak şekilde ayarlanır. Bu sıvı emişinin ihtiyaca göre gerçekleşmesini garanti eder. Solenoid kapakçık sıvı rezervinden numunenin absorbe edebileceği kadar sıvıyı tedarik eder. Sıvı sensörü otomatik olarak tedarik edilen su miktarını tartar. Bu miktar maksimum absorbe etme kapasitesini (V) verir. Absorbe etme hızı maksimum absorbe etme kapasitesinin %20-80'i arasında ölçülür ve bir bilgisayar sistemi vasıtasıyla da absorbe etme hızının zamana karşı grafiği çizilir.



Şekil 4.12 Numunenin su absorbe etme hızı

Program çıktısında özgül maksimum absorbe etme kapasitesi (C) ve akış hızı (Q_0) gram sıvı /dakika olarak verilmektedir. Özgül akış hızı (Q) akış hızının kuru kumaş ağırlığına (W) bölünmesiyle bulunur (<http://www.tx.ncsu.edu>).

Ölçüm Parametreleri:

Maksimum absorbe etme kapasitesi (V) : 62 cm²'lik alana sahip numune için gram cinsinden toplam absorbe edilen sıvı miktarı

W: Kuru kumaş ağırlığı (gram)

T: Süre (saniye)

Özgül absorbe etme kapasitesi (C) = sıvının gram cinsinden ağırlığı / kuru kumaşın gram cinsinden ağırlığı

$$C=V/W$$

Akış hızı (Q_o =gram cinsinden sıvı ağırlığı/ dakika)

$$Q_o =V/T$$

Özgül Akış Hızı (Q) = gram cinsinden sıvı ağırlığı / gram cinsinden kuru kumaş ağırlığı x dakika

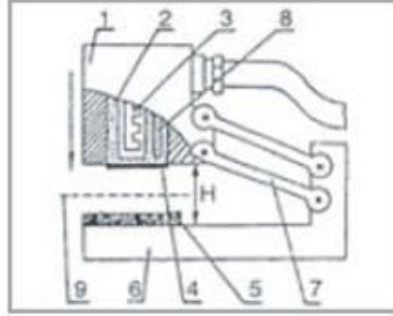
$$Q=Q_o /W$$

Bu test cihazı, sadece materyal seçimi için üretilen numunelerin test edilmesinde kullanılmıştır.

4.2.2.4 Termal konfor testi

Kumaşlara ilk dokunulduğunda hissedilen sıcak-serin hissini objektif olarak değerlendirilmesinde ve diğer termal konfor parametrelerinin ölçülmesinde ALAMBETA test cihazı kullanılmaktadır. Şekil 4.13'te görüldüğü gibi, numune ölçüm plakaları arasına yerleştirilmektedir. Ölçüm 3-4 dk kadar sürmektedir. Alt ve üstteki

plakanın sıcaklıkları farklıdır. Üst plaka el sıcaklığında (33°C), alt plaka ise oda sıcaklığındadır (23°C) (Güneşoğlu ve Meriç, 2005).



Şekil 4.13 ALAMBETA cihazının yapısı 1: ölçüm kafası, 2: bakır blok, 3: elektrikli ısıtıcı, 4: ısı iletim sensörü, 5: ölçüm numunesi, 6: aletin gövdesi, 7: ölçüm kafasını kaldırma mekanizması, 8: direnç termometresi, 9: teri simule eden ıslatılmış tekstil ara yüzeyi (Güneşoğlu ve Meriç, 2005)

ALAMBETA cihazında ölçülebilen değerler ve bu değerlerin birimleri aşağıdaki gibidir:

λ : ısı iletkenlik ($\times 10^{-3} \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)

a: ısı iletirgenlik ($\times 10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$)

b: ısı absorpsiyonu ($\text{W. m}^{-2}.\text{s}^{-1/2}.\text{K}$)

R: ısı direnç ($\times 10^{-3} \text{ K.m}^2.\text{W}^{-1}$)

h: numune kalınlığı (mm)

p: ısı iletiminde oluşan pik miktarı

q: iletilen ısı miktarı ($\times 10^3 \text{ W.m}^{-2}$)

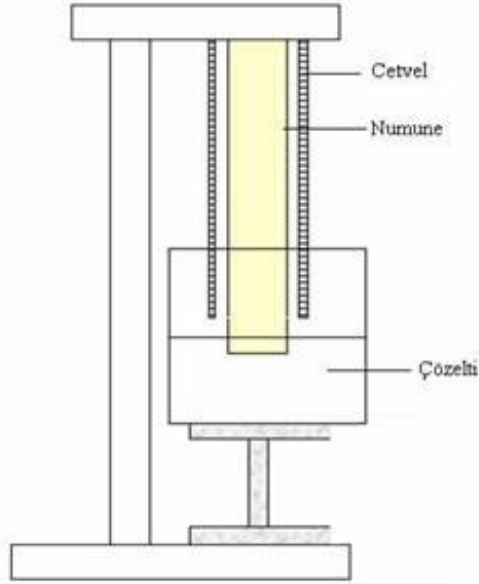
Isıl iletkenlik değeri daha çok hammaddenin özelliklerinden etkilenmektedir. Isıl geçirgenlik değeri, tekstil yüzeyinin konstrüksiyonu ile yakından ilgilidir. Isı absorpsiyon değeri, kumaşa ilk dokunulduğunda hissedilen sıcak-serin hissini göstermektedir. Düşük ısı absorpsiyonuna

sahip kumaşlar sıcak hissi vermektedir. Bu özellik hammadde ve bitim işlemlerinden etkilenmektedir. Isıl direnç değerini kumaşın kalınlığı belirlemektedir. Bu değer, ısı yalıtımının iyi olması istenen kumaşlar için önemlidir (Frydrych et al., 2002).

4.2.2.5 Dikey yönde su iletimi testi

Hidrofilliğin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemde; kumaşların kapilaritesi esas alınmıştır. Kapilarite, tekstil materyallerinde sıvıların tekstil lifi boyunca kendiliğinden olan hareketi olarak tanımlanmaktadır. Bir sıvının yoğun olduğu bölgeden diğer bölgelere difüzyonu olarak da tanımlanabilmektedir. Su iletimi değeri, su buharı geçirgenliği hakkında da fikir vermektedir (Wiener ve Dejlova, 2003).

Bu test, materyal seçimi için üretilen dokuma numune kumaşlara ve nihai ürünün konstrüksiyon seçimi için üretilen dokuma sandviç numune kumaşlarına yapılmıştır. Her iki numune grubu için kumaşların konstrüksiyonlarının ve kalınlıklarının farklı olması nedeniyle farklı iki test süresi ve test örneği boyutu belirlenmiştir. Testin yapılmasında Şekil 4.14'te görülen düzenek kullanılmıştır.



Şekil 4.14 Su iletimini ölçmek için kullanılan düzenek

Materyal seçimi için üretilen tek katlı dokuma kumaşların atkı sıklığında ve atkı ipliğinde materyal farklılığı olduğu için sadece atkı yönünde 25 mm x 170 mm'lik örnekler alınmıştır. Alınan örnekler, 21°C'de 3 mm'lik saf suyun içine dikey olarak daldırılır. 1, 5 ve 10 dakika içinde suyun kumaşta ilerleme yüksekliği (cm) ölçülür. Yüksek değerler, su iletiminin yüksek olduğunu gösterir.

Nihai ürünün konstrüksiyon seçiminde kullanılan dokuma sandviç kumaşlardan hem atkı hem de çözgü yönünde 25x3 cm'lik örnekler alınmıştır. Bu örnekler, bir cetvel yardımı ile içinde % 1'lik potasyumbikromat çözeltisine 1 cm batırılıp 60 dk bekletilmiş ve bu süre sonunda suyun atkı ve çözgü boyunca aldığı yol ölçülmüştür.

4.2.2.6 Sıkıştırılabilirlik testi

Sıkıştırılabilirlik testi, nihai ürünün konstrüksiyon seçimi için üretilen dokuma sandviç numunelere yapılmıştır. Hav yüksekliğinin sıkıştırılabilirliğe etkisi incelenmek amacıyla numunelerin kalınlıkları TS 7128 standardına göre kalınlık ölçme cihazında (Şekil 4.15) farklı ağırlıklar altında ölçülüp, sıkıştırılabilirlik yüzdeleri hesaplanmıştır.



Şekil 4.15 Kalınlık ölçme cihazı

Numunenin sıkıştırılabilirlik özelliği aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır. Bu hesaplama için numunelerin kalınlıkları 75 gr ve 1700 gr ağırlık altında ölçülmüştür.

$$Q = ((G1 - G2) / G1) * 100$$

Q: Kumaşın sıkıştırılabilirlik özelliği

G1: 75 gr ağırlık altında kumaşın kalınlığı

G2: 1700 gr ağırlık altında kumaşın kalınlığı

4.2.2.7 Su emicilik testi

Nihai ürünün konstrüksiyon seçimi için üretilen dokuma sandviç numunelerin hav yüksekliklerinin farklı olmasından dolayı kapılar etki, su iletimi testinin yanında su emicilik testi yapılarak değerlendirilmiştir.

100 cm²'lik dairesel kesilmiş numunelerin üzerine % 1'lik potasyumbikromat çözeltisi pipet yardımı ile 3 damla damlatılmıştır. 5 dk süre sonunda damlaların atkı ve çözgü yönünde yayılma eğilimine bakılarak numunelerin su emiş özellikleri değerlendirilmiştir.

4.2.2.8 Subjektif olarak tuşe değerlendirilmesi

Subjektif olarak tuşe değerlendirilmesinin, üretilecek olan çarşafa insan teni temas ettiğinde hissedeceği duyguyu algılamak için yapılmasına karar verilmiştir. Bu test, materyal seçimi için üretilen dokuma numune kumaşlara ve nihai ürünün konstrüksiyon seçimi için üretilen dokuma sandviç numune kumaşlara yapılmıştır.

Subjektif tuşe değerlendirmesine 20 kişi katılmıştır. Tuşe değerlendirilmesinde sertlik-yumuşaklık ve pürüzlülük-pürüzsüzlük olmak üzere 2 parametre dikkate alınmıştır. Bu iki parametre açısından üretilen numune kumaşlara değerlendirmeye katılan kişiler tarafından 1-5 (1:en sert, en pürüzlü; 5:en yumuşak, en pürüzsüz) arasında değişen puanlar verilmiştir. Verilen puanların ortalaması alınarak, numune kumaşlar kendi aralarında tuşe yönünden değerlendirilmiştir.

4.2.3 Materyal seçimi için numune üretim planı

Tez kapsamında, özel ve konvansiyonel iplikler kullanılmıştır. Bu ipliklerin nihai üründe kullanılması için hangi oranlarda kullanılmasına

karar vermek için hem örme hem de dokuma numune kumaşlar üretilmiştir.

4.2.3.1 Örme numune kumaş üretimi

En iyi lif kombinasyonunu bulmak için temin edilen ipliklerin çeşitli kombinasyonlarından el örgü makinesinde Çizelge 4.1’de gösterilen çift katlı örme numuneler üretilmiştir. Örme işleminin parametreleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Örme konstrüksiyonu Şekil 4.7’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1 Örme numunelerde kullanılan lif kombinasyonları

	ARKA	İplik No.	ÖN	İplik No.
1	Dri-Release®	Ne16/2	Pamuk	Ne16/2
2	Dri-Release®	Ne16/2	Dri-Release®+Pamuk (1-1)	Ne16/2+ Ne16/2
3	Dri-Release®	Ne16/2	Dri-Release®+Pamuk (3-1)	Ne16/2+ Ne16/2
4	Dri-Release®	Ne16/2	Dri-Release®	Ne16/2
5	Pamuk	Ne16/2	Dri-Release®	Ne16/2
6	Kanallı Poliester	167 dtex*3	Pamuk	Ne16/2
7	Pamuk	Ne16/2	Kanallı Poliester	167 dtex*3
8	Kanallı Poliester	167 dtex*3	Kanallı Poliester+Pamuk (1-1)	167 dtex*3+ Ne16/2
9	Kanallı Poliester	167 dtex*3	Kanallı Poliester+Pamuk (3-1)	167 dtex*3+ Ne16/2
10	Kanallı Poliester	167 dtex*3	Kanallı Poliester	167 dtex*3
11	Polipropilen	300 den*2	Kanallı Poliester	167 dtex*3
12	Polipropilen	300 den*2	Dri-Release®	Ne16/2
13	Polipropilen	300 den*2	Dri-Release®+Pamuk (3-1)	Ne16/2+ Ne16/2
14	Polipropilen	300 den*2	Dri-Release®+Pamuk (1-1)	Ne16/2+ Ne16/2
15	Polipropilen	300 den*2	Kanallı Poliester+Pamuk (3-1)	167 dtex*3+ Ne16/2
16	Polipropilen	300 den*2	Kanallı Poliester+Pamuk (1-1)	167 dtex*3+ Ne16/2

Çizelge 4.2 Numune üretiminde kullanılan örgü parametreleri

Makine inceliği	8 iğne/inch	
Örgü Sıklığı	Arka yatak	Ön yatak
	11	12

4.2.3.2 Örne numune kumaşlara yapılan testler ve sonuçlarının değerlendirilmesi

Hava geçirgenliği testi:

Hava geçirgenliği, alanı bilinen kumaştan geçen hava akımının ölçülmesi ile tespit edilebilmektedir. Hava geçirgenliği testi ASTM D 737-96 standardına göre örme numune kumaşlara yapılmıştır. Her bir numune için 5 ölçüm alınmış olup ölçümlerin ortalama değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Hava geçirgenliği test sonuçları

Numune	Hava Geçirgenliği (ft³/min/ ft²)	% Cv
1	426,30	4,88
2	490,36	5,64
3	524,90	2,73
4	531,04	2,86
5	236,60	3,36
6	142,08	4,13
7	177,56	6,61
8	149,26	2,42
9	152,32	4,11
10	163,60	3,52
11	225,00	1,68
12	343,40	2,82
13	298,34	2,40
14	296,78	4,92
15	260,80	9,06
16	259,48	3,77

Hava geçirgenliği test sonuçlarına göre en yüksek hava geçirgenliği sonuçlarını Dri-release®' den elde edilen örgü kumaşlar vermiştir. Bunun sebebi ise bu numunelerin oldukça gözenekli bir yapıya sahip olmasıdır. Dri-release® ipliğinin kompakt yapısından ve bu kompakt yapının terbiye işlemleri sonunda da korunmasından dolayı Dri-Release® ipliği ile

üretilen numuneler, gözenekli yapısını korumuş ve sert bir tutum vermiştir. Ayrıca bu numunelerin örtme faktörü kanallı poliester ipliğinden üretilen numunelere göre daha düşüktür.

Su buharı geçirgenliği testi:

Numunelerin su buharı geçirgenliği ASTM E96-80 standardını esas alan Basit Kap Yöntemi'ne (Simple Dish Method) göre yapılmıştır. Ölçümler sonucu elde edilen test sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4 Su buharı geçirgenliği test sonuçları

Numune No.	MVTR (g/m ² -24 saat)
1	805,25
2	863,98
4	833,67
6	746,51
8	733,25
10	704,20
11	699,14
12	818,51
14	793,88
15	692,83
16	761,67

Elde edilen su buharı geçirgenliği test sonuçlarına göre Dri-release®'den elde edilen numuneler gözenekli yapılarından dolayı yüksek su buharı geçirgenliği değerleri vermiştir. Bu da tamamıyla bu ipliklerden yapılan numunelerin gözenekli bir yapıya sahip olmasından ileri gelmektedir.

Yatay yönde su emicilik testi:

Numunelerin su emicilikleri Gravimetrik Emicilik Test Sistemi (Gravimetric Absorbency Testing System (GATS)) kullanılarak tayin edilmiştir. Bu sistem, maksimum su absorbe etme kapasitesi (V), özgül absorbe etme kapasitesi (C), emicilik hızını yani sıvının hangi hızla emildiğini (Q) ve toplam emme kapasitesini yani materyalin sıvı tutma kapasitesini kuru kumaş ağırlığına (W) ve süreye (T) göre ölçmektedir. Bu test sonucunda elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Yatay yönde su emicilik test sonuçları

Numune No.	W(gr)	V(cc)	T(sn)	C(gr/gr)	Q(g/sn)
1	1,0427	5,0100	8,2734	4,8061	0,3490
2	1,0722	4,6767	9,3216	4,3626	0,2832
3	1,0855	4,5767	8,7539	4,2172	0,2894
4	1,2146	4,7700	9,1745	3,9270	0,2581
5	1,3683	5,6933	11,2943	4,1604	0,2211
6	1,3499	7,2200	20,7096	5,3486	0,1586
7	1,3704	9,0300	36,3972	6,5852	0,1105
8	1,2954	8,3300	36,8398	6,4284	0,1058
9	1,3402	8,7000	32,1862	6,4910	0,1221
10	1,1985	8,6333	18,3984	7,2020	0,2385
11	1,4301	7,6967	14,1497	5,3868	0,2673
12	1,5547	4,9000	9,3776	3,1529	0,2019
13	1,4961	5,0067	10,5078	3,3475	0,1915
14	1,4299	5,0700	11,6667	3,5476	0,1851
15	1,4190	7,2100	8,5130	5,0806	0,3588
16	1,4217	6,7300	9,2422	4,7343	0,3088

Yatay yönde su emicilik test sonuçlarına göre en iyi su absorbe etme kapasitesine sahip numune %100 kanallı poliesterden üretilen numunedir. Bu numunenin suyu absorbe etme hızı da diğer birçok numuneye göre daha iyidir. Bu test sonucunda elde edilen bir başka sonuç da kanallı poliester/pamuk karışımından üretilen numunelerin su absorbe etme

kapasiteleri %100 kanallı poliesterden üretilen numunelere göre daha düşük olmasıdır.

Termal konfor testi:

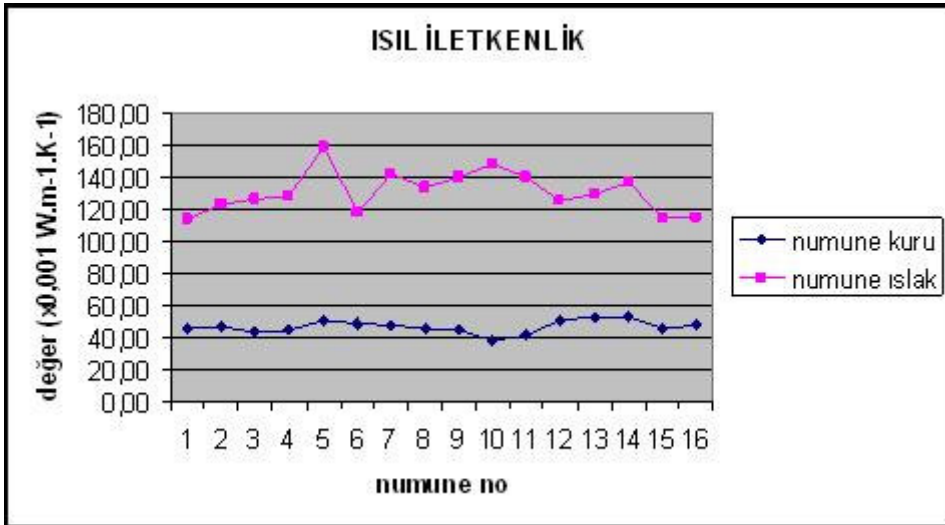
Bu testin yapılmasında ALAMBETA test cihazı kullanılmıştır. Bu test sonucunda, ısı iletkenlik(λ), ısı geçirgenlik(a), ısı absorpsiyon (b), ısı direnç (R), numunelerin kalınlıkları (h) ve iletilen ısı miktarı (q) ölçülmüştür. Bu ölçümler, kumaşların sıvı ile ıslanmadan nasıl etkilendiğini görmek için, numuneler hem kuru, hem de su ile ıslatılmış haldeyken yapılmıştır. Her bir numuneden hem kuru hem de ıslak halde 5'er ölçüm yapılmıştır. Test sonuçlarının güvenilirliğini sağlamak için bu 5 ölçümde elde edilen ısı iletkenlik değerlerinin varyasyon katsayısı (%Cv) hesaplanmıştır. Varyasyon katsayısı %5'ten büyük olanlar yeniden ölçülmüştür. Ancak ıslatılmış numunelerde varyasyon katsayısının her zaman %5'ten küçük olması sağlanamamıştır. Ölçümlerde elde edilen değerler Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'de verilmiştir. Hem kuru hem yaş numunelerin ısı iletkenlik, ısı absorpsiyonu ve ısı direnç değerlerinin sayısal sonuçlara göre elde edilen grafikleri Şekil 4.16, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Kuru numunelerin ısı konfor özellikleri

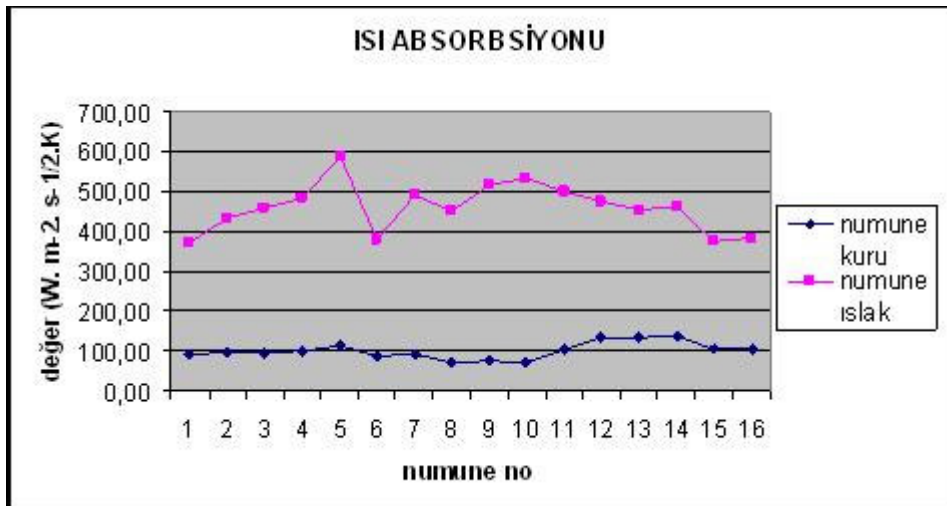
Numune	λ	%Cv (λ)	a	b	R	h	p	q
	$W.m^{-1}.K^{-1}$		$m^2.s^{-1}$	$m^{-2}.s^{-1/2}.K$	$K.m^2.W^{-1}$	mm		$W.m^{-2}$
1	45,52	4,24	0,25	92,52	61,68	2,81	3,77	0,60
2	46,38	4,69	0,23	96,70	57,24	2,65	3,65	0,65
3	43,60	3,68	0,21	94,40	59,90	2,61	3,98	0,67
4	44,36	3,38	0,20	99,84	58,90	2,61	4,00	0,68
5	50,64	2,80	0,21	112,00	58,26	2,95	4,13	0,72
6	48,12	1,71	0,32	85,78	71,42	3,44	3,53	0,50
7	47,30	2,62	0,28	90,92	83,12	3,93	4,70	0,58
8	45,40	4,11	0,43	69,70	80,18	3,63	3,25	0,40
9	44,72	2,83	0,37	74,04	82,40	3,68	3,86	0,47
10	37,86	3,38	0,29	70,38	79,96	3,03	4,49	0,57
11	41,08	1,84	0,16	104,04	66,32	2,72	5,65	0,87
12	50,42	2,10	0,14	135,40	51,28	2,58	4,23	0,87
13	53,12	4,34	0,16	135,20	51,30	2,72	4,14	0,85
14	52,48	1,82	0,15	136,60	52,38	2,75	4,60	0,91
15	45,40	5,57	0,20	102,10	74,18	3,36	4,24	0,56
16	46,88	5,41	0,20	106,04	68,70	3,21	3,94	0,58

Çizelge 4.7 Islak numunelerin ısı konfor özellikleri

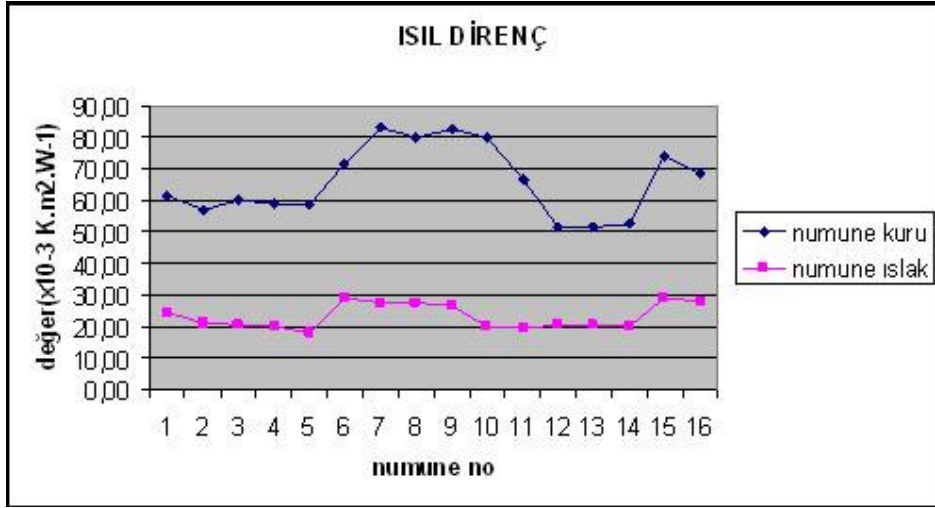
Numune	λ	%Cv (λ)	a	b	R	h	p	q
	$W.m^{-1}.K^{-1}$		$m^2.s^{-1}$	$m^{-2}.s^{-1/2}.K$	$m^{-2}.s^{-1/2}.K$	mm		$W.m^{-2}$
1	113,60	5,12	0,09	372,20	24,32	2,75	2,28	0,94
2	122,80	3,96	0,08	433,40	21,14	2,59	2,45	1,14
3	125,80	3,91	0,08	459,20	20,34	2,56	2,54	1,29
4	128,40	5,30	0,07	483,80	20,12	2,58	2,65	1,30
5	159,00	4,97	0,07	586,20	18,22	2,89	3,13	1,76
6	118,40	5,62	0,10	377,40	28,86	3,41	2,26	0,81
7	142,20	6,08	0,08	493,60	27,46	3,88	3,30	1,24
8	134,20	12,74	0,09	448,00	27,26	3,61	2,41	0,97
9	139,60	3,88	0,07	516,00	26,32	3,67	2,79	1,14
10	148,20	4,46	0,08	532,00	20,08	2,97	2,84	1,61
11	139,80	5,71	0,08	501,80	19,50	2,71	3,09	1,66
12	124,80	5,42	0,07	474,60	20,50	2,55	2,81	1,40
13	129,40	6,05	0,08	453,40	20,58	2,66	2,53	1,23
14	136,80	5,88	0,09	461,40	19,82	2,71	2,42	1,25
15	114,60	6,06	0,10	373,80	29,08	3,32	2,20	0,76
16	114,32	10,39	0,09	384,00	28,10	3,18	2,03	0,76



Şekil 4.16 Isıl iletkenlik yönünden kuru ve ıslak numunelerin karşılaştırılması



Şekil 4.17 Isıl absorpsiyonu yönünden kuru ve ıslak numunelerin karşılaştırılması



Şekil 4.18 Isıl direnç yönünden kuru ve ıslak numunelerin karşılaştırılması

Üretilecek nihai ürün hareketsiz ya da kısıtlı hareket kabiliyetine sahip hastalarda kullanılacağı için iyi bir termal konfor özelliğinin, düşük ısı iletkenliği (λ), düşük ısı absorpsiyonu (b) ve yüksek ısı dirence (R) sahip ürünlerle sağlanabileceği düşünülmektedir. Kanallı poliesterden elde edilen kuru numunenin ısı iletkenliği en düşük değere sahiptir. Islak halde iken, kanallı poliester ve polipropilen içeren numuneler düşük ısı iletkenliği göstermektedir.

Numune ıslatıldığında ısı absorpsiyonunda ortaya çıkan yükselme Dri-Release®'den üretilen numunelerden daha düşüktür. Polipropilen içeren numuneler kuruyken yüksek ısı absorpsiyonuna, ıslakken ise düşük ısı absorpsiyonuna sahiptir.

Kanallı poliesterden elde edilen numuneler hem kuru hem de ıslak durumdayken en yüksek ısı direnç değerlerine sahiptir. Dri-Release® içeren bütün numunelerin ısı direnç değerleri düşüktür.

Sonuç olarak, ALAMBETA test cihazından elde edilen değerlere göre termal konfor özeliği yönünden kanallı poliester iplikten üretilen numuneler diğer numunelere göre daha iyidir.

4.2.3.3 Dokuma numune kumaş retimi

Materyal seğimini kolaylaştırmak için örme numune kumaşların yanında dokuma numune kumaşlar da üretilmiştir. Bu numunelerin üretiminde, çözgü ipliği materyali ve sıklığı aynı kalmak şartıyla, atkı ipliği olarak şapel kanallı poliester, Dri-Release®, polipropilen ve pamuk iplikleri farklı atkı sıklıklarında kullanılmıştır. Bu sıklıklar, dokuma teknolojisinde sıklığın su iletimine ve subjektif tuşe değerlendirmesine olan etkisini görmeyi sağlayacak şekilde belirlenmiştir. Çözgü ipliği, 167 denye inceliğinde, puntolu konvansiyonel poliesterdir. Dokuma numune kumaşların üretilmesinde Sulzer Ruti mekikçikli dokuma makinesi kullanılmıştır. Üretilen dokuma numune kumaşlar, izelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Üretilen dokuma numune kumaşlar

No	Çözü	Çözü Sıklığı	Atkı	İplik No.	Atkı Sıklığı
1	Polyester	21	Polipropilen	300 denye	11
2	Polyester	21	Kanallı Poliester	Ne 18	11
3	Polyester	21	Dri-Release®	Ne 16	11
4	Polyester	21	Dri-Release®	Ne 16	24
5	Polyester	21	Kanallı Poliester	Ne 18	24
6	Polyester	21	Polipropilen	300 denye	24
7	Polyester	21	Polipropilen	300 denye	18
8	Polyester	21	Kanallı Poliester	Ne 18	18
9	Polyester	21	Dri-Release®	Ne 16	18
10	Polyester	21	Dri-Release®+Pamuk	Ne 16+Ne 16	18
11	Polyester	21	Kanallı Poliester +Pamuk	Ne 18+Ne 16	18
12	Polyester	21	Polipropilen+Pamuk	300 denye+Ne 16	18
13	Polyester	21	Pamuk	Ne 16	18
14	Polyester	21	Kanallı Poliester	Ne 18	20
15	Polyester	21	Dri-Release®	Ne 16	20
16	Polyester	21	Polipropilen	300 denye	20
17	Polyester	21	Polipropilen+ Kanallı Poliester	300 denye+Ne 18	18
18	Polyester	21	Polipropilen+Dri-Release®	300 denye+Ne 16	18

4.2.3.4 Dokuma numune kumaşlara yapılan testler ve sonuçların değerlendirilmesi

Üretilen dokuma numune kumaşlara dikey yönde su iletimi testi ve subjektif tuşe değerlendirmesi yapılmıştır.

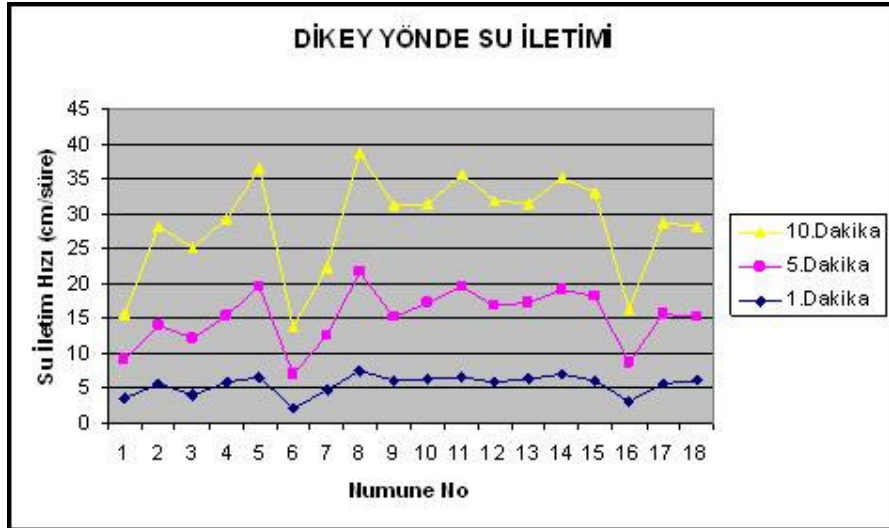
Dikey yönde su iletimi testi:

Dokuma numune kumaşların çözgü iplikleri ve çözgü sıklıkları aynı, atkı iplikleri ve atkı sıklıkları farklı olduğu için bu test numunelere sadece atkı yönünde yapılmıştır. 1, 5 ve 10 dakika içinde suyun kumaşta ilerleme

yüksekliği (cm) ölçülerek ipliklerin su iletimi özelliği değerlendirilmiştir. Test sonucunda elde edilen değerler, Çizelge 4.9'da ve Şekil 4.19'te verilmiştir.

Çizelge 4.9 Atkı yönünde su iletimi (cm/süre)

		NUMUNELER																	
Süre (dk)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1		3,5	5,5	4	5,7	6,5	2	4,7	7,5	6	6,2	6,5	5,7	6,2	7	6	3	5,5	6
5		5,5	8,5	8	9,5	13	5	7,8	14	9	11	13	11	11	12	12	5,5	10	9
10		6,5	14	13	14	17	6,7	9,7	17	16	14	16	15	14	16	15	7,8	13	13



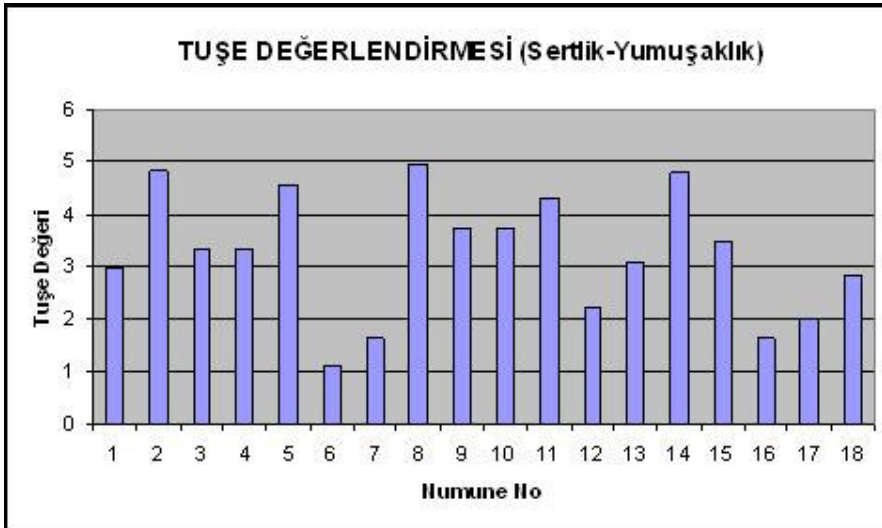
Şekil 4.19 Atkı yönünde su iletim hızları

1., 5. ve 10. dakikalarda yapılan bütün ölçümlerin sonucunda elde edilen test sonuçlarına göre, aynı atkı sıklıklarına sahip numune grupları içerisinde atkı ipliği kanallı poliester olan dokuma kumaş numunelerinde su iletimi yüksek çıkmıştır. Dri-Release® atkı ipliği ile dokunan kumaşların su iletim hızı kanallı poliester atkı ipliği ile dokunan kumaşların su iletim hızından düşük olup polipropilen atkı iplikli kumaşların değerinden yüksektir. Polipropilenin pamuk ile beraber atkı

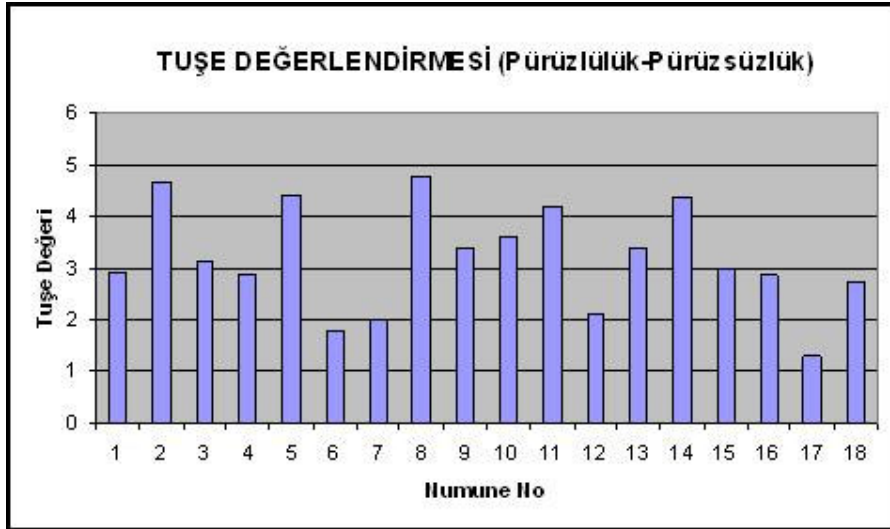
olarak kullanıldığı numunelerin su iletim hızı, polipropilenin gerek kanallı poliester gerekse Dri-Release® ile birlikte kullanıldığı numunelerin su iletim değerlerinden yüksek olmasına rağmen atkısında sadece kanallı poliester kullanılan kumaşın değerinden düşüktür.

Subjektif olarak tuşe değerlendirilmesi:

Dokuma numune kumaşların subjektif olarak tuşe değerlendirilmesine 20 kişi katılmıştır. Tuşe değerlendirilmesinde sertlik-yumuşaklık ve pürüzlülük-pürüzsüzlük olmak üzere 2 parametre dikkate alınmıştır. Atkı iplikleri ve sıklıkları farklı olan toplam 18 adet dokuma kumaşa değerlendirmeye katılan kişiler tarafından 1-5 (1:en sert, en pürüzlü; 5:en yumuşak, en pürüzsüz) arasında değişen puanlar verilmiştir. Verilen değerlerin ortalaması sonucunda Şekil 4.20 ve Şekil 4.21’de verilen grafikler elde edilmiştir.



Şekil 4.20 Sertlik ve yumuşaklık açısından tuşe değerleri



Şekil 4.21 Pürüzlülük ve pürüzsüzlük açısından tuşe değerleri

Subjektif olarak yapılan değerlendirmelerin ortalaması alındığında, tuşe yönünden en iyi sonucu atkı ipliğinde kanallı poliester kullanılan dokuma kumaşlar vermiştir. En düşük tuşe değerine atkısında polipropilen kullanılmış olan kumaşlar sahiptir.

4.2.4 Nihai ürün için konstrüksiyon seçimi

Nihai üründe kullanılacak lif tipine karar vermek amacıyla kanallı poliester, Dri-Release®, polipropilen ve pamuk iplikleri kullanılarak örgü ve dokuma numuneler üretilmiştir. Örgü numunelerin hava geçirgenliği, su buharı geçirgenliği, su emicilik ve termal özellikleri test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, kanallı poliester içeren numunelerin diğer numunelere göre bütün parametreler göz önüne alındığında daha avantajlı olduğunu göstermiştir. Dokuma numuneler üzerinde dikey yönde su iletimi testi ve tuşe değerlendirmesi yapılmıştır. Dikey yönde en iyi su iletimi atkısı %100 kanallı poliester olan numunede gözlenmiştir. Subjektif tuşe değerlendirmesinde de en iyi sonuçları yine atkısı %100 kanallı poliester olan numuneler vermiştir.

Yatak yarasının oluşumunu önlemek için basıncın iyi dağıtılması, terin ve vücut sıvılarının hızlı uzaklaştırılması, deri ile yatak yüzeyi arasında hava sirkülasyonunun olması gerekmektedir. Bu gerekliliklerin hepsini optimum bir şekilde sağlayabilecek kumaş yapısı üç boyutlu olan bir sandviç tekstil yüzeyidir.

Yapılan ön denemeler doğrultusunda üretilecek olan sandviç yapıdaki çok katlı dokuma kumaşın zemin çözügüsünün kanallı poliester iplikten, hav çözügüsünün ise, %100 kanallı poliester ipliğinden, kanallı poliester ile polipropilen ve kanallı poliester ile Dri-Release® iplik kombinasyonundan oluşan, 3 farklı tip şeklinde hazırlanması uygun görülmüştür. Üst kumaşın atkı ipliği olarak, kanallı poliester, polipropilen, Dri-Release®, Crabyon® ve Seacell® ipliklerinin, alt kumaşın atkı ipliği olarak ise pamuk ve viskon ipliklerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Böylelikle, farklı iplik kombinasyonlarının, sandviç tekstil yüzeyinin konfor özelliklerini nasıl etkilediği incelenebilmektedir.

4.2.5 Nihai ürün için numune üretim planı

Yapılan literatür araştırmaları sonucunda, basınç dağılımını sağlayan, hava ve su buharı iletimi iyi olan bir kumaş yapısının yatak yarasının oluşumunu geciktirebileceğine karar verilmiştir. Henüz denenmemiş bir yöntem olan çözgü kadifesi dokuma makinesinde sandviç yapıda bir kumaş üretimi planlanmıştır.

Numune üretimi alt ve üst atkı sıklığı 20 tel/cm, zemin doku ve hav tabakası için çözgü sıklığı 15 tel/cm seçilerek, dimi 2/2 hav tabakası ile V bağlantılı kumaş konstrüksiyonuna göre yapılmıştır.

Numune kumaş üretiminde 3 tip hav çözgüsü ve 3 farklı hav yüksekliği denenmiştir. Numune üretiminde kullanılan zemin çözgü iplikleri sabit tutulup hav çözgüsü ile alt ve üst atkı iplikleri değiştirilmiştir. Zemin çözgüsü için Ne30/2 kanallı poliester kullanılmıştır. Hav çözgüsü için aşağdaki iplikler ve çözgü raporları seçilmiştir.

1. Tip Hav Çözgüsü: Ne 30/2 kanallı poliester

2. Tip Hav Çözgüsü: 3 tel Ne 30/2 kanallı poliester + 1 tel 300 denye polipropilen

3. Tip Hav Çözgüsü: 1 tel Ne 30/2 kanallı poliester + 1 tel Ne 30/2 Dri-Release®

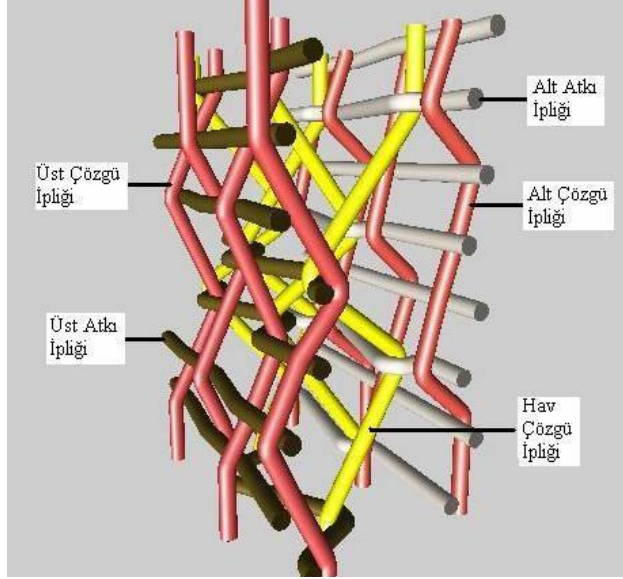
Alt ve üst doku için atkı sıklıkları ve dokuma konstrüksiyonu sabit tutulmuştur. Alt ve üst doku için atkı ipliği olarak 300 denye polipropilen, Ne 30/2 Dri-Release®, Ne 30/2 kanallı poliester, Ne 30/2 SeaCell®+Dri-Release®, Ne 60/4 Crabyon®, Ne 30/2 ağartılmış pamuk, Ne 30/2 viskon iplikleri kullanılmıştır.

Klasik çözgü kadifesi üretiminde kullanılan makinenin en rahat çalıştığı hav yüksekliği 3,9 mm olduğu için numunelerin üretiminde ilk olarak bu yükseklik denenmiştir. Makinenin çıkabileceği maksimum hav yüksekliğini belirlemek için ilk önce 5 mm hav yüksekliği daha sonra da 6,5 mm denenerek çeşitli numuneler üretilmiştir (Çizelge 4.10). Makinede hav yüksekliğinin 6,5 mm'nin üzerinde seçilmesi mevcut sistemde mümkün olmayıp, bunun için makinenin kanca ve ağızlık sisteminde çeşitli değişiklikler yapılması gerekmektedir.

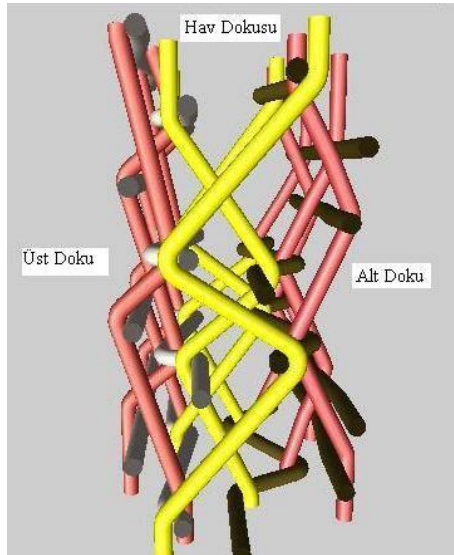
Çizelge 4.10 Sandviç yapıda üretilen numune kumaşlar

Zemin Çözümlü İpliği	Hav Çözümlü İpliği	Numune No	Üst Atkı	Alt Atkı	Hav Yüksekliği (mm)
Kanallı Poliester	Kanallı Poliester	1-1	Polipropilen	Pamuk	3,9
		1-2	Polipropilen	Viskon	3,9
		1-3	Polipropilen	Kanallı Poliester	3,9
		1-4	Polipropilen	Dri-Release®	3,9
		2-1	Dri-Release®	Pamuk	3,9
		2-2	Dri-Release®	Viskon	3,9
		2-3	Dri-Release®	Kanallı Poliester	3,9
		2-4	Dri-Release®	Dri-Release®	3,9
		3-1	Kanallı Poliester	Pamuk	3,9
		3-2	Kanallı Poliester	Viskon	3,9
		3-3	Kanallı Poliester	Kanallı Poliester	3,9
		3-4	Kanallı Poliester	Dri-Release®	3,9
		4-1	SeaCell®+ Dri-Release®	Pamuk	3,9
		4-2	SeaCell®+ Dri-Release®	Viskon	3,9
		4-3	SeaCell®+ Dri-Release®	Kanallı Poliester	3,9
		4-4	SeaCell®+ Dri-Release®	Dri-Release®	3,9
		5-1	Crabyon®	Pamuk	3,9
		5-2	Crabyon®	Viskon	3,9
		5-3	Crabyon®	Kanallı Poliester	3,9
		5-4	Crabyon®	Dri-Release®	3,9
		6-1	Kanallı Poliester	Kanallı Poliester	5
	6-2	Dri-Release®	Dri-Release®	5	
	9	Kanallı Poliester	Kanallı Poliester	6,5	
	Kanallı Poliester + polipropilen	7-1	Dri-Release®	Dri-Release®	5
		7-2	Kanallı Poliester	Kanallı Poliester	5
		7-3	Kanallı Poliester	Viskon	5
		7-4	Kanallı Poliester	Kanallı Poliester	3,9
		7-5	Kanallı Poliester	Viskon	3,9
		7-6	Dri-Release®	Dri-Release®	3,9
	Kanallı Poliester + Dri-Release®	8-1	Dri-Release®	Dri-Release®	3,9
		8-2	Dri-Release®	Viskon	3,9
		8-3	Kanallı Poliester	Viskon	3,9
		8-4	Kanallı Poliester	Kanallı Poliester	5
8-5		Dri-Release®	Dri-Release®	5	

Çözü kadife dokuma makinesinde elde edilen kumaş yapısının EAT® dokuma desenlendirme ve simulasyon programı ile oluşturulmuş yandan kesit görünümü Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'deki gibidir.



Şekil 4.22 Çözgü ve atkı ipliklerinin kesit görünüşü



Şekil 4.23 Sandviç dokuma kumaşın yandan kesit görünüşü

Dokunan kumaşlar, önce yıkama, ardından hidrofilleştirme ve kurutma işlemlerinden geçirilmiştir.

Yıkama işleminde numuneler, fularda, 25°C’de, sadece su ile yıkanmıştır. Su ile yıkamanın ardından hidrofilleştirme için 20-30 g/lt Cassapret® SRH A liq ile işleme tabi tutulmuştur. Hidrofilleştirmenin kalıcılığını sağlamak içinse, 96-97 °C’de doymuş buharla buharlayıcıda 11 dakika fikse işlemi yapılmıştır. Bu işlemden sonra kumaşlar, serbest enli yıkama teknesinde 60 °C’de su ile son bir yıkama yapıp kurutulmuştur.

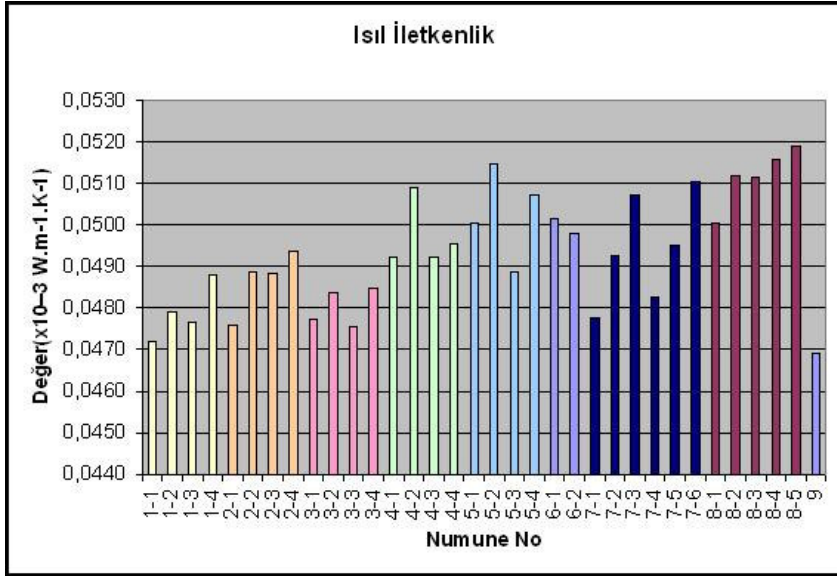
Üretilen kumaşlar sandviç yapıda olduğunda hav tabakasının ezilmemesi için fularda silindir basıncı çalışabilecek en düşük basınç olan 1 atm’ye, yıkama teknesindeki silindir basınçları da 3 atm’ye düşürülmüştür.

4.2.5.1 Numune kumaşlara yapılan testler ve sonuçlarının değerlendirilmesi

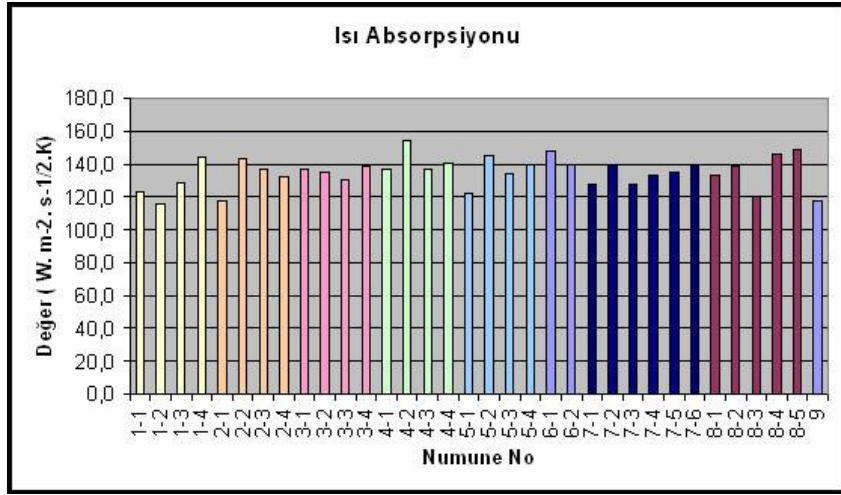
Nihai ürünün konstrüksiyonunu belirlemek için üretilen numune kumaşlara termal konfor, dikey yönde su iletimi, su emicilik, kalınlık, sıkıştırılabilirlik, su buharı geçirgenliği ve subjektif tuşe testleri yapılmıştır.

Termal konfor testi:

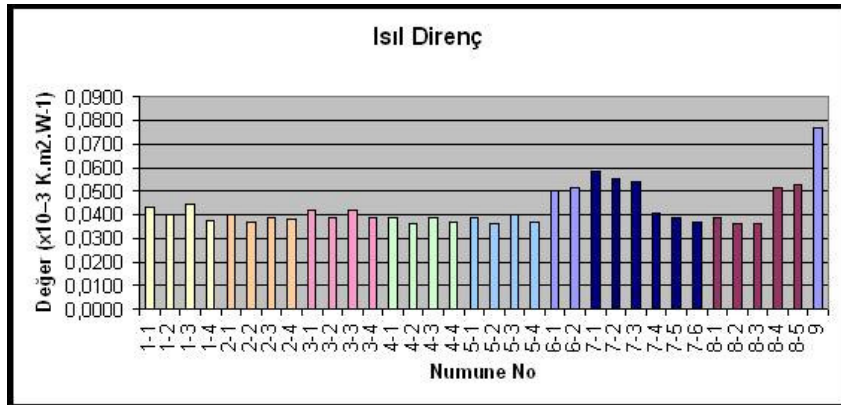
Bu test, ALAMBETA test cihazı kullanılarak yapılmıştır. Bu test cihazından elde edilen ısı iletkenlik (λ), ısı absorpsiyonu (b) ve ısı direnç (R) değerleri, numunelerin kendi içinde kıyaslanması için kullanılmıştır. Numunelerin ısı iletkenlik değerleri Şekil 4.24'te, ısı absorpsiyon değerleri Şekil 4.25'te ve ısı direnç değerleri de Şekil 4.26'da gösterilen grafiklere göre değerlendirilmiştir.



Şekil 4.24 Numunelerin ısı iletkenlik değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 4.25 Numunelerin ısı absorpsiyonu değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 4.26 Numunelerin ısı direnç değerlerinin karşılaştırılması

Aktivite seviyesinin düşük olduğu durumlarda kullanılan tekstil yüzeylerinin iyi bir termal konfor sağlayabilmesi için düşük ısı absorpsiyonu (b), düşük ısı iletkenlik (λ) ve yüksek ısı direnç (R) göstermesi gerekmektedir. Üretilen örneklerin, hedef kitlesi hareketsiz ya da hareket yeteneği kısıtlı kişiler olduğundan üretilen numunelerin termal konfor değerlendirilmesi bu kısıtlar göz önüne alınarak yapılmıştır.

Termal konfor test sonuçları arasındaki farklılığın önemlilik dereceleri, %95 güven aralığında, SPSS istatistiksel değerlendirme programı ile test edilerek EK V'te verilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken, hav çözgü tiplerine göre gruplandırma yapılmıştır.

En yüksek ısı direnç değerini hav tabakası en yüksek olan 9 numaralı numune vermiştir. Şekil 4.26'da görüldüğü gibi hav tabakası yüksekliği ile ısı direnç arasında doğru orantılı bir ilişki vardır ve bu ilişki istatistiksel olarak da önemlidir (EK V). Aynı hav yüksekliklerine sahip numuneler arasındaki ısı direnç farklılıkları kullanılan iplik tiplerinden kaynaklanmaktadır. 1. tip hav çözgüsüne sahip numunelerin ısı direnç farklılıklarını üst atkı, alt atkı ve hav yüksekliğindeki çeşitlilikler etkilemektedir ve bu farklılıklar önemlidir. Alt dokuda kullanılan viskon ve Dri-Release® iplikleri ısı direncin düşmesine dolayısıyla da ısı iletkenliğinin artmasına neden olmuştur. 2. tip hav çözgüsüne sahip numuneler arasındaki ısı direnç farklılığı sadece hav yüksekliğinin farklı olması önem arz etmektedir. 3. tip hav çözgüsüne sahip numunelerin ısı direncindeki farklılığın önemli olmasını alt atkı materyali ve hav yüksekliği etkilemektedir.

Çözgü iplikleri tamamen kanallı poliester olan numunelerden üst atkılarında polipropilen ve kanallı poliester kullanılan numunelerin ısı iletkenlik değerleri diğerlerine göre daha düşüktür. En yüksek ısı iletkenlik değerlerine hav çözgüsünde Dri-Release® kullanılan numuneler sahiptir. SeaCell® ve Crabyon® içeren numunelerden de özellikle alt atkısında viskon bulunanların ısı iletkenlik değerleri yüksek çıkmıştır. Numunelerin ısı iletkenlik değerleri arasında çıkan bu farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (EK V).

Numunelerin ısı absorpsiyon değerleri arasında en yüksek hav tabakasına sahip, 9 numaralı numune dışında büyük farklılıklar bulunmamaktadır. Numuneler arasındaki ısı absorpsiyonu farklılıkları sadece 1. tip hav zğsne sahip numuneler için önemlidir. Bu farklılığı ise üst ve alt atkı materyalleri etkilemektedir (EK V).

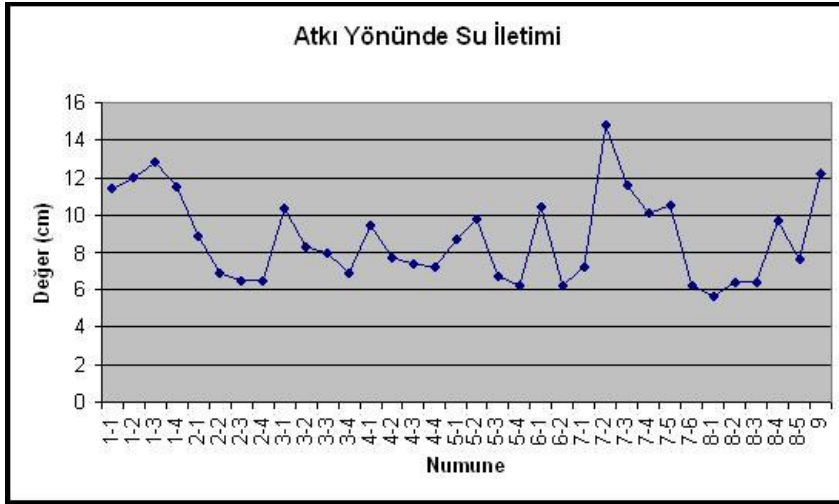
Dikey yönde su iletimi testi:

25x3 cm boyutunda hazırlanan numuneler bir cetvel yardımıyla içinde % 1'lik potasyumbikromat çözeltisine 1 cm batırılıp, 60 dk bekletilmiş ve bu süre sonunda suyun atkı ve zğ boyunca aldığı yol llmştir.

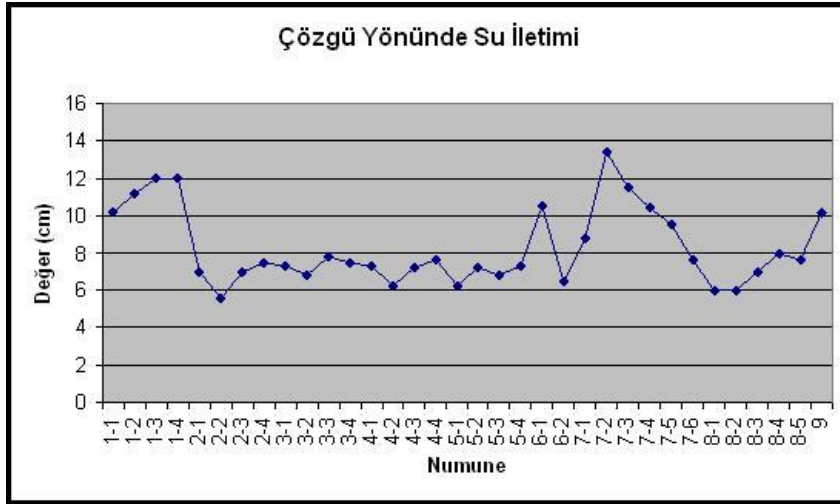
Numunelere yapılan dikey yönde su iletimi testinin sonuçları izelge 4.11'de verilmiştir. Bu değerlere göre atkı ve zğ yönünde su iletimi grafiksel olarak şekil 4.27 ve 4.28'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Dikey yönde su iletimi test sonuçları (cm)

Numune No	Atkı	Çözüğü	Numune No	Atkı	Çözüğü
1-1	11,4	10,2	5-2	9,8	7,2
1-2	12	11,2	5-3	6,7	6,8
1-3	12,8	12	5-4	6,2	7,3
1-4	11,5	12	6-1	10,4	10,5
2-1	8,9	7	6-2	6,2	6,5
2-2	6,9	5,6	7-1	7,2	8,8
2-3	6,5	7	7-2	14,8	13,4
2-4	6,5	7,5	7-3	11,6	11,5
3-1	10,3	7,3	7-4	10,1	10,4
3-2	8,3	6,8	7-5	10,5	9,5
3-3	8	7,8	7-6	6,2	7,6
3-4	6,9	7,5	8-1	5,7	6
4-1	9,4	7,3	8-2	6,4	6
4-2	7,7	6,2	8-3	6,4	7
4-3	7,4	7,2	8-4	9,7	8
4-4	7,2	7,6	8-5	7,6	7,6
5-1	8,7	6,2	9	12,2	10,2



Şekil 4.27 Atkı yönünde su iletimi



Şekil 4.28 Çözgü yönünde su iletimi

Üst ve alt dokuda kullanılan atkı ipliklerinin değiştirilmesi özellikle atkı yönünde su iletimini etkilemektedir. Atkı ipliklerindeki farklılık, çözgü yönündeki su iletimi üzerinde de etkilidir. Bunun yanında, hav çözgüsünde yapılan değişikler de çözgü yönünde su iletiminde farklılıklara sebep olmaktadır.

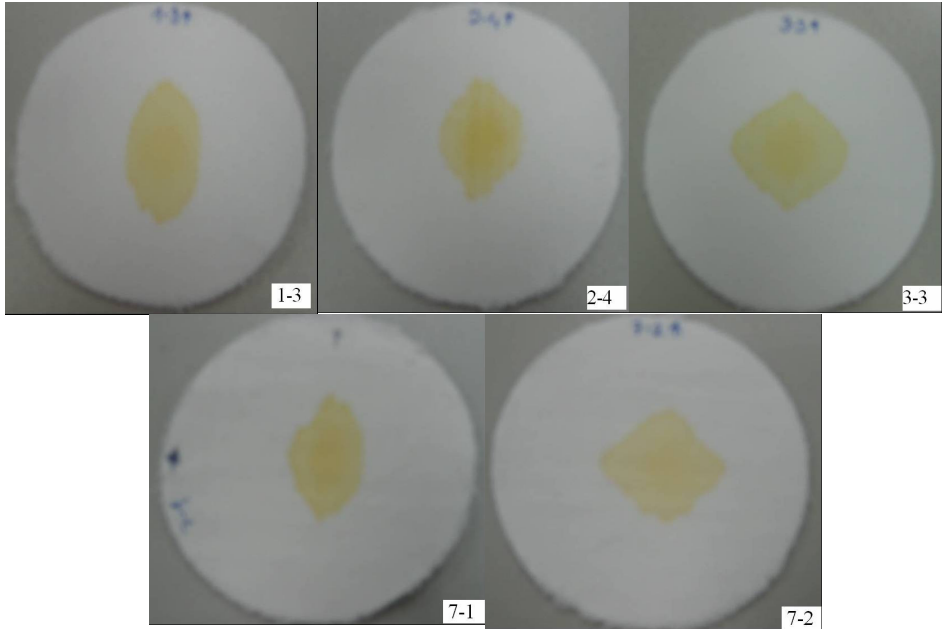
Şekil 4.27'ye göre atkı yönünde en yüksek su iletimini hav çözgüsünde polipropilen bulunan üst ve alt atkısı kanallı poliester olan numune vermiştir. Aynı numune çözgü yönünde de en yüksek su iletim değerine sahiptir. En fazla oranda Dri-Release® içeren 8-1 numaralı numune atkı yönünde en düşük su iletimine sahiptir. Bu numunenin çözgü yönündeki su iletimi de düşüktür. Genel olarak bakıldığında, alt ve üst atkısında Dri-Release® ve alt atkısında viskon kullanılmış olan numunelerin su iletim değerleri diğerlerine göre daha düşüktür.

Çözgü iplikleri tamamen kanallı poliester olan numuneler arasında en iyi su iletim değerini üst atkısı polipropilen olan numuneler vermiştir.

Fakat bu değerler hav çözgüsünde polipropilen kullanılan numunelerin su iletim değerlerine göre daha düşüktür.

Su emicilik testi:

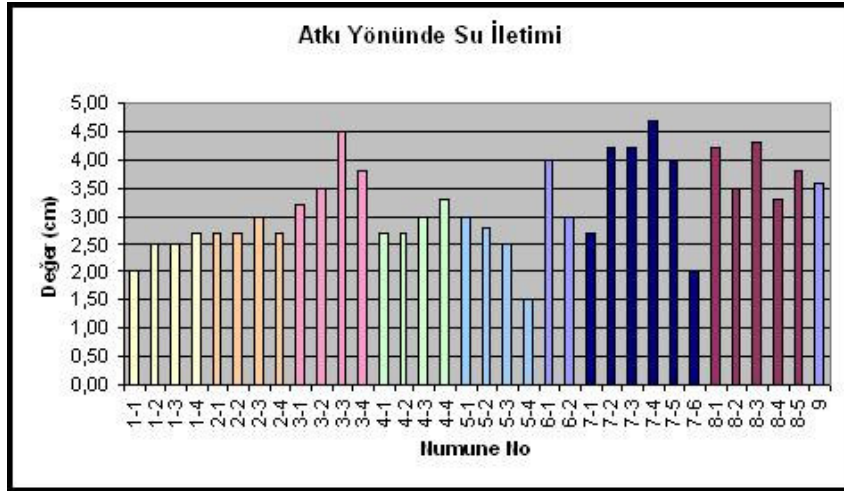
Su emicilik testi sonucunda belirgin farklar gösteren bazı numunelerin fotograflanmış görüntüleri Şekil 4.29’da gösterilmiştir.



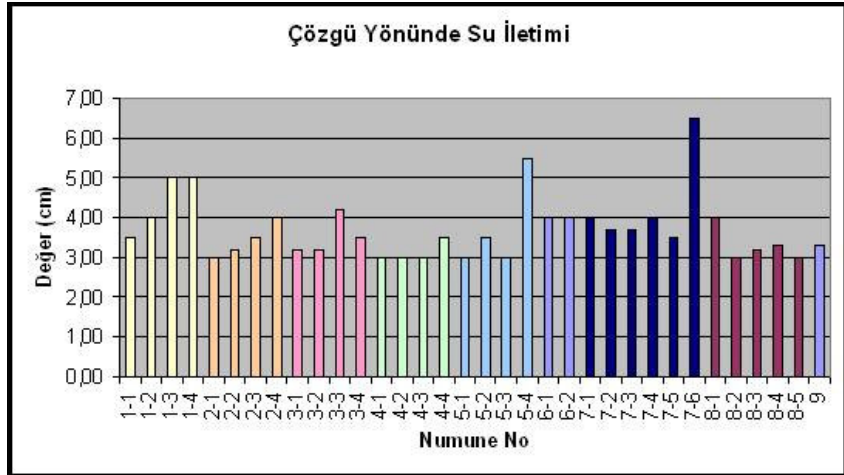
Şekil 4.29 Su emicilik testi sonucunda bazı numunelerin görünüşü

Şekil 4.29’da de görüldüğü gibi üst atkısında propilen ve Dri-release® kullanılan numunelerde su, çözgü yönünde yayılma eğilimindedir. Bunun, çözgüde kullanılan kanallı poliester ipliklerin su emiş özelliklerinin diğer ipliklere göre daha iyi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Atkısında da kanallı poliester bulunan numuneler de ise atkı ve çözgü yönünde su yayılımı oldukça homojendir. Hav çözgülerinin farklı olması kumaş üzerinde suyun yayılma özelliğini etkilememektedir.

Suyun kumaş üzerinde yayılımı tam dairesel olmadığı için bu test sonuçlarının değerlendirilmesinde suyun atkı ve çözgü yönünde aldığı yol dikkate alınmıştır (Şekil 4.30 ve 4.31).



Şekil 4.30 Atkı yönünde su iletimi



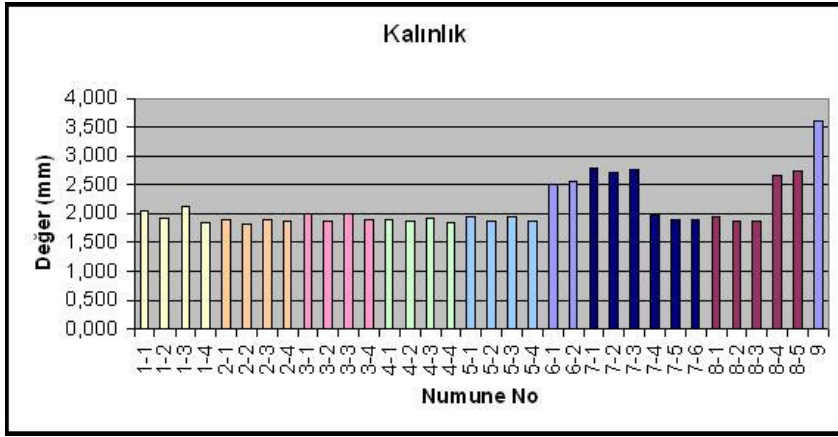
Şekil 4.31 Çözgü yönünde su iletimi

Şekil 4.30’da görüldüğü gibi atkısında kanallı poliester olan numunelerde atkı yönünde suyun yayılımı diğer numunelere göre daha

iyidir. Çözgü yönündeki su yayılımı yüksek olan numunelerin atkı yönündeki su yayılımı daha azdır. Bunun nedeni ise yayılımın dairesel olmayıp suyun daha kolay hareket ettiği çözgü yönünü tercih etmesidir. Bu, özellikle atkısında Dri-Release® olan numunelerde gözlenmiştir.

Kalınlık tayini:

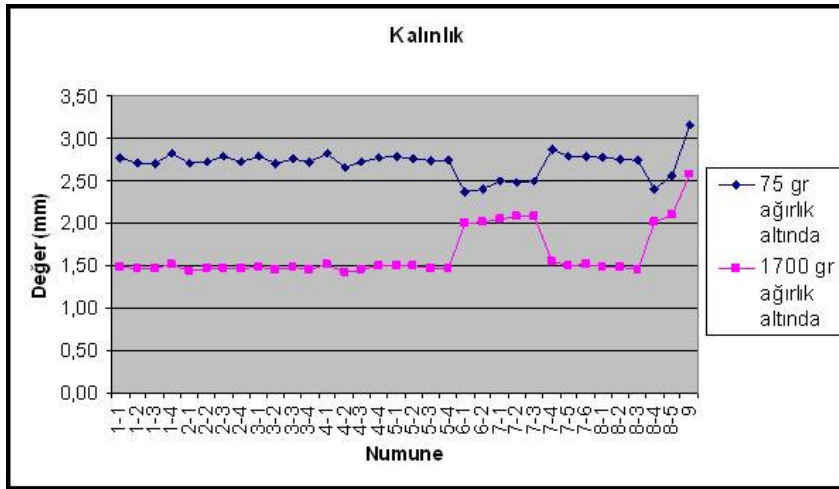
Numune kumaşlar farklı hav yükseklikleri denenerek üretilmiştir. Üretilen numunelerin kalınlıkları ALAMBETA cihazında ölçülmüştür. Alambeta cihazında elde edilen değerlerin grafiği Şekil 4.32’de gösterilmiştir. 5 mm hav yüksekliğine sahip numunelerde hav çözgüsünde polipropilen ve Dri-Release® bulunan numunelerin kalınlığı, çözgüsü %100 kanallı poliester olan numunelere göre daha fazladır. Numuneler arasındaki kalınlık farkı EK V’te gösterildiği gibi hav yüksekliği farkından kaynaklanmaktadır ve bu farklılık istatistiksel olarak önemlidir.



Şekil 4.32 Numunelerin kalınlık değerleri

Sıkıştırılabilirlik testi:

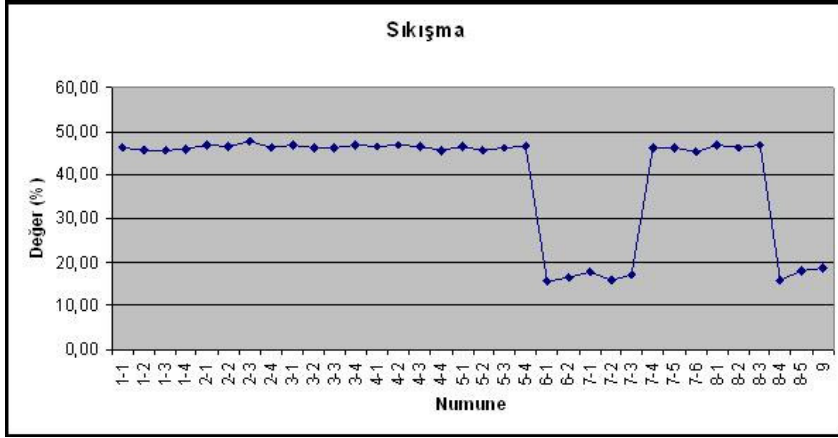
Basınç dağılımını, üretilecek çarşafın sıkıştırılabilme miktarı etkileyeceği için numunelerin farklı iki ağırlık altında kalınlıkları ölçülüp, sıkıştırılabilme yüzdeleri hesaplanmıştır. Numunelerin 75 gr ve 1700 gr ağırlık altında kalınlıkları ölçülmüştür. Ölçülen kalınlık değerleri ve bu değerlere göre elde edilen sıkıştırılabilme grafikleri Şekil 4.33 ve Şekil 4.34'te verilmiştir.



Şekil 4.33 75 gr ve 1700 gr altında kumaşların kalınlık değerleri

Şekil 4.33'den de görüldüğü gibi hav yüksekliği 5 mm olarak üretilen kumaşların 75 gr ağırlık altındaki kalınlık değerleri, hav yüksekliği 3,9 mm olarak üretilen kumaşların kalınlık değerinden küçüktür. Fakat 1700 gr ağırlık altında 5 mm hav yüksekliğinde dokunan kumaşların kalınlık değeri 3,9 mm hav yüksekliğinde dokunan kumaşların kalınlık değerlerinden yüksektir. Bu farklılık, 5 mm hava sahip numunelerin ilk 75 gr'lık ağırlığa maruz kaldığında kalınlık kaybının fazla

olmasından fakat ağırlık miktarı artıka bu kaybın çok fazla artmamasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.34 Numune kumaşların sıkıştırılabilme değerleri

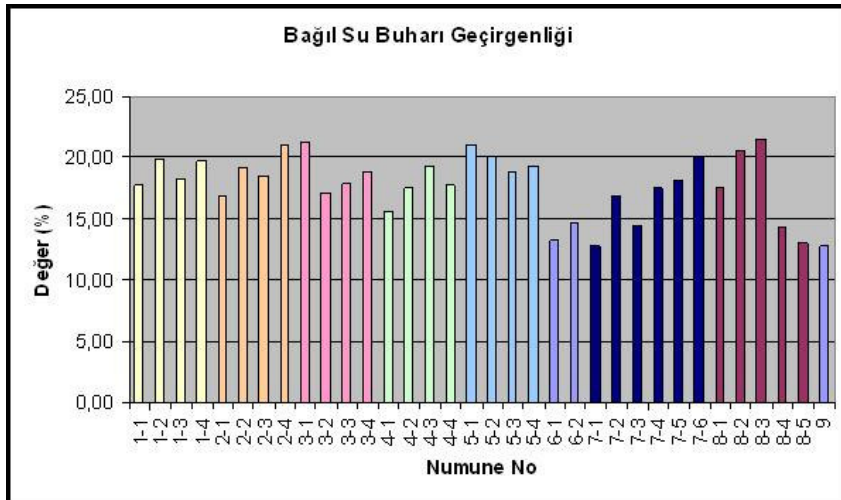
Şekil 4.34'te gösterilen sıkıştırılabilme değerlerine göre hav yüksekliği 5 ve 6.5 mm olan numuneler daha az sıkışmaktadır. EK V'te gösterilen istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre, numunelerin sıkıştırılabilme özelliğini tüm hav çözgüsü tipleri için hav yüksekliği etkilemektedir. Numunelerin sıkıştırılabilme yeteneği arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir.

Üretilmesi amaçlanan çarşaf, hareketsiz ya da hareket etme kabiliyeti sınırlı hastalara yöneliktir. Bu üründen beklenen özelliklerden biri de yeterli havalandırma etkisi sağlamasıdır. Bunun için hav tabakasının optimum yükseklikte ve sıkıştırılabilirliğin mümkün olduğunca az olması gerekmektedir. Hav çözgüsünde polipropilen bulunmasının sıkıştırılabilirliğe olumlu etkisi gözlenmiştir. Bununla beraber 5 ve 6.5 mm hav yükseklikleri arasında sıkıştırılabilirlik açısından önemli bir fark bulunmamaktadır.

Havalandırma etkisinin objektif olarak değerlendirmek için hava geçirgenliği test cihazında ölçüm yapılmaya çalışılmış, fakat test cihazının hava basıncı ürettiğimiz numuneler için yeterli olmamıştır. Bu yüzden bu özellik direkt olarak değerlendirilememiştir.

Su buharı geçirgenliği testi:

Numunelerin su buharı geçirgenliği, TS EN 31092 standardına göre PERMETEST cihazında ölçülmüştür. Test sonucunda elde edilen su buharı geçirgenliği değerleri Şekil 4.35’de gösterilmiştir.



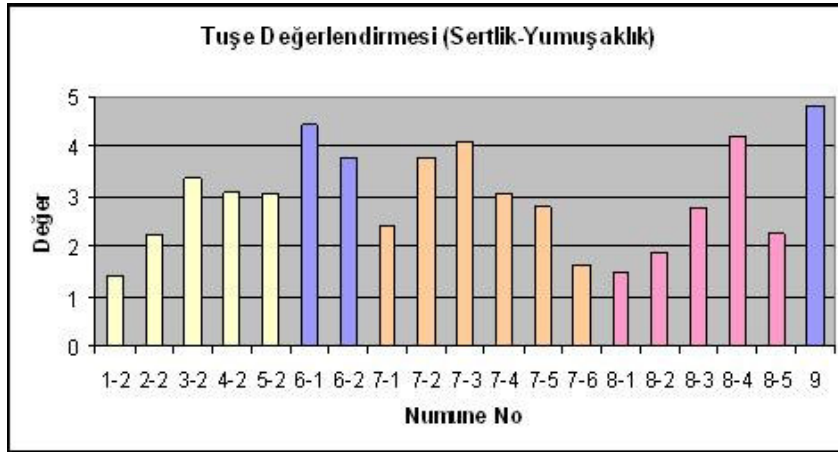
Şekil 4.35 Bağıl su buharı geçirgenlik değerleri

Şekil 4.35’de görüldüğü gibi hav yüksekliğin artması su buharı geçirgenliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Hav yüksekliği 3.9 mm olan numunelerde alt atkısı pamuk olanların su buharı geçirgenliği değerleri alt atkısı viskon olanlara göre daha iyidir. Su buharı geçirgenliğindeki bu farklılık, istatistiksel değerlendirmeye göre, hav çözgüsü %100 kanallı poliester olan numuneler için üst atkı ve hav yüksekliği farklılıklarından ileri gelmektedir ve istatistiksel olarak önemlidir. (EK V).

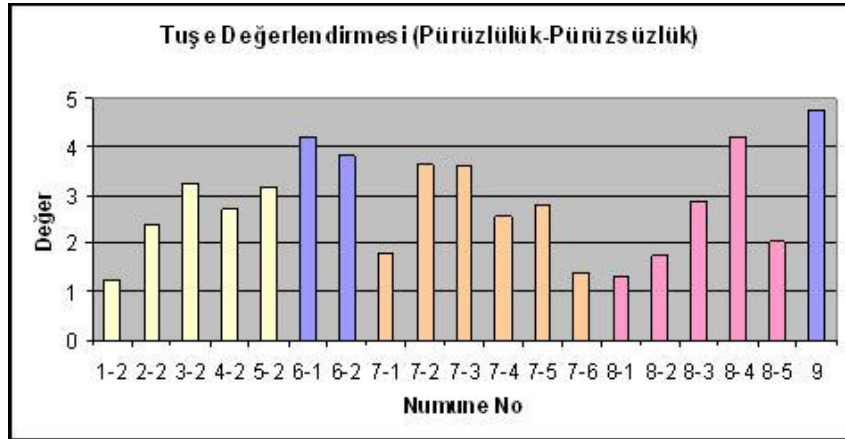
Hav yüksekliği 3.9 mm olan numunelerde hav çözügüsünde Dri-Release® kullanılan numunelerin su buharı geçirgenlik değerleri hav çözügüsünde polipropilen olanlara göre genel olarak daha yüksek çıkmıştır. Fakat istatikselsel olarak, hav yüksekliği 5 mm olan numunelerde, hav çözügüsü polipropilen olanlar daha iyi su buharı geçirgenliğine sahiptir. Özellikle 7-2 numaralı numunenin su buharı geçirgenliği aynı hav yüksekliğine sahip numuneler arasında en yüksektir.

Subjektif olarak tuşe değerlendirmesi:

Üretilmiş olan 34 numuneden alt atkısı viskon olanlar özellikle dikkate alınarak 19 tane numunenin subjektif olarak tuşesi değerlendirilmiştir. Subjektif olarak yapılan değerlendirmelerin ortalaması alındığında, tuşe yönünden en iyi sonucu Şekil 4.36 ve 4.37’de görüldüğü gibi 9 numaralı numune vermiştir.



Şekil 4.36 Sertlik-Yumuşaklık yönünden tuşe değerlendirmesi



Şekil 4.37 Pürüzlülük- Pürüzsüzlük yönünden tuşe değerlendirme

Numunelerde bulunan kanallı poliester oranının artması tuşeyi olumlu yönden etkilemiştir. Hav çözgüsünde polipropilen kullanılması tuşeyi çok fazla olumsuz olarak etkilememiştir. Genel olarak hav çözgüsünde Dri-Release® kullanılan numunelerin tuşe değerleri diğerlerine göre düşük çıkmıştır.

Sonuç olarak;

- Yüksek su iletim kabiliyetleri nedeniyle seçilen kanallı poliester ve Dri-Release® ipliklerinden kanallı poliester ipliği istenilen performansı daha iyi göstermiştir.
- Alt atkıda pamuğun kullanılması su iletim değerlerini artırmıştır.
- Hav çözgüsünde polipropilen kullanımının sıkıştırılabilirliğe olumlu yönde etkisi olmuştur.
- Hav yüksekliğinin artması termal konfor özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir.

- Kanallı poliester ve polipropilenin kullanılması da yine aynı şekilde termal konfor özellikleri üzerinde olumlu etki yapmıştır.
- Hav yüksekliği 5 mm olan numuneler arasında, hav çözümlünde polipropilen bulunanlar su buharı geçirgenliği yönünden daha iyi sonuçlar vermiştir.
- Subjektif tuşe değerlendirmesine göre, kanallı poliester içeren numunelerin tuşe özellikleri diğer numunelere göre daha iyi bulunmuştur.
- Antibakteriyel iplikler, termal konfor, su buharı geçirgenliği ve dikey yönde su iletimi testlerinde diğer numunelere göre olumlu sonuçlar vermemiştir.

4.2.5.2 Üretilmeye karar verilen nihai ürün

Üretilen numune kumaşlara yapılan testler sonucunda; termofizyolojik konfor, sıvı iletimi, sıkıştırılabilirlik ve tuşe özellikleri göz önüne alınarak optimum bir kombinasyon seçilmiştir. Hastanede denenmek üzere üretilecek kumaşın konstrüksiyonunun, yapılan testlerin sonuçlarına göre Çizelge 4.12’de gösterilen yapıda olmasına karar verilmiştir.

Çizelge 4.12 Mamül ürünün konstrüksiyonu

Zemin Çözgü İpliği	Ne 30/2 Kanallı Poliester
Hav Çözgüsü	1 Tel 300 Denye/72 Filament Polipropilen, 5 Tel Ne 30/2 Kanallı Poliester
Üst Atkı İpliği	Ne 30/2 Kanallı Poliester
Alt Atkı İpliği	Ne 30/2 Ağartılmış Pamuk
Zemin Doku	2/2 Dimi Hav Tabakası ile V Bağlantılı
Hav Yüksekliği	5 mm
Çözgü Sıklığı	15 tel/cm (zemin ve hav çözgüleri için ayrı ayrı)
Atkı Sıklığı	20 tel/cm (alt ve üst doku için ayrı ayrı)

Çözgü ve atkı sıklıkları, üretilen numune kumaşlarındaki ile aynıdır. Zemin dokuda ve hav tabakası ile bağlantıda değişiklik yapılmamıştır. Hav çözgüsünde, polipropilen miktarı üretilen numunelere göre tuşeye olan olumsuz etkisini azaltmak için düşürülmüştür.

4.2.6 Nihai ürünün üretilmesi

Nihai ürün için kumaş üretimi tamamlandıktan sonra, üretilen kumaşın hav tabakasının zarar görmemesi için hidrofilleştirme işlemi yapılmıştır. Bu işlem, kumaşlar hastanede kullanıma uygun olacak boyutta kesilip konfeksiyon aşamasını geçtikten sonra uygulanmıştır.

4.2.6.1 Dokuma

Numune kumaşların üretiminde olduğu gibi bu aşamada da makinede bulunan bıçak sistemi iptal edilmiştir.

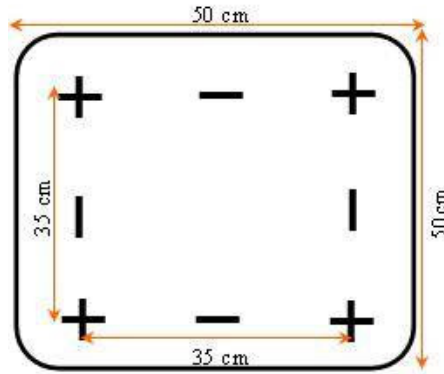
4.2.6.2 Konfeksiyon

Dokunan çarşafların, konfeksiyon aşamasında kesim boyutunun belirlenmesi için terbiye işlemlerinde ve hastane şartlarında yıkanması esnasında meydana gelebilecek çekme miktarı önemlidir. Bu yüzden, üretilen çarşafıara hem laboratuvar hem de hastanedeki yıkama şartlarında çekme testleri yapılmıştır.

Laboratuarda yapılan yıkama testi:

2 numunede ölçümler gerçekleştirilmiştir. Numuneler 70x70 boyutunda hazırlanmıştır.

Hazırlanan numuneler çekme testinin uygulanması için bir şablonla işaretlenmiştir. Şekil 5.38’de kullanılan şablon gösterilmektedir. Şablon ile kumaş numunesi üzerinde atkı ve çözgü yönünde üç işaretleme yapılmakta ve buna bağlı olarak bir numuneden atkı ve çözgü yönünde üçer ölçüm alınmaktadır. Yıkamanın ardından özel bir cetvelle çekme yüzdesi direkt olarak ölçülmektedir.



Şekil 4.38 Çekme testinde kullanılan şablon

Her bir numuneye Çizelge 4.13'te verilen koşullarda tek yıkama yapılmıştır.

Çizelge 4.13 Yıkama koşulları

Yıkama sıcaklığı:	90°C
Yıkama devri:	1000 dev/dk
Deterjan:	Colormatik
Deterjan miktarı:	60 g

Yıkanan numuneler, tamburlu kurutucuda 70°C'de, 30 dakikada kurutulmuştur. Kurutucudan çıkarılan kumaşlar bir gün süreyle laboratuarda bekletilerek kondisyonlanmıştır.

İlk yıkama sonrası alınan ölçüm sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14 İlk yıkama sonucunda meydana gelen çekme oranları

1. Kumaş				2. Kumaş			
Çözü 1	%20,5	Atkı 1	%16,5	Çözü 1	%20	Atkı 1	%16
Çözü 2	%20	Atkı 2	%18	Çözü 2	%19,5	Atkı 2	%16
Çözü 3	%20,5	Atkı 3	%16,5	Çözü 3	%19	Atkı 3	%15,5
Ortalama	%20,33	Ortalama	%17	Ortalama	%19,5	Ortalama	%15,83

İlk yıkamanın ardından ikinci yıkamanın etkisi olup olmadığının belirlenmesi için aynı koşullarda bir yıkama ve kurutma işlemi daha yapılmış ve çekme yüzdeleri ölçülmüştür. Ölçümler sonucunda elde edilen sonuçlar Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15 İkinci yıkama sonucu meydana gelen çekme oranları

1. Kumaş				2. Kumaş			
Çözü 1	%22	Atkı 1	%16,5	Çözü 1	%21	Atkı 1	%16,5
Çözü 2	%21	Atkı 2	%18	Çözü 2	%20	Atkı 2	%17
Çözü 3	%20	Atkı 3	%17	Çözü 3	%19,5	Atkı 3	%17
Ortalama	%21	Ortalama	%17,16	Ortalama	%20,5	Ortalama	%16,83

Bir ve ikinci yıkama sonrasında çekme yüzdeleri arasında çok farklılık görülmemiştir.

Laboratuvar koşullarında yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçların kıyaslanması için bir numune 80°C’de yıkanmış ve daha sonra tamburlu kurutucuda kurutulmuştur. Numunenin çekme testi ölçüm sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

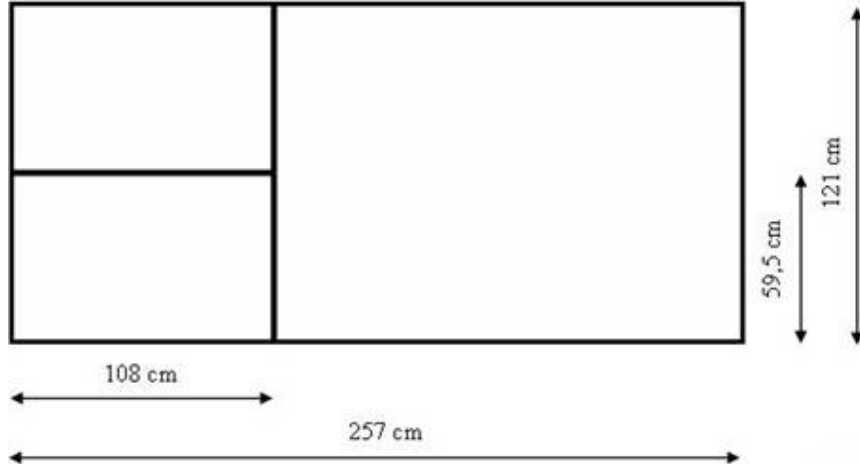
Çizelge 4.16 Yıkama sonucu çekme oranları

Çözü 1	%19,5	Atkı 1	%16
Çözü 2	%19	Atkı 2	%15
Çözü 3	%19,5	Atkı 3	%16,5
Ortalama	%19,3	Ortalama	%15,8

Yapılan denemeler sonucunda çözgü yönünde çekme oranının yaklaşık %20, atkı yönünde çekme oranının ise %16 olarak alınmasına karar verilmiştir.

Kesim:

Dokumadan gelen kumaşlardan konfeksiyon işletmesine ulaştıktan sonra ilk olarak kesim işlemi gerçekleştirilmiştir. Kesimden 120 adet küçük ve 90 adet büyük parça elde edilmiştir. Şekil 5.39’da gösterildiği gibi elde edilen küçük parçaların eni 59,5 cm, boyu 108 cm iken; büyük parçaların eni 121 cm, boyu ise 257 cm’dir. Çarşafın boyutları, standart bir hastane yatağının üstünü kaplayacak ve kullanım kolaylığı açısından hafifçe yanlardan aşağıya sarkacak şekilde seçilmiştir.



Şekil 4.39 Kesimden elde edilen büyük ve küçük kumaş numunelerinin boyutları

Kenar bastırma:

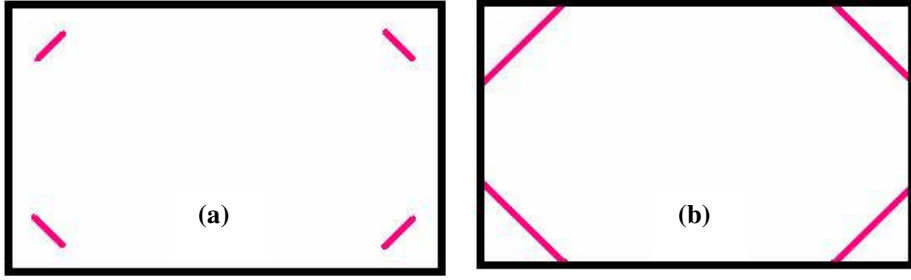
Kesimden sonra, elde edilen parçaların kenarlarına üç iplik overlok makinesiyle overlok çekilmiştir. Dikiş ipliği olarak 150 dtex*2 spun poliester dikiş ipliği kullanılmıştır. Overloğu çekilen parçalardan büyük olanlar yatak çarşafı olarak kullanılacak olanlardır. Küçük parçalar ise, yastık üstü, ayakaltı veya kalça bölgesinin altına serilmek üzere tasarlanmıştır.

Kumaşlar, kenarları bastırıldıktan sonra yıkama işlemi gerçekleştirilmiş ve daha sonra lastik takma işlemi için tekrar konfeksiyon işletmesine getirilmişlerdir.

Lastik takma:

Kumaştaki kıvrılma ve kırışıklıklar yatak yaralarını arttırıcı faktörler olduklarından bu özelliklerin yatak çarşafı olarak kullanılacak olan kumaşlarda bulunmaması istenmektedir. Bu sebeple çarşaf olarak

kullanılacak kumaşların yatağa sabitlenebilmeleri için dört köşelerine yatağı kavrayacak şekilde 2 cm enli lastikler dikilmiştir. Çarşafı lastiklerin ne şekilde tutturulacağına karar verilirken iki farklı numune ile çalışılmıştır. Numunelerden birisinde lastikler içten içe (Şekil 4.40.a), diğesinde ise dıştan dışa (Şekil 4.40.b) dikilmiştir.



Şekil 4.40 Lastiklerin çarşafın köşelerine dikim biçimleri

Bu numunelerin ikisi de hastane yatağında hemşirelerle beraber denenmiş ve Şekil 4.40.a'da gösterilen tasarımın yatağı daha iyi kavradığı görülmüştür. Daha sonra numunelerin tümüne bu dikim tarzı uygulanmıştır.

Hem testler hem de kullanım sırasında doğru yüzün tayin edilebilmesi için çarşafın ve altlıkların birer yüzüne düz dikişle birer etiket dikilmiştir. Etiket dikilmiş olduğu taraf, hastane denemelerinde hastaların tenine temas etmesi amaçlanan taraftır.

4.2.6.3 Terbiye işlemleri

Çarşaf ve altlık şeklinde hazırlanan parçaların yıkama ve hidrofilleştirme işleminde sırasıyla aşağıdaki işlemler izlenmiştir:

- Ön yıkama: 80°C'de sabun (500gr) ve ıslatıcı (500gr) kullanılarak 10 dk.

- Durulama: 2 dk

- Hidrofilleştirme: 40°C’de Ultraphil TG (2125 gr) kullanılarak 30dk. Asetik asit vasıtasıyla pH 4.5-5’e ayarlanmıştır. Flotte oranı 1:10 dur.

Yıkamanın ardından kumaşlar santrifüjde sıkıldıktan sonra kurutma makinesinde 70°C’de kurutulmuştur.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1 Nihai ürüne yapılan testler

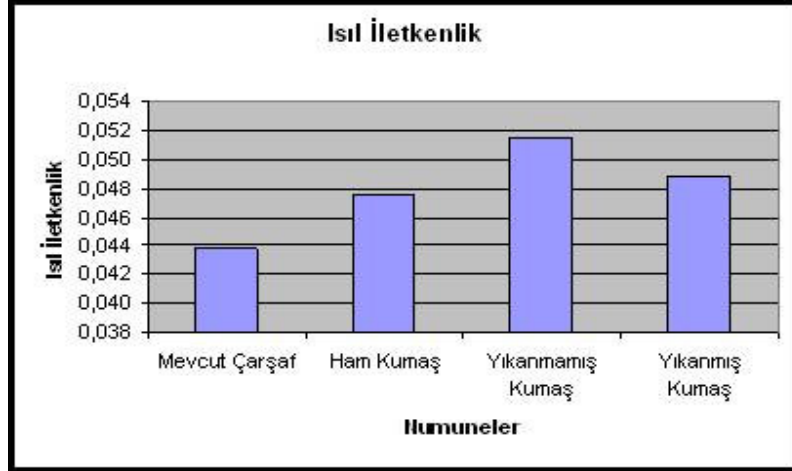
Hastanelerde kullanılan çarşafklar, %100 pamuklu olup, çözgü ipliği Ne 15, çözgü sıklığı 30 tel/cm, atkı ipliği Ne 15 ve atkı sıklığı 25 tel/cm'dir. Bu çarşafklar, test sonuçlarının kıyaslanmasında “mevcut çarşaf” olarak nitelendirilmiştir.

Tez kapsamında üretilen sandviç yapıdaki çarşafklar, hastanenin kullandığı mevcut çarşafklar ile kıyaslanmaktadır. Bu yüzden, hastane çarşafı ile sandviç yapıdaki çarşafın terbiye işleminden önceki haline, hastaneye verilmeden ve hastanede 2 ay süreyle kullanıldıktan sonra termal konfor, su iletimi, su emilimi, sıkıştırılabilirlik ve su buharı geçirgenliği testleri yapılmıştır. Böylelikle, test sonuçlarına göre mevcut çarşaf ile sandviç yapıdaki çarşafın hastane şartlarında yıkanmadan ve yıkandıktan sonraki özelliklerinde farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir. Hastanede yapılan yıkamalar, 80 °C'de özel yıkama maddeleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

5.1.1 Termal konfor testi

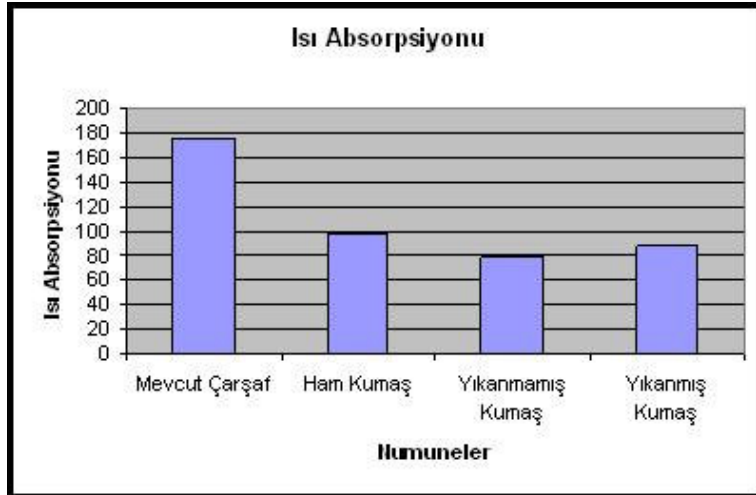
ALAMBETA test cihazı kullanılarak yapılan bu test sonucunda, pamuklu, tek katlı dokuma kumaştan üretilen hastanenin mevcut çarşafı en düşük ısı iletkenliğine sahip olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, mevcut çarşafın düşük ısı iletkenliğe sahip pamuktan ($71 \text{ mWm}^{-1}\text{K}^{-1}$) üretilmiş olması ve kalınlık değerinin düşük olmasıdır. Sandviç yapıdaki çarşafklar ise yüksek oranda poliester içermektedir ve poliesterin ısı iletkenliği ($140 \text{ mWm}^{-1}\text{K}^{-1}$) pamuktan yüksektir (Morton and Hearle, 1986).

Şekil 5.1’de görüldüğü gibi, sandviç yapıdaki çarşafın hastane ortamında yıkanmasından sonra ısı iletkenliğinde az miktarda düşüş görülmüştür. Terbiye işlemi henüz görmemiş olan çarşafın ısı iletkenliği mamül çarşafa göre düşüktür.



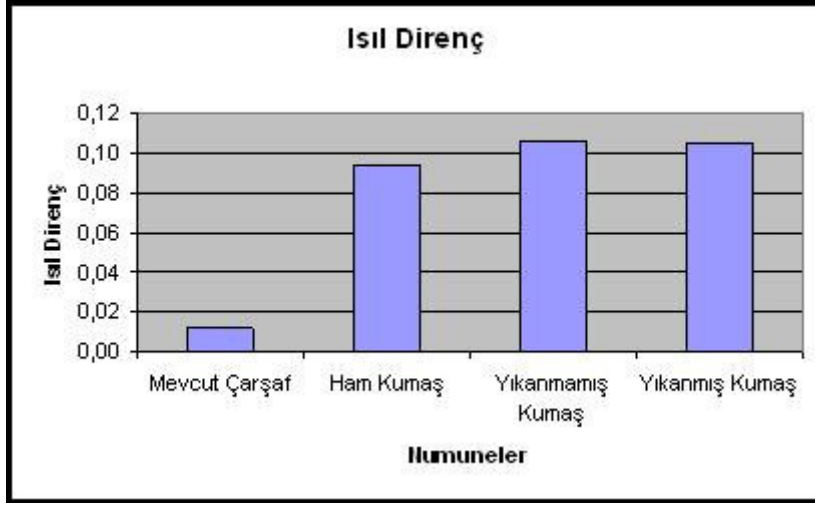
Şekil 5.1 Isıl iletkenlik değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 5.2’de görüldüğü gibi, ısı absorpsiyonu, mevcut çarşafta en yüksek, sandviç yapıdaki çarşafın yıkanmamış hali en düşük çıkmıştır.



Şekil 5.2 Isı absorpsiyonu değerlerinin karşılaştırılması

Mevcut çarşaf en düşük ısı direnç değerine sahiptir. Sandviç yapıdaki çarşafın terbiye işleminden sonra ısı direnç değeri bir miktar yükselmiştir. Çarşafın yüksek sıcaklıkta sık sık yıkanmış olması ısı direnç değerini değiştirmemiştir. (Şekil 5.3)

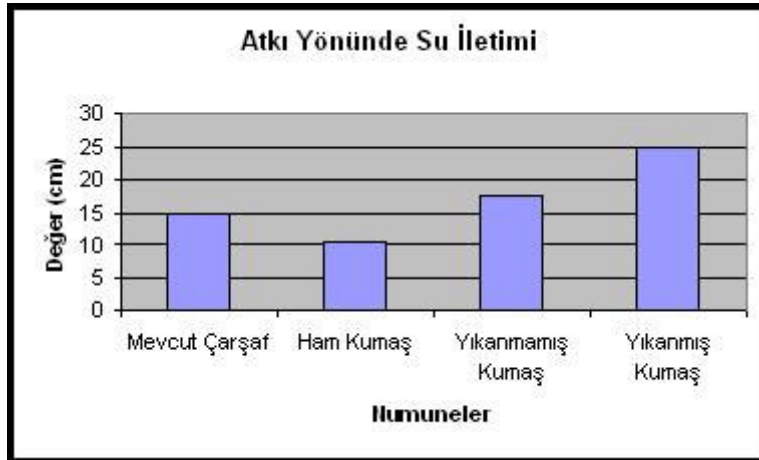


Şekil 5.3 Isıl direnç değerlerinin karşılaştırılması

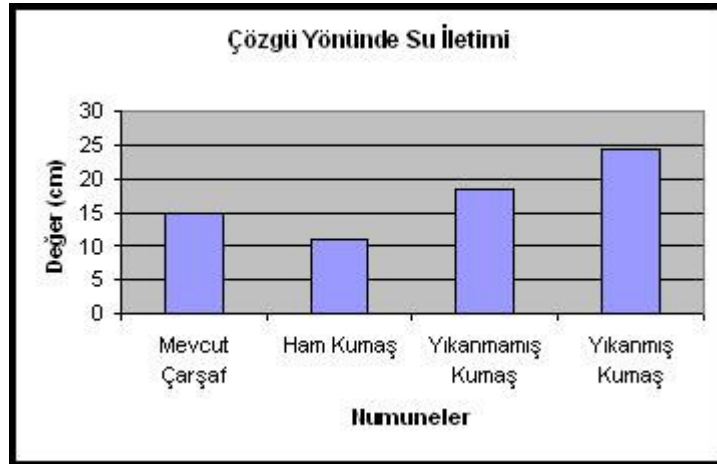
Hareketsiz hastaların termal konforu, düşük ısı iletkenliği, düşük ısı absorpsiyonu ve yüksek ısı direnç ile sağlanabildiği için üretilen çarşaf, genel olarak mevcut çarşafa göre daha iyidir. Sandviç yapıdaki çarşafın uzun süre hastane şartlarında yıkanması özelliklerini olumsuz olarak etkilememiştir. Hatta ısı iletkenliğinin bir miktar düşmesine neden olmuştur.

5.1.2 Dikey yönde su iletimi

Mevcut çarşafa ve sandviç yapıdaki çarşaf numunelerine yapılan atkı ve çözgü yönünde su iletimi testinin grafikleri Şekil 5.4 ve Şekil 5.5'te görülmektedir.



Şekil 5.4 Atkı yönünde su iletimi

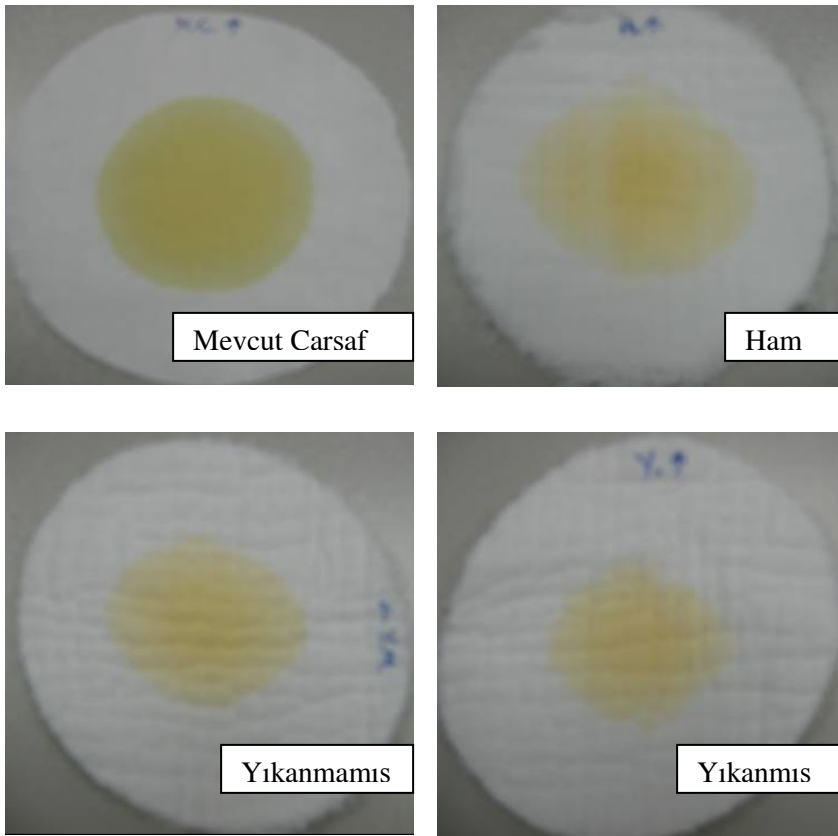


Şekil 5.5 Çözü yönünde su iletimi

Sandviç yapıdaki çarşaf, terbiye işlemi görmeden önce en düşük su iletimine sahipken, terbiye işleminden sonra su iletimi değerleri yükselmiştir. Hastane şartlarında yapılan yıkamalar, su iletimini olumlu yönde etkilemiştir.

5.1.3 Su emicilik testi

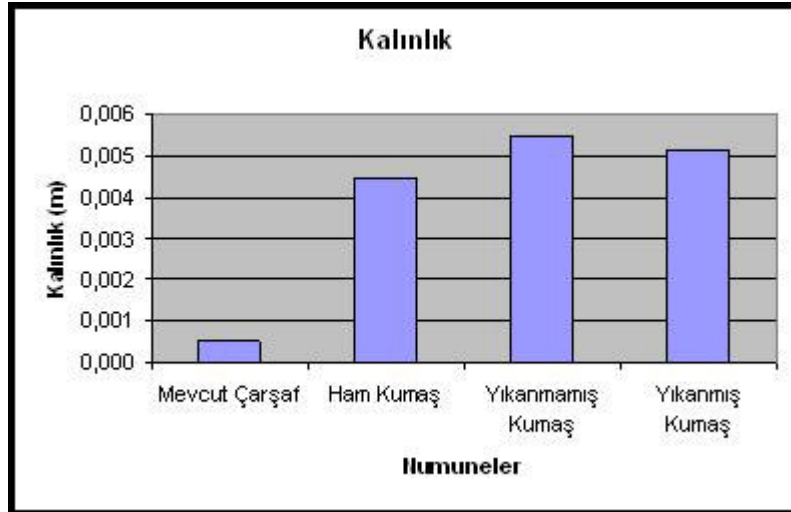
Yapılan su emicilik testi, suyun üst yüzeyden alt yüzeye ne kadar iletildiğini göstermektedir. Şekil 5.7’de görüldüğü gibi mevcut hastane çarşafı ince olduğu için su yüzeyde büyük oranda yayılmıştır. Sandviç yapıdaki çarşaf, yıkamadan önce ve sonra suyu alta iyi iletmediği için yüzeyde mevcut çarşafa göre daha az yayılmıştır.



Şekil 5.7 Su emicilik testi sonucunda numunlerin görünüşü

5.1.4 Kalınlık tayini

Numunelerin kalınlıkları, ALAMBETA test cihazında ölçülmüştür. Mevcut çarşaf tek katlı olduğu için en ince çıkmıştır. Sandviç yapıdaki çarşaf ise yıkamaların ardından az da olsa kalınlık kaybına uğramıştır. Kalınlıkta oluşan bu azalma, yıkama esnasında kumaşların maruz kaldığı mekanik etkilerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.



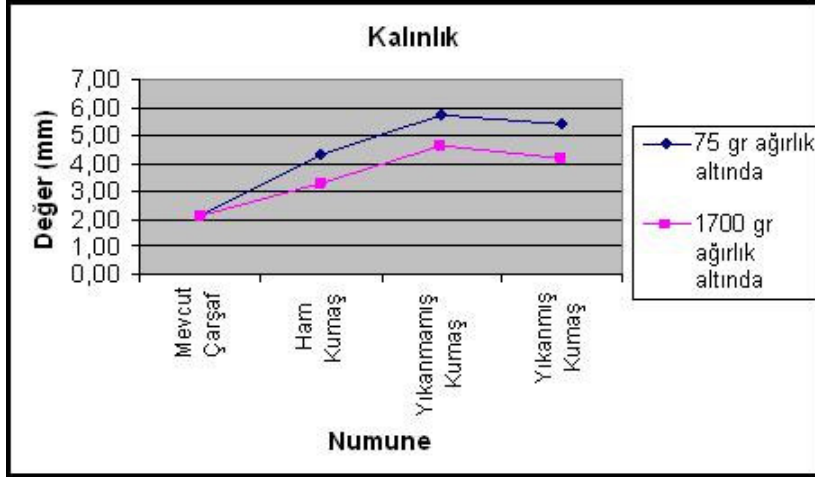
Şekil 5.8 Numunelerin kalınlık değerleri

5.1.5 Sıkıştırılabilirlik testi

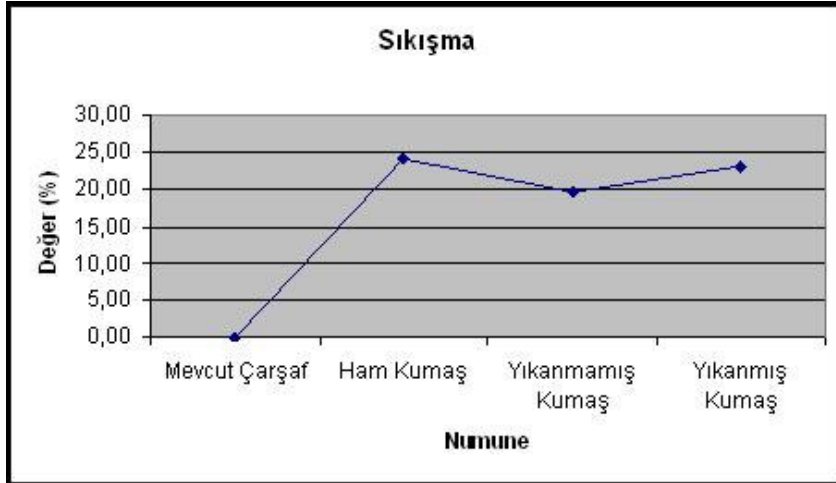
Şekil 5.9'da görüldüğü gibi mevcut çarşaf beklendiği gibi en ince çıkmıştır ve ağırlığın artması kalınlıkta kayba neden olmamıştır. Sandviç yapıdaki çarşaf, yıkama işleminin ardından yukarıda belirtildiği gibi az da olsa kalınlık kaybetmiştir.

Mevcut çarşaf, çok ince olduğu için sıkıştırılabilirliği sıfır çıkmıştır. (Şekil 5.10) sandviç yapıdaki kumaşın terbiye işleminden önceki hali en

yüksek sıkıştırılabilirliğe sahiptir. Yıkama işlemi sandviç yapıdaki çarşafın sıkıştırılabilirliğini artırmıştır. Bunun sebebi olarak, sık yapılan yıkamalar çarşafın zaten havlı ve yumuşak olan yapısını daha yumuşak hale getirmiş olması tahminlenmektedir.



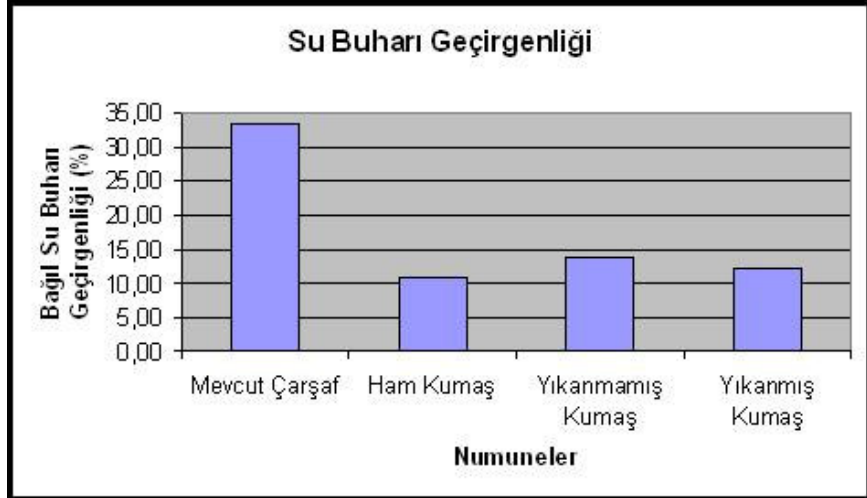
Şekil 5.9 75 gr ve 1700 gr altında kumaşların kalınlık değerleri



Şekil 5. 10 Numune kumaşların sıkıştırılabilme değerleri

5.1.6 Su buharı geçirgenliği testi

Su buharı geçirgenliği testi PERMETEST cihazı kullanılarak yapılmıştır. Su buharı geçirgenliği, sandviç yapıdaki çarşafaların kalınlık değerinin mevcut çarşafa göre fazla olmasından dolayı düşük çıkmıştır. Şekil 5.11’de görüldüğü gibi sandviç yapıdaki çarşafalar yıkandıktan sonra su buharı geçirgenliğinde bir miktar azalma olmuştur. Bunun nedeninin, yıkamalar sonucunda yapının sıkılaşması olduğu tahmin edilmektedir.



Şekil 5.11 Bağıl su buharı geçirgenlik değerleri

6. SONUÇ

Yatak yarası, hareket kısıtlığı bulunan hastalarda ve tekerlekli sandalye kullanmak zorunda kalan kişilerde görülen ve ilerlediğinde tedavisi zor olan bir çeşit lezyondur. Bu yüzden yatak yarasının oluşmasını önlemek büyük önem taşımaktadır.

Çok eskilerden beri pöstekinin yatak yarasını önleyici etkisi bilinmektedir ve hala günümüzde kullanılmaktadır. Fakat, pöstekinin deriyi tahriş etme ihtimalinin olması ve maliyetinin yüksekliği farklı tekstil yüzeylerinin bu amaçla kullanılması yönünde araştırmalar yapmaya neden olmuştur. Pöstekiye alternatif olarak birkaç tane özel çarşaf veya yatak yüzeyi geliştirilmiştir. Ancak, geliştirilen yatakların da maliyeti yüksektir. Özel tasarlanmış çarşafların ise hastanelerde denemeleri yapılmamıştır.

Bu tez çalışmasında, yapılan literatür araştırmasına göre yatak yarasını önlemek için sandviç tekstil yüzeyi tasarlanıp üretilmiştir. Bu amaçla, özel ve konvansiyonel ipliklerden hem örme hem de dokuma kumaşlar üretilip konfor özellikleri incelenmiştir. Konfor özellikleri, yatak yarasının önlenmesinde dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birisidir.

Yapılan testler sonucuna göre hastane şartlarında en iyi sonucu vereceği tahminlenen bir ürün yapısı belirlenmiştir. Bu ürün, sandviç yapıda olup, çözümlü kadifesi üretiminde kullanılan dokuma makinelerinde üretilebilmektedir. Sandviç yapıdaki bu çarşafın hav çözümlüsünde basınç dağılımını arttırması için polipropilen ipliği kanallı poliester ipliği ile birlikte kullanılmıştır. Zemin çözümlü iplikleri ise %100 kanallı poliester

olarak belirlenmiştir. Üst dokunun atkı ipliği olarak, ısı, su buharı, ter ve benzer, vücut sıvılarını hızlı iletmesi için kanallı poliester kullanılmıştır. Alt dokunun atkı ipliği olarak da, sıvı tutma kapasitesi ve ısı konfor yönünden olumlu etki yapan pamuk ipliği tercih edilmiştir. Bu şekilde tasarımı yapılan ürün, hastane şartlarında kullanılabilecek şekilde üretilmiştir.

Üretimi gerçekleştirilen sandviç yapıdaki çarşaf, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı Kliniği'nde kullanılmaya başlanmıştır. Hastane ortamında mevcut çarşafarla üretilen sandviç yapıdaki çarşafın kıyaslanması yaklaşık 1 sene gibi uzun bir süreyi kapsaması nedeniyle hastane sonuçları tez kapsamına alınmamıştır.

7. ÖNERİLER

Tez kapsamında tasarlanan ve üretilen sandviç yapıdaki çarşaf, yatak yarasını önlemek için bugüne kadar geliştirilen ürünlerden konstrüksiyon ve içerdiği lifler yönünden farklıdır. Bu yüzden geliştirilen ürün, Türk tekstil sanayisi için farklı, katma değeri yüksek ve üretilmesi mümkün yeni bir üründür. Çözgü kadifesi üretimi yapan firmaların yeni bir makine yatırımı yapmalarına gerek kalmadan bu ürünü üretmeleri mümkündür.

Tez çalışması olarak geliştirilen ve üretilen sandviç yapıdaki çarşafın Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı Kliniği'nde, hastanelerde kullanılan çarşaflarla kıyaslaması yapılmaktadır. Yeterli sayıda hastada kullanıldıktan sonra mevcut çarşaf ve tez kapsamında üretilen sandviç yapıdaki çarşafın yatak yarası önlemedeki etkileri istatistiksel olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Bruer, M., Powell, N., Smith, G., 2005, Three-Dimensionally Knit Spacer Fabrics: A Review of Production Techniques and Applications, *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, Vol. 4, No.4, p. 1-29

Clay, K. S., 2004, Preventing Pressure Ulcers in Your Facility, *Nursing Homes Long Term Care Management*, September, p. 96-98

Courtney, S. W., 2002, Multiple Sclerosis Managing Symptoms, *MSAA*, p. 71-74

Dolezal, I. and Hes, L., 2003, P-TEST – Computerized Instrument for Testing of the Water Vapour and Thermal Resistance of Fabrics, *IEEE*, p. 880-884

Frydrych, I., Dziworska, G. and Bilka, J., 2002, Comparative Analysis of the Thermal Insulation Properties of Fabrics Made of Natural and Man-Made Cellulose Fibres, *FIBRES&TEXTILES in Eastern Europe*, October/December, p. 40-44

Fuchs, H., Schilde, W., Erth, H., 2003, 3-D Automotive Textiles-A Comparative Evaluation, 42nd International Man-Made Fibres Congress, Dornbirn

Güneşoğlu, S., Meriç, B. and Güneşoğlu, C., 2005, Thermal Contact Properties of 2-Yarn Fleece Knitted Fabrics, *FIBRES&TEXTILES in Eastern Europe*, Vol. 13, No. 2(50), p. 46-50

<http://coolmax.invista.com>

<http://healthgate.partners.org/browsing/browseContent.asp?file Name=11608.xml&title=Pressure%20Sores>

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

Karl Mayer Teknik Broşürü, 2004, Spacer Fabrics-Manufacturing Methods and Applications

Kawasaki, G., 1991, Taking Care of Pressure Sores, Northwest Regional Spinal Cord Injury System, University of Washington Medical Center

Manley, S., 2004, The Development of Woven Velours for the Transportation Market, *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, Vol. 3, No. 4, p.1-14

Meinander, H. and Varheenmaa, M., 2002, Clothing and Textiles For Disabled and Elderly People, *VTT Processes*, p. 23-37

Montgomery, K. C., 2001, Australian Medical Sheepskin-new and improved, CSIRO Textile and Fibre Technology, *Textile News Online*, Second Quarter, p. 16-17

Montgomery, K. C., Hickey, M. B., Gordon, P. G. and McGowan, S., 2001, Australian Woolskin Products Fibres Naturally Aligned in Space, “An Odyssey in Fibres and Space” Textile Institute 81st World Conference, Melbourne, Australia, April 2001

Morton, W. E. and Hearle, J. W. S., 1986, Physical Properties of Textile Fibres, The Textile Institute, Manchester

Önal, L., 2005, Üç Boyutlu Havlı Sandviç Örgü Kumaşların Yapısı ve Uygulama Alanları, *Tekstil Trend*, No. 3-27, s. 90-94

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

Pryczynska, E., Lipp-Symonowicz, B., Wieczorek, A., Gaszynski, W., Krekora, K. and Bittner-Czapinska, E., 2003, Sheet Fabrics with Biophysical Properties as Elements of Joint Prevention in Connection with First- and Second-Generation Pneumatic Anti-Bedsore Mattresses, *FIBRES&TEXTILES in Eastern Europe*, Vol. 11, No. 4 (43), p. 50-53

Snycerski, M. and Frontczak-Wasiak, I., 2004, A Functional Woven Fabric with Controlled Friction Coefficients Preventing Bedsores, *AUTEX Research Journal*, Vol. 4, No. 3, p. 137-142

Wiener, J. and Dejlova, P., 2003, Wicking and Wetting in Textiles, *AUTEX Research Journal*, Vol. 3, No. 2, p. 64-71

Wollina U., Heide, M., Müller-Litz, W., Obenauf, D. and Ash, J., 2003, Functional Textiles in Prevention of Chronic Wounds, Wound Healing and Tissue Engineering, *Textiles and the Skin*, Vol. 31, p. 82-97

www.fabriclink.com/pk/drirelease/home.html

www.healco.com/education-bed-sores.html

www.health.nsw.gov.au

www.inteletex.com/FeatureDetail.asp?PubID=27&NewsId=191

www.intelihealth.com/IH/ihtIH/WSIHW000/9339/9534.html

www.liba.de/raschel/rac_15_allg.htm

www.narang.com/rehabilitation_products_aids/waterbed.php

www.merck.com/mrkshared/mmg/figures/124f1.jsp

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

[www.overstock.com/cgi-](http://www.overstock.com/cgi-bin/d2.cgi?PAGE=STATICPAGE&PAGE_ID=2118)

[bin/d2.cgi?PAGE=STATICPAGE&PAGE_ID=2118](http://www.overstock.com/cgi-bin/d2.cgi?PAGE=STATICPAGE&PAGE_ID=2118)

www.progressivemedicalinc.com/air_mattresses.htm

www.righteous.co.uk/acatalog/A_Good_Night_s_Sleep.html

www.spinalcord.ar.gov/Publications/FactSheets/sheets1-5/fact2.html

www.terrot.de/aktuelles/en/berichte/04-05.asp

www.tft.csiro.au/achievements/austmedskins.html

www.tx.ncsu.edu/tpacc/comfort/vertical_wicking.htm

www.tx.ncsu.edu/tpacc/comfort/fabric_hand_lab.html

www.tx.ncsu.edu/tpacc/comfort/micro-climate_analysis_lab.htm

www.wrongdiagnosis.com/b/bedsores/stats-country.htm

www.woundcarestrategies.com/cc_bedsores.html

TS 7128 Dokunmuş veya Örülmüş Kumaşlarda Kalınlık Tayini

ASTM D 737-96 Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabrics

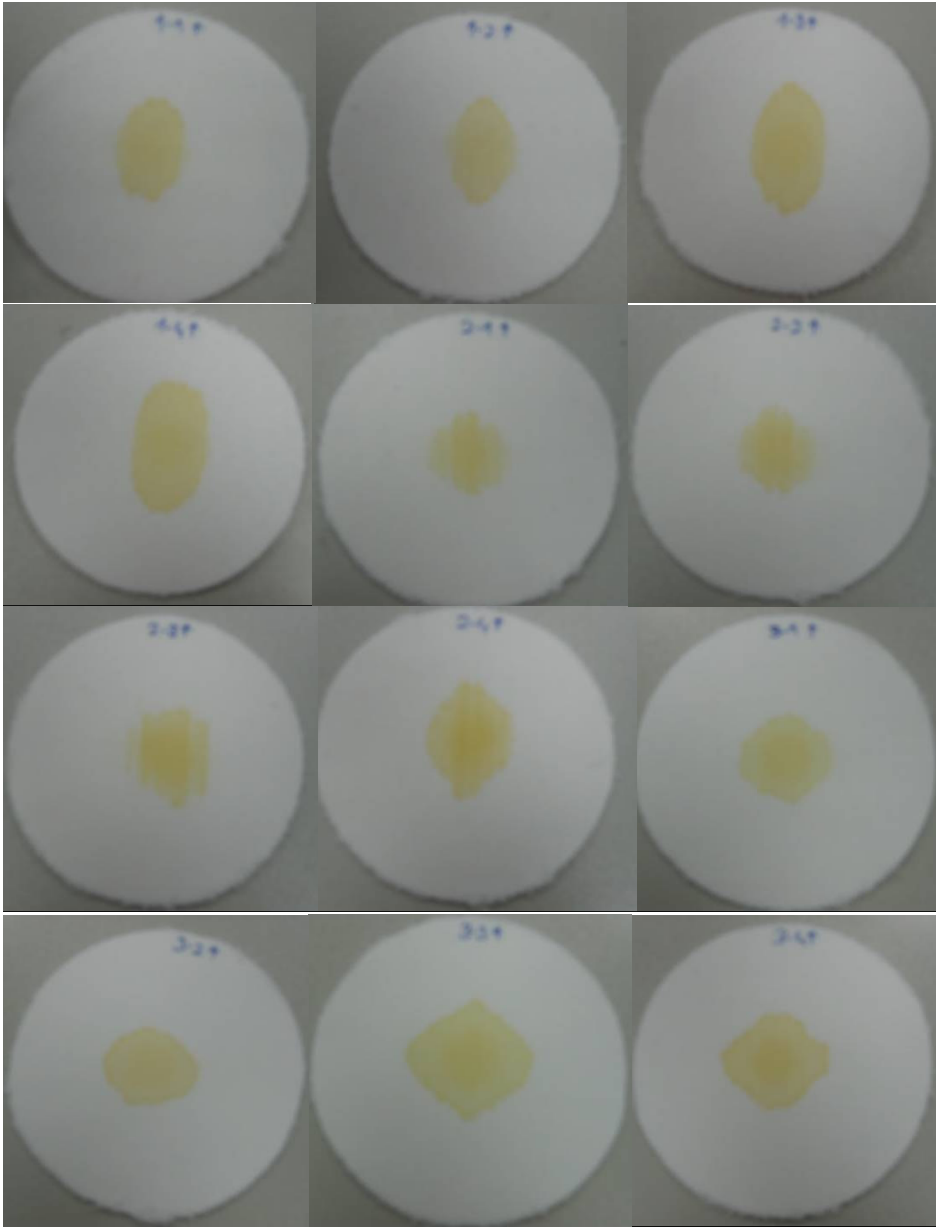
TS EN 31092 Kararlı Şartlarda Isıl Direncin ve Su Buharına Karşı Direncin Ölçülmesi

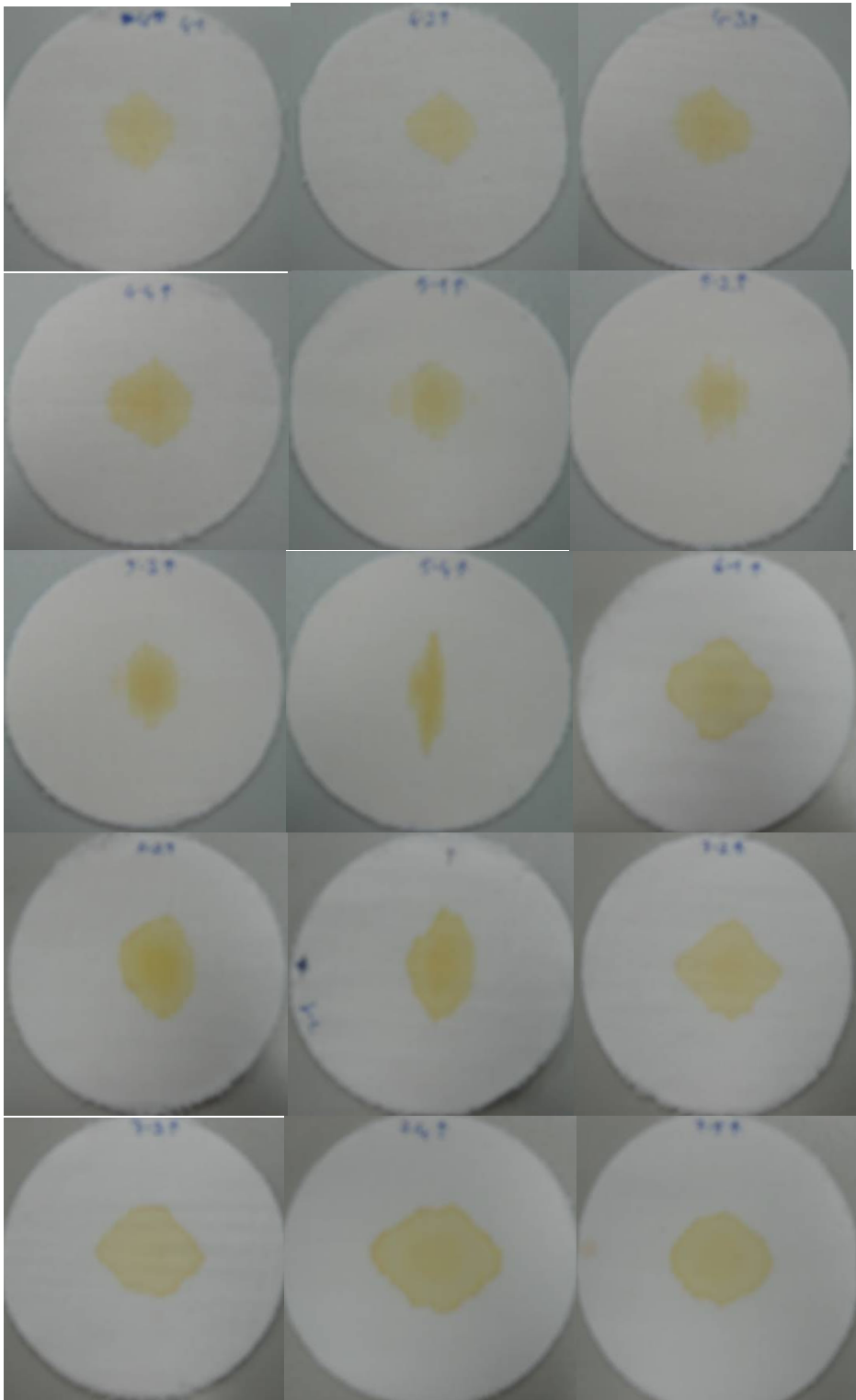
EK I**(Nihai Ürün İçin Üretilen Numunelere Yapılan Termal Konfor Testi
Sonuçları)**

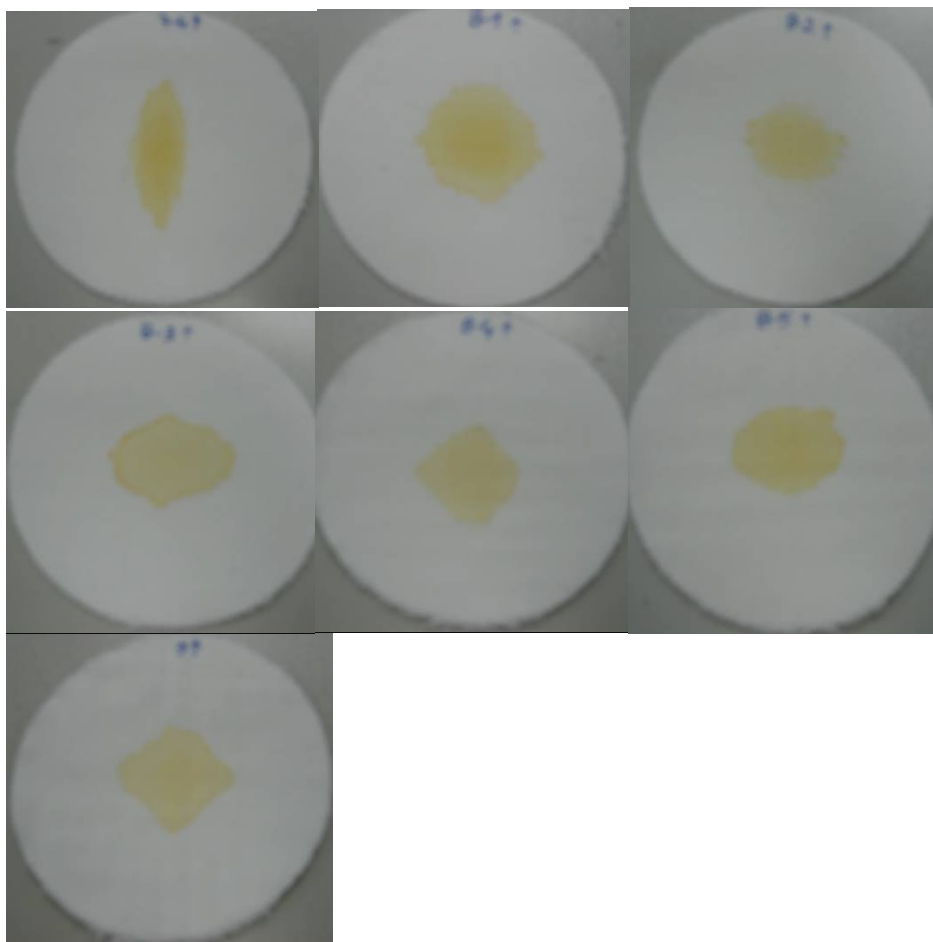
	Conduct	Diffus	Absorp	Resist	Thick	PeakRat	Flow	% Cv (conduct)
1-1	0,0472	1,49E-07	123,2	0,0434	2,050	3,834	747,6	1,37
1-2	0,0479	1,88E-07	116,1	0,0402	1,926	3,562	750,6	0,56
1-3	0,0477	1,43E-07	128,4	0,0447	2,136	4,460	677,0	3,99
1-4	0,0488	1,16E-07	143,8	0,0376	1,836	3,858	868,2	1,53
2-1	0,0476	1,68E-07	117,8	0,0398	1,890	3,434	731,8	1,13
2-2	0,0489	1,18E-07	143,4	0,0371	1,810	3,808	870,4	1,16
2-3	0,0488	1,29E-07	136,6	0,0386	1,884	3,934	863,0	0,85
2-4	0,0494	1,4E-07	132,6	0,0380	1,872	3,676	817,8	1,88
3-1	0,0477	1,26E-07	136,8	0,0418	1,994	4,376	886,0	1,30
3-2	0,0484	1,29E-07	135,0	0,0389	1,878	3,690	803,6	1,47
3-3	0,0476	1,32E-07	130,8	0,0419	1,994	4,180	848,6	1,92
3-4	0,0485	1,23E-07	139,0	0,0388	1,886	4,018	877,2	0,74
4-1	0,0492	1,32E-07	137,2	0,0386	1,896	3,944	867,4	1,90
4-2	0,0509	1,08E-07	154,8	0,0365	1,858	4,330	1012,8	0,96
4-3	0,0492	1,29E-07	137,2	0,0390	1,918	4,066	889,6	1,11
4-4	0,0495	1,26E-07	140,6	0,0371	1,840	3,846	881,2	1,61
5-1	0,0501	1,74E-07	122,4	0,0389	1,950	3,412	741,8	0,69
5-2	0,0515	1,27E-07	145,2	0,0363	1,870	3,752	879,8	1,15
5-3	0,0489	1,33E-07	134,2	0,0399	1,952	3,662	780,4	1,91
5-4	0,0507	1,32E-07	140,0	0,0371	1,880	3,658	840,0	1,63
6-1	0,0502	1,16E-07	147,8	0,0502	2,518	5,866	1006,6	1,15
6-2	0,0498	1,28E-07	139,4	0,0517	2,570	5,464	922,0	2,57
7-1	0,0478	1,44E-07	127,4	0,0584	2,788	5,278	749,0	3,52
7-2	0,0493	1,25E-07	139,6	0,0553	2,722	5,718	878,4	1,17
7-3	0,0507	1,72E-07	128,0	0,0543	2,756	5,246	832,0	2,16
7-4	0,0483	1,32E-07	133,6	0,0408	1,970	3,962	823,8	2,27
7-5	0,0495	1,45E-07	134,8	0,0386	1,908	3,680	806,8	2,13
7-6	0,0510	1,35E-07	139,4	0,0372	1,898	3,712	837,8	2,91
8-1	0,0500	1,44E-07	133,2	0,0391	1,954	3,636	779,2	1,93
8-2	0,0512	1,37E-07	138,6	0,0364	1,864	3,534	815,8	1,05
8-3	0,0512	2,41E-07	120,1	0,0363	1,858	3,264	756,8	0,74
8-4	0,0516	1,25E-07	145,8	0,0517	2,670	5,718	939,2	2,42
8-5	0,0519	1,22E-07	149,2	0,0529	2,742	5,866	928,4	2,01
9	0,0469	1,64E-07	117,5	0,0769	3,608	5,910	662,3	2,32

EK II

(Nihai Ürün İçin Üretilen Numunelere Yapılan Su Emicilik Testi Sonuçları)







EK III

(Nihai Ürün İçin Üretilen Numunelere Yapılan Sıkıştırılabilirlik Test
Sonuçları)

	75 gr			1700 gr			%Sıkışma
	Ortalama	Std. Sapma	%CV	Ortalama	Std. Sapma	%CV	
1-1	2,77	0,04	1,45	1,49	0,03	1,86	46,32
1-2	2,71	0,01	0,42	1,47	0,00	0,30	45,75
1-3	2,70	0,02	0,71	1,47	0,01	0,92	45,74
1-4	2,82	0,08	2,90	1,52	0,02	1,51	46,03
2-1	2,71	0,02	0,56	1,44	0,01	1,03	46,87
2-2	2,73	0,03	1,13	1,46	0,01	0,97	46,52
2-3	2,79	0,05	1,69	1,46	0,04	2,44	47,67
2-4	2,72	0,02	0,58	1,46	0,02	1,28	46,32
3-1	2,80	0,02	0,86	1,49	0,01	0,56	46,78
3-2	2,71	0,03	1,21	1,45	0,02	1,66	46,31
3-3	2,76	0,02	0,65	1,48	0,02	1,02	46,27
3-4	2,73	0,01	0,48	1,46	0,01	0,92	46,71
4-1	2,82	0,04	1,43	1,51	0,01	0,86	46,42
4-2	2,66	0,01	0,43	1,42	0,01	0,70	46,70
4-3	2,72	0,03	1,05	1,46	0,01	1,02	46,44
4-4	2,78	0,03	1,06	1,51	0,04	2,63	45,72
5-1	2,79	0,01	0,32	1,50	0,00	0,30	46,39
5-2	2,76	0,02	0,75	1,50	0,02	1,01	45,72
5-3	2,74	0,03	1,01	1,47	0,01	0,57	46,24
5-4	2,75	0,01	0,45	1,47	0,01	0,61	46,40
6-1	2,35	0,05	2,14	2,00	0,00	0,00	15,04
6-2	2,42	0,05	2,00	2,02	0,02	1,13	16,45
7-1	2,49	0,04	1,66	2,07	0,04	1,84	16,93
7-2	2,55	0,05	1,86	2,12	0,02	0,78	16,94
7-3	2,50	0,02	0,80	2,06	0,02	0,73	17,44
7-4	2,88	0,04	1,31	1,55	0,05	2,92	46,11
7-5	2,80	0,04	1,28	1,51	0,03	2,28	46,14
7-6	2,79	0,02	0,69	1,52	0,01	0,86	45,41
8-1	2,78	0,03	0,93	1,48	0,01	0,56	46,73
8-2	2,76	0,02	0,68	1,49	0,01	0,56	46,09
8-3	2,74	0,04	1,62	1,46	0,00	0,31	46,75
8-4	2,42	0,08	3,35	2,02	0,04	1,93	16,38
8-5	2,52	0,09	3,38	2,06	0,02	1,06	18,16
9	3,09	0,08	2,50	2,49	0,07	2,70	19,25

EK IV

(Nihai Ürün İçin Üretilen Numunelere Yapılan Bağlı Su Buharı Geçirgenliği Test Sonuçları)

Numune	Ortam Sıcaklığı (°C)	Ortam Nemi (%)	Hava (H)	1. Ölçüm (P1)	2. Ölçüm (P2)	3. Ölçüm (P3)	(P1/H)*100	(P2/H)*100	(P3/H)*100	Ort.
1-1	19	52	39,50	6,50	7,00	7,50	16,46	17,72	18,99	17,72
1-2	19	52	39,50	8,00	8,00	7,50	20,25	20,25	18,99	19,83
1-3	19	52	42,00	8,00	7,50	7,50	19,05	17,86	17,86	18,25
1-4	19	52	43,00	9,00	8,50	8,00	20,93	19,77	18,60	19,77
2-1	20	54	48,50	8,50	8,00	8,00	17,53	16,49	16,49	16,84
2-2	20	55	46,00	8,50	9,00	9,00	18,48	19,57	19,57	19,20
2-3	20	56	45,00	8,50	8,50	8,00	18,89	18,89	17,78	18,52
2-4	20	56	46,00	9,50	9,50	10,00	20,65	20,65	21,74	21,01
3-1	20	58	38,50	8,50	8,50	7,50	22,08	22,08	19,48	21,21
3-2	20	59	40,00	7,50	7,00	6,00	18,75	17,50	15,00	17,08
3-3	20	58	42,00	7,50	7,50	7,50	17,86	17,86	17,86	17,86
3-4	20	56	46,00	9,00	9,00	8,00	19,57	19,57	17,39	18,84
4-1	19	53	50,00	8,50	8,00	7,00	17,00	16,00	14,00	15,67
4-2	19	53	42,00	7,00	7,50	7,50	16,67	17,86	17,86	17,46
4-3	20	53	48,50	9,50	9,50	9,00	19,59	19,59	18,56	19,24
4-4	20	53	40,50	7,50	6,50	7,50	18,52	16,05	18,52	17,70
5-1	19	49	46,00	9,50	9,00	10,50	20,65	19,57	22,83	21,01
5-2	19	49	47,50	9,50	9,50	9,50	20,00	20,00	20,00	20,00
5-3	19	49	46,00	8,50	9,00	8,50	18,48	19,57	18,48	18,84
5-4	19	54	44,00	8,50	8,50	8,50	19,32	19,32	19,32	19,32
6-1	20	59	53,00	7,50	6,50	7,00	14,15	12,26	13,21	13,21
6-2	20	57	50,00	7,50	7,00	7,50	15,00	14,00	15,00	14,67
7-1	18	49	51,00	7,00	6,00	6,50	13,73	11,76	12,75	12,75
7-2	19	49	41,50	7,50	6,50	7,00	18,07	15,66	16,87	16,87
7-3	19	49	47,50	7,00	7,00	6,50	14,74	14,74	13,68	14,39
7-4	19	54	46,50	8,00	8,50	8,00	17,20	18,28	17,20	17,56
7-5	19	49	48,50	9,00	8,50	9,00	18,56	17,53	18,56	18,21
7-6	19	50	46,50	9,50	9,50	9,00	20,43	20,43	19,35	20,07
8-1	19	50	60,00	10,50	10,50	10,50	17,50	17,50	17,50	17,50
8-2	19	50	55,00	12,00	11,50	10,50	21,82	20,91	19,09	20,61
8-3	19	50	55,00	12,00	12,00	11,50	21,82	21,82	20,91	21,52
8-4	19	50	50,00	7,00	7,50	7,00	14,00	15,00	14,00	14,33
8-5	19	50	54,00	7,00	7,00	7,00	12,96	12,96	12,96	12,96
9	21	59	47,00	6,00	6,00	6,00	12,77	12,77	12,77	12,77

EK V

(Termal Konfor, Kalınlık, Su Buharı Geçirgenliği ve Sıkıştırılabilirlik Test
Sonuçlarının İstatiksel Değerlendirilmesi)

Faktör Etkilerinin Önemlilik Derecesi Testi

Hav Çözgüsü: 1. Tip					
Bağımlı Değişken: Isıl İletkenlik					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	0,000 ^a	8	1,49E-05	18,378	0,000
Katsayı	0,0073	1	0,073	90151,445	0,000
Üst Atkı İpliği	8,48E-05	4	2,12E-05	26,072	0,000
Alt Atkı İpliği	2,33E-05	3	7,76E-06	9,541	0,000
Hav Yüksekliği	2,00E-05	1	2,00E-05	24,589	0,000
Hata	8,21E-05	101	8,13E-07		
Toplam	0,264	110			
Düzeltilmiş Toplam	0,00E+00	109			
a. R Kare= 0,593 (Düzeltilmiş R Kare= 0,561)					

Hav Çözgüsü: 2. Tip					
Bağımlı Değişken: Isıl İletkenlik					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	1,02E-0,005 ^a	3	3,40E-06	1,313	0,291
Katsayı	0,07	1	0,07	27220,768	0,000
Üst Atkı İpliği	0,00E+00	0			
Alt Atkı İpliği	9,25E-06	1	9,25E-06	3,574	0,070
Hav Yüksekliği	9,36E-07	1	9,36E-07	0,362	0,553
Hata	6,73E-05	26	2,59E-06		
Toplam	0,073	30			
Düzeltilmiş Toplam	7,75E-05	29			
a. R Kare= 0,132 (Düzeltilmiş R Kare= 0,031)					

Hav Çözgüsü: 3. Tip					
Bağımlı Değişken: Isıl İletkenlik					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	9,98E-0,006 ^a	4	2,49E-06	3,117	0,038
Katsayı	0,059	1	0,059	73853,607	0,000
Üst Atkı İpliği	4,00E-09	1	4,00E-09	0,005	0,944
Alt Atkı İpliği	4,37E-06	2	2,19E-06	2,732	0,089
Hav Yüksekliği	8,65E-06	1	8,65E-06	10,809	0,004
Hata	1,60E-05	20	8,00E-07		
Toplam	0,066	25			
Düzeltilmiş Toplam	2,60E-05	24			

a. R Kare= 0,384 (Düzeltilmiş R Kare= 0,261)

Hav Çözgüsü: 1. Tip					
Bağımlı Değişken: Isı Absorbsiyonu					
Düzeltilmiş Model	5196,777 ^a	8	6,50E+02	4,751	0,000
Katsayı	570601,682	1	570601,682	4173,092	0,000
Üst Atkı İpliği	2,44E+03	4	6,09E+02	4,456	0,002
Alt Atkı İpliği	2,13E+03	3	7,10E+02	5,193	0,002
Hav Yüksekliği	4,78E+02	1	4,78E+02	3,498	0,064
Hata	1,38E+04	101	1,37E+02		
Toplam	2040396,25	110			
Düzeltilmiş Toplam	1,90E+04	109			

a. R Kare= 0,273 (Düzeltilmiş R Kare= 0,216)

Hav Çözgüsü: 2. Tip					
Bağımlı Değişken: Isı Absorbsiyonu					
Düzeltilmiş Model	272,273 ^a	3	9,08E+01	0,436	0,729
Katsayı	515636,934	1	515636,934	2476,142	0,000
Üst Atkı İpliği	0,00E+00	0			
Alt Atkı İpliği	1,34E+02	1	1,34E+02	0,642	0,430
Hav Yüksekliği	1,36E+02	1	1,36E+02	0,654	0,426
Hata	5,41E+03	26	2,08E+02		
Toplam	542840,05	30			
Düzeltilmiş Toplam	5,69E+03	29			

a. R Kare= 0,048 (Düzeltilmiş R Kare= 0,062)

Hav Çözgüsü: 3. Tip					
Bağımlı Değişken: Isı Absorbsiyonu					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	2644,298 ^a	4	6,61E+02	2,449	0,080
Katsayı	433347,489	1	433347,489	1605,428	0,000
Üst Atkı İpliği	8,57E+02	1	8,57E+02	3,177	0,090
Alt Atkı İpliği	2,93E+02	2	1,47E+02	0,543	0,589
Hav Yüksekliği	6,40E+02	1	6,40E+02	2,371	0,139
Hata	5,40E+03	20	2,70E+02		
Toplam	479846,96	25			
Düzeltilmiş Toplam	8,04E+03	24			

a. R Kare= 0,329 (Düzeltilmiş R Kare= 0,195)

Hav Çözgüsü: 1. Tip					
Bağımlı Değişken: Isıl Direnç					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	0,002 ^a	8	0,00E+00	59,944	0,000
Katsayı	0,06	1	0,06	17918,699	0,000
Üst Atkı İpliği	0,00E+00	4	4,48E-05	13,410	0,000
Alt Atkı İpliği	0,00E+00	3	5,42E-05	16,198	0,000
Hav Yüksekliği	1,00E-03	1	1,00E-03	293,620	0,000
Hata	0,00E+00	101	3,34E-06		
Toplam	0,18	110			
Düzeltilmiş Toplam	2,00E-03	109			

a. R Kare= 0,826 (Düzeltilmiş R Kare= 0,812)

Hav Çözüğü: 2. Tip					
Bağımlı Değişken: Isıl Direnç					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	0,002 ^a	3	1,00E-03	122,618	0,000
Katsayı	0,065	1	0,065	10785,415	0,000
Üst Atkı İpliği	0,00E+00	0			
Alt Atkı İpliği	1,23E-05	1	1,23E-05	2,044	0,165
Hav Yüksekliği	2,00E-03	1	2,00E-03	365,458	0,000
Hata	0,00E+00	26	6,03E-06		
Toplam	0,07	30			
Düzeltilmiş Toplam	2,00E-03	29			

a. R Kare= 0,934 (Düzeltilmiş R Kare= 0,926)

Hav Çözüğü: 3. Tip					
Bağımlı Değişken: Isıl Direnç					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	0,001 ^a	4	0,00E+00	249,917	0,000
Katsayı	0,045	1	0,045	32464,024	0,000
Üst Atkı İpliği	4,90E-08	1	4,90E-08	0,035	0,853
Alt Atkı İpliği	1,73E-05	2	8,64E-06	6,243	0,008
Hav Yüksekliği	0,00E+00	1	0,00E+00	345,001	0,000
Hata	2,77E-05	20	1,38E-06		
Toplam	0,048	25			
Düzeltilmiş Toplam	1,00E-03	24			

a. R Kare= 0,980 (Düzeltilmiş R Kare= 0,976)

Hav Çözgüsü: 1. Tip					
Bağımlı Değişken: Kalınlık					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	3,95E-006 ^a	8	4,93E-07	64,860	0,000
Katsayı	0,000	1	0	19471,464	0,000
Üst Atkı İpliği	1,52E-07	4	3,79E-08	4,988	0,001
Alt Atkı İpliği	1,92E-07	3	6,41E-08	8,426	0,000
Hav Yüksekliği	3,03E-06	1	3,03E-06	397,946	0,000
Hata	7,68E-07	101	7,61E-09		
Toplam	0,000	110			
Düzeltilmiş Toplam	4,17E-06	109			

a. R Kare= 0,837 (Düzeltilmiş R Kare= 0,824)

Hav Çözgüsü: 2. Tip					
Bağımlı Değişken: Kalınlık					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	5,17E-006 ^a	3	1,72E-06	359,858	0,000
Katsayı	0,000	1	0	32990,395	0,000
Üst Atkı İpliği	0,00E+00	0			
Alt Atkı İpliği	9,80E-10	1	9,80E-10	0,205	0,655
Hav Yüksekliği	5,17E-06	1	5,17E-06	1079,347	0,000
Hata	1,24E-07	26	4,79E-09		
Toplam	0	30			
Düzeltilmiş Toplam	5,29E-06	29			

a. R Kare= 0,976 (Düzeltilmiş R Kare= 0,974)

Hav Çözücü: 3. Tip					
Bağımlı Değişken: Kalınlık					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	4,02E-006 ^a	4	1,00E-06	328,224	0,000
Katsayı	0	1	0	38660,654	0,000
Üst Atkı İpliği	9,00E-11	1	9,00E-11	0,029	0,866
Alt Atkı İpliği	2,09E-08	2	1,04E-08	3,412	0,053
Hav Yüksekliği	1,55E-06	1	1,55E-06	507,307	0,000
Hata	6,12E-08	20	3,06E-09		
Toplam	0	25			
Düzeltilmiş Toplam	4,08E-06	24			

a. R Kare= 0,985 (Düzeltilmiş R Kare= 0,982)

Hav Çözücü: 1. Tip					
Bağımlı Değişken: Su Buharı Geçirgenliği					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	285,033 ^a	8	3,56E+01	18,844	0,000
Katsayı	7778,765	1	7778,765	4114,153	0,000
Üst Atkı İpliği	4,95E+01	4	1,24E+01	6,551	0,001
Alt Atkı İpliği	1,52E+01	3	5,05E+00	2,673	0,051
Hav Yüksekliği	1,97E+02	1	1,97E+02	104,169	0,000
Hata	1,91E+02	101	1,89E+00		
Toplam	37453,439	110			
Düzeltilmiş Toplam	4,76E+02	109			

a. R Kare= 0,599 (Düzeltilmiş R Kare= 0,567)

Hav Çözgüsü: 2. Tip					
Bağımlı Değişken: Su Buharı Geçirgenliği					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	122,019 ^a	3	4,07E+01	16,844	0,000
Katsayı	7944,321	1	7944,321	3289,941	0,000
Üst Atkı İpliği	0,00E+00	0			
Alt Atkı İpliği	3,83E+00	1	3,83E+00	1,586	0,219
Hav Yüksekliği	1,17E+02	1	1,17E+02	48,572	0,000
Hata	6,28E+01	26	2,42E+00		
Toplam	8488,296	30			
Düzeltilmiş Toplam	1,85E+02	29			

a. R Kare= 0,660 (Düzeltilmiş R Kare= 0,621)

Hav Çözgüsü: 3. Tip					
Bağımlı Değişken: Su Buharı Geçirgenliği					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	280,129 ^a	4	7,00E+01	259,150	0,000
Katsayı	6370,626	1	6370,626	23574,101	0,000
Üst Atkı İpliği	1,71E+00	1	1,71E+00	6,330	0,021
Alt Atkı İpliği	2,53E+01	2	1,27E+01	46,839	0,000
Hav Yüksekliği	5,22E+01	1	5,22E+01	193,174	0,000
Hata	5,41E+00	20	2,70E-01		
Toplam	7801,349	25			
Düzeltilmiş Toplam	2,86E+02	24			

a. R Kare= 0,981 (Düzeltilmiş R Kare= 0,977)

Hav Çözüğü: 1. Tip					
Bağımlı Değişken: Sıkıştırılabilirlik					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	8493,500 ^a	8	1,06E+03	118,010	0,000
Katsayı	29458,082	1	29458,082	3274,370	0,000
Üst Atkı İpliği	2,41E+02	4	6,02E+01	6,687	0,000
Alt Atkı İpliği	2,73E+02	3	9,10E+01	10,114	0,000
Hav Yüksekliği	5,74E+03	1	5,74E+03	638,002	0,000
Hata	9,09E+02	101	9,00E+00		
Toplam	210401,540	110			
Düzeltilmiş Toplam	9,40E+03	109			

a. R Kare= 0,903 (Düzeltilmiş R Kare= 0,896)

Hav Çözüğü: 2. Tip					
Bağımlı Değişken: Sıkıştırılabilirlik					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	6123,684 ^a	3	2,04E+03	1951,691	0,000
Katsayı	28334,868	1	28334,868	27091,985	0,000
Üst Atkı İpliği	0,00E+00	0			
Alt Atkı İpliği	9,00E-03	1	9,00E-03	0,008	0,928
Hav Yüksekliği	6,12E+03	1	6,12E+03	5854,401	0,000
Hata	2,72E+01	26	1,05E+00		
Toplam	35700,168	30			
Düzeltilmiş Toplam	6,15E+03	29			

a. R Kare= 0,996 (Düzeltilmiş R Kare= 0,995)

Hav Çözgüsü: 3. Tip					
Bağımlı Değişken: Sıkıştırılabilirlik					
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Derecesi
Düzeltilmiş Model	5158,322 ^a	4	1,29E+03	745,416	0,000
Katsayı	22641,419	1	22641,419	13087,419	0,000
Üst Atkı İpliği	1,08E+00	1	1,08E+00	0,626	0,438
Alt Atkı İpliği	7,30E+00	2	3,65E+00	2,110	0,147
Hav Yüksekliği	2,05E+03	1	2,05E+03	1184,164	0,000
Hata	3,46E+01	20	1,73E+00		
Toplam	35465,442	25			
Düzeltilmiş Toplam	5,19E+03	24			

a. R Kare= 0,993 (Düzeltilmiş R Kare= 0,992)

ÖZGEÇMİŞ

18.11.1981 yılında Kastamonu’da dünyaya gelen Sevcan ILGAZ, T.C. vatandaşıdır. İlkokul eğitimini Sivas’ta, ortaokul ve lise eğitimini Kastamonu’da tamamladıktan sonra 1999 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü’nü kazanarak yüksek öğrenimine başlamıştır.

1 yıl İngilizce hazırlık sınıfına devam ettikten sonra başladığı Tekstil Mühendisliği eğitimini birincilikle tamamlayarak 2004 yılında mezun olmuş ve “Tekstil Mühendisi” ünvanı almaya hak kazanmıştır. Mezun olduktan sonra, Nil Örne San. ve Tic. A.Ş.’de örme planlama sorumlusu olarak 7 ay çalışmıştır. 2005 bahar yarısında açılan yüksek lisans sınavını kazanarak E. Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde yüksek lisans öğrenimine başlamıştır. 2005 Şubat ayından 2007 Ocak ayına kadar Tübitak Tekstil Araştırma Merkezi’nde “Uzman Yardımcısı” olarak çalışmıştır.