



T.C.
Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

**BEBEK GİYSİLERİNDE KUMAŞ YAPISININ
KONFOR VE TUTUM ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**
Serap BİLTEKİN

Yüksek Lisans Tezi



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEBEK GİYSİLERİNDE KUMAŞ YAPISININ KONFOR VE TUTUM
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Serap BİLTEKİN

ORCID NO:0000-0003-4392-1857

Doç. Dr. Ayça GÜRARDA

ORCID NO:000-0002-7317-8163

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

TEZ ONAYI

Serap BİLTEKİN tarafından hazırlanan “BEBEK GİYSİLERİNDE KUMAŞ YAPISININ KONFOR VE TUTUM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Ayça GÜRARDA

Başkan: Doç. Dr. Ayça GÜRARDA
ORCID NO:000-0002-7317-8163
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

Üye : Dr. Öğr Üyesi. Arzu YAVAŞCAOĞLU
ORCID NO:0000-0003-0929-2831
Yalova Üniversitesi, Yalova MYO, Tekstil,
Giyim, Ayakkabı ve Deri Bölümü

İmza

Üye: Doç. Dr. E. Mine AKGÜN
ORCID NO:0000-0002-6415-7782
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü

.....

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

24/09/2019
Serap BİLTEKİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BEBEK GIYSİLERİNDE KUMAŞ YAPISININ KONFOR VE TUTUM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Serap BİLTEKİN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ayça GÜRARDA

Bu çalışmada bebek giysilerinde konfor ve tutum özelliklerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bebeğin giysileri, bebeğin sağlığı ve konforu açısından büyük önem taşımaktadır. Bebek giysilerini yetişkin giysilerinden ayıran en önemli özellik ise bebek giysilerinin işlevselliğinin diğer bir ifadeyle kullanılabilirliğinin ön planda olmasıdır. Bebek giysilerin içinde ısı, nem ve hava hareketleri, termo fizyolojik konforu sağlayan en önemli parametrelerdir. Konfor özellikleri olarak, bebek giysilerinde kullanılan farklı türdeki kumaşların ısı, nem, hava ve su buharı geçirgenliklerinin ölçümleri yapılarak bu kumaşlar arasında değerlendirmeler yapılmıştır. Tutum özellikleri olarak kumaşların eğilme rijitliği ve sürtünme katsayısı değerleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılarak bebek giysilerinde önemli olan konfor ve tutum özelliklerinin hangi değerler arasında olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bebek kıyafetleri, konfor özellikleri, tutum özellikleri,
2019, viii + 93 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF FABRIC STRUCTURAL ON COMFORT AND HANDLE PROPERTIES OF BABY CLOTHES

Serap BİLTEKİN

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied
Sciences Department of Textile Engineering

Supervisor: Associate prof. Dr. Ayça GÜRARDA

In this study, it is aimed to examine comfort and handle properties of baby clothes. The baby's clothing is of great importance for the health and comfort of the baby. The most important feature that distinguishes baby clothes from adult clothes is that the functionality of the baby clothes, in other words, the usefulness of the clothes. Heat, humidity and air movements in baby clothes are the most important parameters that provide thermophysiological comfort. In this study, it is aimed to examine the comfort and handle properties of baby garment fabrics of different structure. As comfort properties, heat, moisture, air and water vapor permeability of different types of fabrics used in baby garments were measured and evaluated among these fabrics. Bending stiffness and friction coefficient values of the fabrics were investigated as the handle properties. The obtained results were compared with each other and it was tried to find out which values the comfort and handle properties which are important in baby clothes.

Key words: Baby clothes, comfort properties, handle properties
2019, viii + 93 pages.

TEŞEKKÜR

Öğrencisi olduğum için kendimi şanslı hissettiren, çalışmalarım boyunca ilgisini ve emeğini hiç eksik etmeyen, bana gerekli kolaylığı ve sabrı gösteren her konuda desteğini benden esirgemeyen, örnek kişiliğı, karakteri ile, her zaman desteğini gördüğüm değerli hocam Doç. Dr. Ayça GÜRARDA' ya en derin sevgi, saygı, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Numunelerin temininde bana yardımcı olan “MERKEZ BEBEK” ve “AKDEM TEKSTİL” firmalarına teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm tez çalışmamın her aşamasında bana sabır ve destek gösteren her zaman destekleriyle bütün sorunları aşabileceğime emin olduğum sevgili eşim Mehmet Talat BİLTEKİN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Serap BİLTEKİN
23/09/2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Bebek Giysilerinin Gelişimi.....	3
2.2. Giysi Konforunun Tanımı ve Önemi.....	4
2.2.1 Psikolojik konfor.....	5
2.2.2. Fiziksel konfor.....	5
2.2.3. Termafizyolojik konfor.....	5
2.2.4. Vücut hareket konforu.....	6
2.2.5. Termofizyolojik Konfor Parametreleri.....	7
2.3. Kumaşlarda Tutum Özelliklerinin İncelenmesi.....	10
2.3.1. Kumaşların eğilme rijitliği.....	11
2.3.2. Kumaşlarda yüzey sürtünme özelliği.....	11
2.4. Bebek Giysilerinde Kullanılan Kumaşların Özellikleri.....	13
2.5. Bebek Giysilerinde Tasarımın Önemi.....	14
2.6. Konfor Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Kullanılan Testler.....	16
2.6.1. Hava geçirgenliği testi.....	16
2.6.2. Su buharı geçirgenliği testi.....	18
2.6.3. Isıl konfor testi.....	21
2.6.4. Nem iletim testi.....	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	27
3.1. Materyal.....	27
3.2. Yöntem.....	35
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	40
4.1. Hava Geçirgenliği Test Sonuçları.....	40
4.1.1. 1.Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği test sonuçları.....	40
4.1.2. 2. Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği test sonuçları.....	42
4.2. Su buharı geçirgenliği test sonuçları.....	44
4.2.1. 1.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği test sonuçları.....	44
4.2.2. 2.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği test sonuçları.....	47
4.3. Termal Konfor Test Sonuçları.....	49
4.3.1. 1.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları.....	49
4.3.2. 2.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları.....	54
4.4. Nem İletimi Test Sonuçları.....	59
4.4.1. 1.Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları.....	59

4.4.2. Islanma süresi (WT) test sonuçları.....	61
4.2.3. Emilim oranı (AR) test sonuçları	62
4.4.4. Yayılma hızı (SS) test sonuçları.....	63
4.4.5. Kümülatif tek yönlü taşıma kapasitesi (OWTC) test sonuçları	64
4.4.6. Genel nem yönetimi özelliği (OMMC) test sonuçları	64
4.4.7. 2. Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları	66
4.4.8. Islatma süresi (WT) test sonuçları.....	68
4.4.9. Emilim oranı (AR) test sonuçları	69
4.4.10. Yayılma hızı test sonuçları.....	70
4.4.11. Genel nem yönetimi özelliği (OMMC) test sonuçları.....	71
4.5. Tutum Test Sonuçları.....	73
4.5.1. Eğilme rijitliği test sonuçları	73
4.5.2. Sürtünme katsayısı test sonuçları.....	77
5. SONUÇ.....	82
5.1. 1.Grup kumaş numunelerinin test sonuçlarının değerlendirilmesi	82
5.2. 2. Grup kumaş numunelerinin test sonuçlarının değerlendirilmesi	85
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	93

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
h:	Kalınlık
q:	Isı akış miktarı
ΔT :	Sıcaklık değişimi
R :	Termal direnç
ρ :	Yoğunluk (kg / m ³)
λ :	Isıl iletkenlik (W / m K)
c:	Özgül ısı (J / kg K)
I :	İlmeğin uzunluğu
I ₀ :	0.1337 L
L:	Şerit uzunluğu
f(θ) :	(cos θ /tan θ) ^{1/3}
G :	Eğilme rijitliği (µ joule/m)
W :	Gramaj (g/m ²)
c :	Eğilme uzunluğu (mm)

Kısaltmalar	Açıklama
Mmt	Nem yönetimi test cihazı
OWTC	Kümülatif tek yönlü taşıma indeksi
OMMC	Toplam Nem Yönetim Kapasitesi
R	Kümülatif nem miktarı
SS	Yayıma hızı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Bebek tulum örnekleri.....	16
Şekil 2.2. Hava Geçirgenliği Test Cihazı Görünüm (http://www.sdlatlas.com.tr)	17
Şekil 2.3. Permetest cihazının ölçüm mekanizması (Dolezal ve Hes 2003).....	20
Şekil 2.4. Alambeta Test Cihazı ve Kesit Şekli	21
Şekil 2.5. MMT Test Cihazı (SDL Atlas) (http://www.sdlatlas.com.tr).....	23
Şekil 3.1. 1. Grup kumaş numunelerinin fotoğraf görüntüleri.....	28
Şekil 3. 2. 1. Grup kumaş numunelerinin mikroskopik görüntüleri (x 4 büyütme).....	29
Şekil 3.3. 2.Grup kumaş numunelerinin fotoğraf görüntüleri.....	32
Şekil 3.4. 2. Grup kumaş numunelerinin mikroskopik görüntüleri (x 4 Büyütme)	34
Şekil 3.5. Kalp İlmek Metodu'nda kumaş numunesinin deney düzeneğindeki durumu (Collier ve Epps 1999)	36
Şekil 3.6. "Kalp ilmek metodu" ile eğilme rijitliği ölçüm düzeneği.....	37
Şekil 4.1. 1. Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği değerleri.....	41
Şekil 4.2. 2. Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği değerleri.....	43
Şekil 4.3. 1. Grup kumaşların su buharı geçirgenlik değerleri.....	45
Şekil 4.4. 2. Grup su buharı geçirgenlik değerleri	47
Şekil 4.5. 1. Grup kumaşların termal iletkenlik değerleri	50
Şekil 4.6. 1. Grup kumaşların termal absorbtivite değerleri	51
Şekil 4.7. 1. Grup kumaşların termal direnç değerleri	52
Şekil 4.8. 2. Grup kumaşların termal iletkenlik değerleri	55
Şekil 4.9. 2. Grup kumaşların termal absorbtivite değerleri	56
Şekil 4.10. 2. Grup kumaşların termal direnç değerleri	57
Şekil 4.11. 1. Grup kumaş numunelerinin alt ve üst yüzey ıslanma süresi değerleri.....	61
Şekil 4.12. 1. Grup kumaşlarının yüzey emilim oranı değerleri	62
Şekil 4.13. 1. Grup kumaş numunelerinin alt ve üst yüzey yayılma hızı değerleri	63
Şekil 4.14. 1. Grup kumaş numunelerinin kümülatif tek yönlü taşıma kapasitesi değerleri	64
Şekil 4.15. 1. Grup kumaş numunelerinin genel nem yönetimi değerleri.....	65
Şekil 4.16. 2. Grup kumaşların alt – üst ıslanma süresi değerleri.....	69
Şekil 4.17. 2. Grup kumaşların alt- üst emilim oranı değerleri.....	70
Şekil 4.18. 2. Grup kumaşların yayılma hızı değerleri	71
Şekil 4.19. 2. Grup kumaşların OMMC değerleri.....	72
Şekil 4.20. 1.Grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluğu değerleri.....	74
Şekil 4.21. 1. Grup kumaş numunelerinin eğilme rijitliği değerleri	74
Şekil 4.22. 2.Grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluğu değerleri.....	76
Şekil 4.23. 2.Grup kumaş numunelerinin eğilme rijitliği değerleri	76
Şekil 4.24. 1.grup kumaş numunelerinin statik sürtünme katsayısı değerleri.....	77
Şekil 4. 25. 1. grup kumaş numunelerinin dinamik sürtünme katsayısı değerleri	78
Şekil 4.26. 1 2.grup kumaş numunelerinin statik sürtünme katsayısı değerleri.....	80
Şekil 4.27. 1 2.grup kumaş numunelerinin dinamik sürtünme katsayısı değerleri	80

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2. 1. Hava Geçirgenliğinde Kullanılan Standartlar	18
Çizelge 2. 2. MMT Test Sonuçları Değerlendirme Skalası (Uludağ Üniversitesi Laboratuvarı MMT Kullanım Klavuzu).....	26
Çizelge 3. 1. 1. Grup kumaşların yapısal özellikleri	27
Çizelge 3. 2. 2. Grup kumaşların yapısal özellikleri	30
Çizelge 3. 3. Eğilme uzunluğu değerleri (ASTM D1388-14).....	38
Çizelge 4.1. 1. grup kumaşların hava geçirgenliği test sonuçları.....	40
Çizelge 4.2. 1. Grup kumaşların hava geçirgenliği sonuçları için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi	41
Çizelge 4.3. 2.Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği test sonuçları.....	42
Çizelge 4.4. 2. Grup kumaşların hava geçirgenliği özellikleri için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi	43
Çizelge 4.5. 1.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği ve su buharı direnci test sonuçları	44
Çizelge 4.6. 1.Grup kumaşların su buharı geçirgenliği için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi	46
Çizelge 4.7. 2.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği ve direnç test sonuçları	47
Çizelge 4.8. 2. Grup kumaşların su buharı geçirgenliği ve direnç özellikleri için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi.....	48
Çizelge 4.9. 1.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları	49
Çizelge 4.10. 1.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları	52
Çizelge 4.11. 2.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları	54
Çizelge 4.12. 2.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları	58
Çizelge 4.13. 1.Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları	59
Çizelge 4.14. 1.Grup kumaş numunelerinin nem yönetimi test sonuçlarının (Islatma zamanı ve emilim oranları) varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları	60
Çizelge 4.15. 1.Grup kumaş numunelerinin nem yönetimi test sonuçlarının (Yayımla hızı, OWTC, OMMC) varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları.....	60
Çizelge 4.16. 2.Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları	66
Çizelge 4.17. 2. Grup kumaşların nem iletimi test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK sonuçları	67
Çizelge 4. 18. 2. Grup kumaşların nem iletimi test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK sonuçları	68
Çizelge 4. 19. 1. Grup kumaş numunelerinin ilmek uzunluk, eğilme uzunluk ve eğilme rijitliği değerleri	73
Çizelge 4. 20. 2. Grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluk, eğilme uzunluk ve eğilme rijitliği değerleri	75
Çizelge 4. 21. 1.grup kumaş numunelerinin statik ve dinamik sürtünme katsayıları değerleri.....	77
Çizelge 4. 22. 2.grup kumaş numunelerinin statik ve dinamik sürtünme katsayısı değerleri	79



1. GİRİŞ

0-12 ay arasındaki bebeklerin giydiği giysilerin özellikleri bebeği konforu açısından çok önemlidir. Bebekler, giysileri içinde kendilerini konforlu ve rahat hissetmelidir. Bebeğin giyiminin, bebeğin sağlığı, gelişimi ve psikolojisi açısından büyük önemi vardır. Bebekler kendilerini ifade edemedikleri için ebeveynler bebekleri için en uygun kıyafeti seçme arayışındadır. Bebeğin giyimi sağlıklı büyümesi ve konforu açısından oldukça önemlidir.

Bebek giysisinin işlevselliği ön planda olmalıdır. Bebek giysisi ilk olarak bebeği sıcaktan ve soğuktan korumalıdır. Giysilerin, vücut ile çevre arasındaki ısı akışını engellemeyecek şekilde olması gerekir. Giysilerin üretiminde kullanılan kumaşların nefes alabilirliği yüksek olmalıdır. Bebek giysilerinin kumaşları, bebeğin vücudunda ter birikimine neden olmamalı, teri vücuttan oldukça hızlı bir şekilde uzaklaştırmalıdır. Kumaş ile cilt arasındaki temas özellikle uzun süre yatan ve oturan bebekler açısından oldukça önemlidir.

Bebek giysilerinde kullanılan kumaşların özellikleri oldukça önemlidir. Bebek giysilerinin kumaşlarının tutumu oldukça yumuşak olmalı ve sürtünme sonucu bebek cildini tahriş etmemelidir. Kumaşlar düşük gramajlı ve dayanıklı olmalıdır. Pamuklu ve emici özelliği fazla olan kumaşlardan üretilen giysiler tercih edilmelidir. Sentetik liflerden üretilen kumaşlar bebeğin cildini tahriş edebilir. Her zaman yumuşak kumaşlar kullanılarak kıyafetler üretilmelidir.

Son yıllarda bebek giysilerinde organik kumaş kullanılmasına özen gösterilmektedir. Organik kumaşlar yumuşak ve hassas bebek ciltleri için uygun olmakla birlikte, hafif ve yumuşak özellikleri nedeniyle daha konforlu bir his sağlamakta, alerjik sorunları minimize etmektedir. Ayrıca bu kumaşların nem emme özellikleri de daha iyidir.

Bebek sağlığına önem verilmesiyle birlikte, kumaşlarda konfor ve tutum özellikleri de önem kazanmıştır. İdeal bir kumaş, termal konfor açısından üç önemli özelliğe sahip olmalıdır. Kumaşlar soğuktan korunmak için yüksek termal dirence sahip olmalı, ılıman iklim koşullarında etkili ısı transferi için su buharı direnci düşük olmalı ve terleme nedeniyle rahatsızlık hissini önlemek için sıvı taşıma özelliği yüksek olmalıdır.

Kumaşların termal özellikleri, giyim konforunun belirlenmesinde ana karakteristiklerden olduğundan tekstil araştırmacıları için önemli ve ilgi çekicidir. Termal konforda belirleyici olan parametreler; ısı ve nem transferi yeteneği, hava geçirgenliği, ısı tutma yeteneği, statik elektriklenme eğilimi, su buharı geçirgenliği ve su emiciliği olarak sıralanmaktadır.

Yüksek konforlu bir giysinin bu özelliklere ek olarak; hareket rahatlığı (giysinin vücut hareketlerine kolaylıkla uyum sağlaması), çabuk kuruma, yumuşaklık ve deriyi tahriş etmeme, hafiflik, dayanıklılık, beğenilen bir tutum ve kolay bakım gibi özellikleri de sağlaması beklenmektedir. Giysinin, giyen kişi tarafından fizyolojik ve psikolojik olarak hissedilmeden hareket rahatlığı vermesi, çevre sıcaklık değişimlerine karşı termoregölasyon sistemi görevi üstlenmesi, görünüm, estetik ve tutum özellikleri ile psikolojik açıdan mutlu hissettirmesi insanın yaşadığı çevreye daha kolay uyum göstermesini sağlamaktadır. Giysilerin tüm bu işlevleri, “giysi konforu” olarak nitelendirilmektedir.

Bu çalışmada, farklı yapıdaki bebek giysilik kumaşlarının konfor ve tutum özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Konfor özellikleri olarak, bebek giysilerinde kullanılan farklı türdeki kumaşların ısı, nem, hava ve su buharı geçirgenliklerinin ölçümleri yapılarak bu kumaşlar arasında değerlendirmeler yapılmıştır. Tutum özellikleri olarak kumaşların eğilme rijitliği ve sürtünme katsayısı değerleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılarak bebek giysilerinde önemli olan konfor ve tutum özelliklerinin hangi değerler arasında olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Bebek Giysilerinin Gelişimi

Tüketicilerin son yıllarda bilinçlenmesi ile birlikte, bebek ürünlerinin seçimi konusunda çok daha hassas davranmaya başladıkları görülmektedir. Çünkü bilinmektedir ki giysilerin amaca uygun ve konforlu olmasının yanı sıra malzemesinin cilde zarar vermemesi de çok önemlidir. İyi kaliteye sahip giysiler profesyonelce üretilmeli, bedene iyi oturmalı, dayanıklı olmalı ve bu giysilerin üretiminde zararlı kimyasallar kullanılmamalıdır (Utkun 2013).

Bebek giysi modellerini seçerken öncelikle rahat ve kullanışlı olmasına dikkat edilmelidir. Geçmiş yıllarda moda önem taşımazken son yıllarda konfor özelliklerinin yanında modayı da takip eden bebek kıyafetleri tercih edilmektedir. Son yıllarda moda kavramı bebek giysilerinde de ön plana çıkmıştır. Bu nedenden dolayıdır ki üreticiler bebek giysilerinin üretiminde moda kavramından uzak kalamamışlardır.

Ebeveynler ilk tercihlerini bebeklerinin rahat hareket edebilecekleri giysilerden yana kullanırken bunu konfor, tutum özellikleri ve lif özellikleri takip etmektedir. Kumaşın doğal liflerden üretilmesi önemli iken son yıllarda doğal liflerin organik olması da önemli hale gelmiştir. Günümüzde kimyasal kullanımında ki artış bebek cildinin hassas oluşundan dolayı ve alerjik bebeklerin artması ile birleşince organik kumaşlar tercih sebebi olmuştur. Organik giysiler, yumuşak ve hassas bebek ciltleri için uygun olmakla birlikte, organik kumaşlar hafif ve yumuşak özellikleri nedeniyle daha konforlu bir his sağlamakta, alerjik sorunları minimize etmektedir (Bahadır Ünal, Şekeroğlu 2017).

Geçmişten günümüze bebek giysilerinde önemli değişimler yaşanmıştır. Gerek konfor özellikleri gerekse üretimde kullanılan lifler konusunda gün geçtikçe daha hassas davranılmaya başlanmıştır. Moda olgusunun da önem kazanması ile birlikte bebek giysilerinin pazarında çok büyük değişim söz konusu olmaya başlamıştır. Ebeveynlerin bebekleri için her zaman en iyisini isteme arayışı bu alandaki yeniliklerin her geçen gün artarak devam edeceğini göstermektedir (Bahadır Ünal, Öndoğan 2009).

2.2. Giysi Konforunun Tanımı ve Önemi

Konfor, birçok araştırmacı tarafından nötr bir his olarak tanımlanmıştır. Giysi fiziksel ve psikolojik olarak bizi rahatsız etmiyorsa konforludur. Giysi konforu; fiziksel, fizyolojik, ve psikolojik faktörler arasındaki pek çok etkileşimin bir sonucudur (Bilgi 2010).

Giysi konforu oldukça karmaşık bir konudur. Son yıllarda yapılan araştırmalarda giysi konforu; "kişinin bir giysi ya da çevre içerisinde, fizyolojik, psikolojik ve fiziksel dengede olduğunu gösteren hoşnutluk durumu" olarak tanımlanmıştır. Giysi konforunun bir alt kümesi olan duyuşsal konfor, bir kumaşın veya giysinin giyen kişinin duyuları tarafından nasıl algılandığıyla, giyenin hoşnutluğunu ifade eder. Konfor, bir giysinin cilde nasıl bir his verdiğine, göze nasıl görüldüğüne, giyinen kişi hareket ettiğinde nasıl ses çıkardığına, nasıl koktuğuna, ve hatta ne tat verdiğine (örneğin bir bebek sevdiği giysiyi sık sık emer) bağılıdır. Bu duyuların her biri, özgül fiziksel uyarımın sonucudur (Bilgi 2010).

Giysi konforu, insan, malzeme ve çevrenin etkileşimiyle ilgilendir. Giysi konforu, çevre sıcaklığı, bağıl nem, rüzgar hızı, giyinen insanın metabolizması ile kumaşın ısı ve su buharı direnci gibi karakteristiklerinden etkilenmektedir. Renk, moda, insanın fiziksel ve psikolojik durumu gibi daha başka faktörler de konfor hissine etki eder (Bilgi 2010).

Bir kumaşta gerçekleşen ısı ve su buharı hareketlerinin giysi konforunu etkileyen ana faktörler arasında gösterilmektedir. Diğer önemli faktörler, ağırlık, kalınlık, kumaş dokusu, hava alabilirlik ve dokunsal estetiklerdir. Dökümlülük, absorbe edebilirlik, sıcaklık, kaşındırıcılık, pürüzlülük gibi parametrelerin tamamı ve giysinin bedene oturması gibi temel karakteristikler uygun olduğunda, artık konfor algısından bahsedilebilir (Marmaralı ve ark. 2006).

Giysi konforu, mekanik konfor ve termal konfor gibi fiziksel bileşenlerin, fizyolojik konforun ve psikolojik konforun oluşturduğu nihai bir olgudur. Bu nedenle tüm bu konfor bileşenlerine etki eden unsurlar algılanan genel giysi konforuna etki etmiş olurlar (Marmaralı ve Oğlaktıoğlu 2013).

Konfor insan ve çevre arasındaki psikolojik, fizyolojik ve fiziksel uyumun bir sonucudur buna göre konfor dört ana başlık üzerinde incelenmektedir.

*Psikolojik

*Fiziksel

*Termofizyolojik

*Vücut hareket konforu olarak gruplanmaktadır.

2.2.1 Psikolojik konfor

Konforda psikoloji kavramı, duyu organları ile alınan çevresel uyarıların geçmiş tecrübe ve beklentilerle karşılaştırılarak algıya dönüştürülmesi ve bunların sosyal hayat içerisinde çeşitli şekillerde ifade edilmesini kapsamaktadır. Giysilerde psikolojik konfor, kullanıcının beklenti ve duygularının kumaş veya giysi tarafından ne kadar karşılandığının bir ifadesidir (Marmaralı ve Oğlakcıoğlu 2013).

2.2.2. Fiziksel konfor

Fiziksel konfor, vücudun tekstil yüzeyi ile direkt teması anında (vücutla mekanik temas) duyulan hislerin bir sonucudur. Bu temas sonucu hissedilen kumaşın yumuşaklığı, sağladığı hareket serbestliği ve ıslak kumaşın neden olduğu batma, kaşıntı ve yapışma gibi giysi konforunu negatif yönde etkileyen faktörleri içerir.

Bu hisleri belirleyen kumaş özellikleri ise yüzey pürüzsüzlüğü, ağırlık, yumuşaklık, yoğunluk ve rijitlik olarak sıralanabilir. Bir tekstil ürünün hareket serbestliğine izin vermesi, istendiğinde vücudun şeklini alması ve vücuda fazla yük bindirmemesi durumunda, fiziksel olarak konfordan söz edilebilir (Öner 2008).

2.2.3. Termafizyolojik konfor

Fizyolojik veya termal konfor, termal çevre ile uyumlu olma hali olarak tanımlanmıştır (Anonim 1994). Bir başka tanıma göre insan vücudunun hayatını sürdürebilme yeteneğidir. Bu kavram, giysiyi oluşturan kumaşın ısı ve nem geçirgenlik özellikleri ile farklı aktiviteler sırasında kumaşın termal dengesinin sağlanmasındaki rolünü içerir. Termal konfor; çevre şartları, aktivite düzeyi ve giysiyi oluşturan kumaşın özelliklerine bağlıdır (Öner 2008).

Fizyolojik konfor; insan vücudu ile çevre arasındaki termal enerji dengesinin kurulmasıyla ilişkilendirilir. Buna göre hava geçirgenliği, termal izolasyon, buhar geçirgenliği, nem absorpsiyonu, nem iletimi gibi kumaş özelliklerinden etkilenmektedir.

2.2.4. Vücut hareket konforu

Vücut hareket konforu; giysi içinde kendisini rahat hissetmek ve hareketlerini rahatlıkla gerçekleştirmektir. Vücut hareketleri ile oluşan boyut değişimleri, insanların üzerindeki giysiye çeşitli değişimler yaratan kuvvetler olarak etki ederler.

Giysi, kumasın vücut formuna uygun olarak kesilmesi ve bu parçaların dikim işlemi ile birleştirilmesi şeklinde oluşmaktadır. Buna göre giysi kalıbı, kumaş ve dikiş parametreleri amaca uygun olacak şekilde bir araya getirilmelidir (Öner 2008).

Vücut Hareket Konforuna Etki Eden Unsurlar

- a. Liflerin esneklik rijitliği,
- b. Liflerin elastiklik rijitliği,
- c. Liflerin nem çekme kabiliyeti,
- d. Lif inceliği,
- e. İplik eğirme yöntemi ve iplik yapısı,
- f. Kumaşın yüzey özelliği,
- g. Giysinin beden uygunluğu,
- h. Giysinin giyildiği koşulları (atmosfer koşulları, vücudun durumu, giyim şekli)

Termafizyolojik Konfora Etki Eden Unsurlar

- a. Liflerin ve kumaş yapısında hapsolmuş havanın termal iletkenliği,
- b. Liflerin özgül ısısı,
- c. Kumaş kalınlığı,
- d. Kumaşın yoğunluğu,
- e. Kumaş yüzey yapısı (lif tipi, örgü yapısı, tüylendirme zımparalama gibi yüzey işlemleri),
- f. Kumaş ve çevre yüzeyler arası temas alanı,
- g. Ciltten kumaşa iletimle gerçekleşen ısı kaybı,
- h. Ciltten kumaşa ve kumaş yüzeyinden konveksiyon ile gerçekleşen ısı,
- ı. Işınım ile gerçekleşen ısı kaybı,
- i. Ciltten ya da kumaştan su buharlaşmasıyla gerçekleşen ısı kaybı,
- j. Kumaş tarafından su absorpsiyonundan dolayı gerçekleşen ısı kazanımı,

k. Dış atmosfer koşulları (sıcaklık, görelî rutubet, ve çevre sıcaklığı)

Fiziksel Konfora Etki Eden Unsurlar

- a. Vücut aktivitesi,
- b. Beslenme,
- c. Giyilen giysinin ısı izolasyonu.

Psikolojik Konfora Etki Eden Unsurlar

- a. Giysinin rengi
- b. Giysinin modeli,
- c. Bireyin kültürü,
- d. Sosyal takdir ve kabul görme,
- e. Giysiyle ilgili geçmiş tecrübeler,

2.2.5. Termofizyolojik Konfor Parametreleri

Termofizyolojik konfor parametreleri olarak farklı özellikler yer almaktadır. Bunlar;

- . Termal iletkenlik,
- . Termal direnç,
- . Termal absorbtivite,
- . Nem transferi,
- . Su buharı geçirgenliği,
- . Hava geçirgenliği,
- . Giysi parametreleridir.

Termal İletkenlik (λ)

Termal iletkenlik, yapıların ısı akış yeteneğini tanımlar ve bir saniyede 1 mm kalınlığındaki kumaşın ısı iletimini ve sıcaklık değişimini ifade eder. Eşitlik 2.1 de ki gibi hesaplanır (Güneşoğlu 2005).

$$\lambda = q \cdot h / \Delta T \text{ (w/mK)} \quad (2.1)$$

λ : Termal iletkenlik

h: Kalınlık

q: Isı akış miktarı

ΔT : Sıcaklık değişimi

Termal Direnç (r)

Termal direnç kumaşların incelik ve termal iletkenliğine bağlıdır. Bir tekstil malzemesinin termal direnci, malzemenin iki yüzü arasındaki sıcaklık farkının, birim alanda gerçekleşen ısı akışına oranı olarak tanımlanır. Malzemenin herhangi bir noktasındaki ısı akışının büyüklüğü, termal dirençle ters orantılıdır yani direnç ne kadar fazla ise ısı transferi o denli azdır. SI birim sisteminde termal direnç ($K m^2 W^{-1}$) ile gösterilir. Termal direncin yaygın kullanılan iki birim ise tog ve clo 'dur. Tog tekstil malzemesinin iki yüzü arasındaki $^{\circ}C$ cinsinden sıcaklık farkına ihtiyaç duyulan termal direnç, fiziksel büyüklük termal ohm dur. Termal ohm ifadesinin giysilik sistemlerde karşılığı ise tog' dur. Giysilik kumaşların sıcak tutma kapasitesi tog ile değerlendirilir. Tog değeri arttıkça sağlanan termal yalıtım artacaktır (Kaplanguiray 2015). Eşitlik 2.2'de gösterildiği gibi hesaplama yapılır.

$$R = h / \lambda (m^2K / W) \quad (2.2)$$

R: Termal direnç

h: Kalınlık (mm)

λ : Isıl iletkenlik (W/mK)

Termal Absorptivite

Termal soğurganlık sıcak soğuk hissini yani kumaşa ilk temastaki algıyı ifade eder. Kumaşla cilt arasındaki ısı transfer oranının rakamsal tanımlanması da denilebilir. Kumaş ile deri arasındaki ani temas kumaşın ciltten daha düşük sıcaklıkta olması durumunda vücuttan kumaşa doğru ısı akışı meydana getireceğinden soğukluk hissedilmesine neden olmaktadır. Isı akışı malzemenin ısıl iletkenliği ile artmaktadır. Bir malzeme daha fazla ısıl enerji soğurduğunda bir ısıl iletken gibi hareket eder ve sıcak bir beden ile ilk temas anında daha soğuk bir his verir. Bu his tüketiciye bağlı olarak iyi veya kötüdür, çünkü sıcak yaz günlerinde soğuk bir his tercih edilirken soğuk ortamlarda daha sıcak giysiler aranmaktadır. Düşük termal soğurganlık daha sıcak bir his verirken yüksek soğurganlık

ise serin bir his verir. Kumaşın termal kapasitesi de kumaş yoğunluğu ile lifin spesifik ısısının çarpımı ile orantılıdır. Dolayısıyla termal iletkenlik, kumaş yoğunluğu ve spesifik ısı termal teması belirleyen faktörler olmaktadır. Bu üç faktör ne kadar yüksekse temas esnasında vücuttan kumaşa doğru olan ısı akışı o denli fazladır ve kumaş daha soğuk his verir. Hesaplaması eşitlik 2.3' de gösterildiği gibi yapılır (Güneşoğlu 2005).

$$b = (\rho \lambda c)^{1/2} (W m^{-2} K^{-1} s^{-1/2}) \quad (2.3)$$

ρ : Yoğunluk (kg / m³)

λ : Isıl iletkenlik (W / m K)

c : Özgül ısı (J / kg K)

Termal iletkenlik, termal direnç, termal absorptivite ölçümleri Alambeta test cihazı ile yapılmıştır. Alambeta test cihazı, tekstil yüzeylerinin geçici ve durağan termofizyolojik özelliklerini ölçmektedir.

Nem İletimi

Kumaşın su buharı iplikler veya lifler arası boşlukları tarafından yönetilir. Buhar lifler arasındaki hava boşluğu boyunca yayılır. Kısmen açık olan kumaş yapısı difüzyon süresince yardımcı olur.

Su Buharı Geçirgenliği

Kişinin yoğun fiziksel aktiviteler sonucu vücudunda oluşan terin vücuttan uzaklaştırılması ve vücut sıcaklığının dengede kalabilmesi konfor açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle giysilerin nem iletim özelliğinin iyi olması gereklidir. Terin oluşum öncesindeki fazla ısı su buharı şeklinde vücuttan uzaklaştırılırsa deri de ıslaklık hissi olmadan vücudun konforu bozulmadan vücut sıcaklığı dengede kalabilmektedir. Bu durumda da giysilerin su buharı geçirgenliğinin oldukça iyi olması gerekmektedir (Güneşoğlu 2005)

Hava Geçirgenliği

Hava geçirgenliği kumaşın her iki yüzü arasında belirli bir basınç farkı bulunduğunda birim kumaş yüzeyinden geçen hava akımının hacmidir. Monometrede 10 mm' lık bir yükseklik farkına neden olacak basınçta 100 mm² bir alandan bir saniyede geçen hava

hacminin mm³ olarak ifadesidir. Hava geçirgenliği kumaş yapısından en çok etkilenen kütle transfer özelliğidir. Hava geçirgenliği daha çok dış giysilik olarak kullanılan mamüller çadır bezi, uyku tulumu, battaniye ve diğer koruyucu giysiler için büyük öneme sahiptir. Hava geçirgenliğinde sabit veya düşük hızdaki havanın materyal içindeki geçişi söz konusudur. Hava geçirgen bir malzeme genel olarak buhar veya sıvı fazda suyu da geçirir; be nedenle su buharı geçirgenliği ve sıvı su iletim özelliği hava geçirgenliği ile yakından ilişkilidir. Bir kumaşın termal direnci ile üzerinde ki durağan hava tabakası arasında kuvvetli ilişki vardır ve hava tabakası kumaş hava geçirgenliğinden etkilenmektedir (Okur ve Turan 2015).

2.3. Kumaşlarda Tutum Özelliklerinin İncelenmesi

Giysilerde kumaş tutumunun belirlenmesi, giysi kalitesi için son derece önemlidir. Kumaşın sertlik değeri, kumaş tutumunu belirlemede başlıca kriterdir. Kumaşın eğilme rijitliği, kumaşın dökümlülüğünü ve tutumunu belirlemede temel özelliktir. Kumaşın dökümlülüğü, eğilme rijitliği ile kumaş gramajının etkileşiminin sonucudur (Grabowska ve ark. 2014).

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda kumaş tutumunun objektif olarak değerlendirilmesi için iki ölçüm sistemi geliştirilmiştir. Bu iki sistem biri Kawabata Kumaş Tutumu Değerlendirme Yöntemi (KES-FB) bir diğeri ise FAST yöntemidir (Gersak ve Saric, 1995).

Giysilerde kullanılan kumaşlarda sağlanan tutum etkilerini değerlendiren bir standart yoktur. Ancak her zaman geçerli olan ve elle yapılan tutum değerlendirmesi yanında sayısal olarak tutum değerleri elde edebilmek de mümkündür. Tutum özelliklerinin sayısal değerlendirilmesinde Japon Kawabata ve arkadaşlarının geliştirmiş olduğu KES-F (Kawabata's Evaluation System for Fabrics) sisteminde ölçülen özellikler olarak; *kumaşın çekmesi, *sıkışması, *inceliği, *eğilmesi, *yüzey düzgünlüğü, *yüzey kayması gibi değerler ele alınmaktadır (Çoban 1999).

Diğer benzer bir uygulama Avustralya Yün Araştırma Merkezi'nin (CISIRO) geliştirdiği FAST (Fabric Assurance Simple Testing) yöntemidir. Bu yöntemde de kumaşın; *sıkışması-bastırılabilirliği, *eğilme sertliği, *uzama elastikiyeti, *relaksasyon çekmesi,

*higral esneme değerleri göz önünde tutulmaktadır. Tüm bu faktörlerle ilgili elde edilen değerler bir araya getirilerek kumaşın geneli hakkında karar verilmektedir (Gürarda 2015).

2.3.1. Kumaşların eğilme rijitliği

Kumaş eğilme uzunluğu, genellikle kumaş rijitliğini hesaplamada kullanılmaktadır. Eğilme rijitliği yüksek olan kumaşlar daha sert tutum göstererek giysi oluşumunda problemlere sebep olmaz. Düşük eğilme rijitliği giysi oluşumunda kesim sırasında kalıp parçalarının çarpılması ve dikiş sırasında büzülme olması gibi problemlere sebep olmaktadır.

Kumaşın eğilme rijitliğini ölçebilen çok sayıda test bulunmaktadır. Bunlardan biri Pierce'ın "Kalp İlmek Metodu" (Heart Loop Method) dur (Brown 1978). Pierce'ın bu yöntemi, ASTM D 1388-14 "Standard Test Method for Stiffness of Fabrics", (Kumaşların Sertliği İçin Standart Test Metodu)' nda yer almaktadır (Anonim 2015).

Dokuma kumaşlarda genellikle Cantilever Sertlik lme Metodu kullanılmaktadır. Ancak rme kumaş gibi kıvrılmaya elverişli olan esnek kumaş yapılarında genellikle sertlik ölümü için "Kalp İlmek Metodu" tercih edilmektedir. Kalp şeklinde bir ilmek halinde bir kumaş şeridi oluşturulur. Döngünün uzunluğu, kendi kütlesinin altında dikey olarak asılı olduğunda ölçülür. Bu llen uzunluktan, eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği hesaplanır. Kalp ilmek metodu'nda, kumaş ne kadar yumuşaksa ilmek uzunluğu o kadar büyüktür.

2.3.2. Kumaşlarda yüzey sürtünme özelliği

Kumaşın tutumunun belirlenmesinde bir diğer önemli faktör sürtünme ve przllktr. Sürtünme, kumaş-kumaş ve kumaş-metal statik ve dinamik sürtünmenin ölçülmesi ile belirlenmektedir. Bu zellik kumaş tutumu ile ilgilidir. Yüzey sürtünme katsayısı çok katlı kumaş katlarının çok ya da az kararlı olmasına katkıda bulunmaktadır. Kesim işleminde; çok katlı kumaş katlarının kesim bıçakları ile karşılıklı hareket esnasında düşük düzlemsel deformeşyona karşı kumaş boyutlarının kararlılığının minimum bir seviyede olması gerekmektedir. Bu olasılığın azaltılması için genellikle vakumlu serim

masalarının kullanılması önerilmektedir. Sonuç olarak, hem çözgü hem de atkı yönünde belirli bir seviyede gerilme rijitliği ve aynı zamanda fazla düşük olmayan bir yüzey sürtünme katsayısı gereklidir (Bano 1994).

Sürtünme kuvveti, birbiri ile temas eden iki yüzey arasındaki bağıl harekete karşı koyan kuvvettir. Statik sürtünme kuvveti, temas halinde olan iki cisim birbirlerine göre hareketsiz haldeyken oluşacak bağıl harekete karşı koyan kuvvettir. Statik sürtünme katsayısı (μ_s) sürtünme kuvvetinin en büyük değeri ile normal kuvvet arasındaki, dinamik (kinetik) sürtünme katsayısı (μ_k) ise hareket halindeki sürtünme kuvveti ile normal kuvvet arasındaki oranı olup, aynı malzeme için statik sürtünme katsayısı dinamik sürtünme katsayısından daha yüksek çıkmaktadır (Akgün ve ark. 2018).

Bebek giysileri, kullanımları sırasında çeşitli yüzeylerle sürtünmeye maruz kalmakta ve bunun sonucunda aşınma, yıpranma ve görünümünde değişimler oluşmaktadır. Bu durum bebeğin hassas cildi için yıpratıcı ve zarar verici olmaktadır. Bu nedenle bebek giysilik kumaşların yüzey sürtünme özellikleri bebek sağlığı için oldukça önemlidir. Yüksek sürtünmelerde iki kumaş yüzeyi arasında elektriklenme olmakta ve kumaş toplanmaları görülmektedir. Bu sebeplerden ötürü bebek giysilerinde tutum özellikleri incelendiğinde, kumaş yüzey sürtünme katsayısının öncelikle değerlendirilmesi gerekmektedir. Yüzey sürtünme katsayısı kumaşların yüzey özelliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerden biridir.

Kumaşların sürtünme katsayısı, kumaş yapısal parametrelerinden (lif çeşidi ve karışım oranları, iplik ve kumaş yapısı), kumaşa uygulanan bitim işlemlerinden ve sürtünme deney şartlarından (sürtünme sırasında uygulanan baskı kuvveti, sürtünme hızı ve temas süresi gibi) etkilenmektedir (Akgün ve ark. 2018). Yapılan çalışmalardan kumaşların yumuşaklıkları arttıkça sürtünme katsayısı değerlerinin azaldığı görülmektedir. Sürtünme işleminde, temas alanı sabit olmak şartı ile, yüzeyi pürüzsüz kumaşlar hariç, genellikle uygulanan yük arttıkça sürtünme katsayısının azaldığı görülmektedir. Sürtünme hızının etkisi incelendiğinde, sürtünme hızı arttıkça statik sürtünme katsayısı artarken, kinetik sürtünme katsayısı değerlerinde belirgin bir değişim olmadığı gözlenmiştir (Akgün ve ark. 2018).

Kumaşların yüzey sürtünme özelliklerine etki eden yapısal parametreler; kumaş örgü yapısı, sıklıkları, ipliklerin kıvrımı ve kıvrım tepe yükseklikleridir. Kumaşın geometrik özelliklerinin yüzey sürtünme özellikleri üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır (Gül 2008, Jeddi ve ark. 2003).

Sürtünme katsayısı üzerine kumaş oluşum tipinin etkisi incelendiğinde, örme kumaşların sürtünme katsayılarının dokuma kumaşlara göre daha yüksek çıktığı görülmektedir (Ajayi 1992, Layton 2003). Sürtünme katsayısı üzerine kumaş sıklıklarının etkisi incelendiğinde, sıklıkların artması ile sürtünme katsayısının arttığı görülmektedir. Kumaş yapısındaki iplik tepe yüksekliklerinin artması ile sürtünme katsayısının arttığı gözlenmiştir (Ajayi 1992, Gül 2008).

Giysi konforu için önemli bir parametre olan ortam ve kullanıcı arasındaki kumaş nem değerlerinde meydana gelen değişimler de sürtünme katsayısının değişmesine sebep olmaktadır. Kumaş yüzeylerinin sürtünme katsayısı değerleri kumaşların aşınma davranışları üzerinde etkili olup, yüzey sürtünme katsayısı düşük olan kumaşların aşınmaya karşı direncinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Gül 2008, Layton 2003).

2.4. Bebek Giysilerinde Kullanılan Kumaşların Özellikleri

Bebek giysilerinde kullanılan kumaş yapıları incelendiğinde, büyük bir kısmını, pamuklu örme kumaştan üretilen bebek kıyafetleri oluşturduğu görülmektedir. Son yıllarda sağlığa verilen önemin artması ile organik pamuk üretimi önem kazanmıştır. Organik pamuk doğal gübreler ve biyolojik zirai ilaçlar kullanılarak yapılan tarım işlemleri ile üretilmektedir. Pamuk lifinin yanı sıra bambu, Tencel®, modal, ve yün gibi lifler de tercih edilmektedir.

Bambu lifinin özellikleri arasında boya tutabilme kabiliyeti iyi, dokunması kolay, tutumu yumuşak ve esnek özellikleri gösterebiliriz. Konfor değerleri ve aşınma direnci yüksek seviyededir. Hava geçirgenliği yüksektir ve nemi hemen emebilir. Bambu lifi, sentetik liflerle ve pamukla da karıştırılabilir. Bambu bebek giysileri, bebek banyo havluları için de kullanılabilir.

Bütün tekstil lifleri arasında yün lifi yanmaya en dayanıklı liftir ve antimikrobiyal özelliğe sahiptir. Yün yüksek oranda nem tutabilir ve ıslaklık hissi vermez, bakteri ile mantarlara daha az uygun bir mikroklima ortamı oluşturmaktadır. Pamuk- polyester karışımı kumaşlar dayanıklılık, konfor ve kolay bakım sağlar. Bebek giysilerinde pamuklu, yünlü örme, bambu, pamuk polyester karışımı dokuma kumaşlar tercih edilmektedir.

Bebek giysilerinde kullanılan kumaşlara uygulanan boyama ve bitim işlemleri, kumaş yapısında iyileşmeler sağlamaktadır. Aynı zamanda, kumaş yapısında dökümlülük, görünüm, tutum ve mikroplara karşı koruyuculuk özelliklerini iyileştirdiği görülmüştür. Boyama ve bitim işlemleri uygulanırken, kullanılan kimyasal maddelere de sınırlandırma getirilmiştir. Son yıllarda bebek giysi ve aksesuarlarında bulunabilen azo boyar maddeler, alev geciktiriciler ve fitalatlara sınırlama getirilerek tehlikeli kimyasallardan tüketicilerin korunması amaçlanmaktadır.

Bebek giysileri güvenlik açısından gerekli standartlara uygun üretildiği gibi kumaş ve aksesuarların da sağlık koşullarına uygun olan kimyasal işlemlerden geçmiş olması gerekmektedir. Bu nedenle giysiler sağlıklı üretildiklerine dair belgelendirilmelidir. Avrupa Birliği ülkelerinde ulusal düzeyde geliştirilmiş, bazen de birkaç ülkede birden kabul görmüş pek çok ekolojik ürün etiketi bulunmaktadır. Türk firmaları tarafından ekolojik tekstil konusunda en çok bilinen etiket OEKO-TEX Enstitüleri tarafından verilen “OEKO-TEX® Standart 100” etiketidir. Çocuk geceliği veya pijamalarının yanma davranışı özellikleri ile ilgili standart TS EN 14878’dir. Bu standart, 14 yaşa kadar çocuk geceliklerinin, pijamalarının ve kumaşlarının yanma davranışlarının gereksinimlerini belirlemektedir (Gürarda 2018).

2.5. Bebek Giysilerinde Tasarımın Önemi

Bebek giysilerinde tasarım çok önemlidir. Bebek giysileri tasarlanırken uyulması gereken bazı kriterler bulunmaktadır. Bunlar;

- Giysilerin, boyutlarının bebeğin vücuduna uygun olup; bebek, giysilerin içinde rahat hareket edebilmelidir. Bebek giysilerinin beden ölçüleri, bebeklerin boy ve kilolarına göre belirlenmektedir. Bebek beden ölçüleri belirlendikten sonra modellere ait kalıplar daha doğru çıkarılabilmektedir.

- Mevsime uygun giysiler oluşturulmalıdır. Bebek giysilerinin konfor özelliklerinin çok iyi olması gerekmektedir. Bebek, giysi içinde terlememeli, kendini rahat hissetmelidir.

- Giysiler, güç tutuşur, ütü istemeyen hafif gramajlı ve esnek kumaşlardan oluşmalıdır. Kumaş tutumu yumuşak olmalıdır (Ünsal 2016, Ünal 2004).

Giysi üretimlerinde bebeğe zarar verebilecek malzemeler kullanılmamalıdır. Kumaş ve aksesuarların sağlık koşullarına uygun üretilmesi gerekmektedir. Özellikle tenle temas halinde olan giysilerin sağlıklı ve doğal malzemelerden üretilmiş olması gerekmektedir. (Gürarda 2018).

Giysi dikişleri, bebeğin cildini tahriş etmemelidir, iç giyim dikişleri, sert olmamalıdır. Bebek giysilerinde genellikle 600 Sınıfı “kapama dikişler” kullanılmalıdır.

Bebek giysilerinin giydirilip çıkarılması rahat olmalı, bebeği rahatsız etmemelidir. Bebeklerin kıyafet kolay açılabilir ağ kısmına sahip olmalıdır. Giysilerin kumaşlarının bakımı kolay olmalıdır. Bebek giysilerinin kumaşları kolay yıkanabilir ve tekrarlı yıkamaya dayanıklı olmalıdır (Gürarda 2018).

- Dünya genelinde bebek giysileri ile ilgili fuarlar, yayınlar, defileler ve görseller takip edilerek ve ülkeler arasında pazar araştırmaları yapılarak koleksiyonlar hazırlanmalıdır.

- Bebek giysi tasarımlarında, bilgisayar destekli kalıp ve tasarım sistemleri kullanılmalıdır (Ünal ve Öndoğan 2009).

Şekil 2.1’de değişik tasarımlarda bebek giysileri görülmektedir.



Şekil 2.1. Bebek tulum örnekleri

2.6. Konfor Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Kullanılan Testler

2.6.1. Hava geçirgenliği testi

Kumaşların hava geçirgenliği de ısı konforunu etkileyen önemli bir parametredir. Havanın yer değiştirmesi ısı konfor üzerinde önemli bir rol oynamakta ve ısı stresi minimize etmektedir. Giysi ile vücut mikroklima boşluğu arasındaki hava hareketi, kumaşın hava geçirgenliği, giysi tasarımı, vücut hareketi, rüzgar hızı ve mikroklima hacmi ile belirlenir (Crockford 1988).

Hava geçirgenliği, kumaşın her iki yüzü arasında belirli bir basınç farkı bulunduğunda birim kumaş yüzeyinden geçen hava akımının hacmi olarak tanımlanır. Daha teknik bir tanımla, manometrede 10 mm'lik bir yükseklik farkına neden olacak basınçta 100 mm²'lik bir alandan bir saniyede geçen hava hacminin mm³ olarak ifadesidir. Hava geçirgenliği, kumaş yapısından en çok etkilenen kütle transfer özelliğidir.

Hava geçirgenliği ölçümünde numune alanı, numunenin iki yüzü arasındaki basınç farkı ve zamana bağlı olarak numuneden dik yönde geçen hava akımının hızı ölçülür. Her numune için beşer ölçüm yapılmış ve ortalama değerler hesaplanmıştır. Test edilecek herhangi bir numune kesilmeden dairesel algılayıcı tutucular (diskler) arasına

yerleştirilebilir. Numune sıkıca (hava kaçmasını engellemek için) dairesel algılayıcıların çevresine tutturulunca numune ebatlarının herhangi bir rolü olmamaktadır. Cihaz numunenin iki farklı yüzündeki basınç farkı (Pa) prensibiyle ölçüm yapar. İki yüz arasındaki basınç eşitlendiği zaman ölçüm durur ve hava geçirgenlik değeri mm/sn ($l/m^2/s$)cinsinden okunur. Deney aynı şartlar altında numunenin değişik alanları kullanılarak en az 5 tekrar yapılır. Farklı kumaşların kıyaslanması için aynı basınç farkının ve aynı büyüklükteki deney alanının kullanılması gerekir (Kanat 2007). Şekil 2.2’de hava geçirgenliği test cihazı görülmektedir.



Şekil 2.2. Hava Geçirgenliği Test Cihazı (Anonim 2019)

Kumaşın hava geçirgenliği üzerinde etkili olan bazı etkenler; kumaşın yapısal faktörleri, çevresel faktörler ve kumaş içinden geçen maddenin özellikleri olarak sınıflandırılabilir. Hammadde, iplik özellikleri, örgü yapısı, kumaş tipi, kumaş kalınlığı, gibi faktörler kumaşın hava geçirgenlik özelliğini belirleyen faktörlerdir (Okur ve Turan 2015).

Hava geçirgenliği, havanın lif, iplik ve kumaş yapısı içerisinde geçebilme yeteneğidir. Aynı zamanda vücut ve giysi arasında kalan havanın dışarı iletilmesi ile de ilgili bir kavramdır. Hava geçirgenliği lif ve iplik yapısı ile kumaş içindeki boşlukların miktar ve dağılımına bağlıdır. Örneğin sık yapılı bir kumaşta havanın geçişi daha zordur. İplikleri hacimli hale getiren ve kumaş yüzeyini tüylendiren bitim işlemleri ise havayı hapsedip, vücuda sıcaklık sağlamaktır. Hava geçirgenliği giysi konforunu önemli derecede etkiler. Paraşüt kumaşlarının, spor giysilerin, hava filtreleri çeşitli amaçlar için kaplama kumaşlarının performansının belirlenmesine yardımcı olur (Oğlakçıoğlu ve Marmaralı

2007). Hava geçirgenliği ölçümünde farklı standartlardan yararlanılmaktadır. Çizelge 2.1’de hava geçirgenliği ölçümünde en çok tercih edilen standartlar yer almaktadır.

Çizelge 2.1. Hava geçirgenliğinde kullanılan standartlar

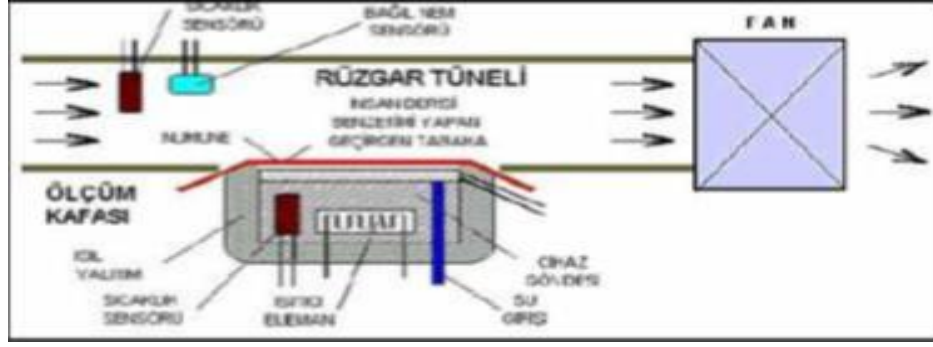
Test Standardı	Test Alanı (cm²)	Basınç (Pa)	Birim
ANFOR G07-111	20 ya da 50	196	l/m ² /s
ASTM D 373	38	125	cm ³ /cm ² /s
ASTM D 3,574	25	125	dm ³ /s
BS 5636	5	98	cm ³ /cm ² /s
DIN 53887	20	200/160/100	l/m ² ya da l/dm ² /dk
EDANA 1401	20 ya da 50	196	l/m ² /s
EN ISO 7231	25	125	dm ³ /s
EN ISO 9237	20	200/100	mm/s (l/m ² /s)
JIS L 1096 -A	38	125	cm ³ /cm ² /s
TAPPI T 251	20 ya da 38	125	cm ³ /cm ² /s

2.6.2. Su buharı geçirgenliği testi

Su buharı geçirgenliği cihazı, ısıl hissetme vasıtasıyla kuru ve yaş insan derisini temsil etmektedir ve kumaşların su buharı ve ısıl direncinin belirlenmesini sağlamaktadır. Permetest cihazı, deri modeli görüntüsü bulunmaktadır. Ölçüm sonuçları ISO 11092 de tanımlanan birimlerle açıklanmaktadır Ölçüm sırasında gözenekli ölçüm yüzeyi nemlendirilir ve üzerine numune yerleştirilir. Aktif yüzeyden dışarı çıkan buharlaşma ısısı cihaz üzerindeki özel bir sistemle ölçülür. Ölçüm sonuçları bir kaydediciye gönderilir ve değerler bir kâğıda grafik formunda aktarılır. Öncelikle numunesiz bir ölçüm yapılır ve bu durumdaki ısı akış değeri q_0 kaydedilir. Ardından numune ile ölçüm yapılarak, numune ile kaplanan ıslak ölçüm kafasının ısı kaybı miktarını gösteren q_s seviyesi kaydedilir. Bu durumda bağıl su buharı geçirgenliği $P = 100 (q_s / q_0) (\%)$ formülünden hesaplanır. Burada q_s : Numune ile su buharı geçirgenliği değeri q_0 : Numunesiz su buharı

geçirgenliği değeridir. Bir kumaş örneğinden en az 3 ölçüm yapılarak ortalama sonuç elde edilir (Kanat 2007).

Su buharı iletimi, kumaş tabakasının çevresinde oluşan buhar basıncı farkı sayesinde ortaya çıkar. Buhar basıncı farkı, aynı zamanda su buharı konsantrasyonu farkına işaret etmektedir. Su buharının, kumaş içinden olan hareketliliği büyük oranda kumaşın mikro gözenekli yapısına bağlıdır ve bu yapıyı değiştiren her işlem, kumaş ve giysilerin su buharı geçirgenliğini değiştirir. Su buharı iletimi, iplikler arası hava gözeneklerinin oluşturduğu bir özelliktir. Gözenek büyüklüğu iplik çapından, iplik çapı da lif kompozisyonundan etkilendiğinden su buharı geçirgenliğinin kumaş bünyesindeki liflerin nem alma özelliğinden etkilendiği düşünülür. Bir kumaş, bilinen çevresel şartlara bırakıldığında yoğunluk, gözeneklilik, kalınlık gibi parametreler özdeş olsa bile, su buharı geçirgenliği lif tipine göre büyük farklılıklar gösterebilir. Kumaş tabakası çevresindeki buhar basıncı farkı, liflerin su buharı absorpsiyon özelliklerine bağlıdır. Lifler, kimyasal kompozisyonları ve yapılarına bağlı olarak su buharı absorplayacaktır. Su buharı absorpsiyon oranı yüksekse su buharı basıncı farkı değer düşük, dolayısıyla toplam su buharı geçirgenliği de düşük olacaktır. Kumaştaki açıklıklardan gerçekleşen su buharı iletimi ise lif tipinden etkilenmemektedir. Benzer şekilde su buharı geçirgenliği kumaş yüzey özelliklerinden önemli şekilde etkilenmemektedir. İki kumaş tabakası arasındaki hava katmanının sıcaklığı, su buharı iletimi gerçekleşince artmaktadır. Bu artış, kumaşların su buharı absorpsiyonu oranı ile de ilişkilidir. Öte yandan, sıvı su kumaş ile temas halinde olduğuunda (terlemede olduğu gibi), kumaş yüzeyinin ıslanabilirliği, kumaş tabakaları içinde gerçekleşen su buharı geçirgenliğini belirlemede etkili olmaktadır. Bu durumda, kılcallık özelliği önemli bir yer tutmaktadır. Şekil 2.3'de permetest cihazının ölçüm mekanizması görölmektedir.



Şekil 2.3. Permetest cihazının ölçüm mekanizması (Dolezal ve Hes 2003)

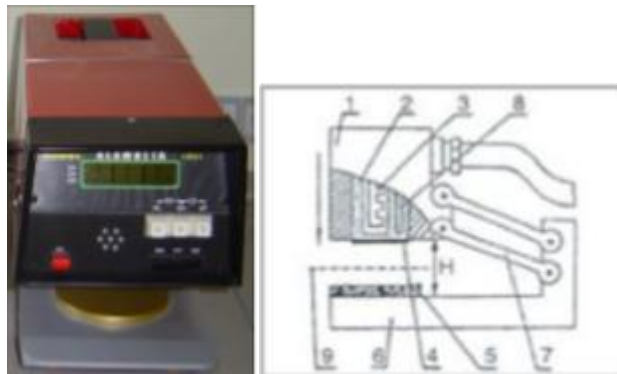
Cihaz Hes tarafından geliştirilmiştir. Cihaz kuru ve ıslak kumaşların bağıl su buharı (%WVP) ve buharlaşma direnci (m^2Pa/W) değerlerinin 3-5 dakika içinde belirlenmesini sağlar.

Su buharı iletimi, kumaş tabakasının çevresinde oluşan buhar basıncı farkı sayesinde ortaya çıkar. Buhar basıncı farkı, aynı zamanda su buharı konsantrasyonu farkına işaret etmektedir. Su buharının, kumaş içinden olan hareketliliği büyük oranda kumaşın mikro gözenekli yapısına bağlıdır ve bu yapıyı değiştiren her işlem, kumaş ve giysilerin su buharı geçirgenliğini değiştirir. Su buharı iletimi, iplikler arası hava gözeneklerinin oluşturduğu bir özelliktir (Hes 2001).

Terin buharlaşarak deriden uzaklaşması ve böylece faal durumlarda aşırı ısınmanın önlenmesi konforlu hissetmenin gereğidir. Bazı durumlarda, ıslak vücuttan terin buharlaşma hızı, ter salgılama hızından düşük olabilir; vücut üzerinde terin birikmesi ve yetersiz buhar hareketliliği konforsuzluk olarak algılanır; bu nedenle konforlu bir giysi yüksek su buharı geçirgenliğine sahip olmalıdır. Genellikle pamuklu mamuller için kullanılan “nefes alabilen” kumaş tabiri suyun buhar fazındaki hareketliliğinden kaynaklanmaktadır. Su buharı, giysi içinden etkili bir biçimde iletilmezse deri yüzeyinde bağıl nem değeri artmaya ve kullanıcı ıslaklığı hissetmeye başlar. Yüksek su buharı geçirgenliğine sahip kumaşlar, kullanım esnasında terleme ve buharlaşmadan kaynaklanan soğuma efektine yardımcı olur. Ayrıca soğuk iklimlerde yüksek su buharı geçirgenliği, giysilerde su birikmesini önlemek veya azaltmak için önemlidir (Hes 2007).

2.6.3. Isıl konfor testi

Kumaşın deriyle temasında meydana gelen transfer olaylarını ve buna bağlı olarak ortaya çıkan algıları incelemek üzere geliştirilmiştir. Alambeta cihazında gerçek kullanım şartları simüle edilmiştir. Cihaz ölçüm kafası (1), bakır bir blok (2) içerir. Bakır blok elektrikli ısıtıcı (3) ile ısınır. Sıcaklık termometre ile ölçülür. (8) Isıtılan alt blok ısı akış sensörü (4) ile donatılmıştır. Sensör çok ince metal plaka yüzeyleri arasındaki ısı düşmelerini ölçer. Başka bir termometre ile temas halindeki bu sensör 0,2 mm kalınlığındadır ve 0,2 saniyede maksimum ısı akışına ulaşır. Böylece yaklaşık 0,5 mm kalınlığında 0,1 – 0,3 saniyede ısının temas edilen cisme doğru maksimum akışın olduğu insan derisi temsil edilmiş olur. Ölçümden önce ölçüm kafası tekstil materyali (5) tarafından kaplanan metal tabandan (6) belirli bir yükseklikte tutulur. Ölçüm, kafanın tekstil materyali üzerine yerleştirilmesi ile başlar. Isı tekstil materyaline doğru akmaya başlar, sonra materyalin yüzey sıcaklığı değişir. Cihazın ölçüm kafa sıcaklığı cilt sıcaklığı olan 32 °C, numunenin sıcaklığı ise oda sıcaklığı olarak kabul edilen 22 °C olarak alınmıştır. Ölçüm işleminin ardından, tüm veriler bilgisayara aktarılıp kaydedilmektedir. Ölçüm süresi numuneye göre birkaç dakika sürmektedir. Alambeta cihazı genel olarak bir ölçüm kafası ile numunenin üzerine yerleştirildiği bir tabandan oluşmaktadır. Ölçüm başladığı anda, ısı akış sensörünü ihtiva eden ölçüm kafası aşağıya düşer ve alt plakaya düzlemsel bir şekilde yerleştirilen numuneye dokunur. Bu sırada numunenin yüzey sıcaklığı aniden değişir ve cihazın bilgisayarı ısı akış değerlerini kaydeder. Aynı zamanda bir fotoelektrik sensör numune kalınlığını ölçer. Bu prosedür, insan parmağının oda sıcaklığındaki bir kumaşa dokunması işlemine benzerdir (Kanat 2007). Şekil 2.4’de Alambeta test cihazı ve kesit görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 2.4. Alambeta Test Cihazı ve Kesit Şekli

Şekil 2.4’de Alambeta cihazının kısımlarını gösteren kesit şeklinde;

- 1: Ölçüm kafası,
- 2: Metal blok
- 3: elektrikli ısıtıcı,
- 4: Isı akış sensörü,
- 5: Tekstil materyali,
- 6: Metal taban,
- 7: Plaka,
- 8: Termometre,
- 9: Ter akışını simüle eden ıslatılmış tekstil ara yüzeyi,
- 10: Kafa kaldırma mekanizması,
- 11: Bağlantı borusu,

Alambeta cihazında ölçülen termal konfor parametreleri şunlardır;

- a) Isıl iletkenlik (W/m K),
- b) Isıl difüzyon (m^2 / s),
- c) Isıl soğurganlık,
- d) Isıl direnç ($m^2 K/ W$),
- e) Isı akış oranı,
- f) Isı akış miktarı (W/ m^2),
- e) Materyal kalınlığı (m),

Isıl konfor test cihazı olan Alambeta, HES tarafından Çek Cumhuriyeti’nde geliştirilmiştir. Bu cihaz; ısıl iletkenlik, ısıl soğurganlık, ısıl direnç ve kalınlık ölçümleri yapılmasına olanak sağlamaktadır.

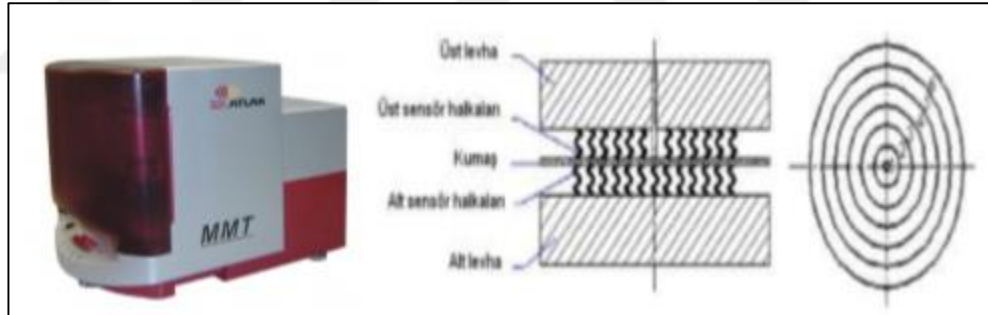
Kumaşın deriyle temasında meydana gelen transfer olaylarını ve buna bağlı olarak ortaya çıkan algıları incelemek üzere geliştirilen ilk sistem Kawabata’nın (1985) tasarladığı termal test cihazı KES FB7 Termolabo’dur. (sıcak levha sistemi). Günümüzde objektif sonuçlar veren ve yaygın olarak kullanılan Alambeta cihazı ise Çek Cumhuriyeti’nde, Luboš Hes tarafından, termal absorpsiyonun ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir.

Alembeta cihazı, kuru insan derisini simüle etmekte ve çalışma prensibi alt ölçüm plakası (22 °C) ile üst başlığı (32 °C) arasındaki sıcaklık farkından dolayı testi yapılan kumaş içerisinden geçen ısı akımının zamana bağlı tespit edilmesine dayanmaktadır. Numune yerleştikten sonra ölçüm kafası aşağıya inmekte kumaşa temas etmekte ve ısı akış seviyesinin ölçümünü gerçekleştirmektedir.

Kafanın baskısı 100-1000 Pa arasında ayarlanabilir. Kafa baskı temasına bağlı olarak termal emiciliğin seviyesini belirler. Isı numune içerisinden akışa başlar; numunenin yüzeyinin sıcaklığı aniden değişir ve bu sırada cihaz oluşan ısı akışını kaydeder. Bu durum kumaş seçimi sırasında parmağın kumaşa dokunmasına benzetilebilir. Aynı zamanda numune kalınlığı da ölçülür.

2.6.4. Nem iletim testi

Nem yönetimi test cihazı (MMT), dokuma ve örme kumaş yapıları gibi tekstil ürünlerinin sıvı nem yönetimi özelliklerini dinamik olarak ölçen test cihazıdır.



Şekil 2.5. MMT Test Cihazı (SDL Atlas) (<http://www.sdlatlas.com.tr>)

Şekil 2.5’de nem iletimi ölçümünde kullanılan MMT test cihazı görülmektedir. Şekil 2.5’de gösterildiği gibi ortak merkezli alt ve üst ölçüm sensörleri arasına yerleştirilen kumaşın nem yönetim özelliği test edilir. MMT cihazı deriden giysinin dış yüzeyine çoklu yönde nem iletim özelliklerini ölçmek ve kaydetmek için dizayn edilmiştir. Cihazda üst yüzey, giysi giyildiğinde insan vücudunun derisine yakın olan kısmı; alt yüzey ise dış çevreye yakın olan kısmı simüle etmektedir. MMT cihazında kumaşların ıslanma süresi (üst-alt), emilim oranı (üst-alt), maksimum ıslak daire yarıçapı (üst-alt), ıslanma hızı (üst-

alt), kümülatif tek yönlü taşıma indeksi ve genel sıvı yönetim performansı ölçülmektedir (Taştan Özkan ve Kaplangiray 2015).

1. Islanma Süresi: WTT (üst yüzey) ve WTB (alt yüzey) kumaşın alt ve üst yüzeylerinin test başladıktan sonra sırayla ıslanmaya başlama süreleridir ve saniye cinsinden tanımlanır

2. Emilim oranı: TAR (üst yüzey) ve BAR (alt yüzey) olarak ifade edilir. TAR ve BAR sırayla kumaşın üst ve alt yüzeylerinin sıvının pompalanma süresi içinde % olarak ortalama emilim kabiliyetidir.

3. Maksimum Islak Daire Çapı: MWR üst ve MWR alt (mm cinsinden), kumaşın üst ve alt yüzeyinde oluşan ıslanmanın çapını ifade eder.

4. Islanma Hızı : (TSS ve BSS) Yayılma hızı merkezden maksimum çapa sahip ıslanma halkasına kümülatif yayılma hızı (mm/sn) olarak tanımlanır. Halkanın ($i= 1,2,3,4,5,6$) t_i süresinde ıslandığını varsayırsa $i-1$ halkasından i . halkasına sıvı nem yayılma hızı (S_i) Eşitlik 2.4'deki gibi hesaplanır: (Taştan Özkan, Kaplangiray 2015).

$$S_i = \frac{\Delta R_i}{\Delta t_i} = \frac{R}{t_i - t_{i-1}} \quad (2.4)$$

Burada R sayısı halkanın çevresidir. Daha sonra kümülatif yayılma hızı (SS) Eşitlik 2.5'deki gibi hesaplanır:

$$SS = \sum_{i=1}^N S_i = \sum_{i=1}^N \frac{R}{t_i - t_{i-1}} \quad (2.5)$$

Burada N sayısı maksimum ıslak halka sayısıdır.

5. Kümülatif tek yönlü taşıma indeksi (OWTC): Kumaşın iki yüzünde oluşan üst ve alt maksimum ıslak çap alanlarının farkının, test süresine bölünmesiyle hesaplanır. R sayısı kumaşın iki yüzü arasındaki kümülatif nem miktarı farkıdır. Eşitlik 2.6' teki gibi hesaplanır:

$$R = (Alan(U_{alt}) - Alan(U_{üst}))/Toplam Test Süresi \quad (2.6)$$

6. Toplam Nem Yönetim Kapasitesi (OMMC) : Sıvı nemin kumaştaki toplam aktarım kapasitesini tayin eden bir endekstir. Bir kumaşın OMMC değerinin belirlenmesinde aşağıda belirtilen değerler göz önüne alınır. Alt kısımdaki nem emilim oranı: BAR Tek yönlü sıvı aktarım kapasitesi: R Alt kısımdaki nem kuruma hızı, kümülatif yayılma hızıyla gösterilir: BSS Toplam Nem Yönetimi Kapasitesi Eşitlik 2.71'deki gibi hesaplanır:

$$OMMC = C1 * BAR + C2 * R + C3 * SS_b \quad (2.7)$$

Burada alt yüzey emilim oranını (BAR), tek yönlü sıvı aktarım kapasitesi (R) ve alt yüzey yayılma hızını (SSb) gösterirler. Ayrıca sabit katsayıların değerleri C1= 0.25, C2= 0.5 ve C3 = 0.25'tir.

Nem yönetimi test cihazı (MMT), dokuma ve örme kumaş yapıları gibi tekstil ürünlerinin sıvı nem yönetimi özelliklerini dinamik olarak ölçen test cihazıdır.

MMT cihazı deriden giysinin dış yüzeyine çoklu yönde nem iletim özelliklerini ölçmek ve kaydetmek için dizayn edilmiştir. Cihazda üst yüzey, giysi giyildiğinde insan vücudunun derisine yakın olan kısmı; alt yüzey ise dış çevreye yakın olan kısmı simüle etmektedir. MMT cihazında kumaşların ıslanma süresi (üst-alt), emilim oranı (üst-alt), maksimum ıslak daire yarıçapı (üst-alt), ıslanma hızı (üst-alt), kümülatif tek yönlü taşıma indeksi ve genel sıvı yönetim performansı ölçülmektedir (Taştan Özkan ve Kaplangiray 2015).

Çizelge 2.2'de MMT test cihazından elde edilen test sonuçlarının değerlendirme skalası yer almaktadır.

Çizelge 2.2. MMT Test Sonuçları Değerlendirme Skalası (Uludağ Üniversitesi Laboratuvarı MMT Kullanım Klavuzu)

İndeksler		Derece		Skala				
		1	2	3	4	5		
Islanma süresi (sn)	üst	>120	20-119	5-19	3-5	<3		
		ıslanma yok	yavaş	orta	hızlı	çok hızlı		
	alt	>120	20-119	5-19	3-5	<3		
		ıslanma yok	yavaş	orta	hızlı	çok hızlı		
Emilim oranı (%/sn)	üst	0-9	10-29	30-49	50-100	>100		
		çok yavaş	yavaş	orta	hızlı	çok hızlı		
	alt	0-9	10-29	30-49	50-100	>100		
		çok yavaş	yavaş	orta	hızlı	çok hızlı		
Maksimum ıslak daire yarıçapı (mm)	üst	0-7	8-12	13-17	18-22	>22		
		ıslanma yok	küçük	orta	hızlı	çok hızlı		
	alt	0-7	8-12	13-17	18-22	>22		
		ıslanma yok	küçük	orta	hızlı	çok hızlı		
Islanma hızı (mm/sn)	üst	0,0-0,9	1,0-1,9	2,0-2,9	3,0-4,0	>4,0		
		çok yavaş	yavaş	orta	hızlı	çok hızlı		
	alt	0,0-0,9	1,0-1,9	2,0-2,9	3,0-4,0	>4,0		
		çok yavaş	yavaş	orta	hızlı	çok hızlı		
Kümülatif tek yönlü taşıma endeksi (%)	<50	-50-99	100-199	200-400	>400			
	çok kötü	kötü	iyi	çok iyi	mükemmel			
Sıvı yönetim performansı	0,0-0,19	0,2-0,39	0,4-0,59	0,6-0,8	>0,8			
	çok kötü	kötü	iyi	çok iyi	mükemmel			

3. MATERYAL VE YÖNTEM

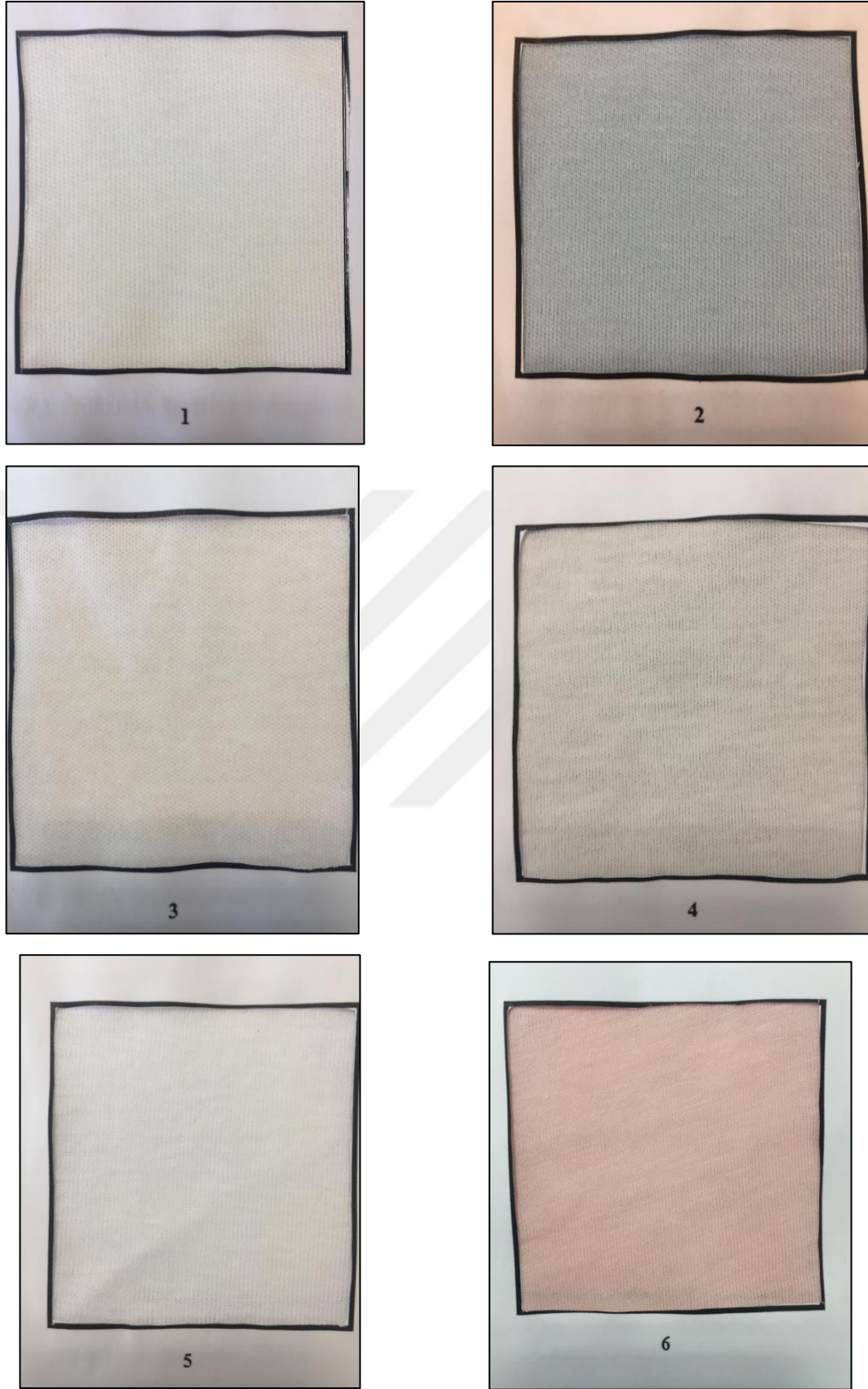
3.1. Materyal

Bu çalışmada iki farklı bebek giyim firmasından 16 adet farklı kumaş numuneleri temin edilmiştir. İki farklı grup oluşturularak bu gruplardaki kumaşların konfor ve tutum özelliklerinin incelenmesi ve grupların kendi içinde karşılaştırılmalarının yapılması hedeflenmiştir. Deneysel çalışmada kullanılan 1. Grup kumaş numunelerinin yapısal özellikleri Çizelge 3.1’de 2. Grup kumaş numunelerinin yapısal özellikleri 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. 1. Grup kumaşların yapısal özellikleri

Kumaş No	Örgü Tipi	İplik No (Ne)	Materyal	Kalınlık (mm)	Gramaj (g/m ²)	Sıra/cm	Çubuk/cm
A1	Interlok	24/1	%100 pamuk	0.82	265	12	14
A2	Interlok	36/1	%100 pamuk	0.75	210	15	14
A3	Interlok	50/1	%100 pamuk	0.69	160	18	14
A4	Interlok	60/1	%100 pamuk	0.59	155	18	17
A5	1x1 Ribana	30/1	%100 pamuk	0.72	205	12	18
A6	Süprem	30/1	%100 pamuk	0.40	155	16	20

1.Grup kumaş numunelerinin fotoğraf mikroskopik görüntüleri Şekil 3.1’de, kumaş numunelerinin mikroskopik görüntüleri ise Şekil 3.2 ’de görülmektedir.



Şekil 3.1. 1. Grup kumaş numunelerinin fotoğraf görüntüleri



1



2



3



4



5



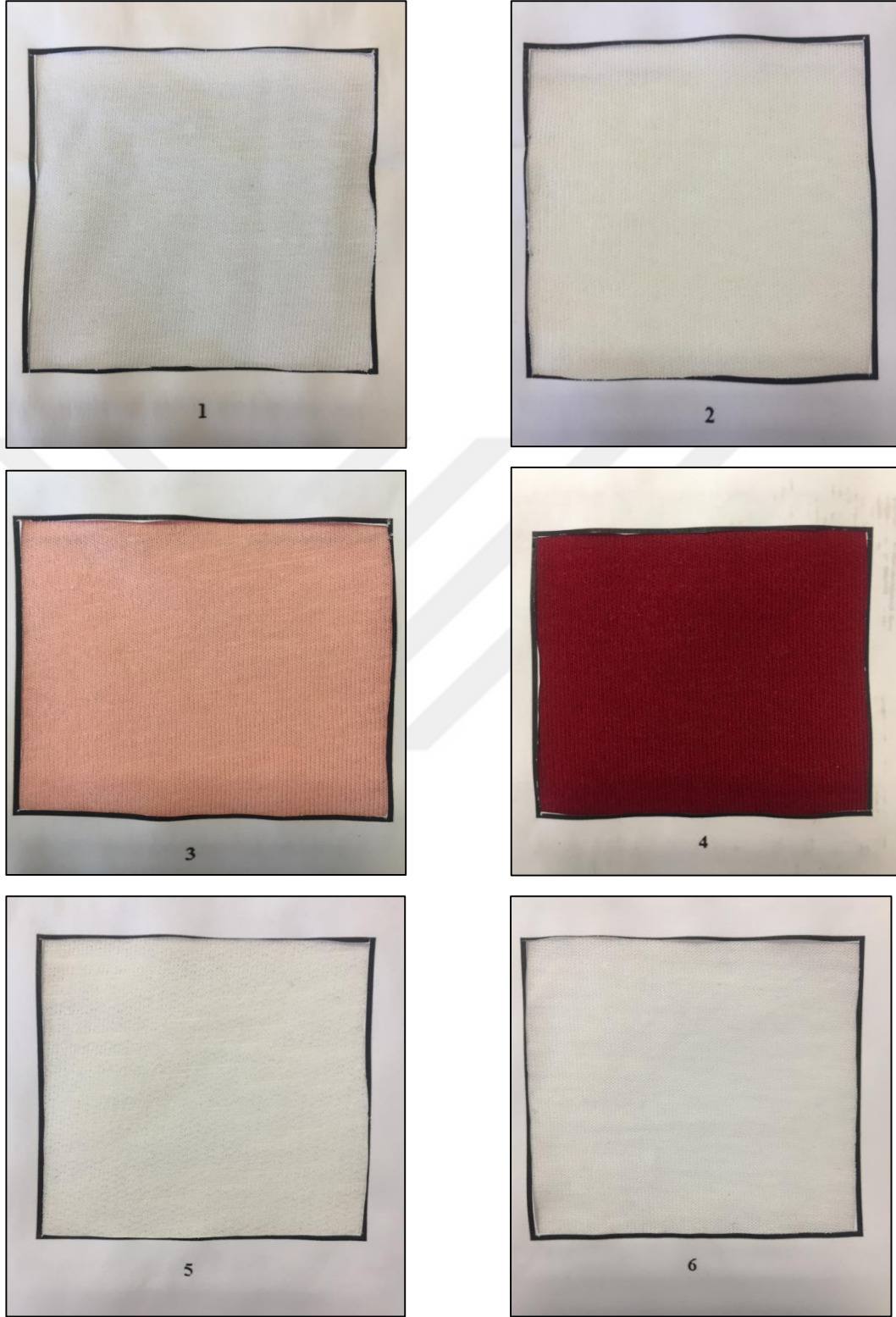
6

Şekil 3. 2. 1. Grup kumaş numunelerinin mikroskobik görüntüleri (x 4 büyütme)

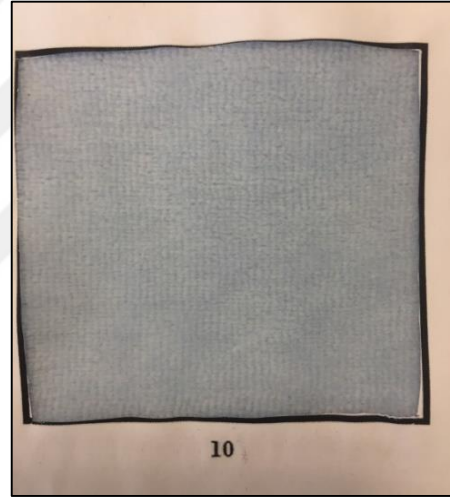
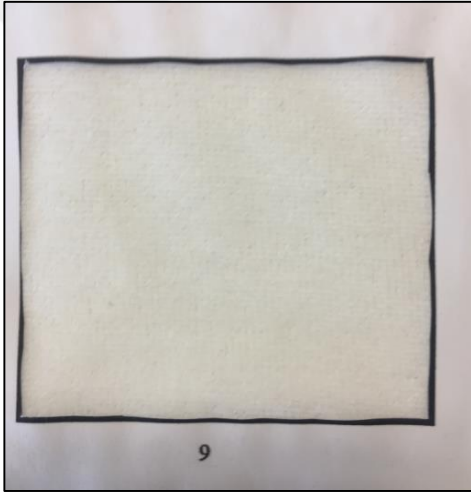
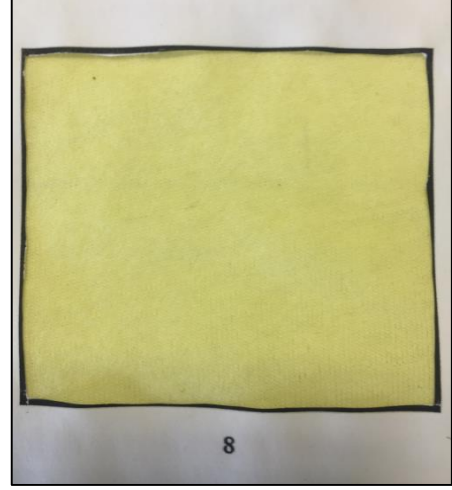
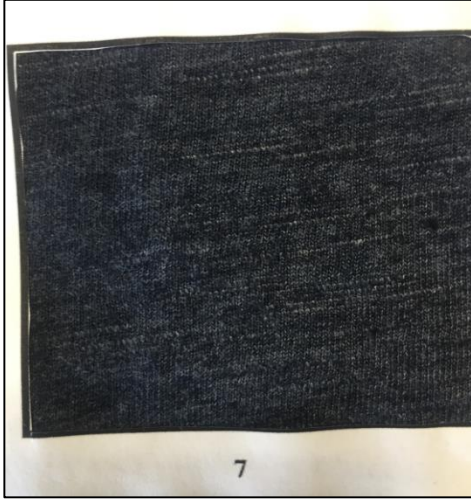
Çizelge 3. 2. 2. Grup kumaşların yapısal özellikleri

Kumaş No	Örgü Tipi	İplik No (Ne)	Materyal	Kalınlık (mm)	Gramaj (g/m²)	Sıra/cm	Çubuk/cm
B1	Süprem	30/1	%95 pamuk %5 elastan	0.51	150	20	15
B2	İnterlok	40/1	%100 pamuk	0.76	190	20	15
B3	Süprem	30/1	%100 pamuk	0.46	150	20	15
B4	İnterlok	30/1	%100 pamuk	0.6	250	20	15
B5	Süprem	30/2	%100 pamuk	0.76	200	22	15
B6	Süprem	40/1	%50 pamuk %50 modal	0.44	120	17	13
B7	Süprem	30/1	%50 pamuk %50 pes	0.53	140	17	16
B8	Süprem	30/1	%100 pamuk	0.5	150	15	15
B9	Kadife (İnterlok)	30/1	%80 pamuk %20 pes	0.83	230	13	11
B10	Kadife (İnterlok)	30/1	%80 pamuk %20 pes	1.57	250	17	10

2. Grup kumaş numunelerinin fotoğraf görüntüleri Şekil 3.3'de, kumaş numunelerinin mikroskopik görüntüleri ise Şekil 3.4 'de görülmektedir.



Şekil 3.3. 2.Grup kumaş numunelerinin fotoğraf görüntüleri



Şekil 3.4. 2.Grup kumaş numunelerinin fotoğraf görüntüleri (devamı)



1



2



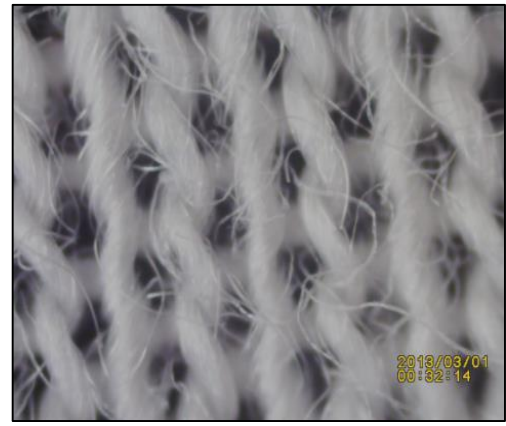
3



4



5



6

Şekil 3.5. 2. Grup kumaş numunelerinin mikroskobik görüntüleri (x 4 Büyütme)



7



8



9



10

Şekil 3.6. 2. Grup kumaş numunelerinin mikroskopik görüntüleri (x 4 büyütme) (devamı)

3.2. Yöntem

Bu çalışma kapsamında temin edilen iki grup kumaşlara; konfor testleri ve tutum testleri yapılmıştır. Bunlar ;

Konfor testleri ;

-Hava Geçirgenliği

-Su Buharı Geçirgenliği,

-Termal Konfor testleri,

- Isıl İletkenlik,
- Isıl Direnç,
- Isıl Absorpsiyon,
- Isıl Geçirgenlik,

-Nem İletimi Testi,

Tutum testleri ;

-Eğilme Rijitliği (Kalp ilmek metodu),

-Yüzey sürtünme katsayısı,

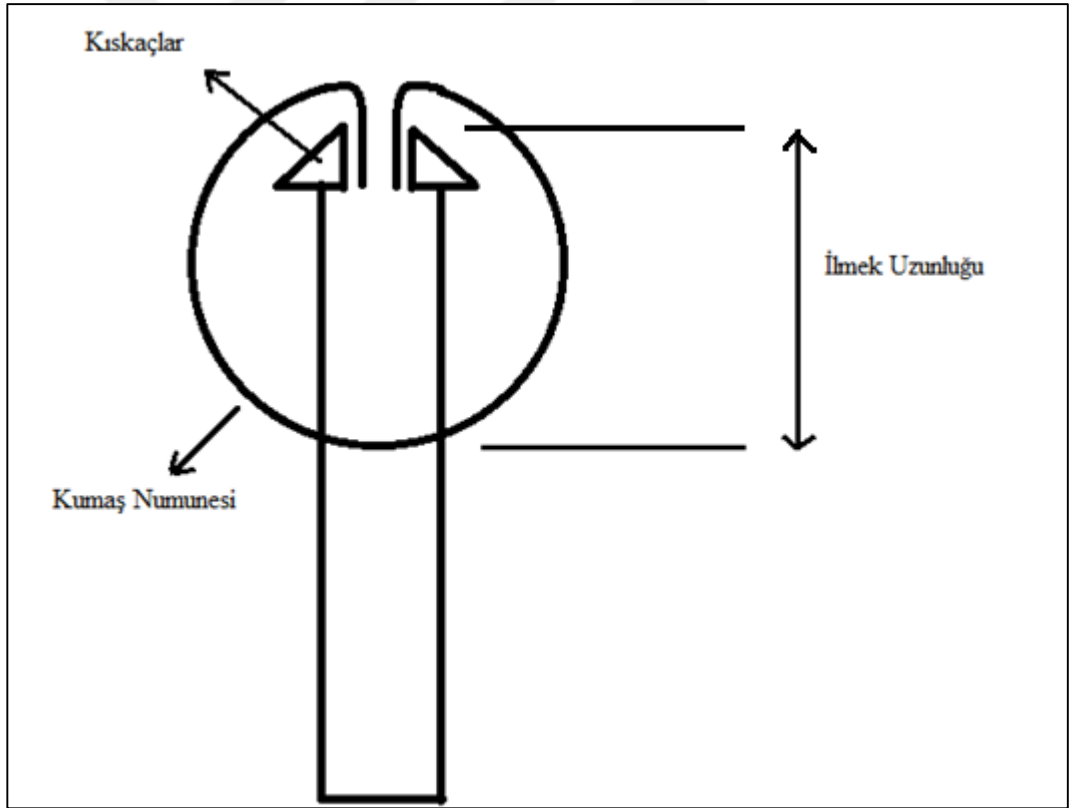
Hava geçirgenliği testi, Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Fizik Laboratuvarında, ISO 9237 standardına göre, SDL Atlas Digital Hava Geçirgenliği Test Cihazı'nda (M 021 A Model) gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde 100 Pa basınç ve 20 cm² test alanı kullanılmıştır. Test ölçümleri 3 tekrarlı yapılmıştır.

Su buharı geçirgenliği testi, Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Fiziksel test Laboratuvarında, ISO 11092 standardına göre, Permetest Test Cihazı'nda gerçekleştirilmiştir. Test ölçümleri 3 tekrarlı yapılmıştır.

Termal konfor testleri, (ısı iletkenlik, ısı direnç, ısı absorpsiyon, ısı geçirgenlik ve kalınlık) Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Fizik Laboratuvarında, Alambeta Test Cihazı'nda gerçekleştirilmiştir. Test ölçümleri 5 tekrarlı yapılmıştır.

Nem iletimi testleri, İSKO Dokuma Fabrikası-İnegöl-Bursa, Kalite Kontrol Laboratuvarı'nda MMT Test Cihazı'nda, AATCC 195 (2012) nolu standarda göre gerçekleştirilmiştir.

Eğilme rijitliği testleri, Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Konfeksiyon Laboratuvarında, "Kalp İlmek Metodu" na göre ASTM D 1388-14 "Standard Test Method for Stiffness of Fabrics", (Kumaşların Sertliği İçin Standart Test Metodu) standardına göre gerçekleştirilmiştir. Test ölçümleri çubuk sırasına paralel, ön ve arka kumaş yüzlerine üçer tekrarlı olarak yapılmıştır. Örme kumaş numuneleri çubuk doğrultusunda 2,5 x 18 cm boyutlarında alınmıştır. 3 cm kumaş numunesinin kısıkaçlara takılması için gereken mesafe olarak alınmış ve şerit uzunluğu 15 cm olmuştur (Anonim 2015). Ölçümler kumaş numunesinin ön yüzünden ve arka yüzünden yapılmış ve ortalama değerler alınmıştır. Denemeler üç tekrarlı yapılmıştır.



Şekil 3.7. Kalp İlmek Metodu'nda kumaş numunesinin deney düzeneğindeki durumu (Collier ve Epps 1999)



Şekil 3.8. "Kalp ilmek metodu" ile eğilme rijitliği ölçüm düzeneği

Şekil 3.5’de kumaş numunesinin deney düzeneğindeki pozisyonu görülmektedir (Collier ve Epps 1999). 2.5 x 18 cm uzunluğunda kesilen kumaş numunesi, Şekil 3.6’da görüldüğü gibi uçlarından kalp formu verilerek kıskaçla tutturularak düzeneğe asılmış ve kendi ağırlığında 1 dakika bekletilerek ilmek uzunluğu ölçülmüştür. ASTM D 1388-14 nolu standartta ilmek uzunluğuna karşılık gelen eğilme uzunluğu değerleri verilmiştir. Bu Çizelge 3.3’deki tablodan yararlanılarak eğilme uzunluğu değerleri bulunmuştur. Aynı zamanda (1) nolu formülle de eğilme uzunluğu değerleri bulunabilmektedir.

$$c = I_0 f(\theta) \quad (1)$$

I = İlmeğin uzunluğu

$$I_0 = 0.1337 L$$

L = Şerit uzunluğu (Numunenin kıskaçlara sıkıştırılmamış kısmının çevresel uzunluğu)
(cm)

$$f(\theta) = (\cos \theta / \tan \theta)^{1/3}$$

Buradan bulunan eğilme uzunluğu değeri ile (2) nolu formülle eğilme rijitliği değeri hesaplanmaktadır.

$$G = 1.421 \times 10^{-5} \times W \times c^3 \quad (2)$$

G = Eğilme rijitliği (μ joule/m)

W = Gramaj (g/m^2)

c = Eğilme uzunluğu (mm)

Çizelge 3.3. Eğilme uzunluğu değerleri (Anonim 2015)

İlmek Uzunluğu (cm)	Eğilme uzunluğu (cm)		
	Şerit uzunluğu (15 cm)	Şerit uzunluğu (20 cm)	Şerit uzunluğu (25 cm)
4,0	2,19	-	-
4,2	2,07	-	-
4,4	1,99	-	-
4,6	1,86	3,44	5,43
4,8	1,76	3,30	5,16
5,0	1,65	3,17	4,91
5,2	1,56	3,03	4,71
5,4	1,45	2,90	4,53
5,6	1,35	2,80	4,36
5,8	1,25	2,67	4,20
6,0	1,14	2,57	4,06
6,2	1,04	2,47	3,92
6,4	0,93	2,37	3,80
6,6	0,81	2,26	3,67
6,8	0,69	2,16	3,56
7,0	0,53	2,06	3,45
7,2	-	1,96	3,34
7,4	-	1,86	3,21
7,6	-	1,76	3,12
7,8	-	1,66	3,02
78,0	-	-	2,91
8,2	-	-	2,82
8,4	-	-	2,72

Yüzey sürtünme katsayısı testleri, Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Fizik Laboratuvarında, Labthink Param MXD-02 model Sürtünme Test Cihazı'nda ASTM D 1894-14 "Standard Test Method for Static and Kinetic Coefficient of Friction of Plastic Film and Sheeting" (Plastik film ve kaplamanın statik ve kinetik sürtünme katsayısı için standart test metodu) standardına göre gerçekleştirilmiştir (Anonim 2014). Test ölçümleri çubuk sırası doğrultusunda, üçer tekrarlı yapılmıştır.

Testlerden önce tüm kumaş numuneleri standart atmosfer koşullarında (20 ± 2 ° C sıcaklık ve $65 \pm 2\%$ relatif rutubet) 24 saat kondüsyonlanmıştır.

Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar SPSS 14.0 istatistiksel program ile değerlendirilmiştir. Ortalama sonuçları değerlendirmede varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls (SNK) testleri kullanılmıştır. Tüm istatistiksel testler için seçilen anlamlılık düzeyi (α) değeri 0,05'tir.

Kumaş numunelerinin görüntüleri fotoğraf makinası ve mikroskop (Bresser marka dijital ışık mikroskopu) ile (x 4 büyültme) çekilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Hava Geçirgenliği Test Sonuçları

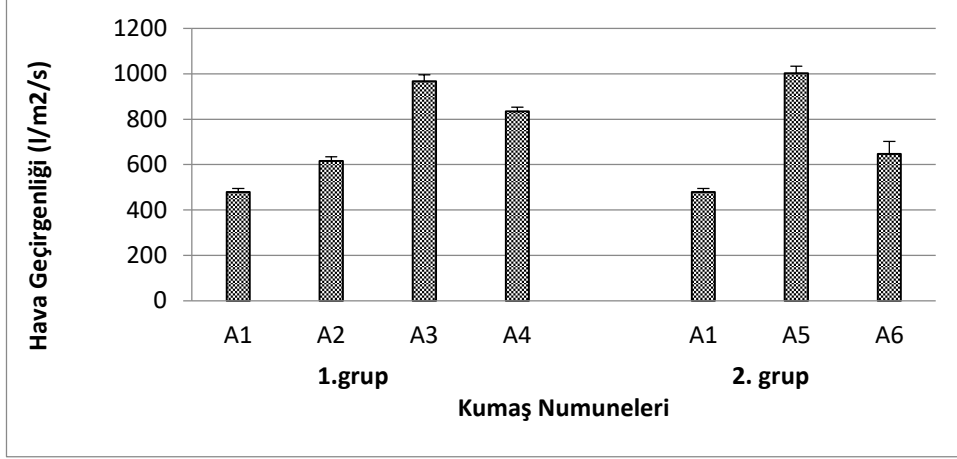
Kumaş numunelerinin hava geçirgenliği ölçüm sonuçları yapılmıştır. Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.3’de hava geçirgenliği test sonuçları; Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.4’de test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls (SNK) test sonuçları Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de de hava geçirgenliği test sonuçlarının grafikleri yer almaktadır.

4.1.1. 1.Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği test sonuçları

Çizelge 4.1. 1. grup kumaşların hava geçirgenliği test sonuçları

Kumaş Numunesi	Hava Geçirgenliği (l/m ² /s)	Standart Sapma
A1	479,00	18,58
A2	615,66	15,39
A3	967,66	27,42
A4	834,33	18,82
A5	1002,66	31,64
A6	647,66	54,72

Hava geçirgenliği kumaşın her iki yüzü arasında belirli bir basınç farkı bulunduğunda birim kumaş yüzeyinden geçen hava akımının hacmidir. Monometre de 10 mm’ lik bir yükseklik farkına neden olacak basınçta 100 mm² bir alandan bir saniyede geçen hava hacminin mm³ olarak ifadesidir. Hava geçirgenliği kumaş yapısından en çok etkilenen kütle transfer özelliğidir. Hava geçirgenliğinde sabit veya düşük hızdaki havanın materyal içindeki geçişi söz konusudur. Hava geçirgen bir malzeme genel olarak buhar veya sıvı fazda suyu da geçirir; bu nedenle su buharı geçirgenliği ve sıvı su iletim özelliği hava geçirgenliği ile yakından ilişkilidir. Bir kumaşın termal direnci ile üzerinde ki durağan hava tabakası arasında kuvvetli ilişki vardır ve hava tabakası kumaş hava geçirgenliğinden etkilenmektedir. (Mavruz ve Oğulata 2009).



Şekil 4.1. 1. Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği değerleri

Kumaşların hava geçirgenliği testi sonuçları için ölçüm sonuçları Şekil 4.1’de verilmiştir. Varyans analizi ve Student-Newman-Keuls test sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Hava düşük termal geçirgenliğe sahiptir. Küçük alanlarda sıkışan hava düşük konveksiyona maruz kalır ve bu nedenle “hareketsizdir”. Genel olarak, tekstil yapısındaki daha hareketsiz hava tekstilin yalıtım değerini iyileştirebilir ve vücudu sıcak tutabilir; Bu nedenle, sıkışan havanın ısı transferini etkileyen hayati bir faktör olduğu düşünülmüştür. Geleneksel bir tekstil kumaşın ve giysisinin hava geçirgenliğine karşı direnci, büyük ölçüde kumaş yapısına, özellikle yoğunluk ve kalınlığa bağlı olacaktır ve aynı zamanda daha az ölçüde elyaf özelliklerine bağlı olacaktır.

Çizelge 4.2. 1. Grup kumaşların hava geçirgenliği sonuçları için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi

Kumaş No		Hava Geçirgenliği (l/m²/s)	
		P/Sig.	SNK
1.Grup	A1	.000*	487,50 a
	A2		615,66 b
	A3		967,66 d
	A4		834,33 c
2.Grup	A1	.000*	487.50 a
	A5		1002.66 d
	A6		647.66 b

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

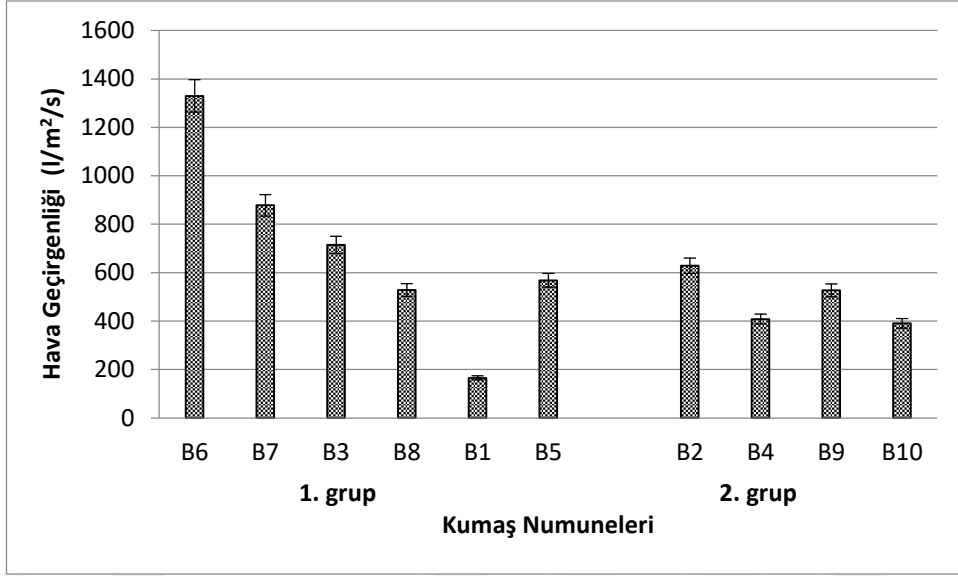
(a),(b), (c) ve (d), SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.2’de yer alan 1. Grup kumaşların hava geçirgenliği değerlerinin SNK sonuçlarından da görüldüğü gibi, 1. ve 2. grupta hava geçirgenliği oldukça etkilidir. 1.grup kumaş numuneleri aynı örgü yapısına (interlok) sahip ancak farklı iplik numaralarında. (Sırasıyla 24/1 Ne, 36/1 Ne,50/1 Ne, 60/1 Ne) İplik numarası yükseldikçe iplik incelmekte ve bu ipliklerden yapılan kumaşlarında hava geçirgenlik değerleri artmaktadır. A3 ve A4 kumaş numunelerinin iplikleri ince ve hav geçirgenliği değerleri yüksektir. 2.grup kumaş numuneleri yaklaşık aynı iplik numarasına sahipken (24/1 Ne ve 30/1 Ne) farklı örgü yapılarındadır. (Sırasıyla interlok, 1x1 ribana ve süprem) İnterlok örgü yapılı A1 nolu kumaş numunesi en düşük hava geçirgenliğine sahipken 1x1 ribana örgü yapısındaki A5 nolu kumaş numunesi en yüksek hava geçirgenliğine sahip olmuştur. Kumaşlardaki gözeneklilik arttıkça hava geçirgenliği artmaktadır.

4.1.2. 2. Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği test sonuçları

Çizelge 4.3. 2.Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği test sonuçları

Kumaş Numunesi	Hava Geçirgenliği (l/m ² /s)	Standart Sapma
B1	165,33	2,08
B2 (Su geçirmez apreli)	628,66	7,23
B3	715,00	14,52
B4 (Su geçirmez kumaş)	408,33	30,53
B5	568,00	18,53
B6	1330,00	10,00
B7	878,00	11,13
B8 (Su geçirmez apreli)	528,00	27,62
B9	526,66	25,48
B10	391,00	35,52



Şekil 4.2. 2. Grup kumaş numunelerinin hava geçirgenliği değerleri

Çizelge 4.4. 2. Grup kumaşların hava geçirgenliği özellikleri için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi

Kumaş No		Hava Geçirgenliği (l/m²/s)	
		P/Sig.	SNK
1.Grup	B6	.000*	568,00 c
	B7		628,66 d
	B3		716,66 e
	B8		408,33 b
	B1		1330,0 h
	B5		165,33 a
2.Grup	B2	.000*	878,00 g
	B4		528,00 c
	B9		526,66 c
	A8		780,66 f

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

(a),(b),(c),(d),(e),(f),(g) ve (h), SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.4'de yer alan 2. Grup kumaşların hava geçirgenliği değerlerinin SNK sonuçlarından da görüldüğü gibi, 1. ve 2. grupta hava geçirgenliği oldukça etkilidir.

1.grup kumaş numuneleri aynı örgü yapısına (süprem) sahip ancak farklı yapısal özelliklere sahiptir. B1 no'lu kumaş numunesi en düşük hava geçirgenliğine sahiptir. 30/1 Ne iplikten örülmüş %95 pamuk %5 elastan karışım oranlı ve 15 çubuk/cm ile 20 sıra/cm sıklıklara sahiptir. B6 kumaş numunesinin hava geçirgenliği en yüksektir. % 50 pamuk , %50 modal karışımından oluşmaktadır, 13 çubuk/cm ile 17 sıra/cm sıklıklara sahiptir. B10 kumaş numunesinin ise hava geçirgenliği düşüktür. örgü yapısı kadife interlok olup kumaş kalınlığı 1,57mm dir. Bu da kumaşın hava geçirgenlik değerini düşürmektedir. Kumaşların sıklık ve karışım oranları ile yüzeylerine uygulanan apre hava geçirgenliklerine etki etmektedir.

4.2. Su buharı geçirgenliği test sonuçları

Kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği özelliğinin tespiti için su buharı geçirgenliği (%) ve direnç ($\text{Pa m}^2\text{W}^{-1}$) ölçümleri yapılmıştır. Çizelge 4.5'de su buharı geçirgenliği ve direnç test sonuçları; Çizelge 4.6 'da test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls (SNK) test sonuçları; Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de su buharı geçirgenliği ve direnç sonuçlarının grafikleri yer almaktadır.

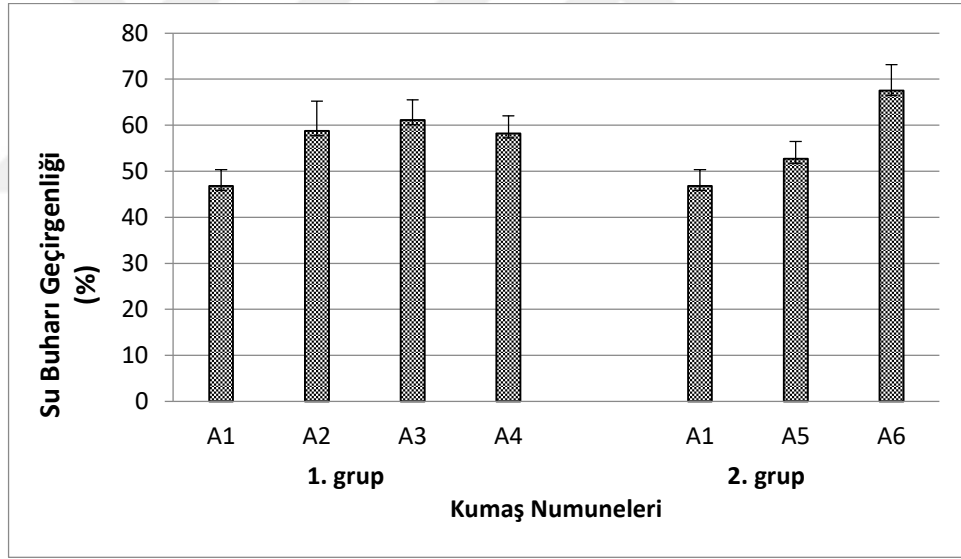
4.2.1. 1.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği test sonuçları

Çizelge 4.5. 1.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği ve su buharı direnci test sonuçları

Kumaş Numunesi	Su Buharı Geçirgenliği (%)	Standart Sapma	Direnç ($\text{Pa.m}^2\text{W}^{-1}$)	Standart Sapma
A1	46,80	3,55	5,20	0,81
A2	58,73	6,47	3,03	0,75
A3	61,27	4,20	2,93	0,40
A4	58,20	3,80	3,37	0,56
A5	52,70	3,74	4,27	0,72
A6	67,50	5,67	2,47	0,56

Su buharı geçirgenliği, buharı vücuttan iletme yeteneğidir. Nem direnci ısı iletmek için çok yüksekse, kütleinin taşınması ve aynı zamanda bizim tarafımızdan düşünülen tekstil tabakalarının ısı direnci yüksektir, vücutta depolanan ısı dağılmaz ve rahatsız edici bir

his yaratır (Güneşoğlu 2005). Şekil 4.3'den, ikinci gruptaki kumaş örneklerinin su buharı geçirgenlik değerlerinin interlok, 1x1 ribana ve süprem kumaşlara bağlı olarak arttığı görülmektedir. Varyans analizi, örme yapının su buharı geçirgenliği üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu farkın varlığı muhtemelen süprem kumaşların daha ince yapısının bir sonucudur. Çünkü su buharının ince bir kumaştan taşınması daha kolay olacaktır. Çizelge 4.6' daki istatistiksel analize göre, iplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Şekil 4.3 ve Çizelge 4.6 'ya göre iplik kalınlığı azaldıkça su buharı geçirgenliği artar. A3-A4 kumaş numuneleri en yüksek su buharı geçirgenlik değerlerine sahiptir. Kumaş tipi su buharı geçirgenliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. A6 (süprem) kumaş numunesinin su buharı geçirgenliği, A5 (1x1 ribana) kumaş numunesinden daha yüksektir. A1 (interlok) kumaş numunesi en düşük su buharı geçirgenliğine sahiptir.



Şekil 4.3. 1. Grup kumaşların su buharı geçirgenlik değerleri

Çizelge 4.6. 1.Grup kumaşların su buharı geçirgenliği için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi

Kumaş No		Su Buharı Geçirgenliği (%)	
		P/Sig.	SNK
1.Grup	A1	.040*	46,75 a
	A2		56,60 b
	A3		56,90 b
	A4		60,23 b
2.Grup	A1	.040*	46,75 a
	A5		52,70 b
	A6		67,50 b

* İstatistiksel olarak önemli ($P<0.05$)

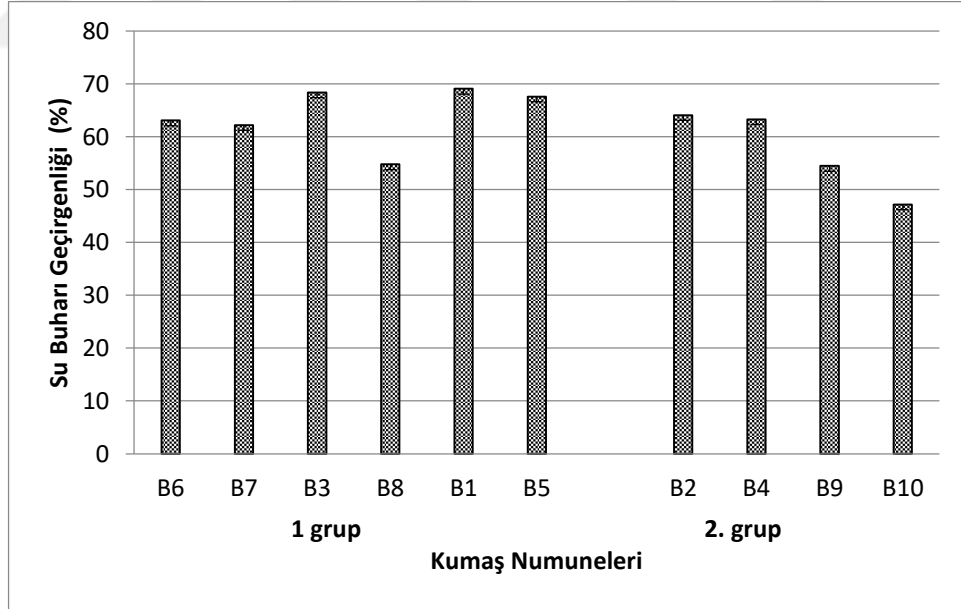
(a) ve (b) , SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.6'da 1.grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenlikleri ve direnç değerlerinin istatistiksel analiz (varyans analizi ve SNK testi) değerleri görülmektedir. Ancak elde edilen değerlere bakılınca A1 kumaş numunesi, 24/1 Ne iplik numarası ile en kalın ipliğe ve en yüksek gramaja sahip interlok örgü yapısındadır. Bu kumaş numunesinin su buharı geçirgenliği en düşüktür. Diğer kumaş numunelerinin iplik numaraları inceldikçe ve gramajları düştükçe su buharı geçirgenlikleri artmaktadır.

4.2.2. 2.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği test sonuçları

Çizelge 4.7. 2.Grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenliği ve direnç test sonuçları

Kumaş No	Su Buharı Geçirgenlik Oranı (%)	Standart Sapma	Direnç (Pa m ² W ⁻¹)	Standart Sapma
B1	69,10	2,31	2,6	0,00
B2	64,10	2,38	3,2	0,28
B3	68,40	4,88	2,9	0,57
B4	63,30	3,38	3,4	0,30
B5	67,60	2,63	2,7	0,50
B6	63,10	3,30	3,5	0,20
B7	67,20	1,55	4,6	0,10
B8	54,80	6,58	5,2	0,10
B9	54,50	6,03	5,1	0,50
B10	47,20	2,13	5,4	0,32



Şekil 4.4. 2. Grup su buharı geçirgenlik değerleri

Su buharı geçirgenliği, ikinci gruptaki kumaş yapısına göre değişiklik göstermektedir. Süprem örgü yapısında ki kumaşların su buharı geçirgenliği üzerindeki etkisinin

istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu farkın varlığı muhtemelen süprem kumaşların daha ince yapısının bir sonucudur. Çünkü su buharının ince bir kumaştan taşınması daha kolay olacaktır.

Çizelge 4.8. 2. Grup kumaşların su buharı geçirgenliği ve direnç özellikleri için varyans analizi (ANOVA) ve SNK testi

Kumaş No		Su Buharı Geçirgenliği (%)		Direnç (Pa m ² W ⁻¹)	
		P/Sig	SNK	P/Sig	SNK
1.Grup	B6	.000*	63,10 c	.000*	3,50 a
	B7		62,16 c		4,90 b
	B3		68,36 c		2,93 a
	B8		54,80 a		5,20 b
	B1		69,13 c		2,60 a
	B5		67,63 c		2,66 a
2.Grup	B2	.000*	64,06 b	.000*	3,16 a
	B4		63,33 b		3,36 a
	B9		67,50 b		5,10 b
	A8		47,16 a		5,43 a

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

(a),(b) ve (c), SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.8’de 2.grup kumaş numunelerinin su buharı geçirgenlikleri ve direnç değerlerinin istatistiksel analiz (varyans analizi ve SNK testi) değerleri görülmektedir. Çizelge 4.8’den de görüldüğü gibi 1. grup ve 2. grup kumaş numuneleri, su buharı geçirgenliği ve direnç üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. B8 kumaş numunesi su geçirmez apreya sahip olduğundan su buharı geçirgenliği en düşüktür. Oysa aynı yapısal özelliklere sahip B1, B3 ve B5 kumaş numunelerinin su geçirmezlik apresi olmadığından dolayı su buharı geçirgenliği en yüksektir. B6 ve B7 nolu kumaş numuneleri %100 pamuk değildir. Modal ve polyester karışımlıdır. Bunların su buharı geçirgenlikleri B1, B3 VE B5 nolu kumaş numunelerinden daha düşüktür. Gösterdikleri direnç değerleri incelendiğinde su buharı geçirgenliği düşük olan kumaş numunelerinin direnç değerleri yüksek bulunmuştur. Bu da beklenen bir sonuçtur.

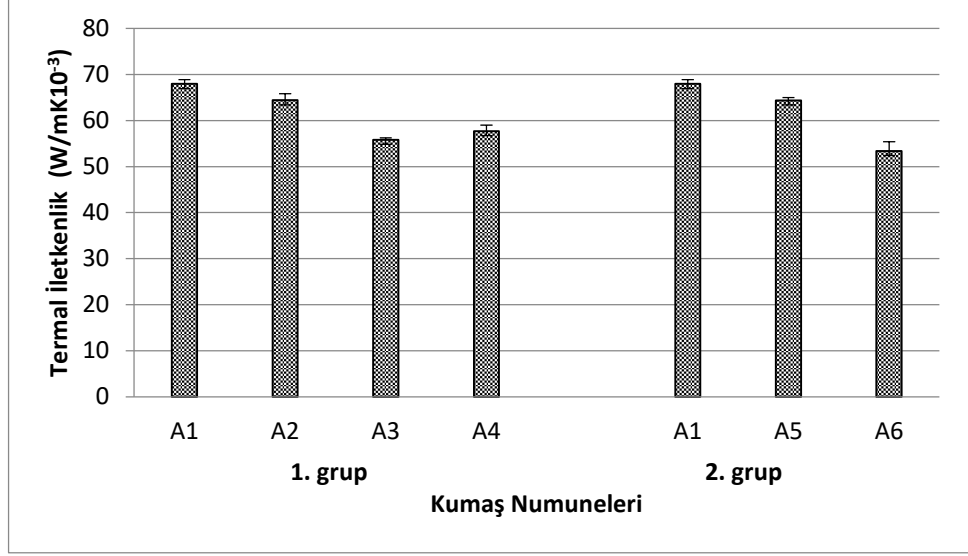
4.3. Termal Konfor Test Sonuçları

Kumaş numunelerinin termal konfor özelliklerinin tespit edilmesinde termal iletkenlik, termal absorptivite, termal direnç ve kalınlık ölçümleri yapılmıştır. Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.11’de termal konfor test sonuçları; Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.12’de ise test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls (SNK) test sonuçları ve Şekil 4.5 Şekil 4.6, Şekil 4.7’de de termal konfor sonuçlarının grafikleri yer almaktadır.

4.3.1. 1.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları

Çizelge 4.9. 1.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları

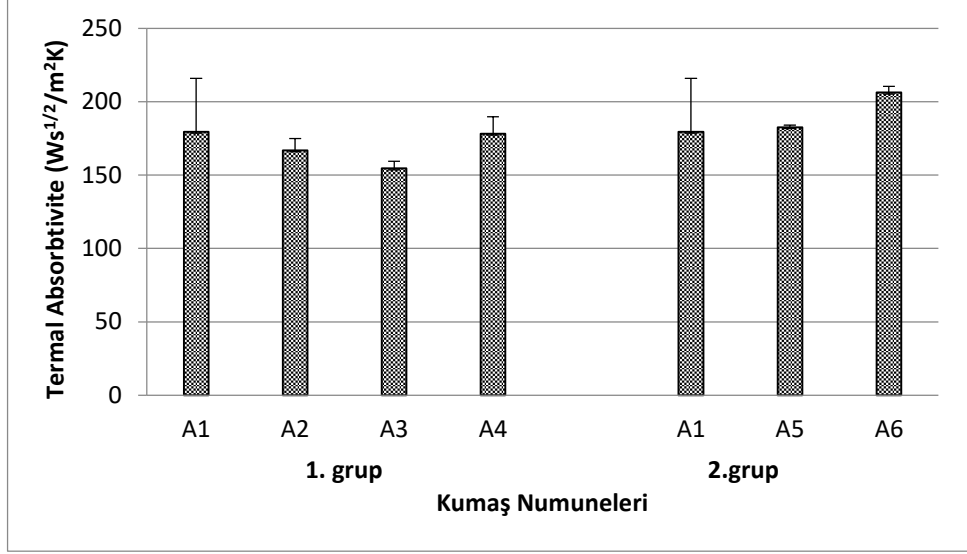
Kumaş Numunesi	Termal İletkenlik (λ) (W/mK 10^{-3})	Termal Absobtivite(B) (Ws ^{1/2} /m ² K)	Termal Direnç (R) (m ² K/W 10^{-3})	Kalınlık (mm)
A1	0,0673	178,70	0,0122	0,823
S.Sapma	1,30	36,35	0,2000	0,005
A2	0,0644	167,00	0,0116	0,753
SSapma	1,43	7,93	0,4000	0,01
A3	0,0564	154,70	0,0372	0,690
SSapma	0,41	4,72	0,2600	0,001
A4	0,0577	178,3	0,0103	0,590
SSapma	1,32	11,59	0,0500	0,01
A5	0,0644	182,70	0,0112	0,723
SSapma	0,60	1,52	0,0500	0,01
A6	0,0534	206,3	0,0076	0,403
SSapma	1,99	4,16	0,30	0,005



Şekil 4.5. 1. Grup kumaşların termal iletkenlik değerleri

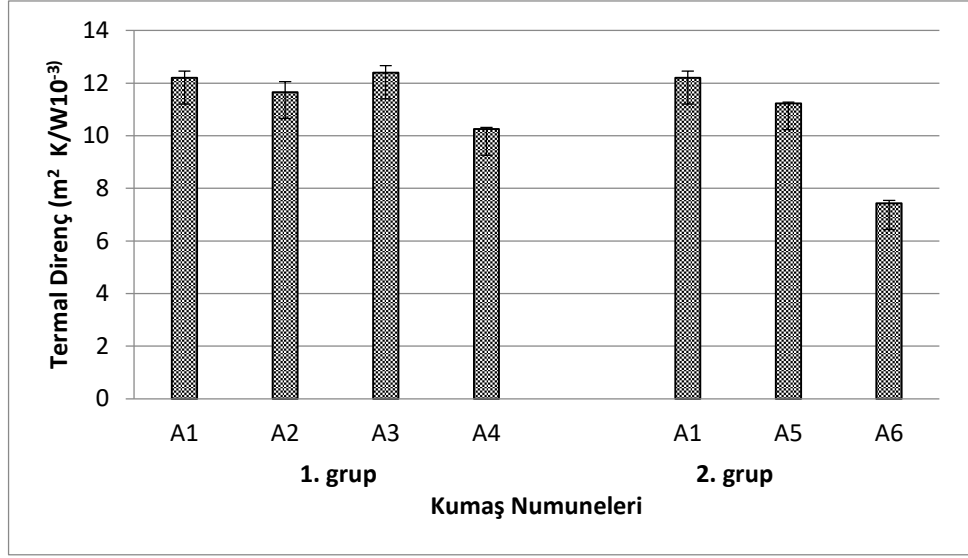
Isı iletkenliği, bir malzemenin ısı geçirme yeteneğini gösterir. Kumaşların ısı iletkenlik değerleri Şekil 4.5’de gösterilmektedir.

Şekil 4.5 ve Çizelge 4.10'a göre, iplik kalınlığı arttıkça, ısı iletkenliği artar (A1-A4 kumaş numuneleri). Kumaş tipi termal iletkenlik üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. A1 (interlok) kumaş numunesinin ısı iletkenliği, A5 (1x1 ribana) ve A6 (süprem) kumaş numunelerinden daha yüksektir. Bu durum, kumaş yapısındaki sıkışmış hava miktarı ile açıklanabilir. Lif miktarı arttıkça, sıkışan havanın miktarı azalır. Bu nedenle, daha ağır ve daha kalın kumaşlar için termal iletkenlik değerleri daha yüksek olacaktır. Bilindiği gibi, elyafların termal iletkenlik değerleri, sıkışmış havanın termal iletkenliğinden daha yüksektir. Bu yüzden daha az sabit hava içeren daha ağır kumaşlar daha yüksek termal iletkenlik değerlerine sahiptir.



Şekil 4.6. 1. Grup kumaşların termal absorptivite değerleri

Termal soğurma, kumaşların sıcak-soğuk hissini objektif ölçümüdür. Bir insan deriden farklı bir sıcaklığa sahip bir giysiye dokunduğunda, el ile kumaş arasında ısı değişimi meydana gelir. Giysilerin termal emiciliği düşükse, kumaş daha sıcak bir his verir ve eğer yüksekse, ilk temasta daha serin bir his verir. Kumaş numunelerinin termal absorptivite değerleri, Şekil 4.6'de gösterilmiştir. Şekil 4.6 ve Çizelge 4.10'a göre, iplik kalınlığı azaldıkça ısı emilim azalır (A1-A3 kumaş numuneleri). Kumaş tipi termal absorptivite üzerinde etkilidir. A1 (interlok) kumaş numunesinin ısı emiciliği, A5 (1x1 ribana) ve A6 (süprem) kumaş numunelerinden daha düşüktür. Bu durum kumaş yüzeyinin yapılışı ile açıklanmaktadır. Kumaş ve deri arasındaki yüzey alanı, süprem gibi pürüzsüz kumaş yüzeyleri için daha büyüktür ve bu yapılar daha soğuk bir his verir. İnterlok ve 1x1 ribana kumaşlar, daha düşük termal emilim değerleri nedeniyle ilk dokunuşta daha sıcak bir his verir. Çizelge 4.10'deki istatistiksel analize göre, iplik numarası (Ne) ve kumaş tipi, kumaş numunelerinin termal emme değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.



Şekil 4.7. 1. Grup kumaşların termal direnç değerleri

Isıl direnç, vücudun ısının içinden geçmesini önleme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Belirli bir iklim koşulunda, giysinin ısı direnci küçükse, ısı enerjisi bir serinlik hissi ile kademeli olarak azalacaktır (Kaynaklı, Atmaca ve Kılıç 2010).

Çizelge 4.10. 1.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları

Kumaş No	Kalınlık (mm)		Termal İletkenlik (λ) (W/mK 10 ⁻³)		Termal Absorptivite B(Ws ^{1/2} /m ² K)		Termal Direnç (R) (m ² K/W 10 ⁻³)	
	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
1.Grup	A1	.823 d	.000*	67,96 c	.42	179,66 a	.000*	12,20 c
	A2	.753 c		64,43 b		179,33 a		11,66 b
	A3	.690 b		55,83 a		167,00 a		12,40 c
	A4	.590 a		57,70 a		154,66 a		10,26 a
2.Grup	A1	.823 c	.000*	67,96 c	.31	179,66 a	.000*	12,20 c
	A5	.723 b		64,40 b		182,66 a		11,23 b
	A6	.403 a		53,40 a		206,33 a		7,30 a

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

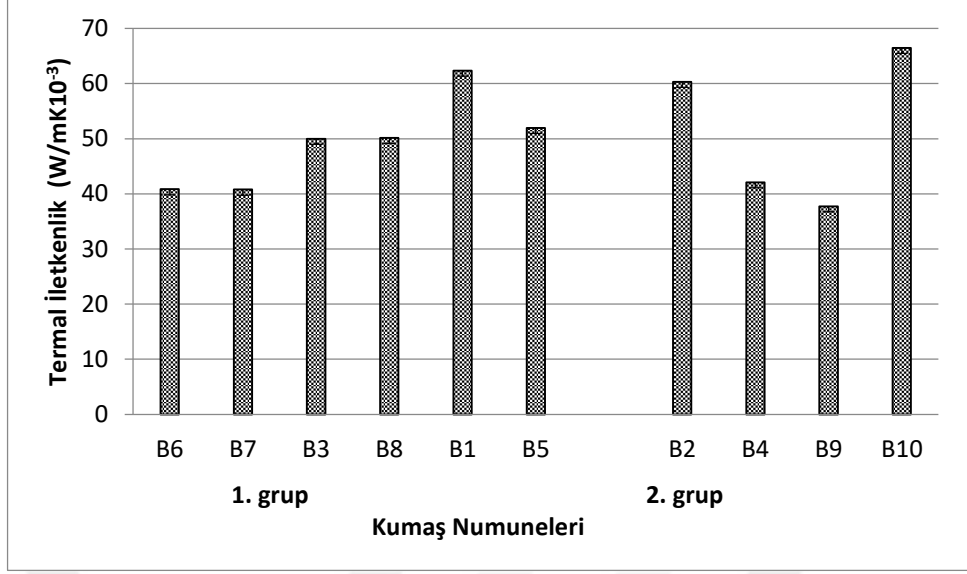
(a),(b) ve (c), SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.10'da 1.grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçlarından; kalınlık, termal iletkenlik, termal absorptivite ve termal direnç değerlerinin istatistiksel analiz (varyans analizi ve SNK testi) değerleri görülmektedir. Çizelge 4.10'dan da görüldüğü gibi 1. grup ve 2. grup kumaş numuneleri, kalınlık, termal iletkenlik, termal absorptivite ve termal direnç değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. 1.grup kumaş numunelerinde iplik numarası yükseldikçe iplik incelmekte ve kumaş daha ince yapılı olmaktadır. Kumaş kalınlığı ve gramajı düşmektedir. A1 nolu interlok kumaş numunesi en kalın A4 nolu interlok kumaş numunesi en incedir. Kumaş inceldikçe ve gramajı azaldıkça termal iletkenliği düşmektedir. Termal absorptivitede değişiklik olmamaktadır. Termal direnç de düşmektedir. 2.grup kumaş numunelerinde (A1,A5 ve A6) iplik numaraları yaklaşık olarak aynı ancak örgü yapıları farklıdır. Bu numunelerde A1 interlok örgü yapılı kumaş numunesinin termal iletkenlik ve termal direnç değerleri en yüksektir. A6 nolu süprem örgü yapılı kumaş numunesinin ise termal iletkenlik ve termal direnç değerleri en düşüktür. Örgü yapıları sık ve ağır gramajlı dokularda boşluklar az olduğundan dolayı hava miktarı çok fazla değildir. Liflerin termal iletkenlikleri durgun havanın termal iletkenliğinden yüksektir. Dolayısıyla sık dokulu interlok örgü yapısındaki kumaş numunesinin ribana ve süprem örgü yapısına göre termal iletkenliği daha yüksek bulunmuştur.

4.3.2. 2.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları

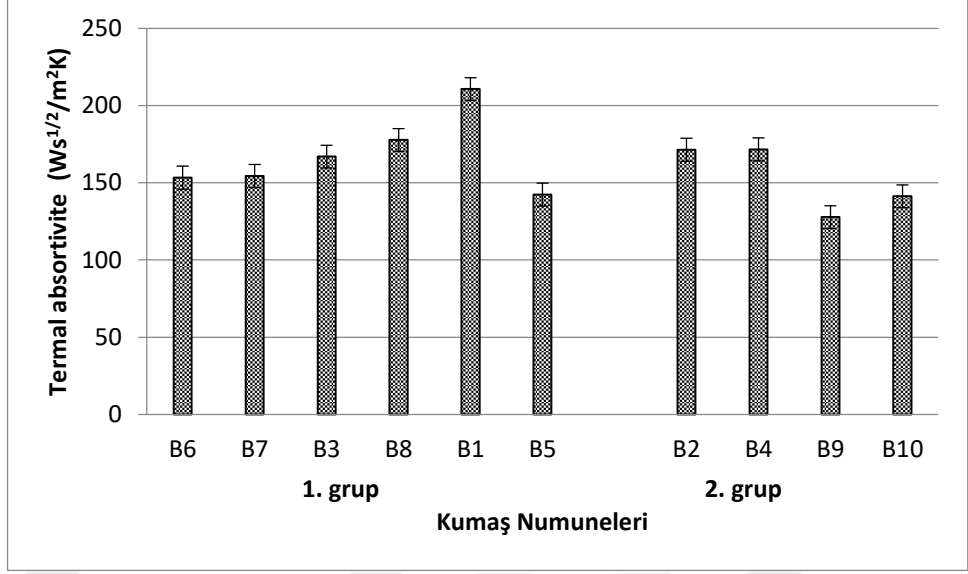
Çizelge 4.11. 2.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları

Kumaş Numunesi	Termal İletkenlik (λ) (W/mK 10^{-3})	Termal Absorbtivite(B) (Ws ^{1/2} /m ² K)	Termal Direnç (R) (m ² K/W 10^{-3})	Kalınlık (mm)
B1	0,0623	210,8	0,0081	0,51
SSapma	1,25	10,82	0,2000	0,004
B2	0,06031	171,40	0,0101	0,76
SSapma	1,47	3,43	0,1500	0,02
B3	0,0499	167,00	0,0091	0,46
SSapma	0,95	6,04	0,100	0,004
B4	0,0420	171,60	0,0143	0,60
SSapma	0,75	16,80	0,22	0,007
B5	0,0519	142,4	0,0147	0,76
SSapma	1,13	7,21	0,45	0,01
B6	0,0408	153,4	0,0109	0,44
SSapma	3,83	25,97	2,88	0,07
B7	0,0407	154,4	0,0111	0,53
SSapma	2,22	9,12	0,88	0,02
B8	0,0501	177,8	0,0097	0,5
SSapma	1,52	5,24	0,17	0,02
B9	0,0377	127,8	0,02202	0,83
SSapma	0,57	6,68	0,25	0,01
B10	0,0665	141,3	0,0237	1,57
SSapma	3,05	1,52	0,75	0,04



Şekil 4.8. 2. Grup kumaşların termal iletkenlik değerleri

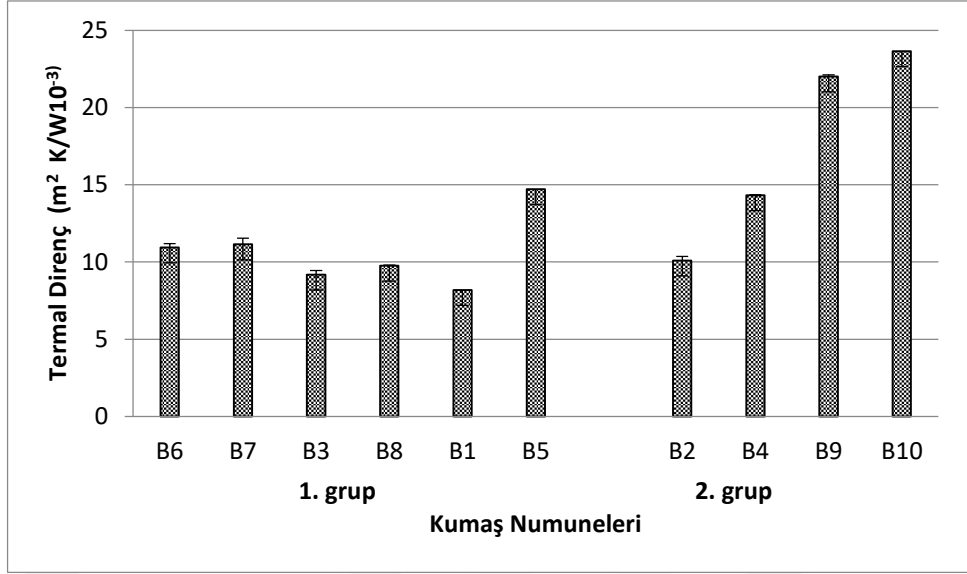
Çizelge 4.11’de 2.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçları yer almaktadır. Kumaşların termal iletkenlik değerleri Şekil 4.8’de gösterilmektedir. Termal iletkenliği, bir malzemenin ısı geçirme yeteneğini gösterir. Termal iletkenlik, bir malzemenin ısı iletme kabiliyetini gösteren yoğun bir özelliğidir. 1.Grup da, süprem kumaşlar arasındaki termal iletkenlik incelendiğinde, iplik kalınlığı ve gramajın termal iletkenliği etkilediği görülmektedir. İplik karışımı kullanılan numunelerin (B6, B7) termal iletkenliklerinin daha düşük olduğu görülmüştür. B10 numunesi en yüksek termal iletkenliğe sahip olup interlok kadife yapıdadır ve numunenin kalınlık değeri en yüksektir termal iletkenliği yüksek değerdedir. B2 ve B4 numuneleri interlok örgü yapısındadır. İplik numarasının etkili olduğu görülmüştür. B2 numunesinin termal iletkenliği daha yüksektir.



Şekil 4.9. 2. Grup kumaşların termal absorptivite değerleri

Kumaşların termal absorptivite değerleri Şekil 4.9' da gösterilmektedir. Kumaş tipi termal emilim üzerinde etkilidir. 1. Gruptaki süprem kumaşların ısı emicilik değerleri daha yüksektir. Kumaş ve deri arasındaki yüzey alanı, süprem gibi pürüzsüz kumaş yüzeyleri için daha büyüktür ve bu yapılar daha soğuk bir his verir. 2. Grupta bulunan kadife kumaş numunelerinin (B9, B10) ısı emiciliği diğer bütün kumaşlardan daha düşüktür yani ilk temas halinde daha sıcak bir his verir. B2 ve B4 kumaşları interlok yapısında olduğundan değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Kumaş tiplerine göre termal absorptivite değişkenlik göstermektedir.

2. grup kumaşların termal direnç değerleri Şekil 4.10' da gösterilmektedir.



Şekil 4.10. 2. Grup kumaşların termal direnç değerleri

Termal direnç, vücudun ısının içinden geçmesini önleme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Belirli bir iklim koşulunda, giysinin termal direnci küçükse, ısı enerjisi bir serinlik hissi ile kademeli olarak azalacaktır. İplik kalınlığı azaldıkça termal direnç azalır. Yapısal özellikleri nedeniyle, süprem kumaşların, termal iletkenlik ve termal direnç değerlerini kadife ve interlok kumaşlarından çok daha düşüktür. 1. Grup kumaşların tümü süprem kalite de olup termal direnç değerleri diğer kalitelere göre düşüktür. 2. grupta bulunan kadife kumaşların (B9, B10) termal dirençleri en yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. 2.Grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları

Kumaş No		Kalınlık (mm)		Termal İletkenlik (λ) ($W/mK 10^{-3}$)		Termal Absorptivite(B) ($Ws^{1/2}/m^2 K$)		Termal Direnç (R) ($m^2K/W 10^{-3}$)	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
1.Grup	B6	.00*	0,47 a	.000*	38,86 a	.000*	141,0 a	.00*	12,36 c
	B7		0,54 b		46,86 c		148,6 a		11,60 b
	B3		0,45 a		49,83 c		166,6 c		9,16 a
	B8		0,50 a		51,23 d		175,3 c		9,86 a
	B1		0,51 b		61,66 e		208,3 d		8,30 a
	B5		0,77 d		52,03 d		132,0 a		14,90 d
2.Grup	B2	.00*	0,76 d	.000*	62,83 e	.000*	171,0 c	.00*	12,13 c
	B4		0,59 c		41,76 b		168,3 b		14,30 d
	B9		0,83 e		37,70 a		124,6 a		22,06 e
	B10		1,57 f		66,50 f		141,3 a		23,66 e

* İstatistiksel olarak önemli ($P<0.05$)

(a),(b),(c),(d),(e) ve (f), SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.12’de 2.grup kumaş numunelerinin termal konfor test sonuçlarından; kalınlık, termal iletkenlik, termal absorptivite ve termal direnç değerlerinin istatistiksel analiz (varyans analizi ve SNK testi) değerleri görülmektedir. Çizelge 4.12’den de görüldüğü gibi, 1. grup ve 2. grup kumaş numuneleri, kalınlık, termal iletkenlik, termal absorptivite ve termal direnç değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. 1. Grup süprem örgü yapısındaki kumaş numunelerinin B6 kumaş numunesi Ne 40/1 iplik numarası ile en ince iplikli kumaş numunesi iken B5 no’lu kumaş numunesi Ne 30/2 ile en kalın iplikli kumaş numunesidir. Kumaş kalınlığı arttıkça termal iletkenlik artmakta termal direnç düşmektedir. 2.grup interlok örgü yapısındaki kumaş numunelerinin kumaş yapıları incelendiğinde B9 nolu kadife kumaş numunesinin sıklık değerleri en düşüktür. Dolayısıyla termal iletkenliği düşük, termal direnci yüksektir.

4.4. Nem İletimi Test Sonuçları

Çizelge 4.13’de 1.grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları; Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15’de test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls (SNK) test sonuçları ve Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de de nem iletim sonuçlarının grafikleri yer almaktadır.

4.4.1. 1.Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları

Çizelge 4.13. 1.Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları

Kumaş Kodu	Islatma Zamanı üst (sn)	Islatma Zamanı alt (sn)	Üst emilim oranı (%/ sn)	Alt emilim oranı (%/ sn)	Max. ıslak daire çapı üst (mm)	Max ıslak daire çapı alt (mm)	Üst yayılma hızı (mm/sn)	Alt yayılma hızı (mm/sn)	Kümülatif tek yönlü taşıma indeksi (%)	OMMC
A1	4	4	3	3,5	3	4	3	3	3,5	3,5
A2	4	4	3,5	3,5	4	4	3,5	3,5	3	3
A3	4,5	4,5	3,5	3,5	4	5	4	4,5	4	4,5
A4	4	4	3,5	3,5	4	4	4	4	4	4
A5	4	4	3,5	3,5	4	4	4	4	3,5	3,5
A6	4,5	4,5	3,5	4	4	5	5	5	4	5

Çizelge 4.14. 1.Grup kumaş numunelerinin nem yönetimi test sonuçlarının (Islatma zamanı ve emilim oranları) varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları

Kumaş No		Islatma Zamanı (Üst) (sn)		Islatma Zamanı (Alt) (sn)		Üst Emilim Oranı (%/sn)		Alt Emilim Oranı (%/sn)	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
1.Grup	A1	.000*	4,46 d	.000*	4,37 d	.000*	35,74 a	.190	50,35 a
	A2		4,11 c		4,30 d		49,17 c		56,95 a
	A3		3,44 a		3,38 a		45,73 b		52,20 a
	A4		3,67 b		3,75 b		45,89 b		55,04 a
2.Grup	A1	.000*	4,46 c	.000*	4,37 c	.000*	35,74 a	.000*	50,35 a
	A5		3,59 b		3,57 b		44,86 b		56,07 b
	A6		3,06 a		3,15 a		50,76 c		75,25 c

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

(a),(b), (c) ve (d) SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.15. 1.Grup kumaş numunelerinin nem yönetimi test sonuçlarının (Yayıllma hızı, OWTC, OMMC) varyans analizi (ANOVA) ve SNK test sonuçları

Kumaş No		Üst yayılma Hızı (mm/sn)		Alt Yayılma Hızı (mm/sn)		OWCT (%)		OMMC	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
1.Grup	A1	.000*	2,43 a	.000*	2,60 a	.000*	222,47 b	.000*	.548 a
	A2		2,88 b		2,86 b		157,68 a		.516 a
	A3		3,66 c		3,95 d		317,35 c		.769 b
	A4		3,52 c		3,65 c		312,47 d		.749 b
2.Grup	A1	.000*	2,43 a	.000*	2,60 a	.000*	222,47 a	.000*	.548 a
	A5		3,32 b		3,48 b		240,45 a		.658 b
	A6		4,22 c		4,53 c		309,35 b		.830 c

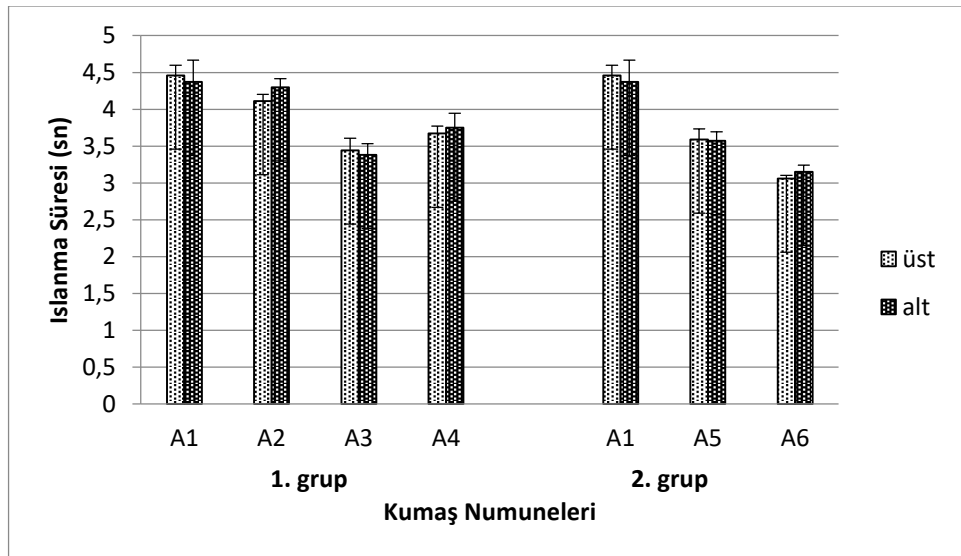
* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

(a),(b), (c) ve (d) SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

4.4.2. İslanma süresi (WT) test sonuçları

WT üst ve alt aralık değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırılmıştır. Endekslerin notları: 1 (≥ 120) = ıslanmayan, 2 (20-119) = yavaş, 3 (5-19) = orta, 4 (3-5) = hızlı, 5 (< 3) = çok hızlı şeklindedir. Kumaş numunelerinin ıslanma zaman değerleri, Şekil 4.11'de gösterilmiştir. Şekil 4.11'de, tüm kumaş numunelerinin "hızlı" WT değerlerine sahip olduğu gözlemlendi. A6 (süprem) kumaş numunesi, kumaş türü ve kumaş kalınlığı nedeniyle en düşük WT değerlerine sahiptir. A1 (interlok) kumaş numunesi, en yüksek kalınlığı ve ağırlığı nedeniyle en yüksek WT değerlerine sahiptir. Kumaş numunelerinin ön ve arka yüzleri "üst yüzey" (iç) ve "alt yüzey" (dış) olarak adlandırılmıştır. Kumaşın üst yüzeyi, insan derisiyle temas edecek şekilde tasarlanmıştır. Kumaş numunelerinin üst ve alt tarafları birbirine neredeyse benzer sonuçlar vermiştir. İslanma süresi malzemenin sıvı tarafından ne kadar hızlı veya yavaş ıslandığını ifade eder. İslanma süresi ne kadar kısa olursa sıvı, malzeme tarafından daha kolay ve hızlı emilmektedir.

Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15' de ki istatistiksel analizlere göre, iplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin üst ve alt ıslanma zaman değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

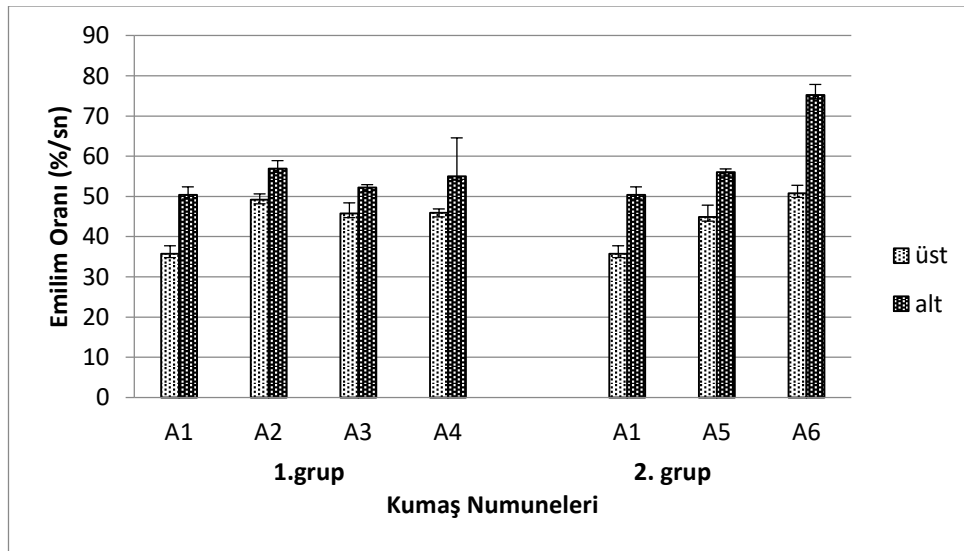


Şekil 4.11. 1. Grup kumaş numunelerinin alt ve üst yüzey ıslanma süresi değerleri

4.2.3. Emilim oranı (AR) test sonuçları

AR üst ve alt aralık değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırıldı. Endekslerin notları: 1 (0-9) = çok yavaş, 2 (10-29) = yavaş, 3 (30-49) = orta, 4 (50-100) = hızlı, 5 (>100) = çok hızlı şeklindedir. Üst ve alt yüzeylerde (% / sn) emilim oranları, pompanın içindeki numunenin ortalama nem emme kabiliyetidir. Emilim oranı, kumaşın alt ve üst yüzeylerinin sıvı pompalanma süresi içinde ortalama emiş kabiliyetidir. Kumaşın emilim oranının yüksek olması yüzeyin damlatılan sıvıyı absorbe etme yeteneğinin fazla olması demektir. Literatürde farklı liflerin nem alma özellikleri üzerinde yapılan çalışmalarda hidrofil/ hidrofob özelliklerinin nem alımında büyük etkisi olduğu ifade edilmektedir. Şekil 4.12'de, kumaş numunelerinin emme oranı değerleri gösterilmektedir. Şekil 4.12'de, süprem (A6) kumaş numunesi AR değerlerinin, 1x1 ribana ve iç içe kumaş numunelerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Kumaş numunelerinin üst ve alt tarafları birbirinden farklı sonuçlar vermiştir.(Biltekin ve Gürarda,2019)

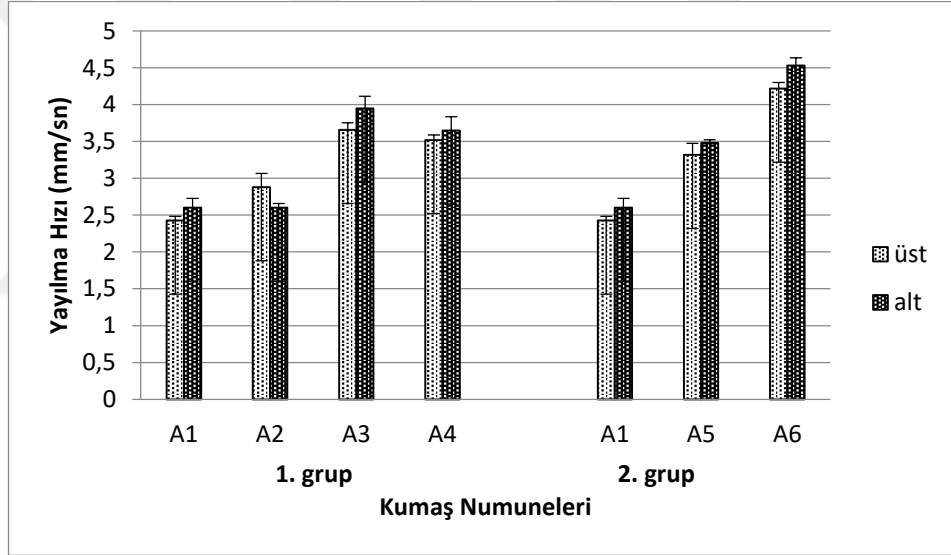
Çizelge 4.14 ve 4.15' de ki istatistiksel analize göre, iplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin üst emme oranı değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir, ancak iplik sayısı (Ne) alt emme oranı değerleri üzerinde önemli bir etkisi yoktur.



Şekil 4.12. 1. Grup kumaşlarının yüzey emilim oranı değerleri

4.4.4. Yayılma hızı (SS) test sonuçları

SS üst ve alt aralık değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırılmıştır. Endekslerin notları: 1 (0.0-0.9) = çok yavaş, 2 (1.0-1.9) = yavaş, 3 (2-2.9) = orta, 4 (3-4) = hızlı, 5 (>4) = çok hızlı şeklindedir. Yayılma hızı; merkezden maksimum ıslanma halkasına kümülatif yayılma hızı olarak tanımlanır. Kumaş numunelerinin yayılma hızı değerleri, Şekil 4.13 de gösterilmiştir. Şekil 4.13' de, A1 ve A2 kumaş numunelerinin "orta" SS değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. A3, A4 ve A5 kumaş numuneleri "hızlı" SS değerlerine sahiptir. A6 kumaş numunesi "çok hızlı" SS değerine sahiptir. Kumaş numunelerinin üst ve alt tarafları birbirine benzer sonuçlar vermiştir.



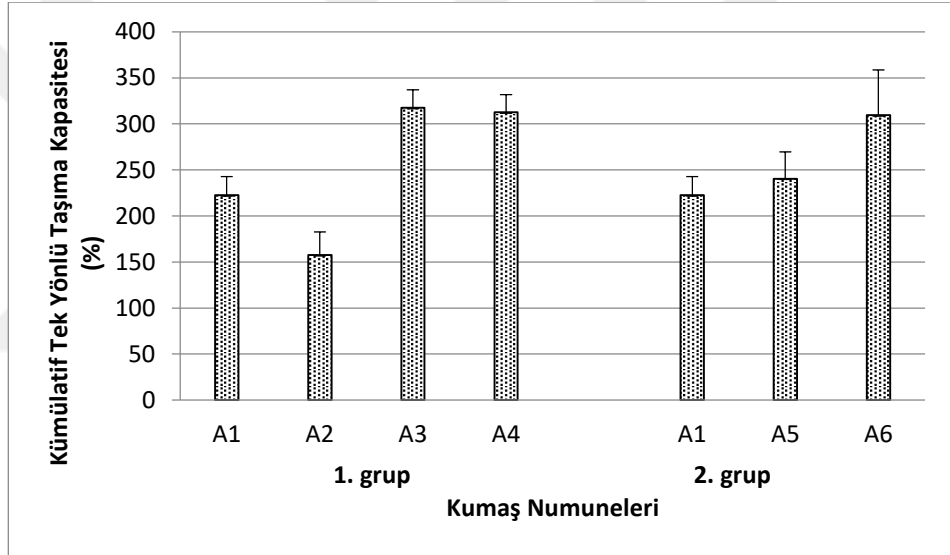
Şekil 4.13. 1. Grup kumaş numunelerinin alt ve üst yüzey yayılma hızı değerleri

Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15'deki istatistiksel analizlere göre, iplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin üstten ve alt yayılma hız değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

A1 numunesinin yayılma hızı en düşüktür. Bu kumaş iplik numarası en kalın ve gramajı en yüksek kumaştır. A6 numunesi ise en hızlı yayılma hızına sahiptir. Gramajı ve kalınlığı en düşük numunedir.

4.4.5. Kümülatif tek yönlü taşıma kapasitesi (OWTC) test sonuçları

OWCT, kumaşın iki yüzeyi arasındaki kümülatif nem içeriğinin farkı anlamına gelir. OWTC değeri, zamana göre bir numunenin üst ve alt yüzeylerinin nem içeriği eğrilerinin alanı arasındaki farkı verir. OWTC aralığı değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırılmıştır. Endekslerin notları: 1 (< -50) = çok zayıf, 2 (-50-99) = yavaş, 3 (100-199) = iyi, 4 (200-400) = çok iyi, 5 (>400) = mükemmel şeklindedir. Kumaş numunelerinin OWCT değerleri, Şekil 4.14'de gösterilmiştir. Şekil 4.14'de, A2 dışındaki tüm kumaş numunelerinin "çok iyi" OWCT değerlerine sahip olduğu gözlemlendi. A2 "iyi" OWCT değerine sahiptir.



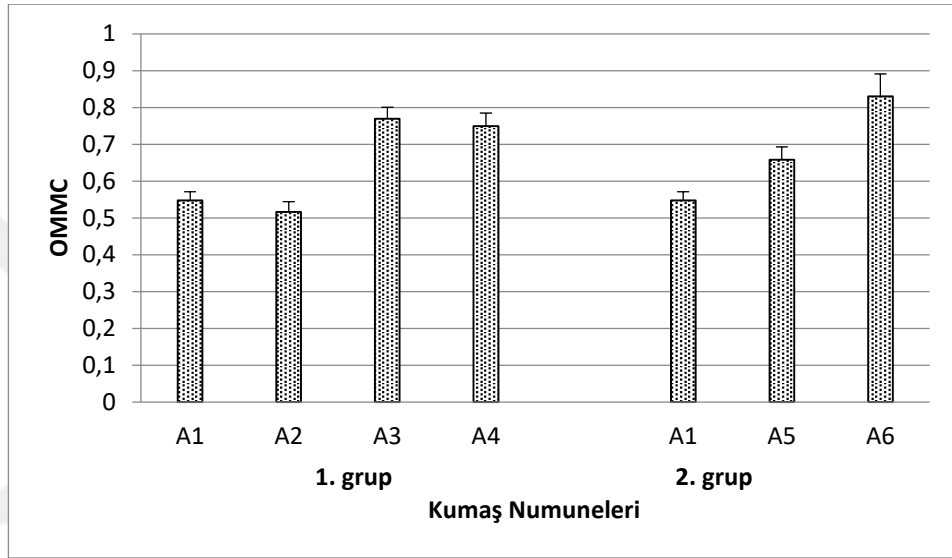
Şekil 4.14. 1. Grup kumaş numunelerinin kümülatif tek yönlü taşıma kapasitesi değerleri

İplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin OWCT değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

4.4.6. Genel nem yönetimi özelliği (OMMC) test sonuçları

OMMC, bir kumaştaki sıvı nemin toplam transfer kapasitesini belirleyen bir endekstir. Genel yüksek nem yönetim kapasitesi değeri, nem transferinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir. OMMC aralığı değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırıldı. Endekslerin notları: 1 (0.0-0.19) = çok zayıf, 2 (0.2-0.39) = zayıf, 3 (0.4-0.59) = iyi, 4 (0.60-0.80) = çok iyi, 5 (>0.80) =

mükemmel şeklindedir. Kumaş numunelerinin OMMC değerleri, Şekil 4.15'de gösterilmiştir. Şekil 4.15'de, A6'nın "mükemmel", A3, A4 ve A5'in "çok iyi" ve A1 ve A2'nin "iyi" OMMC değerlerine sahip olduğu gözlemlendi. A1, A2, A3 ve A4 kumaş numuneleri aynı kumaş tipinde fakat farklı iplik numaralarında. Bu kumaş örneklerinde iplik sayısı arttıkça iplik kalınlığı azalır, OMMC değerleri artar. İnterlok, 1x1 ribana ve süprem kumaş örnekleri aynı iplik numarasında (A1, A5, A6) birbirleriyle karşılaştırıldığında, süprem kumaş numunesi en yüksek OMMC değerini gösterir.



Şekil 4.15. 1. Grup kumaş numunelerinin genel nem yönetimi değerleri

İplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin OMMC değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

4.4.7. 2. Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları

Çizelge 4.16'da 2.grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları; Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls (SNK) test sonuçları ve Şekil 4.16, Şekil 4.17, Şekil 4.18 ve Şekil 4.19'da da nem iletim sonuçlarının grafikleri yer almaktadır.

Çizelge 4.16. 2.Grup kumaş numunelerinin nem iletim test sonuçları

Kumaş kodu	Islatma Zamanı üst (sn)	Islatma Zamanı alt (sn)	Üst emilim oranı (%/ sn)	Alt emilim oranı (%/ sn)	Max. ıslak daire çapı üst (mm)	Max.ıslak daire çapı alt (mm)	Üst yayılma hızı (mm/sn)	Alt yayılma hızı (mm/sn)	OMMC
B6	4,2122	4,1372	67,636 1	92,200	21	24	7,0655	7,1128	0,8149
B7	12,673	20,198 8	30,885 1	198,12	5	5	0,608	0,3817	0,7132
B3	34,109	26,461 2	73,741 8	111,39	4	5	0,3683	0,3849	0,6602
B8	10,144	68,972	123,39 8	5,0888	5	5	0,4991	0,0934	0
B1	5,4104	5,2982	44,061 1	71,826	19	20	2,4677	2,5343	0,7971
B5	13,356 8	109,58 0	160,04 0	1,5828	5	2	0,3728	0,0214	0
B2	11,021	65,216 5	48,872 1	16,395 8	5	5	0,4529	0,0792	0,0263
B4	11,887	120	75,490 3	0	5	0	0,4164	0	0
B9	4,2774	5,1574	39,568 5	50,262 4	17	15	2,5547	2,2795	0,4575
B10	69,875	6,084	33,447 2	62,741 8	2,5	5	0,1281	0,9131	0,6575

Çizelge 4.17. 2. Grup kumaşların nem iletimi test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK sonuçları

Kumaş No		Islatma Zamanı (Üst) (sn)		Islatma Zamanı (Alt) (sn)		Üst Emilim Oranı (%/sn)		Alt Emilim Oranı (%/sn)	
		P/Si g	SNK	P/Si g	SNK	P/Si g	SNK	P/Sig.	SNK
1.Grup	B6	.00*	5,21 a	.00*	5,14 a	.00*	70,11 a	.00*	96,50 b
	B7		7,08 b		17,40 a		38,26 a		156,2 b
	B3		12,85 d		24,77 a		77,25 a		86,18 b
	B8		9,64 b		61,71 b		76,56 a		5,20 a
	B1		5,33 a		5,27 a		41,93 a		70,77 b
	B5		13,86 c		102,6 c		154,7 b		2,63 a
2.Grup	B2	.00*	11,73 b	.00*	63,24 b	.00*	50,93 a	.00*	20,55 a
	B4		12,60 c		120,0 c		79,99 a		0,00
	B9		4,68 a		5,21 a		39,56 a		48,22 b
	B10		18,78 d		6,39 a		71,14 a		53,60 b

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

(a),(b), (c)ve (d), SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

Çizelge 4. 18. 2. Grup kumaşların nem iletimi test sonuçlarının varyans analizi (ANOVA) ve SNK sonuçları

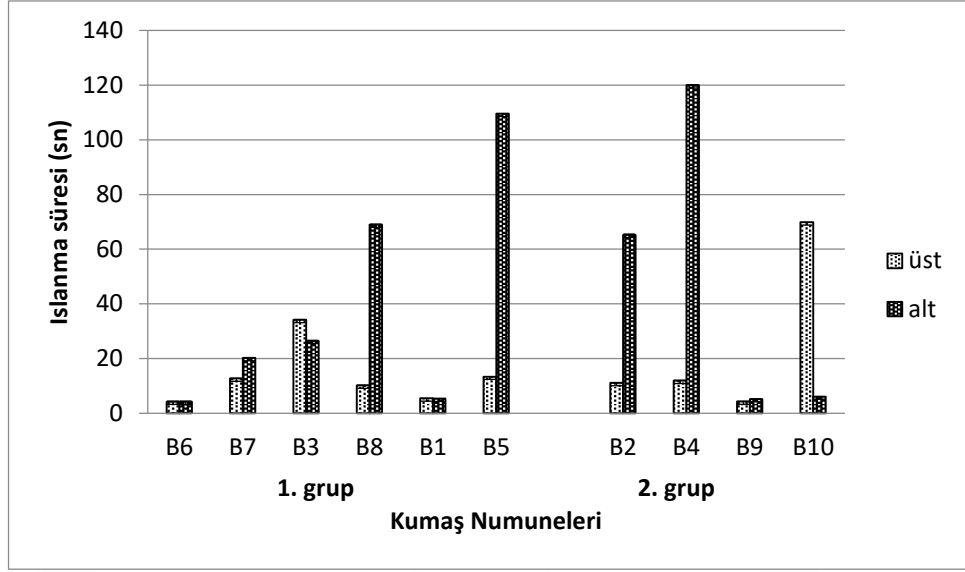
Kumaş No	Üst yayılma Hızı (mm/sn)		Alt Yayılma Hızı (mm/sn)		OWCT (%)		OMMC		
	P/Sig	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	
1.Grup	B6		3,95 d		3,93 e		247,52 c		0,81 e
	B7		0,68 b		0,37 a		608,21 e		0,72 d
	B3	.00*	0,47 b	.000*	0,44 a	.000*	537,47 e	.000*	0,61 c
	B8		0,52 b		0,10 a		-606,13 a		0,00
	B1		2,43 c		2,52 d		412,30 d		0,79 e
	B5		0,35 a		0,03 a		-719,15 a		0,00
2.Grup	B2		0,42 b		0,08 a		-323,9 b		0,03 a
	B4	.00*	0,39 b	.000*	0,00	.000*	-650,8 a	.000*	0,00
	B9		2,44 c		2,19 c		167,40 c		0,44 b
	B10		0,26 a		0,76 b		723,67 f		0,62 c

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05)

(a), (b), (c), (d), (e) ve (f), SNK testine göre istatistiksel olarak farklı değerleri göstermektedir.

4.4.8. İslatma süresi (WT) test sonuçları

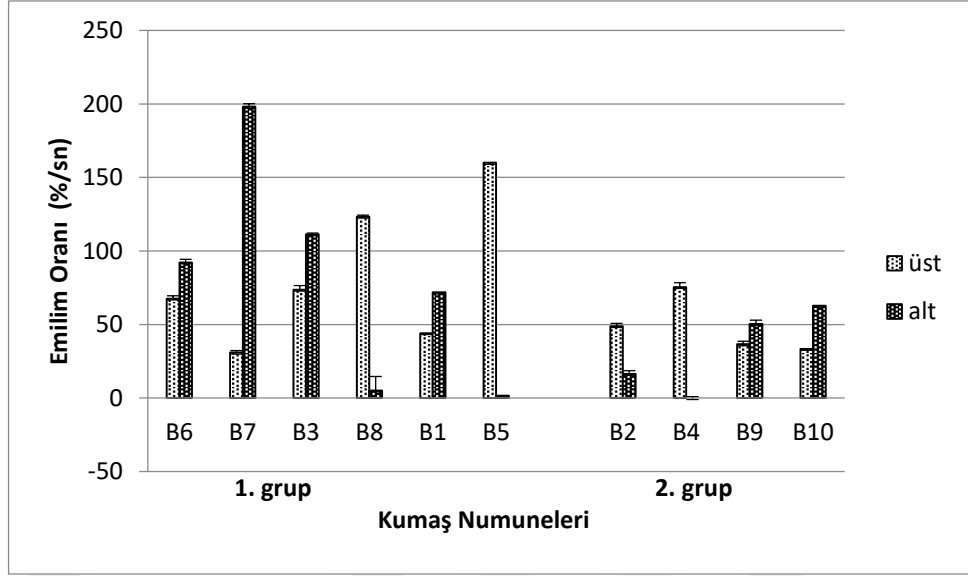
2. grup kumaşların WT üst ve alt aralık değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırılmıştır. Endekslerin notları: 1 (≥ 120) = ıslanmayan, 2 (20-119) = yavaş, 3 (5-19) = orta, 4 (3-5) = hızlı, 5 (<3) = çok hızlı şeklindedir. Şekil 4.16'da, kumaş numunelerinin ıslanma zaman değerleri gösterilmiştir. Şekil 4.16 de, tüm kumaş numunelerinin değişik WT değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. Bunun sebebi kumaşların bazılarında bitim işlemi yapılmış olmasıdır. B6 (süprem) kumaş numunesi, kumaş türü ve kumaş kalınlığı nedeniyle en düşük WT değerlerine sahiptir fakat B8 ve B5 numunesinin alt yüzeyinde bitim işlemi uygulanmıştır. B10 (interlok kadife) kumaş numunesi, en yüksek kalınlığı ve ağırlığı nedeniyle en yüksek WT değerlerine sahiptir. Kumaş numunelerinin ön ve arka yüzleri "üst yüzey" (iç) ve "alt yüzey" (dış) olarak adlandırılmıştır.



Şekil 4.16. 2. Grup kumaş numunelerinin alt – üst ıslanma süresi değerleri

4.4.9. Emilim oranı (AR) test sonuçları

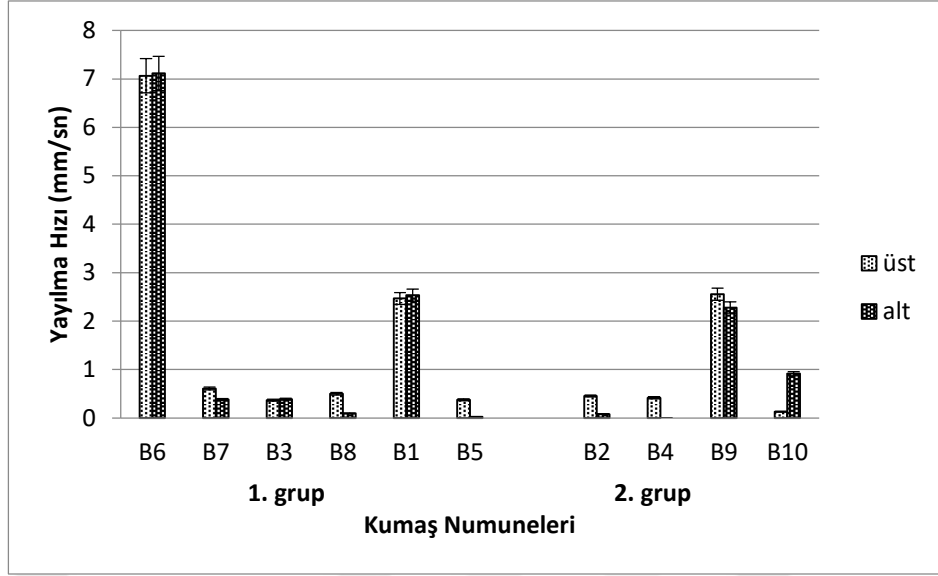
AR üst ve alt aralık değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırıldı. Endekslerin notları: 1 (0-9) = çok yavaş, 2 (10-29) = yavaş, 3 (30-49) = orta, 4 (50-100) = hızlı, 5 (>100) = çok hızlı. Üst ve alt yüzeylerde (% / sn) emilim oranları, pompanın içindeki numunenin ortalama nem emme kabiliyetidir. Şekil 4.17'de, kumaş numunelerinin emme oranı değerleri gösterilmektedir. 1. Gruptaki süprem kumaşların emilim oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. İplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin üst emme oranı değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. B4 numunesinde alt yüzeyde ki bitim işleminden AR oranı 0 çıkmıştır. Kadife ve interlok kumaşların genel olarak AR oranı yani nem emme kabiliyeti daha düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 4.17. 2. Grup kumaş numunelerinin alt- üst emilim oranı değerleri

4.4.10. Yayılma hızı test sonuçları

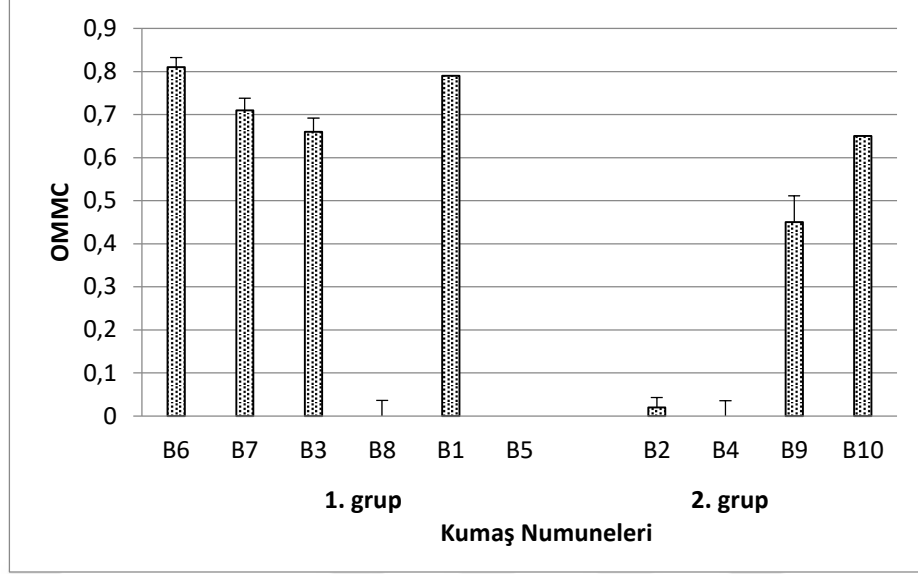
SS üst ve alt aralık değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırılmıştır. Endekslerin notları: 1 (0.0-0.9) = çok yavaş, 2 (1.0-1.9) = yavaş, 3 (2-2.9) = orta, 4 (3-4) = hızlı, 5 (>4) = çok hızlı. Şekil 4.18'de, kumaş numunelerinin yayılma hızı değerleri gösterilmiştir. Şekil 4.18'de, B1 ve B9 kumaş numunelerinin "orta" SS değerlerine sahip olduğu gözlemlendi. B7, B8, B5, B2, B3, B4 ve B10 kumaş numuneleri "çok yavaş" SS değerlerine sahiptir. B6 kumaş numunesi "çok hızlı" SS değerine sahiptir. Kumaş numunelerinin üst ve alt tarafları birbirine neredeyse benzer sonuçlar vermiştir.



Şekil 4.18. 2. Grup kumaş numunelerinin yayılma hızı değerleri

4.4.11. Genel nem yönetimi özelliği (OMMC) test sonuçları

OMMC, bir kumaştaki sıvı nemin toplam transfer kapasitesini belirleyen bir endekstir. Genel yüksek nem yönetim kapasitesi değeri, nem transferinin yüksek olduğu anlamına gelir [15].OMMC aralığı değerleri, AATCC Test Yöntemi 195'e göre 5 puanlık bir sınıflandırma ölçeği kullanılarak karşılaştırıldı. Endekslerin notları: 1 (0.0-0.19) = çok zayıf, 2 (0.2-0.39) = zayıf, 3 (0.4-0.59) = iyi, 4 (0.60-0.80) = çok iyi, 5 (>0.80) = mükemmel. Şekil 4.19'da, kumaş numunelerinin OMMC değerleri gösterilmiştir. Şekil 4.19'da, B6'nın "mükemmel", B7, B3, B10 ve B1'in "çok iyi" ve B9'un "iyi" B2, B8, B5, B4 'ün çok zayıf OMMC değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. B6, B7, B3 ve B1 kumaş numuneleri aynı kumaş tipinde fakat farklı iplik numaralarındadır. İnterlok, ribana ve süprem kumaş örnekleri birbirleriyle karşılaştırıldığında, süprem kumaş numunesi en yüksek OMMC değerini göstermektedir.



Şekil 4.19. 2. Grup kumaş numunelerinin OMMC değerleri

Çizelge 4.15, 4.16, 4.17 ve 4.18’de, kumaş numunelerinin nem iletim özelliklerinden üst ve alt ıslatma zamanı, üst ve alt emilim oranı, üst ve alt yayılma hızı, kümülatif tek yönlü taşıma kapasitesi (OWTC) ve genel nem yönetimi (OMMC) değerlerinin istatistiksel (ANOVA ve SNK) sonuçları yer almaktadır. Bu tablolardan elde edilen sonuçlara göre 1.grup ve 2. grup kumaş numunelerinin, tüm nem iletimi özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. 1. grup kumaş numunelerinin hepsi süprem örgü yapısıdır. B6 ve B7 nolu kumaş numuneleri % 100 pamuk değildir. B6 %50 pamuk %50 modal, B7 de %50 pamuk %50 polyester karışımıdır. Pamuklu kumaşlar üzerlerine su damlatıldığında alt kısım yavaş ıslanma gösterdiğinden ıslatma süresi uzundur. Polyester kumaşlarda ise su alt yüzeye hızla yayılır ve ıslatma süresi kısadır. B3 nolu %100 pamuk kumaş numunesi ile B6 ve B7 kumaş numunelerini karşılaştırıldığında aynı sonuç görülmektedir. B5 nolu kumaş numunesinin iplik numarası Ne 30/2 olduğundan diğer kumaş numunelerine göre an kalın iplikli kumaştır. Bu kumaş numunesinin alt ıslatma süresi en uzundur. 2.grup kumaş numunelerinin hepsi interlok örgü yapısındadır. B9 ve B10 nolu kumaş numuneleri kadife örgü yapılı ve polyester karışımı kumaşlardır. Bunların üst yüzeylerindeki suyu alt yüzeye geçirmeleri hızlıdır dolayısıyla süreler kısadır. Oysa B2 ve B4 nolu kumaş numuneleri %100 pamuktur ve B4 nolu numuneye su geçirmezlik apresi uygulanmıştır. Emilim oranları incelendiğinde ıslatma sürelerine paralel olarak bu değerlerin de, değişkenlik gösterdikleri görülmektedir.

4.5. Tutum Test Sonuçları

Kumaş numunelerinin tutum özelliklerinin tespit edilmesinde eğilme rijitliğine yüzey sürtünme katsayısı testleri yapılmıştır.

4.5.1. Eğilme rijitliği test sonuçları

1. Grup kumaş numunelerinin eğilme rijitliği sonuçları

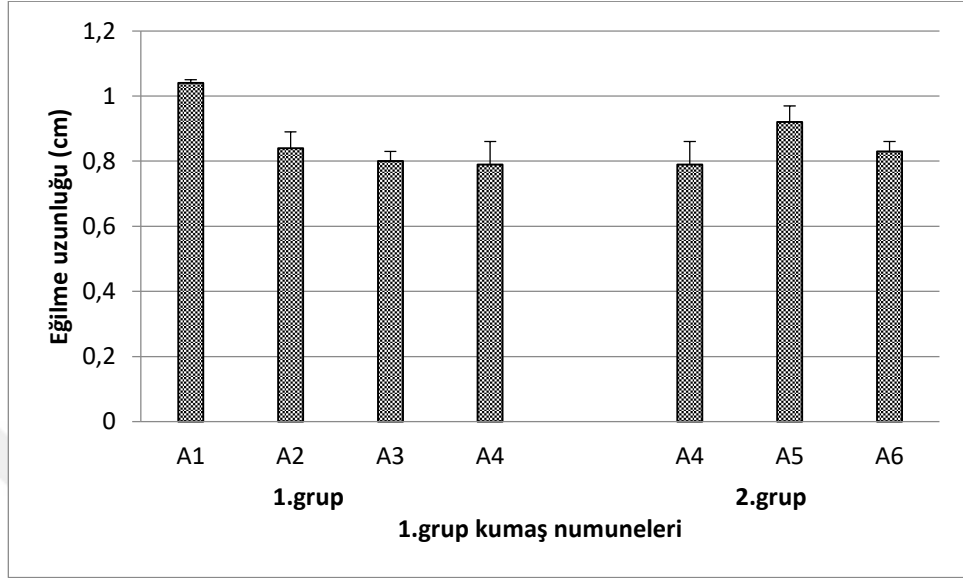
1.grup kumaş numunelerinin kalp ilmek metodu ile yapılan eğilme rijitlik değeri testinde elde edilen ilmek uzunluğu, eğilme uzunluk ve eğilme rijitlik değerleri Çizelge 4.19’da yer almaktadır.

Çizelge 4. 19. 1. Grup kumaş numunelerinin ilmek uzunluk, eğilme uzunluk ve eğilme rijitliği değerleri

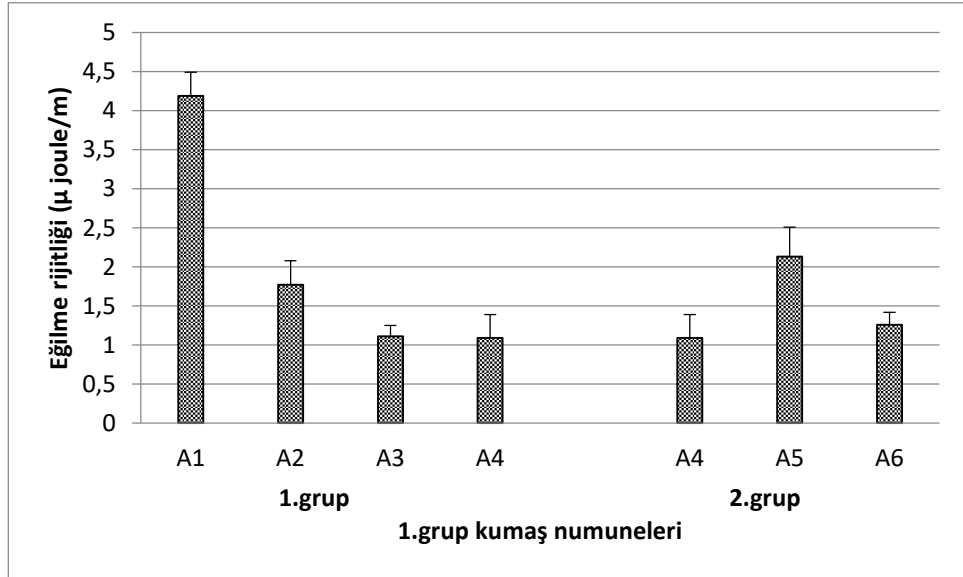
Kumaş No	İlmeğin uzunluğu (cm)		Eğilme Uzunluğu (cm)		Eğilme Rijitliği (μ joule/m)	
	Ortalama	Std.Sapma	Ortalama	Std.Sapma	Ortalama	Std.Sapma
1	6,2	0,05	1,04	0,01	4,19	0,30
2	5,9	0,00	1,30	0,00	6,55	0,00
3	6,3	0,10	0,96	0,05	2,12	0,38
4	6,6	0,11	0,81	0,07	1,09	0,30
5	6,4	0,10	0,93	0,05	2,13	0,38
6	6,6	0,05	0,81	0,03	1,26	0,16

Şekil 4.20 ve 21’de 1.grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği değerlerinin grafik üzerinde gösterimi yer almaktadır. 1.grup kumaş numunelerinin 1. Grup kumaş numunelerinin hepsi interlok örgü yapısında ancak farklı iplik numaralarında. A1 nolu kumaş numunesinin hem iplikleri kalın hem de gramajı en yüksektir. Bunu sırasıyla A2, A3 VE A4 nolu kumaş numuneleri izlemektedir. Kumaş numuneleri incelidikçe daha dökümlü olmakta, ilmek uzunlukları artmakta ve eğilme uzunlukları düşmektedir. Dolayısıyla eğilme rijitlikleri de düşmektedir. A1 nolu kumaş numunesi en rijit kumaş numunesidir.

1.grubun içindeki diğer 2.grup kumaş numunelerinin örgü tipleri farklıdır. A5 nolu kumaş numunesi 1x1 ribana örgü yapısı ve yüksek gramajı ile düşük ilmek uzunluğu gösterirken yüksek eğilme uzunluğu dolayısıyla yüksek eğilme rijitliği göstermektedir.



Şekil 4.20. 1.Grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluğu değerleri



Şekil 4.21. 1. Grup kumaş numunelerinin eğilme rijitliği değerleri

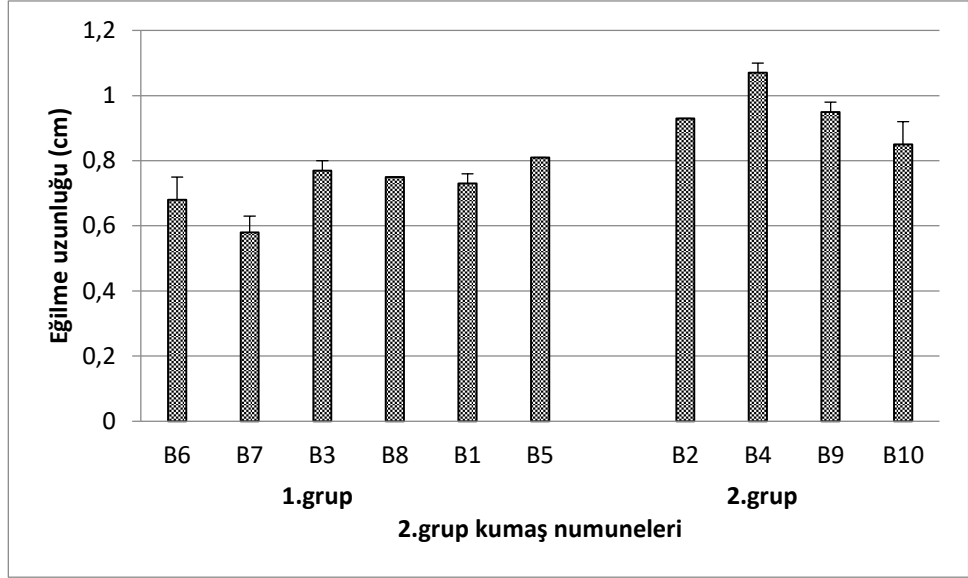
2. Grup kumaş numunelerinin eğilme rijitliği sonuçları

2.grup kumaş numunelerinin kalp ilmek metodu ile yapılan eğilme rijitliği testinde elde edilen ilmek uzunluğu, eğilme uzunluk ve eğilme rijitlik değerleri Çizelge 4.20’de yer almaktadır.

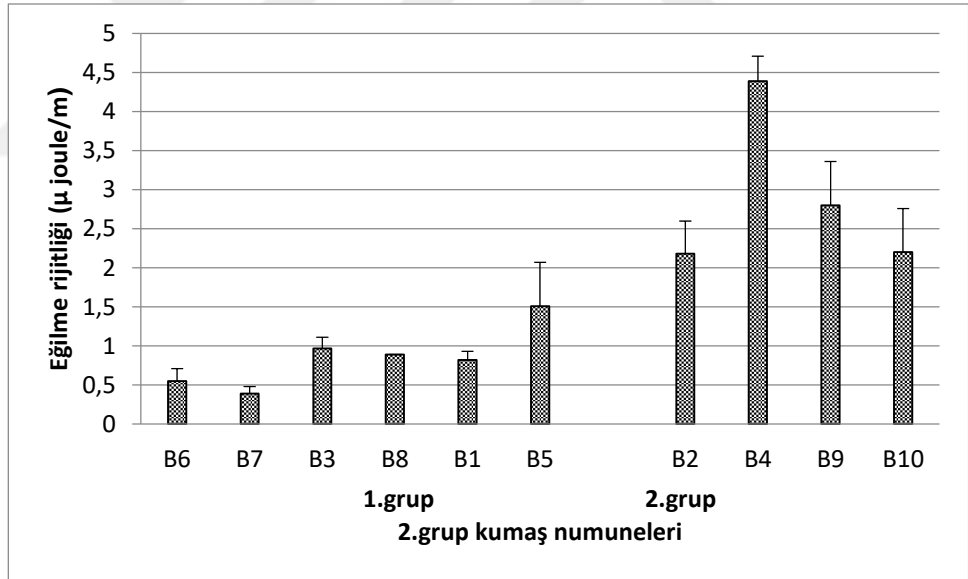
Çizelge 4. 20. 2. Grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluk, eğilme uzunluk ve eğilme rijitliği değerleri

Kumaş No	İlmeğin uzunluğu (cm)		Eğilme Uzunluğu (cm)		Eğilme Rijitliği (µ joule/m)	
	Ortalama	Std.Sapma	Ortalama	Std.Sapma	Ortalama	Std.Sapma
1	6,73	0,06	0,73	0,03	0,82	0,11
2	6,40	0,10	0,93	0,06	2,18	0,42
3	6,70	0,06	0,75	0,03	0,97	0,14
4	6,13	0,06	1,09	0,03	4,39	0,35
5	6,60	0,00	0,81	0,00	1,51	0,00
6	6,80	0,10	0,69	0,07	0,55	0,16
7	6,90	0,06	0,61	0,05	0,39	0,09
8	6,70	0,00	0,75	0,00	0,89	0,00
9	6,35	0,06	0,93	0,03	2,80	0,32
10	6,60	0,11	0,85	0,07	2,20	0,56

Şekil 4.22 ve 4.23’de 2.grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği değerlerinin grafik üzerinde gösterimi yer almaktadır. 2.grup kumaş numuneleri kendi içinde iki farklı grup olarak ayrılmıştır. 1.grup kumaş numunelerinin hepsi süprem örgü yapısındadır. Gramajı en yüksek olan B5 nolu kumaş numunesinin ilmek uzunluğu küçük, eğilme uzunluğu en yüksektir. Dolayısıyla eğilme rijitliği de yüksektir ve en rijit kumaş numunesidir. 2. Grup kumaş numunelerinin hepsi interlok örgü yapısındadır. B4 nolu kumaş numunesinin ilmek uzunluğu en düşük, eğilme uzunluğu en yüksek dolayısıyla eğilme rijitliği en yüksektir. %100 pamuk olan interlok örgü yapılı kumaş numunesinin gramajı da yüksektir ve en rijit kumaş numunesidir.



Şekil 4.22. 2.Grup kumaş numunelerinin eğilme uzunluğu değerleri



Şekil 4.23. 2.Grup kumaş numunelerinin eğilme rijitliği değerleri

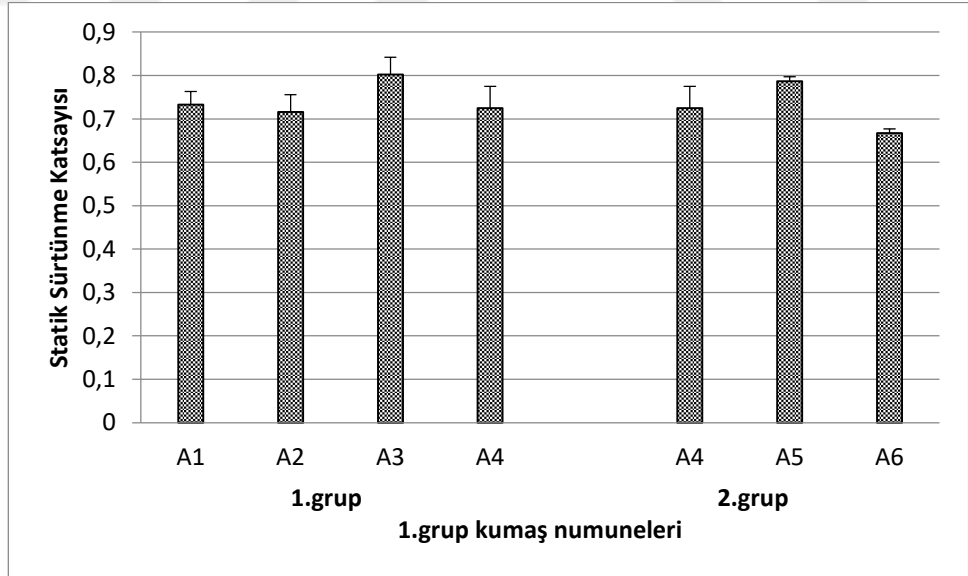
4.5.2. Sürtünme katsayısı test sonuçları

1. Grup kumaş numunelerinin sürtünme katsayısı test sonuçları

1.grup kumaş numunelerinin statik ve dinamik sürtünme katsayısı test sonuçları, Çizelge 4.21’de yer almaktadır.

Çizelge 4. 21. 1.grup kumaş numunelerinin statik ve dinamik sürtünme katsayıları değerleri

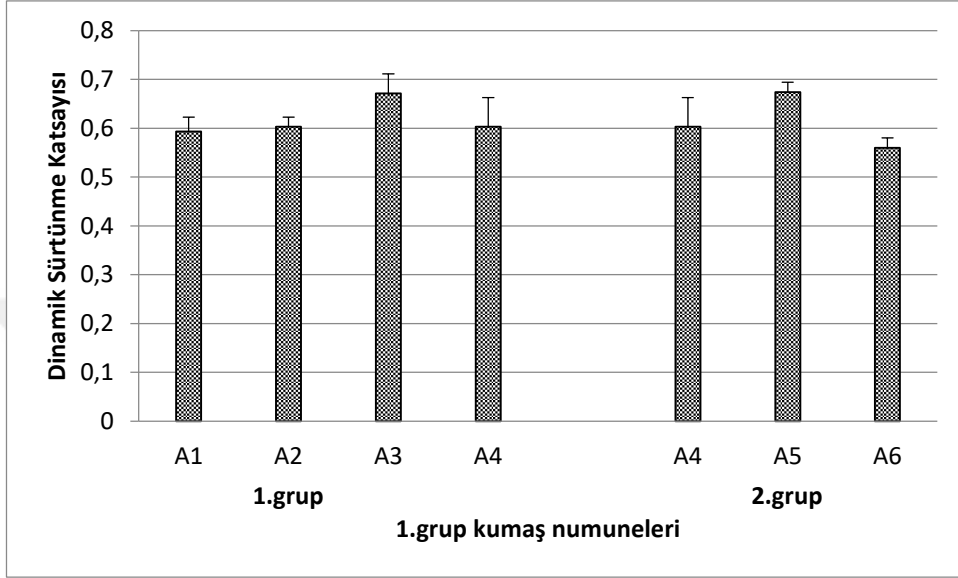
Kumaş No	Statik Sürtünme Katsayısı (μ_s)		Dinamik Sürtünme Katsayısı (μ_k)	
	Ortalama	Std.Sapma	Ortalama	Std.Sapma
1	0,733	0,03	0,593	0,03
2	0,716	0,04	0,603	0,02
3	0,802	0,04	0,671	0,04
4	0,725	0,05	0,603	0,06
5	0,787	0,01	0,674	0,02
6	0,667	0,01	0,560	0,02



Şekil 4.24. 1.Grup kumaş numunelerinin statik sürtünme katsayısı değerleri

Şekil 4.24’de 1.grup kumaş numunelerinin statik sürtünme katsayısı değerleri grafik üzerinde görülmektedir. 1.grupta A3 ve 2.grupta A5 nolu kumaş numunelerinin en yüksek

sürtünme değerine sahip olduğu görülmektedir. 2.grupta A6 kumaş numunesinin ise en düşük sürtünme katsayısına sahip olduğu görülmektedir. A3 interlok, A5 ribana örgü yapısında iken A6 süprem örgü yapısındadır. Süprem örgü yapısının yüzeyi daha düzdür. Yüzey düzgünlüğü sürtünme katsayısını etkilemektedir.



Şekil 4. 25. 1. Grup kumaş numunelerinin dinamik sürtünme katsayısı değerleri

Şekil 4.25’de 1.grup kumaş numunelerinin dinamik sürtünme katsayısı değerleri grafik üzerinde görülmektedir. Dinamik sürtünme katsayısı değerlerinin, statik sürtünme katsayısı değerleri ile yaklaşık aynı değerlere sahip olduğu gözlenmiştir.

2. Grup kumaş numunelerinin sürtünme katsayısı test sonuçları

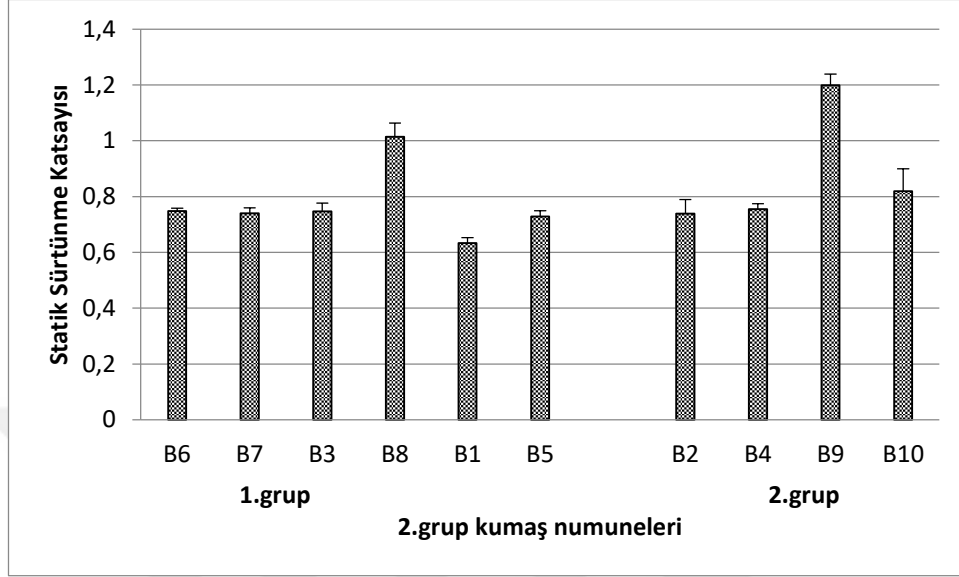
2. grup kumaş numunelerinin statik ve dinamik sürtünme katsayısı test sonuçları, Çizelge 4.22'de yer almaktadır.

Çizelge 4. 22. 2.grup kumaş numunelerinin statik ve dinamik sürtünme katsayısı değerleri

Kumaş No	Statik Sürtünme Katsayısı (μ_s)		Dinamik Sürtünme Katsayısı (μ_k)	
	Ortalama	Std.Sapma	Ortalama	Std.Sapma
1	0,633	0,02	0,558	0,02
2	0,739	0,05	0,633	0,00
3	0,747	0,03	0,640	0,01
4	0,755	0,02	0,729	0,01
5	0,729	0,02	0,639	0,02
6	0,748	0,01	0,641	0,01
7	0,74	0,02	0,648	0,02
8	1,014	0,05	0,858	0,02
9	1,199	0,04	1,075	0,02
10	0,819	0,08	0,811	0,03

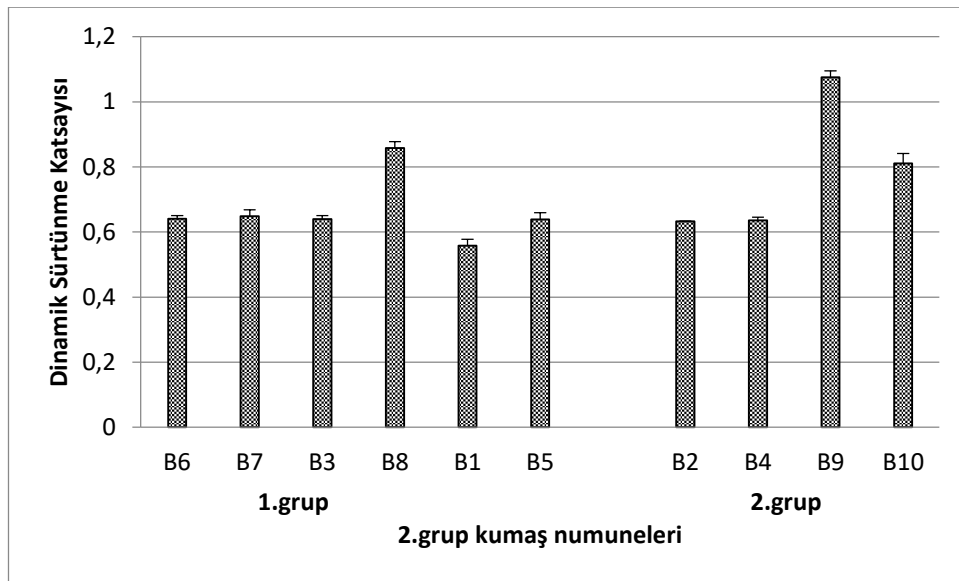
Şekil 4.26'da 2.grup kumaş numunelerinin statik sürtünme katsayısı değerleri grafik üzerinde görülmektedir. 2.grubun 1.grup kumaş numuneleri süprem, 2.grup kumaş numuneleri ise interlok örgü yapısındadır. 1.grupta B8 kumaş numunesi en yüksek statik sürtünme katsayısı değerine sahipken B1 kumaş numunesinin en düşük statik sürtünme katsayısı değerine sahip olduğu görülmektedir. B8 süprem örgü yapısındadır ve en düşük sıklığa sahiptir. Kumaş dokusu seyrekleştikçe, sıklığı azaldıkça yüzey pürüzlülüğü artmaktadır ve sürtünme katsayısı yükselmektedir. B1 kumaş numunesinin sıklığı yüksektir. 2.grupta B9 nolu kumaş numunesini en yüksek statik sürtünme katsayısı değerine sahip olduğu görülmektedir. B9 kumaş numunesi interlok örgü yapısındadır ve endüşük sıklığa sahiptir. Süprem örgü yapılı B8 kumaş numunesi ile interlok örgü yapılı B9 kumaş numunesi karşılaştırıldığında ise süprem örgü yapılı B8 kumaş numunesinin

statik sürtünme katsayısı değerinin, interlok örgü yapıları B9 kumaş numunesine göre daha düz yüzeye sahip olmasından dolayı düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 4.26. 2.Grup kumaş numunelerinin statik sürtünme katsayısı değerleri

Şekil 4.27’de 2.grup kumaş numunelerinin dinamik sürtünme katsayısı değerleri grafik üzerinde görülmektedir. Dinamik sürtünme katsayısı değerlerinin statik sürtünme katsayısı değerleri ile yaklaşık aynı değerlere sahip olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.27. 2.Grup kumaş numunelerinin dinamik sürtünme katsayısı değerleri

Bebek giysilerinde kullanılan birinci ve ikinci gruptaki kumaş numunelerinin yapısal parametreleri ve örgü yapısı, kumaş yüzey düzgünlüğü ile direkt olarak ilgili olan yüzey sürtünme özelliklerini etkilemektedir.

Bebek giysileri kullanımları sırasında kol ve bacak bölgeleri gibi kısımlarda kendi kumaşı ile sürtünmeye maruz kalmaktadır. Özellikle kumaş-kumaş sürtünmesi ile kumaş yüzeylerinde istenmeyen aşınmalar ve parlamalar oluşabilmektedir. Yüksek sürtünmelerde iki yüzey arasında elektriklenmeler olmaktadır. Bu nedendir ki kumaşların kalite değerlendirme parametreleri arasında yüzey sürtünme katsayılarının da dikkate alınması gerekmektedir.

5. SONUÇ

5.1. 1.Grup kumaş numunelerinin test sonuçlarının değerlendirilmesi

Bu çalışmada, iki farklı bebek giysisi üreten firmadan temin edilen örme kumaşların konfor ve tutum özelliklerinin incelenmesi ve grupların kendi içinde karşılaştırılmalarının yapılması hedeflenmiştir. Kumaş numunelerine, konfor testleri olarak; hava geçirgenliği, su buharı geçirgenliği, termal konfor testleri (Isıl iletkenlik, ısıl direnç, ısıl absorpsiyon, ısıl geçirgenlik), nem iletimi testi ve tutum testleri olarak da; eğilme rijitliği (kalpilmek metodu) ve yüzey sürtünme katsayısı tespiti yapılmıştır.

Hava geçirgenliği sonuçlarının değerlendirilmesi;

1.grup kumaş numuneleri kendi içinde iki gruba ayrılmıştır. 1.gruptaki kumaş numuneleri aynı örgü yapısına (interlok) sahip ancak farklı iplik numaralarındadır. (Sırasıyla 24/1 Ne, 36/1 Ne,50/1 Ne, 60/1 Ne) İplik numarası yükseldikçe iplik incelmekte ve bu ipliklerden yapılan kumaşlarında hava geçirgenlik değerleri artmaktadır. A3 ve A4 kumaş numunelerinin iplikleri ince ve hava geçirgenliği değerleri yüksektir. 2.grup kumaş numuneleri yaklaşık aynı iplik numarasına sahipken (24/1Ne ve 30/1 Ne) farklı örgü yapılarındadır. (Sırasıyla interlok, 1x1 ribana ve süprem) İnterlok örgü yapılı A1 nolu kumaş numunesi en düşük hava geçirgenliğine sahipken 1x1 ribana örgü yapısındaki A5 nolu kumaş numunesi en yüksek hava geçirgenliğine sahip olmuştur. Kumaşlardaki gözeneklilik arttıkça hava geçirgenliği artmaktadır.

Su buharı geçirgenliği sonuçlarının değerlendirilmesi;

Kumaş örgü yapısı, su buharı geçirgenliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. A5 (1x1 ribana) kumaş numunesinin su buharı geçirgenliği, A6 (süprem) kumaş numunesinden daha yüksektir. A1 (interlok) kumaş numunesi en düşük su buharı geçirgenliğine sahiptir. Elde edilen değerlere bakılınca A1 kumaş numunesi, 24/1 Ne iplik numarası ile en kalın ipliğe ve en yüksek gramaja sahip interlok örgü yapısındadır. Bu kumaş numunesinin su buharı geçirgenliği en düşüktür. Diğer kumaş numunelerinin iplik numaraları inceldikçe ve gramajları düştükçe su buharı geçirgenlikleri artmaktadır. Aynı olay kumaş numunelerinin direnç değerlerinde de görülmektedir.

Termal konfor sonuçlarının değerlendirilmesi;

1.Grup kumaş numunelerinin termal iletkenlik sonuçları değerlendirildiğinde; iplik kalınlığı arttıkça, ısı iletkenliği arttığı görülmektedir (A1- A4 kumaş numuneleri). Kumaş örgü yapısı, termal iletkenlik üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. A1 (interlok) kumaş numunesinin ısı iletkenliği, A5 (1x1 ribana) ve A6 (süprem) kumaş numunelerinden daha yüksektir.

1. Grup kumaş numunelerinin termal absorbtivite sonuçlarının değerlendirmesinde; iplik kalınlığı azaldıkça ısı emilim azalmaktadır (A1-A3 kumaş numuneleri). Kumaş örgü yapısı, termal emilim üzerinde etkilidir. A1 (interlok) kumaş numunesinin ısı emiciliği, A5 (1x1 ribana) ve A6 (süprem) kumaş numunelerinden daha düşüktür. Bu durum kumaş yüzey yapısı ile açıklanmaktadır.

1.grup kumaş numunelerinde iplik numarası yükseldikçe, iplik incelmekte ve kumaş daha ince yapılı olmakta, kumaş kalınlığı ve gramajı düşmektedir. A1 nolu interlok kumaş numunesi en kalın, A4 nolu interlok kumaş numunesi ise en incedir. Kumaş inceldikçe ve gramajı azaldıkça termal iletkenliği düşmektedir.

(A1, A5 ve A6) iplik numaraları yaklaşık olarak aynı yapısal özelliklerdedir ancak örgü yapıları farklıdır. Bu numunelerde A1 interlok örgü yapılı kumaş numunesinin termal iletkenlik ve termal direnç değerleri en yüksektir. A6 nolu süprem örgü yapılı kumaş numunesinin ise termal iletkenlik ve termal direnç değerleri en düşüktür. Örgü yapıları sık ve ağır gramajlı dokularda boşluklar az olduğundan dolayı hava miktarı çok fazla değildir. Liflerin termal iletkenlikleri durgun havanın termal iletkenliğinden yüksektir. Dolayısıyla sık dokulu interlok örgü yapısındaki kumaş numunesinin ribana ve süprem örgü yapısına göre termal iletkenliği daha yüksek bulunmuştur.

1.grup kumaşlarında kalınlık; termal iletkenlik, termal absorptivite ve termal direnç değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. 1.grup kumaş numunelerinde iplik numarası yükseldikçe iplik incelmekte ve kumaş daha ince yapılı olmaktadır. Kumaş kalınlığı ve gramajı düşmektedir. A1 nolu interlok kumaş numunesi en kalın A4 nolu interlok kumaş numunesi en incedir. Kumaş inceldikçe ve gramajı azaldıkça termal iletkenliği düşmektedir. Termal absorptivitede değişkenlik olmamaktadır. Termal direnç de

düşmektedir. 2.grup kumaş numunelerinde (A1, A5 ve A6) iplik numaraları yaklaşık olarak aynı ancak örgü yapıları farklıdır. Bu numunelerde A1 interlok örgü yapılı kumaş numunesinin termal iletkenlik ve termal direnç değerleri en yüksektir. A6 nolu süprem örgü yapılı kumaş numunesinin ise termal iletkenlik ve termal direnç değerleri en düşüktür. Örgü yapıları sık ve ağır gramajlı dokularda boşluklar az olduğundan dolayı hava miktarı çok fazla değildir. Liflerin termal iletkenlikleri durgun havanın termal iletkenliğinden yüksektir. Dolayısıyla sık dokulu interlok örgü yapısındaki kumaş numunesinin ribana ve süprem örgü yapısına göre termal iletkenliği daha yüksek bulunmuştur.

Nem iletimi (MMT) sonuçlarının değerlendirilmesi;

A1 (interlok) kumaş numunesi, en yüksek kalınlığı ve ağırlığı nedeniyle en yüksek WT değerlerine sahip olduğu ve A6 (süprem) kumaş numunesi, kumaş türü ve kumaş kalınlığı nedeniyle en düşük WT değerlerine sahip olduğu görülmektedir. A6 (süprem) kumaş numunesinin AR değerlerinin, 1x1 ribana ve iç içe kumaş numunelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. İstatistiksel analize göre, iplik numarası (Ne) ve kumaş örgü yapısı, kumaş numunelerinin üst emme oranı değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

A1 ve A2 kumaş numunelerinin "orta" SS değerine; A3, A4 ve A5 kumaş numunelerinin "hızlı" SS değerine, A6 kumaş numunesi "çok hızlı" SS değerine sahip oldukları görülmektedir. A2 dışındaki tüm kumaş numunelerinin "çok iyi" OWCT değerlerine sahip olurken A2'nin "iyi" OWCT değerine sahip olduğu görülmektedir.

A6 kumaş numunesinin OMMC değerlerinin "mükemmel"; A3, A4 ve A5'in "çok iyi" ve A1 ve A2'nin "iyi" olduğu görülmektedir. A1, A2, A3 ve A4 kumaş numuneleri aynı kumaş örgü yapısında fakat farklı iplik numaralarına sahiptir. Bu kumaş numunelerinde; iplik sayısı arttıkça iplik kalınlığı azalmakta, OMMC değerleri artmaktadır. İnterlok, 1x1 ribana ve süprem kumaş numuneleri, aynı iplik numarasında (A1, A5, A6) birbirleriyle karşılaştırıldığında, süprem kumaş numunesinin en yüksek OMMC değerine sahip olduğu görülmektedir.

Eğilme rijitliği sonuçlarının değerlendirilmesi;

1.grup kumaş numunelerinin hepsi interlok örgü yapısında ancak farklı iplik numaralarında. A1 nolu kumaş numunesinin hem iplikleri kalın hem de gramajı en yüksektir. Bunu sırasıyla A2, A3 VE A4 nolu kumaş numuneleri izlemektedir. Kumaş numuneleri incelidikçe daha dökümlü olmakta, ilmek uzunlukları artmakta ve eğilme uzunlukları düşmektedir. Dolayısıyla eğilme rijitlikleri de düşmektedir. A1 nolu kumaş numunesi en rijit kumaş numunesidir.

2.grup kumaş numunelerinin örgü tipleri farklıdır. A5 nolu kumaş numunesi 1x1 ribana örgü yapısı ve yüksek gramajı ile düşük ilmek uzunluğu gösterirken yüksek eğilme uzunluğu dolayısıyla yüksek eğilme rijitliği göstermektedir.

Yüzey sürtünme katsayısı sonuçlarının değerlendirilmesi;

1.grupta A3 ve 2.grupta A5 nolu kumaş numunelerinin en yüksek sürtünme değerine sahip olduğu görülmektedir. 2.grupta A6 kumaş numunesinin ise en düşük sürtünme katsayısına sahip olduğu görülmektedir. A3 interlok, A5 riban örgü yapısında iken A6 süprem örgü yapısındadır. Süprem örgü yapısının yüzeyi daha düzdür. Yüzey düzgünlüğü sürtünme katsayısını etkilemektedir. Dinamik sürtünme katsayısı değerlerinin statik sürtünme katsayısı değerleri ile yaklaşık aynı değerlere sahip olduğu gözlenmiştir.

5.2. 2. Grup kumaş numunelerinin test sonuçlarının değerlendirilmesi

2.grup kumaş numuneleri iki grup altında incelenmiştir.

Hava geçirgenliği sonuçlarının değerlendirilmesi;

1.grup kumaş numunelerinin aynı örgü yapısına (süprem) sahip ancak farklı yapısal özelliklere sahiptir. B1 no'lu kumaş numunesi en düşük hava geçirgenliğine sahiptir. 30/1 Ne iplikten örülmüş %95 pamuk %5 elastan karışım oranlı ve 15 çubuk/cm ile 20 sıra/cm sıklıklara sahiptir. B6 kumaş numunesinin hava geçirgenliği en yüksektir. % 50 pamuk , %50 modal karışımından oluşmaktadır, 13 çubuk/cm ile 17 sıra/cm sıklıklara sahiptir. B10 kumaş numunesinin ise hava geçirgenliği düşüktür. örgü yapısı kadife interlok olup kumaş kalınlığı 1,57 mm' dir. Bu da kumaşın hava geçirgenlik değerini düşürmektedir. Kumaşların sıklık ve karışım oranları ile yüzeylerine uygulanan apre, hava geçirgenliklerine etkimektedir.

Su buharı geçirgenliği sonuçlarının değerlendirilmesi;

1. grup ve 2. grup kumaş numuneleri, su buharı geçirgenliği ve direnç üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. B8 kumaş numunesi su geçirmez apreye sahip olduğundan su buharı geçirgenliği en düşüktür. Oysa aynı yapısal özelliklere sahip B1, B3 ve B5 kumaş numunelerinin su geçirmezlik apresi olmadığından dolayı su buharı geçirgenliği en yüksektir. B6 ve B7 nolu kumaş numuneleri %100 pamuk değildir. Modal ve polyester karışımıdır. Bunların su buharı geçirgenlikleri B1, B3 VE B5 nolu kumaş numunelerinden daha düşüktür. Gösterdikleri direnç değerleri incelendiğinde su buharı geçirgenliği düşük olan kumaş numunelerinin direnç değerleri yüksek bulunmuştur. Bu da beklenen bir sonuçtur.

Termal konfor sonuçlarının değerlendirilmesi;

1.grupda süprem kumaşlar arasında, iplik kalınlığı ve gramajın termal iletkenliği etkilediği görülmektedir. İplik karışımı kullanılan numunelerin (B6, B7) termal iletkenliklerinin daha düşük olduğu görülmüştür. B10 numunesi en yüksek termal iletkenliğe sahip olup kadife (interlok) örgü yapısındadır ve numunenin kalınlık değeri en yüksektir ve termal iletkenliği de yüksek değerde görülmektedir. B2 ve B4 numuneleri interlok örgü yapısındadır. İplik numarasının etkili olduğu görülmüştür. B2 numunesinin iplik numarası daha ince olup termal iletkenliği daha yüksektir.

1. gruptaki süprem kumaşların ısı emicilik değerleri daha yüksektir. Kumaş ve deri arasındaki yüzey alanı, süprem gibi pürüzsüz kumaş yüzeyleri için daha büyüktür ve bu yapılar daha soğuk bir his verir. 2. grupta bulunan kadife kumaş numunelerinin (B9, B10) ısı emiciliği diğer bütün kumaşlardan daha düşüktür. Bu durum, ilk temas halinde daha sıcak bir his vermesine sebep olmaktadır. B2 ve B4 kumaş numuneleri, interlok örgü yapısında olduğundan değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Kumaş tiplerine göre termal absorptivite değişkenlik göstermektedir.

İplik kalınlığı azaldıkça ısı direnç azalmaktadır. Yapısal özellikleri nedeniyle, süprem kumaşlar, termal iletkenlik ve termal direnç değerleri, kadife ve interlok kumaşlarından çok daha düşük olduğu görülmektedir. 1. grup kumaş numuneleri süprem örgü yapısında olup ısı direnç değerleri diğer örgü yapılı kumaş numunelerine göre düşük olduğu

görülmektedir. 2. grupta bulunan kadife kumaşların (B9, B10) ısı dirençlerinin en yüksek olduğu görülmektedir.

Nem iletimi (MMT) sonuçlarının değerlendirilmesi;

B6 (süprem) kumaş numunesi, kumaş örgü yapısı ve kumaş kalınlığı nedeniyle en düşük WT değerlerine sahiptir fakat B8 ve B5 numunesinin alt yüzeyinde bitim işlemi uygulanmıştır. B10 (interlok kadife) kumaş numunesi, en yüksek kalınlığı ve ağırlığı nedeniyle en yüksek WT değerlerine sahiptir. Kumaş numunelerinin ön ve arka yüzleri “üst yüzey” (iç) ve “alt yüzey” (dış) olarak adlandırılmıştır.

1.gruptaki süprem kumaşların emilim oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. İplik numarası (Ne) ve kumaş tipi kumaş numunelerinin üst emme oranı değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. B4 numunesinde alt yüzeyde ki bitim işleminden AR oranı 0 çıkmıştır. Kadife ve interlok kumaşların genel olarak AR oranı yani nem emme kabiliyeti daha düşük olduğu görülmüştür.

B1 ve B9 kumaş numunelerinin "orta" SS değerlerine; B7, B8, B5, B2, B3, B4 ve B10 kumaş numuneleri “çok yavaş” ve B6 kumaş numunesinin “çok hızlı” SS değerine sahip olduğu görülmektedir. Kumaş numunelerinin üst ve alt taraflarının birbirine neredeyse benzer sonuçlar verdiği görülmektedir.

B6'nın "mükemmel", B7, B3, B10 ve B1'in "çok iyi" ve B9 'un "iyi" B2,B8,B5,B4 'ün çok zayıf OMMC değerlerine sahip olduğu görülmektedir. B6, B7, B3 ve B1 kumaş numuneleri aynı kumaş tipinde fakat farklı iplik numaralarında. İnterlok, ribana ve süprem kumaş numunelerini birbirleriyle karşılaştırıldığında, süprem kumaş numunesinin en yüksek OMMC değerini gösterdiği görülmektedir.

1.grup ve 2. grup kumaş numunelerinin tüm nem iletimi özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. 1. grup kumaş numunelerinin hepsi süprem örgü yapısıdır. B6 ve B7 nolu kumaş numuneleri % 100 pamuk değildir. B6 %50 pamuk %50 modal, B7 de %50 pamuk %50 polyester karışımlıdır. Pamuklu kumaşlar üzerlerine su damlatıldığında alt kısım yavaş ıslanma gösterdiğinden ıslatma süresi uzundur. Polyester kumaşlarda ise su alt yüzeye hızla yayılır v ıslatma süresi kısadır. B3 nolu %100 pamuk

kumaş numunesi ile B6 ve B7 kumaş numunelerini karşılaştırıldığında aynı sonuç görülmektedir. B5 nolu kumaş numunesinin iplik numarası Ne 30/2 olduğundan diğer kumaş numunelerine göre an kalın iplikli kumaştır. Bu kumaş numunesinin alt ıslatma süresi en uzundur. 2.grup kumaş numunelerinin hepsi interlok örgü yapısındadır. B9 ve B10 nolu kumaş numuneleri kadife örgü yapılı ve polyester karışımli kumaşlardır. Bunların üst yüzeylerindeki suyu alt yüzeye geçirmeleri hızlıdır dolayısıyla süreler kısadır. Oysa B2 ve B4 nolu kumaş numuneleri %100 pamuktur ve B4 nolu numuneye su geçirmezlik apresi uygulanmıştır. Emilim oranları incelendiğinde ıslatma sürelerine paralel olarak bu değerlerin de, değişkenlik gösterdikleri görülmektedir.

Eğilme rijitliği sonuçlarının değerlendirilmesi;

2.grup kumaş numuneleri kendi içinde iki farklı grup olarak ayrılmıştır. 1.grup kumaş numunelerinin hepsi süprem örgü yapısındadır. Ancak gramajları küçükten büyüğe doğru artmaktadır. Gramajı en yüksek olan B5 nolu kumaş numunesinin ilmek uzunluğu küçük, eğilme uzunluğu en yüksektir. Dolayısıyla eğilme rijitliği de yüksektir ve en rijit kumaş numunesidir. 2. Grup kumaş numunelerinin hepsi interlok örgü yapısındadır. B4 nolu kumaş numunesinin ilmek uzunluğu en düşük, eğilme uzunluğu en yüksek dolayısıyla eğilme rijitliği en yüksektir. %100 pamuk olan interlok örgü yapılı kumaş numunesinin gramajı da yüksektir ve en rijit kumaş numunesidir.

Yüzey sürtünme katsayısı sonuçlarının değerlendirilmesi;

1.grup kumaş numuneleri süprem, 2.grup kumaş numuneleri ise interlok örgü yapısındadır. 1.grupta B8 kumaş numunesi en yüksek statik sürtünme katsayısı değerine sahipken B1 kumaş numunesinin en düşük statik sürtünme katsayısı değerine sahip olduğu görülmektedir. B8 süprem örgü yapısındadır ve en düşük sıklığa sahiptir. Kumaş dokusu seyrekleştikçe, sıklığı azaldıkça yüzey pürüzlülüğü artmaktadır ve sürtünme katsayısı yükselmektedir. B1 kumaş numunesinin sıklığı yüksektir. 2.grupta B9 nolu kumaş numunesini en yüksek statik sürtünme katsayısı değerine sahip olduğu görülmektedir. B9 kumaş numunesi interlok örgü yapısındadır ve endüşük sıklığa sahiptir. Süprem örgü yapılı B8 kumaş numunesi ile interlok örgü yapılı B9 kumaş numunesi karşılaştırıldığında ise süprem örgü yapılı B8 kumaş numunesinin statik sürtünme katsayısı değerinin, interlok örgü yapılı B9 kumaş numunesine göre daha düz yüzeye sahip olmasından dolayı düşük olduğu görülmektedir. Dinamik sürtünme

katsayısı değerlerinin statik sürtünme katsayısı değerleri ile yaklaşık aynı değerlere sahip olduğu gözlenmiştir.

Hava geçirgenliği sonuçlarının genel değerlendirilmesi

İplik numarası yükseldikçe iplik incelmekte ve bu ipliklerden yapılan kumaşlarında hava geçirgenlik değerleri artmaktadır. Hava geçirgenliği yüksek bir bebek kıyafeti üretilmek istendiğinde ince iplik numarasında ve düşük gramajda kumaşlar tercih edilmelidir.

Süprem kumaş tercih edilmesi durumunda B6 numunesinde olduğu gibi iplik numarası ince, gramajı düşük, kalınlığı düşük kumaşlar tercih edilebilir. İnterlok kumaşlar arasında ise örneklerimizden çıkan sonuçlara göre interlok örgüde olup kadife yapıda olması hava geçirgenliğinde düşüşe sebep olmuştur.

Su buharı geçirgenliği sonuçlarının genel değerlendirilmesi

Örgü yapısının su buharı geçirgenliği üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. İplik kalınlığı ile su buharı geçirgenliği arasında ters orantı vardır. İplik kalınlığı azaldıkça su buharı geçirgenliği artar. Su buharı geçirgenliği değerini sıralayacak olursak en düşük interlok, orta ribana, yüksek süprem olarak sıralanabilir. Yani en iyi su buharı geçirgenliği değerlerine süprem kumaşlarda karşılaşırız. Su buharı direnci de ters orantılı olarak en düşük süprem kumaşlarda gerçekleşir. Su buharı geçirgenliği yüksek bir bebek kıyafeti tasarlanmak istendiğinde süprem örgü yapısı tercih edilebilir. Veya interlok örgü yapısında olup iplik numarası ince bir kumaş kullanılabilir.

Termal konfor sonuçlarının genel değerlendirilmesi

Termal iletkenlik sonuçları değerlendirildiğinde; iplik kalınlığı arttıkça, ısı iletkenliği arttığı görülmektedir. Kumaş rg yapısı, termal iletkenlik üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. interlok kumaş numunelerinin ısı iletkenliği, ribana ve süprem kumaş numunelerinden daha yüksektir. Daha ağır ve daha kalın kumaşların termal iletkenlik değeri daha yüksek olduğu ölçümlenmiştir.

Termal absorptivite sonuçlarının değerlendirmesinde; iplik kalınlığı azaldıkça ısı emilim azalmaktadır. Kumaş rg yapısı, termal emilim üzerinde etkilidir. İnterlok kumaş numunesinin ısı emiciliği, ribana ve süprem kumaş numunelerinden daha düşüktür. Bu durum kumaş yüzey yapısı ile açıklanmaktadır. Süprem kumaşlar daha soğuk his verdiklerinden dolayı yaz aylarında kullanım için tercih edilebilir. Kadife kumaşlar ise

termal absorbtivite deęerleri dūřuk olup daha sıcak his verdięi için kiř aylarında kullanılabilir. İnterlok örgü yapısındaki kumařların termal direnç deęerleri yūksektir. Sūprem örgü yapılı kumařlarda ise termal direnç deęerleri dūřmektedir.

Nem iletimi (MMT) sonuçlarının genel değerlendirilmesi

Islanma sūresi ne kadar kısa olursa sıvı, malzeme tarafından daha kolay ve hızlı emilmektedir. Islanma sūresinde iplik numarası ve sıklıkları etkilidir. Sūprem kumařların dūřuk ıslanma sūresine sahip olduęu gōrūlmūřtur. Kumařların emilim oranı alt ve ūst yūzeyin sıvı emiř kabiliyeti olup sūprem kumařlarda, ribana ve interlok örgüye gōre yūksektir. Sūprem kumařların sıvıyı absorbe etme yeteneęinin fazla olduęu tespit edilmiřtir.

Yayıma hızının yūsek olan kumařların gramajının ve iplik numarasının dūřuk olduęu gōrūlmūřtur. İnce yapıda ki kumařlarda yayılma hızı deęerlerinin yūsek olduęu gōrūlmūřtur. Genel nem yōnetimi yūsekse nem transferi yūksektir. Sūprem kumařlarda genel nem yōnetimi yūsek çıkmıřtır.

Eęilme rijitlięi – sūrtünme sonuçlarının genel deęerlendirilmesi

Giysilerde kumaş tutumunun belirlenmesi, giysi kalitesi için son derece önemlidir.

Kumaşın sertlik değeri, kumaş tutumunu belirlemede başlıca kriterdir.

Tutumu yumuřak, dōkūmlū olan bir kumař tercih edilecek ise ilmek uzunluęu yūsek, eęilme uzunluęu dūřuk ve eęilme rijitlięi dūřuk deęere sahip kumař tercih edilmelidir. Yapılan çalıřmalardan kumařların yumuřaklıkları arttıça sūrtünme katsayısı deęerlerinin azaldıęı gōrūlmektedir. Kumařların yūzey sūrtünme özelliklerine etki eden yapısal parametreler; kumař örgü yapısı ve sıklıklarıdır. Yūzey dūzgūnsūzlūęū, sūprem kumařlarda daha dūřūktür. Bu sebepten sūrtünme katsayısı deęerleri de dūřuk çıkmıřtır.

KAYNAKLAR

- Ajayi, O.J. 1992.** Effect of fabric structure on frictional properties. *Textile Research Journal*, 62: 87-93.
- Akgün, M., Gürarda, A., Kara. G. 2018.** Yünlü kumaşların yapısal parametrelerinin yüzey sürtünme özelliklerine etkilerinin incelenmesi. 3rd International Mediterranean Science and Engineering Congress, IMSEC, Adana, Türkiye, 577-580.
- Anonim 1994.** ISO 7730. Moderate Thermal Environments: Determination of the PMV and PPD Indices and Specification of the Conditions for Thermal Comfort, International Organization for Standardization, Geneva.
- Anonim, 2014.** ASTM D 1894-14. “Standard Test Method for Static and Kinetic Coefficient of Friction of Plastic Film and Sheeting”, USA.
- Anonim, 2015.** ASTM D 1388-14. “Standard Test Method for Stiffness of Fabrics”, USA.
- Anonim 2019.** Hava geçirgenliği test cihazı <http://www.sdlatlas.com/products/air-perm-air-permeability-tester> (Erişim Tarihi: 12.05.2019)
- Bahadır Ünal, Z., Şekeroğlu, S. 2017.** Bebek giysilerinde aranan kriterlerin geçmişten günümüze değerlendirilmesi . *Dergi park akademik*,1(2):1-13.
- Bano, M. 1994.** Textile Quality, Texilia, Italy.
- Bilgi, M. 2010.** Özel apre tekniklerinin askeri kumaşlar üzerinde performans etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Biltekin, S., Gürarda, A., 2019.** Investigation of the effect of cotton knitted fabric structure of babywear on moisture management properties. *Industria Textila*, (6), DOI 10.35530/IT.070.06.1658.
- Brown, P. 1978.** Measurement of single jersey fabric stiffness a simple method, *Textile Research Journal*, 295-299.
- Collier, B.J., Epps, H.H. 1999.** Textile Testing and Analysis, Prentice Hall, Inc. 374 pp.
- Crockford, G. W. 1988.** The measurement of clothing air exchange and its role in clothing design, 1. B. Mekjavic, E. W. Banister, & J. B. Momson (Eds.), *Environmental Ergonomics: Sustaining Human Performance in Harsh Environments* (pp. 184- 194). Philadelphia, PA: Taylor & Francis.
- Çoban, S. 1999.** Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri. Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi., İzmir. 13.,
- Dolezal, I., Hes, L. 2003.** P-test computerized instrument for testing of the water vapour and thermal resistance of fabrics, IEEE International Symposium on Industrial Electronics, DOI 10.1109/ISIE.2003.1267937
- Gersak, J., Saric, A. 1995.** Objective evaluation of a stabilized garment parts handle, *International Journal of Clothing and Technology*, 7(2/3): 102-110.
- Grabowska, B.G., Karaszewska, A., Vlasenko, V.I., Arabuli, A.T.. 2014.** Bending stiffness of knitted fabrics-comparison of test methods, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 22,1(103): 43-50.
- Gül, M. 2008.** Yünlü dokuma kumaşların sürtünme özelliklerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güneşoğlu, S. 2005.** Sportif amaçlı giysilerin konfor özelliklerinin araştırılması. *Doktora Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.

- Gürarda, A. 2018.** Bebek giysilerinde tasarımın, kumaş özelliklerinin ve aksesuarların önemi. *BTSO JunioKids Dergisi*, Temmuz: 51-52.
- Gürarda, A. 2015.** Konfeksiyon işlemleri ile kumaş özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, 22(99) :41-50.
- Hes, L. 2001,** Fundamentals of design of fabrics and garments with demanded thermophysiological comfort, *Textile Congress 2001, Liberec*, 94-95.
- Hes, L. 2007.** Islak kumaşların ısı konfor özellikleri, 11. Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu, İzmir, 87-96.
- Jeddi, A.A.A., Shams, S., Nosraty, H., Sarsharzadeh, A. 2003.** Relations between fabric structure and friction part I: woven fabrics. *Journal of Textile Institute Proceedings*, 52(6): 255-271.
- Kanat, Z.E. 2007.** Farklı ipliklerden dokunan kumaşların konfor özelliklerinin karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Kaplan, S., Okur, A. 2010.** A new dynamic sweating hotplate system for steady-state and dynamic thermal comfort measurements, *Measurement Science and Technology*, 21(8): 1-8.
- Kaplangiray, B. 2015.** “Giysi Konforu Ders Notları”, Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği, Bursa.
- Layton, J.M. 2003.** Friction in Textiles, *The Textile Institute*, 34; 92 pp.
- Marmaralı, A., Dönmez Kretschmar, S., Özdil, N., Oğlakcıoğlu, G. 2006.** Giysilerde ısı konforu etkileyen parametreler. *Tekstil ve Konfeksiyon*,4: 241-246.
- Marmaralı, A., Oğlakcıoğlu, N. 2013.** Giysilerde ısı konfor. *Isıl Konfor Sempozyumu*, İzmir.
- Mavruz, S., Oğulata, T. 2009.** Pamuklu örme kumaşlarda hava geçirgenliğinin incelenmesi ve istatistiksel olarak tahminlenmesi. *Tekstil ve Konfeksiyon*.1: 29-38.
- Oğlakcıoğlu, N., Marmaralı, A., 2007.** Thermal comfort properties of some knitted structures, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*,15 (5-6): 94-96.
- Okur, A., Turan, B.R. 2015.** Kumaşlarda hava geçirgenliği. *The Journal of Textiles and Engineer*,72: 17-25.
- Öner, E., 2008,** Dokuma kumaşların konfor özellikleri üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 8-9.
- Ünal, Z., Öndoğan, Z. 2009.** Bebek giyimleri: genel bir bakış. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1): 25-33.
- Ünsal, E. 2016.** Bebek giysilerinin sahip olması gereken temel özellikleri. www.gebelikegitimi.com (13.09.2018).
- Ünal, Z. 2004.** Bebek giysilerinin ergonomi ve kullanım koşullarına uygunluğunun araştırılması ve bu koşullara uyumlu giysilerin geliştirilmesi, *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Utkun, E. 2013.** 0-1 Yaş aralığındaki (infant) bebeklerin giyim konforuna yönelik giysilerin geliştirilmesi, *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Taşan Özkan, E., Kaplangiray, B. 2015.** Askeri giyimde kullanılan dokuma kumaşların nem iletimi özelliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 20(1):5 1-63.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Serap BİLTEKİN
Doğum Yeri ve Tarihi : BURSA 16.01.1986
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Lise : Fatih Lisesi
Lisans : Uşak Üniversitesi
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : 2011-2016 Özdilek Ev Tekstil
2019-.... Safran Tekstil

İletişim (e-posta) : serap.biltekin16@gmail.com