

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**BAZI ÖZEL HAYVANSAL LİFLERDEN ELDE EDİLEN
İPLİKLERDEN ÜRETİLEN KUMAŞLARIN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Gamze SÜPÜREN MENGÜÇ

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Nilgün ÖZDİL

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 621.01.00

Sunuş Tarihi : 09.03.2012

Bornova-İZMİR

2012

Gamze SÜPÜREN MENGÜÇ tarafından doktora tezi olarak sunulan “Bazı Özel Hayvansal Liflerden Elde Edilen İpliklerden Üretilen Kumaşların Özellikleri Üzerine Bir Araştırma” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 09/03/2012 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Prof. Dr. Faruk BOZDOĞAN	
Raportör Üye	: Doç.Dr. Sema PALAMUTÇU	
Üye	: Prof. Dr. Hüseyin KADOĞLU	
Üye	: Doç. Dr. Mevlüt TERCAN	
Üye	: Doç. Dr. Nilgün ÖZDİL	

ÖZET

BAZI ÖZEL HAYVANSAL LİFLERDEN ELDE EDİLEN İPLİKLERDEN ÜRETİLEN KUMAŞLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

SÜPÜREN MENGÜÇ, Gamze

Doktora Tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Nilgün Özdil

Mart 2012, 268 sayfa

Son dönemlerde müşteri beklentilerindeki değişimler, tekstil ürünlerinde aranılan özelliklerin de değişmesine neden olmuş, farklı özelliklere sahip, yeni malzemelerin kullanımı önem kazanmıştır. Sürdürülebilirliğe ve ekolojik ürünlere olan talebin artmasıyla, doğal malzemeler olmaları açısından özel hayvansal lifler giderek daha fazla rağbet görmeye başlamışlardır. Tamamen hayvansal ürünler olmaları sebebiyle ekolojik nitelik taşıyan, kaşmir, tiftik, alpaka, angora gibi özel hayvansal lifler diğer liflerde görülmeyen bir takım özellikleri ile, üretimlerinde kullanıldıkları tekstil ürünlerine farklı özellikler kazandırmaktadırlar. Bu nedenle, özel hayvansal lifler niş bir alan olarak görülen “lüks giysi sektörü” içerisinde önemi her geçen gün artan ve katma değeri yüksek ürünlerin üretimlerine olanak sağlayan bir alan haline gelmiştir.

Bu çalışmada, farklı özel hayvansal lifler ve yün lifi kullanılarak, kısa elyaf iplikçiliği yöntemi ile iplikler elde edilmiş ve bu iplikler düz örgü kumaş yüzeyleri haline getirilmiştir. Çalışmada kullanılan hayvansal liflerin, bu liflerden üretilen ipliklerin ve örülen kumaşların arasındaki ilişki karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve hayvansal lif tipi ve iplik yapısındaki hayvansal lif oranının kumaş üzerindeki etkileri, istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Özel hayvansal lif, lüks lif, ring iplik eğirme sistemi, tiftik, yün, kaşmir, ipek, angora, alpaka.

ABSTRACT**AN INVESTIGATION ON THE PROPERTIES OF FABRICS
PRODUCED FROM YARNS SPUN WITH SOME SPECIALTY
ANIMAL FIBERS**

SÜPÜREN MENGÜÇ, Gamze

Ph.D. in Textile Eng.

Supervisor: Doç. Dr. Nilgün Özdil

March 2012, 268 pages

Recently, changes in customer expectations effected the requirements from the textile products and the demand for the materials with different characteristics become more important. Sustainability and the increase in the demand for ecological products increased the popularity of the natural materials. Specialty fibers, such as cashmere, mohair, alpaca and angora rabbit fiber are ecological, as being animal products and have distinguishing properties. They incorporate different characteristics to the fabric structure. Therefore, the area of special animal fibers is seen as a niche area of "luxury clothing industry". Their significance is increasing and they provide to produce high added value products.

Different specialty animal fibers and wool were spun by short staple spinning system and the produced yarns were knitted in single jersey structure. The relationship between the fibers, yarns and fabrics were compared and the influence of fiber type and the blend ratio on the fabric properties were investigated in this study.

Keywords: Specialty animal fibers, luxury fiber, ring spinning, mohair, wool, cashmere, silk, angora rabbit fiber, alpaca.

TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmalarına ilk başladığım günden itibaren değerli bilgi ve tecrübeleriyle çalışmalarına yön veren, akademik desteğini ve bilimsel katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen, sadece doktora tez çalışmam sırasında değil her zaman yanımda olan, yoğun çalışma temposuna rağmen tez çalışmam için her zaman değerli vaktini ayıran, bu çalışmanın ortaya çıkmasında en büyük paya sahip değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Nilgün ÖZDİL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesi üyesi olmayı kabul ederek değerli zamanlarını ayıran ve çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Hüseyin KADOĞLU'na ve Sayın Doç. Dr. Sema PALAMUTÇU'ya ve tüm tez çalışmam süresince desteğini her zaman hissettiren ve yanımda olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Faruk BOZDOĞAN'a teşekkür ederim. Tez çalışmam süresince değerli destekleri için Sayın Prof. Dr. Ziyet ÖNDOĞAN, Prof. Dr. Necdet SEVENTEKİN ve Prof. Dr. Erhan KIRTAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Sağladığı burs ile bana doktora çalışmalarım boyunca destek olan TÜBİTAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

İpliklerin ve kumaşların büyük bölümünün üretimlerinin gerçekleştirildiği Selçuk İplik San. Ve Tic. A.Ş. Ring İplik Tesisi'nin değerli müdürü Sayın Teks. Müh. Kadir ÇOLAK'a çalışmam süresince vermiş olduğu destek için, teknik bilgi birikimini benimle hiçbir zaman paylaşmaktan çekinmediği ve tez konumu kendi çalışması kadar önemseydiği için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Lif testlerinin yapılması konusundaki destekleri için Aksa Akrilik Kimya Sanayi A.Ş. Ar-Ge Müdürü Sayın Ruhi ÇİÇEK'e teşekkür ederim. Liflerin morfolojik özelliklerinin incelenmesi konusundaki yardımları için Ljubljana Üniversitesi Tekstil Bölümü öğretim üyesi Sayın Dr. Andrej DEMSAR'a, dalama testleri konusundaki yardımları için Liberec Teknik Üniversitesi öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Lubos HES'e, malzeme temini konusunda destekleri için, Tiftik ve Yapağı Tarım Satış Kooperatifleri Birliği'nin değerli çalışanlarına teşekkür ederim.

Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Pilot İplik, Dokuma ve Örme İşletmeleri'nde görev yapan değerli ustalarımız Zeki YEĞEN, İsmail KARAYALI, Necmi GEZER ve Arif ER'e destekleri için sonsuz teşekkür ederim. Üretim ve Testler sırasında bana destek veren, kıymetli zamanını ayıran, çok değerli hocalarıma, asistan, tekniker ve kimyager arkadaşlarıma, değerli öğrenci arkadaşlarıma ve tüm sıkıntılarımı paylaşan mesai arkadaşlarım Gonca ÖZÇELİK KAYSERİ, Seyhan YAŞAR, Gülsüm ŞAİR, Mustafa ERTEKİN ve Emrah TEMEL'e, değerli asistan arkadaşlarım Serkan BOZ, Esra Zeynep YILDIZ, Berna CÜREKLİBATIR, Burcu KARACA ve Berrin İKİZLER'e sonsuz teşekkür ederim.

Beni yetiştirip bu günlere getiren ve beni dünyanın en şanslı evladı yapan sevgili anneme ve babama, kardeşim Gülçin'e ve eşim Yavuz'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxiv
1. GİRİŞ	1
2. ÖZEL HAYVANSAL LİFLER	3
2.1. İpek Lifi	4
2.2. Kıl Kökenli Lifler	8
2.2.1. Ankara keçisi lifi (Tiftik)	8
2.2.2. Kaşmir keçisi lifleri (Kaşmir)	11
2.2.3. Deve lifleri	15
2.2.4. Lama lifleri (Lama cinsi lifler)	16
2.3. Tavşan Lifleri	19
2.4. Diğer Lifler	21
2.5. Yün Lifleri	21
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	23
3.1. Özel Hayvansal Lifler Üzerinde Yapılan Çalışmalar	23

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2. Özel Hayvansal Liflerden Üretilen İplikler Üzerine Yapılan Çalışmalar	29
3.3. Özel Hayvansal Liflerden Üretilen Kumaşlar Üzerine Yapılan Çalışmalar ..	30
4. TEZ ÇALIŞMASININ AMACI.....	36
5. MATERYAL VE YÖNTEM	38
5.1. Tez Çalışmasında Kullanılan Materyaller ve Üretim Yöntemleri.....	38
5.1.1. Tez çalışmasında kullanılan lifler.....	38
5.1.2. İplik ve kumaş üretimi.....	39
5.2. Lif Özelliklerinin Belirlenmesi	51
5.2.1. Liflerin incelik, uzunluk ve yüzey özelliklerinin belirlenmesi.....	51
5.2.2. Liflerin mekanik özelliklerinin ölçümü.....	52
5.3. İplik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	53
5.3.1. İplik numaralarının ölçümü	54
5.3.2. İplik kopma mukavemeti ve kopma uzamalarının ölçümü	54
5.3.3. İplik büküm sayılarının ölçümü	54
5.3.4. İplik düzgünsüzlüklerinin ölçümü.....	55
5.3.5. İplik tüylülüğünün ölçümü	56
5.3.6. İplik çaplarının ölçümü	57
5.4. Kumaş özelliklerinin belirlenmesi.....	59
5.4.1. Kumaşların relaksasyon sonrası boyutsal özelliklerinin ölçümü	59
5.4.2. Kumaş gramaajlarının ölçümü	60

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

5.4.3. Kumaş kalınlıklarının ölçümü.....	60
5.4.4. Kumaş gözenekliliğinin belirlenmesi	60
5.4.5. Kumaş patlama mukavemetlerinin ölçümü	61
5.4.6. Kumaşların boncuklanma özelliklerinin belirlenmesi	62
5.4.7. Kumaşların hava geçirgenliklerinin ölçümü	63
5.4.8. Kumaşların su buharı geçirgenliklerinin ölçümü.....	63
5.4.9. Kumaşların nem iletim özelliklerinin ölçümü	63
5.4.10. Kumaşların ısı özelliklerinin ölçümü.....	66
5.4.11. Kumaş sertliklerinin belirlenmesi	66
5.4.12. Kumaş pürüzlülüklerinin ölçümü	67
5.4.13. Kumaşların dalama özelliklerinin belirlenmesi	69
5.5. Tez Çalışmasında Elde Edilen Bulguların Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler	74
6. BULGULAR.....	77
6.1. Lif Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	77
6.1.1. Liflerin incelik, uzunluk ve yüzey özelliklerine ilişkin bulgular	77
6.1.2. Liflerin mekanik özelliklerine ilişkin bulgular	81
6.2. İplik Özelliklerine İlişkin Bulgular	82
6.2.1. İpliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin bulgular.....	82
6.2.2. İplik düzgünsüzlüklerine ilişkin bulgular	84

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
6.2.3. İplik tüylülüklerine ilişkin bulgular.....	86
6.3. Kumaş Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	88
6.3.1. Kumaşların relaksasyon sonrası boyutsal özelliklerine ilişkin bulgular	88
6.3.2. Kumaşların mekanik özelliklerine ilişkin bulgular	96
6.3.3. Kumaşların geçirgenliklerine ilişkin bulgular	100
6.3.4. Kumaşların ısı özelliklerine ilişkin bulgular	112
6.3.5. Kumaşların tutum ve yüzey özelliklerine ilişkin bulgular	118
7. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME, SONUÇLAR VE TARTIŞMA	128
7.1. Lif Özelliklerine İlişkin Test Sonuçları.....	128
7.1.1. Liflerin incelik ve uzunluklarına ilişkin test sonuçları.....	128
7.1.2. Liflerin mekanik özellik testlerine ilişkin test sonuçları	131
7.2. İplik Özelliklerine İlişkin Test Sonuçları	133
7.2.1. İpliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin test sonuçları	133
7.2.3. İpliklerin düzgünsüzlüklerine ilişkin test sonuçları.....	139
7.2.4. İpliklerin tüylülüklerine ilişkin test sonuçları	145
7.3. Kumaş Özelliklerine İlişkin Test Sonuçları	151
7.3.1. Kumaşların relaksasyon sonrası boyutsal özelliklerine ilişkin test sonuçları	151
7.3.2. Kumaşların gramajlarına ilişkin test sonuçları.....	158
7.3.3. Kumaşların kalınlıklarına ilişkin test sonuçları.....	161

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

7.3.4. Kumaşların gözenekliliğine ilişkin test sonuçları	166
7.3.5 Kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin test sonuçları	168
7.3.6. Kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin test sonuçları.....	174
7.3.7. Kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin test sonuçları	180
7.3.8. Kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin test sonuçları	186
7.3.9. Kumaşların nem iletim özelliklerine ilişkin test sonuçları.....	192
7.3.10. Kumaşların ısı iletkenliklerine ilişkin test sonuçları.....	199
7.3.11. Kumaşların sertliklerine ilişkin test sonuçları.....	215
7.3.12. Kumaşların pürüzlülüklerine ilişkin test sonuçları	221
7.3.13. Kumaşların dalama özelliklerine ilişkin test sonuçları	232
8. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER	245
KAYNAKLAR DİZİNİ	254
ÖZGEÇMİŞ	268

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Hayvansal liflerin sınıflandırılması.....	3
2.2. Örümcek ipeği liflerinin (Nephila Clavipes örümceği tarafından üretilen) diğer bazı liflerle karşılaştırmalı gerilme-uzama eğrisi (Ko et al., 2011).	7
2.3. Kaşmir Keçisi (Franck, 2001).	12
2.4. (a) Kaşmirin taranması işlemi , (b) kaşmirin taranmasında kullanılan farklı taraklar (Agriculture Republic of South Africa, 2003).	13
2.5. (a) Bactrian devesi (wikipedia, 2011), (b) deve liflerin farklı renkleri (Nomadyarns, 2011).	15
2.6. Suri (a) (Alpaca-central, 2011) ve Huacaya (b) (Peruhandicraft, 2011).	18
2.7. Angora Tavşanı (Angora Merkezi, 2011).	20
3.1. Farklı uzunluklardaki lif uçlarının hareketleri (Ao et al., 2007).	34
3.2. Tek taraflı sıkıştırma cihazı (Hu, 2006). (1- test plakası, 2-kumaş numunesi, 3- gerdirme kıskacı, 4- destek ucu, 5- kumaş yerleştirme kıskacı, 6-sürgü (Ao et al., 2007).	35
3.3. Fabric Tactile Tester (FTT) cihazının şematik görünümü ve prototipi.	35
5.1. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin üretiminde kullanılan makineler.	40
5.2. El harmanının hazırlanışı.....	41
5.3. Trützschler BDT 019 / 2300 Blendomat (Otomatik Balya Açıcı).	41
5.4. Trützschler Maxi-Flo MFC.	42

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.5. Trützschler SC Metal Ayırıcı.	42
5.6. Trützschler MCM 6/1600 Mikser.	42
5.7. Trützschler Cleanomat CXL-3 / 1600 (a) Temzileyicinin temizleme elemanları, (b) Trützschler SCFO Yabancı Madde Ayırıcı.	43
5.8. Trützschler DK 903 Tarak Makinesi.	43
5.9. Çalışmada kullanılan Rieter SB-D 15 Cer Makinesi.	43
5.10. (a) Zinser FL 670 Fitol Makinesi, (b) Rieter G33 Ring iplik makinesi.	44
5.11. Schlafhorst Autoconer 338 Type D model bobin makinesi.	46
5.12. Mayer S4-3,2 örme makinesi.	46
5.13. (a) Kumanda paneli, (b) İplik uzunluk ölçüm aparatı.	47
5.14. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların üretimleri.	48
5.15. Özlü ipliğin yapısı.	49
5.16. MDTA 3 (Micro Dust and Trash Analyzer).	49
5.17. (a) Rieter RSB-D 35 cer makinesi, (b) Pinter Merlin ring iplik makinesi.	50
5.18. JEOL JSM-6060LV model taramalı elektron mikroskobu (Speciation.net, 2011).	52
5.19. FAVIGRAPH cihazı (Textechno, 2011).	52

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.20. FAVIGRAPH cihazında, lifin incelik ölçüm bölgesinden, mukavemet ölçüm bölgesine taşınması (Textechno, 2011).	53
5.21. Lloyd LRX Plus çekme cihazı (Lloyd instruments, 2011).....	54
5.22. Zweigle D315 iplik büküm sayısı tespit cihazı.	55
5.23. USTER TESTER 4.....	55
5.24. Tüylülük ölçümünde “H” değeri.	56
5.25. İplik tüylülüğünün ölçüm prensibi.	56
5.26. CTT cihazının temel bölümleri (Lawson-Hemphill Inc., 2005a).....	57
5.27. CTT Cihazı ve kamera modülü (Avşar, 2007).	57
5.28. CCD kamerası ile iplik çap ölçüm prensibi (Avşar, 2007).	58
5.29. (a) Örme kumaş yapısı içerisindeilmek iplik uzunluğu (Karagüzel, 2004), (b) Truburst –James Heal Patlama mukavemeti ölçeri (Bozdoğan, 2009).....	61
5.30. PillGrade değerlendirme cihazı (Bozdoğan, 2009).	62
5.31. (a) TEXTTEST FX 3300 hava geçirgenliği ölçüm cihazı, (b) Permetest cihazı.	63
5.32. Moisture Management Tester (MMT), (b) Alambeta.	65
5.33. FricTorq cihazının görünümü (Bozdoğan, 2009).....	68
5.34. Frictorq cihazının (a) orijinal ölçüm başlığı, (b) geliştirilen dalama ölçüm başlığı.	72

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.35. Dalama ölçüm başlığı üzerindeki tırnakların görünümü.....	72
5.36. Ölçüm başlığının ölçüm sırasında kumaş yüzeyinde dalmaya sebep olan liflerle teması.	73
5.37. FricTorq cihazında ölçüm süresince döndürme momenti değişimi: (a) Pürüzlülük (sürtünme katsayısı) ölçüm başlığı ile yapılan test, (b) Dalama ölçüm başlığı ile yapılan test.....	73
6.1. Liflerin ortalama çap değerleri grafiği.	77
6.2. Liflerin ortalama uzunluk değerleri grafiği.....	78
6.3. Liflerde pulcuk yüksekliği (Franck, 2001).	79
6.4. Çalışmada kullanılan hayvansal liflerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) fotoğrafları.	80
6.5. Liflerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri grafiği.....	81
6.6. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama özgül mukavemeti değerleri grafiği.....	83
6.7. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama özgül mukavemet değerleri grafiği.	83
6.8. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama %CVm değerleri grafiği.....	85
6.9. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama %CVm değerleri grafiği.....	85
6.10. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama iplik tüylülüğü değerleri grafiği.	87

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

6.11. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama iplik tüylülüğü değerleri grafiği.	87
6.12. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama gramaj değerleri grafiği.	91
6.13. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama gramaj değerleri grafiği.	91
6.14. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama kalınlık değerleri grafiği.	93
6.15. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama kalınlık değerleri grafiği.	93
6.16. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama gözenekliliğine ilişkin test verileri grafiği.....	95
6.17. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama gözenekliliğine ilişkin test verileri grafiği.....	95
6.18. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama patlama mukavemeti değerleri grafiği.	97
6.19. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama patlama mukavemeti değerleri grafiği.	97
6.20. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama boncuklanma dereceleri grafiği.	99

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
6.21. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama boncuklanma dereceleri grafiği.	99
6.22. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama hava geçirgenliği değerleri grafiği.	101
6.23. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama hava geçirgenliği değerleri grafiği.	101
6.24. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama bağıl su buharı geçirgenliği değerleri grafiği.	103
6.25. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama bağıl su buharı geçirgenliği değerleri grafiği.	103
6.26. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama absorbsiyon hızları grafiği.	105
6.27. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama yayılma hızları grafiği.	105
6.28. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitelerine ilişkin test verileri grafiği.	106
6.29. (a) % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama üst yüzey absorbsiyon hızları ve (b) ortalama üst yüzey yayılma hızları grafiği.	108
6.30. % 100 tiftik, yün ve kaşmir içeren kumaşların test süresince alt ve üst yüzeylerindeki su içerikleri (solda) ve ıslanmış bölgeleri (sağda).	109
6.31. % 100 ipek, angora ve alpaka içeren kumaşların test süresince alt ve üst yüzeylerindeki su içerikleri (solda) ve ıslanmış bölgeleri (sağda).	110

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
6.32. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşlara damlatılan su damlasının ortalama emilme süreleri grafiği.	111
6.33. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ilişkin test verileri grafiği.	113
6.34. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ilişkin test verileri grafiği.	113
6.35. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama ısı direnç değerleri grafiği.	115
6.36. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama ısı direnç değerleri grafiği.	115
6.37. Hayvansal lif karışımı ve % 100 hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı soğurganlıklarına ilişkin test verileri grafiği.	117
6.38. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı soğurganlıklarına ilişkin test verileri grafiği.	117
6.39. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş sertlik dereceleri grafiği.	119
6.40. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş sertlik dereceleri grafiği.	119
6.41. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama kinetik sürtünme katsayısı değerleri grafiği.	123
6.42. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama kinetik sürtünme katsayısı değerleri grafiği.	123

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
6.43. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş pürüzlülük dereceleri grafiği.	121
6.44. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş pürüzlülük dereceleri	121
6.45. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş dalama dereceleri grafiği.	125
6.46. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş dalama dereceleri grafiği.	125
6.47. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama dalama katsayısı değerleri grafiği.....	127
6.48. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama dalama katsayısı değerleri grafiği.	127
7.1. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda, kumaşların objektif ve subjektif dalama testi bulguları arasındaki ilişki.	243
7.2. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda, kumaşların objektif ve subjektif dalama testi bulguları arasındaki ilişki).	244

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge

Sayfa

2.1. Lüks liflerin çap, uzunluk, hayvan başına verim, üretim ve fiyatları (Franck, 2001).....	4
2.2. İpek lifinin bazı özellikleri.	6
2.3. Örümcek ipeği lifinin çapının diğer liflerle karşılaştırması (Ko et al., 2011). 7	
2.4. Kaşmir lifinin genel ve enine kesit görünüm özellikleri ve pulcuk deseni (Franck, 2001).	14
5.1. Tez çalışmasında kullanılan liflerin özellikleri.	38
5.2. Tez çalışmasında hayvansal lif/viskon içeren lif karışımları ve liflerin karışım içindeki oranları.....	39
5.3. Çalışma koşullarına ve makine ayarlarına ilişkin veriler.	45
5.4. Tez çalışması kapsamında üretilen % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar. ...	47
5.5. Hayvansal lif içeren özlü ipliklerin üretiminde kullanılan makine ayarlarına ait veriler.....	50
5.6. Kumaş sertliğinin değerlendirilmesinde kullanılan subjektif değerlendirme skalası.	67
5.7. Kumaş pürüzlülüğünün değerlendirilmesinde kullanılan subjektif değerlendirme skalası.....	69
5.8. Kumaşların dalama özelliğinin değerlendirilmesinde kullanılan subjektif değerlendirme skalası.....	71
6.1. Tez çalışmasında kullanılan liflerin çaplarına ilişkin test verileri.....	77

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
6.2. Tez çalışmasında kullanılan liflerin içerisindeki kalın liflerin yüzdeleri.....	78
6.3. Tez çalışmasında kullanılan liflerin uzunluk değerlerine ilişkin test verileri.	78
6.4. Tez çalışmasında kullanılan hayvansal liflerin yüzey özelliklerine ilişkin test bulguları.	79
6.5. Liflerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri.....	81
6.6. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri.....	82
6.7. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri.....	82
6.8. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin %CVm değerlerine ilişkin test verileri.	84
6.9. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin % CVm değerlerine ilişkin test verileri.....	84
6.10. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük (H) değerlerine ilişkin test verileri.....	86
6.11. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin tüylülük (H) değerlerine ilişkin test verileri.....	86
6.12. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin test verileri.	88
6.13. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin test verileri.	88
6.14. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların birim uzunluktaki ilmek sayılarına ilişkin test verileri.....	89

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
6.15. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların birim uzunluktaki ilmek sayılarına ilişkin test verileri.....	89
6.16. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gramajlarına ilişkin test verileri.....	90
6.17. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların gramajlarına ilişkin test verileri. ..	90
6.18. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ilişkin test verileri.....	92
6.19. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların kalınlıklarına ilişkin test verileri. .	92
6.20. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gözenekliliğine ilişkin test verileri.....	94
6.21. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların gözenekliliğine ilişkin test verileri.	94
6.22. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin test verileri.	96
6.23. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin test verileri.	96
6.24. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin test verileri.	98
6.25. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin test verileri.....	98
6.26. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin test verileri.....	100
6.27. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin test verileri.	100

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
6.28. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin test verileri.	102
6.29. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin test verileri.	102
6.30. % 100 viskon, tiftik, yün ve kaşmir içeren kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerine ilişkin test verileri.	104
6.31. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerine ilişkin test verileri.	107
6.32. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ilişkin test verileri.	112
6.33. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ilişkin test verileri.	112
6.34. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı dirençlerine ilişkin test verileri.	114
6.35. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı dirençlerine ilişkin test verileri.	114
6.36. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı ısırganlıklarına ilişkin test verileri.	116
6.37. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı ısırganlıklarına ilişkin test verileri.	116
6.38. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş sertliği test verileri.	118
6.39. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş sertliği test verileri.	118

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
6.40. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş pürüzlülüğü test verileri.....	120
6.41. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş pürüzlülüğü test verileri.	120
6.42. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayısı test verileri.....	122
6.43. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayısı test verileri.	122
6.44. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş dalama derecesi test verileri.	124
6.45. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş dalama derecesi test verileri.	124
6.46. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların dalama katsayısı test verileri.....	126
6.47. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların dalama katsayısı test verileri.	126
7.1. Liflerin incelik ve uzunluklarına ait Levene testi sonuçları.....	128
7.2. Lif incelikleri arasındaki farklılığı gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	129
7.3. Lif uzunlukları arasındaki farklılığı gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	130
7.4. Özgül mukavemet testlerine ait Levene testi sonuçları.....	131
7.5. Liflerin özgül mukavemetleri arasındaki farklılığı gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.....	132
7.6. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.	133

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.7. Hayvansal lif oranının ipliklerin özgül mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	134
7.8. Lif tipinin ipliklerinin özgül mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	135
7.9. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetine ait Levene testi sonuçları.	136
7.10. Her bir lif tipi için farklı karışım oranlarının iplik mukavemetine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	137
7.11. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin özgül mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.	138
7.12. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerde lif cinsinin kopma mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	138
7.13. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin % CVm değerlerine ait Levene testi sonuçları.	139
7.14. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde, hayvansal lif oranı değişiminin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	139
7.15. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde lif tipinin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	140
7.16. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin iplik düzgünsüzlüklerine ait Levene testi sonuçları.	141
7.17. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde, hayvansal lif oranı değişiminin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	142

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.18. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde, hayvansal lif oranı değişiminin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	143
7.19. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin iplik düzgünsüzlüklerine ait Levene testi sonuçları.....	144
7.20. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin %CVm bulgularına ilişkin varyans analizi sonuçları.	144
7.21 Lif tipinin PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin %CVm değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	144
7.22. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerinin tüylülük değerlerine ait Levene testi sonuçları.....	145
7.23. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Tamhane's T2 testi sonuçları.	146
7.24. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Tamhane's T2 testi sonuçları.	147
7.25. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin iplik tüylülüklerine ait Levene testi sonuçları.	147
7.26. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Tamhane's T2 testi sonuçları.	148
7.27. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	149
7.28. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin tüylülük değerlerine ait Levene testi sonuçları.....	149
7.29. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin varyans analizi sonuçları.	149

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.30. Lif tipinin PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin tüylülük değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	150
7.31. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ait Levene testi sonuçları.....	151
7.32. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranı değişiminin ilmek iplik uzunluğuna etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	151
7.33. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ilmek iplik uzunluğuna etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	152
7.34. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ait Levene testi sonuçları.	153
7.35. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin ilmek iplik uzunluğuna etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.....	153
7.36. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sıra ve çubuk sayılarına ait Levene testi sonuçları.	154
7.37. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sıra sayısı bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.	154
7.38. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif cinsinin sıra sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	155
7.39. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranının sıra sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	155
7.40. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların çubuk sayısı bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.	156

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.41. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda litf tipinin çubuk sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	156
7.42. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranının çubuk sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	156
7.43. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların sıra ve çubuk sayılarına ait Levene testi sonuçları.....	157
7.44. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların sıra sayısı bulgularına ilişkin Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	157
7.45. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların çubuk sayısı bulgularına ilişkin Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	157
7.46. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gramajlarına ait Levene testi sonuçları.....	158
7.47. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin gramaja etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	158
7.48. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin gramaja etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	159
7.49. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlara uygulanan testlerin gramajlarına ait Levene testi sonuçları.....	160
7.50. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gramaj bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.....	160
7.51. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların gramaj değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	160
7.52. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ait Levene testi sonuçları.....	161

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.53. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kalınlığa etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.....	161
7.54. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kalınlığa etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.....	162
7.55. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ait Levene testi sonuçları.....	163
7.56. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaş kalınlığına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	164
7.57. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlıklarına ait Levene testi sonuçları.....	165
7.58. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlık bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	165
7.59. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların kalınlık değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	165
7.60. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gözenekliliğine ait Levene testi sonuçları.....	166
7.61. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gözeneklilik bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.	166
7.62. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların gözenekliliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	167
7.63. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin gözenekliliğe etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	167

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.64. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gözenekliliklerine ait Levene testi sonuçları.	167
7.65. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gözeneklilik bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	168
7.66. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların gözeneklilik değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	168
7.67. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.	169
7.68. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların patlama mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	169
7.69. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda tif tipinin kumaşların patlama mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	170
7.70. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.	171
7.71. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaş kalınlığına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	172
7.72. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.	173
7.73. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemeti bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	173
7.74. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların patlama mukavemeti değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	174

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.75. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ait Levene testi sonuçları.	174
7.76. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin, kumaşların boncuklanma direncine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	175
7.77. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin, kumaşların boncuklanma direncine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	176
7.78. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma dirençlerine ait Levene testi sonuçları.	177
7.79. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların boncuklanma direncine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	178
7.80. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ait Levene testi sonuçları.	179
7.81. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların boncuklanma direnci bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.....	179
7.82. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların boncuklanma direnci değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	179
7.83. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.	180
7.84. Tez çalışmasında kullanılan liflerin özgül ağırlıkları (Öktem ve Atav, 2007; Wang et al., 2004; Qian et al., 2010; Morton and Hearle, 2008; Schlink and Liu, 2003).	181

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.85. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların hava geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.....	181
7.86. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların hava geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	182
7.87. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.....	183
7.88. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların hava geçirgenliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	183
7.89. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin hava geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	184
7.90. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.....	185
7.91. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların hava geçirgenliği değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	185
7.92. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.....	186
7.93. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	187
7.94. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	188

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.95. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.	189
7.96. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	189
7.97. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	190
7.98. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.	190
7.99. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	191
7.100. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	191
7.101. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların toplam nem iletim kapasitesi değerlerine ait Levene testi sonuçları.	192
7.102. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	192
7.103. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	192
7.104. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların OMMC değerlerine ait Levene testi sonuçları.....	195

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.105. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	195
7.106. Farklı oranlarda yün lifi içeren kumaş gruplarında, yün lifi oranı değişiminin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	196
7.107. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların su damlasını emme sürelerine ait Levene testi sonuçları.	197
7.108. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların su damlasını emme sürelerine ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	197
7.109. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin su damlasını emme süresine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	198
7.110. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı özelliklerine ait Levene testi sonuçları.	199
7.111. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	200
7.112. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	201
7.113. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ait Levene testi sonuçları.	201
7.114. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	202
7.115. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	203

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.116. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ait Levene testi sonuçları.....	203
7.117. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı iletkenlik bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	204
7.118. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı iletkenlik değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	204
7.119. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı direncine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.....	205
7.120. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı direncine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	206
7.121. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı dirençlerine ait Levene testi sonuçları.	207
7.122. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaların ısı direncine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	208
7.123. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı dirençlerine ait Levene testi sonuçları.....	208
7.124. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı direnç bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	209
7.125. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı direnç değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	209
7.126. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı soğurganlığına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	210
7.127. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı soğurganlığına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları. ..	211

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.128. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ait Levene testi sonuçları.....	212
7.129. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısıl soğurganlığına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	213
7.130. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısıl soğurganlığına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	214
7.131. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ait Levene testi sonuçları.....	214
7.132. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısıl soğurganlık bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.....	215
7.133. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısıl soğurganlık değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	215
7.134. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sertlik derecelerine ait Levene testi sonuçları.	215
7.135. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sertlik bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.....	216
7.136. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaş sertliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	216
7.137. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaş sertliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	217

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.138. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların sertlik deecelerine ait Levene testi sonuçları.	217
7.139. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaş sertliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	218
7.140. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların sertlik derecelerine ait Levene testi sonuçları.	219
7.141. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif kumaş sertliği değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	220
7.142. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ait Levene testi sonuçları.	221
7.143. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların kinetik sürtünme katsayısına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	222
7.144. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların kinetik sürtünme katsayısına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	223
7.145. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ait Levene testi sonuçları.	223
7.146. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların kinetik sürtünme katsayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	224
7.147. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ait Levene testi sonuçları.	225

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.148. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayısı bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.....	225
7.149. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların kinetik sürtünme katsayısı değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	225
7.150. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif pürüzlülük derecelerine ait Levene testi sonuçları.	226
7.151. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	227
7.152. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	228
7.153. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif pürüzlülük derecelerine ait Levene testi sonuçları.	229
7.154. Farklı oranlarda yün lifi içeren kumaşlarda, yün oranı değişiminin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	229
7.155. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.....	230
7.156. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif pürüzlülük deecelerine ait Levene testi sonuçları.	230

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.157. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif kumaş pürüzlülük derecesi değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	231
7.158. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif dalama derecelerine ait Levene Testi Sonuçları.	232
7.159. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif kumaş dalama derecelerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	233
7.160. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif kumaş dalama derecelerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	234
7.161. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif dalama derecelerine ait Levene testi sonuçları.	235
7.162. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif dalama derecesi etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	235
7.163. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif dalama derecesi etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	236
7.164. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif dalama derecelerine ait Levene testi sonuçları.	236
7.165. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif dalama derecesi değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	237
7.166. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların dalama katsayılarına ait Levene testi sonuçları.	238
7.167. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların objektif dalama katsayılarına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	238

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
7.168. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların dalama katsayılarına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	239
7.169. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların dalama katsayılarına ait Levene testi sonuçları.	240
7.170. Farklı oranlarda alpaka lifi içeren kumaşlarda, alpaka lif oranı değişiminin kumaşların dalama katsayısına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.	240
7.171. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların dalama katsayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	241
7.172. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların objektif dalama derecelerine ait Levene testi sonuçları.	242
7.173. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların dalama katsayısı bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.	242
7.174. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların dalama katsayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.	242

1. GİRİŞ

Kotaların kalkması ile birlikte, dünya piyasalarında haksız rekabet koşulları ile mücadele etmek zorunda kalan Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sanayi zorlu bir sürece girmiş, ihracatımızda ve istihdamda önemli bir alan oluşturan sektörün yaşadığı bu güç dönem, küresel krizin de etkisi ile ülkemizin ekonomisini de önemli derecede etkilemiştir. Sektörün bu sıkıntılı süreçten kurtulabilmesinin, mevcut üretimin, katma değeri düşük sıradan ürünlerden ziyade, katma değeri yüksek, niş ürünlere yönlendirilmesi ile sağlanabileceği öngörülmektedir. Sektörün bu değişim ile küresel pazarlarda rekabet gücünü yeniden arttırılabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda özel hayvansal lifler, kendilerinden yüksek katma değere sahip giysilerin üretilmesine olanak sağlamaları açısından büyük önem taşımaktadırlar.

Özel hayvansal lifler, diğer liflerde görülmeyen çeşitli özelliklere sahiptirler. Bu liflerin, iklim ve/veya genetik faktörler nedeniyle yüksek miktarda üretimleri mümkün olamamaktadır. Bu özel liflerin üretimleri zahmetli olup, özel bilgi gerektirmekte, belirli bölgelerde yetiştirilmekte ve liflerin büyük çoğunluğu, ulaşım ve taşımacılığın zor olduğu uzak bölgelerden getirilmekte, fiyatları da oldukça yüksek olmaktadır. Ancak buna rağmen, incelikleri, yumuşaklıkları, ısı tutuculukları ve iyi tutum özellikleri, niş bir alan olan lüks giysi alanında sağlam bir yere sahip olmalarını sağlamaktadır. Çoğunlukla diğer liflerle karışım halinde kullanılan lüks liflerin kullanımı giysilerin görünümünü, parlaklıklarını, ısıl özelliklerini ve tutum özelliklerini iyileştirmekte, ürünlerin katma değerini arttırmaktadır (Braun, 1999).

Son yirmi yıllık dönemde müşteri beklentilerindeki değişimler, tekstil endüstrisinde değişime neden olmuş ve giysilerden daha rahat, hafif, gündelik kullanıma daha uygun, bakım kolaylığı gibi özelliklere sahip olması beklenmeye başlanmıştır. Bu nedenle farklı özelliklere sahip hammaddelere duyulan rağbet giderek artmaktadır (Braun, 1999).

Ayrıca, geçen yaklaşık 50 yıl süresince doğal liflerin birçok olumlu özelliklerinin ve etkilerinin belirlenmesi ile birlikte organik tarım, eko sistemlerin

sürdürülebilirliği, çevre koruma duyarlılığı, kırsal ekonominin korunması-geliştirilmesi, endüstriyel üretimde ve tüketici eğilimlerinde ortaya çıkan önemli düzeydeki değişimler bu liflere olan ilgiyi tekrar artırmaya başlamıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde doğal lifler kimyasal liflere göre daha sağlıklı olup, bu lifler gelişmiş bazı ülkelerde ekonominin esas unsurunu oluşturmakta ve gelişmekte olan birçok ülkede de çok sayıda küçük ölçekli ham lif üreticisi ve işleyicisi işletmenin ekonomik faaliyetleri için hayati önem taşımaktadır. Doğal liflerin yenilenebilir kaynaklar olmaları, doğada % 100 ayrışabilmeleri ve karbon emisyonlarının azaltılmasında olumlu etki sağlamaları gibi özellikleri nedeniyle sürdürülebilir bir çevrenin korunması ve/veya yaratılması açısından da çok önemlidir. İleri teknolojiye ve endüstriye yüksek düzeyde uyum gösterebilmektedirler. Ayrıca dünyada artış eğilimi gösteren eko-moda ve sürdürülebilir giysilerin üretimini karşılamak için de oldukça uygundur (Dellal vd. 2010).

Sonuç olarak özel hayvansal lifler, katma değeri yüksek, niş ürünlerin üretimine imkan sağlayan ve değişen müşteri beklentilerine cevap verebilecek nitelikte ürünlerdir. Ekolojik olmaları açısından, bu malzemelere olan talep de gün geçtikçe artmaktadır.

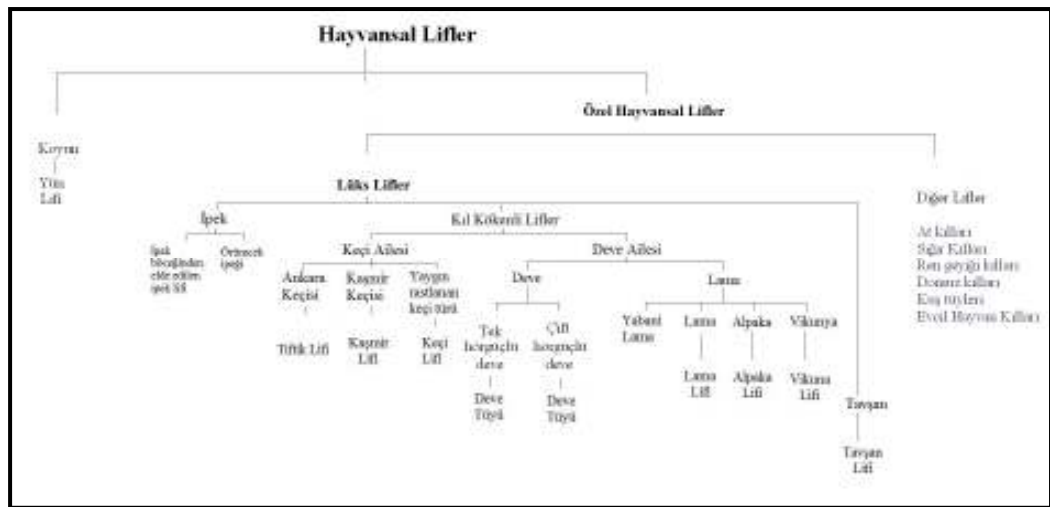
Bu tez çalışmasında, farklı oranlarda tiftik, yün, kaşmir, ipek, angora ve alpaka lifleri kullanılarak üretilen kumaşların çeşitli fiziksel özelliklerinin incelenerek, hayvansal liflerden üretilen kumaşların performanslarına yönelik bir karşılaştırma yapılması amaçlanmıştır. Elde edilen veriler ışığında, özel hayvansal lifler kullanılarak üretilen kumaşların yün lifine ve birbirlerine göre durumları incelenerek, bu konuda çalışan araştırmacılara ve üretim gerçekleştiren sanayi kuruluşlarına fikir verilmesi hedeflenmiştir.

2. ÖZEL HAYVANSAL LİFLER

Koyunlardan elde edilen “Yün Lifleri”nin dışında kalan tüm hayvansal lifler, özel hayvansal lifler (spesiyal lifler) olarak nitelendirilmektedir. Bu lifler ayrı ayrı kullanılabildikleri gibi, öteki liflerle karışım halinde de kullanılabilmektedirler (Harmancıoğlu, 1974). Genel olarak değerlendirildiğinde, bu lifler, pahalı olmaları sebebiyle çoğunlukla yün ile karışım şeklinde kullanılmaktadırlar (Langley and Kennedy, 1981).

Hayvansal lifler ve bu grubun içerisinde incelenmesi gereken bir alt grup olan lüks liflerle ilgili günümüze kadar yapılmış olan sınıflandırmalar incelendiğinde, Harmancıoğlu (1974), hayvansal lifleri; yün, spesiyal kıllar, ipek ve diğer kıllar olarak 4 ana başlığa ayırmaktadır. Bu sınıflandırmada tavşanlardan elde edilen lifler diğer kıllar kategorisinde incelenmektedir. Franck (2001) lüks lifler başlığı altında incelediği hayvansal lifleri; ipek, kıl kökenli lifler ve tavşan lifleri olmak üzere 3 bölümde ele almaktadır. Von Bergen (1963) ve Leeder et al. (1998) ise, kıl kökenli özel lifleri (specialty hair fibers), keçi soyundan ve deve soyundan gelen lifler olarak iki kategoriye ayırmaktadır.

Tüm bu sınıflandırmalar göz önüne alınarak, hayvansal lifler için Şekil 2.1’de görülen genel sınıflandırma yapılabilmektedir.



Şekil 2.1. Hayvansal liflerin sınıflandırılması.

Bu sınıflandırmaya göre, hayvansal lifler, koyunlardan elde edilen yün lifleri ve özel hayvansal lifler olarak iki bölüme ayrılmakta; özel hayvansal lifler ise lüks lifler ve diğer lifler (at kılları, sığır kılları, ren geyiği kılları, domuz kılları, kuş tüyleri vb.) olarak ele alınabilmektedir.

Çizelge 2.1. Lüks liflerin çap, uzunluk, hayvan başına verim, üretim ve fiyatları (Franck, 2001).

Lif	Lif çapı (µm)	Alt liflerin uzunluğu (mm)	Hayvan başına verim (kg/yıl)	Üretim (ton/yıl)*	Fiyat (US\$/kg)
Alpaka	20-36	200-550	3-5	4 000-5 000	2-10
Angora	14	60	0,42-0,82	3 000	20
Deve Tüyü	18-24	36-40	3,5-5	4500	9,5-24
Kaşmir	12,5-19	35-50	0,10-0,16	9000-100001	100-130
Yabani lama	14-16	30-60	0,70-0,95	10	150
Lama	19-38	80-250	2-5	2500-2750	2-4
Tiftik	23-40	84-130	4-10	7000	7,5-8
Misk Sığırı	11-20	40-70	0,9	3	
İpek	-	Filament	-	75000	22-20
Vikunya	12-15	30-40	0,2	5	360
Tibet sığırı	15-20	35-50	0,1	1000	20

* Üretim miktarları Nisan 2001 tarihindeki değerlerdir.

Çizelge 2.1’de, lüks liflere ilişkin çeşitli bilgiler verilmektedir. Buna göre, lüks lifler farklı incelik ve uzunluklarda olup, üretim miktarları değişkenlik göstermektedir. Alpaka, deve ve tiftik liflerinde hayvan başına verim değerinin nispeten daha yüksek olduğu ve vikunya, yabani lama ve kaşmir lifinin en pahalı lifler olduğu görülmektedir. Lüks lifler ve çeşitli özellikleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

2.1. İpek Lifi

İpek lifi uygarlığın en eski devirlerinden beri yumuşaklığı, sağlamlığı, parlaklığı ve güzelliği ile tanınmış, insanların doğal maddelere karşı duyduğu ilginin artması sebebiyle tekstil maddeleri arasındaki güncelliğini daima korumuştur (Gülümser, 1983). Pek çok sentetik lif, ipek lifinin yerini almasına

rağmen, ipek lifi hala bazı lüks giysi ve ürünlerde çekiciliğini kaybetmemiştir (Chawla, 1998).

İpek, bilim dilinde *Bombyx mori* olarak bilinen ve dut yaprağı ile beslenen tırtıl türünden bir böceğin yaşam evrelerinden birisini geçirmek üzere örmüş olduğu kozadan uygun şartlarda çekilerek elde edilen bir tekstil lifidir (Gülümser, 1983). Literatürde “Dut ipek böceği” olarak geçen *Bombyx mori* ismini, dut yapraklarının bu canlıların tek besin kaynağını oluşturmasından almaktadır. İpek böceği ergin hale gelmesinin ardından, yemeği bırakıp kozasını örmeye başlamaktadır. Koza, ipek böceğinin geçireceği başkalaşım sürecinde böceği koruyacak bir barınak olarak tasarlanmıştır (Braun, 1999).

İpek lifi, ipek böceğinin 2 farklı salgı bezinden gelen salgıyı, alt dudağının ucunda bulunan bir delikte birleşip tek tel haline getirmesiyle oluşmaktadır (Duran vd., 2007, Tarakçıoğlu, 1996).

Keşfinin M.Ö. 2640 yıllarına dayandığı belirtilen ipek lifi geçmişte sınırlı uzunlukta elde edilebilirken, bu uzunluk yüzlerce yıl süren seleksiyonun sonunda arttırılmış ve günümüzde bir ipek kozasından 1600 metreye varan uzunlukta ipek lifinin üretimi mümkün hale gelmiştir. Bu lifler, serisinin yapışkan özelliği ile kolaylıkla bir araya getirilebilmektedir. İpek lifinin üçgen şeklindeki enine kesit görüntüsü life mükemmel bir ışığı yansıtma özelliği kazandırmaktadır. Çinliler, aslı yabancı bir böcek olan ipek böceği (*Bombyx mori*) üzerinde yaptıkları evcilleştirme çalışmalarıyla bu böceklerden elde edilen ipek lifinin kalitesi ve miktarının optimizasyonunu sağlamışlardır.

Bombyx mori ipek kozasından elde edilen ipek lifleri, doğal makromolekül proteinler olan serisin ve fibroinden oluşmaktadır. Serisin suda çözünebilir yapışkan bir madde iken, fibroin life oryante olmuş bir proteindir. Serisin, fibroinin etrafını yapışkan yapısı sayesinde sarmakta ve ipek liflerini bir arada tutmaktadır (Duran vd., 2007; Zhang et al., 2004).

İpek lifi protein lifi olup aminoasit kompozisyonu insan cildine yakın özellik göstermektedir. Serisinin dış katmanını oluşturan proteinler sıcak suda

çözülebilir özellik gösterirken, lif içerisindeki proteinler çözülmemektedirler. Saf ipek lifi hijyenik olup, alerjik özellik göstermemektedir. Ancak, lifin işlenirken maruz kaldığı çeşitli işlemler sırasında yapısına katılan elementler sebebiyle, ciltte tahriş oluşturabildiği belirtilmektedir.

Diğer liflerle karşılaştırıldığında, ipek lifini farklı kılan kendisine özgü bazı özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler Çizelge 2.2’de özetlenmektedir.

Çizelge 2.2. İpek lifinin bazı özellikleri.

Fiziksel Özellikler	Mekanik Özellikler
Nem İçeriği: % 11	Özgül Mukavemet: 5 g/denye
Çekme (ıslak): % 0,9	Uzama: Kuru: % 17-25 Yaş: % 30
Özgül Ağırlık: 1,3 g/cm ³	Modül: 2,5

Bu fiziksel özellikler, lif proteinlerinden fibroini oluşturan makromoleküllerin yapısal özellikleri ile belirlenmektedir. Makromolekülün bir bölümü düşük moleküler ağırlığa sahip, bir dizi kristalin bölgenin oluşmasını dolayısıyla da life yüksek özgül mukavemet sağlayan aminoasitlerden oluşmaktadır. Makromolekülün geri kalan kısmı ise nispeten daha yüksek moleküler ağırlığa sahip aminoasitler ile çevrelenmiş amorf bölgeler ile nitelendirilmektedir. Kristalin ve amorf bölgelerin varlığı, lifin mukavemet, elastikiyet ve esneklik özelliklerini birlikte göstermesini sağlamaktadır. İpek lifinin düzgün bir yüzeye sahip olması, lifin oldukça parlak ve yumuşak olmasını sağlamaktadır.

İpek lifi, ıslaklık hissi vermeksizin, kendi ağırlığının % 30’u kadar nem absorbe edebilmektedir. Nem, lifler tarafından absorbe edildiğinde, ıslanma ısısı oluşmakta ve bu durum ipeğin cilde temas edecek şekilde giyilmesinin konforlu olma sebebini açıklamaktadır.

İpek lifinin UV ışığına karşı dayanımı düşük olduğundan, direk güneş ışığına maruz kalmayan ya da astarlı perdelerde kullanım için tavsiye edilmektedirler (Braun, 1999).

İpek böceklerinden elde edilen ipek liflerinin yanı sıra, doğada üretilen diğer ipek liflerine, özellikle de örümcek ipeğinin ürettiği ipek liflerine, bu liflerin

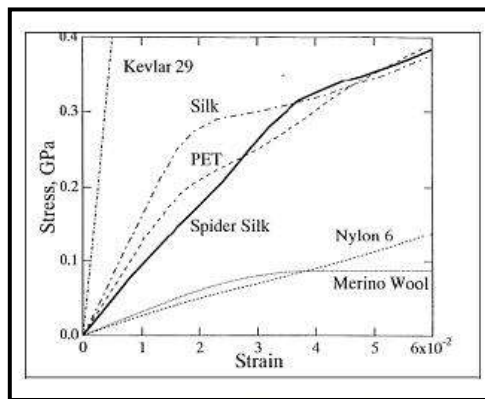
üretimlerine ve mikro yapısal dizaynlarının araştırılmasına duyulan ilgi de giderek artmaktadır. Örümcek ipek lifini ürettiğinde, suda çözülebilir özellikteki sıvı, suda çözilemeyen katı ipek lifine dönüşmektedir. Bu dönüşüm mekanizması henüz tam olarak anlaşılamamıştır, ancak polipeptid zincirindeki moleküllerin konfigürasyonunu değiştirdikleri görülmektedir. İpek böceğinde bu olay, basit bir şekilde zincir çekerek gerçekleşmektedir. Örümceklerin bu denli ilgi çekmesi, ortam sıcaklığı ve sulu bir çözücü ile üretilabilen, biyolojik olarak parçalanabilen ve üstün mekanik özellikler gösteren ipek liflerini üretebilmelerinden kaynaklanmaktadır (Chawla, 1998).

Çizelge 2.3. Örümcek ipeği lifinin çapının diğer liflerle karşılaştırması (Ko et al., 2011).

	Doğrusal yoğunluk (tex)	Çap ortalama değeri (μm)	Varyasyon katsayısı (%)
Örümcek ipeği	0,014	3,57	14,8
B. mori İpeği*	0,117	12,9	24,8
Merinos Yünü	0,674	25,5	25,6
Poliester filament	0,192	13,3	2,4
Naylon 6 filament	0,235	16,2	3,1
Kevlar 29	0,215	13,8	6,1

* Bombyx mori ipeği için çap, üçgen şeklindeki enine kesitte, taban ve yüksekliği ifade etmektedir.

N. Clavipes örümceği tarafından üretilen ipek lifinin, gerilme uzama grafiği Şekil 2.2’de verilmektedir.



Şekil 2.2. Örümcek ipeği liflerinin (Nephila Clavipes örümceği tarafından üretilen) diğer bazı liflerle karşılaştırmalı gerilme-uzama eğrisi (Ko et al., 2011).

2.2. Kıl Kökenli Lifler

Kıl kökenli lifler, keçi ve deve soyundan gelen hayvanlardan elde edilen liflerdir.

2.2.1. Ankara keçisi lifi (Tiftik)

Tiftik lifi, “Tiftik” ya da “Ankara Keçisi” adı verilen keçilerden elde edilen liflerdir. Yabancı kaynaklarda ise “Mohair” olarak adlandırılmaktadır (Harmancıoğlu, 1974).

“Mohair” sözcüğü, Arapça’daki “Mukhayar” sözcüğünden türemiş olup, “seçkin yapağı”, “seçme”, “ipeksi keçi postu”, “parlak keçi post yapağısı” ve “post yapağısı” gibi anlamlara gelmektedir (Solaiman, 2010).

Ankara Keçisi, tiftik lifi verimiyle diğer keçilerden ayrılmaktadır. Orta Asya’da tarih sahnesine çıkan bu keçi ırkı, günümüzden 7-8 yüzyıl önce, Türklerin Anadolu’ya göçü sırasında beraberlerinde getirilmiştir. Anadolu’ya yerleşmenin ardından, özellikle İç Anadolu’nun iklim koşullarına uyum sağlamış, ırk özellikleri netleşmiş ve bu bölgeye özel bir ırk olarak ünü dünyaya yayılmıştır. 1840’lı yıllara kadar sadece İç Anadolu’da yetiştirilmiş keçiler, bu tarihten sonra Güney Afrika’ya (1838) ve Amerika’ya (1849) götürülmüş ve bu ülkelere de uyum sağlamıştır. Anadolu’ya özgü olan bu ırk, tüm dünyada da Ankara Keçisi (Angora goat) olarak tanınmaktadır (Öktem ve Atav, 2007).

Tiftik lifinin tekstil materyali olarak kullanımı binlerce yıl öncesine dayanmakta ve karışım içerisinde kullanılan tiftik lifi, giysiye zarafet ve kalite kazandırmaktadır. Tiftik lifi yün lifi ile kıyaslandığında daha az yabancı madde içermesine karşılık, mekanik ve yaş işlemler gibi üretim adımları için daha fazla bilgi ve tecrübe gerektirmektedir (Braun, 1999).

Tiftik lifinin bazı önemli özellikleri, dayanıklılık, resilyans, konfor, serinlik, parlaklık, kayganlık şeklinde sıralanabilmektedir. Tropikal bölgelere uygun hafif ağırlığa sahip giysilerde tiftik kullanımının giysilerde serinlik hissi

oluşturduğu; halı, battaniye gibi ürünlerde tiftik kullanımıyla ise hafif ama sıcak hissi veren ürünlerin üretimine imkan sağlandığı ifade edilmektedir. Tiftik lifleri aynı zamanda, farklı estetik, konfor ve yumuşaklık özelliklerine sahip fantezi ipliklerin üretimlerinde de kullanılabilir (Braun, 1999).

Tiftik liflerinin ısıya karşı dayanıklı ve yüksek ses izolasyonu sağlayan lifler olması, bu lifleri topluma açık yerlerde yer alan tekstil ürünlerinde (tiyatrolar, otel lobileri, ofisler vb.) kullanım için ideal hale getirmektedir (Öktem ve Atav, 2007; Mohair Council, 2011).

Lif lif tutuculuğunun ve hacimliliğinin olmaması, nispeten kaba bir yapı göstermesi ve işlenmesi esnasında statik elektriklenme oluşturması sebebiyle tiftik lifinin iplik haline getirilmesi kolay olmamaktadır. Bu nedenle, tiftik lifi çoğunlukla, problemlerin bazılarının çözülebilmesini sağlayan yün lifi ile karıştırılmaktadır. Tiftik lifinin başarılı bir şekilde işlenebilmesi, doğru tip ve miktarlarda yağın, katkı maddelerinin, atmosfer koşullarının ve uygun makine ayarlarının seçilebilmesini sağlayabilmek için özel bilgi ve uzmanlık gerektirmektedir. Boyama ve terbiye işlemleri, lifin ışıltısını, parlak renklerini ve lifin üstün kalite ve görünüm ile ilgili diğer özelliklerinin korunabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Braun, 1999).

Literatürde, Osmanlı Devletinin 1839 yılına kadar tiftik dokumalarıyla, 1850 yılına kadar da ham tiftik, tiftik ipliği ve kumaş dışsatımıyla rakipsiz olduğu ve tiftik tekeli elinde tuttuğu belirtilmektedir. Bu anlamda dünyada ilk kez Anadolu'da yapılmakta olan Ankara Keçisi yetiştiriciliği, tiftik üretimi ve endüstrisi, İngiltere'de tiftik işleyen dokuma tezgahlarının yapıldığı 1839 yılına kadar Osmanlı İmparatorluğunun tekelinde kalmış, canlı keçi dışsatımına izin verilmemiştir. O tarihlere kadar yalnız Anadolu'da yetişen Ankara Keçisi, daha sonra çeşitli şekillerde dış ülkelere çıkarılmaya başlanmıştır. Önceleri Avrupa ülkelerinde denenilen Ankara Keçisi yetiştiriciliği sürekli olarak başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bu konuda ilk başarılı sonuç 1838 yılında İngiliz Albay Henderson'un kaçak olarak Güney Afrika Birliği'ne götürdüğü bir grup damızlık keçiler sayesinde sağlanmış, ilerleyen zaman içinde Güney Afrika Birliği dünya tiftik pazarlarında karşımıza ilk ciddi rakip olarak çıkmıştır. Bu süreçte Türk

Tiftikleri dünya pazarlarındaki yerini bir süre daha korumuştur. Ancak rakip üreticiler güçlenince ihracattaki azalmaya bağlı olarak tiftik lifinin fiyatında da değişimler olmaya başladığından, bu durum üreticiler açısından ekonomik sorunlar oluşturmaya başlamıştır (Şengonca ve Koşum, 2005).

Ankara keçisi Orta Anadolu'nun başta Ankara olmak üzere Konya, Eskişehir, Çankırı, Afyon, Kastamonu, Kırıkkale, Yozgat, Çorum, Niğde, Bolu, Kırşehir, Karaman, Kütahya ve Aksaray illeri ile Siirt, Mardin, Şırnak ve Batman illerinde yaygındır. Bu yörelerin iklim koşulları nedeniyle teknolojik özellikleri bakımından, dünyanın en iyi tiftikleri uzun süre yalnız Türkiye'de üretilmiştir (Öktem ve Atav, 2007).

Türkiye'de tiftik fiyatlarının hızla düşmesi ile destekleme ve alım fiyatlarında kalitenin yeterince gözetilmemesi, hem tiftik verimi hem de kalitesi yönünde seleksiyonun göz ardı edilmesinin nedenlerindendir. Etkin bir ıslah programının uygulanması bir yana, bazı bölgelerde zaman zaman melezlemeden de söz etmek mümkündür (Bilgen vd., 2008; Öztürk ve Örkiz, 1990).

Bütün bu olumsuzluklar Ankara keçisi yetiştiriciliğini ve geleceğini tartışılır hale getirmiştir. Bu noktada kamu kuruluşları tarafından, Ankara keçisinin gen kaynağı olarak varlığının korunması amacıyla çeşitli projeler yapılmaktadır. (Bilgen vd., 2008).

Lifler, kaşmir lifleriyle karşılaştırıldığında kısmen daha az pulcuk sayısına sahiptir. Kutikula pul açıklıkları arasındaki mesafe geniştir. Pulcuk sayısı her 100 μ 'da 5 adet iken, ince yün liflerde bu sayı 10-12 arasında olabilmektedir. Tiftik liflerin pulcuk uzunluğu ise 18-22 μ m arasında değişmekte, kutikula hücreleri ise ince ve düz olup genellikle 0,6 μ m'den az olmaktadır (Vineis et al., 2008).

Tiftik lifi, normal yün lifine göre daha kristalin yapıdadır. Lifin aşınma direncinin yüksek ve sağlam, uzama ve bükülme kabiliyetinin ise yüne göre daha az olduğu ifade edilmektedir (Yıldız vd., 2004; Akman vd., 2001; Zahn, 1990).

2.2.2. Kaşmir keçisi lifleri (Kaşmir)

Kaşmir lifi, Kuzey Çin'den Moğolistan'a kadar olan ve Gobi Çölü'nü de içeren yüksek ve kuru platolarda yaşayan keçilerden elde edilen bir liftir. Bu keçiler, yaşamlarını devam ettirebilmek için dış tüylerini orada hava koşullarına adapte etmişlerdir. Bu dış tüyün altında çok daha iyi kalitedeki lifler bulunmakta ve bu liflere kaşmir lifi denilmektedir (Atav vd., 2003; Cashmere, 2011). Bu lifler, hayvanı o bölgedeki sert hava koşullarından korumaktadırlar (Atav vd., 2003).

Kaşmir keçisinden lif üretimini gerçekleştiren ülkeler: Çin (Dünya üretiminin % 60-65'i), Moğolistan (% 20-25), İran ve Afganistan (% 15)'dir. Bunların dışında, Eski Sovyet Orta Asya ülkeleri, Türkiye, Hindistan, Avusturalya, Yeni Zelanda ve Pakistan'da da ticari olarak, yukarıda belirtilen büyük üreticiyle karşılaştırıldığında küçük miktarlarda da olsa üretimin yapıldığı görülmektedir. Yıllık dünya ham kaşmir üretiminin yaklaşık 11.000-12.000 ton olduğu tahmin edilmektedir (Cashmere, 2011).

Kaşmir keçisi (*Capra hircus laniger*) ve bu keçi türünden elde edilen kaşmir lifi, isimlerini Himalaya'ların batısında Hindistan-Pakistan sınırındaki "Kashmir"den almaktadırlar. Ancak günümüzde, bu bölgeden çok az miktarda lif sağlanmaktadır (Franck, 2001).

Kaşmir ipliği endüstriyel dünyaya Fransız kaşif François Bernier sayesinde gelmiştir. 1664 yılında Himalaya Vadileri'nde yaptığı gezide kaşmir ipliğinin yerliler tarafından kullanıldığını görmüş ve Avrupa'ya götürdüğü birkaç şal ile Avrupa'nın bu lif ile tanışmasını sağlamıştır. 18. yüzyılda İngiliz gezginler Avrupa'da bu ipliği endüstriyel hale getirmişlerdir (Atav vd., 2003).



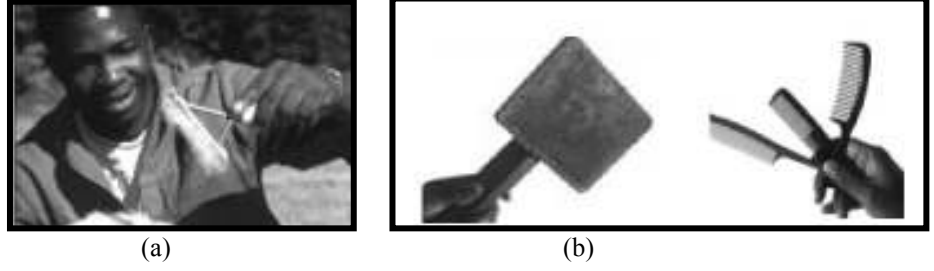
Şekil 2.3. Kaşmir Keçisi (Franck, 2001).

Şekil 2.3’de kaşmir keçisi görülmektedir. Bu keçilerin yükseklikleri 60 ile 80 cm arasında değişmektedir. Gobi Çölü’ndekiler daha küçük olmakla birlikte, erkek keçiler ortalama 60 kg, dişiler ise 40 kg civarındadır. Ortalama ömürleri 7 yıl kadardır. Her bir keçi yılda ortalama 100-160 g lif üretmektedir (Franck, 2001).

Kaşmirin büyüme periyodunda artan beslenmenin, kaşmir lifi üretimini de arttırdığı belirtilmektedir (McGregor, 1988; McGregor, 2002)

Lifler, keçiler 6 aylıkken hasat edilebilmektedir. Lifler, aralık ayından haziran ayına kadarki süreçte gelişmeye başlamakta ve keçiler kışın ardından tüy dökme dönemine girmektedirler (Agriculture Republic of South Africa, 2003). Bahar mevsimindeki tüy dökme, hayvanın yaz aylarında aşırı ısınmaya karşı korunabilmesini sağlamaktadır (Franck, 2001). İlk tüyler dökülmeye başlar başlamaz kaşmir taranmasına başlanabilmektedir. En yüksek miktarda kaşmir lifinin elde edilebilmesi için, bütün sürünün her iki haftada bir taranması gerekmektedir. Keçiler liflerini aynı zamanda dökmemektedirler (Agriculture Republic of South Africa, 2003).

Kaşmirin taranarak alınmasında çeşitli tiplerde taraklar kullanılabilir. Bir keçinin üzerindeki kaşmirin taranmak suretiyle alınması yaklaşık olarak 20-30 dakika kadar sürmektedir.



Şekil 2.4. (a) Kaşmirin taranması işlemi , (b) kaşmirin taranmasında kullanılan farklı taraklar (Agriculture Republic of South Africa, 2003).

Ekonomik koşullar, lif özellikleri (lif inceliği, renk ve lif uzunluğu), pazardaki talep, moda, tedarik miktarı ve tedarik edilebilme durumu gibi faktörler, lifin fiyatını etkileyen parametrelerdir (Braun, 1999).

Kaşmir lifi genellikle ince merinos yünü ile birlikte karıştırılarak kullanılmakta, böylelikle daha yumuşak tutuma sahip, % 100 kaşmir'den üretilenlerden daha ucuz, ancak buna rağmen bir miktar “kaşmir imajı” nı hala taşımakta olan kumaşların üretimi sağlanabilmektedir (Franck, 2001).

Kaşmir lifleri, yumuşak, hafif, sıcak ve mat görünümlü bir özellik taşımaktadırlar. Kaşmir lifinin rengi, beyazdan kahverengine doğru değişkenlik göstermekte ve bu renkler arasında en çok tercih edilen renk beyaz olmaktadır. Bu lifler, keçiyi soğuğa karşı koruyan bir yalıtım tabakası oluşturmaktadır.

İşlenmiş durumda iken oldukça pahalı olan kaşmir lifi için, literatürde lifin ölçülebilen özellikleri ile ilgili oldukça az objektif bilgi bulunmaktadır.

Ortalama uzunluğu 35-50 mm arasında olan kaşmir lifleri oldukça ince liflerdir (Franck, 2001). Çin, Moğolistan ve İran kaşmirlerinin lif çapları karşılaştırmalı olarak ele alındığında, en ince liflerin Çin'e (14.5-15.5 μ), ardından Moğolistan'a (16.5-17.5 μ) ve en kalın liflerin ise İran/Afgan kaşmirleri (17-18.5 μ) olduğu ifade edilmektedir (Cashmere, 2011).

Lif özellikleri Çizelge 2.4'de ayrıntılı olarak verilmektedir. Buna göre, lifler ince ve kalın olmak üzere iki farklı incelikte olmakta ve liflerin genel görünümleri, enine kesit yapıları ve pulcuk özellikleri birbirlerinden farklılık göstermektedir.

Bu ince lifler, bu hayvanların doğal yaşam bölgelerindeki (Orta Asya platoları) oldukça soğuk geçen kış şartlarına dayanabilmelerini sağlamaktadır (Franck, 2001).

Çizelge 2.4. Kaşmir lifinin genel ve enine kesit görünüm özellikleri ve pulcuk deseni (Franck, 2001).

	Genel görünüm			Enine kesit				Pulcuk yapısı		
	Profil	Medulla	Pigment Dağılımı	Kesit Şekli	Medulla	Kutikula	Pigment Dağılımı	Dip	Orta Bölgeler	Uç
Kaşmir Keçisi	İnce Oldukça düzgün çap, pulcuk kenarları çıkıntılı	Yok	Dağınık renkli	Yaklaşık olarak dairesel	Yok	İnce	Kısmen düzgün	Düzenli dalgalı mozaik, düzgün, kenarlar mesafeli		
	Kalın Düzgün çap, oldukça çıkıntılı pulcuk kenarları	Kesikli ya da devamlı	Bazı lifler koyu renkli ve düzgün	Ovalden dairesel, yassılaştırmış	Eş merkezli	İnce	Bazı liflerde koyu	Düzensiz dalgalı görünüm, Düzgün, kenarlarda yanları çentikli,	Dalgalı, çentikli, pulcuklar birbirleriyle yakın yerleşimli	

Kaşmir lifleri mikroskopik olarak incelendiklerinde, lif çapının düzgün olduğu ve silindirik bir yapı gösterdiği görülmektedir. Ortalama pulcuk sayısı her 100 μ 'da 6-7 adet olup, dış tabakadaki kutikula hücrelerinin kalınlıkları 0,5 μ m'den az olmaktadır.

Kaşmir lifi dünyanın en ince liflerinden biri olup, yünden daha yüksek ısı yalıtım kapasitesine sahip olduğu ifade edilmektedir. Literatürde, daha yaşlı hayvanların nispeten daha az kaşmir lifi ve daha fazla üst lif ürettiklerini, kaşmir liflerinin daha ince oldukları ifade edilmektedir (Roets, 2004).

İnce olan alt liflerin mikroskopik yapıları merinos lifininkine benzemektedir. Bunlarda kutikula ve korteks tabakası bulunmakta, medulla tabakası ise bulunmamaktadır. Epidermisteki pulcuklar, tiftik liflerine göre daha iyi görünmekle birlikte, yün liflerindeki kadar belirgin değildirler. Kimyasallara karşı dayanımları yünden daha azdır (Atav vd., 2003).

2.2.3. Deve lifleri

Çok eskiden beri yük ve binek hayvanı olarak kullanılan develerin alt ince liflerinden ince kumaşların yapılabileceği ilk olarak İngiliz ordu subaylarından Thomas Hutton tarafından fark edilmiştir (Atav, 2010a; Harmancıoğlu, 1974).

Dünyada iki cins deve bulunmaktadır. Tek hörgüçlü olan Arap ve Suriye develeri *dromedary*; ana vatanı Çin ve Moğalistan olan çift hörgüçlü develer ise *bactrian* develeri olarak adlandırılmaktadır (Atav, 2010a; Harmancıoğlu, 1974). Dağlık bölgelerde çift hörgüçlü *bactrian* devesinden (Şekil 2.5a) hem yük hem de binek hayvanı olarak yararlanılmaktadır (Harmancıoğlu, 1974).

Çift hörgüçlü *bactrian* develeri soğuk ve sert iklimlere dayanıklı iken, tek hörgüçlü Afrika develeri sıcak iklime ve çöl koşullarına daha iyi adapte olabilmektedir. Çeşitli iklim özellikleri gösteren Anadolu’da bu iki deve tipinin melezlenmesi ile Anadolu koşullarına uygun deve tiplerinin elde edildiği ifade edilmektedir (Harmancıoğlu, 1974).

Develer, dıştaki koruyucu kaba kıllar ve izolasyon sağlayan alt ince lifler olmak üzere iki farklı lif üretmektedirler (Atav, 2010a; Franck, 2001). Tek hörgüçlü develer sıcak çöl bölgelerinde yaşadıkları için, bu develerdeki yumuşak alt ince liflerin miktarı azdır. Develer en çok Moğolistan, Türkistan, Çin, Hindistan (özellikle çöl bölgelerinde), Afganistan, İran, çeşitli Arap ülkeleri, Anadolu ve bir miktar da Balkanlar’da bulunmaktadır (Atav, 2010a). Türkiye’de de önemli miktarda deve bulunduğu halde deve yünlerinden faydalanılması yaygın değildir (Atav, 2010a; Franck, 2001).



Şekil 2.5. (a) Bactrian devesi (wikipedia, 2011), (b) deve liflerin farklı renkleri (Nomadyarns, 2011).

Develerin kaba liflerinden çuval, heybe, urgan ve çadır bezi gibi kaba mamuller yapılmaktadır. İnce liflerin ise, çorap, kazak ve atkı gibi ürünlerin yapımında kullanıldığı görülmektedir (Harmancıoğlu, 1974).

2.2.4. Lama lifleri (Lama cinsi lifler)

Güney Amerika lamaları, lama, alpaka, guanako ve vicunalar olmak üzere 4 farklı türü içermektedirler (International Llama Association, 1993). Alpaka ve Lama evcil, Vicuna ve Guanako ise yabanidir. (Dellal vd., 2010).

2.2.4.1. Yabani lama (guanako) lifleri

Guanako (*Lama Guanicoe*), Vicuna'dan daha fazla bir nüfusa sahip olup, dünya guanako nüfusunun % 90'ından fazlası Arjantin'de, kalanı ise Şili ve Peru'da bulunmaktadır. Arjantin'de sayıları 550.000 olan Guanako'lar ülkenin güney bölümündedirler. Yetişkin hayvanlarda lif çapının, 16-22 mikron arasında olduğu ifade edilmektedir (Cardellino and Mueller, 2008).

Oldukça ince lifler olan Guanako liflerinin (Atav, 2010d) kullanım alanıyla ilgili bilgi sınırlı olmakla birlikte, genel olarak bu liflerin kullanım alanlarının vicuna ile benzer olduğu söylenebilir (Atav, 2010d; Franck, 2001). Genellikle yün lifi ile karıştırılarak kullanılmaktadırlar (Atav, 2010d; Madran, 1995).

2.2.4.2. Lama lifleri

Lama (*Lama glama*) deve ailesinin evcil, sürü halinde yaşayan, Güney Amerika'da bulunan toynaklı bir türüdür. Lamalar İnkalar ve Güney Amerika'daki And Dağları'nın diğer yerlileri tarafından yaygın olarak yük hayvanı olarak kullanılmıştır (Atav, 2010c).

Güney Amerika'daki lamaların çoğu Bolivya ve Peru'da bulunmaktadır. Arjantin ise lama sayısı açısından üçüncü sırada yer almaktadır (Atav, 2010c; Cardellino and Mueller, 2008; Mueller, 2011).

Lama lifleri arasında medullası bulunmayan lif oranı % 10'dan daha az olup, liflerin içerdikleri hava boşlukları sayesinde hafif ve iyi ısı izolasyon

özelliğine sahip oldukları belirtilmektedir (Atav, 2010c; Harmancıoğlu, 1974). Lama liflerinin sert, kaygan ve az kıvrımlı lifler olmaları nedeniyle, bu liflerden iplik üretimi zor olup, özel teknikler gerektirmektedir (Atav, 2010c).

Lama liflerinin elastikiyetlerinin çok düşük olması nedeniyle, çorap gibi yüksek elastikiyetin istendiği ürünlerin yapımında kullanımları önerilmemektedir (Atav, 2010c).

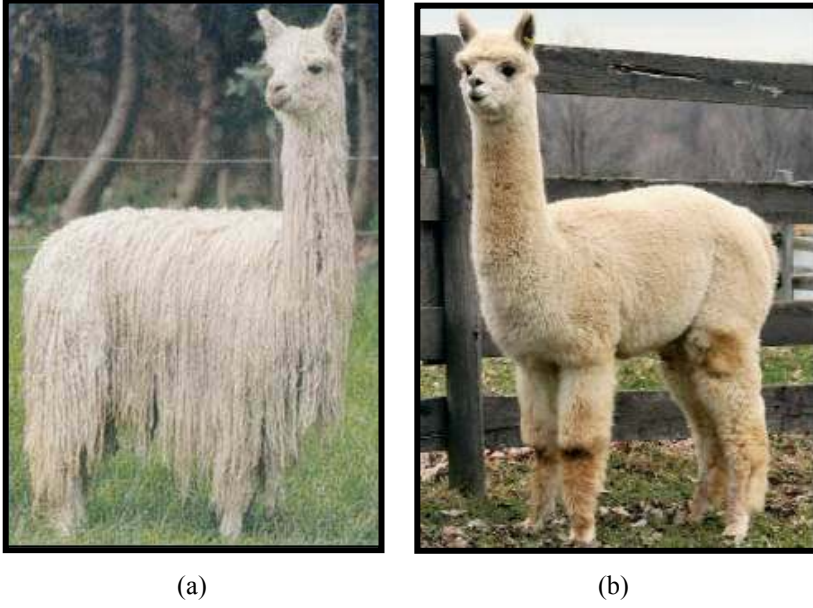
Lama lif gömleklerinin, alpaka lif gömleklerine göre iki farklı lif tipi içermeleri ve daha kaba olmaları nedeniyle, alpaka lifleri tekstil sanayinde daha geniş bir şekilde değerlendirilmektedirler (Dellal vd., 2010).

2.2.4.3. Alpaka lifleri

Alpaka lifleri, Lama ailesine mensup olan Alpaka (*Lama pacos*)’dan elde edilmektedirler. Alpakalar, Güney Amerika’nın batı kıyılarında uzanan And dağlarının 3000 m. yüksekliğinden başlayıp sarp bölgelerine kadar çıkan yüksek yaylalarında yaşamakta (Atav, 2010b; Harmancıoğlu, 1974) ve Güney Amerika nüfusunun başlıca gelir kaynağını oluşturmaktadır.

Alpaka lifinin esas üretici ülkesi Peru’dur ve bu ülkenin yıllık üretiminin yaklaşık olarak 6.500 ton olduğu tahmin edilmektedir. Bu üretimin yaklaşık olarak % 80’i ise ihraç edilmektedir. Alpaka lifini işleyen tekstil sanayi esas olarak Çin, Almanya ve İtalya’da bulunmaktadır (Dellal vd., 2010).

Alpaka liflerinin, Huacaya ve Suri olmak üzere iki tipi bulunmaktadır (Bilen, 2007). Suri’lerin tüyleri soğuğa karşı daha az izolasyon sağlayabildiğinden, bu hayvanlar Güney Amerika’nın sert dağ iklimine karşı daha az dayanıklıdır. Alpaka popülasyonunun %19-20’sini oluşturan bu türün lifleri daha uzun ve ipeğimsi özellikte olduğu için daha pahalıdır (Atav, 2010b). Huacaya lifi ise genellikle kıvrımlı olup, bedenden yatay olarak uzamakta ve şişkin bir görünüm sergilemektedir. Suri lifi daha uzun daha ipeksi olduğundan tekstilde farklı alanlarda kullanım imkanı bulmaktadır. Huacaya’dan kıvrımlı kalın yapağı elde edilirken, Suri’den kıvrımsız, düz yapağı elde edilmektedir. Bu yüzden Huacaya lifi tek başına veya yün lifleri ile birlikte örme ürünlerde ve dokuma ürünlerde, Suri lifi ise dolgu maddesi, peluş ve kaplama maddesi olarak kullanılmaktadır (Bilen, 2007).



Şekil 2.6. Suri (a) (Alpaca-central, 2011) ve Huacaya (b) (Peruhandicraft, 2011).

Alpaka lifi iyi bir yalıtım malzemesi olması açısından ısı tutucu özellik göstermekte ve yünden daha sıcak tutan bir yapıya sahip olduğu belirtilmektedir. Resilyansı yüksek, dayanıklı, son derece yumuşak, hipoallerjenik, çeşitli (22'den fazla) renk tonları bulunan bir liftir (Alpaca-central, 2011).

2.2.4.4. Vicuna lifleri

Lamaların küçük bir kısmını teşkil eden Vicunalar, Peru'nun yüksek yaylalarında 5300 m'den yüksek bölgelerde yaşamaktadırlar. Vücut ağırlıkları 35-45 kg, yükseklikleri ise 85-90 cm kadardır. Vicunaların değerli liflerinden yararlanabilmek için, avlanmaları gerekmektedir (Harmancıoğlu, 1974).

Lif çapları 10-15 mikron arasında değişen vicuna liflerinden üretilen iplik ve kumaşlar, özel hayvansal lifler içerisinde pazardaki en pahalı tekstil ürünlerdir. Ancak, kısa lif uzunluğu ve ince alt lifler arasından ölü liflerin ayrılması işleminin elle yapılıyor olması nedeniyle üretimleri oldukça zahmetlidir (Cardellino and Mueller, 2008).

2.3. Tavşan Lifleri

Ankara tavşanının lif elde etmek amacıyla kullanımı 18. yüzyılda gerçekleşmiştir. Anavatanı Türkiye olan bu hayvanın 18. yüzyılda Karadeniz kıyılarından alınarak Fransa'ya oradan da İngiltere'ye götürüldüğü ve bu ülkelerde ıslah çalışmaları ile lif üretim amacıyla kullanıldığı belirtilmektedir (Emsen, 1996; Eyüboğlu, 2005). Kökeni Ankara ve çevresi olan bu hayvanın Türkiye'de üretimi yok denecek kadar azdır. İkinci Dünya Savaşı'ndan önce Macaristan'da oldukça önem taşıyan Ankara tavşanı yetiştiriciliği 1970'li yıllarda hemen hemen yok olmuştur. Son yıllarda çeşitli ülkelerde (Avustralya, Hindistan, Finlandiya vb) Ankara tavşanı yetiştiriciliğini geliştirme projeleri hazırlanmakta ve uygulamaya konulmaktadır. Türkiye'de ise dokuma endüstrisi çok gelişmiş olmasına karşın, yakın zamana kadar Ankara tavşanı yünü kullanımı söz konusu olmamıştır. Ancak 1990'lı yıllarda kimi tekstil işletmeleri küçük çapta bu lifi işlemeye başlamışlardır (Artukoğlu vd., 2007). Buna karşılık dünya üretiminin büyük bir çoğunluğunu Çin gerçekleştirmekle birlikte Fransa, Macaristan, Arjantin, Şili ve Brezilya başlıca angora yünü üreten ülkelerdir. Çin dünya üretiminin yaklaşık % 90'ını karşılamaktadır. Çin'de angora tavşanı ve yünü üretimiyle ilgili çalışan bir enstitü (Angora Rabbit Institute) mevcuttur (Emsen, 1996; Bekyürek, 2002; Eyüboğlu, 2005).

Angora lifi dünya hayvansal lif endüstrisinde 3. sırada yer almakta ve diğer hayvansal liflere göre oldukça farklı bir yapı sergilemektedir. Eğrilmesi uzmanlık gerektirmektedir (Çelik vd., 2008; Schlink and Liu, 2003).

Ankara tavşanlarında her üç ayda bir (yılda dört kez) kırkım yapılmaktadır. Yetişkin bir Ankara tavşanından yılda ortalama 1000 g kadar lif alınabilmektedir. Dişilerdeki lif verimi erkeklerden % 15 – 20 oranında daha fazla olup, yazın elde edilen lifler, sonbahar ve kışın elde edilenlere göre üç kat daha düşük olmaktadır. Lif verimi haziran ayında en düşük, aralık ayında en yüksektir. Yüksek sıcaklıklarda (30°C) lif miktarı ve kalitesinin düştüğü, 5°C gibi düşük sıcaklıklarda ise lif veriminin, canlı ağırlığı ile yün verimi arasında pozitif bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir (Angora Merkezi, 2011).



Şekil 2.7. Angora Tavşanı (Angora Merkezi, 2011).

Lifleri için yetiştirilen en önemli hayvan ırkı Ankara Tavşanıdır. Ankara tavşanı liflerinin 1800 yıldan beri el ve trikotaj örgü ipliklerinin yapımında diğer liflerle karıştırılarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu liflerin kumaş ve iplik üretiminde kullanılmasını engelleyen en önemli noktalar ise taraklama sırasında liflerin uçuşması ve statik elektriklenme meydana getirmesidir (Yazıcıoğlu, 1973).

Tavşanların kıl örtüleri diğer bazı hayvanlarda olduğu gibi alt ve üst lifler olmak üzere iki çeşit liften oluşmaktadır. Üst lifler uzun ve kaba olup, hayvanların yağmur ve kardan korunmasını sağlamaktadır. Alt lifler ise, kısa fakat daha ince ve yumuşak olduklarından dolayı hayvanların soğuktan korunmasını sağlamaktadırlar (Harmancıoğlu, 1974).

Tavşan liflerinde, ipek dışındaki diğer hayvansal liflerde olduğu gibi medulla, korteks ve kutikula bulunmaktadır. Alt liflerde kutikula hücreleri veya pulcuklar bütün lifi çevreleyebilir. Tavşanlarda normal alt lifler hafifçe dalgalıdırlar, fakat angora tavşanlarında bu lifler, yünde olduğu gibi kıvrımlı olabilmektedirler.

Ankara tavşanı lifi, orijini Türkiye olan ve *Oryctolagus cuniculus* türü içinde yer alan Ankara tavşanı (Angora rabbit) tarafından üretilmektedir. Ankara tavşanlarında lif üretimi esas olarak bir çift resesif otozomal gen tarafından kontrol edilmektedir. Bu genetik etki nedeni ile diğer tavşanlarda normal olarak 5–7 hafta süren aktif lif büyüme fazının Ankara tavşanlarında 12–16 haftaya kadar uzaması sonucunda liflerin uzunluğu diğer tavşan liflerine göre çok daha yüksek

olmaktadır. Ankara tavşanı lif gömleklerinde primer folüküllerden üretilen üst kaba liflerin çapları 30–120 μ iken, sekonder folüküllerden üretilen alt ince liflerin çapları 12–14 μ arasında değişmektedir (Dellal vd., 2010; Schlink and Liu, 2003).

Bu lif, tekstil endüstrisinde kullanılabilen ve tavşan ırkına ait olan tek liftir. Angora tavşan lifi, yalıtım özellikleri çok iyi olan ince ve hafif bir liftir. Liflerin özgül ağırlıkları, 1.15-1.18 g/cm³ olduğundan, özgül ağırlığı 1.33 g/cm³ olan koyun yününden daha hafiftir. 1 cm²'deki lif sayısı ortalama 15.000 adettir. Yılda dört kez kırılarak alınan yünlerin ortalama uzunluğu 9-10 cm olup, lifler her ay 2.5-3 cm uzamaktadırlar. Her kırımdan yaklaşık 250 g yün elde edilmektedir (Koçak ve Taşkın, 2004).

Ayrıca tavşanlar, sıcaklık, nem, havalandırma ve aydınlatma gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedirler (Akyüz, 2006).

2.4. Diğer Lifler

Bu grupta yer alan lifler, küçük çapta önem kazanmış olan, sığır kılları, at kılları, ren geyiği kılları, domuz kılları, kuş tüyleri ve evcil hayvan kılları gibi liflerdir (Harmancıoğlu, 1974). Bu lifler, tekstil endüstrisinde bazı kaba ürünlerin yapımında kullanılabildikleri gibi, tekstil sektörü dışında bazı teknik alanlarda (fırça yapımı vb.) da kullanım olanağı bulabilmektedirler.

2.5. Yün Lifleri

Bir hayvansal lif türü olan yün lifleri, özel hayvansal lifler sınıfında yer almamakla birlikte, kullanım miktarlarının çokluğu ve özellikleri en çok incelenen liflerden birisi olması sebebiyle tez çalışması kapsamında ele alınmıştır. Bu nedenle, bu lif tipine ait sonuçların yorumlanmasına katkıda bulunabilmesi için yün lifi özellikleri bu bölümde kısaca anlatılmıştır.

Yün lifi protein yapıda olup keratinden meydana gelmekte ve yapısında 20 çeşit aminoasit bulunmaktadır. Yün lifinin sahip olduğu eşsiz fiziksel ve kimyasal yapı yünün konfeksiyon için değerli bir lif olmasını sağlamaktadır. Yünü

konfeksiyon için vazgeçilmez yapan bazı özellikleri; ısı özellikleri, nefes alabilirliği, nemi absorblama ve yapısında taşıyabilme özelliği, esneklik, koku absorblama yeteneği, yumuşaklık, güç tutuşurluk ve biyolojik olarak çözülebilirlik ve geri dönüşüme uygun olması şeklinde sıralanabilmektedir. Yün bu karakteristik özellikleri nedeniyle, ekonomik açıdan değerli kamgarn takım elbiselerde ve örme (triko) dış giysilerde kullanılabilmektedir (Bahtiyari vd., 2008; Johnson et al., 2003).

Bir protein lifi olan yün lifi, karbon, hidrojen, oksijen, azot ve kükürt elementlerini içermektedir. Lifler, bir yönde yerleşmiş kutikula hücreleri ile çevrelenmiştir. İdeal yün lifi yuvarlak enine kesite sahip lif olarak ifade edilse de gerçekte biraz eliptiktir. Lif uzunlukları 5-50 cm arasında değişmektedir. Yün lifi nemi absorbe eden gruplar içerdiğinden yüksek miktarda suyu absorbe edebilmektedir (Simpson and Crawshaw, 2002).

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiklerinde, kaşmir ve tiftik gibi özel lifler ve karışımlarından üretilen kumaşların özelliklerine yönelik geniş çaplı bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu bölüm, özel hayvansal liflerle ilgili yapılan önceki çalışmalar, lif, iplik ve kumaş bazında yapılmış çalışmalar olmak üzere 3 bölümde incelenmiştir.

3.1. Özel Hayvansal Lifler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Literatürde, özel hayvansal lifler ve özellikleri üzerine pek çok çalışmanın bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmektedir.

McDonald (1988), 1329 adet dişi ve erkek keçi ile yapmış olduğu çalışmada, tüm yaş grupları ve cinsiyetlerdeki keçiler için lif uzunluğu ve üretilen kaşmir lifinin ağırlığı arasında önemli bir lineer ilişki olduğunu tespit etmiştir. Lif uzunluğu kaşmir üretiminin tahminlenmesinde bağımsız değişken olarak seçilmiş ve bu çalışmadan elde edilen 6 regresyon denklemi sayesinde basit ve ucuz bir yöntem ile kaşmir üretiminin tahminlenmesi sağlanmıştır.

Aslan (2005), 120 adet tiftik keçisi ile yapmış olduğu çalışmada, tiftik keçilerinin canlı ağırlık, cidago (omuz) yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği ve göğüs çevresi ölçüleri, tiftik verimi, tiftik randımanı, incelik, uzunluk, elastikiyet ve mukavemet değerlerini belirleyerek bu özellikler arasındaki korelasyonları incelenmiştir.

Peterson and Gherardi (1996), kaşmir lifinin ortalama çapı ve verimliliğini ölçmek üzere, yeni bir teknik geliştirmişlerdir. Çalışmada, lif çapının ölçümünde OFDA (Optical Fibre Diameter Analyser) kullanılmış ve bu yöntem ile yetiştirilecek olan kaşmir keçilerinin ekonomik değerlerinin derecelendirilmesinde düşük maliyetli bir alternatif oluşturulduğu ifade edilmektedir.

Tester (1987), TEM (Transmission Electron Microscopy) kullanımı ile kaşmir ve merinos liflerinin yapılarını incelemiştir. Lifler, kortikal hücrelerindeki

farklılıklar ile birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Kaşmir lifinin korteksi çoğunlukla ortakortikal ve mezokortikal hücreler içerirken, ince merinos lifi, ortakortikal ve parakortikal hücreler içermektedir. Enine kesitteki ortakortikal hücrelerin oranı ince merinos lifinde daha yüksek bulunmuştur.

Farklı hayvansal liflerin keçeleşme eğilimleri farklı olmaktadır. Liu and Wang (2007), yapmış oldukları bir çalışmada, kısa ve ince kaşmir liflerinin benzer çap dağılımına sahip yün liflerinden daha düşük keçeleşme özelliği gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Khishigsuren et al. (2002), sodyumbisülfid, fosforik asit, asetik asit ve saf su kullanılarak gerçekleştirilen durulama işleminin kaşmir lifinin ağartılmasına etkisini incelemişler ve sodyum bisülfidin ağartmada diğer maddelerden daha iyi beyazlık sağladığını tespit etmişlerdir.

Farklı hayvansal lifler taramalı elektron mikroskopunda incelendiğinde, kutikula pulcuklarının yüksekliği ve sayılarındaki farklılar sebebiyle yüzey pürüzlülükleri farklı görünmektedir. Yün liflerinin yüzeyi, tiftik ve diğer özel liflerden daha pürüzlü olmaktadır. Literatürde, bu konuda yapılmış çeşitli çalışmalar görülmektedir.

Wortmann et al. (2000), yapmış oldukları çalışmada, kaba merinos yünü ve Teksas tiftik liflerinin değerlendirilmesi için mekanik profilometri kullanmışlardır. Elde etmiş oldukları sonuçlara göre, subjektif olarak iki lif tipi arasında gözlemlenen pürüzlülük farklılıkları ve mekanik profillerden elde edilen sıklık parametreleri yün ve tiftik arasındaki farklılığı göstermektedir.

Rafat et al. (2007), optik lif çapı ölçüm cihazı (OFDA, **O**ptical **F**iber **D**iameter **A**nalyzer) kullanarak, angora liflerinin özelliklerini tanımlamaya çalışmışlardır. 60 angora tavşanından alınan 349 yapağı örneği ile gerçekleştirilen çalışmada, lif çapı, lif çapı değişimi, kıvrım açısı, medullalı lif yüzdesi, opaklık ve konfor faktörü gibi özellikler incelenmiştir. Konfor faktörü, lif çapının 30 mikron değerine eşit ya da bu değer altında kaldığı liflerinin yüzdesi olarak tanımlanmıştır. Tavşanların yaşının, lif özelliklerine etkisi incelendiğinde, 8

haftalık olan tavşanlardan elde edilen liflerin, 105 haftalık olan tavşanların lifleriyle karşılaştırıldığında, lif çapı ve varyasyon katsayısının, uzunluk boyunca ortalama lif çapı değerinin ve kıvrım açısının arttığı, sıkıştırma ve konfor faktörünün azaldığı tespit edilmiştir. Lif hasadının yapıldığı (liflerin elde edildiği) mevsimin, lif özelliklerine etkisi önemli bulunmuştur. Ortalama lif çapı ve uzunluk boyunca lif çapı ortalaması ile toplam yapağı ağırlığının pozitif korelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir.

Artukoğlu vd. (2007) tarafından Ankara tavşanı ile ilgili yapılan bir çalışmada, Türkiye’de farklı bölgelerdeki 17 farklı ilde üretim faaliyetinde bulunan toplam 42 aktif işletme ele alınarak, işletmelerin ortalama lif üretimleri, üretim verimleri ve Ankara tavşanı yetiştirme maliyeti incelenmiş ve üretime yönelik sorunları saptanmaya çalışılmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre, işletmelerde bulunan Ankara tavşanlarının çoğunluğunun 12 aylıktan küçük, kırkım sayısının 1-6 arası ve tavşanların Fransız genotipli oldukları tespit edilmiştir. Fransız tipi, diğer genotiplere göre daha fazla, ancak daha düşük kaliteli lif ürettiğinden (Artukoğlu vd., 2007; Koçak, 2003), bu durum yetiştiriciler açısından Türkiye’de üretilen liflerin niteliğinden çok niceliğinin önem taşıdığını göstermektedir (Artukoğlu vd., 2007).

Eiben and Szabó (1994), 2., 3. ve 4. kırkımlarda elde edilen tavşan liflerinin, lif uzunluğu, çapı, kopma kuvveti ve uzaması gibi fiziksel özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada, vücut ağırlığı ve kırkım sayısının yün lifi üretimini arttırdığını tespit edilmiştir.

Liflerin pulcuk yükseklikleri, hayvansal liflerin analizinde, özellikle de özel liflerin yün ile karışımlarının analizinde önemli bir parametredir. Robson (2000), pulcuk yüksekliklerinin ölçümünde, görüntüleme tekniklerinin potansiyel rolü üzerinde yaptığı araştırmasında, liflerin yüksek büyütme oranında çekilen taramalı elektron mikroskobu görüntüleri üzerinde çalışarak, liflerin pulcuk yüksekliklerini belirlemiştir.

Zhang et al. (2010), kaşmir ve ince merinos liflerinin sınıflandırılabilmesi amacıyla liflerin yüzey doku özelliklerinin çıkarılmasında dalga dönüşümünü

kullanmışlar, kutikuladaki pulcuk yükseklikleri, şekilleri ve aralıklarından kaynaklanan parlaklık varyasyonlarından elde ettikleri özelliklerin, farklı hayvansal liflerin nitelendirilmeleri ve ardından sınıflandırılabilmesi için etkin bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir.

Odabaşıoğlu vd. (2009), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen renkli tiftik keçisi sürüsü üzerinde yaptıkları çalışmalarda, Ankara keçisi x renkli tiftik keçisi F1 melezi oğlaklar, çeşitli tiftik özellikleri bakımından renkli tiftik keçisi oğlakları ile karşılaştırılmıştır. Renkli tiftik keçisi oğlaklarının elyaf çapları daha kalın, kopma mukavemeti, kempli elyaf oranı ve medullalı elyaf oranları daha yüksek bulunmuş; oğlakların elyaf uzunlukları ve elyaf elastikiyetlerinin ise birbirlerine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Hayvansal liflerde meydana gelen keçeleşme, özellikle keçeleştirilmiş ürünlerin üretiminde istenen bir özellik iken (Liu and Wang, 2007; Blankenburg, 1969; Schlink, 2002), ham yünün ağartılmasında, iplik, dokuma ve örme kumaşlara uygulanan pek çok yaş işleminde ve örme giysilere uygulanan ev tipi yıkamalarda istenmeyen bir özelliktir (Liu and Wang, 2007; Blankenburg, 1969). Liflerde meydana gelen keçeleşme oldukça karmaşık olup, bu konuda literatürde yer alan bulguların tamamen tutarlı olmadığı görülmektedir. Ancak genel bir ifade ile keçeleşme, “Her bir lifin sürtünme yönündeki etki nedeniyle, kök yönünde kalıcı göçü ile meydana gelen karmaşık yapı” olarak tanımlanmaktadır (Liu and Wang, 2007; Makinson, 1964; Makinson, 1979; Mercer and Makinson, 1947). Liu and Wang (2007), alpaka ve yün lifleri kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bu hayvansal liflerin keçeleşme eğilimlerini, “Aachen Keçeleştirme Testi” kullanarak incelemiş, lif çapı ve uzunluğunun liflerin keçeleşme eğilimlerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan alpaka liflerinin yün liflerinden daha fazla keçeleştiği, kısa ve ince kaşmir liflerinin benzer çap aralıklarındaki yün liflerinden daha az keçeleştiği, ağartılmış ve boyanmış alpaka liflerinin işlem görmemiş olan liflere göre daha fazla keçeleştiği, lif uzunluğunun keçeleşme üzerinde dikkat çekici bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Al-Hazmi et al., (1994), Arap develeri üzerinde yaptıkları çalışmada, dört farklı cins devenin baş bölgesinden aldıkları lif örneklerini taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. Sawahli ve Gamra develerinin pulcuklarının Meghem ve Awadi türlerinden daha az tırtıklı olduğu belirtilmiştir.

Nagal (2006) keçi ve deve lifleri üzerinde yaptığı çalışmada, temin ettikleri liflerin (Bikaner-Hindistan) morfolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemiştir. Deve liflerinin renklerinin açık kahveden koyu kahveye değiştiğini, bazı olgunlaşmış liflerde ise rengin siyaha dönük kahve olduğu belirtmiştir. Keçi lifleri ise, beyaz, kırmızı-kahve ve siyah renkte olup, lif çapları üniform özelliktedir. Deve liflerinin çapının düzgün, kutikuladaki pulcuk tabakasının biraz düzensiz, dalgalı tipli ve kenar kısımlarının ise daha düzgün olduğu ifade edilmiştir. Deve liflerindeki medulla yapısının lifin inceliğine göre değiştiği, kalın, kaba liflerde medullanın daha geniş olduğu, tüm keçi liflerinin ise sürekli medullalı olduğu belirtilmiştir.

Deve liflerinin tekstil sektöründeki uygulamalarına yönelik olarak gerçekleştirilen diğer bir araştırmada, liflerin düşük miktarda yağ içermesi nedeniyle, ağartma işleminin zorunlu olmadığı, ancak bu işlem ile bitkisel maddelerin ve tozun uzaklaştırılmasının sağlandığı ifade edilmiştir. Lif çaplarının 50.8-45.2 μm , lif uzunluğunun 33-65 mm arasında değiştiğini, medulla yüzdesinin ise 63.73 olduğu belirlenmiştir (Nagal, 2006; Singh and Patni, 2004)

Bilgen vd. (2008), Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde (LHMAE) yetiştirilen Ankara keçisi sürüsünde kırkım sonu canlı ağırlığı ile tiftik ağırlığı ve bazı tiftik özelliklerini incelemiş; yaş ve kırkım sonu canlı ağırlığının tiftik verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisini ve bu değerlerin yıla bağlı değişimlerini ortaya koymuşlardır. Hayvanların yaşının, elyaf inceliği açısından olumsuzluk, elastikiyet, mukavemet, elyaf uzunluğu gibi özellikler açısından ise olumlu sonuçlar oluşturduğu ifade edilmiştir.

Kaşmir ve ince yün liflerinin pulcuk deseni birbirinden farklılık göstermektedir. Liflerin pulcuk yüksekliklerinin tespiti amacıyla en yaygın kullanılan yöntem SEM analizleridir. Ancak bu yöntem, pahalı olmakta ve

yalnızca küçük miktarlardaki lif örnekleri ile inceleme yapılmaktadır. Shi and Yu (2008) tarafından yapılan çalışmada, CCD kamera yardımıyla alınan lif görüntüleri, yalnızca lif ve pulcuk kenarı detaylarına ilişkin ikili fotoğraflara dönüştürülmüştür. Pulcuğun, dört temel şekil parametresi ölçülerek, bu dört göreceli indeksten oluşan (lif çapı, pulcuk aralıkları, pulcuk çevresi ve pulcuk alanı) bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Holt and Scott (1997), suri tipi alpaka yapağlarının, lif uzunluğu, medulla oranı (%), sıkıştırma direnci, lif tipi, ortalama lif çapı, çap değerlerinin standart sapma ve CV değerleri ile liflerdeki kıvrım açılarını incelemişlerdir.

Eyüpoğlu (2005), MDTA 3 (Microdust and Trash Analyser with Rotor Attachment – SDL) cihazını kullanarak angora tavşanı liflerini önce şeritler haline getirmiştir. Daha sonra, liflerin elyaf uzunluğu, elyaf inceliği, elyaf kopma mukavemeti, kopma işi, elyaf uzama elastikiyeti, elyaf yoğunluğu, elyaf nem miktarı, elyafın kimyasallara karşı dayanımını incelemiş ve elyaf elementel analizi yaparak, liflerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koymuştur.

Yıldız vd. (2004) tarafından, 12-18 aylık 20 Ankara keçisine ait tiftik örnekleri taramalı elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiş ve liflerin elyaf çapı, pulcuk sayısı ve pulcuk yükseklikleri ölçülmüştür. Yapılan incelemelerde, liflerin yüzeyinin balık pulu şeklinde dizilmiş düzensiz beşgen, altıgen ve yamuk şeklindeki pulcuklardan oluştuğu tespit edilmiştir.

Demir (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, tiftik liflerine hava ve argon plazma işlemi uygulanarak lif yüzeyinde meydana gelen modifikasyonların çeşitli özelliklere etkileri araştırılmıştır. Liflerin hidrofilite, yağ içeriği, lif lif sürtünmesi, çekme, boyama ve renk haslıkları üzerinde yapılan testlerde, bu özelliklerin iyileştiği tespit edilmiş, taramalı elektron mikroskobu kullanılarak gerçekleştirilen morfolojik özellik incelemeleri, plazma işleminin liflerin yüzeyinde aşınma oluşturduğunu doğrulamıştır.

3.2. Özel Hayvansal Liflerden Üretilen İplikler Üzerine Yapılan Çalışmalar

Özel hayvansal liflerden üretilen iplikleri ele alan çalışmalar aşağıda verilmektedir.

Wang and Chang (2006), liflerin kıvrım açısı ve karışım oranının iplik tüylülüğüne etkisini incelemek üzere, yün, kaşmir ve bu liflerin karışımlarını kullanarak yaptıkları çalışmalarında, yüksek kıvrım açısına sahip yün liflerinden üretilen ipliklerin, daha düşük kıvrım açısına sahip yün liflerinden elde edilen ipliklere göre daha düşük tüylülüğe sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Aynı çaptaki yün ve kaşmir içeren karışım ipliklerinde ise, iplikteki kaşmir içeriğinin artması ile iplik tüylülüğünün arttığı görülmüştür.

Bedez Üte vd. (2008), doğal renkli pamuk lifi ile Angora tavşanı lifini farklı oranlarda karıştırılarak iplikler üretmişlerdir. Kısa lif oranı yüksek olan doğal renkli pamuk lifine, daha uzun lif boyuna sahip Angora lifinin karıştırıldığında, iplik özelliklerinin genel olarak olumlu yönde etkilendiğini, ancak iplik tüylülüğünün arttığı ve iplik mukavemetinin düştüğü tespit edilmiştir.

McGregor (2002), keçilerde kullanılan beslenme uygulamaları üzerinde çeşitli çalışmalar gerçekleştirmiştir. Çalışmalarda pamuk/kaşmir, yün/kaşmir karışımında kullanılan kaşmir liflerinin karışımdaki oranının ve kaşmir/yün karışımında daha iyi kalitede yün kullanımının üretilen ipliklerin ve kumaşların kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla Avustralya kaşmiri temin edilmiş, özellikleri belirlenmiş ve işlenerek farklı ince Avustralya yünü ile karıştırılıp iplik haline getirilmiş ve örülmüştür. Üretilen iplik ve kumaşların özellikleri incelenmiştir. Kawabata cihazı kullanılarak yapılan tutum testlerinin yanı sıra, kumaş gramajı, kumaş eni, kumaşların çekmesi, hava geçirgenliği ve boncuklanma direnci gibi çeşitli kumaş özellikleri de incelenmiştir. Karışımlardan kamgarn sistemi kullanılarak gerçekleştirilen üretimlerin ardından, karışımdaki kaşmir oranı arttığında, ipliklerin tüylülük değerlerinin arttığı, ipliklerin uzama değerlerinin ve özgül mukavemetlerinin düştüğü, bu ipliklerden üretilen kumaşların kalınlıklarının azaldığı, eğilme rijitliğinin azaldığı tespit edilmiştir.

Kumaşlar açısından değerlendirildiğinde, kaşmirin yünden daha düşük pürüzlülük değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. % 100 kaşmir içeren ipliklerden üretilen kumaşların en hafif kumaşlar oldukları ve yün içerisine kaşmir ilavesinin kumaş gramajını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Kumaş yapısındaki kaşmir lifi miktarı arttıkça, kumaşların hava geçirgenliği değerlerinin arttığı ifade edilmiştir.

3.3. Özel Hayvansal Liflerden Üretilen Kumaşlar Üzerine Yapılan Çalışmalar

Özel hayvansal liflerden üretilen kumaşlar üzerine yapılan çalışmalar ise aşağıda verilmektedir.

Soe et al. (2003), pamuk ve kaşmir liflerini kullanarak üretmiş oldukları düz örme kumaşların, sıkıştırılabilme özelliklerini incelemişler ve sıkıştırma enerjisi ile örtme faktörü arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır. Kumaş geometrisini tanımlayan parametrelerin, kumaşların sıkıştırılabilme özelliği üzerine etkileri incelenmiş ve örtme faktörünün sıkıştırılabilirliği etkileyen en önemli parametre olduğu ifade edilmiştir.

Alimaa et al. (2000a), kaşmir ve tekstüre poliester iplikler kullanarak üretmiş oldukları örme kumaşların örtme faktörünü ve kumaş gramajı gibi yapısal özellikleri araştırarak, bu özelliklerin kumaş sertliğine etkilerini incelemişlerdir. KES-FB sistemi kullanılarak gerçekleştirilen ölçümlerde, kumaşların eğilme özelliklerinin büyük oranda, kumaş gramajına bağlı olarak değiştiği ifade edilmiştir. Diğer yandan, kumaşların örtme faktörü ve eğilme özelliklerinin, lif tipine bağlı olarak değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Kaşmir lifleri kullanılarak üretilen düz örgü ve rib kumaşlarda, örtme faktörünün artışı ile kumaş rijitliğinin arttığı, polietilen tereftalat esaslı poliester liflerinden üretilen kumaşların rijitliğinin ise örtme faktöründen daha az etkilendiği belirtilmiştir.

McGregor and Postle (2008), ince merinos lifi ile karışım halinde kullanılan kaşmir lifinden üretilen örme kumaşların, mekanik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada ayrıca, yumuşak, düşük kıvrımlı/düşük kıvrım açısına sahip ince merinos lifinin performansı, kaşmir ve yüksek kıvrımlı/yüksek kıvrım

açısına sahip % 100 ince merinos lifi ve karışımlarını içeren kumaşlarla karşılaştırılmıştır. Kaşmir lifinin karışım oranının, lif kıvrım açısının ve kıvrımlılığının kumaş özelliklerini etkilediği, % 100 kaşmir içeren kumaşların % 100 yün içeren kumaşlardan daha yumuşak olduğu, yün içerisine ilave edilen kaşmir lifinin kumaş yumuşaklığını, yüzey düzgünlüğünü ve esnekliğini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, % 100 düşük kıvrımlı yün liflerinden üretilen kumaşların fiziksel özelliklerinin % 100 kaşmir içeren kumaşlara, standart yün lifi içeren kumaşlardan daha yakın olduğu belirlenmiştir.

Alimaa et al. (2000b), tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, kaşmir ve tekstüre edilmiş poliestere ipliklerden üretilen düz ve rib örgü yapılarının eğilme rijitliği, kalınlığı, sıkıştırılabilirliği ve sürtünme katsayıları duyuşal yöntem kullanılarak test edilmiş ve elde edilen sonuçların KES sistemi kullanılarak elde edilen değerlerle uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Long and Wei (2006), iplik bükümü, kumaş sıklığı ve kaşmir lifinin özelliklerinin örme kumaşların boncuklanma özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada 38.4 tex/2 numaradaki, 234 T/m ve 272 T/m büküm değerleri arasındaki ipliklerden üretilen 9.7, 10.7 ve 11.2 tel/inç sıklık değerlerindeki kumaşlarda, iplik bükümü ve kumaş sıklığının kumaşların boncuklanma özelliğini çok az etkilediği tespit edilmiştir. Kaşmir liflerinin özelliklerinin (özellikle kısa lif yüzdesi ve uzunluk CV değerinin) kaşmir liflerinden üretilen örme kumaşların boncuklanma dereceleri üzerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu kumaşların boncuklanma dirençlerinin iyileştirilebilmesi için, taraklama sırasındaki lif kopuşu ve boyama sırasındaki lif zararının azaltılması gerektiği belirtilmiştir.

Long and Wei (2004), kaşmir örme kumaşların boncuklanma eğilimini incelemek üzere, boncuklanma kutusu, martindale cihazı ve taklalı boncuklanma ölçerini kullanmışlar ve elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda, martindale cihazı ve taklalı boncuklanma ölçerinin kaşmir kumaşların boncuklanma direncinin ölçümü için uygun metotlar olmadığını ifade etmişlerdir.

Botha and Roux (2008), Güney Afrika keçilerinden elde ettiği kaşmir liflerinin özelliklerini, Çin ve Avustralya keçilerinden elde edilen kaşmir liflerinin özellikleri ile karşılaştırmışlardır. % 60 kaşmir/ % 40 lambswool ve % 50 kaşmir/ % 50 pamuk karışımli ipliklerin düzgünsüzlük, mukavemet, tüylülük uzama gibi özellikleri ile bu ipliklerden üretilen örme kumaşların gramaj, boyutsal değişim, boncuklanma ve may dönmesi gibi özelliklerini incelemişlerdir.

Bedez Üte vd. (2008), doğal renkli pamuk lifi ile Angora tavşanı lifini farklı oranlarda karıştırarak ürettikleri ipliklerden çift yüzlü örme kumaşlar elde etmişlerdir. Bir yüzü % 100 renkli pamuk, diğer yüzü renkli pamuk/angora karışımı ipliklerden örülen kumaşların tene degecek yüzünün % 100 doğal renkli pamuk olması tasarlanmıştır. Angora lifi içeren katmanın iç yüzde kullanılması durumunda giysinin daha sıcak his yarattığını ve iplik yapısındaki angora lifi oranı arttığında daha yüksek ısı izolasyonu sağlanırken, su buharı geçirgenliğinin azaldığı tespit edilmiştir.

Bilen (2007), çalışmasında, aynı incelikteki alpaka ve yün liflerinden ürettiği % 100 alpaka, % 70 yün/ % 30 alpaka, % 30 yün/% 70 alpaka ve % 100 yün iplikleri, aynı makine ayarları ve kumaş yapısal özelliklerini kullanarak, dokuma kumaşlar haline getirmiştir. Üretimde kullanılan liflerin ve ürettiği ipliklerin bazı fiziksel özelliklerini inceledikten sonra kumaş tiplerinin, fiziksel ve estetik performans, tutum ve ısı özellikleri gibi konfor özellikleri karşılaştırılmıştır. Kumaş yapısındaki alpaka miktarının artması ile kumaş mukavemetinin düştüğü, kumaş yüzeyindeki havlanmanın arttığı görülmüştür. %30 Alpaka oranının kullanılmasının ısı iletkenlik açısından yeterli olacağı ve yün lifine %30 Alpaka katılmasının ısı yalıtımı %20 kadar arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde, hayvansal liflerden üretilen ürünlerin dalama özellikleri üzerine çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların büyük bölümünün, üretimde kullanılan liflerin özelliklerinin incelenmesi üzerine olduğu görülmektedir.

Liflerin eğilme davranışının, kumaşların dalama özeliğini dolayısıyla da duyuusal konfor özelliklerini etkilediği belirtilmektedir. Önceki çalışmalarda

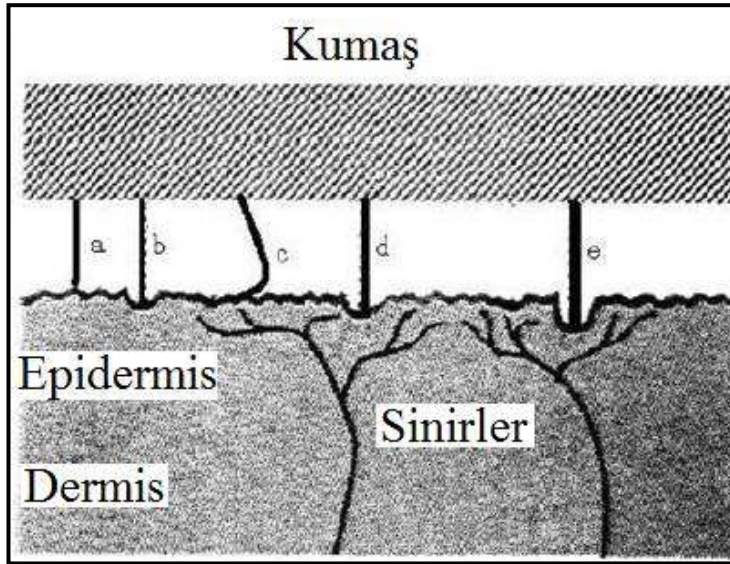
yüzeyden çıkan lif uçlarının eğilme yükünün azalması ile kumaşların dalama özelliğinin de azalacağı, lif çapı ve yüzeyden çıkan lif uçlarının uzunluğunun eğilme kuvvetini etkileyen en önemli faktörler olduğu ifade edilmektedir (He and Wang, 2002; Garnsworthy et al., 1988; Mayfield, 1987). He and Wang (2002), düzensiz ya da üniform olmayan liflerinde eğilme-burulma davranışını inceledikleri çalışmalarında, lif çapındaki varyasyonların üniform olmayan liflerin eğilme davranışlarını önemli derece etkilediğini ortaya koymuşlardır. Varyasyon arttığında, kritik eğilme yükünün azaldığı, efektif uzunluk ve ortalama çap değerlerinin bu değeri etkileyen önemli faktörler olduğu tespit edilmiştir.

Naylor'a göre (2003), verilen bir kumaş türü için, kumaşın birim alanına düşen kaba elyaf uçlarının sayısı kumaşın sağladığı cilt konforunun bir göstergesini oluşturmaktadır. Böylece, kritik çaptan daha geniş çapa sahip tüm lif uçları kumaşın sağladığı cilt konforunun belirlenmesinde eşit rol oynamaktadır. Lif uzunluğunun, kumaşın birim alanına düşen elyaf ucu sayısını etkilemesi açısından, cilt konforu üzerinde sadece küçük bir etkisi bulunmaktadır. Lif ucu çapı dağılımının ölçülmesi yöntemi, "IWOT-International Wool Textile Organization (Uluslararası Yün Test Örgütü) testi olarak ifade edilmektedir. Naylor ayrıca, yün topslarında ince lif uçları oluşturmanın potansiyel bazı yollarının bulunduğunu ifade etmektedir. İlk yöntem, sigara şeklinde kesikli yağlı yünlerin seçimi yöntemidir (en küçük çap noktası bulunmayan, Akdeniz çevresinden gelen yün lifleri gibi). İkinci yöntem ise, lif çapında önemli bir varyasyon içeren yünlerin seçimi yöntemidir.

Boos et al. (2001), Akdeniz ikliminde yetiştirilen koyunların farklı mevsimlerde hasat edilmesiyle elde edilen yün liflerinden üretilen örme kumaşların dalama özelliği ve tutum özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, lif ucu çap değeri ile kumaşları dalama özelliği arasında önemli bir korelasyonun bulunduğu; kumaşların tutum özelliklerinin belirlenmesinde ise ortalama lif çapı değerinin daha baskın rol oynadığı ifade edilmiştir.

Dalama, kumaş ile cildin birbirleriyle teması ile ortaya çıkmaktadır. Araştırmalar, insanlar tarafından algılanan dalamanın, cilt yüzeyine etkileyen mekanik uyarılardan kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Bu uyarılar, kumaş

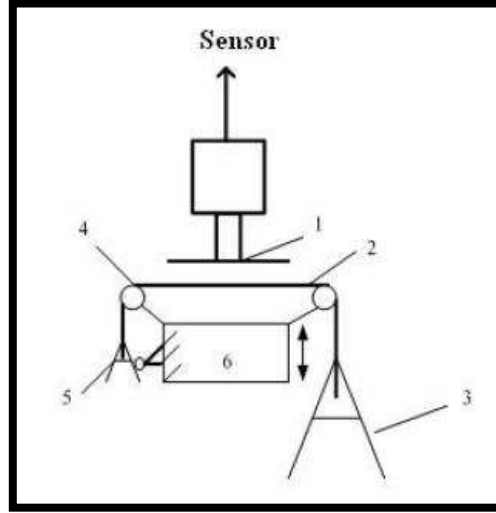
yüzeyinden çıkan ve eğilmeksizin en az 100 mgf büyüklüğündeki kuvveti taşıyabilen ve böylelikle cilt yüzeyindeki acı reseptörlerini etkileyebilen lif uçlarından kaynaklanmaktadır (Ao et al., 2007; CSIRO, 1988; Naylor et al., 1992). Eğer kumaş yüzeyindeki dirençli lif uçlarının yoğunluğu belirli bir dereceye ulaşırsa dalama sorunu ortaya çıkmaktadır. Ancak yine de, dalama özelliği gösteren kumaşların cilt yüzeyinde dalama etkisi oluşturabilmesi için cilt ile kumaşın 5 cm²'den daha yüksek bir temas alanının olması gerekmektedir. Böylelikle sinir uçları uyarılarak dalama etkisi oluşturabilmektedir. Bu noktada lif uçlarının kumaş yüzeyindeki dağılımları, lif uçlarının eğilme davranışları, uzunlukları ve incelikleri, cilt ile kumaşın etkileşimi büyük önem taşımaktadır. Şekil 3.1.'de, "d" ve "e" ile gösterilen lif uçları ciltteki sinir uçlarını uyarmaktadır. Ancak "a" ile gösterilen lif ucu bu uyarıyı yapamamaktadır. Bunun sebebi, lif ucunun uzunluğunun, temas aralığına eşit ya da az olmasıdır. Lif ucunun uzunluğu, temas aralığından biraz daha uzun olduğunda (b lifindeki durum), lif ciltte yeterince uyarı oluşturamadığında dalama oluşmamaktadır. Lif ucunun uzunluğunun, dikkate değer derecede uzun olduğu durumda (c lifindeki durum), liflerin eğilme deformasyonlarının yüksek olması sayesinde cilt yüzeyinde yeterli basıncı oluşturamamakta, dalama etkisi oluşmamaktadır (Ao et al., 2007).



Şekil 3.1. Farklı uzunluklardaki lif uçlarının hareketleri (Ao et al., 2007).

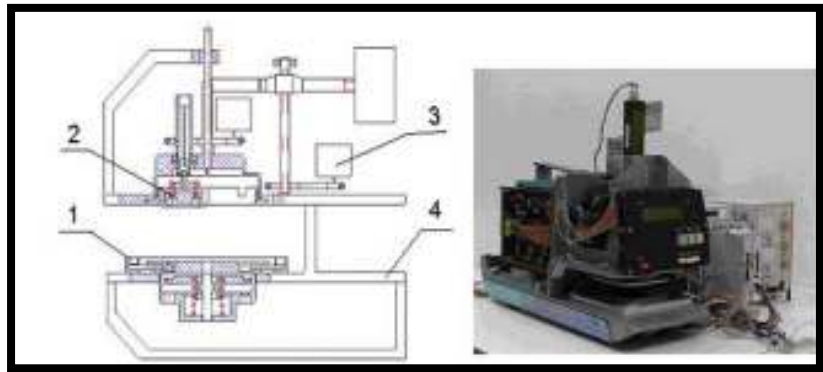
Şekil 3.2'de, Ao et al. (2007) tarafından açıklanan sıkıştırma cihazı görülmektedir. Test plakası, sensör ile bağlantılı olup, yüzeyi insan cildine

benzemesi açısından lateks film ile kaplanmıştır. Sensör, kumaş numunesine uygulanan basıncı algılayabilmektedir. Sürgü elektrikli bir donanım ile aşağı yukarı hareket ettirilebilmektedir. Kızağın yukarı aşağı hareketi ile sıkıştırma testi tamamlanmaktadır. Bu cihaz sayesinde, cilt ile kumaş arasındaki etkileşim simüle edilerek, kumaş yüzeyindeki lif uçlarının cilt yüzeyinde oluşturduğu basınç ölçülebilmektedir.



Şekil 3.2. Tek taraflı sıkıştırma cihazı (1- test plakası, 2-kumaş numunesi, 3- gerdirme kısıncısı, 4- destek ucu, 5- kumaş yerleştirme kısıncısı, 6-sürgü (Ao et al., 2007).

Hu (2006) Fabric Tactile Tester (FTT) cihazı ile kumaşların termo-mekanik özelliklerinin ölçülebildiğini belirtmiştir.



Şekil 3.3. Fabric Tactile Tester (FTT) cihazının şematik görünümü ve prototipi.

Ölçümlerin sonrasında kumaşların çok yönlü eğilme, sıkıştırma, yüzey pürüzlülüğü ve ısı transfer özelliklerini tanımlamak üzere, 4 başlık altında, toplam

17 parametreyle ilişkin veri elde edilmektedir. Sürekli ve hissedilmeyen terleme koşullarında kumaş-cilt temasındaki hisler (pürüzsüzlük, yumuşaklık, dalama, ılıklik ve nemlilik), FTT cihazından elde edilen indekslerle ilişkili bulunmuştur (Hu, 2006).

4. TEZ ÇALIŞMASININ AMACI

Yapılan araştırmalar incelendiğinde özel hayvansal lifler üzerinde yapılan çalışmaların büyük bölümünün zirai araştırmalardan oluştuğu ve bu çalışmalarda çoğunlukla hayvanlar ile bu hayvanlardan elde edilen liflerin özellikleri üzerine odaklanıldığı görülmektedir. Bu nedenle, yapılan tez çalışmasının, özel hayvansal liflerin tekstil endüstrisindeki kullanımına yönelik olması ve lif özelliklerinin iplik ve kumaş özellikleri üzerine etkilerini karşılaştırmalı ve sistematik bir şekilde ele alması açısından ilk ve orijinal olduğu düşünülmektedir.

Tez çalışması kapsamında üretimi gerçekleştirilen kumaşların özelliklerinin açıklanabilmesi için, üretimlerinde kullanılan lif ve ipliklerin özelliklerinin de bilinmesi gerektiğinden, öncelikle lif ve ipliklere yönelik testler yapılmıştır. Daha sonra, kumaşların yapısal ve boyutsal özellikleri, mekanik özellikleri, boncuklanma özellikleri, geçirgenlik özellikleri ve duyusal özellikleri incelenmiştir.

Tez çalışmasında yapılan fiziksel testlerde, özel hayvansal liflerden üretilen kumaşların önemli performans özelliklerinin ön plana çıkarılabilmesi amaçlanmıştır. Kumaşların *yapısal ve boyutsal özelliklerinin* incelenmesinin ardından, mekanik özelliklerinin incelenmesine geçilmiş ve bu amaçla *patlama mukavemeti testi* yapılmıştır. *Boncuklanma*, yünlü kumaşlarda önemli bir yüzey hatası olması sebebiyle, tez kapsamında ele alınan bir diğer özellik olmuştur. *Hava geçirgenliği* giysilerin nefes alabilirliği üzerinde önemli rol oynaması ve diğer özelliklerle ilişkisinin belirlenebilmesi amacıyla ölçülmüştür.

Su buharı geçirgenliği, kumaşların konfor özellikleri üzerinde oldukça büyük etkiye sahiptir. Vücut hareketliliğinin düşük, çevre ısısının normal bir seviyede olduğu durumda, insan derisinin gözenekleri ile çevre arasında sabit bir

nem transferi gerçekleşmekte ve bu nem su buharı şeklinde çevreye verilmektedir. Terleme yavaş olduğu için bu durum pek hissedilmemektedir. Ancak aktivite artarken üretilen ısı uzaklaştırılmazsa, vücut iç sıcaklığı 37 °C’ da tutabilmek için daha fazla ter salgılamaya başlamaktadır (Özdil vd., 2009; Kanat vd., 2006; Namligöz ve Çoban, 2005; Simile, 2004).

Kumaşların sıvı ter üretiminin başladığı bu noktaya kadarki nem iletim özelliklerinin tespiti için *su buharı geçirgenliğinin*, kumaşların sıvı terin üretilmeye başlanmasıdaki sonraki nem iletim özelliklerinin tespiti için ise *çok yönlü nem iletim özelliklerinin* ölçülmesi gerekmektedir. Giysilerin çok yönlü nem iletimi, kişilerin nemin algılamasında çok önemli bir etkiye sahiptir (Hu et al., 2003). İncelenen kumaşların hayvansal lif içeriyor olması ve bu liflerin nem absorblama özelliklerinin diğer pek çok liften farklı olması, bu özelliğin önemini daha da arttırmaktadır.

Hayvansal lifler, düşük ısı iletkenliğine sahiptirler (Johnson and Russell, 2009) ve üretiminde kullanıldıkları giysilerin ısı tutuculuklarının arttırılmasını sağlamaktadırlar. Isıl özelliklerin bu liflerden üretilen kumaşlarda oldukça büyük önem taşıyor olması sebebiyle, üretilen kumaşların ısı özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenebilmesi için *ısı iletkenlik*, *ısı direnç* ve *ısı soğurganlık* özellikleri ölçülmüştür.

Özel hayvansal lifler, diğer liflerle karışım halinde kullanıldıklarında bile, bu karışımlardan üretilen giysilerin tutum özelliklerini iyileştirdiğinden (Braun, 1999), özel hayvansal lif kullanımı ile *kumaş sertliği* ve *yüzey pürüzlülüğü* gibi duyu özelliklerdeki değişim incelenerek, liflerden kaynaklanan farklılıkların ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Tez çalışmasında ayrıca, bazı giysilerde görülen önemli bir kullanım problemi olan “*Dalama*” özelliği de incelenmiştir. Özel hayvansal lif içeren kumaşların subjektif olarak belirlenen dalama dereceleri, geliştirilen bir ölçüm sistemi ile objektif olarak ölçülmeye çalışılmıştır.

5. MATERYAL VE YÖNTEM

5.1. Tez Çalışmasında Kullanılan Materyaller ve Üretim Yöntemleri

5.1.1. Tez çalışmasında kullanılan lifler

Tez çalışmasında kullanılmak üzere, özel hayvansal lifler grubunda yer alan kaşmir, ipek, angora, tiftik ve alpaka lifleri temin edilmiş ve bu liflerden üretilen ürünlerin, yün liflerinden üretilen ürünlere göre performanslarının incelenebilmesi amacıyla çalışmaya yün lifleri de dahil edilmiştir. Üretimi esnasında filament olarak elde edilen ipek lifi, çalışmada kullanılan yöntem olan kısa elyaf iplikçiliğinde eğrilebilmesi için kesilmiş olarak temin edilmiştir. Tez çalışmasında kullanılan tüm liflerin temin edildikleri bölgeler Çizelge 5.1’de verilmektedir.

Çizelge 5.1. Tez çalışmasında kullanılan liflerin özellikleri.

Lif Cinsi	Liflerin Temin Edildiği Bölgeler
Kaşmir	Avustralya
Yün	Avustralya
İpek	Çin
Angora	Çin
Tiftik	Ankara (Türkiye)
Alpaka	Güney Amerika
Viskon	Çin

Çalışmada ayrıca özel hayvansal liflerle karıştırılmak üzere viskon lifi kullanılmıştır. Viskon lifleri, iplik üretimi esnasında lif-lif tutuculuğu oldukça düşük olan özel hayvansal lifler için taşıyıcı lif niteliği taşımaktadır. Taşıyıcı lifler ve özel hayvansal lifler belirli karışım oranlarında kullanılmak suretiyle iplik haline getirilmiştir.

5.1.2. İplik ve kumaş üretimi

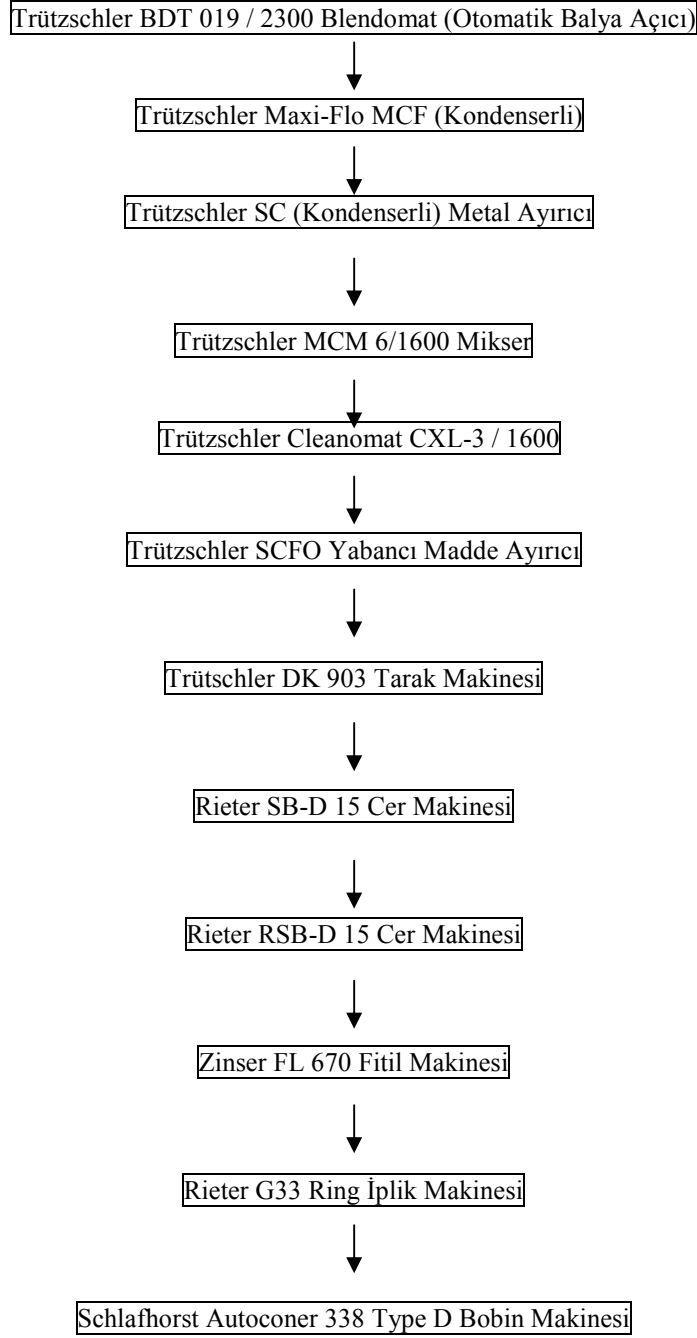
5.1.2.1. Karışım iplik ve kumaşlarının üretimi

Tez çalışmasında kullanılan hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin üretimi, kısa elyaf iplikçiliğine göre ring-karde iplik üretim hattı kullanılarak yapılmıştır. Bu kapsamda, çalışmada kullanılan liflerden, $\alpha_e=3.6$ büküm katsayısı kullanılarak, Ne 30 numara iplikler üretilmiş; daha sonra bu iplikler sabit sıklıkta örülerek düz örgü kumaşlar haline getirilmiştir. İplik üretiminde kullanılan lifler ve iplik içerisindeki karışım oranları Çizelge 5.2’de verilmektedir.

Çizelge 5.2. Tez çalışmasında hayvansal lif/viskon içeren lif karışımları ve liflerin karışım içindeki oranları.

Karışım kodu	Karışım oranları	
1	%10 Tiftik/%90 Viskon	Tiftik Grubu
2	%20 Tiftik/%80 Viskon	
3	%30 Tiftik/%70 Viskon	
4	%10 Yün/%90 Viskon	Yün Grubu
5	%20 Yün/%80 Viskon	
6	%30 Yün/%70 Viskon	
7	%10 Kaşmir/%90 Viskon	Kaşmir Grubu
8	%20 Kaşmir/%80 Viskon	
9	%30 Kaşmir/%70 Viskon	
10	%10 İpek/%90 Viskon	İpek Grubu
11	%20 İpek /%80 Viskon	
12	%30 İpek /%70 Viskon	
13	%10 Angora/%90 Viskon	Angora Grubu
14	%20 Angora/%80 Viskon	
15	%30 Angora/%70 Viskon	
16	%10 Alpaka/%90 Viskon	Alpaka Grubu
17	%20 Alpaka/%80 Viskon	
18	%30 Alpaka/%70 Viskon	
19	% 100 Viskon	-

Çalışmada kullanılacak olan lifler, öncelikle, uygun bir harman yağı ile yağlanmış ve ardından harman odasında bir gün süre ile beklemeye alınmıştır. Şekil 5.1’de karışım ipliklerinin üretim hattı verilmektedir.



Şekil 5.1. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin üretiminde kullanılan makineler.



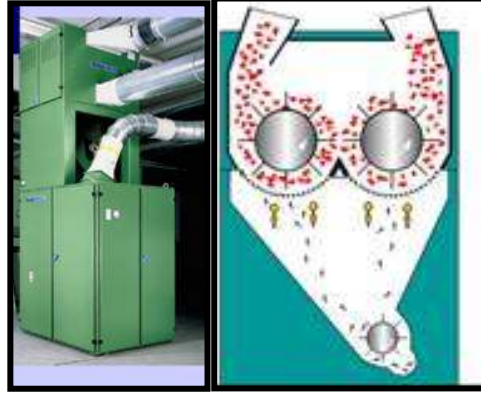
Şekil 5.2. El harmanının hazırlanışı.

Harman yağı ile yağlanan lifler, daha sonra karışım içindeki oranlarına göre tartılıp karıştırılarak el harmanı yapılmış (Şekil 5.2) ve preslendikten sonra otomatik balya yolucuya beslenmiştir.

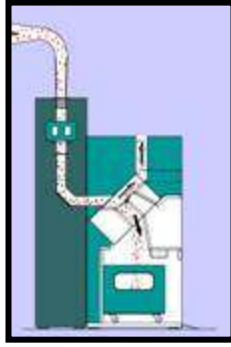


Şekil 5.3. Trützschler BDT 019 / 2300 Blendomat (Otomatik Balya Açıcı).

Şekil 5.3’de çalışmada kullanılan otomatik balya açıcı görülmektedir. Buradan sisteme giren materyal Trützschler Maxi-Flo MFC makinesinde (Şekil 5.4) ön temizleme işlemine alınmış, ardından SC (Kondenserli) Metal Ayırıcıdan (Şekil 5.5) geçerek Trützschler MCM 6/1600 Mikser makinesinde (Şekil 5.6) işleme alınmıştır.



Şekil 5.4. Trützschler Maxi-Flo MFC.

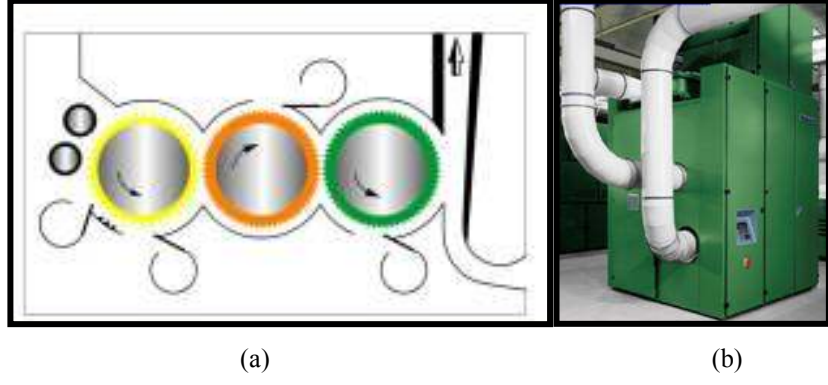


Şekil 5.5. Trützschler SC Metal Ayırıcı.



Şekil 5.6. Trützschler MCM 6/1600 Mikser.

Trützschler MCM 6/1600 Mikser makinesinde gerçekleştirilen karışım işleminden sonra Trützschler Cleanomat CXL-3/1600 ile temizlik işlemi gerçekleştirilmiş (Şekil 5.7a) ve son olarak Trützschler SCFO Yabancı Madde Ayırıcıdan (Şekil 5.7b) geçerek yabancı liflerin uzaklaştırılması sağlanmıştır.



Şekil 5.7. Trützschler Cleanomat CXL-3 / 1600 (a) Temzileyicinin temizleme elemanları, (b) Trützschler SCFO Yabancı Madde Ayırıcı.

Harman hallaç hattı makinelerinin ardından materyal Trützschler DK 903 tarak makinesine beslenmiştir (Şekil 5.8).



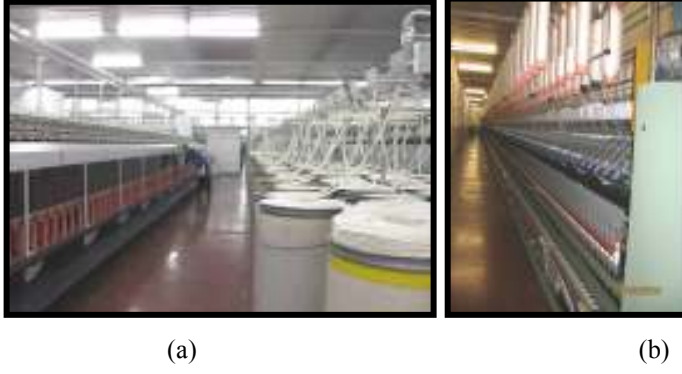
Şekil 5.8. Trützschler DK 903 Tarak Makinesi.

Tarak makinesinden çıkan bantlar 2 pasaj cerden geçirilmiştir. 1. pasaj Rieter SB-D 15 cer makinesinde, 2. pasaj ise Rieter RSB-D 35 model cer makinesinde yapılmıştır (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Çalışmada kullanılan Rieter SB-D 15 Cer Makinesi.

Çalışmada kullanılan Zinser FL 670 Fitol Makinesi ve Rieter G33 Ring İplik Makinesi Şekil 5.10’da görülmektedir.



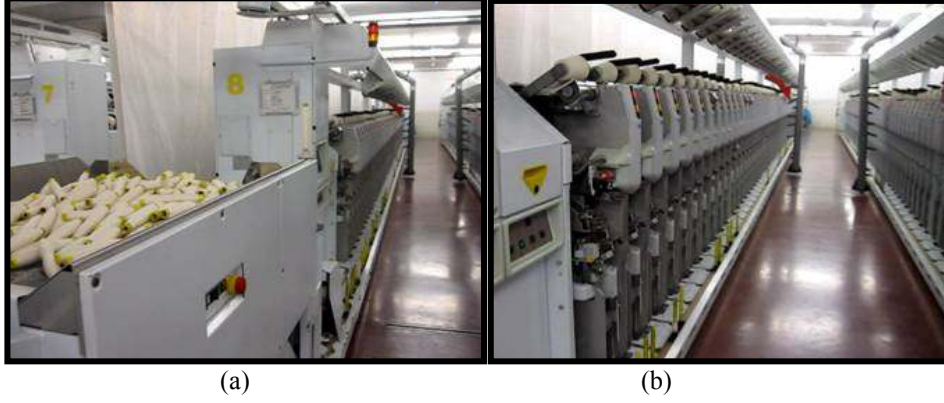
Şekil 5.10. (a) Zinser FL 670 Fitol Makinesi, (b) Rieter G33 Ring iplik makinesi.

Liflerden iplik üretimi sürecinde kullanılan makinelere ilişkin makine ayarları ve bazı teknik veriler Çizelge 5.3’de görülmektedir.

Çizelge 5.3. Çalışma koşullarına ve makine ayarlarına ilişkin veriler.

Makine	Teknik veriler	
Harman Halaç	Çizelge 5.2’de verilen lif karışımlarında 1 ton karışım için hacimce % 20 harman yağı içeren 20 litrelik yağ/su karışımı kullanılmıştır.	
Tarak	Trütschler DK 903 tarak makinesi 5 ktex bant Çalışma hızı 140-150 m/dk	
1.pasaj cer	Rieter SB-D 15 Cer Makinesi	Manşon Çapı (ön/orta/arka) 38 mm Çalışma hızı: 650 m/dk Giren bant numarası: 5 ktex Çıkan bant numarası: 5 ktex
2.pasaj cer	Rieter RSB-D 35 Cer Makinesi	Dublaj 8, çekim: 8 Ön ekartman mesafesi: 9 mm Arka ekartman mesafesi: 16 mm Ön Çekim: 1,41 Ana Çekim: 5,60
Fitil	Zinser FL 670 Fitil Makinesi Fitil Ne: 0,9 - 32 T/m Çalışma hızı: 1200 d/dk Çekim: 7,5 Ön ekartman mesafesi: 48,5 mm Arka ekartman mesafesi: 65 mm	
Ring iplik makinesi	Rieter G33 Ring iplik makinesi (1200 iğli) İğ devri: 16.500 d/dk Çekim : 30 T/m :780 Bilezik çapı ve tipi: 40 mm, t-flanş Kopçalar: C1 um udr saphir 4/0 ve 5/0 kopça Ön ekartman mesafesi: 43 mm Arka ekartman mesafesi: 70.5 mm Alt apron ölçüsü: 39,2/30,0/1,0 mm Üst apron ölçüsü: 72,5/30,0/1,0 mm Manşon sertliği (ön/orta/arka): 63-75/85/80 shore Masura uzunluğu: 200 mm	

Rieter G33 Ring iplik makinesi ile kops halinde sarılan karışım iplikleri, Schlafhorst Autoconer 338 Type D model bobin makinesi ile (Şekil 5.11) bobinlenmiştir.



Şekil 5.11. Schlafhorst Autoconer 338 Type D model bobin makinesi.

Üretilen ipliklerin örgü yüzeyler haline getirilmesinde Mayer Marka, tek yataklı S4-3,2 2007 model 102 sistemli, 32□ çaplı, 28E incelikte, 2808 iğneye sahip yuvarlak örme makinesinden (Şekil 5.12) yararlanılmıştır. Üretimler 27 d/dk'lık makine hızında gerçekleştirilmiş ve kumaşlar düz örgü kumaş yapısında örülmüştür.



Şekil 5.12. Mayer S4-3,2 örme makinesi.

Çalışmada, materyal farklılığının kumaş özelliklerine etkilerinin araştırılması hedeflendiğinden, tüm kumaşlarda sabit iplik numarası kullanılarak (Ne 30), aynı örgü yapısı ve aynı kumaş sıklığında çalışılmıştır. Kumaş sıklıklarının sabit tutulabilmesi için, örme işlemi sırasında, kumaş çekim hızı, makine hızı ve bir sırada harcanan iplik miktarları sabit tutulmuştur. Bir sırada

harcanan iplik miktarının ayarlanmasında, iplik uzunluk ölçüm aparatı kullanılmıştır (Şekil 5.13b).



Şekil 5.13. (a) Kumanda paneli, (b) İplik uzunluk ölçüm aparatı.

5.1.2.2. PVA özlü % 100 hayvansal lif içeren ipliklerin ve bunlardan elde edilen kumaşların üretimi

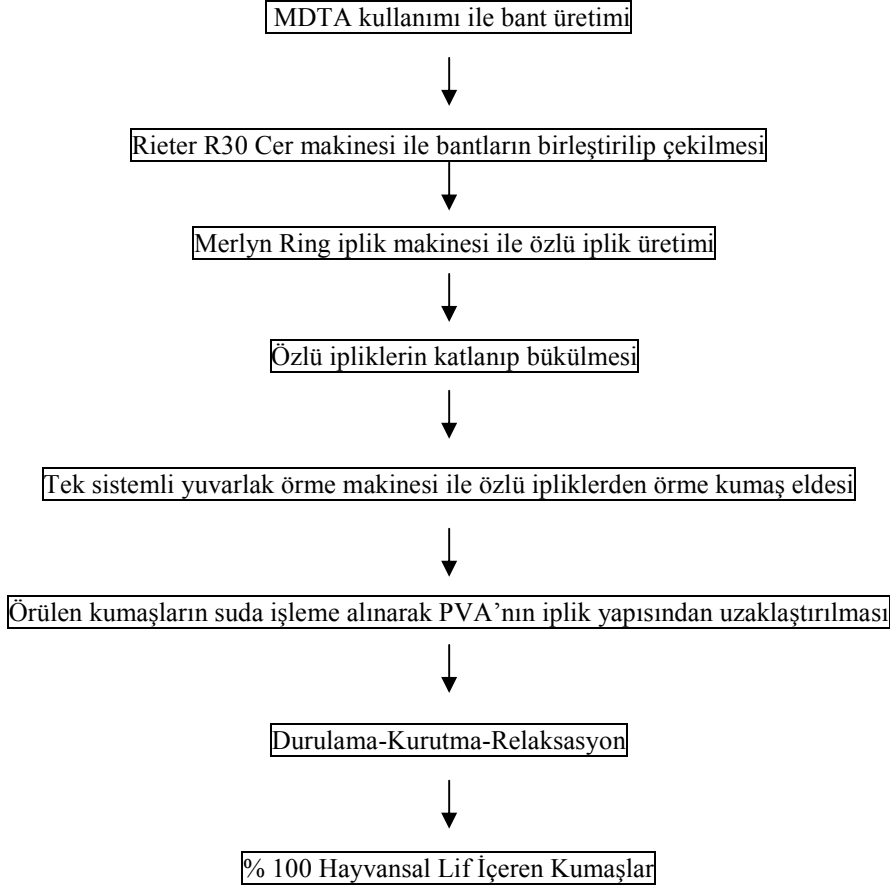
Çalışmada kullanılan hayvansal liflerin % 100 hayvansal lif içeren iplikler haline getirilmeleri amacıyla çeşitli denemeler yapılmıştır. Ancak, kaşmir ve angora gibi liflerin düşük yüzey tutuculuğuna sahip olması, liflerin iplik haline getirilmesi esnasında oldukça fazla oranda elyafın telef olarak kaybedilmesine, kopuşların artmasına ve üretim randımanının düşmesine sebep olmuştur. Ayrıca, üretilen ipliklerde düzgünsüzlüğün yüksek olması ve ipliklerin düşük mukavemetli olması örme işlemi sırasında kopuşları arttırmıştır.

Tez çalışması kapsamında kullanılan hayvansal liflerin (Çizelge 5.1), kısa elyaf iplikçiliği ile konvansiyonel yöntemler kullanılarak % 100 hayvansal lif içeren iplikler haline getirilmesi mümkün olamadığından, bu lifleri içeren kumaşların (Çizelge 5.4) üretiminde özlü iplik yöntemi kullanılmıştır.

Çizelge 5.4. Tez çalışması kapsamında üretilen % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar.

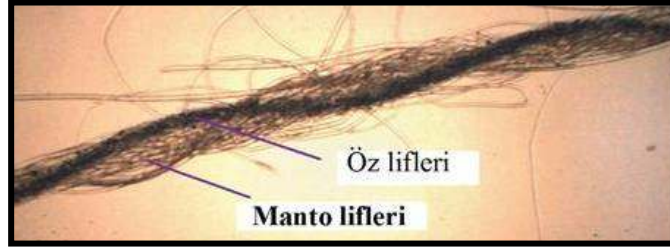
% 100 hayvansal lif içeren kumaşlar
% 100 Tiftik
% 100 Yün
% 100 Kaşmir
% 100 İpek
% 100Angora
% 100 Alpaka

Tez çalışması kapsamında üretimi gerçekleştirilen % 100 hayvansal lif içeren kumaşların elde edilmesinde, Şekil 5.14'te verilen üretim basamakları takip edilmiştir.



Şekil 5.14. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların üretimleri.

Bu yöntemde, % 100 hayvansal lif içeren kumaş yüzeyinin elde edilmesi amacıyla, öz kısmında çözülebilir bir polimer madde olan Polivinilalkolden (PVA) üretilen (7.7 tex iplik numarasında ve 1200 T/m'lik büküme sahip) iplik, manto kısmında ise hayvansal lif bulunan özlü iplik kullanılmaktadır. Elde edilen özlü iplikler (Şekil 5.15) tek sistemli 115 mm çaplı, 108 iğneli yuvarlak örme makinesinde örülerek düz örgü kumaşlar haline getirilmişlerdir. Daha sonra kumaş yapıları, su dolu bir kap içerisinde PVA polimerinin sudaki çözünme sıcaklığına kadar ısıtılıp, bu sıcaklıkta 10 dakika süresince bekletilerek, öz kısmında yer alan PVA ipliğin ortamdan uzaklaşması sağlanmıştır.



Şekil 5.15. Özlü ipliğin yapısı.

Ancak, yapılan tüm ön denemelerde, bu yolla üretilen kumaşlarda önemli miktarda delinme ve parçalanma gözlenmiştir. Bu durum, iplik üretimi esnasında, PVA öz ipliği üzerine sarılan hayvansal lifin, tüm iplik boyunca aynı düzgünlükte sarılamamasından kaynaklanmaktadır. Kumaş yüzeyinde oluşan deliklerin, iplik üzerindeki ince bölgelerde, öz ipliği olan PVA'nın suda çözülerek uzaklaşmasının ardından çok az miktarda hayvansal lif kalmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Öz kısmında PVA, manto kısmında ise hayvansal lif içeren bu özlü ipliklerin, üretim sonrasında katlanıp bükülmesi, dolayısıyla katlı bükümlü ipliklerin kumaş haline getirilmesi sağlanmış, bu yolla üretilen kumaşın yapısındaki PVA'nın uzaklaştırılmasının ardından elde edilen kumaş yapısında parçalanma gözlenmemiştir. Dolayısıyla, ön denemeler sonucunda kumaş yapısında parçalanmanın oluşmadığı optimum büküm tespit edilerek, tüm hayvansal liflerin bu yöntemle kumaş haline getirilmesi sağlanmıştır.

MDTA 3 (Micro Dust and Trash Analyzer) cihazı lifler içerisinde bulunan yabancı maddelerin belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ancak tez çalışmasında, kullanılan hayvansal liflerin taranarak bant haline getirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Şekil 5.16'da MDTA 3 cihazı görülmektedir.



Şekil 5.16. MDTA 3 (Micro Dust and Trash Analyzer).

Üretilen bantlar daha sonra iki pasaj cer işleminden geçirilmiş olup, bu amaçla E.Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü Pamuk İpliği İşletmesinde bulunan Rieter RSB-D 35 Cer Makinesinden (Şekil 5.17a) yararlanılmıştır.



(a)

(b)

Şekil 5.17. (a) Rieter RSB-D 35 cer makinesi, (b) Pinter Merlin ring iplik makinesi.

Çalışma öncesinde gerçekleştirilen ön denemelerde % 100 hayvansal lif içeren bantlar fitil makinesinde fitil haline getirilirken, üretim esnasında sürekli kopuşlara sebep olmuş, bu nedenle verimli çalışma gerçekleştirilememiştir. Bu sebeple, üretim sürecinde bantlar fitil makinesinde fitil haline getirilmemiş, cer makinesinden çıkan ince bantlar doğrudan ring iplik makinesine beslenmiştir. Bantların iplik haline getirilmesinde, Pinter Merlin ring iplik makinesi (Şekil 5.17b) kullanılmıştır. Üretim sürecinde kullanılan makine ayarları Çizelge 5.5'te görülmektedir.

Çizelge 5.5. Hayvansal lif içeren özlü ipliklerin üretiminde kullanılan makine ayarlarına ait veriler.

Cer Makinesi	Rieter RSB-D 35 Cer Makinesi Giren bant numarası: 4 ktex Çıkan bant numarası: 0.8 ktex Dublaj 1, çekim: 58	Ön ekartman mesafesi: 42 mm Arka ekartman mesafesi: 46 mm Ön Çekim: 1.3 Ana Çekim: 3.8 Kopça No: 7
Ring İplik Makinesi	Pinter Merlin Ring İplik Makinesi (18 iğli) İğ devri: 8.000 d/dk Çekim: 15	Büküm: 780 T/m Ön ekartman mesafesi: 45 mm Arka ekartman mesafesi: 60 mm
Katlı Büküm Makinesi	Alma Saurer Katlı Büküm Makinesi Katlı Büküm: 250 T/m	

Üretilen özlü iplikler, daha sonra Alma Saurer Katlı Büküm Makinesi kullanılarak katlanıp bükülmüş ve tek yataklı yuvarlak örme makinesinde örme kumaş yüzeyleri haline getirilmişlerdir. Daha sonra elde edilen kumaş yüzeyleri saf su dolu kap içerisinde 90 °C'ye kadar ısıtılıp 10 dakika süre ile bekletilmiş ve özlü ipliğin iç kısmında yer alan çözülebilir polimerin çözülerek, ortamdan uzaklaşması sağlanmıştır.

5.2. Lif Özelliklerinin Belirlenmesi

Tez çalışmasında kullanılan liflerin özellikleri, % 65 ± 4 bağıl nem, 20 ± 2 °C sıcaklık koşullarındaki standart atmosfer koşullarında test edilmiştir.

5.2.1. Liflerin incelik, uzunluk ve yüzey özelliklerinin belirlenmesi

Çalışmada kullanılan hayvansal liflerin ve viskon lifinin lif incelikleri, bu liflerin enine kesitlerinin yuvarlak ya da yuvarlağa yakın (ipek hariç) çapa sahip olmaları sebebiyle, optik yöntemle, Leica Sterio Microscope yardımıyla TS 1186'a göre 200 tekrarlı olarak ölçülmüştür.

Lif uzunluklarının ölçümü için tek liflerde uzunluk tayini yöntemi kullanılmış, testler TS 1140'a göre 400 lif örneğinin tek tek ölçülmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan hayvansal liflerin yüzey morfolojileri birbirlerinden farklılık gösterdiğinden lif yüzey özelliklerinin, bu liflerden üretilen iplik ve kumaşların yüzey özelliklerine etkilerinin açıklanmasında kullanılmak üzere, liflerin Taramalı Elektron Mikroskobu fotoğrafları, Ljubljana Üniversitesi Doğa Bilimleri ve Mühendislik Fakültesi, Tekstil Bölümü'nde bulunan JEOL JSM-6060LV Model Taramalı Elektron Mikroskobu'nda (SEM- Scanning Electron Microscope) çekilmiştir. 900, 1200, 1500 ve 3000 büyütme ile çekilen mikroskop fotoğrafları ile hayvansal liflerin yüzeylerinde bulunan pulcukların yapısı ve liflerin enine kesit özellikleri incelenmiştir. JEOL JSM-6060LV Model Taramalı Elektron Mikroskobu'nun görünümü Şekil 5.18'de verilmektedir.



Şekil 5.18. JEOL JSM-6060LV model taramalı elektron mikroskobu (Speciation.net, 2011).

5.2.2. Liflerin mekanik özelliklerinin ölçümü

Tek liflerin mekanik özelliklerinin ölçümünde, yarı otomatik olarak çalışan FAVIGRAPH cihazı (Tek lif inceliği ve mukavemeti ölçüm cihazı) kullanılmıştır (Şekil 5.19). Testler, 100 cN'luk loadcell kullanılarak, 30 mm/dk'lık test hızı, 10 mm'lik çene aralığı ve 1 cN/tex'lik ön gerilme kullanılarak, $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\% 65 \pm \% 4$ bağıl nem içeren standart atmosfer koşullarında gerçekleştirilmiştir.

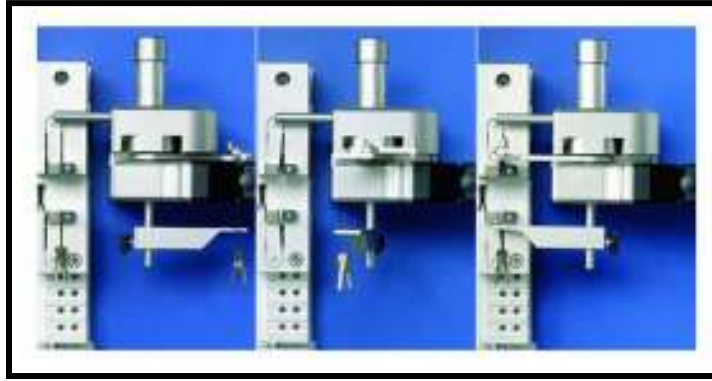


Şekil 5.19. FAVIGRAPH cihazı (Textechno, 2011).

Ölçümler her lif grubu için 20 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Cihazda gerçekleştirilen testler neticesinde, liflerin uzama (%), lifi koparan en yüksek

kuvvet değeri (cN), özgül mukavemet (cN/tex), kopma işi (cN.cm) ve ortalama lif inceliği (dtex) ve young modülü (cN/dtex) değerleri tespit edilmiştir.

Cihazda, lif inceliğinin ve mukavemetinin ölçümü, yan yana duran iki ayrı bölgede özel olarak tasarlanmış bir transfer çenesi kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Deney başlangıcında transfer çenesi doğrusal yoğunluk (lif inceliği) ölçüm kafasının üzerinde bulunmaktadır. İlk olarak vibroskobik yöntemle lif numarası (ASTM D 1577'e göre) belirlenmekte, transfer çenesinin mukavemet test bölgesine dönerek lifi hareketli çeneye yerleştirmesinin ardından, mukavemet testi gerçekleştirilmektedir. Bu test sırasında lifin lif inceliği ölçüm bölgesinden, mukavemet ölçüm bölgesine taşınması işlemi Şekil 5.20'de görülmektedir.



Şekil 5.20. FAVIGRAPH cihazında, lifin incelik ölçüm bölgesinden, mukavemet ölçüm bölgesine taşınması (Textechno, 2011).

5.3. İplik Özelliklerinin Belirlenmesi

Çizelge 5.2'de verilmekte olan karışım oranlarına göre üretilmiş olan ipliklerin, numarası, büküm sayısı, mukavemet ve düzgünsüzlük testleri $\% 65 \pm 4$ bağıl nem, 20 ± 2 °C sıcaklık koşullarındaki standart atmosfer koşullarında test edilmiştir. İplik düzgünsüzlük ve tüylülük ölçümleri, üretimlerin gerçekleştirildiği iplik fabrikasının kalite kontrol laboratuvarında, bunların dışındaki diğer testler ise Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi'ne bağlı Fiziksel Tekstil Muayeneleri Laboratuvarı ve 55. Yıl Fiziksel Tekstil Muayeneleri Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

5.3.1. İplik numaralarının ölçümü

İplikler, 100 metrelik otomatik iplik çıkırığı ile sarılmış ve hazırlanan çileler hassas terazide tartılmıştır. Test, TS 244 EN ISO 2060 standardına uygun olarak yapılmıştır.

5.3.2. İplik kopma mukavemeti ve kopma uzamalarının ölçümü

İpliklerin kopma mukavemeti testleri TS 245'e göre Lloyd marka universal iplik ve kumaş mukavemeti test cihazında (Şekil 5.21), 250 mm ölçüm aralığı ve 250 mm/dk ölçüm hızında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5.21. Lloyd LRX Plus çekme cihazı (Lloyd instruments, 2011).

5.3.3. İplik büküm sayılarının ölçümü

İpliklerin bükümlerinin belirlenmesinde Zweigle D315 iplik büküm sayısı tespit cihazı (Şekil 5.22) kullanılmış ve testler açma-kapama yöntemi TS 247 EN ISO 2061'e göre, her bobinden 10'ar ölçüm alınarak gerçekleştirilmiştir. Ölçüm uzunluğu 500 mm'dir. Ölçümlerde kullanılan ağırlık (g) değerleri "iplik numarası (tex) /2" formülüne göre, hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren iplikler

için (Ne 30) 9,8 g; PVA içeren zl ipliklerden tek katlı iplikler (Ne 12) ve katlı bükümlü iplikler (Ne 6) için ise 25 g ve 50 g olarak hesaplanmıştır.



şekil 5.22. Zweigle D315 iplik büküm sayısı tespit cihazı.

5.3.4. İplik düzgünsüzlüklerinin ölçümü

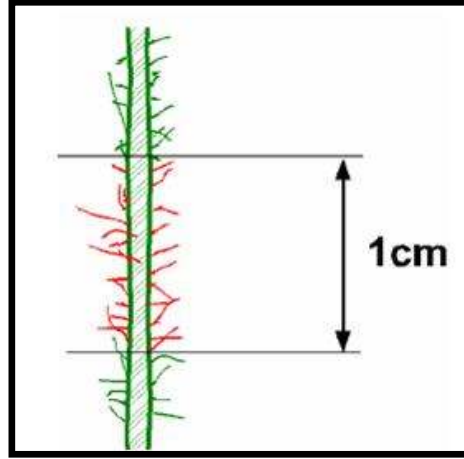
İpliklerin düzgünsüzlüklerinin belirlenmesinde USTER TESTER 4 iplik düzgünsüzlük test cihazı kullanılmıştır. Ölçümler 400 m/dk ölçüm hızı ve 1 dakikalık test süresi ile gerçekleştirilmiştir. şekil 5.23'te düzgünsüzlük ölçümlerinde kullanılan USTER TESTER 4 cihazı verilmektedir. Cihazdan elde edilen % CV_m değerleri, çalışmada kullanılan ipliklerin düzgünsüzlüklerinin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.



şekil 5.23. USTER TESTER 4.

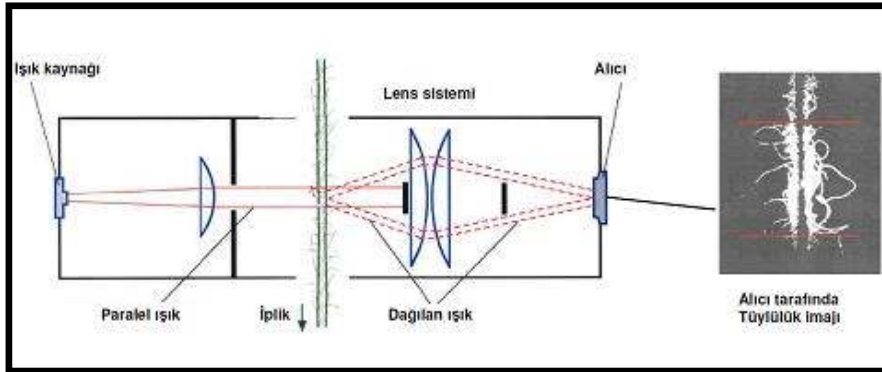
5.3.5. İplik tüylülüğünün ölçümü

İplik tüylülüğü, USTER TESTER 4 İplik Düzgünsüzlük ölçüm cihazında, düzgünsüzlük testleri ile birlikte belirlenmiştir. Cihazda bulunan OH sensörü ile iplik yüzeyinde çıkıntı oluşturan lifler algılanarak, tüylülük değeri “H” cihaz tarafından diğer ölçüm sonuçları ile birlikte alınabilmektedir.



Şekil 5.24. Tüylülük ölçümünde “H” değeri.

Bu değer, 1 cm olan ölçüm uzunluğu boyunca, iplik yüzeyinden dışarı çıkan liflerin toplam uzunluğunu ifade etmektedir.



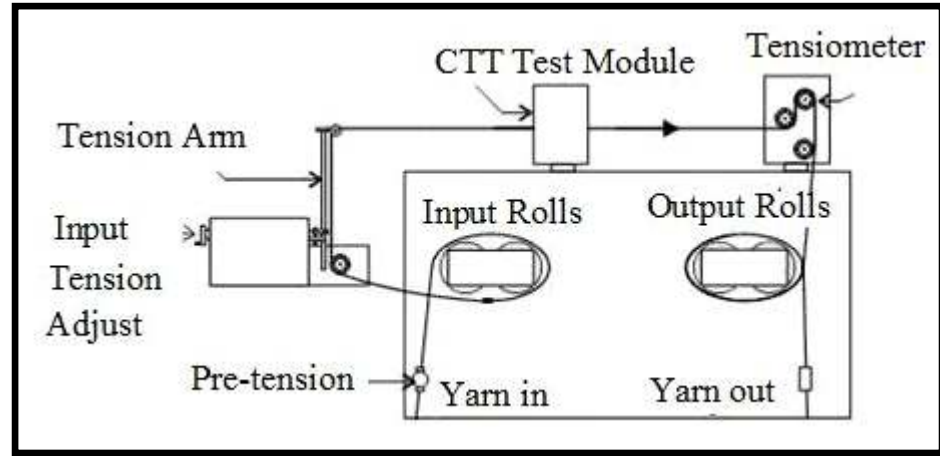
Şekil 5.25. İplik tüylülüğünün ölçüm prensibi.

Sabit ışık kaynağından gelen ışınlar yüzeyden çıkan liflerden yansımakta ve sensörün alıcısı tarafından algılanmaktadır. Ölçüm sırasında, iplik gövdesi saydam olmadığı için bu kısım alıcı tarafında koyu renkte görünmektedir (Şekil 5.25).

Dolayısıyla, sensörün alıcısı, iplik tüylülüğü oranında yansıyan ışın ölçmek suretiyle “H” değerinin belirlenmesini sağlamaktadır (USTER, 2007).

5.3.6. İplik çaplarının ölçümü

İplik çaplarının ölçümleri CTT (Constant Tension Transport) cihazında yapılmıştır. Şekil 5.26’da temel bölümleri verilen CTT cihazı, adını ipliğin test esnasında sabit gerilim altında çalışabilmesi özelliğinden almaktadır. Sabit gerilimin sürdürülebilmesi, özel olarak tasarlanmış gerginlik kolları ve iplik taşıma mekanizması ile gerçekleştirilmektedir.



Şekil 5.26. CTT cihazının temel bölümleri (Lawson-Hemphill Inc., 2005a).

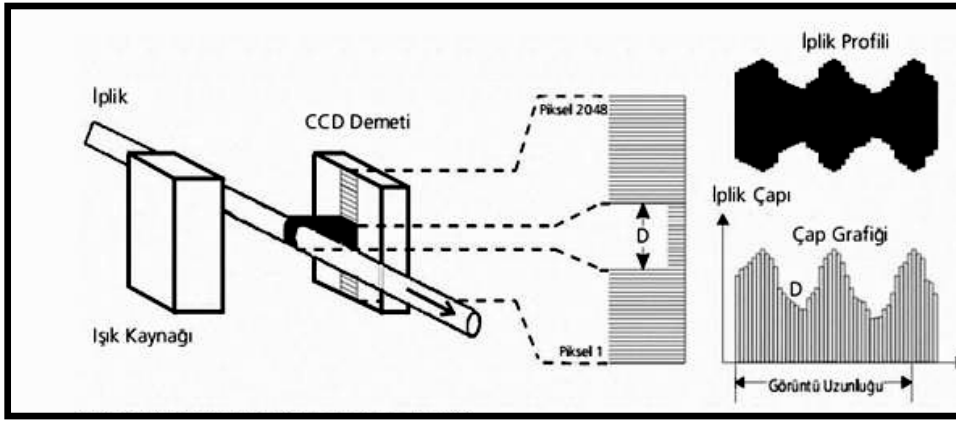


Şekil 5.27. CTT Cihazı ve kamera modülü (Avşar, 2007).

CTT makinesinin test prensibi, iplik özelliklerini dinamik şartlar altındayken ölçmeye dayanmaktadır. İplik 20 m/dk - 360 m/dk arasında istenilen hızla test

modülünden geçerken, CTT'nin gerilim ayarlayıcı kolları, ipliğe 2 g - 700 g arasında istenilen gerilim miktarını sabit olarak uygulamaktadır (Avşar, 2007).

Lawson Hemphill YAS iplik analiz programı, Lawson Hemphill tarafından iplik çapı ölçmek için geliştirilmiştir. Ölçüm cihazı, CCD kamerasıdır (Şekil 5.28). Bu kamera, iplik 100 m/dk hızla test edilirken, ipliğin her 0.5 mm'sini 0.00325 mm hassasiyetle ölçebilmektedir. Şekil 5.28, CCD kamerasının ölçüm prensibini göstermektedir (Avşar, 2007).



Şekil 5.28. CCD kamerası ile iplik çap ölçüm prensibi (Avşar, 2007).

Kamera, 2048 adet ışık elementine (piksel) sahiptir. Işık, ipliğin bir tarafından verilmekte, dolayısıyla ipliğin araya girmesiyle bazı pikseller ışık alabilirken, bazılarının ışık alması engellenmektedir. Işıklı alanlar aydınlık piksel, alamayanlar ise karanlık piksel olarak ifade edilmektedir. Bilgisayar iplik çapını, ilk karanlık piksel ile son karanlık piksel arasındaki mesafeden hesaplamaktadır. Şekil 5.28'de görülen D mesafesi, en çok 6 mm olabilmektedir. Bu değer aynı zamanda, sistemin ölçebileceği en yüksek iplik çapını göstermektedir. YAS (Yarn Analysis Software) yazılımı, iplik çapını $1 \text{ mm} = 308 \text{ piksel}$ ($1 \text{ piksel} = 0.00325 \text{ mm}$) eşitliği doğrultusunda vermektedir (Lawson-Hemphill Inc., 2005b).

İplik çaplarının değişimleri, 3 tekrarlı olarak 100 metre ölçüm uzunluğu kullanılarak ölçülmüştür.

5.4. Kumaş özelliklerinin belirlenmesi

Çizelge 5.2. ve Çizelge 5.4.'te verilmiş olan karışım oranlarına göre üretilmiş olan kumaşlar TS EN ISO 391'e göre kondüsyonlanmış ve tüm testler % 65 $\pm$ 4 bağıl nem ve 20 $\pm$ 2°C sıcaklık koşullarındaki standart atmosfer koşullarında gerçekleştirilmiştir. Ölçümler için, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi'ne bağlı Fiziksel Tekstil Muayeneleri Laboratuvarı ve 55. Yıl Fiziksel Tekstil Muayeneleri Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

5.4.1. Kumaşların relaksasyon sonrası boyutsal özelliklerinin ölçümü

Örme işlemi sırasında, besleme sistemi tarafından ipliğe ve çekim sistemi sonucu kumaşa uygulanan gerginlikler nedeniyle ilmek şekli değişmektedir. Örme işlemi bitip kuvvetler ortadan kalktığında ilmekler doğal şekline dönmeye çalışmaktadırlar. İlmek şeklindeki bu değişim örme kumaşa da yansımakta ve kumaşın şekli ve dolayısıyla da boyutları değişmektedir. Bu değişime relaksasyon adı verilmektedir (Akkış, 2009; Gür, 2007).

Relaksasyon çekmeleri kullanılan malzemeye göre de değişmektedir. Örme kumaşlarda, önemli bir parametre de ilmek iplik uzunluğu olup bu değer arttığında, belli bir alandaki ilmek sayısı azalmaktadır (Akkış, 2009).

Örgü kumaşın bir sırasındaki iplik uzunluğunun ölçümü için H.A.T.R.A. iplik uzunluğu ölçüm aletine benzer bir düzenek kullanılmıştır. Bu düzenekte, milimetrik skalası olan 1,5 metre uzunluğundaki bir cetvel duvara dikey doğrultuda yapıştırılmıştır. Bu cetvelin üst kenarına ipliğin ucunu tespit etmek için bir çene monte edilmiştir. Örgü numunelerinden sökülen iplik sıralarının bir ucu cetvelin üst kısmındaki çeneye tutturulmuştur. İpliğin diğer ucuna da iplik kıvrımlarının açılmasına yetecek, fakat ipliğe ilave uzama vermeyecek ağırlık takılmıştır. Bu ağırlık daha önce araştırmacılar Smirfitt (1965) ve Kurbak (1982) tarafından 10 g olarak belirlenmiştir. Bu kısılcacın etkisi altında düzelmiş bir sıra ipliğin uzunluğu cetvelden okunmuştur.

Örgü sırasındaki iplik uzunluğunu saptamak için numunelerin her birinden 50'şer ilmek genişliğinde toplam 10'ar sıra sökülüp, uzunlukları ölçülmüş ve bu ölçümün ortalaması örgü sırasındaki iplik uzunluğu (l) olarak alınmıştır. Bir sıradaki ortalama iplik uzunluğu (l), o sırada ön ve arka yüzde bulunan toplam ilmek sayısına (50'ye) bölünerek bir ilmeğin ortalama iplik uzunluğu hesaplanmıştır.

Çubuk sayısı

Kumaşın 1 cm genişliğinde bulunan çubuk sayısıdır. Kumaşların cm'deki çubuk sayıları, lup yardımıyla her numuneden 10'ar ölçüm alınarak belirlenmiştir.

Sıra sayısı

Kumaşın 1 cm uzunluğunda bulunan sıra sayısıdır. Kumaşların cm'deki sıra sayıları, lup yardımıyla her numuneden 10'ar ölçüm alınarak belirlenmiştir.

5.4.2. Kumaş gramajlarının ölçümü

Kumaş gramajı (metrekare ağırlığı) testleri TS 251 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiş ve her kumaş türü için alınan 6 örneğin ortalaması hesaplanarak belirlenmiştir.

5.4.3. Kumaş kalınlıklarının ölçümü

Isıl özelliklerin belirlenmesinde kullanılan Alambeta cihazı, ölçüm sırasında kumaş kalınlıklarını da vermektedir. Elde edilen bu verilerin ortalaması kumaş kalınlığı olarak alınmıştır.

5.4.4. Kumaş gözenekliliğinin belirlenmesi

Gözeneklilik, kumaş yapısındaki boşlukları ifade etmektedir. Bu boşlukların miktarı ve boyutu, kumaşların su ve hava geçirgenliğini etkileyen parametrelerdir. Genel olarak, doku boşlukları az ve gözenekler küçük ise; kumaşların su ve hava geçirgenliklerinin azaldığı bilinmektedir (Ak, 2006).

Kumaş gözenekliliklerinin (ε) hesaplanmasında, süprem kumaşlar için önerilen:

$$\varepsilon = 1 - (\text{iplik hacmi} / \text{toplam hacim})$$

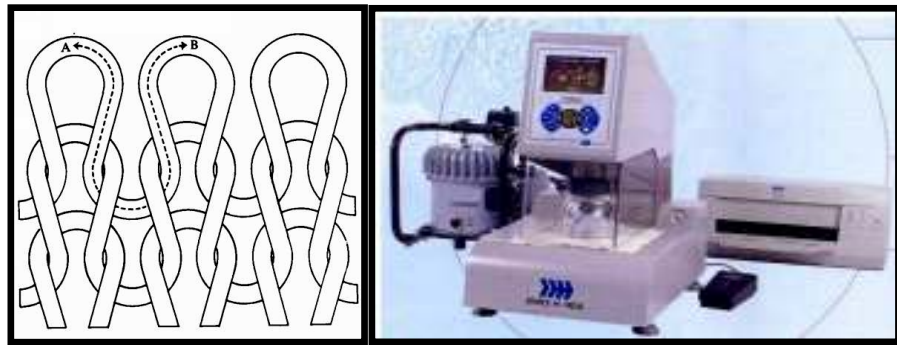
$$\varepsilon = 1 - ((\pi d_y^2 l / 4) / (t / w.c))$$

$\varepsilon = 1 - (\pi d_y^2 l cw / 4t)$ formülünden yararlanılmıştır (Ogulata ve Mavruz, 2010; Benltoufa et al., 2007).

Formülde, t numune kalınlığını (cm), l ilmek iplik uzunluğunu (cm) (Şekil 5.29a), d_y iplik çapını (cm), c santimetredeki sıra sayısını ve w santimetredeki çubuk sayısını ifade etmektedir.

5.4.5. Kumaş patlama mukavemetlerinin ölçümü

Kumaşların patlama mukavemetlerinin ölçümü, TS EN ISO 13938-2 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiş ve ölçümler pinomatik yöntemle göre çalışan Truburst- James Heal patlama mukavemeti ölçüm cihazı (Şekil 5.29b) ile 7.3 cm^2 'lik (30.5 mm çaplı) ölçüm alanında, 5'er ölçümün ortalaması alınarak gerçekleştirilmiştir.

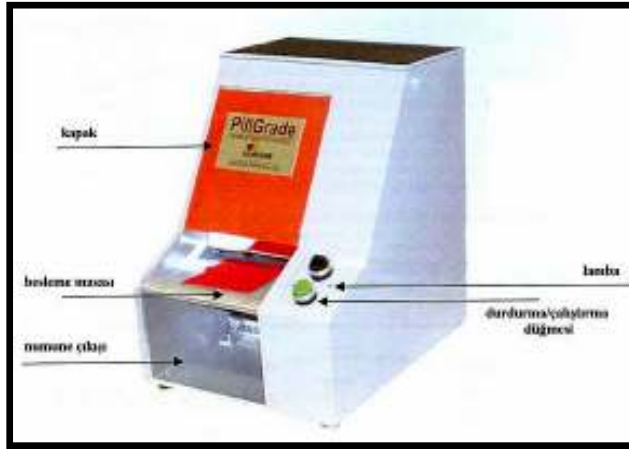


Şekil 5.29. (a) Örme kumaş yapısı içerisinde ilmek iplik uzunluğu (Karagüzel, 2004), (b) Truburst –James Heal Patlama mukavemeti ölçeri (Bozdoğan, 2009).

5.4.6. Kumaşların boncuklanma özelliklerinin belirlenmesi

Kumaşların boncuklanma dirençleri, TS EN ISO 12945'e göre James Heal Marka Martindale cihazında ölçülmüştür. Kumaş yüzeyinde meydana gelen boncuklanma, kumaşın kumaşa 2000 tur lissajous hareketi ile sürtünmesi ile gerçekleştirilmiş ve oluşan boncukların derecesi, Pillgrade Objektif Boncuk Değerlendirme Sistemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Pillgrade Objektif Boncuk Değerlendirme Sistemi (Şekil 5.30), kumaş yüzeyinde oluşan boncukları saptayan, ölçen ve sayan üç boyutlu otomatik bir görüntüleme sistemidir.



Şekil 5.30. PillGrade değerlendirme cihazı (Bozdoğan, 2009).

Bu sistem, kumaşın döner milin etrafındaki hareketi esnasında, yatay düzleminin taranarak her bir boncuğun yüksekliği ve havlanmanın ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Tüm yüzeyin taranmasının ardından, boncuk yükseklikleri ve yüzeydeki görünümüleri bilgisayar ekranına yansıtılmakta ve bir formül yardımıyla boncuklanma derecesinin hesaplaması yapılmaktadır. Buna bağlı olarak boncuk yüksekliklerine bağlı histogram da çıkarılabilmektedir (SDL ATLAS, 2008).

5.4.7. Kumaşların hava geçirgenliklerinin ölçümü

Hava geçirgenliği, bir materyalden birim basınçta, birim alandan, belirli bir zamanda geçen hava miktarı olarak ifade edilmektedir ($l/m^2/s$) (Ertekin ve Marmaralı, 2011).

Kumaşların hava geçirgenlikleri, TS 391 EN ISO 9237'e göre, TEXTTEST FX 3300 Hava Geçirgenliği Ölçüm Cihazı (Şekil 5.31a) kullanılarak, 20 cm^2 'lik ölçüm alanı ve 100 Pa'lık basınç farkında 10 tekrarlı olarak gerçekleştirilen ölçümlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir.



(a)



(b)

Şekil 5.31. (a) TEXTTEST FX 3300 hava geçirgenliği ölçüm cihazı, (b) Permetest cihazı.

5.4.8. Kumaşların su buharı geçirgenliklerinin ölçümü

Kumaşların su buharı geçirgenlikleri, TS EN 31092 standardına uygun olarak PERMETEST cihazında (Şekil 5.31b) ölçülmüş ve kumaşların karşılaştırılmasında “bağıl su buharı geçirgenliği (%)” değeri kullanılmıştır.

5.4.9. Kumaşların nem iletim özelliklerinin ölçümü

5.4.9.1. Kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerinin ölçümü

Tez çalışması kapsamında üretilen kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerinin tespitinde Moisture Management Tester (MMT) (Şekil 5.32a) kullanılmış ve kumaşların “ıslanma süresi, absorpsiyon hızı, ıslanma yarıçapı,

yayılma hızı” değerleri 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilen ölçümlerin ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

Islanma Süresi (üst yüzeyin ıslanma süresi, alt yüzeyin ıslanma süresi), kumaşın alt ve üst yüzeylerinde ıslanma oluşana kadarki süreyi ifade etmekte ve “saniye” birimi ile verilmektedir. Alt ve üst yüzeylerdeki toplam su içeriği eğrisinin eğimi, $\tan 15^\circ$ ’in üzerine çıkmaya başladığı ana kadar geçen süredir.

Absorbsiyon hızı ($TAR_{üst}$, BAR_{alt}) (Üst yüzeyin absorbsiyon hızı, alt yüzeyin absorbsiyon hızı), suyun kumaş üzerine pompalanması süresince, kumaşın ortalama nem absorbe etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.

Maksimum ıslanma çapı, ($MWR_{üst}$, MWR_{alt}), alt ve üst yüzeylerdeki toplam su içeriği eğrisinin eğimi $\tan 15^\circ$ ’in üzerine çıkmaya başladığı anda, kumaşın alt ve üst yüzeylerindeki en geniş ıslanma çapı olup, mm birimi ile ifade edilmektedir.

Yayılma Hızı, ($SS_{üst}$, SS_{alt}), maksimum ıslanma çapının merkezinden dışa doğru akümülatif yayılma hızı olarak tanımlanmakta ve mm/s olarak ifade edilmektedir.

t_{wrt} ve t_{wrb} maksimum ıslanma çapına ulaşmak için gereken süreyi ifade etmek üzere,

$$SS_{üst} = MWR_{üst} / t_{wrt} \text{ ve } SS_{alt} = MWR_{alt} / t_{wrb} \text{ olmaktadır.}$$

Kumaşın *Çok Yönlü Nem İletim Kapasitesi (OMMC)* ise, kumaşın sıvı nemi iletebilme yeteneğini gösteren bir indeks olup, alt yüzeyin absorbsiyon hızı, tek yönlü nem iletim yeteneği ve maksimum yayılma hızına bağlı olarak değişmektedir. Çok yönlü nem iletim kapasitesi (OMMC), şu formül ile hesaplanmaktadır:

$$OMMC = 0.25BAR + 0.5OWTC + 0.25SS_{alt}$$

BAR: Alt yüzeyin absorbsiyon hızını,

OWTC: Tek yönlü nem iletim kapasitesini

SS_{alt}: Yayılma/kuruma hızını göstermektedir.

OMMC değeri yükseldikçe, kumaşın çok yönlü nem iletim yeteneği de artmaktadır (Hu et al., 2005; Özdil vd., 2009). *OMMC* değerlendirme skalasına göre; 0-0,2: çok düşük, 0,2-0,4: düşük, 0,4-0,6: iyi, 0,6-0,8: çok iyi, >0,8: mükemmel olarak değerlendirilmektedir (Özdil vd., 2009).

Kumaş yapısındaki yabancı maddelerin uzaklaştırılması ve test sonuçlarını etkilemesinin önlenmesi için, kumaşlar ölçümlerin öncesinde, laboratuvar tipi ultrasonik yıkama banyosu içerisinde 5 dk süre ile yıkanmış, ardından kurutulup kondüsyonlanmıştır.



(a)

(b)

Şekil 5.32. Moisture Management Tester (MMT), (b) Alambeta.

5.4.9.2. Kumaşların su emme yeteneğinin ölçümü

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların su emme yeteneği tayini, TS 866 standardına uygun olarak ölçülmüştür. Bu testte, 1 cm mesafeden kumaş yüzeyine damlatılan su damlasının yüzey tarafından tamamen emilme süresi tespit edilmiştir. Ölçümler öncesinde kumaşlar, nem emmelerini engelleyen yağın uzaklaştırılabilmesi için, kütlece % 4'lük NaOH ve 1 ml/l ıslatıcı kullanılarak, 1 saat süre ile 50 °C'de işleme alınmış, işlem sonrasında durulanıp, kurutularak ölçümlere hazır hale getirilmiştir.

5.4.10. Kumaşların ısı özelliklerinin ölçümü

Hayvansal liflerden üretilen kumaşların ısı özelliklerini değerlendirmek için ısı iletkenlik (λ), ısı direnç (R) ve ısı soğurganlık (b) değerleri kullanılmıştır. Bu değerlerin belirlenmesinde, Alambeta cihazından (Şekil 5.32b) yararlanılmış, her bir kumaş türü için yapılan 3 tekrarın ortalamaları alınmıştır.

Isı iletkenlik, bir materyalden, birim kalınlıkta, 1 °C sıcaklık farklılığında geçen ısı miktarının ölçüsü olarak ifade edilmektedir (W/mK) (Ertekin ve Marmaralı, 2011). **Isı direnç**, materyalin ısı akışına dayanımı olarak ifade edilmektedir ($m^2 K/W$) (Özdil, 2008). **Isı soğurganlık**, farklı sıcaklıktaki iki yüzey birbirine temas ettiğinde meydana gelen ani ısı akışıdır. Eğer ısı soğurganlık değeri düşük ise kumaş ilk temas anında sıcak his; yüksek ise soğuk his verecektir ($Ws^{1/2} /m^2 K$).

5.4.11. Kumaş sertliklerinin belirlenmesi

Tez çalışması kapsamında üretilen kumaşların sertliklerinin ölçümüne yönelik olarak gerçekleştirilen ön denemelerde, ölçümlerin yeterli hassasiyette yapılamadığı görülmüştür. Kumaşların çok yönlü eğilme dayanımlarının ölçümünde kullanılan dairesel eğilme dayanımı ölçeri kullanılarak gerçekleştirilen ölçümlerde, angora, ipek ve kaşmir içeren karışım kumaşlarının yumuşak tutumlu olmaları ve ölçüm cihazından bu yumuşaklıktaki kumaşlar için değer elde edilememesi nedeniyle, değerlendirmenin subjektif olarak yapılmasına karar verilmiştir. Bu değerlendirmelerde, Sülar (2005) tarafından detaylandırılmış olan yöntemler kullanılmıştır. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların değerlendirilmesinde ise dairesel eğilme dayanımı ölçeri kullanılmıştır.

Bu amaçla, standart atmosfer koşullarında en az 24 saat süre ile kondüsyonlanmış deney numuneleri, değerlendirmeye jüri olarak katılan 31 kişi tarafından subjektif olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerin öncesinde, jüri üyelerine çalışmanın amacı ve değerlendirme kriterlerine ilişkin bilgiler verilmiş ve değerlendirmenin ne şekilde yapılacağı açıklanmıştır.

Subjektif değerlendirmede kullanılacak örneklerin çok kk ya da çok bk olması istenmezken en az iki elin tutabileceği bklkte olması uygun görüldüğünden (Slar, 2005), kumaşlardan 20 x 20 cm ebatlarında kumaş numuneleri kesilmiş ve kodlanmıştır.

Jüri yesi en çok kullandığı eli ile, başparmağı kumaşın altında, diğer dört parmağı kumaşın üzerinde olmak üzere kumaşı bir köşesinden tutarak, başparmağı ile diğer parmakları arasında tuttuğu kumaşı yukarı doğru ileri geri hareket ettirirken ne kadar direnç hissediyorsa kumaşı o kadar sert, aksi takdirde yumuşak olarak değerlendirmiştir (Slar, 2005).

Dairesel eğilme dayanımı leri kullanılarak gerçekleştirilen sertlik ölçümlerinde, %30 yn / %70 viskon lifi içeren kumaşların, ölçümü yapılabilen kumaşlar arasında en sert özellik gösterdiğinin tespit edilmesi üzerine, bu kumaş tipi, hayvansal lif karışımı içeren kumaşların değerlendirilmesinde kontrol kumaşı olarak seçilmiş ve derecesi 1 (en sert) olarak belirlenmiştir. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların değerlendirilmesinde ise, % 100 tiftik içeren kumaş, dairesel eğilme dayanımı değerinin en yüksek olması sebebiyle kontrol kumaşı olarak seçilmiş ve derecesi 1 olarak belirlenmiştir.

Bu kumaşlar jüri üyelerine gösterilerek sertlik derecelerinin 1 olduğu ifade edilmiştir. Jüri yelerinden değerlendirme yapacakları kumaşları 1 ile 5 rakamları arasında puanlarla değerlendirmeleri istenmiştir. Bu değerlendirmede 1 en sert; 5 ise en yumuşak kumaşı ifade etmektedir (izelge 5.6).

Çizelge 5.6. Kumaş sertliğinin değerlendirilmesinde kullanılan subjektif değerlendirme skalası.

Subjektif Olarak Değerlendirilmesi İstenen zellik	Değerlendirme Skalası
Yumuşaklık-Sertlik	1 En sert . . . 5 En yumuşak

5.4.12. Kumaş pürüzlülüklerinin lm

Kumaş pürüzlülükleri, objektif ve subjektif olmak üzere 2 farklı yönteme göre ölçülmüştür.

Objektif olarak gerçekleştirilen ilk yöntemde, kumaş pürüzlülüğü, dinamik sürtünme katsayısının tespiti için geliştirilmiş olan FricTorq cihazı ile ölçülmüştür. Bu ölçümde, dinamik sürtünme katsayısı döndürme momentinden hareketle hesaplanmaktadır (Bozdoğan, 2009).



Şekil 5.33. FricTorq cihazının görünümü (Bozdoğan, 2009).

Şekil 5.33’de kumaş yüzeyinin dinamik sürtünme katsayısının tespiti için geliştirilmiş olan FricTorq cihazı gösterilmektedir. Cihaz ismini sürtünme anlamına gelen **Friction** ve döndürme momenti anlamına gelen **Torque** sözcüklerinden almaktadır (Bozdoğan, 2009). Kurulmuş olan sistemde, sürtünme katsayısı, döndürme momenti ile orantılı olarak değişmekte ve cihazdan elde edilen kinetik sürtünme katsayısı değeri, kumaşların yüzey pürüzlülüklerinin karşılaştırılmasında kullanılmaktadır.

Kumaş pürüzlülüklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiş olan 2. ölçüm yönteminde ise, kumaş sertliklerinin değerlendirilmesine benzer şekilde subjektif değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Test için, jüri üyesi en çok kullandığı elinin parmaklarını kumaş üzerinde serbestçe gezdirerek kumaş yüzeyindeki girinti ve çıkıntıları hissetmeye çalışmaktadır. Jüri üyesinin hissettiği pürüzlülükler ne kadar fazla ise kumaş o kadar pürüzlü, ne kadar az ise o kadar düzgündür (Sülar, 2005).

FricTorq cihazı kullanılarak gerçekleştirilen pürüzlülük ölçümlerinde, hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlardan, %30 tiftik / %70 viskon içeren kumaş, en yüksek kinetik sürtünme katsayısı değerine sahip olması

nedeniyle, bu kumaşlar için kontrol kumaşı olarak seçilmiştir. % 100 hayvansal lif içeren kumaş tipleri arasındaki en yüksek pürüzlülük değerinin ise % 100 tiftik içeren kumaşa ait olması nedeniyle, bu kumaş % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar için kontrol kumaşı olarak seçilmiştir.

Bu kumaşlar jüri üyelerine gösterilerek kumaşların pürüzlülük değerlerinin 1 olduğu ifade edilmiştir. Jüri üyelerinden değerlendirme yapacakları kumaşları 1 ile 5 rakamları arasında puanlarla değerlendirme yapmaları istenmiştir. Bu değerlendirmede 1 en pürüzlü; 5 ise en pürüzsüz kumaşı ifade etmektedir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. Kumaş pürüzlülüğünün değerlendirilmesinde kullanılan subjektif değerlendirme skalası.

Subjektif Olarak Değerlendirilmesi İstenen Özellik	Değerlendirme Skalası
Pürüzlülük-Düzgünlük	1 . . . 5 En pürüzlü En düzgün

5.4.13. Kumaşların dalama özelliklerinin belirlenmesi

5.4.13.1. Dalamanın subjektif olarak belirlenmesi

Dalama ve cilt reaksiyonları, kumaşların tutum ve performanslarını etkileyen önemli konfor parametreleridir. Dalama, kumaş yüzeyindeki lif uçlarının acı reseptörlerini harekete geçirecek ölçüde cilde bastırması sonucunda oluşmaktadır. Ciltte yer alan farklı duyu reseptörleri, cilt ve kumaş etkileşimi sonucunda çeşitli hislerin algılanmasını sağlamaktadırlar. Bu reseptörler, dokunma, ısı ve acı olarak sınıflandırılabilir.

Cilde temas eden giysilerin bizde oluşturdukları hisler, kumaşın duyu reseptörleri (alıcıları) ile etkileşimine bağlı olarak değişmektedir. Kumaşların yüzey özellikleri, bu hisler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bazı kumaşlar, cilt rahatsızlığına ya da dalamalarına sebep olan yüzey uyarıcıları içermektedir.

Dalama, kumaş yüzeyindeki yüksek yük taşıyan lif uçlarının cilt yüzeyine, acı reseptörlerini harekete geçirecek ölçüde bastırması sonucunda oluşmaktadır. Kumaş kaynaklı olarak oluşan dalama hissinin algılanmasını sağlayan duyu alıcıları, cilt yüzeyine oldukça yakın bulunmaktadır. Bu alıcıların yanıtları, acıdan ziyade, düşük seviyeli dalama hissi şeklindedir.

Kumaşların dalaması nedeniyle oluşan deri reaksiyonları giysinin cilde temasından bir saat ya da birkaç saat sonra görülebilmektedir.

Özel bazı duyuusal uyarıcılara (ışık, ses, titreşim vb.) karşı hassasiyet değişimlerinin belirlenmesinde, her bir kişinin o hissin algılanması için uyarıcının alacağı en düşük eşik değeri ölçülmektedir. Bu amaçla 28 erkek ve 27 kadından oluşan ve yaşları 20-60 arasında değişen bir grup denek üzerinde yapılan araştırmalarda, erkeklerin kadınlara göre daha az hassas olduğu ve yaştaki artış ile dalama hassasiyetinin düştüğü tespit edilmiştir (Safley, 2010).

Yünlü kumaşların dalama özellikleri kumaş yapısı içerisindeki liflerin inceliklerinden etkilenmektedir. Lifler kalınlaştıkça, dalama olasılığı da artmaktadır. Lif uzunluğu da aynı zamanda, kumaşın birim alanındaki lif ucu sayısını etkilemesi açısından dalama özelliği üzerinde etkili olmaktadır (Woolmark Company, 2011).

Giysilerin dalama özelliğinin, giysinin üretiminde kullanılan lif tipi ile ilgili olmadığı ifade edilmektedir. Dolayısıyla kullanılan materyalin yün, alpaka, tiftik ya da akrilik gibi kimyasal liflerden üretilip üretilmemesinin bir önemi olmamaktadır. Eğer kumaşın % 5'i, 30 mikronu aşan lif çapına sahip liflerden oluşuyor ise, kumaş cildi dalamakta ya da kaşıdurmaktadır. Ayrıca, çapı 22 mikronu aşan lifler içeren kumaşlarda dalama faktörünün ortaya çıktığı görülmektedir (Safley, 2010).

Literatürde, kumaş dalamasının değerlendirilmesi yönündeki çalışmalar incelenerek, tez çalışması kapsamında üretimi gerçekleştirilen kumaşların, dalama özellikleri, öncelikle subjektif olarak değerlendirilmiştir. Kumaşların dalama özelliklerinin objektif yöntemlerle ölçümüne yönelik olarak standart bir ölçüm

yönteminin bulunmaması nedeniyle, kontrol kumaşının seçilmesinde, kumaş yapısında kullanılan liflerinin çap değerlerinin dikkate alınmasına karar verilmiştir. Bu amaçla, ipek liflerinin en ince lif çapına sahip olmaları nedeniyle, %30 ipek / %70 viskon içeren kumaş, karışım kumaşları için, % 100 ipek içeren kumaş ise, % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar için kontrol kumaşı olarak seçilmiştir.

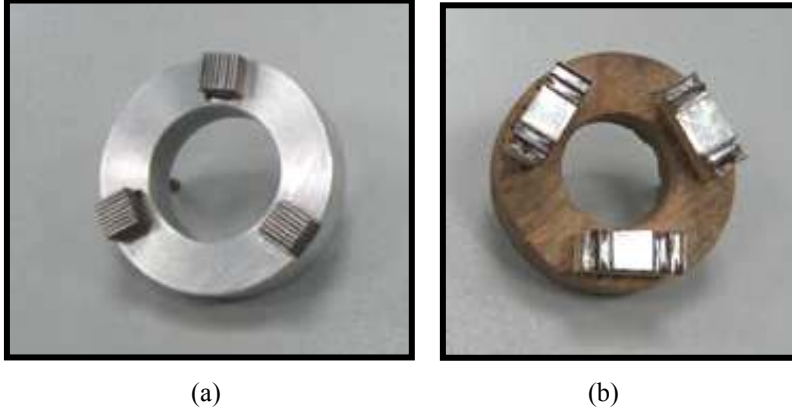
Bu kumaşlar jüri üyelerine gösterilerek kumaşların dalama değerlerinin 5 olduğu ifade edilmiştir. Jüri üyelerinden değerlendirme yapacakları kumaşları 1 ile 5 rakamları arasında puanlarla değerlendirme yapmaları istenmiştir. Bu değerlendirmede 1 en çok dalayan; 5 ise hiç dalamayan kumaşı ifade etmektedir (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8. Kumaşların dalama özelliğinin değerlendirilmesinde kullanılan subjektif değerlendirme skalası.

Subjektif Olarak Değerlendirilmesi İstenen Özellik	Değerlendirme Skalası
Dalama-Dalamama	1 . . . 5 En çok dalayan Hiç dalamayan

5.4.13.2. Dalamanın objektif ölçümü için yöntem geliştirilmesi

Bu değerlendirmelerin ardından, tez çalışması kapsamında üretilen tüm kumaşların insan teninde oluşturduğu dalama etkisinin objektif yöntemlerle belirlenebilmesi üzerinde çalışılmıştır. Bu kapsamda FricTorq cihazının pürüzlülük ölçüm başlığında (Şekil 5.34a) yapılan bir format değişikliği ile kumaş yüzeyinde dalamaya sebep olan yüzeysel sürtünme hareketinin belirlenmesi sağlanmış ve optimum sürtünme hareketini sağlayan başlığın üretimi gerçekleştirilmiştir. Kumaştaki dalamanın FricTorq cihazı yardımıyla ölçülebilmesini sağlamak için geliştirilen bu yeni başlığın yapısı Şekil 5.34b’de görülmektedir.

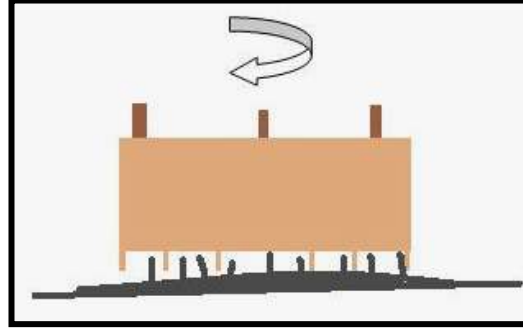


Şekil 5.34. Frictorq cihazının (a) orijinal ölçüm başlığı, (b) geliştirilen dalama ölçüm başlığı.



Şekil 5.35. Dalama ölçüm başlığı üzerindeki tınakların görünümü.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, kumaş yüzeyinde bulunan ve dalama etkisi yaratan lif uçlarının 2 mm yüksekliğinde ve belirli bir sertlikte oldukları görülmektedir. Bu sert lif uçlarının, sinir uçlarını uyarıcı etki gösterdikleri belirtilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda hazırlanan ölçüm başlığı üzerinde 18 farklı tınak bulunmakta (Şekil 5.35) ve kumaş yüzeyinde yapılan ölçüm sırasında, bu tınakların kumaş yüzeyindeki liflerle teması sırasında artan sürtünme kuvveti ile eş zamanlı olarak ölçülen döndürme momenti değerinde ani bir yükselme oluşması sağlanmaktadır. Bu sayede, kumaş yüzeyindeki pürüzlülük ölçümü değil, kısa ve sert liflerin başlık üzerindeki tınaklara takılarak sürtünme kuvvetini arttırmasından hareketle “dalama”nın ölçülmesi sağlanmaktadır.



Şekil 5.36. Ölçüm başlığının ölçüm sırasında kumaş yüzeyinde dalamaya sebep olan liflerle teması.

Şekil 5.37’de, Frictorq cihazının orijinal pürüzlülük ölçüm başlığı ve yeni geliştirilen dalama başlığı ile % 100 yünlü kumaş üzerinde yapılan iki farklı teste ilişkin sonuçlar görülmektedir. Yeni geliştirilen başlık üzerindeki tırnaklarla sürtünen kısa ve kalın liflerin oluşturduğu titreşimler (Şekil 5.37b), orijinal pürüzlülük ölçüm başlığı ile elde edilen titreşimlerden (Şekil 5.37a) belirgin şekilde farklılık göstermektedir.



Şekil 5.37. FricTorq cihazında ölçüm süresince döndürme momenti değişimi: (a) Pürüzlülük (sürtünme katsayısı) ölçüm başlığı ile yapılan test, (b) Dalama ölçüm başlığı ile yapılan test.

Yeni başlığın kullanımı ile elde edilen yüksek genlikli titreşimler, dalamaya sebep olan liflerin tırnaklara sürtünmesinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, dalamaya sebep olan liflerin kumaş yüzeyindeki miktarının artmasıyla, daha yüksek genlikte titreşimler elde edilmekte ve ortalama μ_{kin} değeri de bu sonuca bağlı olarak artmaktadır.

5.5. Tez Çalışmasında Elde Edilen Bulguların Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Tez çalışması kapsamında temin edilen liflere ilişkin bulguların değerlendirilmesinde varyans analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu lifler kullanılarak üretilen ipliklere ve ipliklerin örülmesi ile üretilen kumaşlara ilişkin bulgulara ise, iki ya da daha fazla bağımsız değişkenin bir bağımlı değişken üzerindeki etkilerini inceleyebilme imkânı bulması açısından çok değişkenli varyans analizi yöntemi kullanılmıştır.

Varyans analizinde hangi çoklu karşılaştırmanın kullanılacağına karar verebilmek için, ölçüm sonuçlarına Levene homojenlik testi uygulanmıştır. Uygulanan Levene testi için hipotez denklemleri, %95 güven aralığında, aşağıda belirtilen şekilde kurulmuştur.

$$H_0: \sigma_0 = \sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma_k$$

$$H_1: \sigma_i \neq \sigma_j, \text{ en az bir çift için } (i \neq j)$$

Lif testleri için:

* Lif tipi açısından değerlendirme

$$H_0: \mu_{\text{viskon}} = \mu_{\text{tiftik}} = \mu_{\text{yün}} = \mu_{\text{kaşmir}} = \mu_{\text{ipek}} = \mu_{\text{angora}} = \mu_{\text{alpaka}}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ en az bir çift için } (i \neq j)$$

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren iplik ve kumaşlar için:

* Lif tipi açısından değerlendirme

$$H_0: \mu_{\text{viskon}} = \mu_{\text{tiftik}} = \mu_{\text{yün}} = \mu_{\text{kaşmir}} = \mu_{\text{ipek}} = \mu_{\text{angora}} = \mu_{\text{alpaka}}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ en az bir çift için } (i \neq j)$$

* Hayvansal lif oranı açısından değerlendirme

% 100 viskon içeren ipliklerde hayvansal lif bulunmadığından, değerlendirmelerde viskon oranı dikkate alınarak %10, %20, %30 ve % 100 viskon içermesine göre hipotez testi kurulmuştur.

$$H_0: \mu_{\%10} = \mu_{\%20} = \mu_{\%30} = \mu_{\%100}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ en az bir çift için } (i \neq j)$$

* Her bir hayvansal lif tipi için, hayvansal lif oranı değişimi açısından değerlendirme

Bu değerlendirme ise tiftik, yün, kaşmir, ipek, angora ve alpaka içeren iplik/kumaşlarda her bir hayvansal lif grubunda, hayvansal lif oranı değişiminin, birbirleriyle ve % 100 viskon içeren iplik/kumaşlarla karşılaştırmasında kullanılmıştır.

$$H_0: \mu_{\%10} = \mu_{\%20} = \mu_{\%30} = \mu_{\%100}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ en az bir çift için } (i \neq j)$$

% 100 hayvansal lif içeren kumaşlar için:

* Lif tipi açısından değerlendirme

$$H_0: \mu_{\text{tiftik}} = \mu_{\text{yün}} = \mu_{\text{kaşmir}} = \mu_{\text{ipek}} = \mu_{\text{angora}} = \mu_{\text{alpaka}}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ en az bir çift için } (i \neq j)$$

Levene testi sonucunda homojen varyans saptanması durumunda, ortalamalar arasındaki farkları daha ayrıntılı incelemek için Student-Newman-Keuls (SNK) testi, heterojen varyans saptanması durumunda ise, Tamhane's T2 testi uygulanmıştır.

İstatistiksel değerlendirmeler sonucunda elde edilen p değerlerinin değerlendirilmesinde $\alpha=0,05$ seviyesi esas alınmıştır.

Subjektif tutum testlerinin değerlendirilmesinin öncesinde, test sonuçlarına ilişkin verilerin normal dağılış gösterme durumu (*Asmp. Sig.* değerinin kontrolü) incelenmiştir. Verilerin normal dağılış gösterdiğinin tespitinin ardından, subjektif ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesinde de yine varyans analizi yöntemi kullanılmıştır.

6. BULGULAR

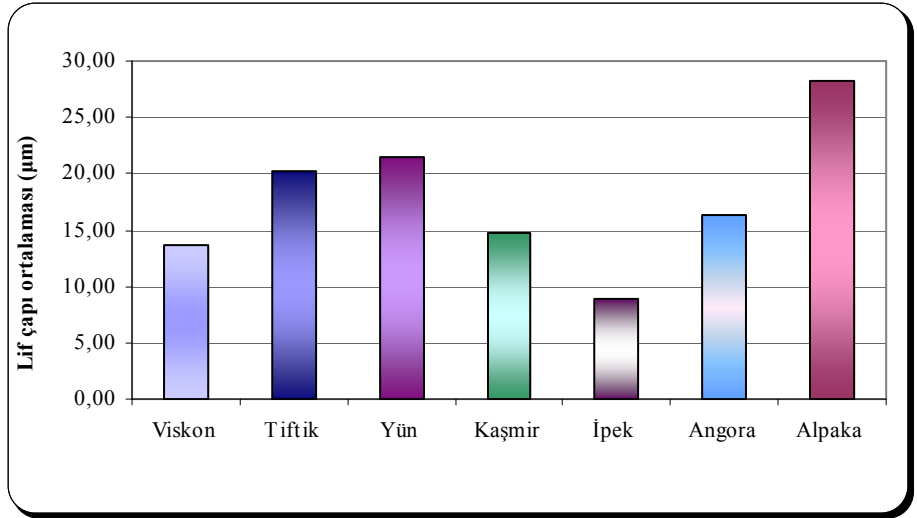
6.1. Lif Özelliklerine İlişkin Bulgular

6.1.1. Liflerin incelik, uzunluk ve yüzey özelliklerine ilişkin bulgular

Tez çalışması kapsamında kullanılan liflerin lif inceliklerine ilişkin bulgular Çizelge 6.1.'de ve ortalama çap değerleri grafiği Şekil 6.1.'de verilmektedir.

Çizelge 6.1. Tez çalışmasında kullanılan liflerin çaplarına ilişkin test verileri.

Lif Çapları	Ortalama (µm)	Standart Sapma	% CV	Maksimum	Minimum
Viskon	13,64	1,51	11,06	17,09	10,44
Tiftik	20,32	5,40	26,59	41,70	14,00
Yün	21,44	4,25	19,81	36,30	10,20
Kaşmir	14,80	2,54	17,16	21,70	8,35
İpek	8,95	2,06	23,06	15,92	6,00
Angora	16,25	4,80	29,52	50,40	7,30
Alpaka	28,20	5,60	19,86	45,76	20,60



Şekil 6.1. Liflerin ortalama çap değerleri grafiği.

Tez çalışmasında kullanılan liflerden, çapları 30 µm'nin üstünde olanlarının sayısının, tüm liflerin sayısına yüzdesel oranları Çizelge 6.2'de verilmektedir.

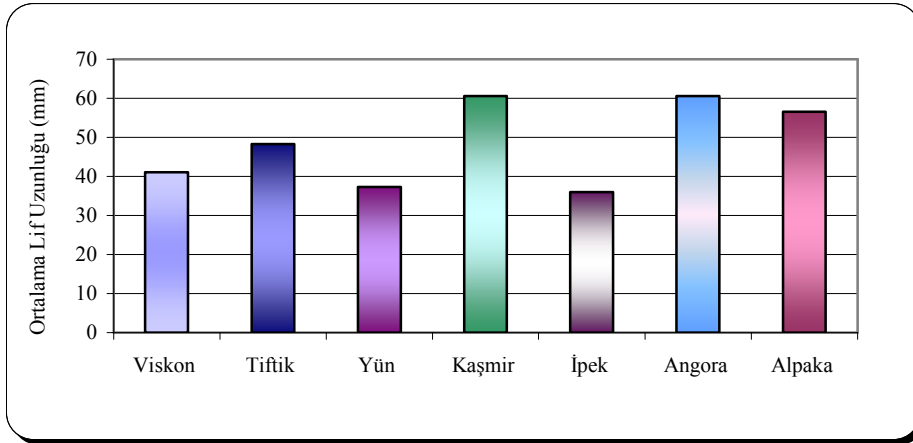
Çizelge 6.2. Tez çalışmasında kullanılan liflerin içerisindeki kalın liflerin yüzdeleri.

Hayvansal lifler	Tiftik	Yün	Kaşmir	İpek	Angora	Alpaka
30 µ üstü liflerin oranı (%)	8	4	0	0	1	26

Tez çalışması kapsamında kullanılan liflerin lif uzunluk değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 6.3'te ve ortalama lif uzunluğu değerleri grafiği Şekil 6.2'de verilmektedir.

Çizelge 6.3. Tez çalışmasında kullanılan liflerin uzunluk değerlerine ilişkin test verileri.

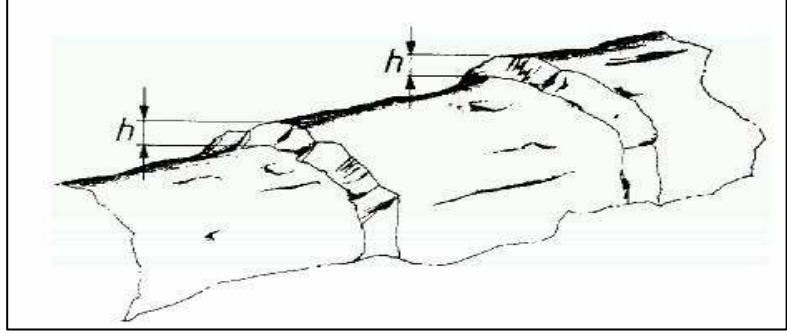
Lif Uzunluğu	Ortalama (mm)	Standart Sapma	% CV	Maksimum	Minimum
Viskon	41,09	12,90	31,41	83,00	26,00
Tiftik	48,30	14,10	29,19	82,00	18,00
Yün	37,26	4,45	11,94	47,00	27,00
Kaşmir	60,57	14,47	23,89	90,00	28,00
İpek	36,02	5,72	15,88	50,00	18,00
Angora	60,55	13,02	21,51	88,00	40,00
Alpaka	56,54	12,81	22,65	89,00	27,00



Şekil 6.2 Liflerin ortalama uzunluk değerleri grafiği.

Hayvansal liflerin, JEOL JSM-6060LV Model Taramalı Elektron Mikroskobu'nda çekilen yüzey görünümlerinden yararlanılarak, büyütülmüş yüzey fotoğrafları üzerinde yapılan ölçümler ile liflerin ortalama pulcuk sıklığı ve ortalama pulcuk yükseklikleri hesaplanmıştır. Pulcuk sıklığı, birim uzunluktaki pulcuk sayısını, pulcuk yüksekliği ise, pulcuğun uç kısmının yüzeyden

yüksekliğini (h) (Şekil 6.3.) ifade etmektedir. İpek lifleri, yüzeyinde pulcuk içermemesi nedeniyle, bu ölçümlerin dışında tutulmuş olup, çalışmada kullanılan diğer tüm hayvansal liflerin ortalama pulcuk sıklığı ve ortalama pulcuk yükseklikleri Çizelge 6.4’te özetlenmiştir.

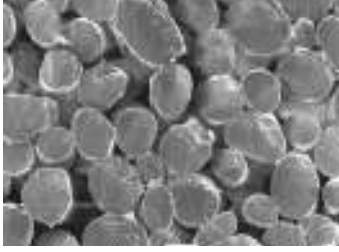
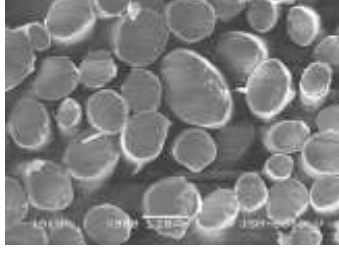
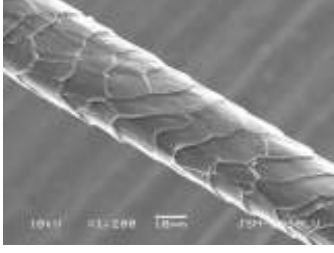
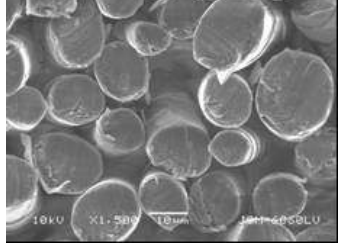
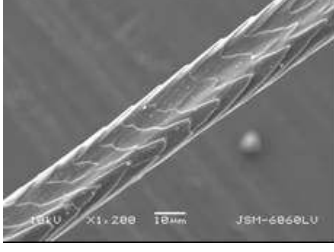
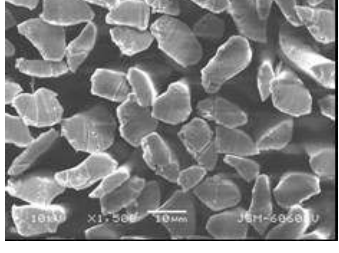
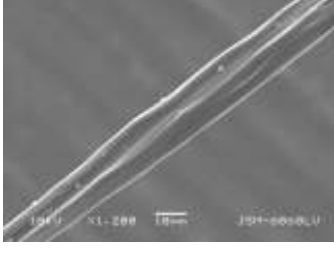
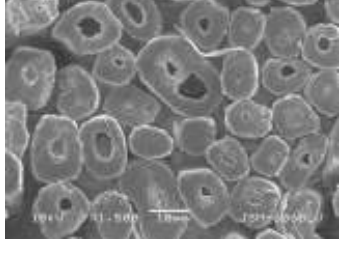
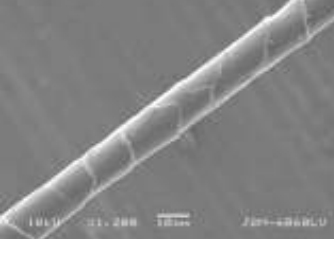
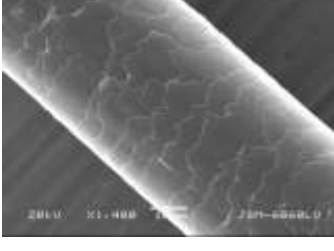


Şekil 6.3. Liflerde pulcuk yüksekliği (Franck, 2001).

Çizelge 6.4. Tez çalışmasında kullanılan hayvansal liflerin yüzey özelliklerine ilişkin test bulguları.

Hayvansal lifler	Ortalama Pulcuk Yüksekliği (μm)	Ortalama Pulcuk Sıklığı (Pulcuk/100 μm)
Tiftik	0,47	8,6
Yün	0,85	8,0
Kaşmir	0,50	8,5
İpek	-	-
Angora	0,42	7,0
Alpaka	0,40	10,9

Çalışmada kullanılan hayvansal liflerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) fotoğrafları Şekil 6.4’de verilmektedir.

Lif Cinsi	Enine Kesit Görünümleri	Boyuna Kesit Görünümleri
Tiftik		
Yün		
Kaşmir		
İpek		
Angora		
Alpaka		

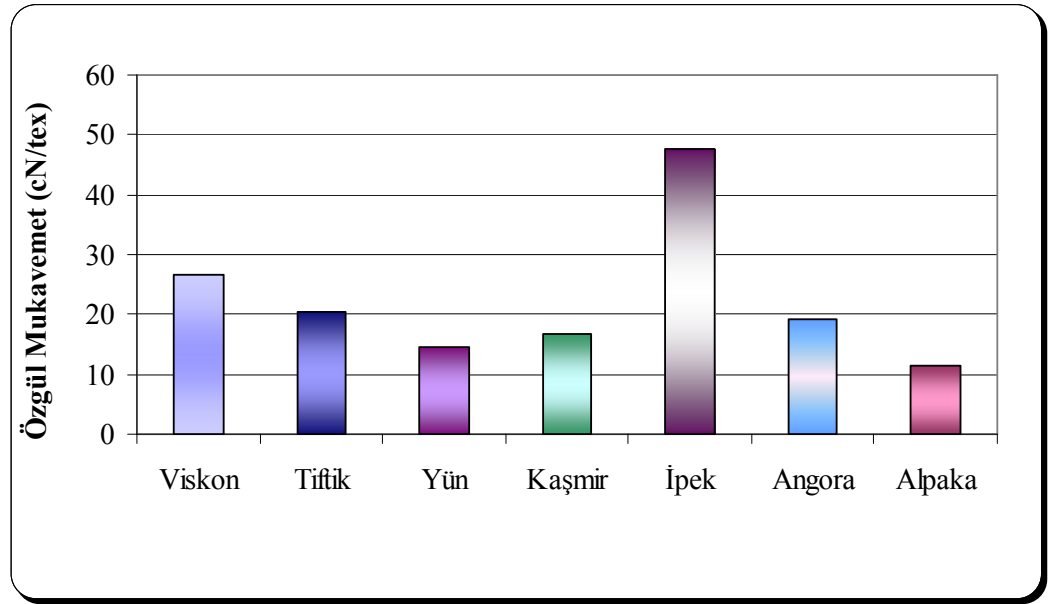
Şekil 6.4. Çalışmada kullanılan hayvansal liflerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) fotoğrafları.

6.1.2. Liflerin mekanik özelliklerine ilişkin bulgular

Tez çalışması kapsamında kullanılan liflerin özgül mukavemetlerine ilişkin bulgular Çizelge 6.5’de ve ortalama özgül mukavemet değerleri grafiği Şekil 6.5’te verilmektedir.

Çizelge 6.5. Liflerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri.

Lifler	Özgül Mukavemet (cN/tex)					Young Modülü (cN/dtex)
	Ortalama (cN/tex)	Standart Sapma	% CV	Maksimum	Minimum	
Viskon	26,49	4,35	16,41	33,06	18,58	0,40
Tiftik	20,46	5,30	25,89	29,28	11,59	0,27
Yün	14,51	5,34	36,80	28,31	8,24	0,35
Kaşmir	16,57	5,76	34,76	32,13	8,08	0,23
İpek	47,64	11,95	25,07	68,00	23,44	1,09
Angora	19,26	5,04	26,18	32,80	13,78	0,17
Alpaka	11,37	3,90	34,34	18,10	5,90	0,16



Şekil 6.5. Liflerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri grafiği.

6.2. İplik Özelliklerine İlişkin Bulgular

6.2.1. İpliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin bulgular Çizelge 6.6’da, PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.7’de verilmektedir.

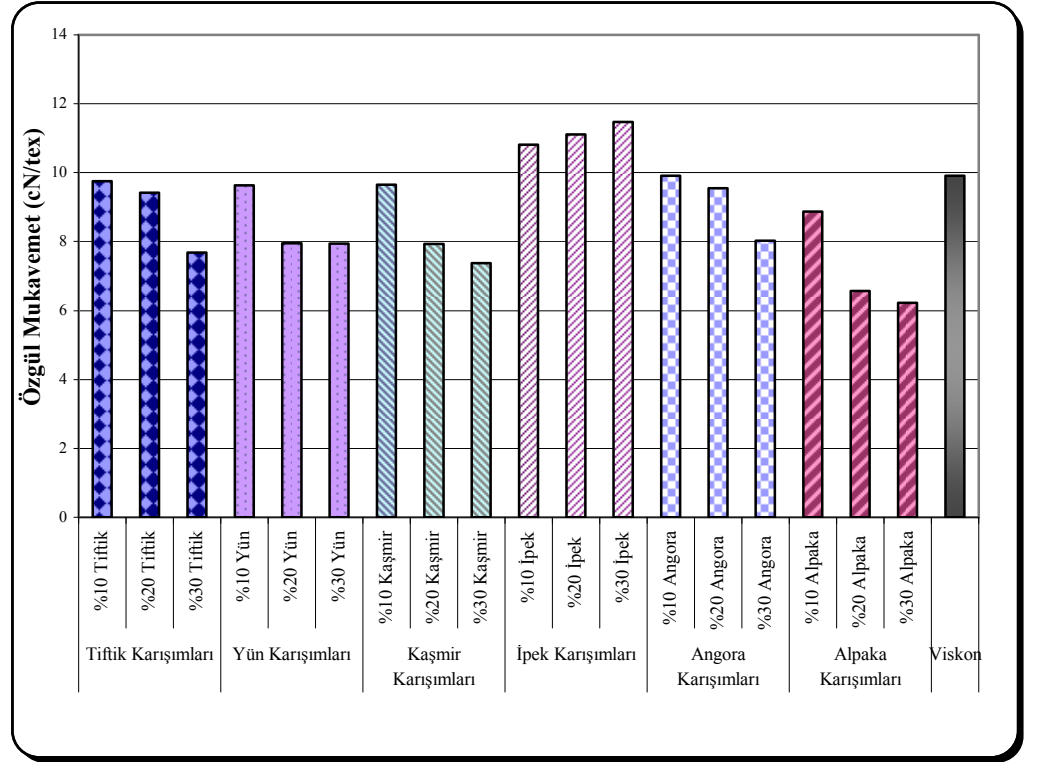
Çizelge 6.6. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri.

İplik Özgül Mukavemeti		Ortalama (cN/tex)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım İplikler	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım iplikler	%10 Tiftik	9,75	0,59	6,02	11,02	9,00
	%20 Tiftik	9,41	0,43	4,58	10,00	8,50
	%30 Tiftik	7,69	0,48	6,30	8,51	7,23
Yün/Viskon karışım iplikler	%10 Yün	9,63	0,57	5,88	10,51	8,88
	%20 Yün	7,95	0,45	5,72	8,54	7,00
	%30 Yün	7,94	0,91	11,48	9,24	6,07
Kaşmir/Viskon karışım iplikler	%10 Kaşmir	9,65	0,87	9,02	11,26	8,36
	%20 Kaşmir	7,93	1,01	12,73	9,52	6,37
	%30 Kaşmir	7,38	0,45	6,08	8,01	6,73
İpek /Viskon karışım iplikler	%10 İpek	10,81	0,88	8,10	11,94	9,82
	%20 İpek	11,11	0,76	6,86	12,95	10,21
	%30 İpek	11,47	1,02	8,93	13,40	9,96
Angora /Viskon karışım iplikler	%10 Angora	9,91	0,82	8,26	11,26	8,28
	%20 Angora	9,55	0,99	10,42	10,95	7,39
	%30 Angora	8,02	1,19	14,87	10,13	6,30
Alpaka /Viskon karışım iplikler	%10 Alpaka	8,87	0,72	8,17	9,88	7,57
	%20 Alpaka	6,57	0,43	6,60	7,52	6,26
	%30 Alpaka	6,23	0,46	7,31	6,65	5,15
% 100 Viskon İplik		9,91	0,65	6,57	11,44	9,21

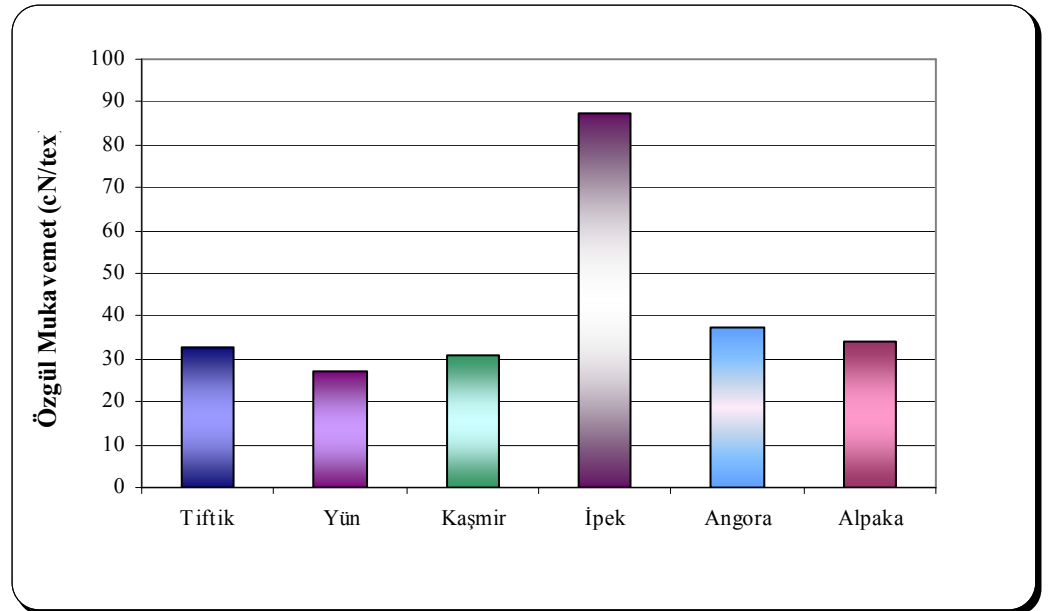
Çizelge 6.7. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin test verileri.

İplik Özgül Mukavemeti	Ortalama (cN/tex)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	32,86	4,60	14,02	42,40	23,60
Yün	27,28	1,95	7,15	30,05	23,70
Kaşmir	30,63	5,31	17,35	36,60	19,65
İpek	87,21	11,88	13,62	106,90	69,30
Angora	37,31	2,61	6,98	41,45	33,05
Alpaka	34,13	5,61	16,45	40,95	26,50

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama özgül mukavemet değerleri grafiği Şekil 6.6’da, PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama özgül mukavemet değerleri grafiği ise Şekil 6.7’de verilmektedir.



Şekil 6.6. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama özgül mukavemeti değerleri grafiği.



Şekil 6.7. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama özgül mukavemet değerleri grafiği.

6.2.2. İplik düzgünsüzlüklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin iplik düzgünsüzlüklerine (% CVm değerleri) ilişkin bulgular Çizelge 6.8’de, PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklere ilişkin bulgular Çizelge 6.9’de verilmektedir.

Çizelge 6.8. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin %CVm değerlerine ilişkin test verileri.

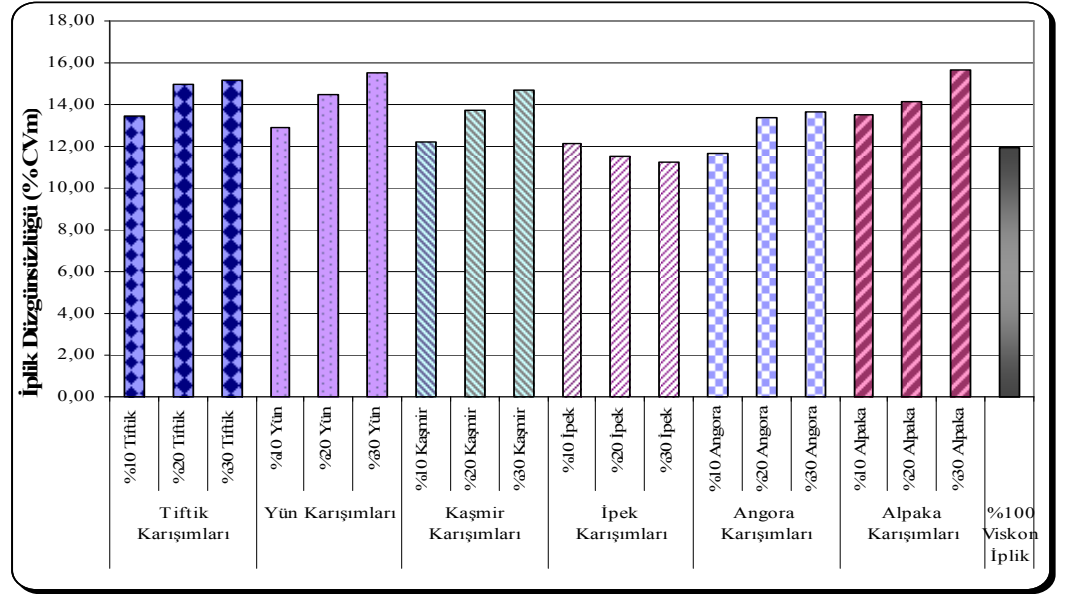
İplik Düzgünsüzlüğü		Ortalama (% CV _m)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım İplikler	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımli iplikler	%10 Tiftik	13,44	0,88	6,53	14,88	12,50
	%20 Tiftik	14,97	0,77	5,15	15,89	13,89
	%30 Tiftik	15,17	0,60	3,97	16,04	14,55
Yün/Viskon karışımli iplikler	%10 Yün	12,91	0,52	4,05	13,73	12,39
	%20 Yün	14,48	0,24	9,47	14,80	14,18
	%30 Yün	15,48	1,47	9,47	17,23	14,07
Kaşmir/Viskon karışımli iplikler	%10 Kaşmir	12,19	0,45	3,69	12,75	11,73
	%20 Kaşmir	13,75	1,04	7,55	14,91	12,75
	%30 Kaşmir	14,71	0,09	0,62	14,79	14,58
İpek /Viskon karışımli iplikler	%10 İpek	12,12	0,81	6,72	12,54	10,67
	%20 İpek	11,49	0,51	4,45	12,32	10,91
	%30 İpek	11,25	0,71	6,34	12,52	10,89
Angora /Viskon karışımli iplikler	%10 Angora	11,65	0,26	2,22	11,94	11,39
	%20 Angora	13,35	0,51	3,78	13,86	12,58
	%30 Angora	13,67	0,75	5,46	14,80	12,72
Alpaka /Viskon karışımli iplikler	%10 Alpaka	13,53	0,73	5,38	14,10	12,26
	%20 Alpaka	14,17	0,28	2,00	14,44	13,72
	%30 Alpaka	15,64	1,34	8,57	16,79	14,02
% 100 Visikon İplik		11,91	0,55	4,58	12,60	11,08

Çizelge 6.9. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin % CVm değerlerine ilişkin test verileri.

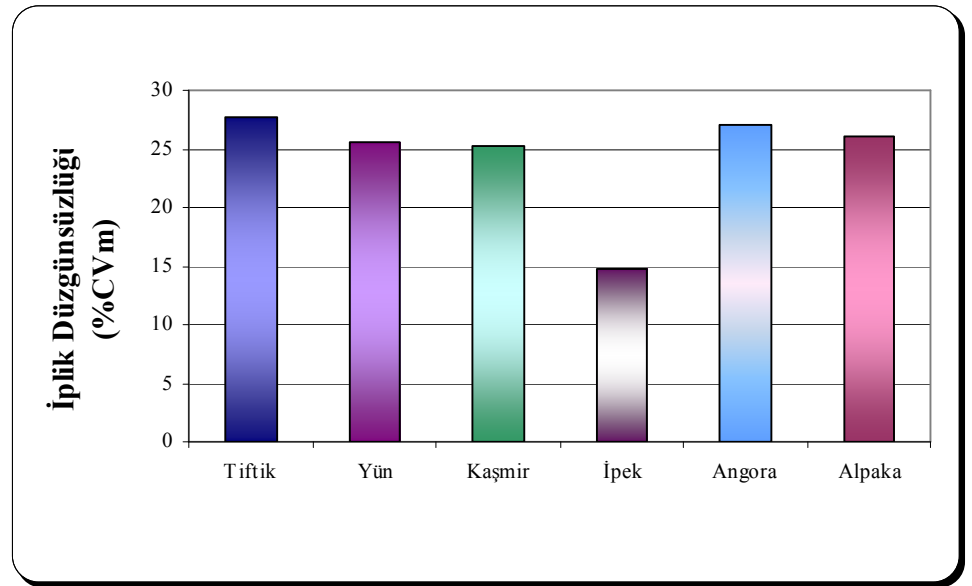
İplik Düzgünsüzlüğü	Ortalama (% CV _m)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	27,62	1,98	7,16	29,01	25,36
Yün	25,50	1,77	6,94	27,10	23,60
Kaşmir	25,32	2,87	11,32	27,70	22,14
İpek	14,82	1,27	8,54	16,26	13,88
Angora	27,03	2,45	9,08	28,90	24,25
Alpaka	26,12	0,85	3,26	27,00	25,30

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama iplik düzgünsüzlüğü (% CVm) değerleri grafiği Şekil 6.8’de, PVA özlü % 100

hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama iplik düzgünsüzlüğü (%CVm) değerleri grafiği ise Şekil 6.9’da verilmektedir.



Şekil 6.8. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama %CVm değerleri grafiği.



Şekil 6.9. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama %CVm değerleri grafiği.

6.2.3. İplik tüylülüklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülüklerine (H) ilişkin bulgular Çizelge 6.10’da, PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin tüylülüklerine (H) ilişkin bulgular ise Çizelge 6.11’de verilmektedir.

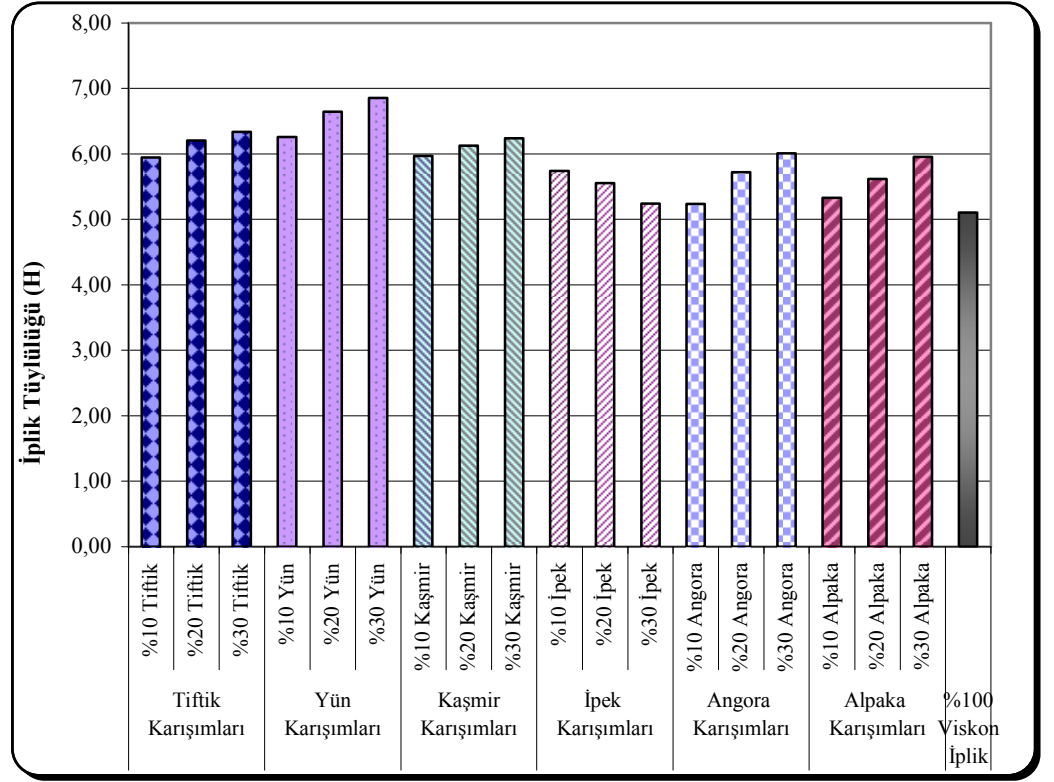
Çizelge 6.10. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük (H) değerlerine ilişkin test verileri.

İplik Tüylülüğü		Ortalama (H)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım İplikler	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımli iplikler	%10 Tiftik	5,94	0,23	3,90	6,18	5,65
	%20 Tiftik	6,20	0,11	1,77	6,35	6,06
	%30 Tiftik	6,34	0,24	3,74	6,60	6,05
Yün/Viskon karışımli iplikler	%10 Yün	6,26	0,32	5,05	6,57	5,76
	%20 Yün	6,64	0,61	9,24	7,54	6,00
	%30 Yün	6,85	0,21	3,04	7,12	6,54
Kaşmir/Viskon karışımli iplikler	%10 Kaşmir	5,97	0,11	1,79	6,08	5,79
	%20 Kaşmir	6,13	0,07	1,10	6,08	6,03
	%30 Kaşmir	6,24	0,11	3,04	6,46	6,13
İpek /Viskon karışımli iplikler	%10 İpek	5,74	0,52	9,11	6,46	5,01
	%20 İpek	5,55	0,26	4,61	5,80	5,14
	%30 İpek	5,24	0,39	7,45	5,91	4,93
Angora /Viskon karışımli iplikler	%10 Angora	5,24	0,08	1,62	5,34	5,15
	%20 Angora	5,72	0,26	3,78	5,91	5,38
	%30 Angora	6,01	0,75	4,13	6,39	5,79
Alpaka /Viskon karışımli iplikler	%10 Alpaka	5,33	0,33	6,15	5,91	5,14
	%20 Alpaka	5,62	0,25	4,53	5,90	5,30
	%30 Alpaka	5,95	0,19	3,23	6,20	5,76
% 100 Viskon İplik		5,10	0,42	8,28	5,76	4,72

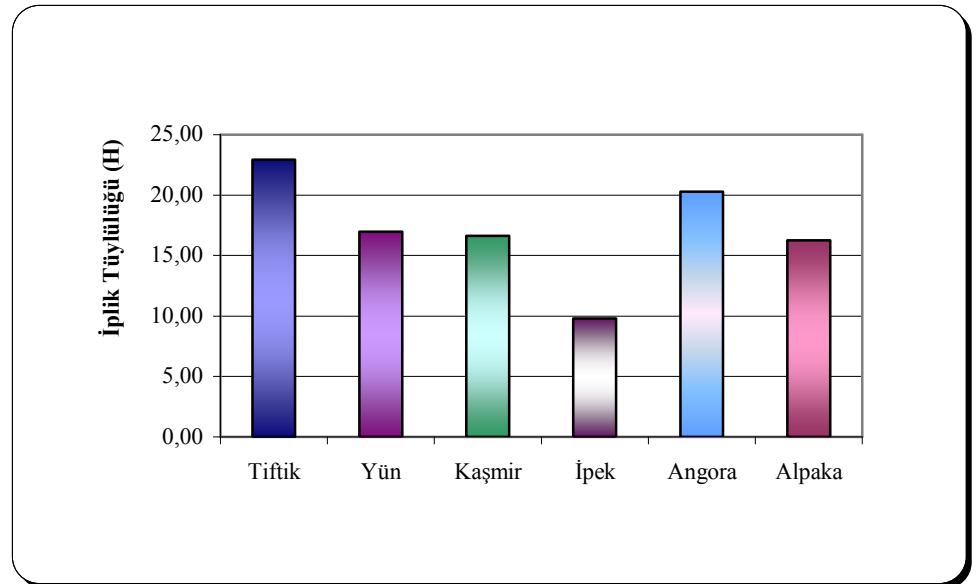
Çizelge 6.11. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin tüylülük (H) değerlerine ilişkin test verileri.

İplik Tüylülüğü	Ortalama (H)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	22,94	1,35	5,86	23,87	21,40
Yün	16,96	1,44	8,49	18,43	15,55
Kaşmir	16,61	0,96	5,81	17,66	15,76
İpek	9,81	1,66	16,88	11,70	8,60
Angora	20,29	0,98	4,83	21,34	19,40
Alpaka	16,25	0,63	3,86	16,90	15,65

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama tüylülük değerleri grafiği Şekil 6.10’da, PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama tüylülük değerleri grafiği ise Şekil 6.11’de verilmektedir.



Şekil 6.10. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin ortalama iplik tüylülüğü değerleri grafiği.



Şekil 6.11. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen çift katlı ipliklerin ortalama iplik tüylülüğü değerleri grafiği.

6.3. Kumaş Özelliklerine İlişkin Bulgular

6.3.1. Kumaşların relaksasyon sonrası boyutsal özelliklerine ilişkin bulgular

6.3.1.1. Kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin bulgular Çizelge 6.12’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.13’de verilmektedir.

Çizelge 6.12. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin test verileri.

İlmeK İplik Uzunluğu		Ortalama (mm/ilmeK)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Tiftik	2,632	0,097	3,691	2,760	2,480
	%20 Tiftik	2,664	0,112	4,214	2,800	2,480
	%30 Tiftik	2,650	0,104	3,934	2,820	2,440
Yün/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Yün	2,582	0,066	2,542	2,640	2,440
	%20 Yün	2,600	0,110	4,213	2,820	2,480
	%30 Yün	2,612	0,038	1,453	2,700	2,560
Kaşmir/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Kaşmir	2,604	0,112	4,311	2,820	2,520
	%20 Kaşmir	2,604	0,111	4,266	2,820	2,520
	%30 Kaşmir	2,664	0,100	3,742	2,820	2,520
İpek /Viskon karışımli kumaşlar	%10 İpek	2,636	0,134	5,093	2,800	2,420
	%20 İpek	2,694	0,075	2,801	2,800	2,520
	%30 İpek	2,638	0,077	2,913	2,720	2,480
Angora /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Angora	2,598	0,015	0,568	2,620	2,580
	%20 Angora	2,722	0,054	1,973	2,780	2,600
	%30 Angora	2,662	0,091	3,405	2,740	2,480
Alpaka /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Alpaka	2,630	0,100	3,798	2,800	2,480
	%20 Alpaka	2,622	0,121	4,611	2,800	2,480
	%30 Alpaka	2,648	0,096	3,617	2,800	2,520
% 100 VisKon kumaş		2,676	0,121	4,523	2,800	2,520

Çizelge 6.13. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin test verileri.

İlmeK İplik Uzunluğu	Ortalama (mm/ilmeK)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	8,150	0,695	8,532	8,711	6,368
Yün	8,514	0,104	1,224	8,627	8,375
Kaşmir	8,447	0,195	2,311	8,675	8,190
İpek	8,504	0,145	1,705	8,694	8,240
Angora	8,331	0,212	2,540	8,627	8,038
Alpaka	8,396	0,362	4,315	8,776	7,686

6.3.1.2. Kumaşların birim uzunluktaki ilmek sayılarına ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların birim uzunluk ve alandaki ilmek sayılarına ilişkin bulgular Çizelge 6.14'te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların birim uzunluk ve alandaki ilmek sayılarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.15'te verilmektedir.

Çizelge 6.14. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların birim uzunluktaki ilmek sayılarına ilişkin test verileri.

Birim uzunluk ve alandaki ilmek sayısı		1 cm'deki ilmek sıra sayısı (ilmek/cm)	1 cm'deki ilmek çubuk sayısı (ilmek/cm)	1 cm ² 'deki ilmek sayısı (ilmek/ cm ²)
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı			
Tiftik/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Tiftik	16,69	13,00	29,69
	%20 Tiftik	16,82	13,18	30,00
	%30 Tiftik	16,49	13,36	29,84
Yün/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Yün	16,55	13,19	29,75
	%20 Yün	16,55	13,13	29,69
	%30 Yün	16,71	13,14	29,85
Kaşmir/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Kaşmir	16,60	13,13	29,73
	%20 Kaşmir	16,63	13,14	29,76
	%30 Kaşmir	16,53	13,08	29,61
İpek /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 İpek	16,66	13,00	29,66
	%20 İpek	16,60	13,07	29,67
	%30 İpek	16,67	13,09	29,76
Angora /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Angora	16,70	13,17	29,87
	%20 Angora	16,70	13,16	29,86
	%30 Angora	16,83	13,05	29,88
Alpaka /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Alpaka	16,71	13,17	29,88
	%20 Alpaka	16,61	13,14	29,76
	%30 Alpaka	16,78	13,11	29,89
% 100 Viskon kumaş		16,65	13,04	29,69

Çizelge 6.15. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların birim uzunluktaki ilmek sayılarına ilişkin test verileri.

Birim uzunluk ve alandaki ilmek sayısı	1 cm'deki ilmek sıra sayısı (ilmek/cm)	1 cm'deki ilmek çubuk sayısı (ilmek/cm)	1 cm ² 'deki ilmek sayısı (ilmek/ cm ²)
Tiftik	6,05	4,96	11,01
Yün	5,96	4,92	10,88
Kaşmir	6,00	4,92	10,92
İpek	6,05	4,87	10,92
Angora	6,00	4,95	10,95
Alpaka	6,00	4,98	10,98

6.3.1.3. Kumaşların gramajlarına ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gramajlarına ilişkin bulgular Çizelge 6.16’da, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gramajlarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.17’de verilmektedir.

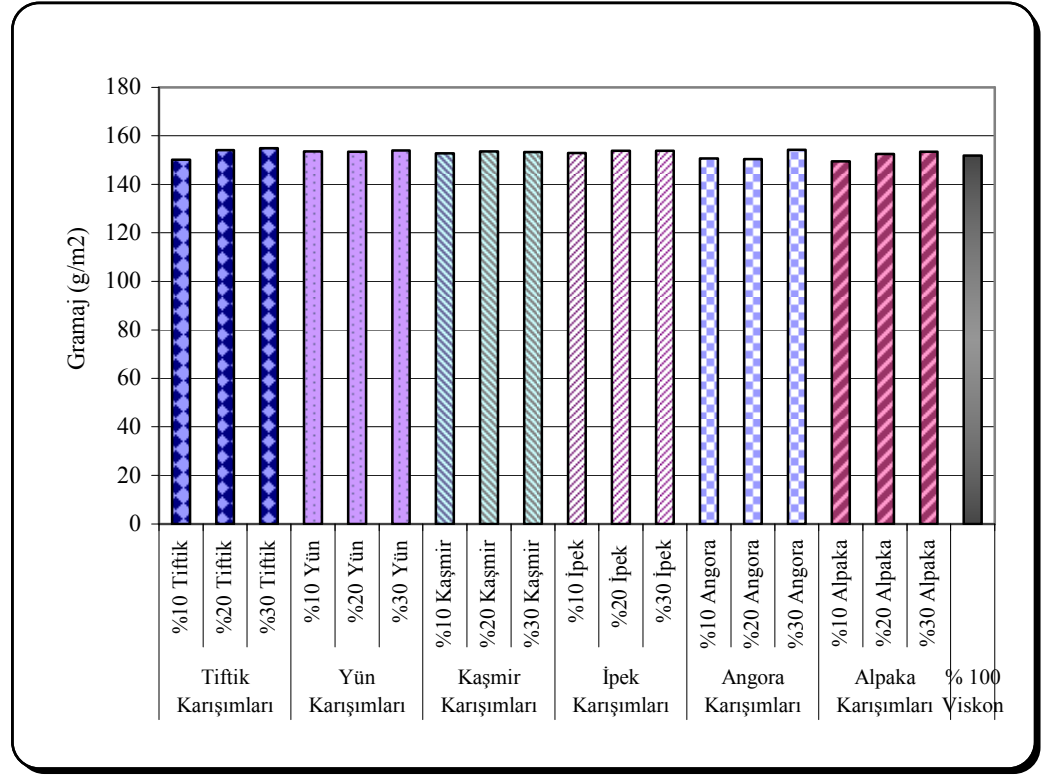
Çizelge 6.16. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gramajlarına ilişkin test verileri.

Kumaş Gramajı		Ortalama (g/m ²)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	150,14	3,12	2,08	152,64	145,69
	%20 Tiftik	154,09	3,58	2,32	157,64	149,59
	%30 Tiftik	154,94	3,83	2,47	160,89	151,54
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	153,55	4,32	2,81	159,19	147,89
	%20 Yün	153,47	2,46	1,60	155,79	149,56
	%30 Yün	153,92	2,11	1,37	155,99	150,64
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	152,72	3,32	2,17	156,56	148,76
	%20 Kaşmir	153,57	4,80	3,13	157,66	145,04
	%30 Kaşmir	153,26	8,15	5,32	158,86	142,76
İpek /Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	152,97	2,56	1,67	155,26	149,56
	%20 İpek	153,79	3,51	2,28	157,66	148,54
	%30 İpek	153,88	4,47	2,91	158,59	147,16
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	150,71	3,13	2,08	154,49	145,64
	%20 Angora	150,44	3,35	2,23	153,84	146,59
	%30 Angora	154,30	3,46	2,25	158,69	149,66
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	149,46	3,54	2,37	155,44	146,09
	%20 Alpaka	152,52	3,01	1,98	155,89	149,19
	%30 Alpaka	153,42	2,26	1,47	156,29	150,99
% 100 Visikon kumaş		151,89	0,88	0,58	153,39	150,79

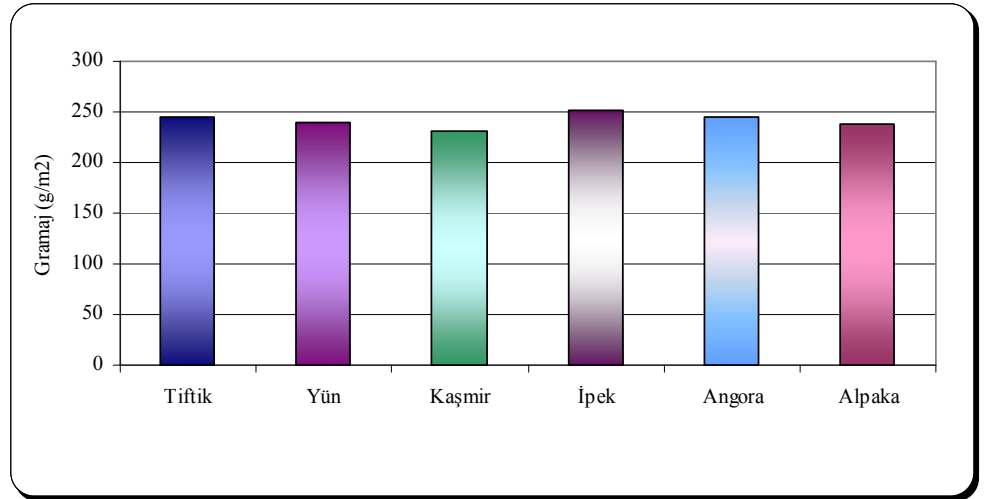
Çizelge 6.17. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların gramajlarına ilişkin test verileri.

Kumaş Gramajı	Ortalama (g/m ²)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	245,32	17,78	7,25	259,76	225,47
Yün	240,21	14,89	6,20	256,28	226,87
Kaşmir	231,43	22,80	9,85	257,73	217,16
İpek	251,00	13,89	5,53	260,00	235,00
Angora	245,65	11,85	4,82	258,17	234,62
Alpaka	237,18	17,47	7,36	255,52	220,74

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama gramaj değerleri grafiği Şekil 6.12’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama gramaj değerleri grafiği ise Şekil 6.13’te verilmektedir.



Şekil 6.12. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama gramaj değerleri grafiği.



Şekil 6.13. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama gramaj değerleri grafiği.

6.3.1.4. Kumaşların kalınlıklarına ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ilişkin bulgular Çizelge 6.18’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlıklarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.19’da verilmektedir.

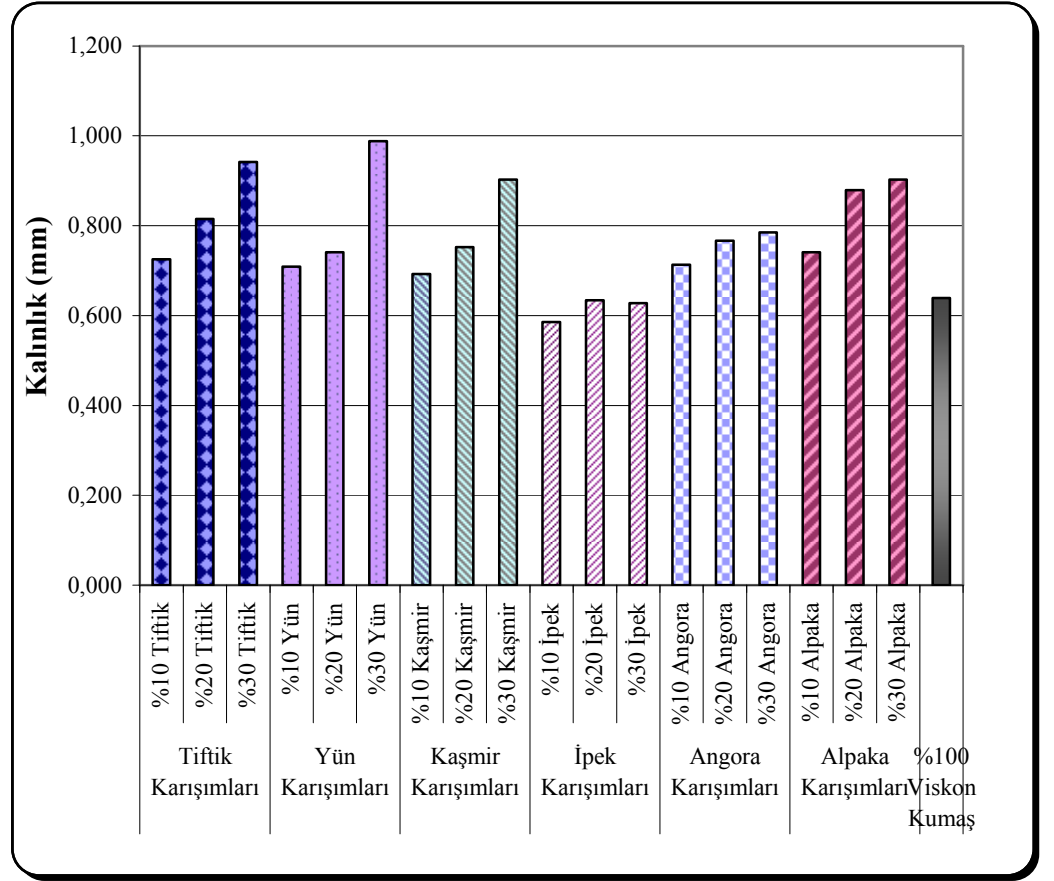
Çizelge 6.18. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ilişkin test verileri.

Kalınlık		Ortalama (mm)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	0,7248	0,0510	7,0406	0,7825	0,6856
	%20 Tiftik	0,8148	0,0529	6,4863	0,8725	0,7687
	%30 Tiftik	0,9418	0,0120	1,2751	0,9487	0,9279
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	0,7087	0,0144	2,0347	0,7202	0,6925
	%20 Yün	0,7410	0,0183	2,4714	0,7548	0,7202
	%30 Yün	0,9879	0,0280	2,8381	1,0180	0,9625
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	0,6925	0,0120	1,7258	0,7063	0,6856
	%20 Kaşmir	0,7525	0,0040	0,5294	0,7548	0,7479
	%30 Kaşmir	0,9025	0,0243	2,6960	0,9279	0,8794
İpek /Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	0,5863	0,0312	5,3238	0,6163	0,5540
	%20 İpek	0,6348	0,0080	1,2551	0,6440	0,6302
	%30 İpek	0,6279	0,0040	0,6437	0,6302	0,6232
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	0,7133	0,0208	2,9160	0,7341	0,6925
	%20 Angora	0,7664	0,0312	4,0728	0,7964	0,7341
	%30 Angora	0,7848	0,0160	2,0377	0,8033	0,7756
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	0,7410	0,0120	1,6128	0,7548	0,7341
	%20 Alpaka	0,8795	0,0183	2,0822	0,8933	0,8587
	%30 Alpaka	0,9025	0,0243	2,6960	0,9279	0,8794
% 100 Visikon kumaş		0,6394	0,0288	4,5078	0,6717	0,6163

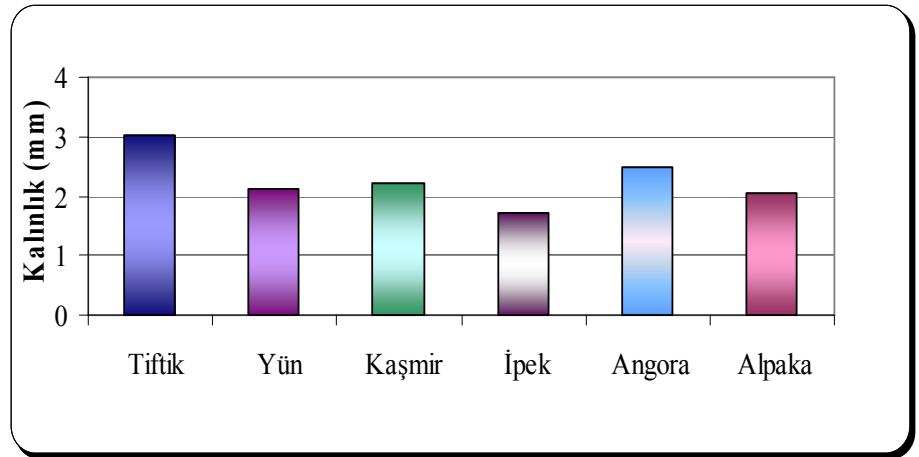
Çizelge 6.19. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların kalınlıklarına ilişkin test verileri.

Kumaş Kalınlığı	Ortalama (mm)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	3,02400	0,04045	1,33755	3,05400	2,97800
Yün	2,13067	0,02650	1,24381	2,16100	2,11200
Kaşmir	2,20267	0,04200	1,90696	2,25100	2,17500
İpek	1,69867	0,04864	2,86372	1,74500	1,64800
Angora	2,47233	0,23908	9,67039	2,71500	2,23700
Alpaka	2,06400	0,06798	3,29351	2,14000	2,00900

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama kalınlık değerleri grafiği Şekil 6.14’te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama kalınlık değerleri grafiği ise Şekil 6.15’te verilmektedir.



Şekil 6.14. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama kalınlık değerleri grafiği.



Şekil 6.15. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama kalınlık değerleri grafiği.

6.3.1.5. Kumaşların gözenekliliğine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gözeneklilik değerleri Çizelge 6.20’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gözeneklilik değerleri ise Çizelge 6.21’de verilmektedir.

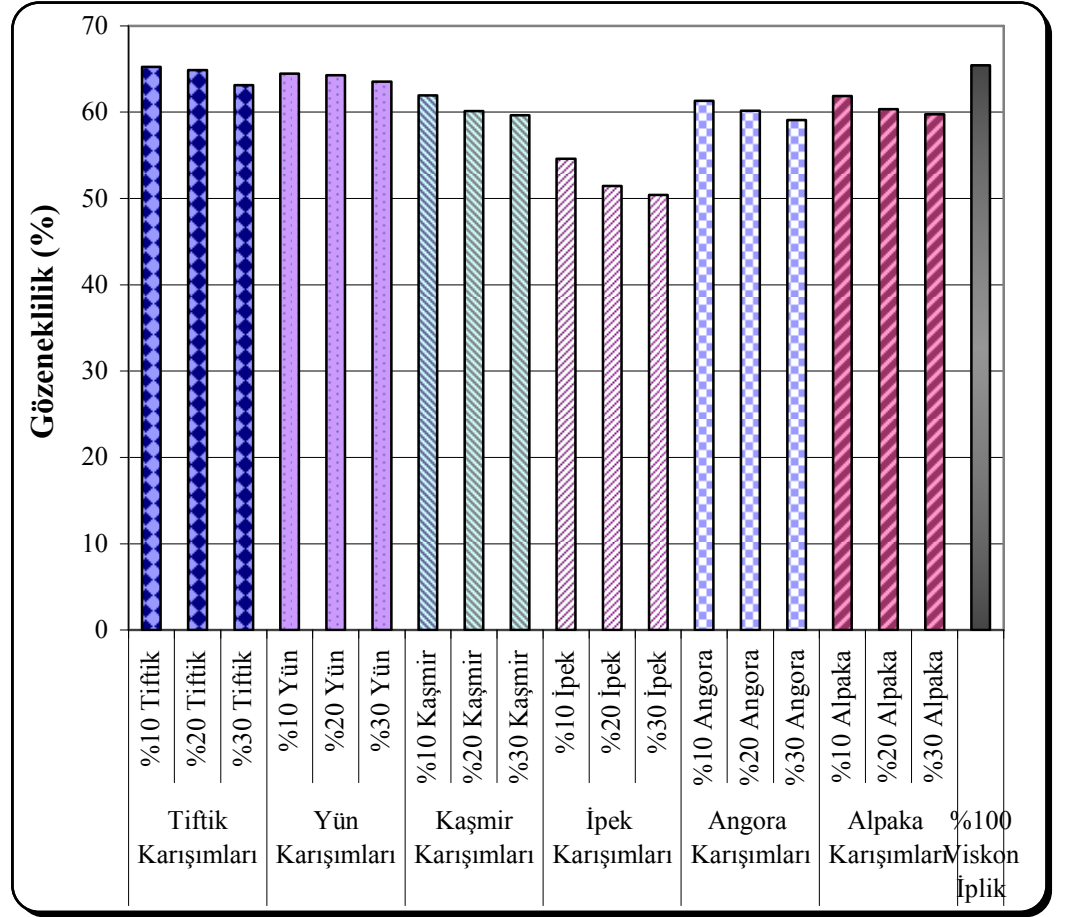
Çizelge 6.20. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gözenekliliğine ilişkin test verileri.

Gözeneklilik		Ortalama (%)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Tiftik	65,23	1,66	2,55	67,14	64,26
	%20 Tiftik	64,88	0,46	0,71	65,14	64,34
	%30 Tiftik	63,14	1,57	2,49	64,88	61,86
Yün/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Yün	64,46	1,29	2,00	65,58	63,04
	%20 Yün	64,30	0,95	1,48	65,39	63,74
	%30 Yün	63,54	0,73	1,15	64,27	62,81
Kaşmir/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Kaşmir	61,94	1,17	1,88	63,26	61,05
	%20 Kaşmir	60,12	1,25	2,08	61,56	59,39
	%30 Kaşmir	59,65	1,67	2,79	61,51	58,30
İpek /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 İpek	54,58	1,33	2,43	55,80	53,17
	%20 İpek	51,42	0,81	1,58	52,12	50,53
	%30 İpek	50,38	1,23	2,44	51,79	49,66
Angora /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Angora	61,33	1,55	2,53	62,78	59,69
	%20 Angora	60,15	1,11	1,85	61,18	58,96
	%30 Angora	59,10	1,89	3,21	61,26	57,78
Alpaka /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Alpaka	61,87	1,63	2,63	63,72	60,71
	%20 Alpaka	60,34	0,70	1,16	60,74	59,53
	%30 Alpaka	59,73	1,02	1,70	60,67	58,65
% 100 Viskon kumaş			65,44	0,51	0,79	65,73

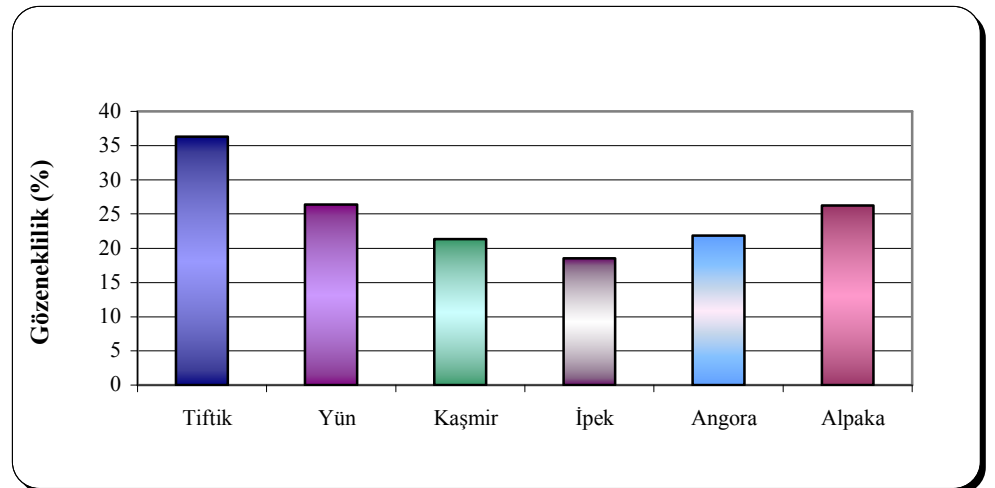
Çizelge 6.21. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların gözenekliliğine ilişkin test verileri.

Gözeneklilik	Ortalama (%)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	36,29	1,75	4,83	37,79	34,36
Yün	26,28	6,19	23,55	32,22	19,87
Kaşmir	21,32	2,13	10,00	23,52	19,26
İpek	18,53	4,16	22,43	22,37	14,11
Angora	21,83	0,26	1,17	22,12	21,68
Alpaka	26,24	1,45	5,52	27,82	24,98

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama gözeneklilik değerleri grafiği Şekil 6.16’da, % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama gözeneklilik değerleri grafiği ise Şekil 6.17’de verilmektedir.



Şekil 6.16. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama gözenekliliğine ilişkin test verileri grafiği.



Şekil 6.17. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama gözenekliliğine ilişkin test verileri grafiği.

6.3.2. Kumaşların mekanik özelliklerine ilişkin bulgular

6.3.2.1. Kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin bulgular Çizelge 6.22’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.23’te verilmektedir.

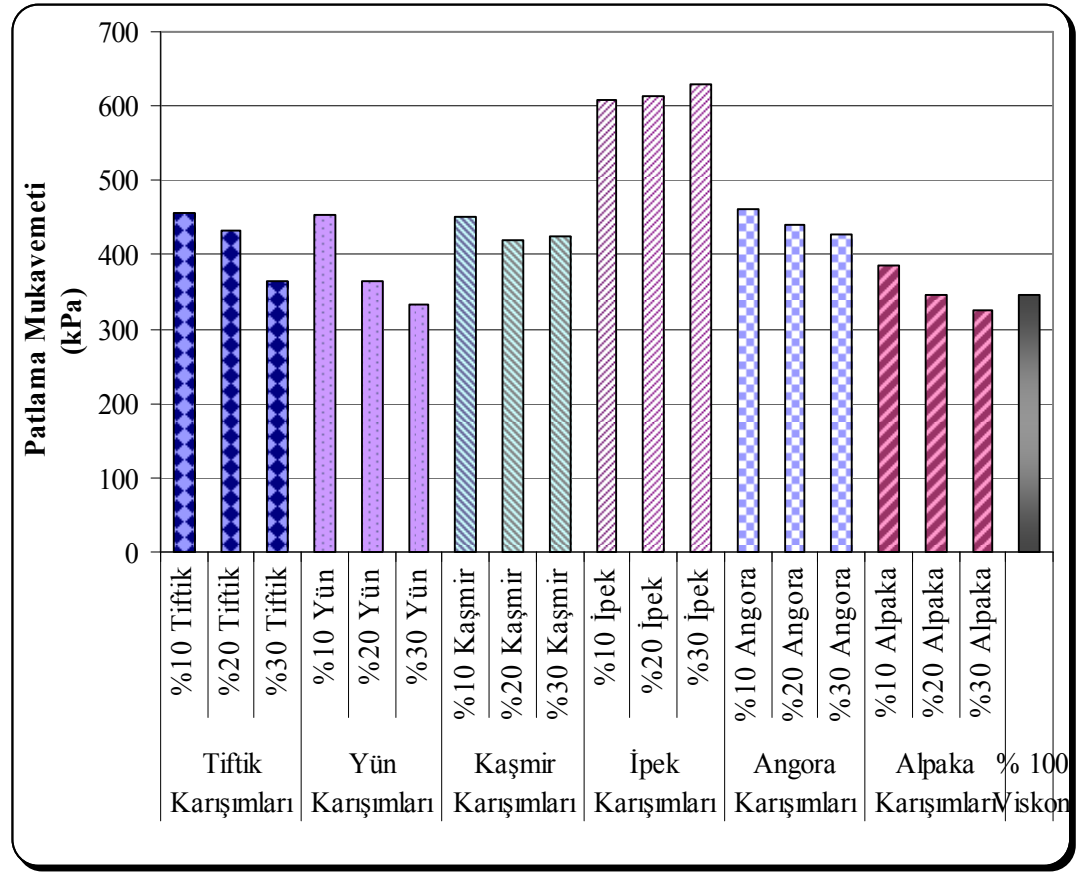
Çizelge 6.22. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin test verileri.

Patlama Mukavemeti		Ortalama (kPa)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Tiftik	456,33	14,36	3,15	468,00	440,30
	%20 Tiftik	431,50	29,36	6,80	455,60	398,80
	%30 Tiftik	365,57	11,57	3,16	378,50	356,20
Yün/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Yün	454,50	26,21	5,77	484,70	437,70
	%20 Yün	363,97	11,08	3,04	376,70	356,50
	%30 Yün	333,53	8,28	2,48	340,00	324,20
Kaşmir/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Kaşmir	451,00	9,27	2,05	461,70	445,50
	%20 Kaşmir	420,30	7,99	1,90	429,00	413,30
	%30 Kaşmir	423,73	5,23	1,24	427,70	417,80
İpek /Viskon karışımli kumaşlar	%10 İpek	607,60	2,26	0,37	610,20	606,10
	%20 İpek	613,03	12,43	2,03	626,60	602,20
	%30 İpek	629,13	13,10	2,08	644,00	619,30
Angora /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Angora	461,30	13,58	2,94	476,80	451,50
	%20 Angora	440,00	1,18	0,27	441,30	439,00
	%30 Angora	426,20	4,09	0,96	430,90	423,50
Alpaka /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Alpaka	385,83	11,71	3,03	395,70	372,90
	%20 Alpaka	345,87	13,25	3,83	360,80	335,50
	%30 Alpaka	325,07	26,49	8,15	355,60	308,20
% 100 Viskon kumaş		453,77	16,01	3,53	469,40	437,40

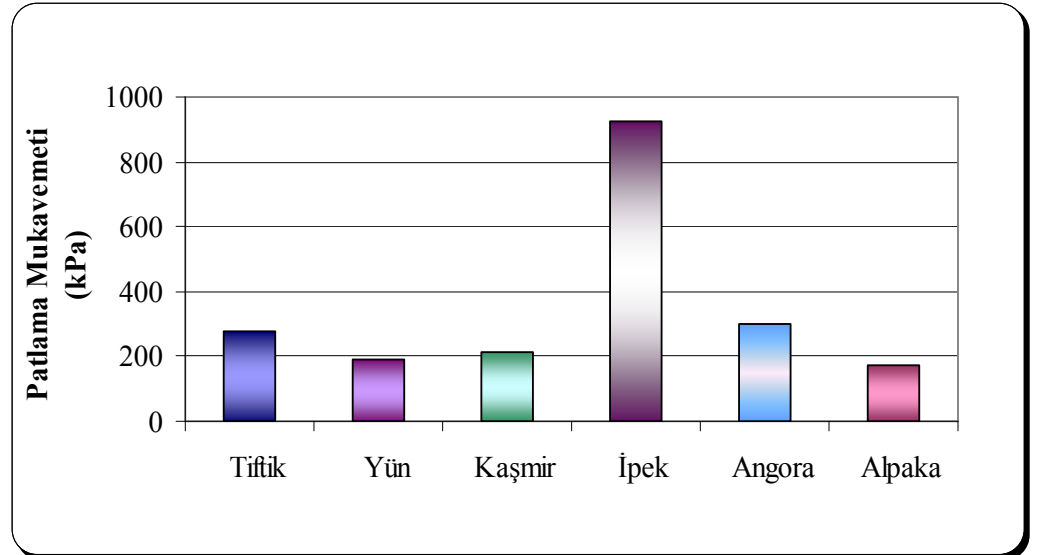
Çizelge 6.23. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin test verileri.

Patlama Mukavemeti	Ortalama (kPa)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	279,57	29,99	10,73	302,00	245,50
Yün	193,27	59,00	30,53	255,60	138,30
Kaşmir	211,20	10,79	5,11	219,50	199,00
İpek	924,20	20,52	2,22	946,60	906,30
Angora	299,57	21,51	7,18	319,70	276,90
Alpaka	173,47	26,91	15,51	199,30	145,60

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama patlama mukavemeti değerleri grafiği Şekil 6.18’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama patlama mukavemeti değerleri grafiği ise Şekil 6.19’da verilmektedir.



Şekil 6.18. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama patlama mukavemeti değerleri grafiği.



Şekil 6.19. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama patlama mukavemeti değerleri grafiği.

6.3.2.2. Kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin bulgular Çizelge 6.24’te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlıklarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.25’te verilmektedir.

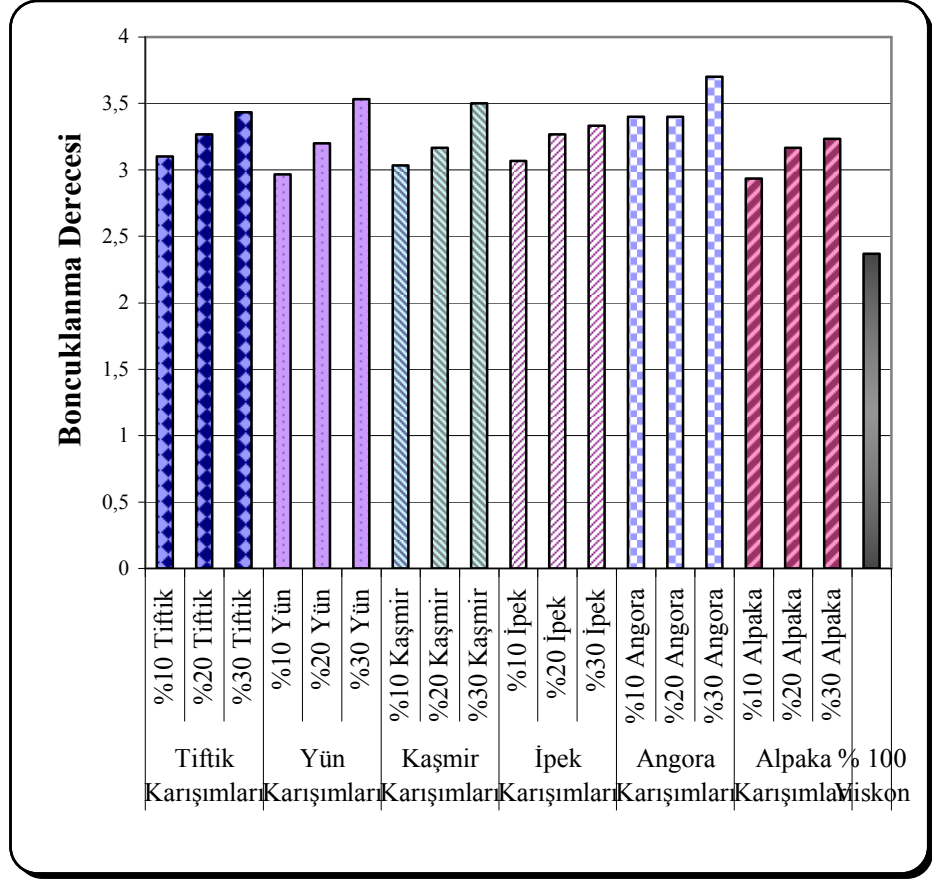
Çizelge 6.24. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin test verileri.

Boncuklanma Derecesi		Ortalama (derece)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	3,10	0,17	5,59	3,20	2,90
	%20 Tiftik	3,27	0,29	8,84	3,60	3,10
	%30 Tiftik	3,43	0,12	3,36	3,50	3,30
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	2,97	0,06	1,95	3,00	2,90
	%20 Yün	3,20	0,10	3,12	3,30	3,10
	%30 Yün	3,53	0,12	3,27	3,60	3,40
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	3,03	0,06	1,90	3,10	3,00
	%20 Kaşmir	3,17	0,06	1,82	3,20	3,10
	%30 Kaşmir	3,50	0,10	2,86	3,60	3,40
İpek /Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	3,07	0,12	3,77	3,20	3,00
	%20 İpek	3,27	0,25	7,70	3,50	3,00
	%30 İpek	3,33	0,29	8,66	3,50	3,00
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	3,40	0,50	14,71	3,90	2,90
	%20 Angora	3,40	0,36	10,60	3,70	3,00
	%30 Angora	3,70	0,10	2,70	3,80	3,60
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	2,93	0,12	3,94	3,00	2,80
	%20 Alpaka	3,17	0,21	6,57	3,40	3,00
	%30 Alpaka	3,23	0,21	6,44	3,40	3,00
% 100 Viskon kumaş		2,37	0,12	4,88	2,50	2,30

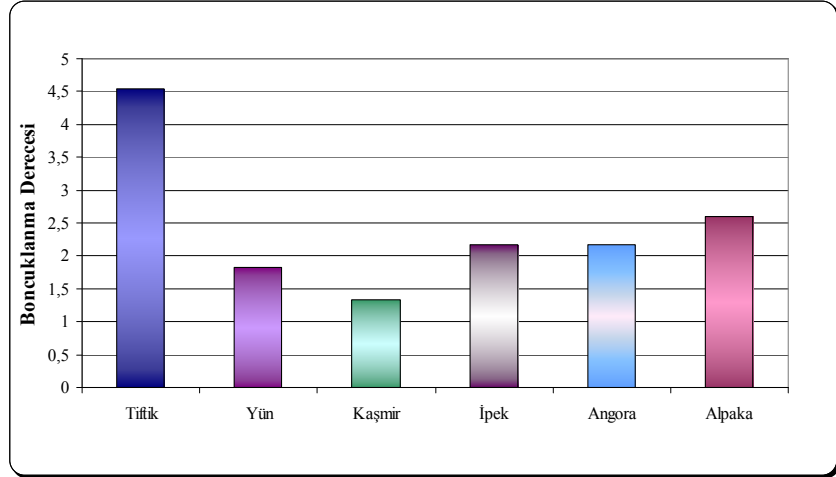
Çizelge 6.25. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin test verileri.

Boncuklanma Derecesi	Ortalama (derece)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	4,53	0,35	7,75	4,90	4,20
Yün	1,83	0,29	15,75	2,00	1,50
Kaşmir	1,33	0,29	21,65	1,50	1,00
İpek	2,17	0,29	13,32	2,50	2,00
Angora	2,17	0,29	13,32	2,50	2,00
Alpaka	2,60	0,36	13,87	3,00	2,30

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama boncuklanma dereceleri grafiği Şekil 6.20’de, % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama boncuklanma dereceleri grafiği ise Şekil 6.21’de verilmektedir.



Şekil 6.20. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama boncuklanma dereceleri grafiği.



Şekil 6.21. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama boncuklanma dereceleri grafiği.

6.3.3. Kumaşların geçirgenliklerine ilişkin bulgular

6.3.3.1. Kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin bulgular Çizelge 6.26’da, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.27’de verilmektedir.

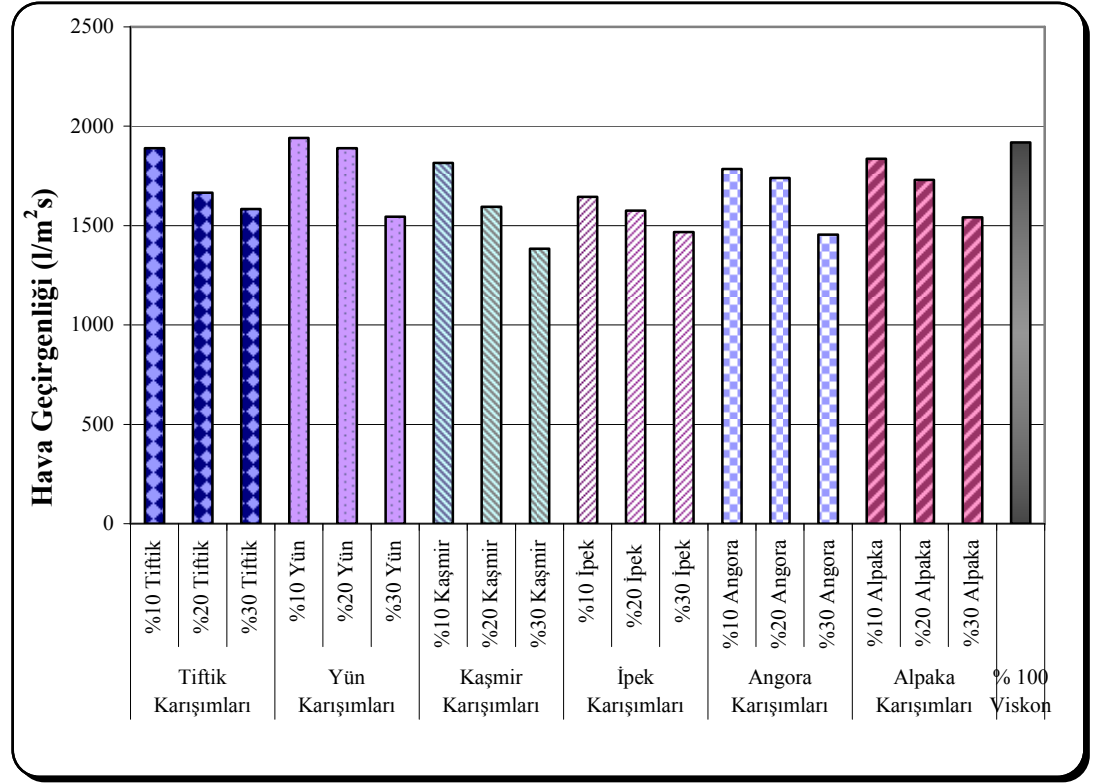
Çizelge 6.26. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin test verileri.

Hava Geçirgenliği		Ortalama (l/m ² /s)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	1889	126,18	6,68	2080	1670
	%20 Tiftik	1665	57,78	3,47	1740	1560
	%30 Tiftik	1583	74,54	4,71	1720	1500
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	1941	84,12	4,33	2070	1820
	%20 Yün	1889	126,18	6,68	2080	1670
	%30 Yün	1544	42,74	2,77	1590	1480
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	1816	101,35	5,58	1980	1710
	%20 Kaşmir	1595	124,74	7,82	1790	1400
	%30 Kaşmir	1384	25,47	1,84	1430	1350
İpek /Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	1645	110,28	6,70	1890	1490
	%20 İpek	1576	66,20	4,20	1670	1460
	%30 İpek	1468	106,12	7,23	1630	1320
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	1785	123,58	6,92	1960	1580
	%20 Angora	1740	47,84	2,75	1790	1650
	%30 Angora	1454	142,77	9,82	1630	1210
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	1837	86,67	4,72	1960	1680
	%20 Alpaka	1730	111,55	6,45	1890	1530
	%30 Alpaka	1542,2	136,04	8,82	1770	1330
% 100 Visikon kumaş		1918	68,61	3,58	2000	1810

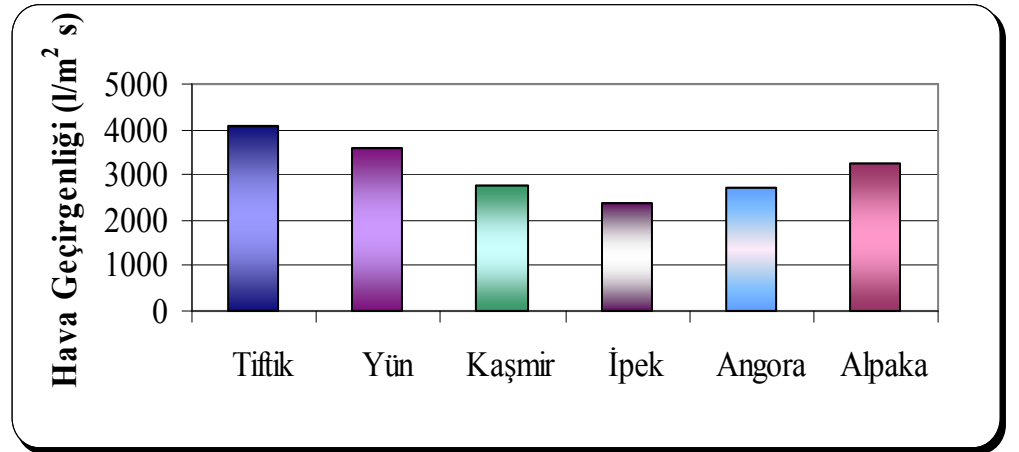
Çizelge 6.27. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin test verileri.

Hava Geçirgenliği	Ortalama (l/m ² /s)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	4062,00	175,23	4,31	4360,00	3890,00
Yün	3578,00	157,82	4,41	3770,00	3390,00
Kaşmir	2761,00	123,15	4,46	2990,00	2600,00
İpek	2367,00	58,89	2,49	2490,00	2310,00
Angora	2704,00	117,59	4,35	2910,00	2610,00
Alpaka	3262,00	179,62	5,51	3480,00	3060,00

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama hava geçirgenliği değerleri grafiği Şekil 6.22’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama hava geçirgenliği değerleri grafiği ise Şekil 6.23’te verilmektedir.



Şekil 6.22. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama hava geçirgenliği değerleri grafiği.



Şekil 6.23. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama hava geçirgenliği değerleri grafiği.

6.3.3.2. Kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin bulgular Çizelge 6.28’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.29’da verilmektedir.

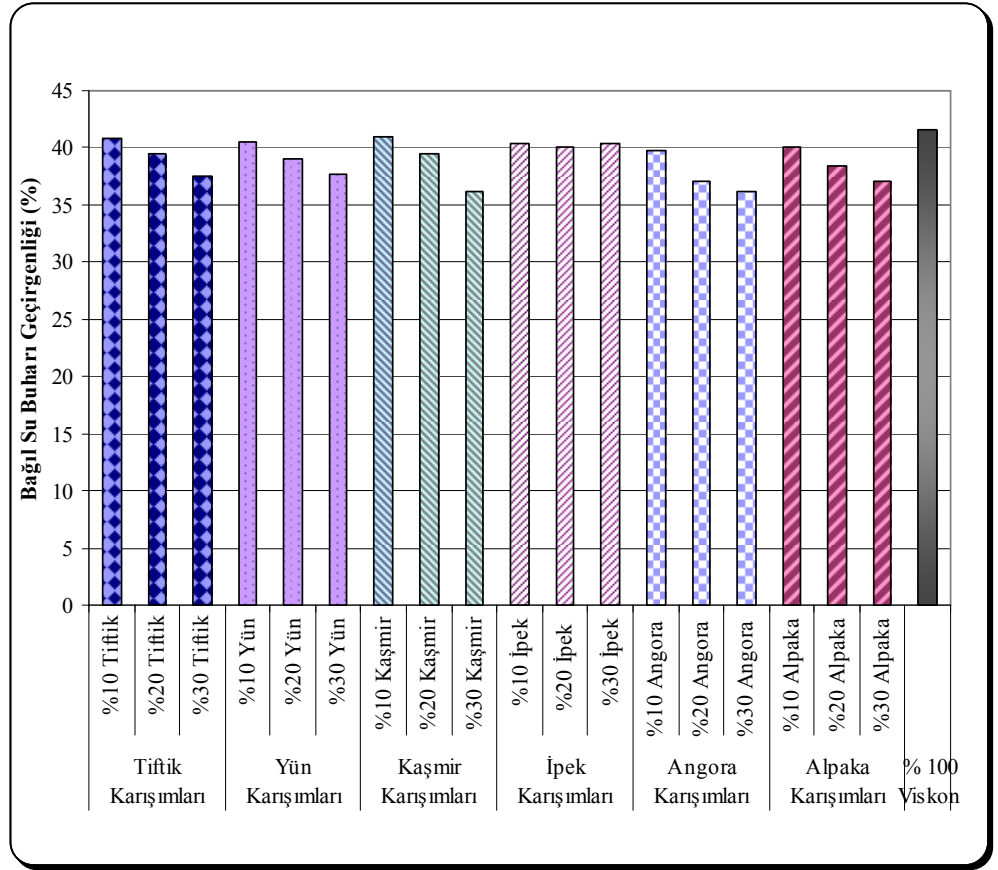
Çizelge 6.28. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin test verileri.

Bağıl Su Buharı Geçirgenliği (%)		Ortalama	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	40,77	1,10	2,70	41,90	39,70
	%20 Tiftik	39,50	0,98	2,49	40,60	38,70
	%30 Tiftik	37,47	0,86	2,30	38,40	36,70
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	40,47	0,45	1,11	40,90	40,00
	%20 Yün	39,07	0,57	1,46	39,70	38,60
	%30 Yün	37,67	0,98	2,61	38,80	37,10
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	40,97	3,45	8,42	44,70	37,90
	%20 Kaşmir	39,43	1,00	2,54	40,40	38,40
	%30 Kaşmir	36,13	2,63	7,28	38,50	33,30
İpek /Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	40,30	1,85	4,60	41,70	38,20
	%20 İpek	40,00	1,11	2,78	41,00	38,80
	%30 İpek	40,43	0,81	2,00	40,90	39,50
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	39,70	1,42	3,57	40,80	38,10
	%20 Angora	37,07	1,66	4,48	38,60	35,30
	%30 Angora	36,17	1,10	3,03	37,40	35,30
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	40,13	1,44	3,58	41,20	38,50
	%20 Alpaka	38,37	2,68	6,98	40,60	35,40
	%30 Alpaka	37,03	1,53	4,12	38,70	35,70
% 100 Viskon kumaş		41,50	0,10	0,24	41,60	41,40

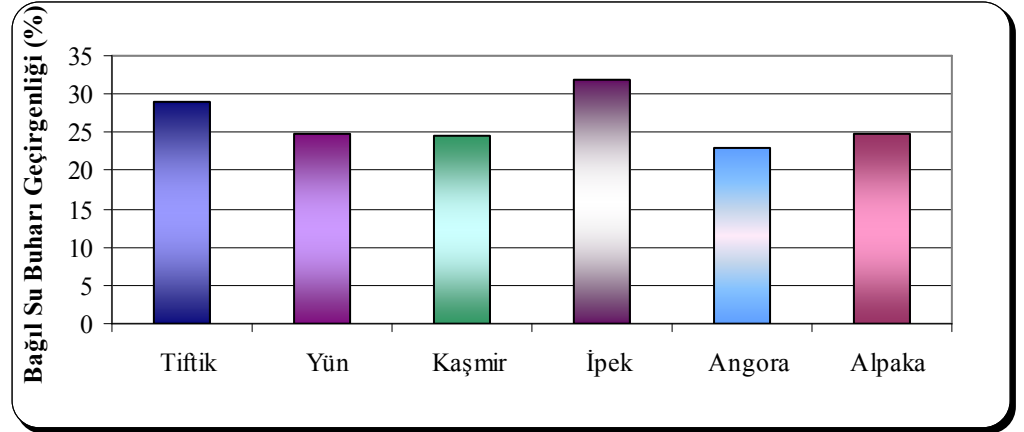
Çizelge 6.29. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin test verileri.

Bağıl Su Buharı Geçirgenliği (%)	Ortalama	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	28,97	0,38	1,31	29,40	28,70
Yün	24,93	0,47	1,90	25,30	24,40
Kaşmir	24,60	1,13	4,58	25,30	23,30
İpek	31,93	1,40	4,39	33,50	30,80
Angora	22,97	0,55	2,40	23,60	22,60
Alpaka	24,93	0,58	2,32	25,60	24,60

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama bağıl su buharı geçirgenliği değerleri grafiği Şekil 6.24’te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama bağıl su buharı geçirgenliği değerleri grafiği ise Şekil 6.25’de verilmektedir.



Şekil 6.24. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama bağıl su buharı geçirgenliği değerleri grafiği.



Şekil 6.25. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama bağıl su buharı geçirgenliği değerleri grafiği.

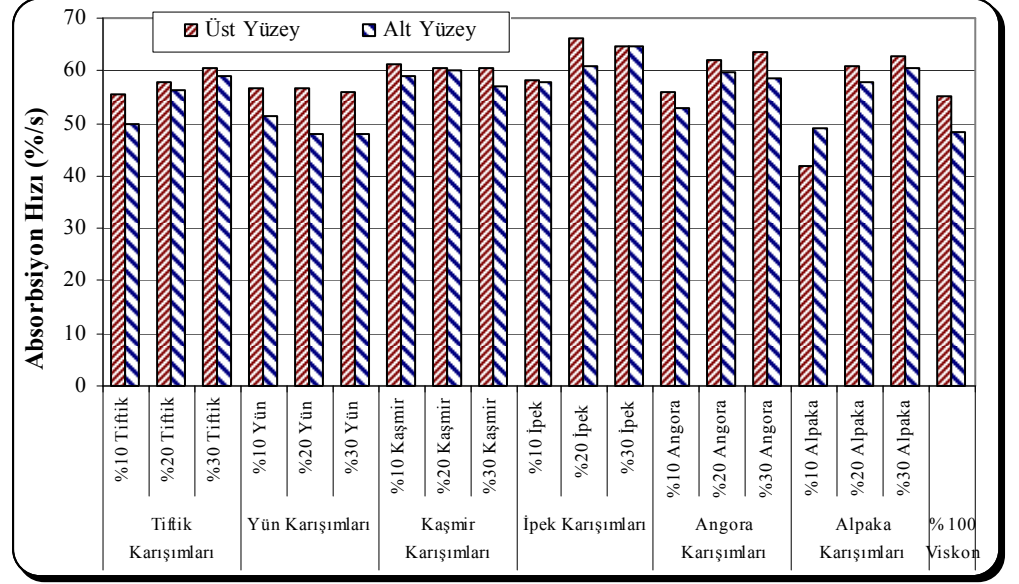
6.3.3.3. Kumaşların nem iletim özelliklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerine ilişkin bulgular Çizelge 6.30’da verilmektedir.

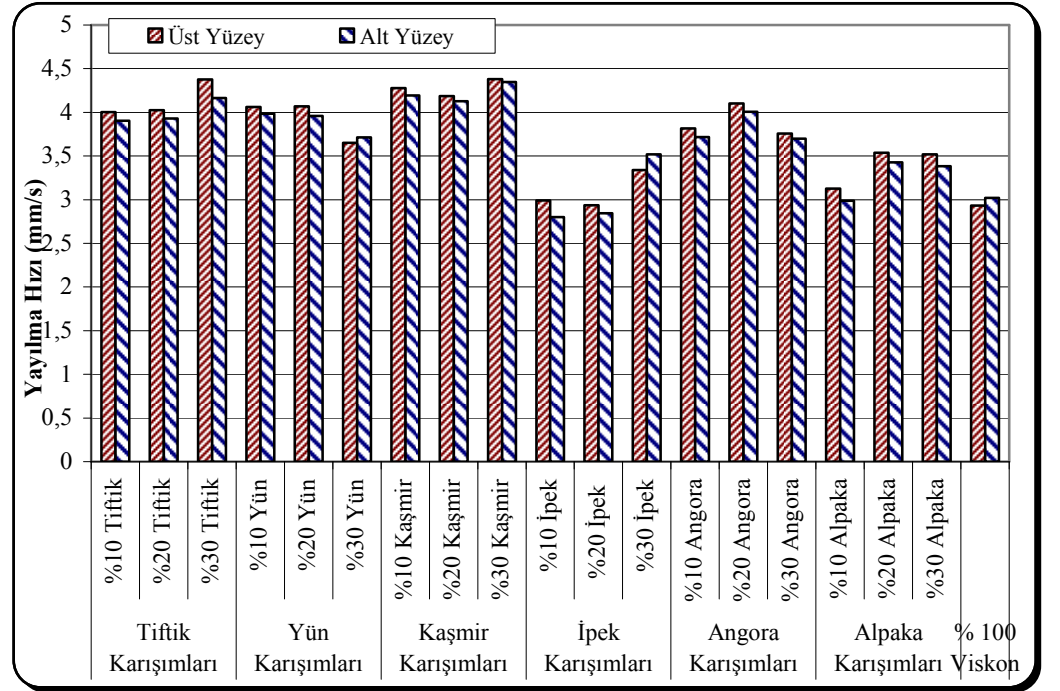
Çizelge 6.30. % 100 viskon, tiftik, yün ve kaşmir içeren kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerine ilişkin test verileri.

Kumaşlar	Karışındaki Hayvansal Lif Oranı	Üst Yüzey Islanma Süresi (s)	Alt Yüzey Islanma Süresi (s)	Üst Yüzey Absorbsiyon Hızı (% / s)	Alt Yüzey Absorbsiyon Hızı (% / s)	Üst Yüzey Maksimum Islanma Yarıçapı (mm)	Alt Yüzey Maksimum Islanma Yarıçapı (mm)	Üst Yüzey Yayılma Hızı (mm /s)	Alt Yüzey Yayılma Hızı (mm /s)	OMMC
% 100 Viskon	-	3,3747	3,4787	55,2430	48,1277	18,3333	20,0000	2,9328	3,0200	0,2752
Tiftik karışımları	% 10	2,9213	3,0257	55,4659	49,8057	20,0000	20,0000	4,0039	3,9026	0,3433
	% 20	2,7347	2,8650	57,7745	56,4552	20,0000	21,6667	4,0258	3,9294	0,3690
	% 30	3,0780	3,4013	60,4798	59,1129	23,3333	23,3333	4,3770	4,1660	0,3788
Yün karışımları	% 10	2,8123	2,9220	56,6399	51,3764	20,0000	21,6667	4,0627	3,9841	0,3635
	% 20	3,0260	3,0783	56,5013	47,9905	21,6667	21,6667	4,0701	3,9601	0,3689
	% 30	3,5573	3,3960	56,0958	48,1244	20,0000	21,6667	3,6514	3,7128	0,3744
Kaşmir karışımları	% 10	2,6247	2,6247	61,3137	59,0839	21,6667	23,3333	4,2786	4,1946	0,3775
	% 20	3,0050	3,1563	60,5446	60,1311	25,0000	23,3333	4,1855	4,1269	0,4034
	% 30	3,2657	3,4273	60,3437	57,0152	23,3333	25,0000	4,3818	4,3464	0,4042
İpek Karışımları	% 10	3,3697	3,8227	58,1848	57,8769	20,0000	20,0000	2,9900	2,8024	0,2962
	% 20	4,0630	4,2560	66,0383	60,7580	20,0000	20,0000	2,9351	2,8439	0,3000
	% 30	4,2813	4,3853	64,5203	64,5385	25,0000	26,6667	3,3412	3,5178	0,4089
Angora karışımları	% 10	3,1357	3,4270	55,9148	52,7679	25,0000	25,0000	3,8163	3,7161	0,3436
	% 20	3,3697	3,4843	61,9006	59,8696	23,3333	25,0000	4,1032	4,0078	0,4054
	% 30	3,9273	4,1510	63,6271	58,4121	25,0000	23,3333	3,7569	3,6970	0,4563
Alpaka karışımları	% 10	2,8077	3,0523	41,8939	48,9975	20,0000	20,0000	3,1263	2,9872	0,3121
	% 20	3,1040	3,2130	60,7681	57,6874	20,0000	20,0000	3,5391	3,4283	0,3549
	% 30	4,5990	4,8127	62,6165	60,6628	20,0000	20,0000	3,5182	3,3819	0,3670

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama absorpsiyon hızı değerleri grafiği Şekil 6.26'da, ortalama yayılma hızı değerleri ise grafiği Şekil 6.27'de verilmektedir.

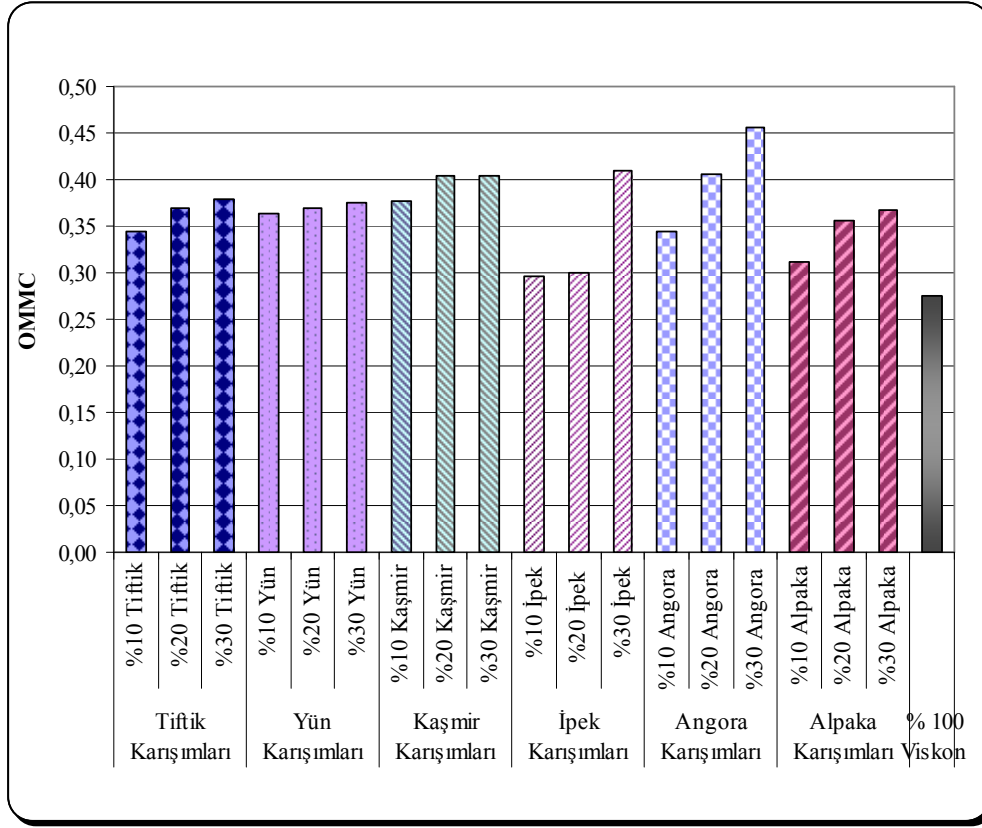


Şekil 6.26. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama absorpsiyon hızları grafiği.



Şekil 6.27. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama yayılma hızları grafiği.

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama “çok yönlü nem iletim kapasitesi” değerleri grafiği Şekil 6.28’de verilmektedir.



Şekil 6.28. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitelerine ilişkin test verileri grafiği.

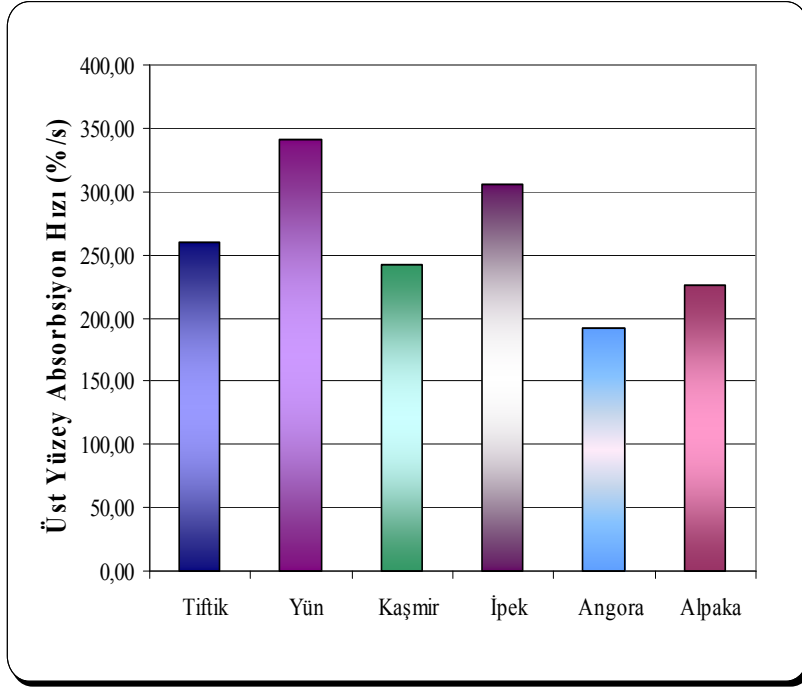
% 100 hayvansal lif içeren kumaşların tümünde, 120 saniye süren ölçüm süresi boyunca, kumaş yüzeyine damlatılan ölçüm sıvısı, sıvının üst yüzeyden alt yüzeye geçmediği tespit edilmiştir. Bu durumda, kumaşların alt yüzeylerine ilişkin ölçüm sonuçları üzerinden standart sapma, maksimum ve minimum değerler ile verilerin özetlenmesi anlamlı olmadığından, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların çok yönlü nem iletim testlerinin bulguları için, sonuçların tümünün verilmesi uygun görülmüştür.

% 100 Hayvansal lif içeren kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerine ilişkin bulgular Çizelge 6.31’de verilmektedir.

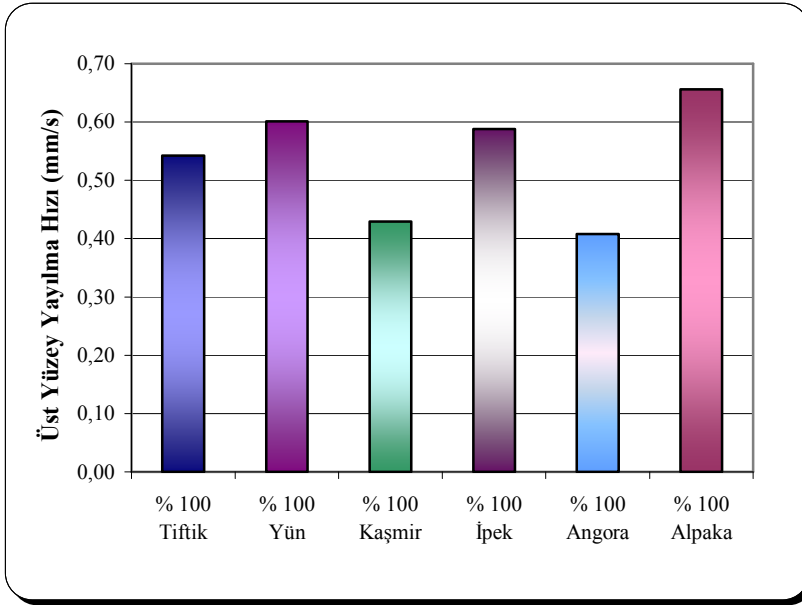
Çizelge 6.31. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerine ilişkin test verileri.

% 100 Hayvansal Lif İçeren Kumaşlar	Ölçüm Tekrarları	Üst Yüzey Islanma Süresi (s)	Alt Yüzey Islanma Süresi (s)	Üst Yüzey Absorbsiyon Hızı (% / s)	Alt Yüzey Absorbsiyon Hızı (% / s)	Üst Yüzey Maksimum Islanma Yarıçapı (mm)	Alt Yüzey Maksimum Islanma Yarıçapı (mm)	Üst Yüzey Yayılma Hızı (mm / s)	Alt Yüzey Yayılma Hızı (mm/s)	OMMC
% 100 Tiftik	1	8,672	119,953	436,5112	0	5	0	0,5654	0	0
	2	11,562	119,953	263,1447	0	5	0	0,4267	0	0
	3	7,719	119,953	78,3755	0	5	0	0,6349	0	0
% 100 Yün	1	8,203	119,953	406,1698	0	5	0	0,5982	0	0
	2	8,437	119,953	233,0255	0	5	0	0,5818	0	0
	3	7,875	119,953	382,2856	0	5	0	0,6238	0	0
% 100 Kaşmir	1	8,594	119,953	256,0305	0	5	0	0,5705	0	0
	2	13,641	119,954	208,8078	0	5	0	0,3624	0	0
	3	13,953	119,953	262,2365	0	5	0	0,354	0	0
% 100 İpek	1	8,844	119,922	271,8205	0	5	0	0,5556	0	0
	2	7,953	119,953	264,0778	0	5	0	0,6154	0	0
	3	8,281	119,922	380,2799	0	5	0	0,5926	0	0
% 100 Angora	1	13,453	119,953	13,9918	0	5	0	0,3674	0	0
	2	10,515	119,953	68,5207	0	5	0	0,4685	0	0
	3	12,766	119,954	493,7242	0	5	0	0,3869	0	0
% 100 Alpaka	1	6,922	119,954	231,6911	0	5	0	0,7063	0	0
	2	7,234	119,953	54,1921	0	5	0	0,6751	0	0
	3	8,359	119,953	393,6791	0	5	0	0,5872	0	0

% 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama üst yüzey absorbsiyon hızları grafiği Şekil 6.29a’da, üst yüzey yayılma hızları grafiği ise Şekil 6.29b’de verilmektedir.



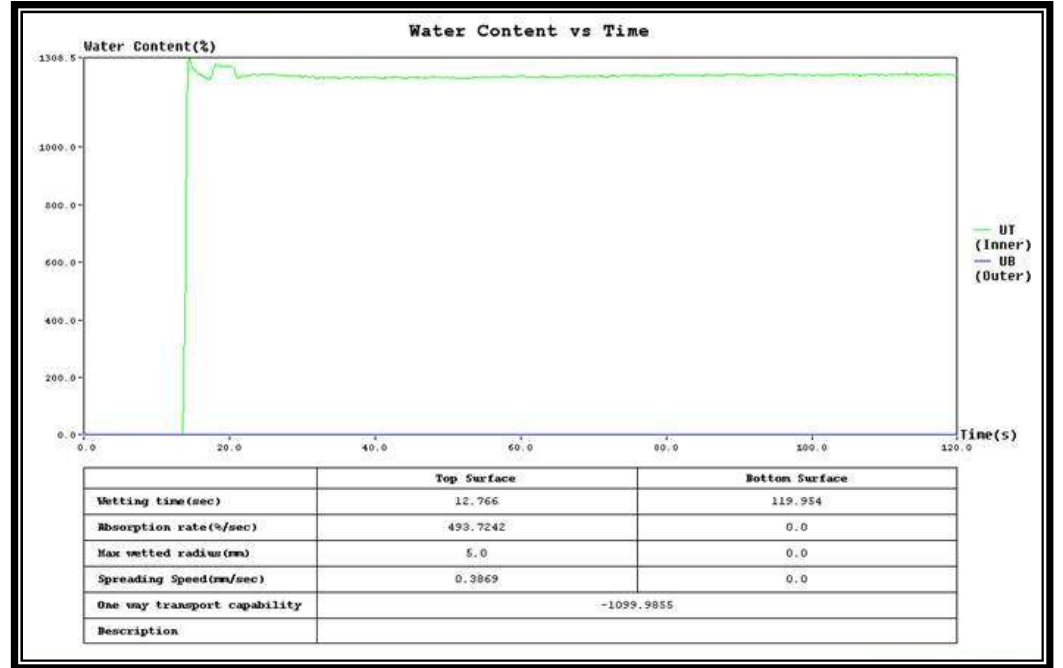
(a)



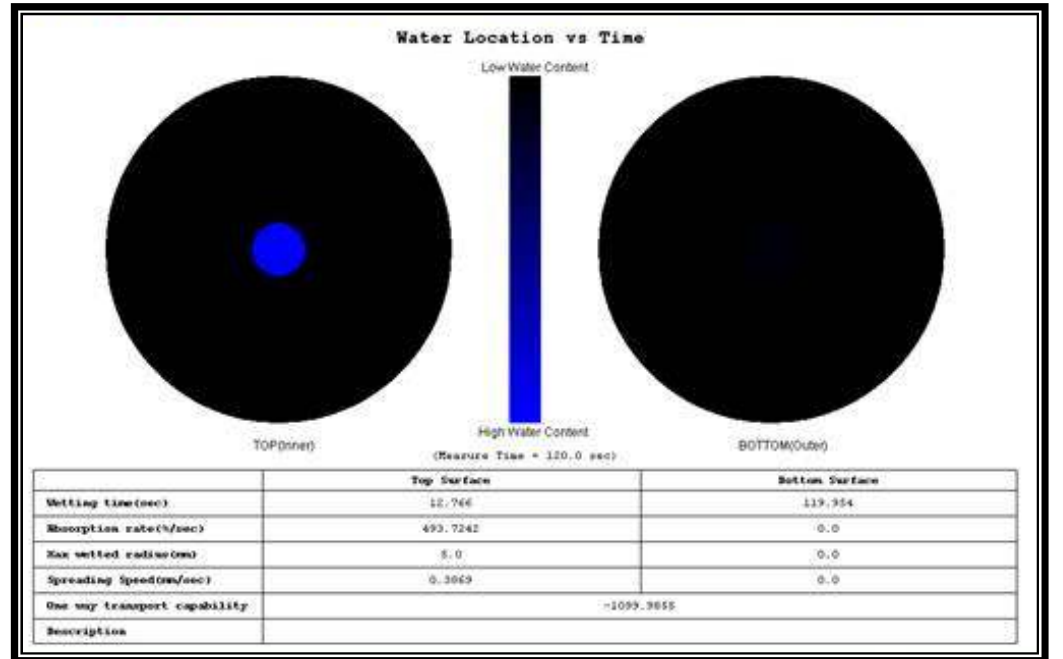
(b)

Şekil 6.29. (a) % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama üst yüzey absorpsiyon hızları ve (b) ortalama üst yüzey yayılma hızları grafiği.

% 100 yün ve % 30 yün -% 70 viskon içeren kumaşların test süresince alt ve üst yüzeylerindeki su içerikleri ve ıslanmış bölgeleri Şekil 6.30'de ve Şekil 6.31'de verilmektedir.

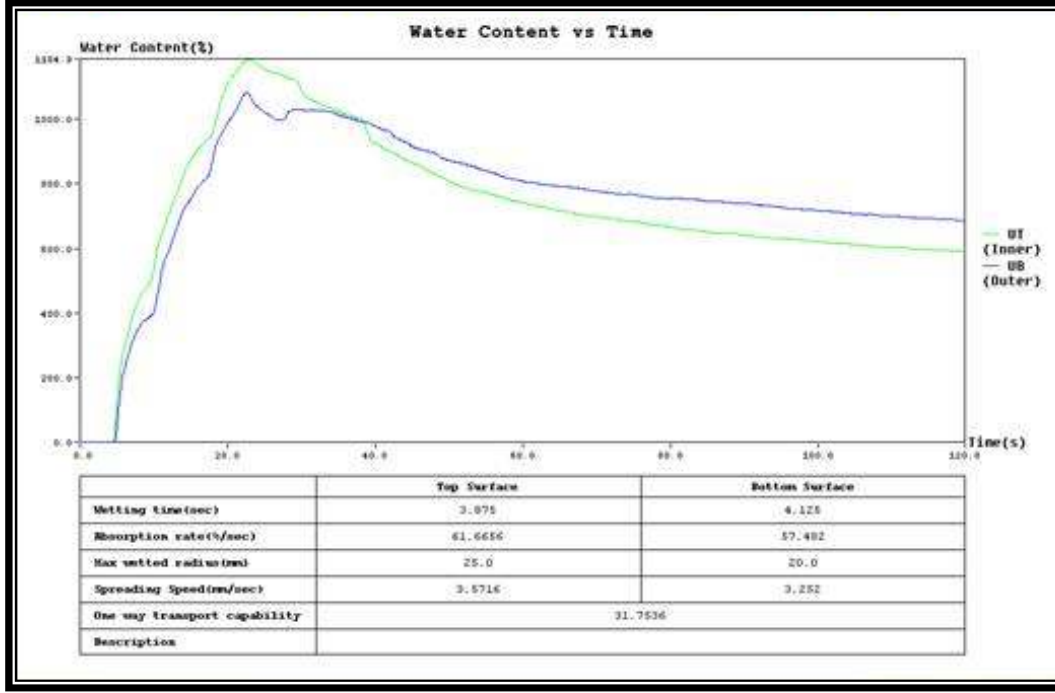


(a)

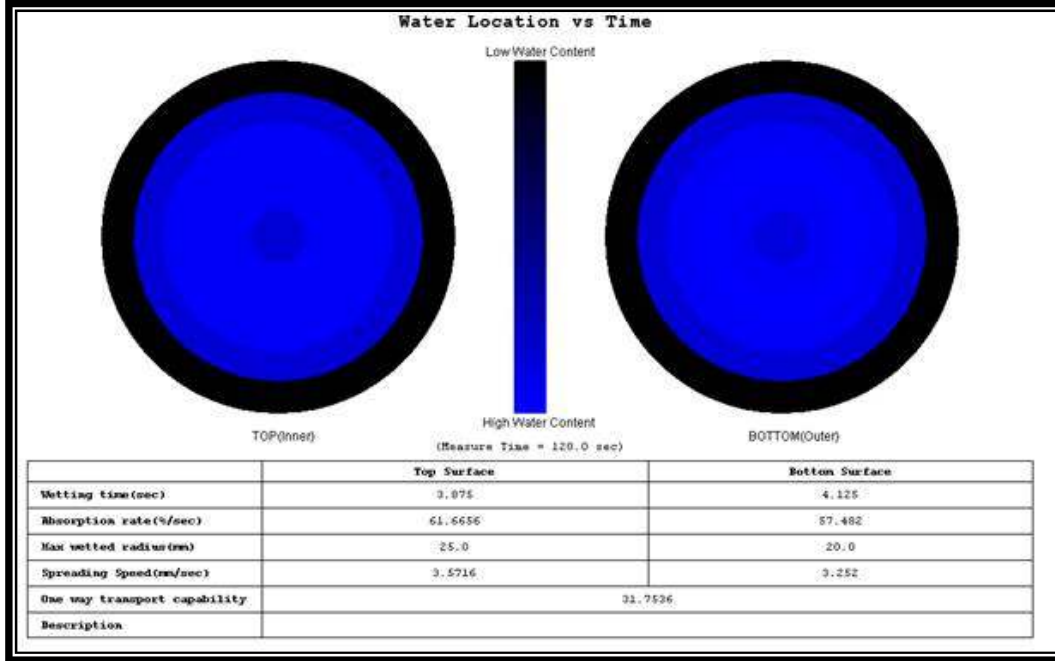


(b)

Şekil 6.30. % 100 hayvansal lif (yün) içeren kumaşın test süresince alt ve üst yüzeylerindeki su içerikleri (a) ve ıslanmış bölgeleri (b).



(a)

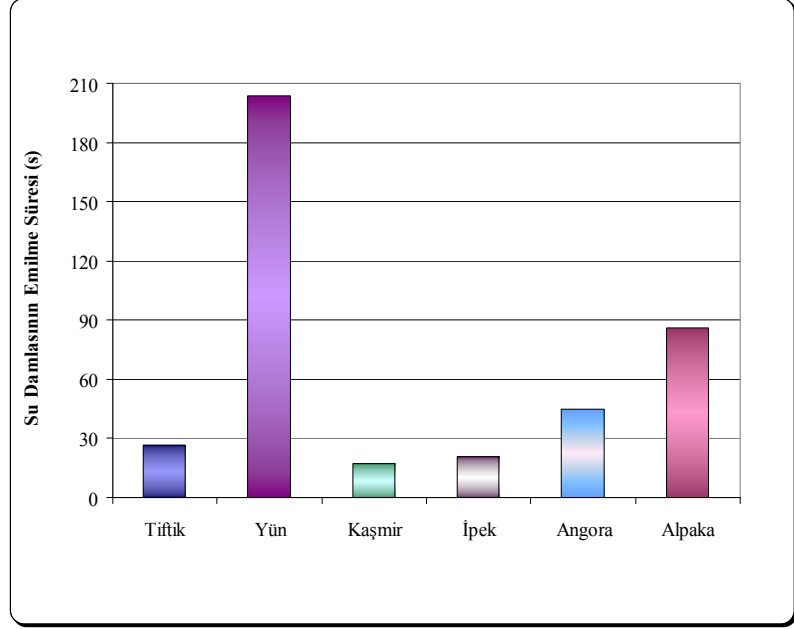


(b)

Şekil 6.31. % 30 yün/ %70 viskon içeren kumaşın test süresince alt ve üst yüzeylerindeki su içerikleri (a) ve ıslanmış bölgeleri (b).

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların MMT cihazı kullanılarak gerçekleştirilen ölçümlerinde, bu kumaşların alt yüzeylerine ait sonuçlar ile OMMC değerleri için sayısal sonuç elde edilememiş olması nedeniyle, bu

kumaşların su emme özellikleri “su damlası metodu” kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Kumaşların ortalama su emme yetenekleri grafiği Şekil 6.32’de verilmektedir.



Şekil 6.32. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşlara damlatılan su damlasının ortalama emilme süreleri grafiği.

6.3.4. Kumaşların ısıl özelliklerine ilişkin bulgular

6.3.4.1. Kumaşların ısıl iletkenlik özelliklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısıl iletkenliklerine ilişkin bulgular Çizelge 6.32’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısıl iletkenliklerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.33’te verilmektedir.

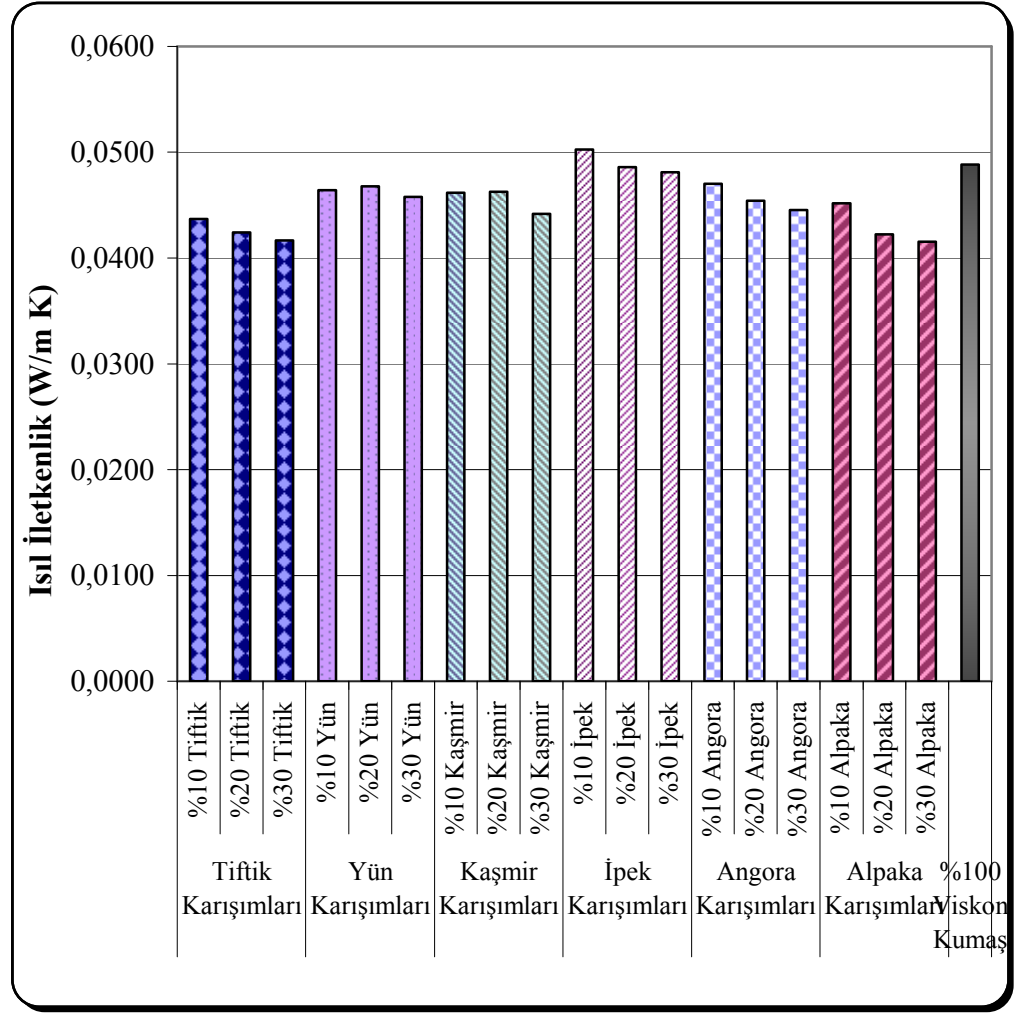
Çizelge 6.32. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısıl iletkenliklerine ilişkin test verileri.

Kumaşların ısıl iletkenliği		Ortalama (W/m K)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımı kumaşlar	%10 Tiftik	0,04366	0,000954	2,184087	0,04442	0,04259
	%20 Tiftik	0,042407	0,000199	0,468272	0,04258	0,04219
	%30 Tiftik	0,04169	0,000236	0,567117	0,04186	0,04142
Yün/Viskon karışımı kumaşlar	%10 Yün	0,046413	0,000803	1,729601	0,04734	0,04593
	%20 Yün	0,04675	0,000698	1,492275	0,04752	0,04616
	%30 Yün	0,045753	0,000386	0,843476	0,04606	0,04532
Kaşmir/Viskon karışımı kumaşlar	%10 Kaşmir	0,046153	0,000211	0,456722	0,04628	0,04591
	%20 Kaşmir	0,04624	0,000121	0,262203	0,04631	0,0461
	%30 Kaşmir	0,04417	0,000749	1,695871	0,04496	0,04347
İpek /Viskon karışımı kumaşlar	%10 İpek	0,05024	0,000639	1,272481	0,05095	0,04971
	%20 İpek	0,048577	0,001772	3,648856	0,04961	0,04653
	%30 İpek	0,048087	0,001436	2,986518	0,04936	0,04653
Angora /Viskon karışımı kumaşlar	%10 Angora	0,04700	0,000624	1,326676	0,04736	0,04628
	%20 Angora	0,045413	0,001455	3,204972	0,04707	0,04434
	%30 Angora	0,044537	0,000936	2,102643	0,04553	0,04367
Alpaka /Viskon karışımı kumaşlar	%10 Alpaka	0,045167	0,000769	1,701968	0,04586	0,04434
	%20 Alpaka	0,04223	0,000714	1,691243	0,04302	0,04163
	%30 Alpaka	0,04156	0,000145	0,349518	0,04170	0,04141
% 100 Viskon kumaş		0,048833	0,001606	3,288607	0,05062	0,04751

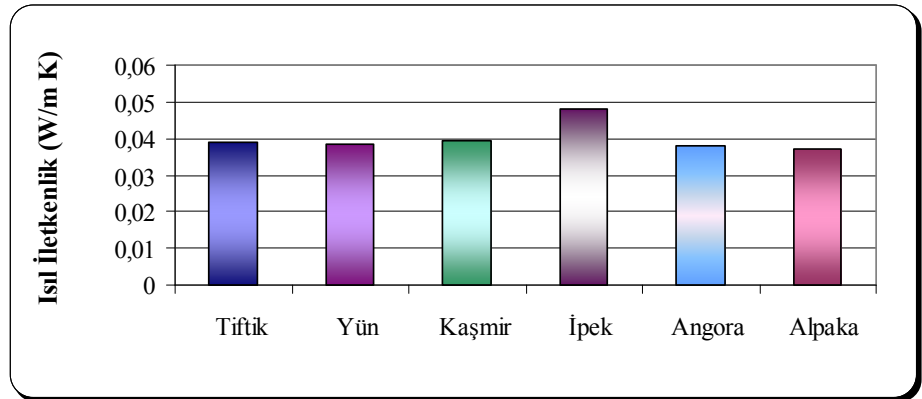
Çizelge 6.33. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısıl iletkenliklerine ilişkin test verileri.

Kumaşların ısıl iletkenliği	Ortalama (W/m K)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	0,03907	0,00020	0,51216	0,03927	0,03887
Yün	0,03851	0,00075	1,93817	0,03917	0,03770
Kaşmir	0,03942	0,00063	1,59750	0,03996	0,03873
İpek	0,04803	0,00057	1,18049	0,04867	0,04760
Angora	0,03791	0,00015	0,39036	0,03808	0,03781
Alpaka	0,03714	0,00044	1,18063	0,03747	0,03664

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama ısıl iletkenlik değerleri grafiği Şekil 6.33’te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama ısıl iletkenlik değerleri grafiği ise Şekil 6.34’te verilmektedir.



Şekil 6.33. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ilişkin test verileri grafiğı.



Şekil 6.34. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ilişkin test verileri grafiğı.

6.3.4.2. Kumaşların ısı dirençlerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı dirençlerine ilişkin bulgular Çizelge 6.34'te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı dirençlerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.35'te verilmektedir.

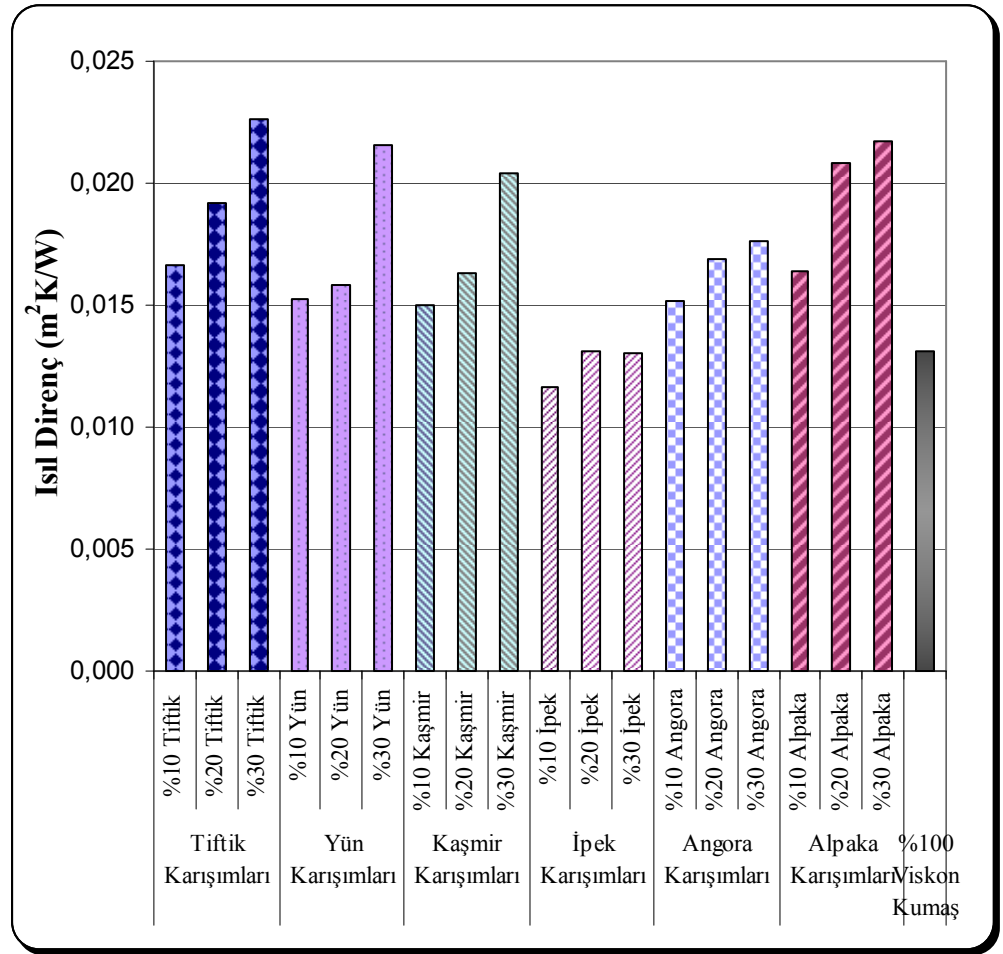
Çizelge 6.34. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı dirençlerine ilişkin test verileri.

Kumaşların Isıl Direnci		Ortalama (m ² K/W)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Tiftik	0,0166	0,0015	9,17	0,0184	0,0156
	%20 Tiftik	0,0192	0,0013	6,97	0,0207	0,0181
	%30 Tiftik	0,0226	0,0004	1,69	0,0229	0,0222
Yün/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Yün	0,0153	0,0002	1,54	0,0155	0,0151
	%20 Yün	0,0159	0,0006	3,81	0,0162	0,0152
	%30 Yün	0,0216	0,0008	3,67	0,0225	0,0209
Kaşmir/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Kaşmir	0,0150	0,0002	1,53	0,0153	0,0148
	%20 Kaşmir	0,0163	0,0000	0,28	0,0163	0,0162
	%30 Kaşmir	0,0204	0,0008	3,86	0,0214	0,0200
İpek /Viskon karışımli kumaşlar	%10 İpek	0,0117	0,0007	5,77	0,0124	0,0111
	%20 İpek	0,0131	0,0004	3,24	0,0135	0,0127
	%30 İpek	0,0131	0,0005	3,49	0,0135	0,0126
Angora /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Angora	0,0152	0,0006	4,14	0,0159	0,0146
	%20 Angora	0,0169	0,0003	1,79	0,0171	0,0166
	%30 Angora	0,0176	0,0001	0,83	0,0178	0,0175
Alpaka /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Alpaka	0,0164	0,0003	2,12	0,0167	0,0160
	%20 Alpaka	0,0208	0,0002	1,11	0,0211	0,0206
	%30 Alpaka	0,0217	0,0006	2,54	0,0223	0,0212
% 100 Viskon kumaş		0,0131	0,0010	7,53	0,0141	0,0122

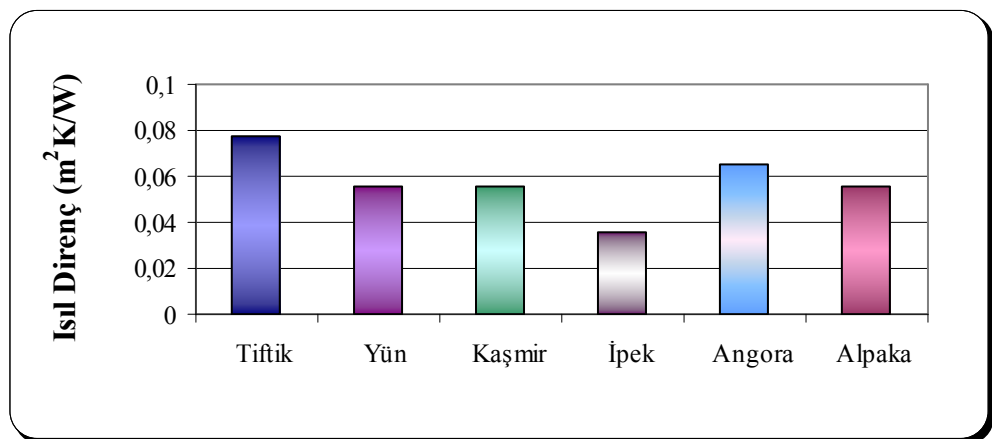
Çizelge 6.35. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı dirençlerine ilişkin test verileri.

Kumaşların Isıl Direnci	Ortalama (m ² K/W)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	0,07741	0,00117	1,50504	0,07857	0,07624
Yün	0,05535	0,00176	3,17795	0,05732	0,05393
Kaşmir	0,05589	0,00197	3,51700	0,05812	0,05442
İpek	0,03537	0,00078	2,21379	0,03586	0,03447
Angora	0,06520	0,00609	9,34002	0,07129	0,05911
Alpaka	0,05557	0,00157	2,82666	0,05738	0,05453

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama ısı direnç değerleri grafiği Şekil 6.35'te, % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama ısı direnç değerleri grafiği ise Şekil 6.36'da verilmektedir.



Şekil 6.35. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama ısı direnç değerleri grafiği.



Şekil 6.36. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama ısı direnç değerleri grafiği.

6.3.4.3. Kumaşların ısıl soğurganlıklarına ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ilişkin bulgular Çizelge 6.36’da, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.37’te verilmektedir.

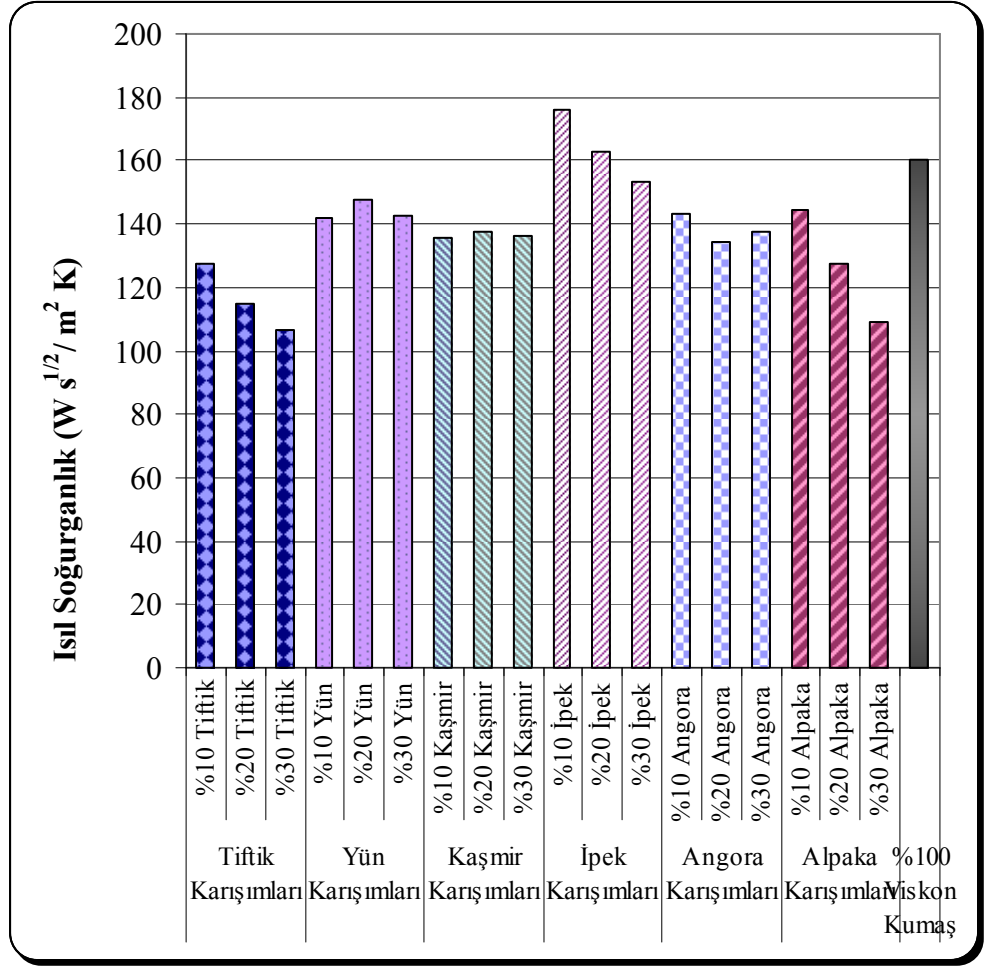
Çizelge 6.36. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ilişkin test verileri.

Kumaşların Isıl Soğurganlığı		Ortalama (W s ^{1/2} / m ² K)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Tiftik	127,33	5,28	4,15	131,80	121,50
	%20 Tiftik	114,83	5,67	4,94	120,20	108,90
	%30 Tiftik	106,77	1,20	1,13	108,00	105,60
Yün/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Yün	141,73	14,77	10,42	158,60	131,10
	%20 Yün	147,33	7,46	5,06	155,00	140,10
	%30 Yün	142,43	2,29	1,60	143,90	139,80
Kaşmir/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Kaşmir	135,60	5,04	3,72	138,90	129,80
	%20 Kaşmir	137,73	0,64	0,46	138,10	137,00
	%30 Kaşmir	136,37	3,57	2,62	139,00	132,30
İpek /Viskon karışımli kumaşlar	%10 İpek	175,83	8,33	4,74	185,40	170,20
	%20 İpek	162,60	21,36	13,14	186,20	144,60
	%30 İpek	153,30	9,92	6,47	164,10	144,60
Angora /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Angora	143,37	2,87	2,01	146,60	141,10
	%20 Angora	134,47	10,59	7,88	146,20	125,60
	%30 Angora	137,23	5,38	3,92	143,40	133,50
Alpaka /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Alpaka	144,47	1,51	1,05	146,20	143,40
	%20 Alpaka	127,53	11,49	9,01	140,60	119,00
	%30 Alpaka	108,93	3,69	3,39	111,90	104,80
% 100 Viskon kumaş		160,10	14,90	9,31	177,30	151,20

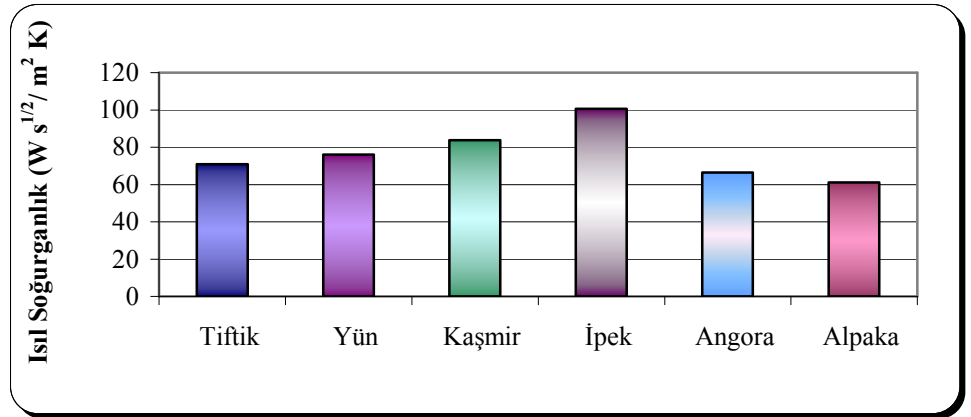
Çizelge 6.37. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ilişkin test verileri.

Kumaşların Isıl Soğurganlığı	Ortalama (W s ^{1/2} / m ² K)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	70,96334	5,28358	7,44551	75,76000	65,30000
Yün	76,10000	4,74830	6,23955	81,19000	71,79000
Kaşmir	83,76333	6,82531	8,14833	90,09000	76,53000
İpek	100,52667	2,81072	2,79599	103,30000	97,68000
Angora	66,48000	6,55193	9,85548	70,51000	58,92000
Alpaka	61,17333	3,96346	6,47907	65,56000	57,85000

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama ısıl soğurganlık değerleri grafiği Şekil 6.37’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama ısıl soğurganlık değerleri grafiği ise Şekil 6.38’de verilmektedir.



Şekil 6.37. Hayvansal lif karışımı ve % 100 hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı soğurganlıklarına ilişkin test verileri grafiği.



Şekil 6.38. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ısı soğurganlıklarına ilişkin test verileri grafiği.

6.3.5. Kumaşların tutum ve yüzey özelliklerine ilişkin bulgular

6.3.5.1. Kumaş sertliklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş sertlik derecelerine ilişkin bulgular Çizelge 6.38’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş sertlik derecelerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.39’da verilmektedir.

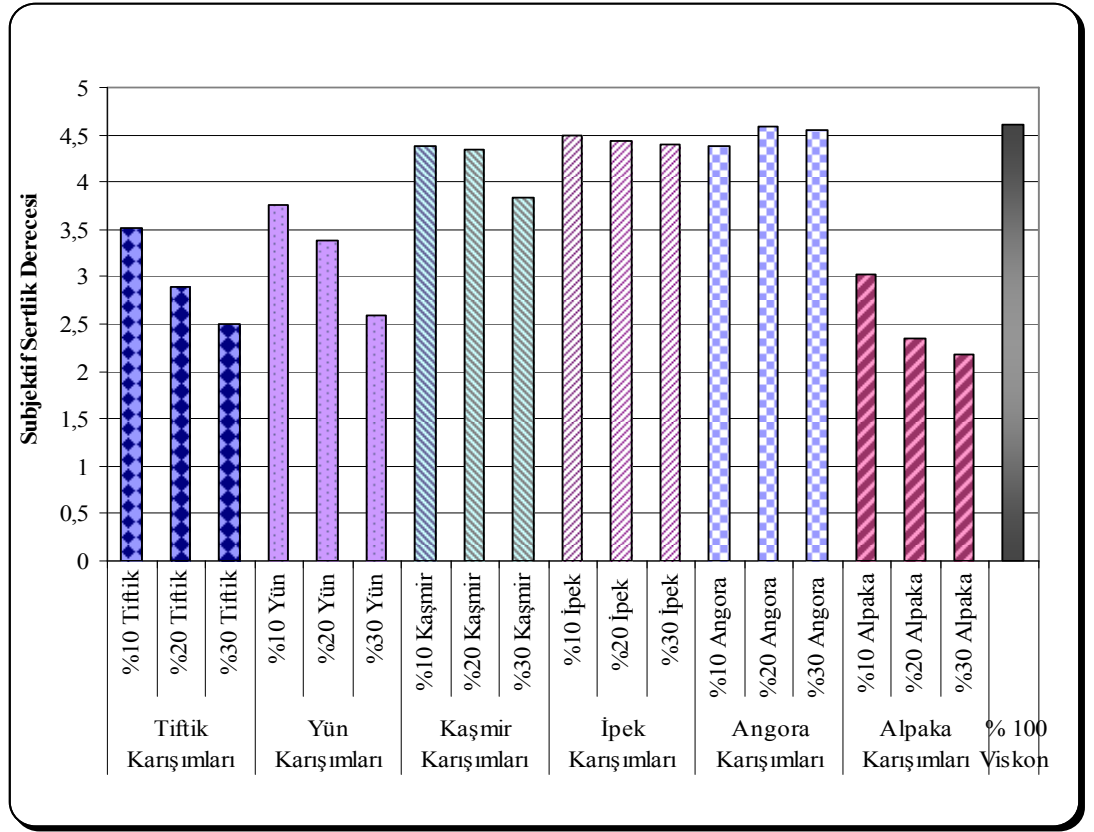
Çizelge 6.38. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş sertliği test verileri.

Subjektif Kumaş Sertlik Derecesi		Ortalama (derece)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	3,52	0,52	14,91	4,50	3,00
	%20 Tiftik	2,89	0,53	18,28	4,00	2,00
	%30 Tiftik	2,50	0,58	23,09	4,00	1,50
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	3,76	0,50	13,25	5,00	3,00
	%20 Yün	3,39	0,65	19,33	4,50	2,00
	%30 Yün	2,60	0,58	22,47	3,50	1,50
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	4,39	0,50	11,29	5,00	3,50
	%20 Kaşmir	4,34	0,57	13,10	5,00	3,50
	%30 Kaşmir	3,84	0,70	18,23	5,00	2,50
İpek /Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	4,48	0,52	11,69	5,00	3,00
	%20 İpek	4,44	0,46	10,39	5,00	3,50
	%30 İpek	4,40	0,68	15,35	5,00	3,00
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	4,37	0,58	13,20	5,00	3,00
	%20 Angora	4,58	0,52	11,31	5,00	3,00
	%30 Angora	4,55	0,44	9,56	5,00	4,00
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	3,03	0,58	19,01	4,00	2,00
	%20 Alpaka	2,35	0,55	23,38	4,00	1,00
	%30 Alpaka	2,18	0,57	26,21	3,50	1,00
% 100 Viskon kumaş		4,61	0,46	9,98	5,00	3,50

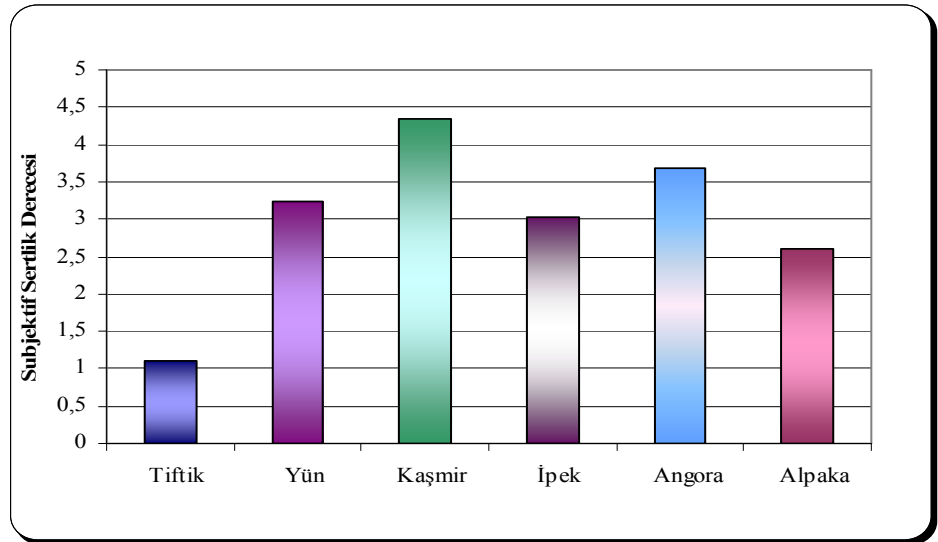
Çizelge 6.39. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş sertliği test verileri.

Subjektif Kumaş Sertlik Derecesi	Ortalama (derece)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	1,10	0,30	27,40	2,00	1,00
Yün	3,24	0,79	24,51	5,00	2,00
Kaşmir	4,34	0,68	15,57	5,00	3,00
İpek	3,03	0,80	26,22	5,00	2,00
Angora	3,68	1,01	27,54	5,00	2,00
Alpaka	2,61	0,91	34,84	4,50	1,00

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş sertlik dereceleri grafiği Şekil 6.39’da, % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş sertlik dereceleri grafiği ise Şekil 6.40’da verilmektedir.



Şekil 6.39. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş sertlik dereceleri grafiği.



Şekil 6.40. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş sertlik dereceleri grafiği.

6.3.5.2. Kumaş pürüzlülüklerine ilişkin bulgular

Subjektif Kumaş Pürüzlülüklerine İlişkin Bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş pürüzlülüklerine ilişkin bulgular Çizelge 6.40'da, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş pürüzlülüklerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.41'de verilmektedir.

Çizelge 6.40. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş pürüzlülüğü test verileri.

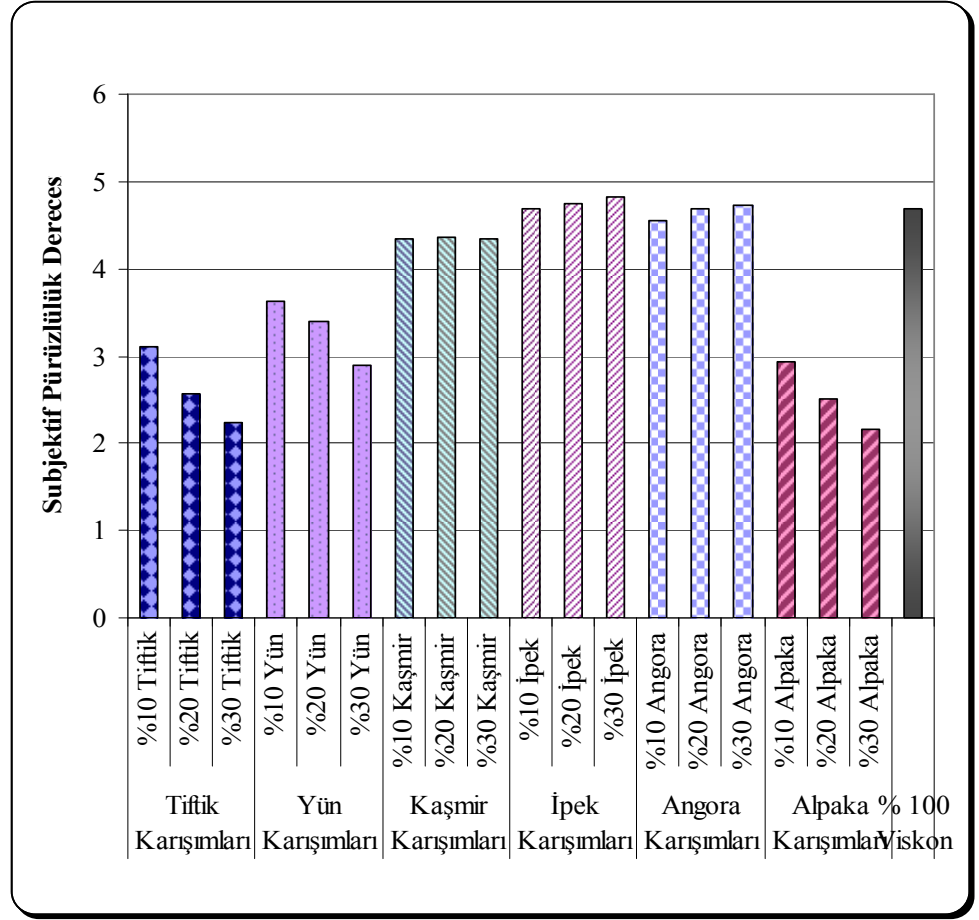
Subjektif Kumaş Pürüzlülük Derecesi		Ortalama	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Tiftik	3,10	0,51	16,37	4,00	1,50
	%20 Tiftik	2,56	0,46	17,97	3,50	1,50
	%30 Tiftik	2,24	0,53	23,65	3,00	1,00
Yün/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Yün	3,63	0,50	13,76	4,50	3,00
	%20 Yün	3,40	0,47	13,90	4,00	2,50
	%30 Yün	2,89	0,65	22,67	4,00	2,00
Kaşmir/Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Kaşmir	4,34	0,58	13,44	5,00	3,00
	%20 Kaşmir	4,35	0,47	10,77	5,00	3,50
	%30 Kaşmir	4,34	0,49	11,29	5,00	3,00
İpek /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 İpek	4,69	0,42	8,99	5,00	4,00
	%20 İpek	4,74	0,38	8,11	5,00	4,00
	%30 İpek	4,82	0,33	6,85	5,00	4,00
Angora /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Angora	4,55	0,42	9,13	5,00	4,00
	%20 Angora	4,69	0,33	7,11	5,00	4,00
	%30 Angora	4,73	0,36	7,65	5,00	4,00
Alpaka /Viskon karışımlı kumaşlar	%10 Alpaka	2,94	0,59	20,03	4,00	2,00
	%20 Alpaka	2,50	0,50	20,00	3,50	1,50
	%30 Alpaka	2,16	0,45	21,02	3,50	1,50
% 100 Visikon kumaş		4,69	0,40	8,61	5,00	4,00

Çizelge 6.41. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş pürüzlülüğü test verileri.

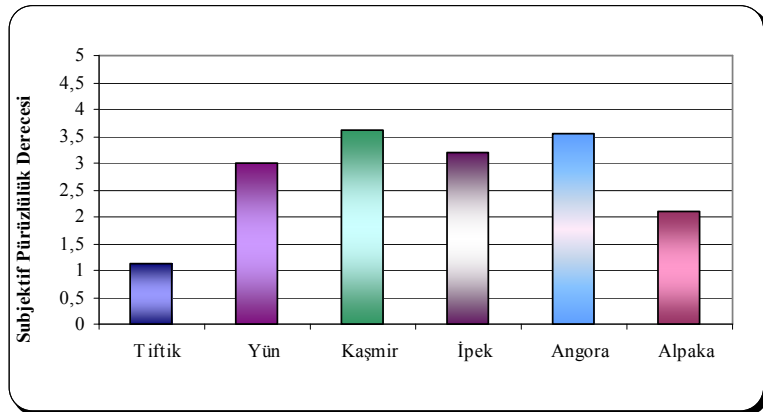
Subjektif Kumaş Pürüzlülük Derecesi	Ortalama	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	1,15	0,32	28,06	2,00	1,00
Yün	3,00	0,63	21,08	4,50	2,00
Kaşmir	3,63	0,85	23,32	5,00	2,00
İpek	3,19	0,86	27,02	5,00	1,50
Angora	3,56	0,72	20,08	5,00	2,50
Alpaka	2,11	0,64	30,37	3,00	1,00

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş pürüzlülük derecesi değerleri grafiği Şekil 6.43'te, % 100 hayvansal lif

içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş pürüzlülük derecesi değerleri grafiği ise Şekil 6.44'te verilmektedir.



Şekil 6.43. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş pürüzlülük dereceleri grafiği.



Şekil 6.44. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş pürüzlülük dereceleri

Objektif kumaş pürüzlülüklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ilişkin bulgular Çizelge 6.42’de, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.43’te verilmektedir.

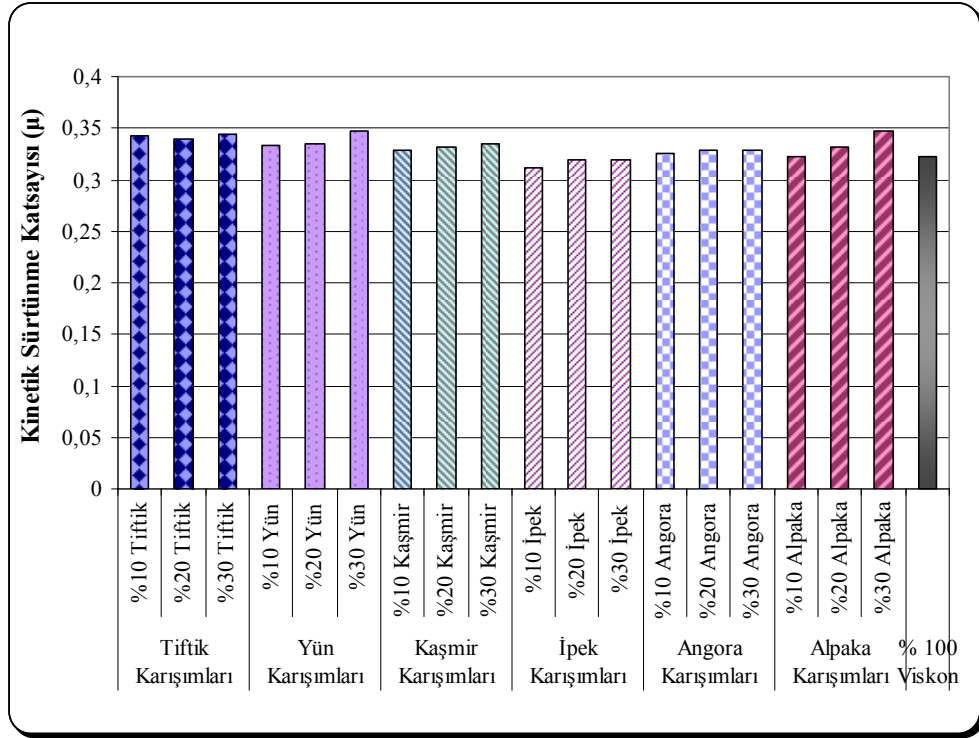
Çizelge 6.42. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayısı test verileri.

Kinetik Sürtünme Katsayısı		Ortalama (μ)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	0,3430	0,0059	1,7064	0,3478	0,3365
	%20 Tiftik	0,3399	0,0011	0,3316	0,3406	0,3386
	%30 Tiftik	0,3435	0,0090	2,6296	0,3504	0,3333
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	0,3330	0,0042	1,2573	0,3359	0,3282
	%20 Yün	0,3344	0,0078	2,3181	0,3394	0,3255
	%30 Yün	0,3467	0,0105	3,0201	0,3546	0,3348
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	0,3290	0,0009	0,2808	0,3295	0,3279
	%20 Kaşmir	0,3322	0,0070	2,1032	0,3396	0,3257
	%30 Kaşmir	0,3351	0,0051	1,5113	0,3406	0,3306
İpek/Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	0,3116	0,0008	0,2547	0,3122	0,3107
	%20 İpek	0,3190	0,0056	1,7653	0,3236	0,3127
	%30 İpek	0,3201	0,0084	2,6392	0,3294	0,3129
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	0,3255	0,0105	3,2365	0,3331	0,3135
	%20 Angora	0,3289	0,0089	2,6952	0,3391	0,3236
	%30 Angora	0,3279	0,0065	1,9834	0,3354	0,3235
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	0,3226	0,0044	1,3730	0,3265	0,3178
	%20 Alpaka	0,3321	0,0053	1,6041	0,3366	0,3262
	%30 Alpaka	0,3480	0,0100	2,8658	0,3583	0,3384
% 100 Viskon kumaş		0,3228	0,0069	2,1322	0,3307	0,3181

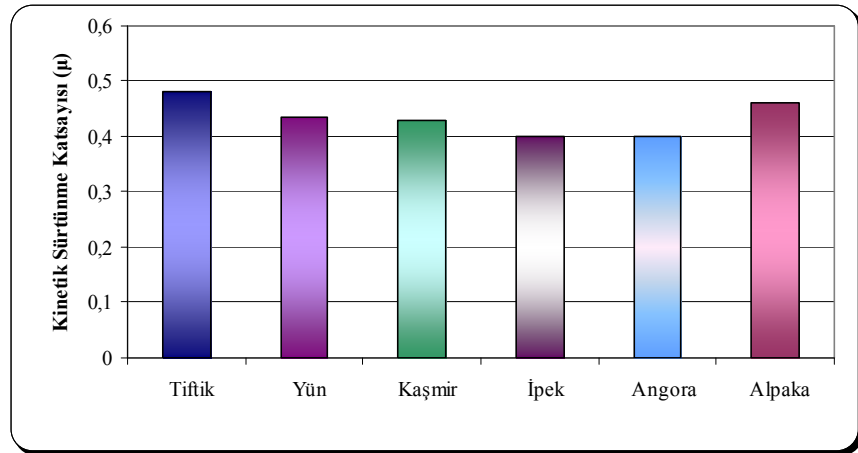
Çizelge 6.43. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayısı test verileri.

Kinetik Sürtünme Katsayısı	Ortalama (μ)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	0,4798	0,0256	5,3361	0,5055	0,4543
Yün	0,4353	0,0059	1,3536	0,4417	0,4301
Kaşmir	0,4303	0,0050	1,1611	0,4359	0,4263
İpek	0,3998	0,0109	2,7181	0,4081	0,3875
Angora	0,3993	0,0084	2,1101	0,4083	0,3916
Alpaka	0,4618	0,0088	1,9056	0,4706	0,4530

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama kinetik sürtünme katsayısı değerleri grafiği Şekil 6.41’de, % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama kinetik sürtünme katsayısı değerleri grafiği ise Şekil 6.42’de verilmektedir.



Şekil 6.41. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama kinetik sürtünme katsayısı değerleri grafiği.



Şekil 6.42. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama kinetik sürtünme katsayısı değerleri grafiği.

6.3.5.3. Kumaşların dalama özelliklerine ilişkin bulgular

Kumaşların subjektif dalama özelliklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş dalama derecelerine ilişkin bulgular Çizelge 6.44'te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş dalama derecelerine ilişkin bulgular ise Çizelge 6.45'te verilmektedir.

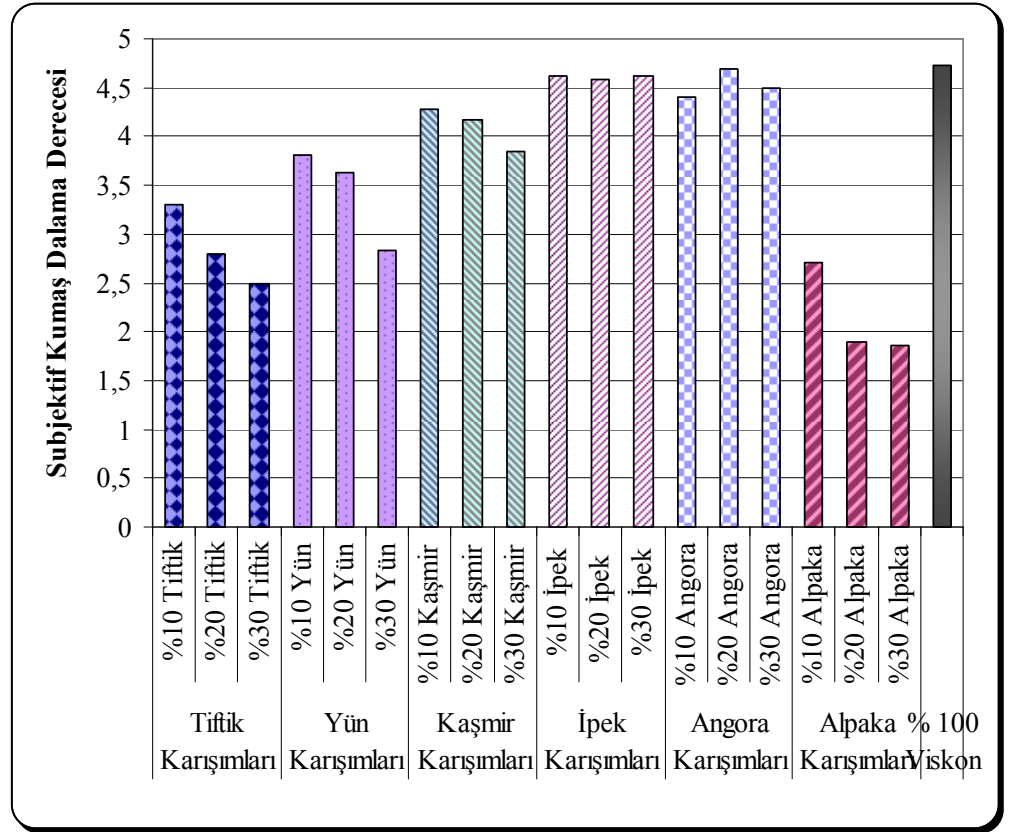
Çizelge 6.44. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif kumaş dalama derecesi test verileri.

Subjektif Kumaş Dalama Derecesi		Ortalama (derece)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Tiftik	3,31	0,65	19,79	4,50	2,00
	%20 Tiftik	2,79	0,60	21,59	4,00	2,00
	%30 Tiftik	2,48	0,75	30,08	4,00	1,00
Yün/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Yün	3,81	0,56	14,66	5,00	2,50
	%20 Yün	3,63	0,61	16,67	5,00	2,50
	%30 Yün	2,84	0,73	25,88	4,50	2,00
Kaşmir/Viskon karışımli kumaşlar	%10 Kaşmir	4,27	0,64	15,05	5,00	3,00
	%20 Kaşmir	4,18	0,71	17,08	5,00	3,00
	%30 Kaşmir	3,84	0,77	20,01	5,00	2,50
İpek /Viskon karışımli kumaşlar	%10 İpek	4,61	0,65	14,19	5,00	3,00
	%20 İpek	4,58	0,50	10,95	5,00	3,50
	%30 İpek	4,61	0,62	13,34	5,00	3,00
Angora /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Angora	4,40	0,76	17,20	5,00	2,50
	%20 Angora	4,69	0,46	9,79	5,00	3,50
	%30 Angora	4,50	0,65	14,34	5,00	3,00
Alpaka /Viskon karışımli kumaşlar	%10 Alpaka	2,71	0,54	20,09	3,50	2,00
	%20 Alpaka	1,90	0,51	26,64	3,00	1,00
	%30 Alpaka	1,85	0,55	29,69	3,00	1,00
% 100 Viskon kumaş		4,73	0,48	10,16	5,00	3,00

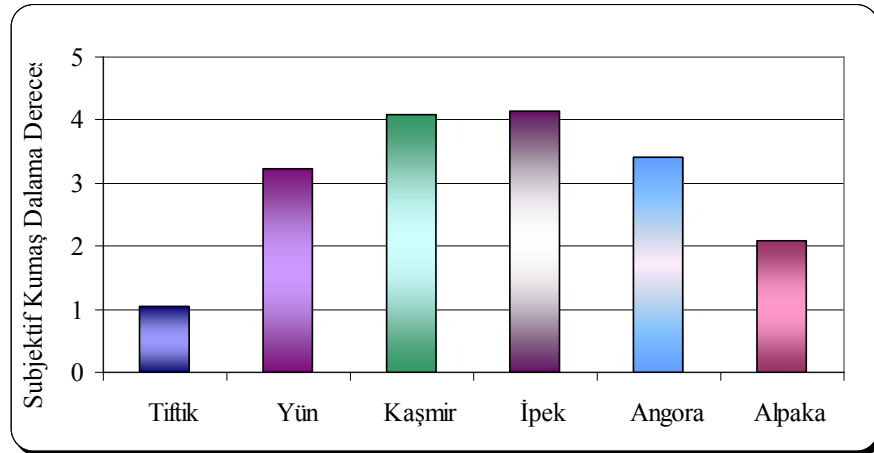
Çizelge 6.45. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş dalama derecesi test verileri.

Subjektif Kumaş Dalama Derecesi	Ortalama (derece)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	1,03	0,18	17,40	2,00	1,00
Yün	3,24	0,78	24,18	5,00	2,00
Kaşmir	4,10	0,90	21,93	5,00	2,00
İpek	4,13	0,71	17,12	5,00	3,00
Angora	3,40	1,03	30,21	5,00	1,50
Alpaka	2,08	0,58	27,82	3,00	1,00

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş dalama dereceleri grafiği Şekil 6.45'te, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş dalama dereceleri grafiği ise Şekil 6.46'da verilmektedir.



Şekil 6.45. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş dalama dereceleri grafiği.



Şekil 6.46. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama subjektif kumaş dalama dereceleri grafiği.

Kumaşların objektif dalama özelliklerine ilişkin bulgular

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların dalama katsayılarına ilişkin bulgular Çizelge 6.46’da, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların dalama katsayılarına ilişkin bulgular ise Çizelge 6.47’de verilmektedir.

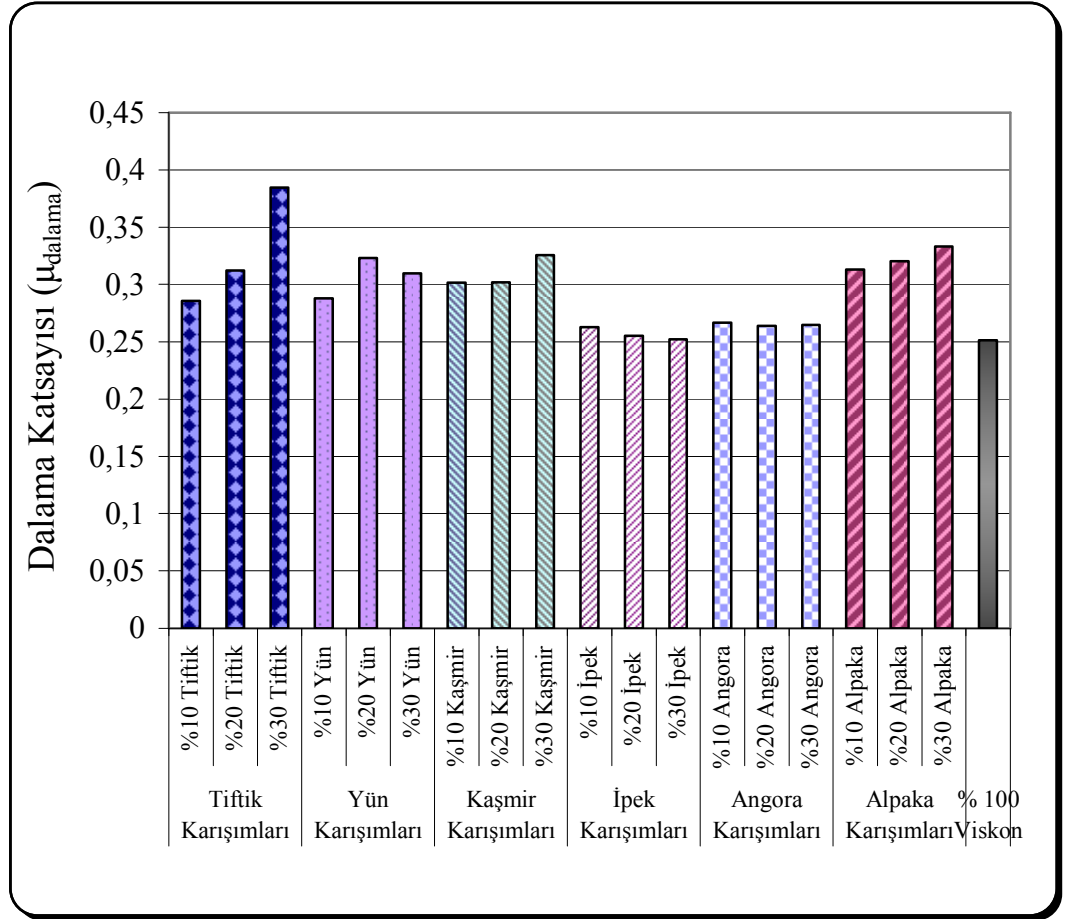
Çizelge 6.46. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların dalama katsayısı test verileri.

Dalama Katsayısı		Ortalama (μ dalama)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Karışım Kumaşlar	Hayvansal Lif Oranı					
Tiftik/Viskon karışım kumaşlar	%10 Tiftik	0,2860	0,0114	3,998475	0,2934	0,2728
	%20 Tiftik	0,3121	0,0176	5,633481	0,3262	0,2924
	%30 Tiftik	0,3847	0,0394	10,23195	0,4245	0,3458
Yün/Viskon karışım kumaşlar	%10 Yün	0,2882	0,0193	6,68053	0,3021	0,2662
	%20 Yün	0,3230	0,0399	12,34821	0,3613	0,2817
	%30 Yün	0,3113	0,0296	9,518964	0,3322	0,2903
Kaşmir/Viskon karışım kumaşlar	%10 Kaşmir	0,3016	0,0025	0,819219	0,3042	0,2993
	%20 Kaşmir	0,3018	0,0068	2,243704	0,3089	0,2954
	%30 Kaşmir	0,3255	0,0120	3,675996	0,3392	0,3171
İpek /Viskon karışım kumaşlar	%10 İpek	0,2629	0,0181	6,894197	0,2764	0,2423
	%20 İpek	0,2554	0,0145	5,659896	0,2715	0,2436
	%30 İpek	0,2523	0,0077	3,045423	0,2608	0,2458
Angora /Viskon karışım kumaşlar	%10 Angora	0,2668	0,0193	7,220724	0,2887	0,2526
	%20 Angora	0,2640	0,0125	4,716543	0,2722	0,2497
	%30 Angora	0,2648	0,0216	8,162526	0,2798	0,2400
Alpaka /Viskon karışım kumaşlar	%10 Alpaka	0,3129	0,0183	5,833688	0,3339	0,3012
	%20 Alpaka	0,3203	0,0166	5,171254	0,3332	0,3016
	%30 Alpaka	0,3331	0,0035	1,057823	0,3370	0,3302
% 100 Viskon kumaş		0,2515	0,0039	1,56537	0,2541	0,2470

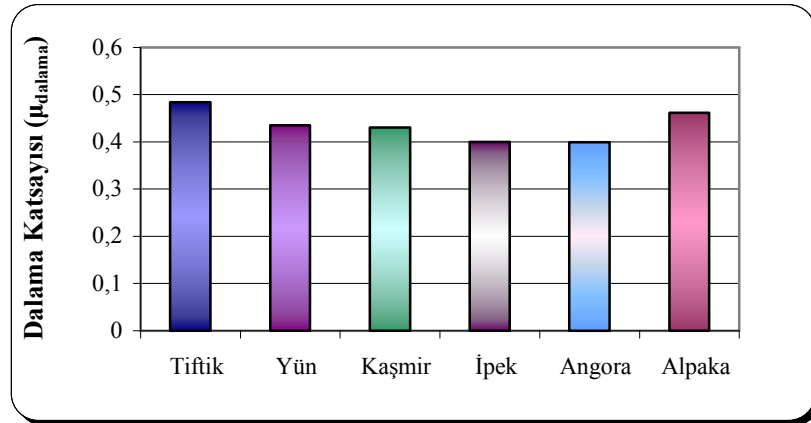
Çizelge 6.47. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların dalama katsayısı test verileri.

Dalama Katsayısı	Ortalama (μ dalama)	Standart Sapma	% CV	Mak.	Min.
Tiftik	0,4842	0,0194	4,0121	0,5055	0,4675
Yün	0,4353	0,0059	1,3536	0,4417	0,4301
Kaşmir	0,4303	0,0050	1,1611	0,4359	0,4263
İpek	0,3998	0,0109	2,7181	0,4081	0,3875
Angora	0,3993	0,0084	2,1101	0,4083	0,3916
Alpaka	0,4618	0,0088	1,9056	0,4706	0,4530

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama dalama katsayısı değerleri grafiği Şekil 6.47’de, % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama dalama katsayısı değerleri grafiği ise Şekil 6.48’de verilmektedir.



Şekil 6.47. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ortalama dalama katsayısı değerleri grafiği.



Şekil 6.48. % 100 Hayvansal lif içeren kumaşların ortalama dalama katsayısı değerleri grafiği.

7. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME, SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tez çalışması kapsamında elde edilen bulguların çoklu karşılaştırmalarında varyansların homojen bir yapıya sahip olup olmadığını tespit etmek amacıyla Levene testi kullanılmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlara göre, varyansların eşit olduğu durumlarda Student-Newman-Keuls Testi, eşit olmadığı durumlarda ise Tamhane's T2 testi kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

7.1. Lif Özelliklerine İlişkin Test Sonuçları

7.1.1. Liflerin incelik ve uzunluklarına ilişkin test sonuçları

Liflerin incelik ve uzunluk bulgularına ilişkin Levene testi sonuçları Çizelge 7.1'de, verilmektedir.

Çizelge 7.1. Liflerin incelik ve uzunluklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Lif İnceliği	33,905	6	1393	0,000
Lif Uzunluğu	57,235	6	1743	0,000

Liflerin incelik değerlerine ilişkin test bulguları ve istatistiksel değerlendirme sonuçları incelendiğinde, tiftik ve yün liflerinin incelik değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, diğer tüm karşılaştırmalar için fark önemli bulunmuştur. Dolayısıyla, Şekil 6.1 ve Çizelge 7.2'de verilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, en kalın lif çapına sahip olan lif alpaka lifi, en ince lif çapına sahip lif ise ipek lifidir. Kaşmir ve angora liflerinin çap ortalamaları arasındaki fark sayısal olarak birbirine yakın olmasına karşı, farkın istatistiksel olarak önemli olması kaşmir lifinin daha ince olduğunu göstermektedir.

Lif uzunluklarına ilişkin veriler ve istatistiksel değerlendirme sonuçlarına bakıldığında (Şekil 6.2 ve Çizelge 7.3), en yüksek ortalama lif uzunluğuna sahip lifler olan angora ve kaşmir lifleri olup, lif uzunlukları arasındaki fark istatistiksel

açından önemsiz bulunmuştur. En kısa ortalama lif uzunluğu yün ve ipek liflerine ait olup, aralarındaki fark önemsizdir.

Çizelge 7.2. Lif incelikleri arasındaki farklılığı gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-1,12500	0,48601	0,362	-2,60798	0,35799
	Kaşmir	5,51970	0,42211	0,000	4,22880	6,81061
	İpek	11,36701	0,40896	0,000	10,11512	12,61889
	Angora	4,07235	0,51079	0,000	2,51417	5,63054
	Alpaka	-7,88530	0,55022	0,000	-9,56363	-6,20696
	Viskon	6,68847	0,39669	0,000	5,47275	7,90420
Yün	Tiftik	1,12500	0,48601	0,362	-0,35799	2,60798
	Kaşmir	6,64470	0,35002	0,000	5,57550	7,71390
	İpek	12,49200	0,33405	0,000	11,47056	13,51344
	Angora	5,19735	0,45305	0,000	3,81531	6,57939
	Alpaka	-6,76030	0,49708	0,000	-8,27723	-5,24337
	Viskon	7,81347	0,31892	0,000	6,83691	8,79002
Kaşmir	Tiftik	-5,51970	0,42211	0,000	-6,81061	-4,22880
	Yün	-6,64470	0,35002	0,000	-7,71390	-5,57550
	İpek	5,84730	0,23142	0,000	5,14122	6,55338
	Angora	-1,44735	0,38369	0,004	-2,62008	-0,27462
	Alpaka	-13,40500	0,43481	0,000	-14,73498	-12,07502
	Viskon	1,16877	0,20899	0,000	0,53037	1,80716
İpek	Tiftik	-11,36701	0,40896	0,000	-12,61889	-10,11512
	Yün	-12,49200	0,33405	0,000	-13,51344	-11,47056
	Kaşmir	-5,84730	0,23142	0,000	-6,55338	-5,14122
	Angora	-7,29465	0,36918	0,000	-8,42416	-6,16514
	Alpaka	-19,25230	0,42205	0,000	-20,54447	-17,96013
	Viskon	-4,67853	0,18096	0,000	-5,23084	-4,12622
Angora	Tiftik	-4,07235	0,51079	0,000	-5,63054	-2,51417
	Yün	-5,19735	0,45305	0,000	-6,57939	-3,81531
	Kaşmir	1,44735	0,38369	0,004	0,27462	2,62008
	İpek	7,29465	0,36918	0,000	6,16514	8,42416
	Alpaka	-11,95765	0,52134	0,000	-13,54810	-10,36720
	Viskon	2,61612	0,35554	0,000	1,52692	3,70531
Alpaka	Tiftik	7,88530	0,55022	0,000	6,20696	9,56363
	Yün	6,76030	0,49708	0,000	5,24337	8,27723
	Kaşmir	13,40500	0,43481	0,000	12,07502	14,73498
	İpek	19,25230	0,42205	0,000	17,96013	20,54447
	Angora	11,95765	0,52134	0,000	10,36720	13,54810
	Viskon	14,57377	0,41018	0,000	13,31657	15,83096
Viskon	Tiftik	-6,68847	0,39669	0,000	-7,90420	-5,47275
	Yün	-7,81347	0,31892	0,000	-8,79002	-6,83691
	Kaşmir	-1,16877	0,20899	0,000	-1,80716	-0,53037
	İpek	4,67853	0,18096	0,000	4,12622	5,23084
	Angora	-2,61612	0,35554	0,000	-3,70531	-1,52692
	Alpaka	-14,57377	0,41018	0,000	-15,83096	-13,31657

Çizelge 7.3. Lif uzunlukları arasındaki farklılığı gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	11,04000	0,93495	0,000	8,18202	13,89798
	Kaşmir	-12,26800	1,27776	0,000	-16,16047	-8,37553
	İpek	12,27600	0,96225	0,000	9,33694	15,21506
	Angora	-12,24800	1,21381	0,000	-15,94575	-8,55025
	Alpaka	-8,23600	1,20452	0,000	-11,90552	-4,56648
	Viskon	7,21200	1,20873	0,000	3,52970	10,89430
Yün	Tiftik	-11,04000	0,93495	0,000	-13,89798	-8,18202
	Kaşmir	-23,30800	0,95750	0,000	-26,23513	-20,38087
	İpek	1,23600	0,45832	0,142	-0,16061	2,63261
	Angora	-23,28800	0,87032	0,000	-25,94782	-20,62818
	Alpaka	-19,27600	0,85733	0,000	-21,89596	-16,65604
	Viskon	-3,82800	0,86323	0,000	-6,46605	-1,18995
Kaşmir	Tiftik	12,26800	1,27776	0,000	8,37553	16,16047
	Yün	23,30800	0,95750	0,000	20,38087	26,23513
	İpek	24,54400	0,98417	0,000	21,53769	27,55031
	Angora	0,02000	1,23126	1,000	-3,73102	3,77102
	Alpaka	4,03200	1,22211	0,022	0,30879	7,75521
	Viskon	19,48000	1,22626	0,000	15,74420	23,21580
İpek	Tiftik	-12,27600	0,96225	0,000	-15,21506	-9,33694
	Yün	-1,23600	0,45832	0,142	-2,63261	0,16061
	Kaşmir	-24,54400	0,98417	0,000	-27,55031	-21,53769
	Angora	-24,52400	0,89958	0,000	-27,27086	-21,77714
	Alpaka	-20,51200	0,88702	0,000	-23,22031	-17,80369
	Viskon	-5,06400	0,89272	0,000	-7,78981	-2,33819
Angora	Tiftik	12,24800	1,21381	0,000	8,55025	15,94575
	Yün	23,28800	0,87032	0,000	20,62818	25,94782
	Kaşmir	-0,02000	1,23126	1,000	-3,77102	3,73102
	İpek	24,52400	0,89958	0,000	21,77714	27,27086
	Alpaka	4,01200	1,15508	0,012	0,49327	7,53073
	Viskon	19,46000	1,15946	0,000	15,92792	22,99208
Alpaka	Tiftik	8,23600	1,20452	0,000	4,56648	11,90552
	Yün	19,27600	0,85733	0,000	16,65604	21,89596
	Kaşmir	-4,03200	1,22211	0,022	-7,75521	-0,30879
	İpek	20,51200	0,88702	0,000	17,80369	23,22031
	Angora	-4,01200	1,15508	0,012	-7,53073	-0,49327
	Viskon	15,44800	1,14974	0,000	11,94554	18,95046
Viskon	Tiftik	-7,21200	1,20873	0,000	-10,89430	-3,52970
	Yün	3,82800	0,86323	0,000	1,18995	6,46605
	Kaşmir	-19,48000	1,22626	0,000	-23,21580	-15,74420
	İpek	5,06400	0,89272	0,000	2,33819	7,78981
	Angora	-19,46000	1,15946	0,000	-22,99208	-15,92792
	Alpaka	-15,44800	1,14974	0,000	-18,95046	-11,94554

7.1.2. Liflerin mekanik özellik testlerine ilişkin test sonuçları

Liflerin özgül mukavemet bulgularına ilişkin Levene testi sonuçları Çizelge 7.4’de, verilmektedir.

Çizelge 7.4. Özgül mukavemet testlerine ait Levene testi sonuçları.

Lif Tipi	F	df1	df2	p
Özgül Mukavemet (cN/tex)	5,221	6	133	0,000

Liflerin özgül mukavemetleri (Şekil 6.5) ve istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.5.) incelendiğinde, ipek lifinin en yüksek özgül mukavemet değerine sahip olduğu görülmektedir. Özgül mukavemet değerleri açısından, ipek lifinin ardından viskon lifi yüksek özgül mukavemet değerine sahip olan liftir. Viskon lifini, tiftik, kaşmir ve angora lifleri izlemekte olup, bu liflerin özgül mukavemetleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. En düşük özgül mukavemete sahip olan lifler, alpaka ve yün lifleri olup, aralarındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

Çizelge 7.5. Liflerin özgül mukavemetleri arasındaki farklılığı gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	5,95050	1,68147	0,022	0,49085	11,41015
	Kaşmir	3,88550	1,74979	0,500	-1,79879	9,56979
	İpek	-27,18450	2,92176	0,000	-36,98285	-17,38615
	Angora	1,19500	1,63509	1,000	-4,11493	6,50493
	Alpaka	9,08750	1,47122	0,000	4,28079	13,89421
	Viskon	-6,03100	1,53189	0,007	-11,01842	-1,04358
Yün	Tiftik	-5,95050	1,68147	0,022	-11,41015	-0,49085
	Kaşmir	-2,06500	1,75620	0,997	-7,76961	3,63961
	İpek	-33,13500	2,92560	0,000	-42,94206	-23,32794
	Angora	-4,75550	1,64195	0,123	-10,08803	0,57703
	Alpaka	3,13700	1,47884	0,586	-1,69610	7,97010
	Viskon	-11,98150	1,53922	0,000	-16,99384	-6,96916
Kaşmir	Tiftik	-3,88550	1,74979	0,500	-9,56979	1,79879
	Yün	2,06500	1,75620	0,997	-3,63961	7,76961
	İpek	-31,07000	2,96540	0,000	-40,96928	-21,17072
	Angora	-2,69050	1,71185	0,939	-8,25567	2,87467
	Alpaka	5,20200	1,55608	0,042	0,09996	10,30404
	Viskon	-9,91650	1,61357	0,000	-15,18377	-4,64923
İpek	Tiftik	27,18450	2,92176	0,000	17,38615	36,98285
	Yün	33,13500	2,92560	0,000	23,32794	42,94206
	Kaşmir	31,07000	2,96540	0,000	21,17072	40,96928
	Angora	28,37950	2,89920	0,000	18,63154	38,12746
	Alpaka	36,27200	2,81003	0,000	26,70957	45,83443
	Viskon	21,15350	2,84227	0,000	11,52665	30,78035
Angora	Tiftik	-1,19500	1,63509	1,000	-6,50493	4,11493
	Yün	4,75550	1,64195	0,123	-0,57703	10,08803
	Kaşmir	2,69050	1,71185	0,939	-2,87467	8,25567
	İpek	-28,37950	2,89920	0,000	-38,12746	-18,63154
	Alpaka	7,89250	1,42588	0,000	3,24214	12,54286
	Viskon	-7,22600	1,48841	0,000	-12,06621	-2,38579
Alpaka	Tiftik	-9,08750	1,47122	0,000	-13,89421	-4,28079
	Yün	-3,13700	1,47884	0,586	-7,97010	1,69610
	Kaşmir	-5,20200	1,55608	0,042	-10,30404	-0,09996
	İpek	-36,27200	2,81003	0,000	-45,83443	-26,70957
	Angora	-7,89250	1,42588	0,000	-12,54286	-3,24214
	Viskon	-15,11850	1,30626	0,000	-19,36327	-10,87373
Viskon	Tiftik	6,03100	1,53189	0,007	1,04358	11,01842
	Yün	11,98150	1,53922	0,000	6,96916	16,99384
	Kaşmir	9,91650	1,61357	0,000	4,64923	15,18377
	İpek	-21,15350	2,84227	0,000	-30,78035	-11,52665
	Angora	7,22600	1,48841	0,000	2,38579	12,06621
	Alpaka	15,11850	1,30626	0,000	10,87373	19,36327

7.2. İplik Özelliklerine İlişkin Test Sonuçları

7.2.1. İpliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin test sonuçları

İpliklerin özgül mukavemetlerine ilişkin Levene testi sonuçları Çizelge 7.6'da, verilmektedir.

Çizelge 7.6. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Özgül mukavemet	2,160	18	171	0,006

İpliklerin özgül mukavemet bulgularına ilişkin varyans analizi sonuçları (Çizelge 7.6, Çizelge 7.7 ve Çizelge 7.8) değerlendirildiğinde, karışım içerisindeki viskon oranının ve lif tipinin ipliklerin özgül mukavemetleri üzerine önemli derecede etki ettiği sonucuna ulaşılmaktadır. % 100 viskon iplikler ile % 10 hayvansal lif içeren ipliklerin ve % 20-% 30 hayvansal lif içeren ipliklerin mukavemetleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz iken, % 10 hayvansal lif içeren iplikler ile % 20 ve % 30 hayvansal lif içeren ipliklerin özgül mukavemetleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Çizelge 7.7 ve Şekil 6.6 birlikte değerlendirildiğinde, iplik yapısındaki hayvansal lif oranı arttığında (İpek içeren ipliklerin dışında), iplik mukavemetinin genel olarak düştüğü sonucuna ulaşılmaktadır.

İpek lifi içeren ipliklerin özgül mukavemetleri diğer liflerden üretilen ipliklerin mukavemetlerinden daha yüksek bulunmuştur (Şekil 6.6, Çizelge 7.8). Bu durum, iplik yapısında kullanılan liflerin özgül mukavemet değerleri ile ilişkilidir. En yüksek özgül mukavemet değerine (Şekil 6.5) sahip olan ipek liflerinin kullandığı ipliklerin daha yüksek mukavemetli bulunması beklentilere uygun bir sonuçtur. Benzer şekilde, en küçük ortalama özgül mukavemet değerine sahip olan alpaka lifinden üretilen ipliklerin özgül mukavemetleri de diğer liflerden üretilen ipliklerin mukavemetlerinden daha düşük bulunmuştur. Fark istatistiksel açıdan önemlidir (Çizelge 7.8).

Çizelge 7.7. Hayvansal lif oranının ipliklerin özgül mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,63063	0,31285	0,247	-1,46795	0,20668
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-1,64659	0,26096	0,000	-2,34900	-0,94419
	% 100 Viskon	-1,78976	0,31045	0,000	-2,65220	-0,92731
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,63063	0,31285	0,247	-0,20668	1,46795
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-1,01596	0,24087	0,000	-1,66341	-0,36851
	% 100 Viskon	-1,15913	0,29376	0,002	-1,98270	-0,33555
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	1,64659	0,26096	0,000	0,94419	2,34900
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	1,01596	0,24087	0,000	0,36851	1,66341
	% 100 Viskon	-0,14317	0,23774	0,992	-0,85766	0,57132
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	1,78976	0,31045	0,000	0,92731	2,65220
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	1,15913	0,29376	0,002	0,33555	1,98270
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,14317	0,23774	0,992	-0,57132	0,85766

Çizelge 7.8. Lif tipinin ipliklerinin özgül mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,44178	0,26814	0,902	-0,40803	1,29160
	Kaşmir	0,63117	0,29757	0,560	-0,31343	1,57576
	İpek	-2,17782	0,25161	0,000	-2,97593	-1,37970
	Angora	-0,20717	0,30175	1,000	-1,16543	0,75110
	Alpaka	1,72813	0,30443	0,000	0,76110	2,69517
	Viskon	-0,96133	0,28002	0,043	-1,90452	-0,01815
Yün	Tiftik	-0,44178	0,26814	0,902	-1,29160	0,40803
	Kaşmir	0,18938	0,29736	1,000	-0,75456	1,13332
	İpek	-2,61960	0,25135	0,000	-3,41689	-1,82231
	Angora	-0,64895	0,30154	0,534	-1,60657	0,30867
	Alpaka	1,28635	0,30422	0,002	0,31994	2,25276
	Viskon	-1,40312	0,27979	0,001	-2,34574	-0,46049
Kaşmir	Tiftik	-0,63117	0,29757	0,560	-1,57576	0,31343
	Yün	-0,18938	0,29736	1,000	-1,13332	0,75456
	İpek	-2,80898	0,28254	0,000	-3,70854	-1,90943
	Angora	-0,83833	0,32799	0,244	-1,87787	0,20120
	Alpaka	1,09697	0,33046	0,032	0,04957	2,14437
	Viskon	-1,59250	0,30812	0,000	-2,61045	-0,57455
İpek	Tiftik	2,17782	0,25161	0,000	1,37970	2,97593
	Yün	2,61960	0,25135	0,000	1,82231	3,41689
	Kaşmir	2,80898	0,28254	0,000	1,90943	3,70854
	Angora	1,97065	0,28694	0,000	1,05651	2,88479
	Alpaka	3,90595	0,28976	0,000	2,98246	4,82944
	Viskon	1,21648	0,26400	0,003	0,31065	2,12231
Angora	Tiftik	0,20717	0,30175	1,000	-0,75110	1,16543
	Yün	0,64895	0,30154	0,534	-0,30867	1,60657
	Kaşmir	0,83833	0,32799	0,244	-0,20120	1,87787
	İpek	-1,97065	0,28694	0,000	-2,88479	-1,05651
	Alpaka	1,93530	0,33423	0,000	0,87600	2,99460
	Viskon	-0,75417	0,31216	0,370	-1,78355	0,27522
Alpaka	Tiftik	-1,72813	0,30443	0,000	-2,69517	-0,76110
	Yün	-1,28635	0,30422	0,002	-2,25276	-0,31994
	Kaşmir	-1,09697	0,33046	0,032	-2,14437	-0,04957
	İpek	-3,90595	0,28976	0,000	-4,82944	-2,98246
	Angora	-1,93530	0,33423	0,000	-2,99460	-0,87600
	Viskon	-2,68947	0,31475	0,000	-3,72626	-1,65268
Viskon	Tiftik	0,96133	0,28002	0,043	0,01815	1,90452
	Yün	1,40312	0,27979	0,001	0,46049	2,34574
	Kaşmir	1,59250	0,30812	0,000	0,57455	2,61045
	İpek	-1,21648	0,26400	0,003	-2,12231	-0,31065
	Angora	0,75417	0,31216	0,370	-0,27522	1,78355
	Alpaka	2,68947	0,31475	0,000	1,65268	3,72626

Çoklu karşılaştırmaların yanı sıra, her bir hayvansal lif içeren iplik grubundaki ipliklerin, birbirleriyle ve % 100 viskon içeren iplikle karşılaştırmaları yapılarak, lif tipleri için hayvansal lif oranı artışının ayrı ayrı detaylı incelemesi yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan Levene testi sonuçları Çizelge 7.9’da, verilmektedir.

Çoklu karşılaştırmalar için viskon oranı bazında yapılmış olan Student-Newman-Keuls testinin sonuçlarına göre (Çizelge 7.10) tiftik ve angora liflerinin iplik karışımı içerisinde % 30 oranında bulunması durumunda, iplik mukavemetinde meydana gelen düşüş istatistiksel açıdan önemli olmaktadır. Yün ve kaşmir lifi içeren ipliklerde % 20 oranında hayvansal lif kullanımı istatistiksel açıdan önemli fark oluştururken, alpaka liflerinden üretilen iplikler için bu oran % 10’dur. Karışım içerisinde ipek lifi kullanımı ters şekilde, iplik mukavemetini arttırmaktadır. Ancak, karışım içerisinde % 10, % 20 ya da % 30 oranında ipek kullanıldığı durumlarda elde edilen iplik kopma mukavemeti değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 7.9. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (İplik özgül mukavemeti)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren iplikler	0,385	3	36	0,765
Viskon-yün içeren iplikler	0,913	3	36	0,444
Viskon-kaşmir içeren iplikler	2,595	3	36	0,067
Viskon-ipek içeren iplikler	1,070	3	36	0,374
Viskon-angora içeren iplikler	1,133	3	36	0,349
Viskon-alpaka içeren iplikler	0,826	3	36	0,488

İpek lifleri için ortaya çıkan bu durumun, ipek liflerinin özgül mukavemet değerinin, viskon lifinin özgül mukavemetinden yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 7.10. Her bir lif tipi için farklı karışım oranlarının iplik mukavemetine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	10	7,68950		
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	10		9,41400	
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	10		9,75000	
	% 100 Viskon	10		9,91250	
	p-		1,00000	0,11629	
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	10	7,94265		
	%20 Yün/ %80 Viskon	10	7,95100		
	%10 Yün/ %90 Viskon	10		9,63450	
	% 100 Viskon	10		9,91250	
	p-		0,97784	0,35802	
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	10	7,38470		
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	10	7,92780		
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	10		9,64750	
	% 100 Viskon	10		9,91250	
	p-		0,12579	0,44940	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	10		11,47000	
	%20 İpek/ %80 Viskon	10		11,10645	
	%10 İpek/ %90 Viskon	10		10,81050	
	% 100 Viskon	10	9,91250		
	p-		1,00000	0,19875	
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	10	8,01800		
	%20 Angora/ %80 Viskon	10		9,54850	
	%10 Angora/ %90 Viskon	10		9,90850	
	% 100 Viskon	10		9,91250	
	p-		1,00000	0,66276	
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	10	6,23160		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	10	6,57250		
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	10		8,86500	
	% 100 Viskon	10			9,91250
	p-		0,19679	1,00000	1,00000

% 100 hayvansal lif içeren kumaşlar elde edilebilmesi amacıyla üretilmiş olan PVA özlü katlı bükümlü ipliklerin özgül mukavemet değerleri (Şekil 6.7) ve bu değerlere ilişkin Tamhane's T2 testi sonuçları (Çizelge 7.12) incelendiğinde, karışım ipliklerine ilişkin test sonuçları ile paralel şekilde, ipek lifi içeren katlı

bükümlü ipliklerin en yüksek özgül mukavemet değerine sahip oldukları görülmektedir.

Çizelge 7.11. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin özgül mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Özgül Mukavemet (N)	23,286	5	54	0,000

Çizelge 7.12. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerde lif cinsinin kopma mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	19,08340	3,43768	0,000	7,99228	30,17452
	Kaşmir	25,00016	2,59187	0,000	16,97037	33,02996
	İpek	10,85242	6,26738	0,759	-8,57371	30,27856
	Angora	23,32920	2,95894	0,000	14,20421	32,45419
	Alpaka	24,12625	2,79553	0,000	15,49330	32,75920
Yün	Tiftik	-19,08340	3,43768	0,000	-30,17452	-7,99228
	Kaşmir	5,91676	3,78078	0,867	-5,90869	17,74221
	İpek	-8,23098	6,84519	0,982	-29,19073	12,72878
	Angora	4,24580	4,04127	0,995	-8,26515	16,75675
	Alpaka	5,04285	3,92320	0,968	-7,15188	17,23758
Kaşmir	Tiftik	-25,00016	2,59187	0,000	-33,02996	-16,97037
	Yün	-5,91676	3,78078	0,867	-17,74221	5,90869
	İpek	-14,14774	6,46194	0,399	-34,04442	5,74895
	Angora	-1,67096	3,35141	1,000	-11,80345	8,46153
	Alpaka	-0,87391	3,20805	1,000	-10,56641	8,81858
İpek	Tiftik	-10,85242	6,26738	0,759	-30,27856	8,57371
	Yün	8,23098	6,84519	0,982	-12,72878	29,19073
	Kaşmir	14,14774	6,46194	0,399	-5,74895	34,04442
	Angora	12,47678	6,61772	0,635	-7,82018	32,77373
	Alpaka	13,27383	6,54629	0,521	-6,83819	33,38584
Angora	Tiftik	-23,32920	2,95894	0,000	-32,45419	-14,20421
	Yün	-4,24580	4,04127	0,995	-16,75675	8,26515
	Kaşmir	1,67096	3,35141	1,000	-8,46153	11,80345
	İpek	-12,47678	6,61772	0,635	-32,77373	7,82018
	Alpaka	0,79705	3,51129	1,000	-9,80977	11,40387
Alpaka	Tiftik	-24,12625	2,79553	0,000	-32,75920	-15,49330
	Yün	-5,04285	3,92320	0,968	-17,23758	7,15188
	Kaşmir	0,87391	3,20805	1,000	-8,81858	10,56641
	İpek	-13,27383	6,54629	0,521	-33,38584	6,83819
	Angora	-0,79705	3,51129	1,000	-11,40387	9,80977

7.2.3. İpliklerin düzgünsüzlüklerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin iplik düzgünsüzlüğü bulgularına ilişkin Levene testi sonuçları Çizelge 7.13'te verilmektedir.

Çizelge 7.13. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin % CVm değerlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
% CVm	3,941	18	76	0,000

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin düzgünsüzlük (% CVm) bulguları ve içeriklerindeki hayvansal lif oranları açısından yapılmış olan Tamhane's T2 testinin sonuçları (Çizelge 7.14) incelendiğinde, % 100 viskon iplikle yapılan karşılaştırmalarda, karışım içerisinde % 10 oranında hayvansal lif kullanılması durumunda, iplik düzgünsüzlüğünde istatistiksel açıdan önemli bir değişim görülmediği, ancak % 20 ve % 30 hayvansal lif kullanıldığında oluşan farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 7.14. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde, hayvansal lif oranı değişiminin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,61833	0,39724	0,553	-0,46763	1,70430
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	1,67833	0,36440	0,000	0,67427	2,68239
	% 100 Viskon	2,41033	0,40479	0,000	1,23686	3,58381
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,61833	0,39724	0,553	-1,70430	0,46763
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	1,06000	0,28642	0,003	0,27727	1,84273
	% 100 Viskon	1,79200	0,33631	0,001	0,75039	2,83361
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-1,67833	0,36440	0,000	-2,68239	-0,67427
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-1,06000	0,28642	0,003	-1,84273	-0,27727
	% 100 Viskon	0,73200	0,29681	0,204	-0,27896	1,74296
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-2,41033	0,40479	0,000	-3,58381	-1,23686
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-1,79200	0,33631	0,001	-2,83361	-0,75039
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,73200	0,29681	0,204	-1,74296	0,27896

Çizelge 7.15. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde lif tipinin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,23800	0,45079	1,000	-1,27326	1,74926
	Kaşmir	0,97733	0,42074	0,447	-0,42708	2,38174
	İpek	2,90800	0,33562	0,000	1,77718	4,03882
	Angora	1,63867	0,38508	0,004	0,35595	2,92139
	Alpaka	0,08133	0,42034	1,000	-1,32168	1,48434
	Viskon	2,61867	0,36761	0,000	1,26531	3,97202
Yün	Tiftik	-0,23800	0,45079	1,000	-1,74926	1,27326
	Kaşmir	0,73933	0,47866	0,951	-0,85709	2,33576
	İpek	2,67000	0,40587	0,000	1,27699	4,06301
	Angora	1,40067	0,44764	0,086	-0,10142	2,90276
	Alpaka	-0,15667	0,47831	1,000	-1,75198	1,43865
	Viskon	2,38067	0,43270	0,001	0,84410	3,91724
Kaşmir	Tiftik	-0,97733	0,42074	0,447	-2,38174	0,42708
	Yün	-0,73933	0,47866	0,951	-2,33576	0,85709
	İpek	1,93067	0,37222	0,001	0,66411	3,19722
	Angora	0,66133	0,41737	0,939	-0,73260	2,05526
	Alpaka	-0,89600	0,45011	0,704	-2,39527	0,60327
	Viskon	1,64133	0,40131	0,018	0,19950	3,08316
İpek	Tiftik	-2,90800	0,33562	0,000	-4,03882	-1,77718
	Yün	-2,67000	0,40587	0,000	-4,06301	-1,27699
	Kaşmir	-1,93067	0,37222	0,001	-3,19722	-0,66411
	Angora	-1,26933	0,33137	0,016	-2,38461	-0,15405
	Alpaka	-2,82667	0,37177	0,000	-4,09153	-1,56180
	Viskon	-0,28933	0,31090	1,000	-1,56068	0,98202
Angora	Tiftik	-1,63867	0,38508	0,004	-2,92139	-0,35595
	Yün	-1,40067	0,44764	0,086	-2,90276	0,10142
	Kaşmir	-0,66133	0,41737	0,939	-2,05526	0,73260
	İpek	1,26933	0,33137	0,016	0,15405	2,38461
	Alpaka	-1,55733	0,41696	0,018	-2,94984	-0,16482
	Viskon	0,98000	0,36374	0,311	-0,36446	2,32446
Alpaka	Tiftik	-0,08133	0,42034	1,000	-1,48434	1,32168
	Yün	0,15667	0,47831	1,000	-1,43865	1,75198
	Kaşmir	0,89600	0,45011	0,704	-0,60327	2,39527
	İpek	2,82667	0,37177	0,000	1,56180	4,09153
	Angora	1,55733	0,41696	0,018	0,16482	2,94984
	Viskon	2,53733	0,40089	0,000	1,09670	3,97796
Viskon	Tiftik	-2,61867	0,36761	0,000	-3,97202	-1,26531
	Yün	-2,38067	0,43270	0,001	-3,91724	-0,84410
	Kaşmir	-1,64133	0,40131	0,018	-3,08316	-0,19950
	İpek	0,28933	0,31090	1,000	-0,98202	1,56068
	Angora	-0,98000	0,36374	0,311	-2,32446	0,36446
	Alpaka	-2,53733	0,40089	0,000	-3,97796	-1,09670

İpliklerin % CVm bulguları ve lif cinsi açısından yapılmış olan Tamhane's T2 testinin sonuçları (Çizelge 7.15) incelendiğinde, % 100 viskon ile ipek/viskon

içerenlerin ve % 100 viskon ile angora/viskon içerenlerin düzgünsüzlük değerleri arasındaki fark önemli değildir ve bu lifleri içeren ipliklerin düzgünsüzlükleri diğerlerinden genel olarak daha düşüktür.

Ortalama açısından genelde en yüksek % CVm değerlerine (% 30 alpaka içeren iplik) sahip olan alpaka ipliğın % CVm değeri, yakın ortalama değerlerine sahip olan tiftik, yün ve kaşmir liflerinden üretilen ipliklerinden istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir. Tiftik, yün ve alpaka lifinden üretilen ipliklerin % CVm değerleri viskon lifinden üretilen ipliklerinkinden istatistiksel olarak önemli bir farklılığa sahiptir.

Çizelge 7.16. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin iplik düzgünsüzlüklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (İplik Düzgünsüzlüğü-%CVm)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren iplikler	0,324	3	16	0,808
Viskon-yün içeren iplikler	11,992	3	16	0,000
Viskon-kaşmir içeren iplikler	9,630	3	16	0,001
Viskon-ipek içeren iplikler	0,438	3	16	0,729
Viskon-angora içeren iplikler	0,414	3	16	0,745
Viskon-alpaka içeren iplikler	7,460	3	16	0,002

Her bir hayvansal lif içeren iplik grubunda yer alan ipliklerin, birbirleriyle ve % 100 viskon içeren iplikle yapılan ikili karşılaştırma sonuçları (Çizelge 7.17 ve Çizelge 7.18) ve test bulguları (Şekil 6.8) incelendiğinde, karışım içerisinde kullanılan ipek lifinin oranının bu liflerden üretilen ipliklerin düzgünsüzlük değerleri üzerine önemli bir etkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer elyafların kullanımı durumunda ortaya çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde ise, iplik yapısında % 10 oranında tiftik veya alpaka lifi kullanılması durumunda % CVm değerlerinde meydana gelen artış istatistiksel açıdan önemlidir. Bu değer, yün ve angora liflerinden üretilen iplikler için % 20, kaşmir liflerinden üretilen iplik için ise % 30 olarak bulunmuştur.

Çizelge 7.17. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde, hayvansal lif oranı değişiminin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	5			15,17200
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	5			14,97200
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	5		13,44200	
	% 100 Viskon	5	11,91000		
	p-		1,00000	1,00000	0,66273
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	5	11,24600		
	%20 İpek/ %80 Viskon	5	11,49200		
	%10 İpek/ %90 Viskon	5	12,12400		
	% 100 Viskon	5	11,91000		
	p-		0,19201		
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	5		13,67000	
	%20 Angora/ %80 Viskon	5		13,34800	
	%10 Angora/ %90 Viskon	5	11,65200		
	% 100 Viskon	5	11,91000		
	p-		0,46308	0,36203	

Çizelge 7.18. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerde, hayvansal lif oranı değişiminin ipliklerin % CVm değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	%20 Yün/%80 Viskon	1,00200	0,66420	0,742	-2,08746	4,09146
		%10 Yün/%90 Viskon	2,57800	0,69596	0,081	-0,34248	5,49848
		% 100 Viskon	3,57400	0,69947	0,021	0,66543	6,48257
	%20 Yün/ %80 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	-1,00200	0,66420	0,742	-4,09146	2,08746
		%10 Yün/%90 Viskon	1,57600	0,25724	0,007	0,55676	2,59524
		% 100 Viskon	2,57200	0,26658	0,001	1,50468	3,63932
	%10 Yün/ %90 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	-2,57800	0,69596	0,081	-5,49848	0,34248
		%20 Yün/%80 Viskon	-1,57600	0,25724	0,007	-2,59524	-0,55676
		% 100 Viskon	0,99600	0,33803	0,106	-0,17573	2,16773
	% 100 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	-3,57400	0,69947	0,021	-6,48257	-0,66543
		%20 Yün/%80 Viskon	-2,57200	0,26658	0,001	-3,63932	-1,50468
		%10 Yün/%90 Viskon	-0,99600	0,33803	0,106	-2,16773	0,17573
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	%20 Kaşmir/%80 Viskon	0,96800	0,46577	0,487	-1,25369	3,18969
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	2,52000	0,20519	0,001	1,58209	3,45791
		% 100 Viskon	2,80400	0,24746	0,002	1,65452	3,95348
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	-0,96800	0,46577	0,487	-3,18969	1,25369
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	1,55200	0,50570	0,140	-0,47896	3,58296
		% 100 Viskon	1,83600	0,52428	0,073	-0,17164	3,84364
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	-2,52000	0,20519	0,001	-3,45791	-1,58209
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	-1,55200	0,50570	0,140	-3,58296	0,47896
		% 100 Viskon	0,28400	0,31627	0,952	-0,82395	1,39195
	% 100 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	-2,80400	0,24746	0,002	-3,95348	-1,65452
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	-1,83600	0,52428	0,073	-3,84364	0,17164
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-0,28400	0,31627	0,952	-1,39195	0,82395
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	%20 Alpaka/%80 Viskon	1,46400	0,61237	0,352	-1,32290	4,25090
		%10 Alpaka/%90 Viskon	2,10200	0,68198	0,119	-0,48840	4,69240
		% 100 Viskon	3,72600	0,64695	0,011	1,08953	6,36247
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	-1,46400	0,61237	0,352	-4,25090	1,32290
		%10 Alpaka/%90 Viskon	0,63800	0,34953	0,553	-0,80177	2,07777
		% 100 Viskon	2,26200	0,27498	0,001	1,20536	3,31864
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	-2,10200	0,68198	0,119	-4,69240	0,48840
		%20 Alpaka/%80 Viskon	-0,63800	0,34953	0,553	-2,07777	0,80177
		% 100 Viskon	1,62400	0,40708	0,028	0,17930	3,06870
	% 100 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	-3,72600	0,64695	0,011	-6,36247	-1,08953
		%20 Alpaka/%80 Viskon	-2,26200	0,27498	0,001	-3,31864	-1,20536
		%10 Alpaka/%90 Viskon	-1,62400	0,40708	0,028	-3,06870	-0,17930

Hayvansal lif/PVA içeren çift katlı ipliklerin düzgünsüzlük değerlerine ilişkin bulgular (Şekil 6.9) ve varyans analizi sonuçları (Çizelge 7.20 ve Çizelge 7.21) değerlendirildiğinde, en düşük iplik düzgünsüzlüğü değerinin ipek içeren özlü ipliklere ait olduğu görülmektedir. Diğer ipliklerin düzgünsüzlük değerleri, ipek içeren ipliklerden yüksektir ve fark istatistiksel açıdan önemlidir. İpek

dışındaki hayvansal lif içeren ipliklerin düzgünsüzlük değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Bu ipliklere ilişkin sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, ipek dışında kalan ipliklerin oldukça yüksek düzgünsüzlüğe sahip oldukları görülmektedir. Yüksek düzgünsüzlüğe sahip bu iplikler, üretim sırasında fazla sayıda kopuşa ve üretim verimliliğinin düşmesine neden olmuştur.

Çizelge 7.19. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin iplik düzgünsüzlüklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
İplik Düzgünsüzlüğü (%CVm)	1,448	5	12	0,277

Çizelge 7.20. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin % CVm bulgularına ilişkin varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	342,241	5	68,448	17,408	0,000
Intercept	10717,944	1	10717,944	2725,840	0,000
Lif tipi	342,241	5	68,448	17,408	0,000
Hata	47,184	12	3,932		
Toplam	11107,369	18			
Düzeltilmiş Toplam	389,425	17			

Çizelge 7.21 Lif tipinin PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin %CVm değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar	
		1	2
İpek	3	14,8200	
Kaşmir	3		25,3200
Yün	3		25,5000
Alpaka	3		26,1200
Angora	3		27,0267
Tiftik	3		27,6233
p		1,000	0,626

7.2.4. İpliklerin tüylülüklerine ilişkin test sonuçları

Çizelge 7.22. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerinin tüylülük değerlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
İplik Tüylülüğü (H)	2,145	18	76	0,011

Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük değerleri (Şekil 6.10) ve bu değerlere ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.23) incelendiğinde, lif tipinin iplik tüylülüğü üzerinde önemli etkiye sahip olduğu görülmektedir. Yün liflerinden üretilen ipliklerin en yüksek tüylülüğe sahip oldukları ve bu ipliklerin tüylülük değerleri ile % 100 viskon lifinden üretilen ipliklerin tüylülük değerleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir. Tiftik lifi içeren ipliklerin ve yün lifi içeren ipliklerin tüylülük değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. Lif uzunluklarına yönelik bulgular, yün ve tiftik liflerinin ortalama lif uzunluğunun ipek dışında kalan diğer liflerden daha düşük olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla kısa lif kullanımını nedeniyle bu liflerden üretilen ipliklerin daha yüksek tüylülük değerine sahip olduğu düşünülmektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında angora, ipek, alpaka ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük değerleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir.

Hayvansal lif oranı bazında yapılan değerlendirmeler (Çizelge 7.24.) incelendiğinde ise, iplik içerisindeki hayvansal lifin oranının artması ile genel olarak iplik tüylülük değerlerinin de arttığı görülmektedir. İplik tüylülüğünde istatistiksel açıdan önemli artış, % 20 ve % 30 hayvansal lif içeren ipliklerde ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 7.23. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-0,42333	0,13581	0,102	-0,88909	0,04242
	Kaşmir	0,05133	0,07551	1,000	-0,20596	0,30862
	İpek	0,65000	0,12887	0,001	0,21035	1,08965
	Angora	0,50800	0,11671	0,004	0,11367	0,90233
	Alpaka	0,53000	0,11344	0,002	0,14769	0,91231
	Viskon	1,05933	0,19980	0,066	-0,06978	2,18845
Yün	Tiftik	0,42333	0,13581	0,102	-0,04242	0,88909
	Kaşmir	0,47467	0,12535	0,031	0,02867	0,92066
	İpek	1,07333	0,16315	0,000	0,52965	1,61702
	Angora	0,93133	0,15372	0,000	0,41720	1,44546
	Alpaka	0,95333	0,15126	0,000	0,44656	1,46011
	Viskon	1,48267	0,22345	0,005	0,48245	2,48289
Kaşmir	Tiftik	-0,05133	0,07551	1,000	-0,30862	0,20596
	Yün	-0,47467	0,12535	0,031	-0,92066	-0,02867
	İpek	0,59867	0,11779	0,002	0,18126	1,01607
	Angora	0,45667	0,10435	0,007	0,09024	0,82309
	Alpaka	0,47867	0,10068	0,003	0,12615	0,83118
	Viskon	1,00800	0,19284	0,102	-0,20948	2,22548
İpek	Tiftik	-0,65000	0,12887	0,001	-1,08965	-0,21035
	Yün	-1,07333	0,16315	0,000	-1,61702	-0,52965
	Kaşmir	-0,59867	0,11779	0,002	-1,01607	-0,18126
	Angora	-0,14200	0,14763	1,000	-0,63464	0,35064
	Alpaka	-0,12000	0,14506	1,000	-0,60468	0,36468
	Viskon	0,40933	0,21930	0,901	-0,60169	1,42036
Angora	Tiftik	-0,50800	0,11671	0,004	-0,90233	-0,11367
	Yün	-0,93133	0,15372	0,000	-1,44546	-0,41720
	Kaşmir	-0,45667	0,10435	0,007	-0,82309	-0,09024
	İpek	0,14200	0,14763	1,000	-0,35064	0,63464
	Alpaka	0,02200	0,13437	1,000	-0,42566	0,46966
	Viskon	0,55133	0,21239	0,570	-0,48658	1,58924
Alpaka	Tiftik	-0,53000	0,11344	0,002	-0,91231	-0,14769
	Yün	-0,95333	0,15126	0,000	-1,46011	-0,44656
	Kaşmir	-0,47867	0,10068	0,003	-0,83118	-0,12615
	İpek	0,12000	0,14506	1,000	-0,36468	0,60468
	Angora	-0,02200	0,13437	1,000	-0,46966	0,42566
	Viskon	0,52933	0,21061	0,622	-0,51766	1,57632
Viskon	Tiftik	-1,05933	0,19980	0,066	-2,18845	0,06978
	Yün	-1,48267	0,22345	0,005	-2,48289	-0,48245
	Kaşmir	-1,00800	0,19284	0,102	-2,22548	0,20948
	İpek	-0,40933	0,21930	0,901	-1,42036	0,60169
	Angora	-0,55133	0,21239	0,570	-1,58924	0,48658
	Alpaka	-0,52933	0,21061	0,622	-1,57632	0,51766

Çizelge 7.24. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,12667	0,13249	0,920	-0,23439	0,48772
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,35833	0,12982	0,046	0,00439	0,71227
	% 100 Viskon	1,00167	0,21329	0,017	0,20452	1,79881
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,12667	0,13249	0,920	-0,48772	0,23439
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,23167	0,12177	0,319	-0,10004	0,56338
	% 100 Viskon	0,87500	0,20849	0,035	0,06699	1,68301
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,35833	0,12982	0,046	-0,71227	-0,00439
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,23167	0,12177	0,319	-0,56338	0,10004
	% 100 Viskon	0,64333	0,20680	0,126	-0,16947	1,45614
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-1,00167	0,21329	0,017	-1,79881	-0,20452
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,87500	0,20849	0,035	-1,68301	-0,06699
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,64333	0,20680	0,126	-1,45614	0,16947

Her bir hayvansal lif içeren iplik grubunda yer alan ipliklerin, birbirleriyle ve % 100 viskon içeren iplikle ayrı ayrı yapılan ikili karşılaştırma sonuçlarına göre, karışım içerisindeki tiftik, yün ve kaşmir lifinin % 10 oranında bulunması durumunda bile % 100 viskon içeren iplikten daha tüylü iplikler elde edilmektedir (Çizelge 7.27, Çizelge 7.28 ve Çizelge 7.29). % 10 alpaka lifi içeren iplikler ile % 100 viskon içeren ipliğin tüylülük değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir. Ancak, % 20'lik karışım oranından itibaren, karışımdaki hayvansal lif oranı arttıkça, iplik tüylülüğünün de arttığı görülmektedir. Angora lifi içeren ipliklerde ise bu oranının % 30 olduğu tespit edilmiştir.

Ancak, ipek lifi içeren ipliklerin tüylülük değerlerinin, % 100 viskon içeren iplikle karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmadığı görülmektedir (Çizelge 7.27). Dolayısıyla, karışımdaki ipek lifinin artışının, ipliklerin tüylülük değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 7.25. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklerin iplik tüylülüklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (İplik Tüylülüğü)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren iplikler	3,812	3	16	0,031
Viskon-yün içeren iplikler	2,032	3	16	0,150
Viskon-kaşmir içeren iplikler	6,805	3	16	0,004
Viskon-ipek içeren iplikler	0,486	3	16	0,697
Viskon-angora içeren iplikler	3,344	3	16	0,046
Viskon-alpaka içeren iplikler	1,184	3	16	0,347

Çizelge 7.26. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	%20 Tiftik/%80 Viskon	0,13200	0,11684	0,887	-0,32991	0,59391
		%10 Tiftik/%90 Viskon	0,39200	0,14826	0,165	-0,12173	0,90573
		% 100 Viskon	1,23400	0,21668	0,006	0,41729	2,05071
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	-0,13200	0,11684	0,887	-0,59391	0,32991
		%10 Tiftik/%90 Viskon	0,26000	0,11464	0,336	-0,19062	0,71062
		% 100 Viskon	1,10200	0,19522	0,020	0,23574	1,96826
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	-0,39200	0,14826	0,165	-0,90573	0,12173
		%20 Tiftik/%80 Viskon	-0,26000	0,11464	0,336	-0,71062	0,19062
		% 100 Viskon	0,84200	0,21550	0,044	0,02515	1,65885
	% 100 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	-1,23400	0,21668	0,006	-2,05071	-0,41729
		%20 Tiftik/%80 Viskon	-1,10200	0,19522	0,020	-1,96826	-0,23574
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-0,84200	0,21550	0,044	-1,65885	-0,02515
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	%20 Kaşmir/%80 Viskon	0,11000	0,06505	0,600	-0,13960	0,35960
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	0,26800	0,07490	0,045	0,00578	0,53022
		% 100 Viskon	1,13400	0,19756	0,016	0,27967	1,98833
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	-0,11000	0,06505	0,600	-0,35960	0,13960
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	0,15800	0,05648	0,155	-0,04926	0,36526
		% 100 Viskon	1,02400	0,19134	0,030	0,13248	1,91552
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	-0,26800	0,07490	0,045	-0,53022	-0,00578
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	-0,15800	0,05648	0,155	-0,36526	0,04926
		% 100 Viskon	0,86600	0,19491	0,050	-0,00203	1,73403
	% 100 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	-1,13400	0,19756	0,016	-1,98833	-0,27967
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	-1,02400	0,19134	0,030	-1,91552	-0,13248
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-0,86600	0,19491	0,050	-1,73403	0,00203
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	%20 Angora/%80 Viskon	0,28800	0,14704	0,419	-0,22429	0,80029
		%10 Angora/%90 Viskon	0,77000	0,11714	0,008	0,27414	1,26586
		% 100 Viskon	0,90400	0,21907	0,031	0,08696	1,72104
	%20 Angora/ %80 Viskon	%30 Angora/%70 Viskon	-0,28800	0,14704	0,419	-0,80029	0,22429
		%10 Angora/%90 Viskon	0,48200	0,10378	0,030	0,05539	0,90861
		% 100 Viskon	0,61600	0,21222	0,154	-0,20242	1,43442
	%10 Angora/ %90 Viskon	%30 Angora/%70 Viskon	-0,77000	0,11714	0,008	-1,26586	-0,27414
		%20 Angora/%80 Viskon	-0,48200	0,10378	0,030	-0,90861	-0,05539
		% 100 Viskon	0,13400	0,19272	0,988	-0,74767	1,01567
	% 100 Viskon	%30 Angora/%70 Viskon	-0,90400	0,21907	0,031	-1,72104	-0,08696
		%20 Angora/%80 Viskon	-0,61600	0,21222	0,154	-1,43442	0,20242
		%10 Angora/%90 Viskon	-0,13400	0,19272	0,988	-1,01567	0,74767

Çizelge 7.27. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	5		6,85200	
	%20 Yün/ %80 Viskon	5		6,64400	
	%10 Yün/ %90 Viskon	5		6,25800	
	% 100 Viskon	5	5,10200		
	p.		1,00000	0,09321	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	5	5,24000		
	%20 İpek/ %80 Viskon	5	5,55400		
	%10 İpek/ %90 Viskon	5	5,74000		
	% 100 Viskon		5,10200		
	p.		0,10423		
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	5			5,95200
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	5		5,61600	5,61600
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	5	5,32600	5,32600	
	% 100 Viskon	5	5,10200		
	p.		0,27185	0,16005	0,10713

Hayvansal lif/PVA içeren çift katlı ipliklerin tüylülük değerlerine ilişkin bulgular (Şekil 6.11) ve varyans analizi sonuçları (Çizelge 7.29 ve Çizelge 7.30) değerlendirildiğinde ise, lif tipinin, iplik tüylülük değeri üzerine etkisinin önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 7.28. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin tüylülük değerlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
İplik Tüylülüğü (H)	0,883	5	12	0,522

Çizelge 7.29. PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin tüylülük bulgularına ilişkin varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	295,082	5	59,016	39,726	0,000
Intercept	5291,118	1	5291,118	3561,657	0,000
Lif tipi	295,082	5	59,016	39,726	0,000
Hata	17,827	12	1,486		
Toplam	5604,028	18			
Düzeltilmiş Toplam	312,909	17			

Tiftik liflerinin diğer tüm liflerden daha yüksek iplik tüylülüğüne sahip olduğu görülmektedir. Fark istatistiksel açıdan önemlidir. Tiftik lifinden üretilen ipliği, tüylülük açısından, angora lifinden üretilen iplik izlemektedir. Alpaka, kaşmir ve yün liflerini içeren ipliklerin tüylülük değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir.

İpek lifinden üretilen özlü ipliklerin tüylülük değeri, hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren ipliklere ilişkin sonuçlarla paralellik göstermiş ve diğer tüm ipliklerden daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 7.30. Lif tipinin PVA özlü % 100 hayvansal liflerden üretilen ipliklerin tüylülük değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
İpek	3	9,813			
Alpaka	3		16,250		
Kaşmir	3		16,613		
Yün	3		16,963		
Angora	3			20,287	
Tiftik	3				22,943
p		1,000	0,758	1,000	1,000

7.3. Kumaş Özelliklerine İlişkin Test Sonuçları

7.3.1. Kumaşların relaksasyon sonrası boyutsal özelliklerine ilişkin test sonuçları

7.3.1.1. Kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ilişkin test sonuçları

Çizelge 7.31. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
İlmeğe İplik Uzunluğu	2,477	18	171	0,001

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ilmek iplik uzunluğu bulguları (Çizelge 6.12) ve bulgulara yönelik olarak gerçekleştirilen Tamhane's T2 testi sonuçları (Çizelge 7.32 ve Çizelge 7.33) incelendiğinde kumaşların ilmek iplik uzunlukları arasında, lif cinsi ya da karışımda kullanılan hayvansal lifin oranı açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamaktadır.

Çizelge 7.32. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranı değişiminin ilmek iplik uzunluğuna etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00053	0,00176	1,000	-0,00525	0,00418
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00320	0,00163	0,276	-0,00117	0,00757
	% 100 Viskon	-0,00303	0,00398	0,976	-0,01588	0,00981
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,00053	0,00176	1,000	-0,00418	0,00525
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00373	0,00183	0,234	-0,00116	0,00863
	% 100 Viskon	-0,00250	0,00407	0,992	-0,01539	0,01039
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,00320	0,00163	0,276	-0,00757	0,00117
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00373	0,00183	0,234	-0,00863	0,00116
	% 100 Viskon	-0,00623	0,00401	0,620	-0,01909	0,00663
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,00303	0,00398	0,976	-0,00981	0,01588
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,00250	0,00407	0,992	-0,01039	0,01539
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00623	0,00401	0,620	-0,00663	0,01909

Çizelge 7.33. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ilmek iplik uzunluğuna etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	p (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,00507	0,00231	0,505	-0,00229	0,01243
	Kaşmir	0,00247	0,00271	1,000	-0,00613	0,01106
	İpek	-0,00073	0,00260	1,000	-0,00898	0,00752
	Angora	-0,00120	0,00235	1,000	-0,00867	0,00627
	Alpaka	0,00153	0,00265	1,000	-0,00685	0,00992
	Viskon	-0,00273	0,00426	1,000	-0,01854	0,01307
Yün	Tiftik	-0,00507	0,00231	0,505	-0,01243	0,00229
	Kaşmir	-0,00260	0,00240	0,999	-0,01026	0,00506
	İpek	-0,00580	0,00228	0,255	-0,01305	0,00145
	Angora	-0,00627	0,00199	0,052	-0,01256	0,00003
	Alpaka	-0,00353	0,00233	0,953	-0,01094	0,00388
	Viskon	-0,00780	0,00407	0,828	-0,02354	0,00794
Kaşmir	Tiftik	-0,00247	0,00271	1,000	-0,01106	0,00613
	Yün	0,00260	0,00240	0,999	-0,00506	0,01026
	İpek	-0,00320	0,00268	0,997	-0,01171	0,00531
	Angora	-0,00367	0,00244	0,956	-0,01142	0,00409
	Alpaka	-0,00093	0,00272	1,000	-0,00957	0,00770
	Viskon	-0,00520	0,00431	0,997	-0,02105	0,01065
İpek	Tiftik	0,00073	0,00260	1,000	-0,00752	0,00898
	Yün	0,00580	0,00228	0,255	-0,00145	0,01305
	Kaşmir	0,00320	0,00268	0,997	-0,00531	0,01171
	Angora	-0,00047	0,00232	1,000	-0,00783	0,00690
	Alpaka	0,00227	0,00262	1,000	-0,00603	0,01056
	Viskon	-0,00200	0,00424	1,000	-0,01780	0,01380
Angora	Tiftik	0,00120	0,00235	1,000	-0,00627	0,00867
	Yün	0,00627	0,00199	0,052	-0,00003	0,01256
	Kaşmir	0,00367	0,00244	0,956	-0,00409	0,01142
	İpek	0,00047	0,00232	1,000	-0,00690	0,00783
	Alpaka	0,00273	0,00236	0,998	-0,00478	0,01025
	Viskon	-0,00153	0,00409	1,000	-0,01727	0,01420
Alpaka	Tiftik	-0,00153	0,00265	1,000	-0,00992	0,00685
	Yün	0,00353	0,00233	0,953	-0,00388	0,01094
	Kaşmir	0,00093	0,00272	1,000	-0,00770	0,00957
	İpek	-0,00227	0,00262	1,000	-0,01056	0,00603
	Angora	-0,00273	0,00236	0,998	-0,01025	0,00478
	Viskon	-0,00427	0,00426	1,000	-0,02008	0,01155
Viskon	Tiftik	0,00273	0,00426	1,000	-0,01307	0,01854
	Yün	0,00780	0,00407	0,828	-0,00794	0,02354
	Kaşmir	0,00520	0,00431	0,997	-0,01065	0,02105
	İpek	0,00200	0,00424	1,000	-0,01380	0,01780
	Angora	0,00153	0,00409	1,000	-0,01420	0,01727
	Alpaka	0,00427	0,00426	1,000	-0,01155	0,02008

Çizelge 7.34. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ilmek iplik uzunluklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
İlmele İplik Uzunluğu (mm)	3,774	5	54	0,005

Benzer sonuç, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ilmek iplik uzunluğu bulguları için de geçerlidir. Çizelge 6.13'te verilen kumaşların ilmek iplik uzunluğu verileri ve bu verilere ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 7.35), % 100 hayvansal lif içeren kumaş tiplerinde, kumaşların ilmek iplik uzunlukları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı görülmektedir.

Çizelge 7.35. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin ilmek iplik uzunluğuna etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-0,36300	0,22216	0,887	-1,22627	0,50027
	Kaşmir	-0,29600	0,22830	0,977	-1,15664	0,56464
	İpek	-0,35200	0,22450	0,911	-1,21368	0,50968
	Angora	-0,18100	0,22978	1,000	-1,04171	0,67971
	Alpaka	-0,24700	0,24776	0,998	-1,12440	0,63040
Yün	Tiftik	0,36300	0,22216	0,887	-0,50027	1,22627
	Kaşmir	0,06700	0,06962	0,999	-0,17941	0,31341
	İpek	0,01100	0,05592	1,000	-0,18060	0,20260
	Angora	0,18200	0,07433	0,360	-0,08361	0,44761
	Alpaka	0,11600	0,11880	0,998	-0,33168	0,56368
Kaşmir	Tiftik	0,29600	0,22830	0,977	-0,56464	1,15664
	Yün	-0,06700	0,06962	0,999	-0,31341	0,17941
	İpek	-0,05600	0,07677	1,000	-0,31798	0,20598
	Angora	0,11500	0,09105	0,977	-0,19212	0,42212
	Alpaka	0,04900	0,12992	1,000	-0,40911	0,50711
İpek	Tiftik	0,35200	0,22450	0,911	-0,50968	1,21368
	Yün	-0,01100	0,05592	1,000	-0,20260	0,18060
	Kaşmir	0,05600	0,07677	1,000	-0,20598	0,31798
	Angora	0,17100	0,08106	0,545	-0,10762	0,44962
	Alpaka	0,10500	0,12312	1,000	-0,34443	0,55443
Angora	Tiftik	0,18100	0,22978	1,000	-0,67971	1,04171
	Yün	-0,18200	0,07433	0,360	-0,44761	0,08361
	Kaşmir	-0,11500	0,09105	0,977	-0,42212	0,19212
	İpek	-0,17100	0,08106	0,545	-0,44962	0,10762
	Alpaka	-0,06600	0,13250	1,000	-0,52881	0,39681
Alpaka	Tiftik	0,24700	0,24776	0,998	-0,63040	1,12440
	Yün	-0,11600	0,11880	0,998	-0,56368	0,33168
	Kaşmir	-0,04900	0,12992	1,000	-0,50711	0,40911
	İpek	-0,10500	0,12312	1,000	-0,55443	0,34443
	Angora	0,06600	0,13250	1,000	-0,39681	0,52881

7.3.1.2. Kumaşların birim uzunluktaki ilmek sayılarına ilişkin test sonuçları

Çizelge 7.36. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sıra ve çubuk sayılarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Sıra Sayısı (ilmek/cm)	1,089	18	171	0,367
Çubuk Sayısı (ilmek/cm)	1,062	18	171	0,395

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların birim uzunluktaki sıra sayıları (Çizelge 6.14) ile, test bulgularına ilişkin varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde (Çizelge 7.37 ve Çizelge 7.38. ve Çizelge 7.39) lif tipi ve karışımdaki hayvansal lif oranının kumaşların birim uzunluktaki sıra sayıları üzerine etkisinin önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 7.37. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sıra sayısı bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	1,564	18	0,087	0,594	0,901
Intercept	43371,064	1	43371,064	296210,329	0,000
Lif tipi	0,510	5	0,102	0,697	0,627
Viskon oranı	0,008	2	0,004	0,026	0,974
Lif tipi * viskon oranı	1,045	10	0,105	0,714	0,711
Hata	25,038	171	0,146		
Toplam	52743,842	190			
Düzeltilmiş Toplam	26,602	189			

Çizelge 7.38. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif cinsinin sıra sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tipi	N	Alt Gruplar
		1
Kaşmir	30	16,588
Yün	30	16,604
İpek	30	16,644
Viskon	10	16,647
Tiftik	30	16,667
Alpaka	30	16,702
Angora	30	16,742
p		0,815

Çizelge 7.39. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranının sıra sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Karışım Oranı	N	Alt Gruplar
		1
% 100 Viskon	10	16,647
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	60	16,652
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	60	16,654
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	60	16,667
p.		0,998

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların birim uzunluktaki çubuk sayıları (Çizelge 6.14) ile, test bulgularına ilişkin varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde (Çizelge 7.40 ve Çizelge 7.41. ve Çizelge 7.42) malzeme cinsi ve karışımındaki hayvansal lif oranının kumaşların birim uzunluktaki sıra sayıları üzerine etkisinin önemli olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla kumaşların sıra ve çubuk sayıları birbirlerinden farklı olmayıp, boyutsal özellik anlamında tüm kumaşlar birbirleriyle aynı nitelikte üretilmişlerdir.

Çizelge 7.40. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların çubuk sayısı bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	1,179	18	0,066	0,763	0,741
Intercept	26885,726	1	26885,726	313221,731	0,000
Lif tipi	0,279	5	0,056	0,649	0,662
Viskon oranı	0,028	2	0,014	0,164	0,849
Lif tipi * viskon oranı	0,796	10	0,080	0,927	0,510
Hata	14,678	171	0,086		
Toplam	32737,402	190			
Düzeltilmiş Toplam	15,857	189			

Çizelge 7.41. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin çubuk sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tipi	N	Alt Gruplar
		1
Viskon	10	13,0380
İpek	30	13,0530
Kaşmir	30	13,1120
Angora	30	13,1290
Alpaka	30	13,1397
Yün	30	13,1563
Tiftik	30	13,1777
p		0,664

Çizelge 7.42. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranının çubuk sayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Karışım Oranı	N	Alt Gruplar
		1
% 100 Viskon	10	13,0380
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	60	13,1103
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	60	13,1355
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	60	13,1380
p.		0,598

Çizelge 7.43. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların sıra ve çubuk sayılarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Sıra Sayısı (ilmek/cm)	1,545	5	54	0,191
Çubuk Sayısı (ilmek/cm)	0,240	5	54	0,943

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların sıra ve çubuk sayılarına yönelik bulgular (Çizelge 6.15) istatistiksel olarak incelendiğinde ve kumaşların Çizelge 7.44 ve Çizelge 7.45'te verilen varyans analizi sonuçlarına göre, % 100 hayvansal lif içeren kumaş tiplerinin 1 cm'deki sıra ve çubuk sayıları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 7.44. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların sıra sayısı bulgularına ilişkin Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar
		1
Yün	10	5,9600
Kaşmir	10	6,0000
Angora	10	6,0000
Alpaka	10	6,0000
Tiftik	10	6,0500
İpek	10	6,0500
p		0,997

Çizelge 7.45. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların çubuk sayısı bulgularına ilişkin Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar
		1
İpek	10	4,8700
Yün	10	4,9200
Kaşmir	10	4,9200
Angora	10	4,9500
Tiftik	10	4,9600
Alpaka	10	4,9800
p		0,961

7.3.2. Kumaşların gramajlarına ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gramaj değerleri (Şekil 6.12) ve bu değerlere yönelik olarak gerçekleştirilen istatistiksel değerlendirme sonuçlarına (Çizelge 7.47 ve Çizelge 7.48) göre, kumaş yapısında kullanılan hayvansal lif oranının ya da kullanılan lif tipinin, kumaşların gramaj değerleri üzerine önemli bir etkisi bulunmamaktadır.

Çizelge 7.46. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gramajlarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Gramaj (g/m ²)	3,675	18	95	0,000

Çizelge 7.47. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin gramaja etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,97389	0,91390	0,872	-1,50302	3,45079
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	2,36000	0,91390	0,070	-0,11690	4,83690
	% 100 Viskon	2,05806	0,78974	0,076	-0,13426	4,25038
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,97389	0,91390	0,872	-3,45079	1,50302
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	1,38611	0,82399	0,458	-0,84483	3,61705
	% 100 Viskon	1,08417	0,68368	0,543	-0,82795	2,99629
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-2,36000	0,91390	0,070	-4,83690	0,11690
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-1,38611	0,82399	0,458	-3,61705	0,84483
	% 100 Viskon	-0,30194	0,68368	0,998	-2,21406	1,61017
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-2,05806	0,78974	0,076	-4,25038	0,13426
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-1,08417	0,68368	0,543	-2,99629	0,82795
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,30194	0,68368	0,998	-1,61017	2,21406

Çizelge 7.48. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin gramaja etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-0,59222	1,15968	1,000	-4,41430	3,22986
	Kaşmir	-0,12889	1,58588	1,000	-5,36183	5,10405
	İpek	-0,49111	1,22875	1,000	-4,52114	3,53891
	Angora	1,23944	1,25983	1,000	-2,88816	5,36705
	Alpaka	1,25222	1,21269	1,000	-2,72829	5,23273
	Viskon	1,16000	0,99670	0,998	-2,27485	4,59485
Yün	Tiftik	0,59222	1,15968	1,000	-3,22986	4,41430
	Kaşmir	0,46333	1,45908	1,000	-4,43141	5,35808
	İpek	0,10111	1,06006	1,000	-3,37569	3,57791
	Angora	1,83167	1,09594	0,901	-1,76830	5,43163
	Alpaka	1,84444	1,04141	0,847	-1,56898	5,25787
	Viskon	1,75222	0,77931	0,526	-0,91514	4,41959
Kaşmir	Tiftik	0,12889	1,58588	1,000	-5,10405	5,36183
	Yün	-0,46333	1,45908	1,000	-5,35808	4,43141
	İpek	-0,36222	1,51456	1,000	-5,39804	4,67360
	Angora	1,36833	1,53988	1,000	-3,73568	6,47234
	Alpaka	1,38111	1,50156	1,000	-3,62058	6,38280
	Viskon	1,28889	1,33322	1,000	-3,35432	5,93210
İpek	Tiftik	0,49111	1,22875	1,000	-3,53891	4,52114
	Yün	-0,10111	1,06006	1,000	-3,57791	3,37569
	Kaşmir	0,36222	1,51456	1,000	-4,67360	5,39804
	Angora	1,73056	1,16877	0,965	-2,09721	5,55832
	Alpaka	1,74333	1,11781	0,944	-1,91686	5,40352
	Viskon	1,65111	0,87880	0,800	-1,36444	4,66667
Angora	Tiftik	-1,23944	1,25983	1,000	-5,36705	2,88816
	Yün	-1,83167	1,09594	0,901	-5,43163	1,76830
	Kaşmir	-1,36833	1,53988	1,000	-6,47234	3,73568
	İpek	-1,73056	1,16877	0,965	-5,55832	2,09721
	Alpaka	0,01278	1,15189	1,000	-3,76103	3,78658
	Viskon	-0,07944	0,92176	1,000	-3,24721	3,08832
Alpaka	Tiftik	-1,25222	1,21269	1,000	-5,23273	2,72829
	Yün	-1,84444	1,04141	0,847	-5,25787	1,56898
	Kaşmir	-1,38111	1,50156	1,000	-6,38280	3,62058
	İpek	-1,74333	1,11781	0,944	-5,40352	1,91686
	Angora	-0,01278	1,15189	1,000	-3,78658	3,76103
	Viskon	-0,09222	0,85621	1,000	-3,02810	2,84366
Viskon	Tiftik	-1,16000	0,99670	0,998	-4,59485	2,27485
	Yün	-1,75222	0,77931	0,526	-4,41959	0,91514
	Kaşmir	-1,28889	1,33322	1,000	-5,93210	3,35432
	İpek	-1,65111	0,87880	0,800	-4,66667	1,36444
	Angora	0,07944	0,92176	1,000	-3,08832	3,24721
	Alpaka	0,09222	0,85621	1,000	-2,84366	3,02810

Çizelge 7.49. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlara uygulanan testlerin gramajlarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Gramaj (g/m ²)	0,585	5	12	0,712

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların gramajlarına yönelik bulgular (Şekil 6.13) ve varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 7.50 ve Çizelge 7.51), kumaşların gramaj değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

Çizelge 7.50. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gramaj bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	729,650	5	145,930	0,516	0,759
Intercept	1052405,484	1	1052405,484	3722,869	0,000
Lif tipi	729,650	5	145,930	0,516	0,759
Hata	3392,240	12	282,687		
Toplam	1056527,374	18			
Düzeltilmiş Toplam	4121,890	17			

Çizelge 7.51. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların gramaj değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar
		1
Kaşmir	3	231,433
Alpaka	3	237,180
Yün	3	240,210
Tiftik	3	245,323
Angora	3	245,650
İpek	3	251,000
p.		0,713

7.3.3. Kumaşların kalınlıklarına ilişkin test sonuçları

Bölüm 7.3.1’de, kumaşların relaksasyon sonrası boyutsal özelliklerine ilişkin olarak gerçekleştirilen incelemelerin sonuçlarının, kumaşlarda boyutsal anlamda bir değişikliğin bulunmadığını göstermesi nedeniyle, kumaşların diğer fiziksel özellikleri arasında meydana gelen farklılıklar, kumaş yapısında kullanılan liflerin farklılığı ve üretilen ipliklerin düzgünsüzlük, tüylülük ve mukavemet gibi özellikleri ile ilişkilendirilmiştir.

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ait Levene testi sonuçları Çizelge 7.52’de verilmektedir.

Çizelge 7.52. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kalınlık (mm)	2,231	18	38	0,019

Kumaşların, kalınlıklarına yönelik bulgular (Şekil 6.14) ve elde edilen değerlere yönelik varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 7.54), lif tipinin kumaş kalınlığı üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Viskon/tiftik içeren kumaş ile viskon/yün, viskon/kaşmir, viskon/angora ve viskon/alpaka içeren kumaşların kalınlıkları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsizdir.

Çizelge 7.53. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kalınlığa etkisini gösteren Tamhane’s T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,09300	0,03488	0,072	-0,00546	0,19146
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,16344	0,03226	0,000	0,07093	0,25596
	% 100 Viskon	0,21850	0,03382	0,000	0,11678	0,32022
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,09300	0,03488	0,072	-0,19146	0,00546
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,07044	0,02315	0,028	0,00536	0,13553
	% 100 Viskon	0,12550	0,02528	0,005	0,03972	0,21128
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,16344	0,03226	0,000	-0,25596	-0,07093
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,07044	0,02315	0,028	-0,13553	-0,00536
	% 100 Viskon	0,05506	0,02152	0,264	-0,03426	0,14437
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,21850	0,03382	0,000	-0,32022	-0,11678
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,12550	0,02528	0,005	-0,21128	-0,03972
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,05506	0,02152	0,264	-0,14437	0,03426

Çizelge 7.54. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kalınlığa etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,01500	0,05592	1,000	-0,18849	0,21849
	Kaşmir	0,04478	0,04624	1,000	-0,12148	0,21103
	İpek	0,21111	0,03509	0,004	0,06612	0,35610
	Angora	0,07256	0,03616	0,792	-0,07184	0,21695
	Alpaka	-0,01356	0,04254	1,000	-0,16835	0,14124
	Viskon	0,18800	0,03780	0,012	0,03606	0,33994
Yün	Tiftik	-0,01500	0,05592	1,000	-0,21849	0,18849
	Kaşmir	0,02978	0,05453	1,000	-0,17009	0,22965
	İpek	0,19611	0,04547	0,044	0,00449	0,38773
	Angora	0,05756	0,04630	0,997	-0,13297	0,24808
	Alpaka	-0,02856	0,05144	1,000	-0,22192	0,16481
	Viskon	0,17300	0,04759	0,097	-0,02038	0,36638
Kaşmir	Tiftik	-0,04478	0,04624	1,000	-0,21103	0,12148
	Yün	-0,02978	0,05453	1,000	-0,22965	0,17009
	İpek	0,16633	0,03284	0,012	0,03154	0,30112
	Angora	0,02778	0,03398	1,000	-0,10665	0,16221
	Alpaka	-0,05833	0,04071	0,981	-0,20560	0,08893
	Viskon	0,14322	0,03572	0,051	-0,00049	0,28693
İpek	Tiftik	-0,21111	0,03509	0,004	-0,35610	-0,06612
	Yün	-0,19611	0,04547	0,044	-0,38773	-0,00449
	Kaşmir	-0,16633	0,03284	0,012	-0,30112	-0,03154
	Angora	-0,13856	0,01575	0,000	-0,19612	-0,08099
	Alpaka	-0,22467	0,02739	0,000	-0,33466	-0,11467
	Viskon	-0,02311	0,01921	1,000	-0,18334	0,13712
Angora	Tiftik	-0,07256	0,03616	0,792	-0,21695	0,07184
	Yün	-0,05756	0,04630	0,997	-0,24808	0,13297
	Kaşmir	-0,02778	0,03398	1,000	-0,16221	0,10665
	İpek	0,13856	0,01575	0,000	0,08099	0,19612
	Alpaka	-0,08611	0,02875	0,215	-0,19669	0,02446
	Viskon	0,11544	0,02110	0,074	-0,01196	0,24285
Alpaka	Tiftik	0,01356	0,04254	1,000	-0,14124	0,16835
	Yün	0,02856	0,05144	1,000	-0,16481	0,22192
	Kaşmir	0,05833	0,04071	0,981	-0,08893	0,20560
	İpek	0,22467	0,02739	0,000	0,11467	0,33466
	Angora	0,08611	0,02875	0,215	-0,02446	0,19669
	Viskon	0,20156	0,03078	0,002	0,07544	0,32767
Viskon	Tiftik	-0,18800	0,03780	0,012	-0,33994	-0,03606
	Yün	-0,17300	0,04759	0,097	-0,36638	0,02038
	Kaşmir	-0,14322	0,03572	0,051	-0,28693	0,00049
	İpek	0,02311	0,01921	1,000	-0,13712	0,18334
	Angora	-0,11544	0,02110	0,074	-0,24285	0,01196
	Alpaka	-0,20156	0,03078	0,002	-0,32767	-0,07544

İpek lifi içeren kumaşların kalınlıkları % 100 viskon lifi içeren kumaş dışında kalan diğer tüm kumaşlardan düşük olup, fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Hayvansal lif oranı bazında yapılmış olan varyans analizi sonuçlarına göre, hayvansal lifin kumaş içindeki oranının % 10 olması durumunda, kumaş kalınlığından önemli bir artış olmamakta, oranın % 20 ve % 30 olması durumunda ise, meydana gelen kalınlık artış istatistiksel açıdan önemli bulunmaktadır (Çizelge 7.53).

Hayvansal lif tiplerinin her bir grubun kendi içinde ve % 100 viskon içeren kumaşla karşılaştırıldığı varyans analizi sonucu (Çizelge 7.56) incelendiğinde, ipek lifi içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı artışının kumaşların kalınlık değerlerine önemli bir etki yapmadığı görülmektedir. İpek lifi içerenlerin dışında kalan tüm kumaşlarda, iplik yapısındaki hayvansal lif oranı arttıkça, bu ipliklerden üretilen kumaşların kalınlık değerlerinin de arttığı görülmektedir.

Bu sonuç, kumaşların üretimlerinde kullanılan ipliklerin tüylülüklerine ilişkin bulgular (Şekil 6.10) ve istatistiksel değerlendirme sonuçlarıyla (Çizelge 7.23, Çizelge 7.24) beklentilere uygun şekilde, paralellik göstermektedir. İplik yapısının daha tüylü olması, bu ipliklerden üretilen kumaşların da daha hacimli olmasını sağladığından, kumaş kalınlığı da artmaktadır.

Çizelge 7.55. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların kalınlıklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (Kumaş kalınlığı)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	2,216	3	8	0,164
Viskon-yün içeren kumaşlar	0,776	3	8	0,539
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	2,607	3	8	0,124
Viskon-ipek içeren kumaşlar	2,823	3	8	0,107
Viskon-angora içeren kumaşlar	0,531	3	8	0,674
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	0,916	3	8	0,476

Çizelge 7.56. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaş kalınlığına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar			
			1	2	3	4
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	3				0,94200
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	3			0,81500	
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	3		0,72500		
	% 100 Viskon	3	0,63933			
	p.		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	3			0,98767	
	%20 Yün/ %80 Viskon	3		0,74100		
	%10 Yün/ %90 Viskon	3		0,70833		
	% 100 Viskon	3	0,63933			
	p.		1,00000	0,12678	1,00000	
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	3				0,90233
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	3			0,75267	
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	3		0,69267		
	% 100 Viskon	3	0,63933			
	p.		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3	0,62767			
	%20 İpek/ %80 Viskon	3	0,63467			
	%10 İpek/ %90 Viskon	3	0,58633			
	% 100 Viskon	3	0,63933			
	p.		0,06838			
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3			0,78500	
	%20 Angora/ %80 Viskon	3			0,76633	
	%10 Angora/ %90 Viskon	3		0,71300		
	% 100 Viskon	3	0,63933			
	p.		1,00000	1,00000	0,38717	
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	3			0,90233	
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	3			0,87933	
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	3		0,74100		
	% 100 Viskon	3	0,63933			
	p.		1,00000	1,00000	0,23483	

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlık değerlerine yönelik bulgular (Şekil 6.15) ve varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 7.57, Çizelge 7.58 ve

Çizelge 7.59), kumaşların kalınlık değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 7.57. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlıklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kalınlık (mm)	2,574	5	12	0,083

Çizelge 7.58. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlık bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	3,00640	5	0,60128	52,85873	0,000
Intercept	92,37576	1	92,37576	8120,79076	0,000
Lif tipi	3,00640	5	0,60128	52,85873	0,000
Hata	0,13650	12	0,01138		
Toplam	95,51866	18			
Düzeltilmiş Toplam	3,14290	17			

Çizelge 7.59. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların kalınlık değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
İpek	3	1,69867			
Alpaka	3		2,06400		
Yün	3		2,13067		
Kaşmir	3		2,20267		
Angora	3			2,47233	
Tiftik	3				3,02400
p		1,00000	0,28619	1,00000	1,00000

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların kalınlık değerlerinin istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.59), kumaşların üretimlerinde kullanılan özlü ipliklerin tüylülük değerleri ile paralellik göstermektedir (Çizelge 7.30). Dolayısıyla, en yüksek tüylülük değerine sahip olan tiftik içeren özlü ipliklerden

üretile kumaşların kalınlık değeri en yüksek, en düşük iplik tüylülüğüne sahip ipek içeren özlü ipliklerden üretilen kumaşların kalınlıkları en düşük bulunmuştur.

7.3.4. Kumaşların gözenekliliğine ilişkin test sonuçları

Kumaş gözenekliliklerine ilişkin bulgular (Şekil 6.16) ve istatistiksel değerlendirme sonuçları incelendiğinde (Çizelge 7.60, Çizelge 7.61, Çizelge 7.62 ve Çizelge 7.63), lif tipinin ve karışımındaki hayvansal lif oranının kumaşların gözeneklilikleri üzerindeki etkisinin önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 7.60. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gözenekliliğine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Gözeneklilik (%)	1,148	18	38	0,348

Çizelge 7.61. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların gözeneklilik bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	1020,555	18	56,698	36,072	0,000
Intercept	175275,914	1	175275,914	111514,563	0,000
Lif tipi	885,270	5	177,054	112,646	0,000
Viskon oranı	48,642	2	24,321	15,473	0,000
Lif tipi * viskon oranı	12,661	10	1,266	0,806	0,625
Hata	59,727	38	1,572		
Toplam	210430,336	57			
Düzeltilmiş Toplam	1080,283	56			

Yün/viskon, tiftik/viskon ve % 100 viskon içeren kumaşlar en yüksek gözenekliliğe sahiptir. Bu kumaşları, angora/viskon, kaşmir/viskon ve alpaka/viskon kumaşlar izlemekte olup, bu 3 kumaş tipinin gözeneklilik değeri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. En düşük gözeneklilik, ipek/viskon içeren kumaşlara aittir.

Çizelge 7.62. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların gözenekliliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar		
		1	2	3
İpek	9	52,1207		
Angora	9		60,1822	
Kaşmir	9		60,5633	
Alpaka	9		60,6430	
Yün	9			64,0947
Tiftik	9			64,4072
Viskon	3			65,4372
P		1,000	,772	,125

Genel olarak, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranının artması ile kumaş gözenekliliğinin düştüğü görülmektedir.

Çizelge 7.63. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin gözenekliliğe etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
		1	2	3
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	18	59,2485		
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	18	60,1961		
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	18		61,5608	
% 100 Viskon	3			65,4372
P.		0,139	1,000	1,000

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların gözeneklilik bulguları (Şekil 6.17) ve istatistiksel değerlendirme sonuçları incelendiğinde (Çizelge 7.64, Çizelge 7.65 ve Çizelge 7.66) tiftik içeren kumaşların gözenekliliklerinin en yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 7.64. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gözenekliliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Gözeneklilik (%)	2,244	5	12	0,117

% 100 tiftik dışındaki kumaşların gözeneklilikleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

Çizelge 7.65. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların gözeneklilik bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	588,087	5	117,617	10,796	0,000
Intercept	11323,633	1	11323,633	1039,344	0,000
Lif tipi	588,087	5	117,617	10,796	0,000
Hata	130,740	12	10,895		
Toplam	12042,460	18			
Düzeltilmiş Toplam	718,827	17			

Çizelge 7.66. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların gözeneklilik değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar	
		1	2
İpek	3	18,533	
Kaşmir	3	21,316	
Angora	3	21,827	
Alpaka	3	26,244	
Yün	3	26,282	
Tiftik	3		36,288
p		0,084	1,000

Genel olarak ipliklerin tüylülük değerleri ile kumaş gözenekleri paralellik göstermektedir. Tüylülüğün artması ile gözenekliliği azaldığı görülmektedir.

7.3.5 Kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ilişkin bulgular (Şekil 6.18) ve istatistiksel değerlendirme sonuçlarına (Çizelge 7.67 ve Çizelge 7.69) göre, farklı lif tiplerinden üretilen kumaşların patlama mukavemeti değerleri arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, tiftik, yün kaşmir ve angora liflerini içeren kumaşların patlama mukavemeti değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir. Hayvansal lif içeren kumaşlar arasında, alpaka içerenlerin ortalama patlama mukavemeti değerleri diğerlerinden daha düşük bulunmuştur. Ancak, alpaka lifinden üretilen kumaşların patlama mukavemeti

değeriyle, tiftik ve yün içeren kumaşların patlama mukavemeti değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

İplik yapısındaki hayvansal lif oranı bazında yapılmış olan karşılaştırmalarda ise (Çizelge 7.68), farklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Ancak, bu durum hayvansal lif oranı artışının, ipek lifinden üretilen kumaşların ve diğer kumaşların, patlama mukavemetini farklı şekilde etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Bu sonucun daha iyi açıklanabilmesine yardımcı olmak amacıyla, her bir farklı lif grubu kendi içinde ve % 100 viskon içeren kumaşla karşılaştırılmasına yönelik gerçekleştirilen varyans analizi sonuçları (Çizelge 7.70 ve Çizelge 7.71) incelendiğinde, ipek lifi içeren kumaşlarda, iplik yapısındaki ipek oranının artması ile kumaşların patlama mukavemetlerinin yükseldiği, diğer kumaş tiplerinde ise, hayvansal lif oranının artması ile, kumaşların patlama mukavemeti değerlerinin düştüğü görülmektedir.

Çizelge 7.67. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Patlama Mukavemeti (kPa)	3,139	18	38	0,001

Çizelge 7.68. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların patlama mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-18,57222	32,80913	0,994	-110,36202	73,21758
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-52,22222	29,98210	0,440	-136,76969	32,32525
	% 100 Viskon	-36,56111	26,68964	0,711	-114,89564	41,77342
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	18,57222	32,80913	0,994	-73,21758	110,36202
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-33,65000	26,86312	0,774	-108,95890	41,65890
	% 100 Viskon	-17,98889	23,13089	0,971	-86,10513	50,12736
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	52,22222	29,98210	0,440	-32,32525	136,76969
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	33,65000	26,86312	0,774	-41,65890	108,95890
	% 100 Viskon	15,66111	18,90833	0,962	-41,04552	72,36774
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	36,56111	26,68964	0,711	-41,77342	114,89564
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	17,98889	23,13089	0,971	-50,12736	86,10513
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-15,66111	18,90833	0,962	-72,36774	41,04552

Çizelge 7.69. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda tif tipinin kumaşların patlama mukavemetine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	33,80000	23,89751	0,983	-52,95131	120,55131
	Kaşmir	-13,87778	15,66065	1,000	-76,69759	48,94203
	İpek	-198,78889	15,37544	0,000	-261,75240	-135,82538
	Angora	-24,70000	15,76194	0,965	-87,50859	38,10859
	Alpaka	65,54444	18,01156	0,053	-0,50121	131,59010
	Viskon	-35,96667	17,38462	0,765	-106,78736	34,85402
Yün	Tiftik	-33,80000	23,89751	0,983	-120,55131	52,95131
	Kaşmir	-47,67778	19,56610	0,545	-128,26330	32,90774
	İpek	-232,58889	19,33857	0,000	-313,45052	-151,72726
	Angora	-58,50000	19,64727	0,268	-139,01146	22,01146
	Alpaka	31,74444	21,49402	0,977	-49,62231	113,11120
	Viskon	-69,76667	20,97144	0,149	-154,07121	14,53787
Kaşmir	Tiftik	13,87778	15,66065	1,000	-48,94203	76,69759
	Yün	47,67778	19,56610	0,545	-32,90774	128,26330
	İpek	-184,91111	6,93870	0,000	-209,98884	-159,83339
	Angora	-10,82222	7,75761	0,985	-38,70248	17,05804
	Alpaka	79,42222	11,66868	0,000	34,80882	124,03563
	Viskon	-22,08889	10,67551	0,929	-106,88264	62,70486
İpek	Tiftik	198,78889	15,37544	0,000	135,82538	261,75240
	Yün	232,58889	19,33857	0,000	151,72726	313,45052
	Kaşmir	184,91111	6,93870	0,000	159,83339	209,98884
	Angora	174,08889	7,16439	0,000	148,09563	200,08214
	Alpaka	264,33333	11,28300	0,000	220,03310	308,63357
	Viskon	162,82222	10,25254	0,012	64,30481	261,33963
Angora	Tiftik	24,70000	15,76194	0,965	-38,10859	87,50859
	Yün	58,50000	19,64727	0,268	-22,01146	139,01146
	Kaşmir	10,82222	7,75761	0,985	-17,05804	38,70248
	İpek	-174,08889	7,16439	0,000	-200,08214	-148,09563
	Alpaka	90,24444	11,80427	0,000	45,45632	135,03257
	Viskon	-11,26667	10,82356	1,000	-92,60722	70,07388
Alpaka	Tiftik	-65,54444	18,01156	0,053	-131,59010	0,50121
	Yün	-31,74444	21,49402	0,977	-113,11120	49,62231
	Kaşmir	-79,42222	11,66868	0,000	-124,03563	-34,80882
	İpek	-264,33333	11,28300	0,000	-308,63357	-220,03310
	Angora	-90,24444	11,80427	0,000	-135,03257	-45,45632
	Viskon	-101,51111	13,89701	0,003	-164,36475	-38,65748
Viskon	Tiftik	35,96667	17,38462	0,765	-34,85402	106,78736
	Yün	69,76667	20,97144	0,149	-14,53787	154,07121
	Kaşmir	22,08889	10,67551	0,929	-62,70486	106,88264
	İpek	-162,82222	10,25254	0,012	-261,33963	-64,30481
	Angora	11,26667	10,82356	1,000	-70,07388	92,60722
	Alpaka	101,51111	13,89701	0,003	38,65748	164,36475

Çizelge 7.70. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (Patlama Mukavemeti)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	1,497	3	8	0,288
Viskon-yün içeren kumaşlar	2,458	3	8	0,138
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	0,994	3	8	0,443
Viskon-ipek içeren kumaşlar	1,562	3	8	0,273
Viskon-angora içeren kumaşlar	2,957	3	8	0,098
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	1,629	3	8	0,258

Çizelge 7.71. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaş kalınlığına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	3	365,56667		
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	3		431,50000	
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	3		456,33333	
	% 100 Viskon	3		453,76667	
	p.		1,00000	0,30284	
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	3	333,53333		
	%20 Yün/ %80 Viskon	3	363,96667		
	%10 Yün/ %90 Viskon	3		454,50000	
	% 100 Viskon	3		453,76667	
	p.		0,05781	0,95878	
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	3	423,73333		
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	3	420,30000		
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	3		451,00000	
	% 100 Viskon	3		453,76667	
	p.		0,69685	0,75316	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3		629,13333	
	%20 İpek/ %80 Viskon	3		613,03333	
	%10 İpek/ %90 Viskon	3		607,60000	
	% 100 Viskon	3	453,76667		
	p.		1,00000	0,13556	
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3	426,20000		
	%20 Angora/ %80 Viskon	3	440,00000	440,00000	
	%10 Angora/ %90 Viskon	3		461,30000	
	% 100 Viskon	3		453,76667	
	p.		0,15322	0,09296	
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	3	325,06667		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	3	345,86667		
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	3		385,83333	
	% 100 Viskon	3			453,76667
	p.		0,19081	1,00000	1,00000

Çizelge 7.72. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemetlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Patlama Mukavemeti (kPa)	1,653	5	12	0,220

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemeti değerine ilişkin bulgular (Şekil 6.19) ve bulgulara yönelik olarak gerçekleştirilen istatistiksel değerlendirme sonuçlarına (Çizelge 7.72, Çizelge 7.73 ve Çizelge 7.74) göre, lif tipinin patlama mukavemeti üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan önemlidir.

Çizelge 7.73. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların patlama mukavemeti bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	1236438,964	5	247287,793	243,052	0,000
Intercept	2165835,469	1	2165835,469	2128,737	0,000
Lif tipi	1236438,964	5	247287,793	243,052	0,000
Hata	12209,127	12	1017,427		
Toplam	3414483,560	18			
Düzeltilmiş Toplam	1248648,091	17			

İplik düzgünsüzlüğü düşük ve iplik mukavemeti yüksek olan ipek içeren özlü ipliklerden üretilen kumaşların patlama mukavemeti değeri, diğerlerinden yüksek bulunmuştur. İpek içeren kumaşın patlama mukavemeti değerini, tiftik ve angora liflerinden üretilen kumaşların patlama mukavemeti değerleri izlemektedir. Bu kumaşların patlama mukavemeti değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir. Bu sonuç, tiftik ve angora içeren özlü ipliklerin özgül mukavemet değerleri ile de paralellik göstermektedir. İpliklerinin kopma mukavemeti değerleri düşük olan, yün, kaşmir ve alpaka içeren kumaşların patlama mukavemeti değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ve diğer kumaşlardan daha düşüktür.

Çizelge 7.74. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların patlama mukavemeti değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar		
		1	2	3
Alpaka	3	173,46667		
Yün	3	193,26667		
Kaşmir	3	211,20000		
Tiftik	3		279,56667	
Angora	3		299,56667	
İpek	3			924,20000
p		0,34849	0,45737	1,00000

7.3.6. Kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ilişkin ölçüm sonuçları (Şekil 6.20) ve bu ölçüm sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.75 ve Çizelge 7.77) incelendiğinde, % 100 viskon içeren kumaş, diğer tüm kumaşlardan daha düşük boncuklanma derecesine sahiptir. Fark istatistiksel açıdan önemlidir. Bu durum, kumaş yüzeyinde oluşan boncuklanmanın, bu kumaş tipi için daha fazla olduğunu göstermektedir. Diğer lifler açısından genel bir değerlendirme yapılacak olursa, farklı hayvansal lifler içeren kumaşların aralarındaki boncuklanma derecesi farklılığı istatistiksel açıdan önemsizdir (Çizelge 7.77).

Çizelge 7.75. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Boncuklanma Derecesi	2,201	18	38	0,020

Hayvansal lif oranı açısından yapılan değerlendirmede (Çizelge 7.76) ise, kumaş yapısında, % 10, % 20 ve % 30 oranlarında kullanılan hayvansal lifin, kumaşların boncuklanma derecesinin istatistiksel açıdan önemli derecede arttırdığı tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile, kumaş yapısında kullanılan hayvansal lifin oranı arttıkça, kumaş yüzeyinde meydana gelen boncuklanma azalmaktadır. Bu durum, viskon lifinin boncuklanma eğiliminin, hayvansal liflerden yüksek

olmasından kaynaklanmaktadır. Hayvansal lifin oranı arttığında, karışımda bulunan viskon lifinin oranı azaldığından, kumaşın boncuklanma eğilimi azalmaktadır. Bu nedenle kumaş yapısında bulunan hayvansal lifin oranı yükseldiğinde boncuklanma derecesi de yüksek bulunmaktadır.

Çizelge 7.76. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin, kumaşların boncuklanma derecelerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,21111	0,07068	0,031	0,01368	0,40855
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,37222	0,07647	0,000	0,15827	0,58618
	% 100 Viskon	1,08889	0,08293	0,000	0,72517	1,45261
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,21111	0,07068	0,031	-0,40855	-0,01368
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,16111	0,07732	0,241	-0,05512	0,37734
	% 100 Viskon	0,87778	0,08371	0,001	0,51778	1,23778
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,37222	0,07647	0,000	-0,58618	-0,15827
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,16111	0,07732	0,241	-0,37734	0,05512
	% 100 Viskon	0,71667	0,08865	0,001	0,37199	1,06134
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-1,08889	0,08293	0,000	-1,45261	-0,72517
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,87778	0,08371	0,001	-1,23778	-0,51778
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,71667	0,08865	0,001	-1,06134	-0,37199

Çizelge 7.77. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin, kumaşların boncuklanma derecelerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,03333	0,11547	1,000	-0,38262	0,44929
	Kaşmir	0,03333	0,10541	1,000	-0,34548	0,41215
	İpek	0,04444	0,10901	1,000	-0,34715	0,43604
	Angora	-0,23333	0,13844	0,922	-0,74473	0,27807
	Alpaka	0,15556	0,10334	0,969	-0,21623	0,52734
	Viskon	0,90000	0,10138	0,001	0,44600	1,35400
Yün	Tiftik	-0,03333	0,11547	1,000	-0,44929	0,38262
	Kaşmir	0,00000	0,11304	1,000	-0,40828	0,40828
	İpek	0,01111	0,11640	1,000	-0,40788	0,43011
	Angora	-0,26667	0,14434	0,844	-0,79258	0,25925
	Alpaka	0,12222	0,11111	0,999	-0,28026	0,52471
	Viskon	0,86667	0,10929	0,001	0,40092	1,33242
Kaşmir	Tiftik	-0,03333	0,10541	1,000	-0,41215	0,34548
	Yün	0,00000	0,11304	1,000	-0,40828	0,40828
	İpek	0,01111	0,10643	1,000	-0,37151	0,39374
	Angora	-0,26667	0,13642	0,790	-0,77380	0,24046
	Alpaka	0,12222	0,10062	0,997	-0,23932	0,48376
	Viskon	0,86667	0,09860	0,001	0,41391	1,31943
İpek	Tiftik	-0,04444	0,10901	1,000	-0,43604	0,34715
	Yün	-0,01111	0,11640	1,000	-0,43011	0,40788
	Kaşmir	-0,01111	0,10643	1,000	-0,39374	0,37151
	Angora	-0,27778	0,13922	0,761	-0,79093	0,23537
	Alpaka	0,11111	0,10438	0,999	-0,26466	0,48688
	Viskon	0,85556	0,10244	0,001	0,40062	1,31049
Angora	Tiftik	0,23333	0,13844	0,922	-0,27807	0,74473
	Yün	0,26667	0,14434	0,844	-0,25925	0,79258
	Kaşmir	0,26667	0,13642	0,790	-0,24046	0,77380
	İpek	0,27778	0,13922	0,761	-0,23537	0,79093
	Alpaka	0,38889	0,13483	0,235	-0,11517	0,89295
	Viskon	1,13333	0,13333	0,000	0,59476	1,67191
Alpaka	Tiftik	-0,15556	0,10334	0,969	-0,52734	0,21623
	Yün	-0,12222	0,11111	0,999	-0,52471	0,28026
	Kaşmir	-0,12222	0,10062	0,997	-0,48376	0,23932
	İpek	-0,11111	0,10438	0,999	-0,48688	0,26466
	Angora	-0,38889	0,13483	0,235	-0,89295	0,11517
	Viskon	0,74444	0,09639	0,003	0,29117	1,19772
Viskon	Tiftik	-0,90000	0,10138	0,001	-1,35400	-0,44600
	Yün	-0,86667	0,10929	0,001	-1,33242	-0,40092
	Kaşmir	-0,86667	0,09860	0,001	-1,31943	-0,41391
	İpek	-0,85556	0,10244	0,001	-1,31049	-0,40062
	Angora	-1,13333	0,13333	0,000	-1,67191	-0,59476
	Alpaka	-0,74444	0,09639	0,003	-1,19772	-0,29117

Çizelge 7.78. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Boncuklanma Direnci	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	3,048	3	8	0,092
Viskon-yün içeren kumaşlar	0,815	3	8	0,521
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	0,978	3	8	0,450
Viskon-ipek içeren kumaşlar	1,895	3	8	0,209
Viskon-angora içeren kumaşlar	1,860	3	8	0,215
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	1,043	3	8	0,424

Farklı lif cinslerini içeren kumaşların kendileri ve % 100 viskon içeren kumaşla ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırmalarının sonuçlarına göre (Çizelge 7.78 ve Çizelge 7.79), tüm hayvansal liflerde, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranı artışı, kumaşların boncuklanma derecelerini olumlu yönde etki etmektedir. Farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 7.79. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların boncuklanma derecelerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar			
			1	2	3	4
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	3		3,43333		
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	3		3,26667		
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	3		3,10000		
	% 100 Viskon	3	2,36667			
	p.		1,00000	0,13439		
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	3				3,53333
	%20 Yün/ %80 Viskon	3			3,20000	
	%10 Yün/ %90 Viskon	3		2,96667		
	% 100 Viskon	3	2,36667			
	p.		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	3			3,50000	
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	3		3,16667		
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	3		3,03333		
	% 100 Viskon	3	2,36667			
	p.		1,00000	0,09607	1,00000	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3		3,33333		
	%20 İpek/ %80 Viskon	3		3,26667		
	%10 İpek/ %90 Viskon	3		3,06667		
	% 100 Viskon	3	2,36667			
	p.		1,00000	0,31231		
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3		3,70000		
	%20 Angora/ %80 Viskon	3		3,40000		
	%10 Angora/ %90 Viskon	3		3,40000		
	% 100 Viskon	3	2,36667			
	p.		1,00000	0,50886		
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	3		3,23333		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	3		3,16667		
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	3		2,93333		
	% 100 Viskon	3	2,36667			
	p.		1,00000	0,13427		

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların boncuklanma dereceleri (Şekil 6.21) ve bu değerlere yönelik yapılmış olan istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.80, Çizelge 7.81 ve Çizelge 7.82), lif tipinin boncuklanma derecesi üzerinde önemli etkisinin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 7.80. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların boncuklanma derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Boncuklanma Direnci	0,066	5	12	0,996

Çizelge 7.81. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların boncuklanma direnci bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	18,45	5	3,690	37,738	0,000
Intercept	107,07	1	107,067	1095,006	0,000
Lif tipi	18,45	5	3,690	37,738	0,000
Hata	1,17	12	0,098		
Toplam	126,69	18			
Düzeltilmiş Toplam	19,62	17			

Çizelge 7.82’de de görüldüğü gibi, boncuklanma derecesi en yüksek olan, dolayısıyla da en az boncuklanan kumaş % 100 tiftik içeren kumaş iken, % 100 kaşmir ve % 100 yün içeren kumaşlar en fazla boncuklanma özelliği gösteren kumaşlar olarak bulunmuştur. % 100 alpaka, angora ve ipek içeren kumaşların boncuklanma dirençleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz olup, bu kumaşların tümü, % 100 tiftik içeren kumaşlardan daha fazla boncuklanma özelliği göstermektedirler.

Çizelge 7.82. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların boncuklanma derecelerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
Kaşmir	3	1,3333			
Yün	3	1,8333	1,8333		
İpek	3		2,1667	2,1667	
Angora	3		2,1667	2,1667	
Alpaka	3			2,6000	
Tiftik	3				4,5333
p		0,074	0,419	0,246	1,000

7.3.7. Kumaşların hava geçirgenliklerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliği bulguları (Şekil 6.22) ve istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.83 ve Çizelge 7.86) incelendiğinde, lif tipinin kumaşların hava geçirgenliği üzerine etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Oran bazında yapılmış olan değerlendirmelerde (Çizelge 7.85), kumaşların yapısındaki hayvansal lif oranının artması ile kumaşların hava geçirgenliklerinin düştüğü görülmektedir.

Çizelge 7.83. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Hava Geçirgenliği (l/m ² s)	2,706	18	171	0,000

Şekil 6.22 ve Çizelge 7.85 birlikte değerlendirildiğinde, hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenliği değerleri % 100 viskon içeren kumaşınkinden genel olarak daha düşük bulunmaktadır. Bu durum kumaş yapısında kullanılan liflerin özgül ağırlıkları ile de ilişkilidir. Çizelge 7.84’te tez çalışmasında kullanılan liflerin özgül ağırlıkları verilmektedir. Viskon lifinin, özgül ağırlığı en yüksek lif olması nedeniyle, iplik içerisinde viskon lifi yerine, viskondan daha düşük özgül ağırlığa sahip liflerin kullanılması durumunda ipliklerin kalınlıkları artmaktadır. Artan iplik kalınlığı, kumaşların daha hacimli olmasına neden olmakta ve kumaş gözenekliliğini azaltacak yönde etkilemektedir. Azalan gözeneklilikle birlikte, kumaşların hava geçirgenliği değerleri de beklentilere uygun olarak daha düşük bulunmaktadır.

Çizelge 7.84. Tez çalışmasında kullanılan liflerin özgül ağırlıkları (Öktem ve Atav, 2007; Wang et al., 2004; Qian et al., 2010; Morton and Hearle, 2008; Schlink and Liu, 2003).

LİF TİPİ	Özgül Ağırlık (g/cm ³)
Viskon	1,52
Tiftik	1,320
Yün:	1,31
Kaşmir	1,3
İpek	1,34
Angora	1,15-1,18
Alpaka	1,31

Kumaşların hava geçirgenliği bulguları ve lif cinsi açısından yapılmış olan Tamhane's T2 testinin sonuçları (Çizelge 7.86) incelendiğinde, lif cinsinin kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir. Viskon lifinden üretilen kumaşların hava geçirgenliği değeri ile, yün/viskon içeren kumaşların hava geçirgenliği değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmazken, diğer tüm hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenlikleri viskon lifinden üretilen kumaşlarınkinden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 7.85. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların hava geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-203,30000	23,40081	0,000	-265,95295	-140,64705
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-322,96667	23,31349	0,000	-385,38351	-260,54983
	% 100 Viskon	-422,13333	26,36553	0,000	-499,50860	-344,75806
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	203,30000	23,40081	0,000	140,64705	265,95295
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-119,66667	25,34104	0,000	-187,47690	-51,85643
	% 100 Viskon	-218,83333	28,17429	0,000	-299,61658	-138,05009
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	322,96667	23,31349	0,000	260,54983	385,38351
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	119,66667	25,34104	0,000	51,85643	187,47690
	% 100 Viskon	-99,16667	28,10180	0,010	-179,80425	-18,52908
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	422,13333	26,36553	0,000	344,75806	499,50860
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	218,83333	28,17429	0,000	138,05009	299,61658
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	99,16667	28,10180	0,010	18,52908	179,80425

Çizelge 7.86. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların hava geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-79,00000	46,48178	0,877	-226,66693	68,66693
	Kaşmir	114,00000	46,69236	0,315	-34,35772	262,35772
	İpek	149,33333	36,11232	0,003	34,47667	264,18999
	Angora	52,66667	44,35014	0,997	-88,04258	193,37592
	Alpaka	9,26667	41,75350	1,000	-123,07556	141,60889
	Viskon	-205,66667	36,11312	0,000	-323,63434	-87,69899
Yün	Tiftik	79,00000	46,48178	0,877	-68,66693	226,66693
	Kaşmir	193,00000	51,70833	0,009	29,11879	356,88121
	İpek	228,33333	42,39899	0,000	92,55526	364,11141
	Angora	131,66667	49,60352	0,195	-25,58766	288,92100
	Alpaka	88,26667	47,29619	0,768	-61,86835	238,40168
	Viskon	-126,66667	42,39967	0,098	-264,36923	11,03589
Kaşmir	Tiftik	-114,00000	46,69236	0,315	-262,35772	34,35772
	Yün	-193,00000	51,70833	0,009	-356,88121	-29,11879
	İpek	35,33333	42,62974	1,000	-101,21766	171,88433
	Angora	-61,33333	49,80091	0,995	-219,22204	96,55537
	Alpaka	-104,73333	47,50316	0,491	-255,54383	46,07716
	Viskon	-319,66667	42,63042	0,000	-458,11141	-181,22192
İpek	Tiftik	-149,33333	36,11232	0,003	-264,18999	-34,47667
	Yün	-228,33333	42,39899	0,000	-364,11141	-92,55526
	Kaşmir	-35,33333	42,62974	1,000	-171,88433	101,21766
	Angora	-96,66667	40,05064	0,339	-224,59415	31,26081
	Alpaka	-140,06667	37,15472	0,009	-258,36735	-21,76598
	Viskon	-355,00000	30,68022	0,000	-457,38604	-252,61396
Angora	Tiftik	-52,66667	44,35014	0,997	-193,37592	88,04258
	Yün	-131,66667	49,60352	0,195	-288,92100	25,58766
	Kaşmir	61,33333	49,80091	0,995	-96,55537	219,22204
	İpek	96,66667	40,05064	0,339	-31,26081	224,59415
	Alpaka	-43,40000	45,20297	1,000	-186,74132	99,94132
	Viskon	-258,33333	40,05136	0,000	-388,54067	-128,12599
Alpaka	Tiftik	-9,26667	41,75350	1,000	-141,60889	123,07556
	Yün	-88,26667	47,29619	0,768	-238,40168	61,86835
	Kaşmir	104,73333	47,50316	0,491	-46,07716	255,54383
	İpek	140,06667	37,15472	0,009	21,76598	258,36735
	Angora	43,40000	45,20297	1,000	-99,94132	186,74132
	Viskon	-214,93333	37,15550	0,000	-336,08881	-93,77786
Viskon	Tiftik	205,66667	36,11312	0,000	87,69899	323,63434
	Yün	126,66667	42,39967	0,098	-11,03589	264,36923
	Kaşmir	319,66667	42,63042	0,000	181,22192	458,11141
	İpek	355,00000	30,68022	0,000	252,61396	457,38604
	Angora	258,33333	40,05136	0,000	128,12599	388,54067
	Alpaka	214,93333	37,15550	0,000	93,77786	336,08881

Farklı oranlarda hayvansal lif içeren her bir farklı kumaş grubunun, % 100 viskon lifi içeren kumaşla karşılaştırılarak, hayvansal lif oranı artışının farklı liflerdeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 7.87. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (Hava Geçirgenliği)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	3,386	3	36	0,028
Viskon-yün içeren kumaşlar	3,825	3	36	0,018
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	6,957	3	36	0,001
Viskon-ipek içeren kumaşlar	1,170	3	36	0,335
Viskon-angora içeren kumaşlar	4,377	3	36	0,010
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	1,283	3	36	0,295

Bu karşılaştırmalar incelendiğinde, karışımdaki hayvansal lifin oranı arttığında, kumaşların hava geçirgenliği değerlerinin azaldığı görülmektedir.

Çizelge 7.88. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların hava geçirgenliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	10	1468,00000		
	%20 İpek/ %80 Viskon	10		1576,00000	
	%10 İpek/ %90 Viskon	10		1645,00000	
	% 100 Viskon	10			1918,00000
	p.		1,00000	0,09562	1,00000
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	10	1542,20000		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	10		1730,00000	
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	10			1837,00000
	% 100 Viskon	10			1918,00000
	p.		1,00000	1,00000	0,08979

Çizelge 7.89. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin hava geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oran (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Visk.	%20 Tiftik/%80 Viskon	-82,00000	29,82542	0,080	-170,73839	6,73839
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-306,00000	46,34412	0,000	-446,79971	-165,20029
		% 100 Viskon	-335,00000	32,03644	0,000	-429,67979	-240,32021
	%20 Tiftik/ %80 Visk.	%30 Tiftik/%70 Viskon	82,00000	29,82542	0,080	-6,73839	170,73839
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-224,00000	43,88622	0,001	-360,59072	-87,40928
		% 100 Viskon	-253,00000	28,36469	0,000	-337,05239	-168,94761
	%10 Tiftik/ %90 Visk.	%30 Tiftik/%70 Viskon	306,00000	46,34412	0,000	165,20029	446,79971
		%20 Tiftik/%80 Viskon	224,00000	43,88622	0,001	87,40928	360,59072
		% 100 Viskon	-29,00000	45,41781	0,990	-168,06050	110,06050
	% 100 Visk.	%30 Tiftik/%70 Viskon	335,00000	32,03644	0,000	240,32021	429,67979
		%20 Tiftik/%80 Viskon	253,00000	28,36469	0,000	168,94761	337,05239
		%10 Tiftik/%90 Viskon	29,00000	45,41781	0,990	-110,06050	168,06050
Yün	%30 Yün/ %70 Visk.	%20 Yün/%80 Viskon	-345,00000	42,12811	0,000	-479,55093	-210,44907
		%10 Yün/%90 Viskon	-397,00000	29,83845	0,000	-488,95420	-305,04580
		% 100 Viskon	-374,00000	25,56039	0,000	-451,28787	-296,71213
	%20 Yün/ %80 Visk.	%30 Yün/%70 Viskon	345,00000	42,12811	0,000	210,44907	479,55093
		%10 Yün/%90 Viskon	-52,00000	47,95600	0,877	-196,18235	92,18235
		% 100 Viskon	-29,00000	45,41781	0,990	-168,06050	110,06050
	%10 Yün/ %90 Visk.	%30 Yün/%70 Viskon	397,00000	29,83845	0,000	305,04580	488,95420
		%20 Yün/%80 Viskon	52,00000	47,95600	0,877	-92,18235	196,18235
		% 100 Viskon	23,00000	34,32686	0,986	-78,86254	124,86254
	% 100 Visk.	%30 Yün/%70 Viskon	374,00000	25,56039	0,000	296,71213	451,28787
		%20 Yün/%80 Viskon	29,00000	45,41781	0,990	-110,06050	168,06050
		%10 Yün/%90 Viskon	-23,00000	34,32686	0,986	-124,86254	78,86254
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Visk.	%20 Kaşmir/%80 Viskon	-211,00000	40,26164	0,002	-343,21799	-78,78201
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-432,00000	33,04542	0,000	-539,54017	-324,45983
		% 100 Viskon	-534,00000	23,14207	0,000	-607,38066	-460,61934
	%20 Kaşmir/ %80 Visk.	%30 Kaşmir/%70 Viskon	211,00000	40,26164	0,002	78,78201	343,21799
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-221,00000	50,82541	0,003	-371,84794	-70,15206
		% 100 Viskon	-323,00000	45,01975	0,000	-460,69216	-185,30784
	%10 Kaşmir/ %90 Visk.	%30 Kaşmir/%70 Viskon	432,00000	33,04542	0,000	324,45983	539,54017
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	221,00000	50,82541	0,003	70,15206	371,84794
		% 100 Viskon	-102,00000	38,70113	0,104	-218,21643	14,21643
	% 100 Visk.	%30 Kaşmir/%70 Viskon	534,00000	23,14207	0,000	460,61934	607,38066
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	323,00000	45,01975	0,000	185,30784	460,69216
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	102,00000	38,70113	0,104	-14,21643	218,21643
Angora	%30 Angora/ %70 Visk.	%20 Kaşmir/%80 Viskon	-286,00000	47,61419	0,001	-438,19428	-133,80572
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-331,00000	59,71134	0,000	-507,76204	-154,23796
		% 100 Viskon	-464,00000	50,08881	0,000	-619,18561	-308,81439
	%20 Angora/ %80 Visk.	%30 Angora/%70 Viskon	286,00000	47,61419	0,001	133,80572	438,19428
		%10 Angora/%90 Viskon	-45,00000	41,90598	0,887	-177,41558	87,41558
		% 100 Viskon	-178,00000	26,44911	0,000	-257,24440	-98,75560
	%10 Angora/ %90 Visk.	%30 Angora/%70 Viskon	331,00000	59,71134	0,000	154,23796	507,76204
		%20 Angora/%80 Viskon	45,00000	41,90598	0,887	-87,41558	177,41558
		% 100 Viskon	-133,00000	44,69775	0,058	-269,58621	3,58621
	% 100 Visk.	%30 Angora/%70 Viskon	464,00000	50,08881	0,000	308,81439	619,18561
		%20 Angora/%80 Viskon	178,00000	26,44911	0,000	98,75560	257,24440
		%10 Angora/%90 Viskon	133,00000	44,69775	0,058	-3,58621	269,58621

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenliği değerleri (Şekil 6.23) ve bu değerlere yönelik yapılmış olan istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.90 ve Çizelge 7.91), lif tipinin hava geçirgenliği üzerinde önemli etkisinin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 7.90. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların hava geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Hava Geçirgenliği (l/m ² s)	3,801	5	54	0,005

Çizelge 7.91. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların hava geçirgenliği değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ort. Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	484,00000	74,57435	0,000	232,30895	735,69105
	Kaşmir	1301,00000	67,72904	0,000	1068,84069	1533,15931
	İpek	1695,00000	58,45891	0,000	1477,88523	1912,11477
	Angora	1358,00000	66,73330	0,000	1128,25871	1587,74129
	Alpaka	800,00000	79,35294	0,000	532,58854	1067,41146
Yün	Tiftik	-484,00000	74,57435	0,000	-735,69105	-232,30895
	Kaşmir	817,00000	63,30262	0,000	601,81334	1032,18666
	İpek	1211,00000	53,26767	0,000	1015,16359	1406,83641
	Angora	874,00000	62,23611	0,000	661,71925	1086,28075
	Alpaka	316,00000	75,61011	0,009	60,59804	571,40196
Kaşmir	Tiftik	-1301,00000	67,72904	0,000	-1533,15931	-1068,84069
	Yün	-817,00000	63,30262	0,000	-1032,18666	-601,81334
	İpek	394,00000	43,16634	0,000	239,61003	548,38997
	Angora	57,00000	53,84443	0,996	-124,49128	238,49128
	Alpaka	-501,00000	68,86783	0,000	-737,60089	-264,39911
İpek	Tiftik	-1695,00000	58,45891	0,000	-1912,11477	-1477,88523
	Yün	-1211,00000	53,26767	0,000	-1406,83641	-1015,16359
	Kaşmir	-394,00000	43,16634	0,000	-548,38997	-239,61003
	Angora	-337,00000	41,58659	0,000	-484,93180	-189,06820
	Alpaka	-895,00000	59,77458	0,000	-1117,49915	-672,50085
Angora	Tiftik	-1358,00000	66,73330	0,000	-1587,74129	-1128,25871
	Yün	-874,00000	62,23611	0,000	-1086,28075	-661,71925
	Kaşmir	-57,00000	53,84443	0,996	-238,49128	124,49128
	İpek	337,00000	41,58659	0,000	189,06820	484,93180
	Alpaka	-558,00000	67,88880	0,000	-792,29465	-323,70535
Alpaka	Tiftik	-800,00000	79,35294	0,000	-1067,41146	-532,58854
	Yün	-316,00000	75,61011	0,009	-571,40196	-60,59804
	Kaşmir	501,00000	68,86783	0,000	264,39911	737,60089
	İpek	895,00000	59,77458	0,000	672,50085	1117,49915
	Angora	558,00000	67,88880	0,000	323,70535	792,29465

Angora ve kaşmir içeren kumaşların dışında kalan tüm kumaşların hava geçirgenlikleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunurken, angora ve kaşmir arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük geçirgenlik değeri ipek içeren kumaşa ait bulunurken, en yüksek geçirgenlik tiftik içeren kumaşa aittir.

Tez çalışması kapsamında üretilmiş olan kumaşların hava geçirgenliğine yönelik bulgular genel olarak, kumaşların gözeneklilikleri ile paralellik göstermektedir. İplik yapısındaki hayvansal lif oranının artması ile hava geçirgenliğinin düştüğü gözlenmiştir. Bu durum, iplik yapısındaki hayvansal lif oranının artmasına bağlı olarak kumaş gözenekliliğinin azalmasından kaynaklanmaktadır.

7.3.8. Kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların su buharı geçirgenliği testlerinin bulguları (Şekil 6.24) ve bu sonuçlara ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 7.92 ve Çizelge 7.93), yalnızca yün/viskon - % 100 viskon içerenler arasında ve angora/viskon-% 100 viskon içeren kumaşlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar görülmektedir. Diğer liflerden üretilen kumaşlara ait değerler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

Çizelge 7.92. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği (%)	2,178	18	38	0,022

İplik yapısındaki hayvansal lif oranı açısından yapılan değerlendirmede (Çizelge 7.94) ise, hayvansal lif oranının % 20 ve üzerinde olması durumunda, kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğinin istatistiksel açıdan önemli şekilde azaldığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelge 7.93. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,17778	0,71901	1,000	-2,42532	2,78088
	Kaşmir	0,40000	1,17097	1,000	-4,04228	4,84228
	İpek	-1,00000	0,68134	0,977	-3,50118	1,50118
	Angora	1,60000	0,87134	0,847	-1,54784	4,74784
	Alpaka	0,73333	0,91372	1,000	-2,58688	4,05355
	Viskon	-2,25556	0,56177	0,075	-4,67998	0,16887
Yün	Tiftik	-0,17778	0,71901	1,000	-2,78088	2,42532
	Kaşmir	0,22222	1,12412	1,000	-4,17370	4,61814
	İpek	-1,17778	0,59724	0,764	-3,33165	0,97609
	Angora	1,42222	0,80728	0,890	-1,55161	4,39606
	Alpaka	0,55556	0,85285	1,000	-2,61692	3,72803
	Viskon	-2,43333	0,45613	0,013	-4,39377	-0,47289
Kaşmir	Tiftik	-0,40000	1,17097	1,000	-4,84228	4,04228
	Yün	-0,22222	1,12412	1,000	-4,61814	4,17370
	İpek	-1,40000	1,10041	0,996	-5,79003	2,99003
	Angora	1,20000	1,22715	1,000	-3,34304	5,74304
	Alpaka	0,33333	1,25759	1,000	-4,27968	4,94634
	Viskon	-2,65556	1,03066	0,502	-7,12940	1,81829
İpek	Tiftik	1,00000	0,68134	0,977	-1,50118	3,50118
	Yün	1,17778	0,59724	0,764	-0,97609	3,33165
	Kaşmir	1,40000	1,10041	0,996	-2,99003	5,79003
	Angora	2,60000	0,77392	0,103	-0,30656	5,50656
	Alpaka	1,73333	0,82134	0,702	-1,38569	4,85235
	Viskon	-1,25556	0,39409	0,227	-2,94264	0,43153
Angora	Tiftik	-1,60000	0,87134	0,847	-4,74784	1,54784
	Yün	-1,42222	0,80728	0,890	-4,39606	1,55161
	Kaşmir	-1,20000	1,22715	1,000	-5,74304	3,34304
	İpek	-2,60000	0,77392	0,103	-5,50656	0,30656
	Alpaka	-0,86667	0,98468	1,000	-4,40765	2,67431
	Viskon	-3,85556	0,67105	0,009	-6,75866	-0,95245
Alpaka	Tiftik	-0,73333	0,91372	1,000	-4,05355	2,58688
	Yün	-0,55556	0,85285	1,000	-3,72803	2,61692
	Kaşmir	-0,33333	1,25759	1,000	-4,94634	4,27968
	İpek	-1,73333	0,82134	0,702	-4,85235	1,38569
	Angora	0,86667	0,98468	1,000	-2,67431	4,40765
	Viskon	-2,98889	0,72523	0,066	-6,12899	0,15122
Viskon	Tiftik	2,25556	0,56177	0,075	-0,16887	4,67998
	Yün	2,43333	0,45613	0,013	0,47289	4,39377
	Kaşmir	2,65556	1,03066	0,502	-1,81829	7,12940
	İpek	1,25556	0,39409	0,227	-0,43153	2,94264
	Angora	3,85556	0,67105	0,009	0,95245	6,75866
	Alpaka	2,98889	0,72523	0,066	-0,15122	6,12899

Çizelge 7.94. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-1,42222	0,59032	0,124	-3,07444	0,22999
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-2,90556	0,59366	0,000	-4,56663	-1,24449
	% 100 Viskon	-4,01667	0,45785	0,000	-5,37320	-2,66014
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	1,42222	0,59032	0,124	-0,22999	3,07444
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-1,48333	0,53696	0,054	-2,98310	0,01643
	% 100 Viskon	-2,59444	0,38147	0,000	-3,72303	-1,46586
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	2,90556	0,59366	0,000	1,24449	4,56663
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	1,48333	0,53696	0,054	-0,01643	2,98310
	% 100 Viskon	-1,11111	0,38661	0,060	-2,25505	0,03283
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	4,01667	0,45785	0,000	2,66014	5,37320
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	2,59444	0,38147	0,000	1,46586	3,72303
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	1,11111	0,38661	0,060	-0,03283	2,25505

Farklı lif cinslerini içeren kumaşların kendileri ve % 100 viskon içeren kumaşa ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırmalarının sonuçları Çizelge 7.95, Çizelge 7.96 ve Çizelge 7.97'de verilmektedir. Buna göre, alpaka içeren kumaşlarda % 30 oranında, tiftik ve angora içeren kumaşlarda % 20 oranında hayvansal lif bulunması durumunda, kumaşların bağıl su buharı geçirgenlikleri, % 100 viskon içeren kumaşa göre istatistiksel açıdan önemli şekilde azalmaktadır. Bu sonuç, Oglakcioglu et al. (2009) tarafından, angora lifleri ile pamuk lifinin karışımından üretilen kumaşlara yönelik gerçekleştirmiş oldukları çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ancak, yün, ipek ve kaşmir içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranının artması, kumaşların bağıl su buharı geçirgenlikleri üzerinde istatistiksel açıdan önemli bir etki oluşturmamaktadır.

Bağıl su buharı geçirgenliği, kumaşın % olarak su buharını geçirebilme yeteneğidir. Bu nedenle buhar geçirgenliği yüksek olan giysiler, terleme sonrası nemin vücuttan daha kolay buharlaşmasını sağlayarak konfor hissini artırmaktadırlar (Oglakcioglu ve Marmaralı, 2010). Dolayısıyla, kumaşlar arasındaki farklılık bu açıdan değerlendirildiğinde, karışımda kullanılan hayvansal liflerin oranının artması ile genel olarak kumaşların bu yönde oluşturacağı konfor hissini azalacağı sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelge 7.95. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (Bağıl Su Buharı Geçirgenliği)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	1,833	3	8	0,219
Viskon-yün içeren kumaşlar	4,374	3	8	0,042
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	3,271	3	8	0,080
Viskon-ipek içeren kumaşlar	4,280	3	8	0,044
Viskon-angora içeren kumaşlar	2,549	3	8	0,129
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	3,549	3	8	0,067

Çizelge 7.96. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	3	37,46667		
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	3		39,50000	
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	3		40,76667	40,76667
	% 100 Viskon	3			41,50000
	p.		1,00000	0,10780	0,32517
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	3	36,13333		
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	3	39,43333		
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	3	40,96667		
	% 100 Viskon	3	41,50000		
	p.		0,07118		
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3	36,16667		
	%20 Angora/ %80 Viskon	3	37,06667		
	%10 Angora/ %90 Viskon	3		39,70000	
	% 100 Viskon	3		41,50000	
	p.		0,39390	0,10922	
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	3	37,03333		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	3	38,36667	38,36667	
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	3	40,13333	40,13333	
	% 100 Viskon	3		41,50000	
	p.		0,12499	0,12072	

Çizelge 7.97. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	%20 Yün/%80 Viskon	-1,40000	0,65490	0,524	-5,19100	2,39100
		%10 Yün/%90 Viskon	-2,80000	0,62361	0,134	-6,94305	1,34305
		% 100 Viskon	-3,83333	0,56960	0,116	-9,75252	2,08585
	%20 Yün/ %80 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	1,40000	0,65490	0,524	-2,39100	5,19100
		%10 Yün/%90 Viskon	-1,40000	0,41899	0,173	-3,49716	0,69716
		% 100 Viskon	-2,43333	0,33333	0,089	-5,67652	0,80986
	%10 Yün/ %90 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	2,80000	0,62361	0,134	-1,34305	6,94305
		%20 Yün/%80 Viskon	1,40000	0,41899	0,173	-0,69716	3,49716
		% 100 Viskon	-1,03333	0,26667	0,274	-3,49247	1,42580
	% 100 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	3,83333	0,56960	0,116	-2,08585	9,75252
		%20 Yün/%80 Viskon	2,43333	0,33333	0,089	-0,80986	5,67652
		%10 Yün/%90 Viskon	1,03333	0,26667	0,274	-1,42580	3,49247
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	%20 İpek/%80 Viskon	0,43333	0,79443	0,997	-3,67288	4,53954
		%10 İpek/%90 Viskon	0,13333	1,16667	1,000	-7,85632	8,12299
		% 100 Viskon	-1,06667	0,47022	0,617	-5,87392	3,74059
	%20 İpek/ %80 Viskon	%30 İpek/%70 Viskon	-0,43333	0,79443	0,997	-4,53954	3,67288
		%10 İpek/%90 Viskon	-0,30000	1,24766	1,000	-7,37299	6,77299
		% 100 Viskon	-1,50000	0,64550	0,606	-8,26052	5,26052
	%10 İpek/ %90 Viskon	%30 İpek/%70 Viskon	-0,13333	1,16667	1,000	-8,12299	7,85632
		%20 İpek/%80 Viskon	0,30000	1,24766	1,000	-6,77299	7,37299
		% 100 Viskon	-1,20000	1,07083	0,942	-12,61508	10,21508
	% 100 Viskon	%30 İpek/%70 Viskon	1,06667	0,47022	0,617	-3,74059	5,87392
		%20 İpek/%80 Viskon	1,50000	0,64550	0,606	-5,26052	8,26052
		%10 İpek/%90 Viskon	1,20000	1,07083	0,942	-10,21508	12,61508

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine yönelik bulgular (Şekil 6.25) ve istatistiksel değerlendirme sonuçları incelendiğinde ise (Çizelge 7.98, Çizelge 7.99 ve Çizelge 7.100), lif tipinin ölçüm sonuçları üzerindeki etkisinin önemli olduğu görülmektedir

Çizelge 7.98. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği (%)	2,877	5	12	0,062

Çizelge 7.99. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	169,604	5	33,921	48,039	0,000
Intercept	12534,722	1	12534,722	17751,770	0,000
Lif tipi	169,604	5	33,921	48,039	0,000
Hata	8,473	12	0,706		
Toplam	12712,800	18			
Düzeltilmiş Toplam	178,078	17			

Buna göre, ipek lifinden üretilen kumaşın bağıl su buharı geçirgenliği en yüksek olup, bu değeri tiftik liflerinden üretilen kumaşa ait değer izlemektedir. Alpaka, yün, kaşmir ve angora liflerinden üretilen kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Viskon ile karışım halinde kullanılan ipek lifinin karışım içerisindeki oranının artması ile kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği değerinde istatistiksel açıdan önemli bir farklılık oluşturmaması, bu kumaşların terleme sonrasında, cilt yüzeyinde oluşan nemin vücuttan daha kolay uzaklaşmasının sağlanması konusunda uygun bir materyal olduğunu göstermektedir.

Çizelge 7.100. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar		
		1	2	3
Angora	3	22,96667		
Kaşmir	3	24,60000		
Yün	3	24,93333		
Alpaka	3	24,93333		
Tiftik	3		28,96667	
İpek	3			31,93333
p		0,05964	1,00000	1,00000

7.3.9. Kumaşların nem iletim özelliklerine ilişkin test sonuçları

Tez çalışması kapsamında üretilmiş olan kumaşların çok yönlü nem iletim özellikleri ölçülmüş, Çizelge 6.30 ve Çizelge 6.31’de ölçümü yapılan parametrelere ilişkin sonuçlar verilmiştir. Ancak, kumaşların çok yönlü nem iletim özelliklerinin karşılaştırılmasında ölçüm sonuçları neticesinde elde edilen “OMMC değerleri” kullanılmıştır.

Çizelge 7.101. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların toplam nem iletim kapasitesi değerlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
OMMC (Çok yönlü nem iletim kapasitesi)	2,521	18	38	0,008

Çizelge 7.101, Çizelge 7.102’de verilen istatistiksel değerlendirme sonuçları ile Çizelge 6.30 verilen bulgular göz önüne alındığında, farklı hayvansal lif oranının kullanılmasının kumaşların OMMC değerini istatistiksel açıdan önemli derecede etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Kumaş yapısındaki hayvansal lif oranının artması ile OMMC değeri yükselmektedir.

Çizelge 7.102. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Tamhane’s T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,0314	0,0148	0,224	-0,0099	0,0727
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,0589	0,0139	0,001	0,0200	0,0978
	% 100 Viskon	0,1231	0,0114	0,000	0,0894	0,1568
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,0314	0,0148	0,224	-0,0727	0,0099
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,0276	0,0138	0,282	-0,0110	0,0661
	% 100 Viskon	0,0917	0,0113	0,000	0,0585	0,1250
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,0589	0,0139	0,001	-0,0978	-0,0200
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,0276	0,0138	0,282	-0,0661	0,0110
	% 100 Viskon	0,0642	0,0101	0,000	0,0343	0,0941
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,1231	0,0114	0,000	-0,1568	-0,0894
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,0917	0,0113	0,000	-0,1250	-0,0585
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,0642	0,0101	0,000	-0,0941	-0,0343

Çizelge 7.103’de verilen varyans analizi sonuçlarına göre, % 100 viskon içeren kumaş ile ipek içeren kumaşların OMMC değerleri arasındaki farklılık

istatistiksel açıdan önemli değildir. Dolayısıyla % 100 viskon ve ipek içeren kumaşlar çok yönlü nem iletim özellikleri açısından benzer özellikler göstermektedir.

Bu noktadaki önemli bir sonuç da, ipek dışında kalan diğer hayvansal liflerin çok yönlü nem iletim özellikleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamış olmasıdır. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlar içerisinde, % 20 ve % 30 kaşmir içeren kumaşlar, % 20 ve % 30 angora içeren kumaşlar ve % 30 ipek içeren kumaş OMMC değeri açısından “iyi” olarak sınıflandırılırken, diğer kumaşlar “düşük” olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 7.103. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-0,0052	0,0138	1,000	-0,0561	0,0457
	Kaşmir	-0,0313	0,0100	0,129	-0,0674	0,0048
	İpek	0,0287	0,0215	0,993	-0,0570	0,1143
	Angora	-0,0380	0,0218	0,914	-0,1248	0,0487
	Alpaka	0,0190	0,0169	0,999	-0,0457	0,0838
	Viskon	0,0885	0,0089	0,000	0,0524	0,1246
Yün	Tiftik	0,0052	0,0138	1,000	-0,0457	0,0561
	Kaşmir	-0,0261	0,0130	0,771	-0,0755	0,0233
	İpek	0,0339	0,0231	0,978	-0,0532	0,1210
	Angora	-0,0328	0,0233	0,986	-0,1209	0,0552
	Alpaka	0,0243	0,0189	0,994	-0,0445	0,0931
	Viskon	0,0937	0,0123	0,000	0,0439	0,1435
Kaşmir	Tiftik	0,0313	0,0100	0,129	-0,0048	0,0674
	Yün	0,0261	0,0130	0,771	-0,0233	0,0755
	İpek	0,0600	0,0210	0,316	-0,0258	0,1458
	Angora	-0,0067	0,0213	1,000	-0,0936	0,0802
	Alpaka	0,0504	0,0163	0,201	-0,0139	0,1146
	Viskon	0,1198	0,0077	0,000	0,0878	0,1519
İpek	Tiftik	-0,0287	0,0215	0,993	-0,1143	0,0570
	Yün	-0,0339	0,0231	0,978	-0,1210	0,0532
	Kaşmir	-0,0600	0,0210	0,316	-0,1458	0,0258
	Angora	-0,0667	0,0286	0,505	-0,1694	0,0359
	Alpaka	-0,0096	0,0251	1,000	-0,1011	0,0818
	Viskon	0,0598	0,0206	0,316	-0,0267	0,1464
Angora	Tiftik	0,0380	0,0218	0,914	-0,0487	0,1248
	Yün	0,0328	0,0233	0,986	-0,0552	0,1209
	Kaşmir	0,0067	0,0213	1,000	-0,0802	0,0936
	İpek	0,0667	0,0286	0,505	-0,0359	0,1694
	Alpaka	0,0571	0,0253	0,573	-0,0352	0,1494
	Viskon	0,1266	0,0208	0,004	0,0389	0,2142
Alpaka	Tiftik	-0,0190	0,0169	0,999	-0,0838	0,0457
	Yün	-0,0243	0,0189	0,994	-0,0931	0,0445
	Kaşmir	-0,0504	0,0163	0,201	-0,1146	0,0139
	İpek	0,0096	0,0251	1,000	-0,0818	0,1011
	Angora	-0,0571	0,0253	0,573	-0,1494	0,0352
	Viskon	0,0695	0,0157	0,033	0,0046	0,1344
Viskon	Tiftik	-0,0885	0,0089	0,000	-0,1246	-0,0524
	Yün	-0,0937	0,0123	0,000	-0,1435	-0,0439
	Kaşmir	-0,1198	0,0077	0,000	-0,1519	-0,0878
	İpek	-0,0598	0,0206	0,316	-0,1464	0,0267
	Angora	-0,1266	0,0208	0,004	-0,2142	-0,0389
	Alpaka	-0,0695	0,0157	0,033	-0,1344	-0,0046

Çizelge 7.104. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların OMMC değerlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (OMMC)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	3,091	3	8	0,090
Viskon-yün içeren kumaşlar	6,206	3	8	0,017
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	0,726	3	8	0,565
Viskon-ipek içeren kumaşlar	2,909	3	8	0,101
Viskon-angora içeren kumaşlar	1,704	3	8	0,243
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	3,356	3	8	0,076

Çizelge 7.105. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	3		0,37883	
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	3		0,36897	
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	3		0,34333	
	% 100 Viskon	3	0,27520		
	p-		1,00000	0,08478	
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	3		0,40423	
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	3		0,40340	
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	3		0,37750	
	% 100 Viskon	3	0,27520		
	p-		1,00000	0,10748	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3		0,40893	
	%20 İpek/ %80 Viskon	3	0,29997		
	%10 İpek/ %90 Viskon	3	0,29620		
	% 100 Viskon	3	0,27520		
	p-		0,44754	1,00000	
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3			0,45630
	%20 Angora/ %80 Viskon	3		0,40540	0,40540
	%10 Angora/ %90 Viskon	3	0,34357	0,34357	
	% 100 Viskon	3	0,27520		
	p-		0,05184	0,07283	0,12764
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	3	0,36700		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	3	0,35490		
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	3	0,31210		
	% 100 Viskon	3	0,27520		
	p-		0,06917		

Çizelge 7.104, Çizelge 7.105 ve Çizelge 7.106'ya göre, karışımda alpaka lifi kullanıldığında % 100 viskon içeren kumaşlara kıyasla OMMC değerlerinde önemli bir farklılık oluşmamaktadır. Kumaş yapısında % 10, % 20 ve % 30 oranında tiftik ya da kaşmir liflerinin bulunması durumunda % 100 viskon içeren kumaştan daha yüksek OMMC değerleri elde edilmektedir. İpek lifinin karışımdaki oranının % 30 olması ile OMMC değerinin istatistiksel açıdan önemli derecede yükseldiği görülmektedir. Karışımda angora lifinin oranının artması ile OMMC değerleri de artmaktadır.

Çizelge 7.106. Farklı oranlarda yün lifi içeren kumaş gruplarında, yün lifi oranı değişiminin kumaşların çok yönlü nem iletim kapasitesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	%20 Yün/%80 Viskon	0,00553	0,03795	1,000	-0,29580	0,30687
		%10 Yün/%90 Viskon	0,01097	0,03738	1,000	-0,30937	0,33130
		% 100 Viskon	0,09923	0,03630	0,497	-0,27192	0,47039
	%20 Yün/ %80 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	-0,00553	0,03795	1,000	-0,30687	0,29580
		%10 Yün/%90 Viskon	0,00543	0,01556	1,000	-0,07126	0,08212
		% 100 Viskon	0,09370	0,01273	0,052	-0,00149	0,18889
	%10 Yün/ %90 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	-0,01097	0,03738	1,000	-0,33130	0,30937
		%20 Yün/%80 Viskon	-0,00543	0,01556	1,000	-0,08212	0,07126
		% 100 Viskon	0,08827	0,01093	0,032	0,01429	0,16225
	% 100 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	-0,09923	0,03630	0,497	-0,47039	0,27192
		%20 Yün/%80 Viskon	-0,09370	0,01273	0,052	-0,18889	0,00149
		%10 Yün/%90 Viskon	-0,08827	0,01093	0,032	-0,16225	-0,01429

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların çok yönlü nem iletim özellikleri incelendiğinde (Çizelge 6.31), kumaşların toplam nem yönetim kapasiteleri “0” bulunmuştur. Bu kumaşların nem iletim özelliklerinin karşılaştırılabilmesi için “Damla Metodu” kullanılarak gerçekleştirilen su emme yeteneği testinden elde edilen sonuçlar Şekil 6.32 ve istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.107, Çizelge 7.108 ve Çizelge 7.109) incelendiğinde ise, lif tipinin ölçüm sonuçları üzerindeki etkisinin önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 7.107. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların su damlasını emme sürelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Su damlasını emme süresi (s)	16,465	5	24	0,000

Çizelge 7.108. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların su damlasını emme sürelerine ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	129386,17	5	25877,233	227,392	0,000
Intercept	132933,63	1	132933,633	1168,134	0,000
Lif tipi	129386,17	5	25877,233	227,392	0,000
Hata	2731,20	24	113,800		
Toplam	265051,00	30			
Düzeltilmiş Toplam	132117,37	29			

Buna göre, yün lifinden üretilen kumaşların su emme süresi en uzun olup, bu değeri alpaka, angora ve tiftik liflerinden üretilen kumaşlar izlemektedir. En kısa su emme süresi kaşmir liflerinden üretilen kumaşlara aittir. % 100 ipek ile % 100 kaşmir içeren kumaşların ve % 100 ipek ile % 100 tiftik içeren kumaşların su emme süreleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Tüm bu sonuçlar doğrultusunda, kaşmir, ipek ve tiftik liflerinin yüzeylerine damlatılan suyu hızlı bir şekilde emdikleri, yün, alpaka ve angora içeren kumaşların ise suyu daha geç sürede emdikleri sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelge 7.109. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin su damlasını emme süresine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-177,60000	11,24544	0,001	-247,02296	-108,17704
	Kaşmir	9,40000	1,32665	0,004	3,45351	15,34649
	İpek	5,40000	1,66132	0,257	-2,72578	13,52578
	Angora	-18,60000	2,44131	0,013	-31,98127	-5,21873
	Alpaka	-59,60000	1,20830	0,000	-64,82662	-54,37338
Yün	Tiftik	177,60000	11,24544	0,001	108,17704	247,02296
	Kaşmir	187,00000	11,28273	0,001	118,15170	255,84830
	İpek	183,00000	11,32696	0,001	114,80073	251,19927
	Angora	159,00000	11,46734	0,001	92,64604	225,35396
	Alpaka	118,00000	11,26943	0,006	48,94964	187,05036
Kaşmir	Tiftik	-9,40000	1,32665	0,004	-15,34649	-3,45351
	Yün	-187,00000	11,28273	0,001	-255,84830	-118,15170
	İpek	-4,00000	1,89737	0,667	-12,02070	4,02070
	Angora	-28,00000	2,60768	0,001	-40,43062	-15,56938
	Alpaka	-69,00000	1,51658	0,000	-75,26582	-62,73418
İpek	Tiftik	-5,40000	1,66132	0,257	-13,52578	2,72578
	Yün	-183,00000	11,32696	0,001	-251,19927	-114,80073
	Kaşmir	4,00000	1,89737	0,667	-4,02070	12,02070
	Angora	-24,00000	2,79285	0,001	-36,22967	-11,77033
	Alpaka	-65,00000	1,81659	0,000	-72,91414	-57,08586
Angora	Tiftik	18,60000	2,44131	0,013	5,21873	31,98127
	Yün	-159,00000	11,46734	0,001	-225,35396	-92,64604
	Kaşmir	28,00000	2,60768	0,001	15,56938	40,43062
	İpek	24,00000	2,79285	0,001	11,77033	36,22967
	Alpaka	-41,00000	2,54951	0,000	-53,65045	-28,34955
Alpaka	Tiftik	59,60000	1,20830	0,000	54,37338	64,82662
	Yün	-118,00000	11,26943	0,006	-187,05036	-48,94964
	Kaşmir	69,00000	1,51658	0,000	62,73418	75,26582
	İpek	65,00000	1,81659	0,000	57,08586	72,91414
	Angora	41,00000	2,54951	0,000	28,34955	53,65045

7.3.10. Kumaşların ısı özelliklerine ilişkin test sonuçları

7.3.10.1. Kumaşların ısı iletkenlik özelliklerine ilişkin test sonuçları

Çizelge 7.110. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı özelliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Isıl İletkenlik	3,163	18	38	0,001
Isıl Soğurganlık	3,914	18	38	0,000
Isıl Direnç	2,991	18	38	0,002

Kumaşların ısı iletkenliklerine yönelik olarak gerçekleştirilen ölçüm sonuçları (Şekil 6.33) ve bu ölçüm sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.110, Çizelge 7.111) incelendiğinde, ipek liflerinden üretilen kumaşların ısı iletkenlikleri, viskon içerenlerin dışında kalan diğer tüm kumaşlardan istatistiksel açıdan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ortalama bazında en düşük değere sahip olan tiftik lifi içeren kumaşların ısı iletkenlikleri, alpaka dışında kalan diğer tüm hayvansal liflerden üretilen kumaşların ısı iletkenliklerinden istatistiksel açıdan daha düşüktür.

Hayvansal lif oranının ısı iletkenlikler üzerine etkisini incelemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları (Çizelge 7.112) incelendiğinde, % 10 hayvansal lif içeren kumaşlar ile % 30 hayvansal lif içeren kumaşlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunduğu diğer oranlar arasında önemli farklılık bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 7.111. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-0,00372	0,00041	0,000	-0,00522	-0,00222
	Kaşmir	-0,00294	0,00049	0,000	-0,00471	-0,00117
	İpek	-0,00638	0,00061	0,000	-0,00864	-0,00412
	Angora	-0,00306	0,00058	0,002	-0,00519	-0,00094
	Alpaka	-0,00040	0,00067	1,000	-0,00292	0,00212
	Viskon	-0,00625	0,00099	0,238	-0,01848	0,00599
Yün	Tiftik	0,00372	0,00041	0,000	0,00222	0,00522
	Kaşmir	0,00078	0,00043	0,870	-0,00082	0,00239
	İpek	-0,00266	0,00056	0,012	-0,00485	-0,00047
	Angora	0,00066	0,00053	0,997	-0,00138	0,00269
	Alpaka	0,00332	0,00063	0,006	0,00084	0,00580
	Viskon	-0,00253	0,00096	0,900	-0,01718	0,01212
Kaşmir	Tiftik	0,00294	0,00049	0,000	0,00117	0,00471
	Yün	-0,00078	0,00043	0,870	-0,00239	0,00082
	İpek	-0,00345	0,00063	0,001	-0,00575	-0,00115
	Angora	-0,00013	0,00060	1,000	-0,00230	0,00204
	Alpaka	0,00254	0,00069	0,052	-0,00001	0,00509
	Viskon	-0,00331	0,00100	0,688	-0,01485	0,00823
İpek	Tiftik	0,00638	0,00061	0,000	0,00412	0,00864
	Yün	0,00266	0,00056	0,012	0,00047	0,00485
	Kaşmir	0,00345	0,00063	0,001	0,00115	0,00575
	Angora	0,00332	0,00070	0,005	0,00081	0,00582
	Alpaka	0,00598	0,00077	0,000	0,00319	0,00877
	Viskon	0,00013	0,00106	1,000	-0,00868	0,00895
Angora	Tiftik	0,00306	0,00058	0,002	0,00094	0,00519
	Yün	-0,00066	0,00053	0,997	-0,00269	0,00138
	Kaşmir	0,00013	0,00060	1,000	-0,00204	0,00230
	İpek	-0,00332	0,00070	0,005	-0,00582	-0,00081
	Alpaka	0,00266	0,00075	0,057	-0,00005	0,00538
	Viskon	-0,00318	0,00104	0,676	-0,01258	0,00621
Alpaka	Tiftik	0,00040	0,00067	1,000	-0,00212	0,00292
	Yün	-0,00332	0,00063	0,006	-0,00580	-0,00084
	Kaşmir	-0,00254	0,00069	0,052	-0,00509	0,00001
	İpek	-0,00598	0,00077	0,000	-0,00877	-0,00319
	Angora	-0,00266	0,00075	0,057	-0,00538	0,00005
	Viskon	-0,00585	0,00109	0,140	-0,01383	0,00213
Viskon	Tiftik	0,00625	0,00099	0,238	-0,00599	0,01848
	Yün	0,00253	0,00096	0,900	-0,01212	0,01718
	Kaşmir	0,00331	0,00100	0,688	-0,00823	0,01485
	İpek	-0,00013	0,00106	1,000	-0,00895	0,00868
	Angora	0,00318	0,00104	0,676	-0,00621	0,01258
	Alpaka	0,00585	0,00109	0,140	-0,00213	0,01383

Çizelge 7.112. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00097	0,00082	0,817	-0,00327	0,00133
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,00214	0,00076	0,049	-0,00427	0,00000
	% 100 Viskon	-0,00453	0,00109	0,093	-0,01005	0,00098
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,00097	0,00082	0,817	-0,00133	0,00327
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,00117	0,00078	0,603	-0,00335	0,00101
	% 100 Viskon	-0,00356	0,00110	0,182	-0,00898	0,00185
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,00214	0,00076	0,049	0,00000	0,00427
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,00117	0,00078	0,603	-0,00101	0,00335
	% 100 Viskon	-0,00239	0,00106	0,466	-0,00829	0,00350
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,00453	0,00109	0,093	-0,00098	0,01005
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,00356	0,00110	0,182	-0,00185	0,00898
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00239	0,00106	0,466	-0,00350	0,00829

Farklı lif cinslerini içeren kumaşların kendileri ve % 100 viskon içeren kumaşla ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırmalarının sonuçlarına göre (Çizelge 7.113 ve Çizelge 7.114), tiftik, kaşmir ve ipek içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı artışının, kumaşların ısı iletkenlikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yün, angora ve alpaka liflerini içeren kumaşlarda ise, hayvansal lif oranı arttıkça kumaşların ısı iletkenliklerinin düştüğü ve bu düşüşün istatistiksel açıdan da önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 7.113. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (Isı iletkenlik)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	4,826	3	8	0,033
Viskon-yün içeren kumaşlar	2,776	3	8	0,110
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	5,030	3	8	0,030
Viskon-ipek içeren kumaşlar	1,355	3	8	0,324
Viskon-angora içeren kumaşlar	1,409	3	8	0,310
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	3,537	3	8	0,068

Çizelge 7.114. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	%20 Tiftik/%80 Viskon	-0,00072	0,00018	0,097	-0,00159	0,00016
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-0,00197	0,00057	0,321	-0,00703	0,00309
		% 100 Viskon	-0,00714	0,00094	0,086	-0,01653	0,00224
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	0,00072	0,00018	0,097	-0,00016	0,00159
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-0,00125	0,00056	0,611	-0,00653	0,00402
		% 100 Viskon	-0,00643	0,00093	0,108	-0,01598	0,00312
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	0,00197	0,00057	0,321	-0,00309	0,00703
		%20 Tiftik/%80 Viskon	0,00125	0,00056	0,611	-0,00402	0,00653
		% 100 Viskon	-0,00517	0,00108	0,083	-0,01133	0,00098
	% 100 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	0,00714	0,00094	0,086	-0,00224	0,01653
		%20 Tiftik/%80 Viskon	0,00643	0,00093	0,108	-0,00312	0,01598
		%10 Tiftik/%90 Viskon	0,00517	0,00108	0,083	-0,00098	0,01133
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	%20 Kaşmir/%80 Viskon	-0,00207	0,00044	0,207	-0,00640	0,00226
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-0,00198	0,00045	0,199	-0,00581	0,00184
		% 100 Viskon	-0,00466	0,00102	0,127	-0,01140	0,00207
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	0,00207	0,00044	0,207	-0,00226	0,00640
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	0,00009	0,00014	0,994	-0,00073	0,00090
		% 100 Viskon	-0,00259	0,00093	0,492	-0,01241	0,00722
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	0,00198	0,00045	0,199	-0,00184	0,00581
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	-0,00009	0,00014	0,994	-0,00090	0,00073
		% 100 Viskon	-0,00268	0,00094	0,466	-0,01218	0,00682
	% 100 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	0,00466	0,00102	0,127	-0,00207	0,01140
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	0,00259	0,00093	0,492	-0,00722	0,01241
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	0,00268	0,00094	0,466	-0,00682	0,01218

Çizelge 7.115. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı iletkenliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	3	0,04575		
	%20 Yün/ %80 Viskon	3	0,04641		
	%10 Yün/ %90 Viskon	3	0,04675		
	% 100 Viskon	3		0,04883	
	p.		0,46317	1,00000	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3	0,04809		
	%20 İpek/ %80 Viskon	3	0,04858		
	%10 İpek/ %90 Viskon	3	0,05024		
	% 100 Viskon	3	0,04883		
	p.		0,32223		
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3	0,04454		
	%20 Angora/ %80 Viskon	3	0,04541		
	%10 Angora/ %90 Viskon	3	0,04700	0,04700	
	% 100 Viskon	3		0,04883	
	p.		0,08828	0,10321	
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	3	0,04156		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	3	0,04223		
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	3		0,04517	
	% 100 Viskon	3			0,04883
	p.		0,41843	1,00000	1,00000

Çizelge 7.116. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı iletkenliklerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Isıl İletkenlik (W/m K)	1,975	5	12	0,155

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların Şekil 6.34'te verilen ısı iletkenliklerine yönelik bulgular ve Çizelge 7.117 ve Çizelge 118'de verilen Student-Newman-Keuls testi sonuçlarına göre, ipek lifinden üretilen kumaşların ısı iletkenliklerinin en yüksek olduğu görülmektedir. İpek içeren kumaşların ortalama ısı iletkenliği değerini; yün, tiftik ve kaşmir içeren kumaşlar izlemektedir. Bu üç tip kumaş tipinin ısı iletkenlikleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. Hem ortalama bazında, hem de istatistiksel açıdan en düşük

ısı iletkenlik değeri sahip kumaşlar, alpaka ve angora içeren kumaşlar olarak bulunmuştur.

Çizelge 7.117. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı iletkenlik bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	0,000	5	0,000	189,3	0,000
Intercept	0,029	1	0,029	113059,3	0,000
Lif tipi	0,000	5	0,000	189,3	0,000
Hata	0,000	12	0,000		
Toplam	0,029	18			
Düzeltilmiş Toplam	0,000	17			

Çizelge 7.118. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı iletkenlik değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
Alpaka	3	0,03714			
Angora	3	0,03791	0,03791		
Yün	3		0,03851	0,03851	
Tiftik	3			0,03907	
Kaşmir	3			0,03942	
İpek	3				0,04803
p		0,08518	0,17118	0,10870	1,00000

7.3.10.2. Kumaşların ısı dirençlerine ilişkin test sonuçları

Kumaşların ısı dirençlerine ilişkin ölçüm sonuçları (Çizelge 6.35) ve bu ölçüm sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.120) incelendiğinde, farklı lif tiplerinden üretilen kumaşların ısı direnç değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıkların bulunduğu görülmektedir.

Tiftik lifi içeren kumaşlar, ipek içeren ve % 100 viskon içeren kumaşlardan daha yüksek ısı dirence sahip olup, fark istatistiksel olarak önemlidir. Ortalamada en düşük değere sahip ipek içeren kumaşların ısı direnç değerleri ile % 100 viskon içeren kumaşlara ilişkin değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir.

Yün içeren kumaşlarla ipek içeren kumaşlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli, bu kumaşa ilişkin bulguların diğer tüm kumaşlara ilişkin bulgularla arasındaki farklılık ise önemsiz bulunmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde, hayvansal lifler arasında ipek içeren kumaşların ısıl direnci düşük, diğerlerinin birbirlerine yakın bulunmuştur. İstatistiksel açıdan $\alpha=0,95$ seviyesinde önemli bir farklılık görülmemekle birlikte, tiftik ve alpaka içeren kumaşların ortalama ısıl direnç değerinin diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Hayvansal lif oranı bazında yapılan değerlendirmede (Çizelge 7.119) ise, kumaş yapısında % 20 ve % 30 oranlarında kullanılan hayvansal lifin, kumaşların ısıl dirençlerini önemli derecede arttırdığı tespit edilmiştir.

Çizelge 7.119. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısıl direncine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,00249	0,00101	0,112	-0,00035	0,00532
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00448	0,00091	0,000	0,00189	0,00707
	% 100 Viskon	0,00639	0,00099	0,000	0,00330	0,00948
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,00249	0,00101	0,112	-0,00532	0,00035
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00199	0,00074	0,069	-0,00010	0,00409
	% 100 Viskon	0,00391	0,00084	0,009	0,00101	0,00680
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,00448	0,00091	0,000	-0,00707	-0,00189
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00199	0,00074	0,069	-0,00409	0,00010
	% 100 Viskon	0,00191	0,00071	0,249	-0,00120	0,00503
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,00639	0,00099	0,000	-0,00948	-0,00330
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00391	0,00084	0,009	-0,00680	-0,00101
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,00191	0,00071	0,249	-0,00503	0,00120

Çizelge 7.120. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısıl direncine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,00190	0,00138	0,987	-0,00307	0,00688
	Kaşmir	0,00224	0,00125	0,869	-0,00226	0,00673
	İpek	0,00687	0,00097	0,001	0,00289	0,01085
	Angora	0,00292	0,00101	0,270	-0,00105	0,00689
	Alpaka	-0,00017	0,00125	1,000	-0,00466	0,00431
	Viskon	0,00636	0,00109	0,004	0,00193	0,01080
Yün	Tiftik	-0,00190	0,00138	0,987	-0,00688	0,00307
	Kaşmir	0,00034	0,00132	1,000	-0,00444	0,00511
	İpek	0,00497	0,00106	0,023	0,00058	0,00935
	Angora	0,00102	0,00109	1,000	-0,00335	0,00538
	Alpaka	-0,00207	0,00132	0,953	-0,00684	0,00269
	Viskon	0,00446	0,00117	0,071	-0,00026	0,00918
Kaşmir	Tiftik	-0,00224	0,00125	0,869	-0,00673	0,00226
	Yün	-0,00034	0,00132	1,000	-0,00511	0,00444
	İpek	0,00463	0,00088	0,008	0,00108	0,00819
	Angora	0,00068	0,00092	1,000	-0,00288	0,00424
	Alpaka	-0,00241	0,00117	0,708	-0,00663	0,00181
	Viskon	0,00413	0,00101	0,053	-0,00004	0,00830
İpek	Tiftik	-0,00687	0,00097	0,001	-0,01085	-0,00289
	Yün	-0,00497	0,00106	0,023	-0,00935	-0,00058
	Kaşmir	-0,00463	0,00088	0,008	-0,00819	-0,00108
	Angora	-0,00395	0,00047	0,000	-0,00568	-0,00223
	Alpaka	-0,00704	0,00087	0,000	-0,01058	-0,00351
	Viskon	-0,00051	0,00063	1,000	-0,00649	0,00548
Angora	Tiftik	-0,00292	0,00101	0,270	-0,00689	0,00105
	Yün	-0,00102	0,00109	1,000	-0,00538	0,00335
	Kaşmir	-0,00068	0,00092	1,000	-0,00424	0,00288
	İpek	0,00395	0,00047	0,000	0,00223	0,00568
	Alpaka	-0,00309	0,00091	0,116	-0,00663	0,00045
	Viskon	0,00345	0,00069	0,145	-0,00124	0,00813
Alpaka	Tiftik	0,00017	0,00125	1,000	-0,00431	0,00466
	Yün	0,00207	0,00132	0,953	-0,00269	0,00684
	Kaşmir	0,00241	0,00117	0,708	-0,00181	0,00663
	İpek	0,00704	0,00087	0,000	0,00351	0,01058
	Angora	0,00309	0,00091	0,116	-0,00045	0,00663
	Viskon	0,00654	0,00101	0,002	0,00237	0,01070
Viskon	Tiftik	-0,00636	0,00109	0,004	-0,01080	-0,00193
	Yün	-0,00446	0,00117	0,071	-0,00918	0,00026
	Kaşmir	-0,00413	0,00101	0,053	-0,00830	0,00004
	İpek	0,00051	0,00063	1,000	-0,00548	0,00649
	Angora	-0,00345	0,00069	0,145	-0,00813	0,00124
	Alpaka	-0,00654	0,00101	0,002	-0,01070	-0,00237

Çizelge 7.121. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların ısıl dirençlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (Isıl Direnç)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	1,881	3	8	0,211
Viskon-yün içeren kumaşlar	1,273	3	8	0,348
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	3,482	3	8	0,070
Viskon-ipek içeren kumaşlar	0,803	3	8	0,527
Viskon-angora içeren kumaşlar	2,079	3	8	0,181
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	1,541	3	8	0,277

Farklı lif cinslerini içeren kumaşların kendileri ve % 100 viskon içeren kumaşla ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırmalarının sonuçlarına göre (Çizelge 7.121 ve Çizelge 7.122), ipek dışında kalan tüm hayvansal liflerde, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranı artışı, kumaşların ısıl dirençlerini istatistiksel açıdan önemli şekilde arttırmaktadır. İpek lifi içeren kumaşların ısıl dirençlerinde, karışım içerisindeki ipek oranına bağlı bir artış oluşmamaktadır.

Çizelge 7.122. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaların ısı direncine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar			
			1	2	3	4
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	3				0,02259
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	3			0,01922	
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	3		0,01662		
	% 100 Viskon	3	0,01311			
	p.		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	3			0,02160	
	%20 Yün/ %80 Viskon	3		0,01586		
	%10 Yün/ %90 Viskon	3		0,01527		
	% 100 Viskon	3	0,01311			
	p.		1,00000	0,34206	1,00000	
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	3				0,02044
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	3			0,01627	
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	3		0,01500		
	% 100 Viskon	3	0,01311			
	p.		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3	0,01307			
	%20 İpek/ %80 Viskon	3	0,01308			
	%10 İpek/ %90 Viskon	3	0,01167			
	% 100 Viskon	3	0,01311			
	p.		0,11411			
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3			0,01762	
	%20 Angora/ %80 Viskon	3			0,01687	
	%10 Angora/ %90 Viskon	3		0,01518		
	% 100 Viskon	3	0,01311			
	p.		1,00000	1,00000	0,16991	
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	3			0,02171	
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	3			0,02083	
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	3		0,01641		
	% 100 Viskon	3	0,01311			
	p.		1,00000	1,00000	0,10921	

Çizelge 7.123. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı dirençlerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Isıl Direnç (m ² K/W)	2,024	5	12	0,147

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı dirençlerine yönelik bulgular (Şekil 6.36) ve varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 7.123, Çizelge 7.124 ve Çizelge 7.125), tiftik liflerinden üretilen kumaşların ısı direnç değerinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu değeri, angora lifinden üretilen kumaş izlemektedir. Yün, alpaka ve kaşmir kumaşların ısı dirençleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. En düşük ısı direnç değeri, ipek liflerinden üretilen kumaşa aittir.

Çizelge 7.124. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısı direnç bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	0,003	5	0,001	70,993	0,000
Intercept	0,059	1	0,059	7356,123	0,000
Lif tipi	0,003	5	0,001	70,993	0,000
Hata	0,000	12	0,000		
Toplam	0,062	18			
Düzeltilmiş Toplam	0,003	17			

Çizelge 7.125. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısı direnç değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
İpek	3	0,03537			
Yün	3		0,05535		
Alpaka	3		0,05557		
Kaşmir	3		0,05589		
Angora	3			0,06520	
Tiftik	3				0,07741
p		1,00000	0,97138	1,00000	1,00000

Giysilerin sağladıkları ısı direncin öncelikle ısı direnç tabakasının kalınlığı ile belirlendiği uzun yıllardır bilinmektedir (Fanger,1972; McGregor, 2002). Tez çalışması kapsamında üretilen kumaşların ısı dirençlerine ilişkin sonuçların, kumaş kalınlıklarına yönelik sonuçlar (Şekil 6.15 ve Çizelge 7.59) ile paralellik gösterdikleri görülmektedir.

% 100 hayvansal lif içeren ve viskon/hayvansal lif karışımlarından üretilen kumaşlara yönelik ısı direnç bulguları birlikte değerlendirildiğinde, sonuçların birbirleriyle paralellik gösterdiği görülmektedir. Bu noktadan hareketle, tiftik ve angora liflerinden üretilen kumaşların yüksek ısı dirence sahip olmaları sebebiyle, iyi ısı tutucu özellik göstermeleri beklenmektedir.

7.3.10.3. Kumaşların ısı soğurganlık özelliklerine ilişkin test sonuçları

Kumaşların ısı soğurganlıklarına yönelik olarak gerçekleştirilen ölçüm sonuçları (Şekil 6.37) ve bu ölçümlere ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.127) incelendiğinde, farklı lif tiplerinden üretilen kumaşların ısı soğurganlıkları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıkların bulunduğu görülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, % 100 viskon içeren kumaş ve hayvansal lif karışımlarından üretilen kumaşların ısı soğurganlıkları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 7.127).

Çizelge 7.126. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısı soğurganlığına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-6,57778	6,06455	0,867	-23,51631	10,36075
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-13,88333	5,83703	0,131	-30,19279	2,42612
	% 100 Viskon	-29,26111	9,61188	0,281	-86,83984	28,31762
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	6,57778	6,06455	0,867	-10,36075	23,51631
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-7,30555	5,83552	0,773	-23,61071	8,99960
	% 100 Viskon	-22,68333	9,61096	0,457	-80,27768	34,91102
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	13,88333	5,83703	0,131	-2,42612	30,19279
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	7,30555	5,83552	0,773	-8,99960	23,61071
	% 100 Viskon	-15,37778	9,46904	0,748	-75,60244	44,84688
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	29,26111	9,61188	0,281	-28,31762	86,83984
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	22,68333	9,61096	0,457	-34,91102	80,27768
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	15,37778	9,46904	0,748	-44,84688	75,60244

Çizelge 7.127. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısıl soğurganlığına etkisin gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-27,52222	4,38015	0,000	-43,29132	-11,75313
	Kaşmir	-20,25556	3,43893	0,004	-34,19757	-6,31355
	İpek	-47,60000	6,21883	0,000	-70,77792	-24,42208
	Angora	-22,04445	4,06675	0,002	-36,87591	-7,21298
	Alpaka	-10,66667	6,41030	0,932	-34,69238	13,35904
	Viskon	-43,78889	9,20043	0,401	-153,10252	65,52474
Yün	Tiftik	27,52222	4,38015	0,000	11,75313	43,29132
	Kaşmir	7,26667	3,11386	0,589	-5,19232	19,72565
	İpek	-20,07778	6,04514	0,115	-42,95900	2,80345
	Angora	5,47778	3,79583	0,979	-8,24093	19,19649
	Alpaka	16,85556	6,24195	0,333	-6,91155	40,62267
	Viskon	-16,26667	9,08393	0,988	-133,86924	101,33591
Kaşmir	Tiftik	20,25556	3,43893	0,004	6,31355	34,19757
	Yün	-7,26667	3,11386	0,589	-19,72565	5,19232
	İpek	-27,34444	5,40225	0,016	-50,13803	-4,55085
	Angora	-1,78889	2,65498	1,000	-12,15143	8,57365
	Alpaka	9,58889	5,62160	0,938	-14,18382	33,36160
	Viskon	-23,53333	8,66939	0,912	-186,47501	139,40834
İpek	Tiftik	47,60000	6,21883	0,000	24,42208	70,77792
	Yün	20,07778	6,04514	0,115	-2,80345	42,95900
	Kaşmir	27,34444	5,40225	0,016	4,55085	50,13803
	Angora	25,55555	5,82207	0,021	2,92003	48,19108
	Alpaka	36,93333	7,64526	0,004	9,46223	64,40444
	Viskon	3,81111	10,09980	1,000	-71,25373	78,87595
Angora	Tiftik	22,04445	4,06675	0,002	7,21298	36,87591
	Yün	-5,47778	3,79583	0,979	-19,19649	8,24093
	Kaşmir	1,78889	2,65498	1,000	-8,57365	12,15143
	İpek	-25,55555	5,82207	0,021	-48,19108	-2,92003
	Alpaka	11,37778	6,02617	0,848	-12,18876	34,94431
	Viskon	-21,74444	8,93704	0,928	-152,09441	108,60552
Alpaka	Tiftik	10,66667	6,41030	0,932	-13,35904	34,69238
	Yün	-16,85556	6,24195	0,333	-40,62267	6,91155
	Kaşmir	-9,58889	5,62160	0,938	-33,36160	14,18382
	İpek	-36,93333	7,64526	0,004	-64,40444	-9,46223
	Angora	-11,37778	6,02617	0,848	-34,94431	12,18876
	Viskon	-33,12222	10,21881	0,514	-105,87562	39,63117
Viskon	Tiftik	43,78889	9,20043	0,401	-65,52474	153,10252
	Yün	16,26667	9,08393	0,988	-101,33591	133,86924
	Kaşmir	23,53333	8,66939	0,912	-139,40834	186,47501
	İpek	-3,81111	10,09980	1,000	-78,87595	71,25373
	Angora	21,74444	8,93704	0,928	-108,60552	152,09441
	Alpaka	33,12222	10,21881	0,514	-39,63117	105,87562

Ortalama açısından en yüksek ısıl soğurganlık değerine sahip olan ipek lifinden üretilen kumaşların ısıl soğurganlık değeri ile yün içeren kumaşları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır. Isıl soğurganlık değerinin yüksek olması, kumaşların ilk temas anında soğuk hissi verdiğini gösterdiğinden, ipek ve yün içeren kumaşların ilk temas sırasında diğerlerinden daha soğuk his verdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Ortalama bazında en düşük değere sahip olan tiftik liflerinden üretilen kumaşların ısıl soğurganlıkları ile alpaka liflerinden üretilen kumaşları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken, diğer liflerden üretilen kumaşların tümünden daha düşük çıkmaktadır. Bu da, tiftik ve alpaka içeren kumaşların ilk temas anında daha sıcak his verdiğini göstermektedir.

Hayvansal lif oranının kumaşların ısıl soğurganlıkları üzerine etkisini incelemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları (Çizelge 7.126) incelendiğinde, hayvansal lif oranı artışının kumaşların ısıl soğurganlığı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Ancak, farklı lif cinslerini içeren kumaşların kendileriyle ve % 100 viskon içeren kumaşla ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırmalarının sonuçlarına göre (Çizelge 7.128, Çizelge 7.129 ve Çizelge 7.130), alpaka içeren kumaşlarda, % 10 ve % 30 oranında alpaka içeren kumaşlara ilişkin ısıl soğurganlık değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Angora lifi içeren kumaşlarda ise, karışımda % 20 ve % 30 oranında angora lifi kullanılması ile kumaşların ısıl soğurganlık değerinin düşüş gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum, angora/viskon karışımı kumaşlarda, karışımdaki angora lifi oranının artması ile kumaşların daha sıcak bir his verdiğini göstermektedir.

Çizelge 7.128. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken (Isıl Soğurganlık)	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	6,300	3	8	0,017
Viskon-yün içeren kumaşlar	3,890	3	8	0,055
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	9,244	3	8	0,006
Viskon-ipek içeren kumaşlar	1,612	3	8	0,262
Viskon-angora içeren kumaşlar	4,068	3	8	0,050
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	6,262	3	8	0,017

Çizelge 7.129. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısıl soğurganlığına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	%20 Tiftik/%80 Viskon	-8,06667	3,34697	0,558	-39,31212	23,17878
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-20,56667	3,12872	0,100	-49,21678	8,08345
		% 100 Viskon	-53,33334	8,62967	0,138	-144,19671	37,53004
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	8,06667	3,34697	0,558	-23,17878	39,31212
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-12,50000	4,47536	0,262	-34,15583	9,15583
		% 100 Viskon	-45,26667	9,20386	0,130	-113,35301	22,81968
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	20,56667	3,12872	0,100	-8,08345	49,21678
		%20 Tiftik/%80 Viskon	12,50000	4,47536	0,262	-9,15583	34,15583
		% 100 Viskon	-32,76667	9,12676	0,263	-102,82910	37,29576
	% 100 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	53,33334	8,62967	0,138	-37,53004	144,19671
		%20 Tiftik/%80 Viskon	45,26667	9,20386	0,130	-22,81968	113,35301
		%10 Tiftik/%90 Viskon	32,76667	9,12676	0,263	-37,29576	102,82910
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	%20 Kaşmir/%80 Viskon	-1,36667	2,09497	0,994	-21,70792	18,97458
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	0,76667	3,56620	1,000	-17,85017	19,38351
		% 100 Viskon	-23,73333	8,84559	0,479	-103,44861	55,98195
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	1,36667	2,09497	0,994	-18,97458	21,70792
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	2,13334	2,93220	0,991	-27,78655	32,05322
		% 100 Viskon	-22,36666	8,60956	0,540	-114,49677	69,76344
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	-0,76667	3,56620	1,000	-19,38351	17,85017
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	-2,13334	2,93220	0,991	-32,05322	27,78655
		% 100 Viskon	-24,50000	9,08038	0,439	-95,87148	46,87148
	% 100 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	23,73333	8,84559	0,479	-55,98195	103,44861
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	22,36666	8,60956	0,540	-69,76344	114,49677
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	24,50000	9,08038	0,439	-46,87148	95,87148
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	%20 Alpaka/%80 Viskon	-18,60000	6,96842	0,453	-74,72233	37,52233
		%10 Alpaka/%90 Viskon	-35,53333	2,30338	0,007	-51,87976	-19,18690
		% 100 Viskon	-51,16667	8,86178	0,124	-130,19881	27,86548
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	18,60000	6,96842	0,453	-37,52233	74,72233
		%10 Alpaka/%90 Viskon	-16,93333	6,69195	0,545	-84,88835	51,02169
		% 100 Viskon	-32,56667	10,86314	0,233	-87,43858	22,30525
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	35,53333	2,30338	0,007	19,18690	51,87976
		%20 Alpaka/%80 Viskon	16,93333	6,69195	0,545	-51,02169	84,88835
		% 100 Viskon	-15,63334	8,64607	0,756	-105,49648	74,22981
	% 100 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	51,16667	8,86178	0,124	-27,86548	130,19881
		%20 Alpaka/%80 Viskon	32,56667	10,86314	0,233	-22,30525	87,43858
		%10 Alpaka/%90 Viskon	15,63334	8,64607	0,756	-74,22981	105,49648

Çizelge 7.130. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların ısıl soğurganlığına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar	
			1	2
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	3	142,43333	
	%20 Yün/ %80 Viskon	3	147,33333	
	%10 Yün/ %90 Viskon	3	141,73334	
	% 100 Viskon	3	160,10000	
	p.		0,26070	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3	153,30000	
	%20 İpek/ %80 Viskon	3	162,60000	
	%10 İpek/ %90 Viskon	3	175,83333	
	% 100 Viskon	3	160,10000	
	p.		0,30085	
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3	137,23333	
	%20 Angora/ %80 Viskon	3	134,46667	
	%10 Angora/ %90 Viskon	3	143,36667	143,36667
	% 100 Viskon	3		160,10000
	p.		0,52308	0,06613

Çizelge 7.131. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısıl soğurganlıklarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Isıl Soğurganlık (W s ^{1/2} / m ² K)	0,746	5	12	0,604

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların Şekil 6.38’de verilen ısıl soğurganlıklarına yönelik bulgular ile Çizelge 7.131, Çizelge 7.132 ve Çizelge 133’te verilen istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre, ipek lifinden üretilen kumaşların ısıl soğurganlıklarının en yüksek olduğu görülmektedir. Bu nedenle ipek içeren kumaşlar, ilk temas anında en soğuk hissi vermektedir. Elde edilen bu sonuç, hayvansal lif karışımı ve viskon içeren kumaşlardan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Benzer şekilde alpaka, angora ve tiftik liflerinden üretilen % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısıl soğurganlık değerleri, diğer liflerden üretilen kumaşlardan daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 7.132. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların ısıt soğurganlık bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	2988,475	5	597,695	21,922	0,000
Intercept	105343,561	1	105343,561	3863,825	0,000
Lif tipi	2988,475	5	597,695	21,922	0,000
Hata	327,169	12	27,264		
Toplam	108659,205	18			
Düzeltilmiş Toplam	3315,644	17			

Çizelge 7.133. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların ısıt soğurganlık değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
Alpaka	3	61,17333			
Angora	3	66,48000	66,48000		
Tiftik	3	70,96334	70,96334		
Yün	3		76,10000	76,10000	
Kaşmir	3			83,76333	
İpek	3				100,52667
p		0,09495	0,10154	0,09745	1,00000

7.3.11. Kumaşların sertliklerine ilişkin test sonuçları

Çizelge 7.134. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sertlik derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kumaş Sertlik Derecesi	0,913	18	570	0,563

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif olarak ölçülen kumaş sertlik derecelerine ilişkin ölçüm sonuçları (Şekil 6.39) ve bu ölçüm sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirmeler (Çizelge 7.134, Çizelge 7.135 ve Çizelge 7.136) incelendiğinde, % 100 viskon kumaş ile, angora/viskon

ve ipek/viskon içeren kumaşların en yumuşak kumaş oldukları görülmektedir. Bu kumaşları sırasıyla, kaşmir, yün ve tiftik içeren kumaşlar izlemektedir. İstatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre, çalışmada incelenen kumaşlar arasında en sert tutumun alpaka içeren kumaşlara ait olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 7.135. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların sertlik bulgularına ilişkin çok değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	413,982	18	22,999	74,458	0,000
Intercept	6982,077	1	6982,077	22604,123	0,000
Lif tipi	329,083	5	65,817	213,078	0,000
Viskon oranı	31,463	2	15,732	50,930	0,000
Lif tipi * viskon oranı	25,881	10	2,588	8,379	0,000
Hata	176,065	570	0,309		
Toplam	8632,750	589			
Düzeltilmiş Toplam	590,047	588			

Çizelge 7.136. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaş sertliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tipi	N	Alt Gruplar				
		1	2	3	4	5
Alpaka	93	2,52151				
Tiftik	93		2,96774			
Yün	93			3,24731		
Kaşmir	93				4,18817	
İpek	93					4,44086
Angora	93					4,50000
Viskon	31					4,61290
p		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,15091

Hayvansal lif oranı açısından yapılan genel değerlendirmede (Çizelge 7.137) ise, kumaş yapısında, kullanılan hayvansal lif oranı arttıkça, kumaşların sertleştiği, dolayısıyla % 100 viskon içeren kumaşın en yumuşak, % 30 hayvansal lif içeren kumaşların en sert kumaşlar olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 7.137. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaş sertliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Karışım Oranı	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	186	3,3441			
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	186		3,6640		
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	186			3,9247	
% 100 Viskon	31				4,6129
p.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge 7.138. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların sertlik deecelerine ait Levene testi sonuçları.

Kumaş Sertliği	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	0,432	3	120	0,730
Viskon-yün içeren kumaşlar	1,763	3	120	0,158
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	1,568	3	120	0,201
Viskon-ipek içeren kumaşlar	1,821	3	120	0,147
Viskon-angora içeren kumaşlar	0,785	3	120	0,504
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	0,113	3	120	0,952

Farklı lif tiplerini içeren kumaşların, kendileriyle ve % 100 viskon içeren kumaşla ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 7.139’da verilmektedir. Buna göre, ipek ve angora lifi içeren kumaşların dışında kalan tüm kumaşlarda, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranı arttığında, kumaşların sertlikleri olumsuz yönde etkilenmekte ve subjektif kumaş sertlik derecesi düşmektedir. İpek ve angora içeren kumaşlarda ise hayvansal lif oranı artışının kumaş sertliği üzerine istatistiksel açıdan önemli bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 7.139. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaş sertliğine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar			
			1	2	3	4
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	31	2,5000			
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	31		2,8871		
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	31			3,5161	
	% 100 Viskon	31				4,6129
	p.		1,000	1,000	1,000	1,000
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	31	2,5968			
	%20 Yün/ %80 Viskon	31		3,3871		
	%10 Yün/ %90 Viskon	31			3,7581	
	% 100 Viskon	31				4,6129
	p.		1,000	1,000	1,000	1,000
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	31	3,8387			
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	31		4,3387		
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	31		4,3871		
	% 100 Viskon	31		4,6129		
	p.		1,000	0,139		
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	31	4,4032			
	%20 İpek/ %80 Viskon	31	4,4355			
	%10 İpek/ %90 Viskon	31	4,4839			
	% 100 Viskon	31	4,6129			
	p.		0,420			
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	31	4,5484			
	%20 Angora/ %80 Viskon	31	4,5806			
	%10 Angora/ %90 Viskon	31	4,3710			
	% 100 Viskon	31	4,6129			
	p.		0,232			
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	31	2,1774			
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	31	2,3548			
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	31		3,0323		
	% 100 Viskon	31			4,6129	
	p.		0,200	1,000	1,000	

Çizelge 7.140. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların sertlik derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kumaş Sertlik Derecesi	9,732	5	180	0,000

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların Şekil 6.40’de verilen subjektif kumaş sertlik derecelerine ilişkin bulgular ve Çizelge 7.140 ve Çizelge 7.141’de verilen istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre, en yumuşak kumaşların % 100 kaşmir ve % 100 angora içeren kumaşlar oldukları görülmektedir. Bu kumaşların sertlik dereceleri arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.

% 100 ipek içeren kumaşların sertlik dereceleri, viskon/ipek karışımli kumaşlardaki kadar yüksek bulunmamıştır. Bu durum, % 100 hayvansal lif içeren kumaşların üretimini sağlayabilmek için, ipliklere verilen yüksek büküm ile yakından ilişkilidir. Verilen yüksek büküm iplik yapısını sertleştirdiğinden, özellikle ipek liflerinden üretilen kumaşların beklenilenden daha sert bulunmasına neden olmuştur. % 100 ipek içeren kumaşın sertlik derecesi, % 100 angora içeren kumaşınkinden istatistiksel açıdan önemli bir fark içermezken, % 100 kaşmir içeren kumaşınkinden düşük bulunmuştur.

% 100 hayvansal lif içeren kumaşlar arasında en düşük kumaş sertlik derecesi % 100 tiftik içeren kumaşa ait olup (Çizelge 7.141), bu kumaş ve diğer kumaşların sertlik dereceleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 7.141. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif kumaş sertliği değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-2,14516	0,15256	0,000	-2,62132	-1,66900
	Kaşmir	-3,24194	0,13281	0,000	-3,65448	-2,82939
	İpek	-1,93548	0,15267	0,000	-2,41201	-1,45896
	Angora	-2,58065	0,18975	0,000	-3,17639	-1,98490
	Alpaka	-1,51613	0,17216	0,000	-2,05536	-0,97690
Yün	Tiftik	2,14516	0,15256	0,000	1,66900	2,62132
	Kaşmir	-1,09677	0,18731	0,000	-1,66849	-0,52506
	İpek	0,20968	0,20188	0,996	-0,40586	0,82521
	Angora	-0,43548	0,23120	0,634	-1,14205	0,27108
	Alpaka	0,62903	0,21699	0,076	-0,03308	1,29114
Kaşmir	Tiftik	3,24194	0,13281	0,000	2,82939	3,65448
	Yün	1,09677	0,18731	0,000	0,52506	1,66849
	İpek	1,30645	0,18740	0,000	0,73445	1,87846
	Angora	0,66129	0,21867	0,056	-0,00950	1,33208
	Alpaka	1,72581	0,20359	0,000	1,10290	2,34871
İpek	Tiftik	1,93548	0,15267	0,000	1,45896	2,41201
	Yün	-0,20968	0,20188	0,996	-0,82521	0,40586
	Kaşmir	-1,30645	0,18740	0,000	-1,87846	-0,73445
	Angora	-0,64516	0,23127	0,102	-1,35194	0,06162
	Alpaka	0,41935	0,21707	0,593	-0,24299	1,08170
Angora	Tiftik	2,58065	0,18975	0,000	1,98490	3,17639
	Yün	0,43548	0,23120	0,634	-0,27108	1,14205
	Kaşmir	-0,66129	0,21867	0,056	-1,33208	0,00950
	İpek	0,64516	0,23127	0,102	-0,06162	1,35194
	Alpaka	1,06452	0,24457	0,001	0,31847	1,81057
Alpaka	Tiftik	1,51613	0,17216	0,000	0,97690	2,05536
	Yün	-0,62903	0,21699	0,076	-1,29114	0,03308
	Kaşmir	-1,72581	0,20359	0,000	-2,34871	-1,10290
	İpek	-0,41935	0,21707	0,593	-1,08170	0,24299
	Angora	-1,06452	0,24457	0,001	-1,81057	-0,31847

7.3.12. Kumaşların pürüzlülüklerine ilişkin test sonuçları

7.3.12.1. Objektif kumaş pürüzlülüğü ölçümlerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına yönelik ölçüm sonuçları (Şekil 6.41) ve bu ölçümlere ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları (Çizelge 7.142, Çizelge 7.143) incelendiğinde, hayvansal lif içeren kumaşlar arasında tiftik/viskon, yün/viskon ve alpaka/viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayısı değerlerinin en yüksek olduğu görülmektedir. Bu kumaşların pürüzlülük değerleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli değildir.

Çizelge 7.142. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kinetik Sürtünme Katsayısı	1,943	18	38	0,042

En düşük ortalama kinetik sürtünme katsayısı değerine sahip olan ipek/viskon içeren kumaşların pürüzlülükleri, tiftik, yün ve kaşmir içeren kumaşlardan istatistiksel açıdan önemli farklılık gösterirken; angora, alpaka ve % 100 viskon içeren kumaştan önemli bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Hayvansal lif oranı açısından yapılan genel değerlendirmede (Çizelge 7.144) ise, kumaş yapısında, kullanılan hayvansal lif oranının artışı ile kumaşların kinetik sürtünme katsayısı değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 7.143. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların kinetik sürtünme katsayısına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	p (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,00412	0,00367	0,999	-0,00961	0,01785
	Kaşmir	0,01004	0,00254	0,024	0,00089	0,01920
	İpek	0,02527	0,00287	0,000	0,01493	0,03561
	Angora	0,01471	0,00320	0,008	0,00301	0,02641
	Alpaka	0,00793	0,00462	0,921	-0,01008	0,02594
	Viskon	0,01936	0,00440	0,376	-0,02324	0,06195
Yün	Tiftik	-0,00412	0,00367	0,999	-0,01785	0,00961
	Kaşmir	0,00592	0,00358	0,936	-0,00766	0,01950
	İpek	0,02114	0,00382	0,001	0,00711	0,03518
	Angora	0,01059	0,00407	0,343	-0,00414	0,02532
	Alpaka	0,00381	0,00526	1,000	-0,01536	0,02298
	Viskon	0,01523	0,00507	0,487	-0,01412	0,04458
Kaşmir	Tiftik	-0,01004	0,00254	0,024	-0,01920	-0,00089
	Yün	-0,00592	0,00358	0,936	-0,01950	0,00766
	İpek	0,01522	0,00275	0,001	0,00526	0,02519
	Angora	0,00467	0,00309	0,970	-0,00677	0,01611
	Alpaka	-0,00211	0,00454	1,000	-0,02009	0,01587
	Viskon	0,00931	0,00432	0,943	-0,03700	0,05563
İpek	Tiftik	-0,02527	0,00287	0,000	-0,03561	-0,01493
	Yün	-0,02114	0,00382	0,001	-0,03518	-0,00711
	Kaşmir	-0,01522	0,00275	0,001	-0,02519	-0,00526
	Angora	-0,01056	0,00337	0,130	-0,02272	0,00161
	Alpaka	-0,01733	0,00473	0,067	-0,03545	0,00078
	Viskon	-0,00591	0,00452	0,999	-0,04420	0,03238
Angora	Tiftik	-0,01471	0,00320	0,008	-0,02641	-0,00301
	Yün	-0,01059	0,00407	0,343	-0,02532	0,00414
	Kaşmir	-0,00467	0,00309	0,970	-0,01611	0,00677
	İpek	0,01056	0,00337	0,130	-0,00161	0,02272
	Alpaka	-0,00678	0,00494	0,989	-0,02522	0,01166
	Viskon	0,00464	0,00474	1,000	-0,02861	0,03789
Alpaka	Tiftik	-0,00793	0,00462	0,921	-0,02594	0,01008
	Yün	-0,00381	0,00526	1,000	-0,02298	0,01536
	Kaşmir	0,00211	0,00454	1,000	-0,01587	0,02009
	İpek	0,01733	0,00473	0,067	-0,00078	0,03545
	Angora	0,00678	0,00494	0,989	-0,01166	0,02522
	Viskon	0,01142	0,00579	0,862	-0,01557	0,03842
Viskon	Tiftik	-0,01936	0,00440	0,376	-0,06195	0,02324
	Yün	-0,01523	0,00507	0,487	-0,04458	0,01412
	Kaşmir	-0,00931	0,00432	0,943	-0,05563	0,03700
	İpek	0,00591	0,00452	0,999	-0,03238	0,04420
	Angora	-0,00464	0,00474	1,000	-0,03789	0,02861
	Alpaka	-0,01142	0,00579	0,862	-0,03842	0,01557

Çizelge 7.144. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların kinetik sürtünme katsayısına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,00581	0,00360	0,527	-0,00434	0,01596
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00943	0,00395	0,129	-0,00162	0,02047
	% 100 Viskon	0,01409	0,00498	0,212	-0,00743	0,03561
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,00581	0,00360	0,527	-0,01596	0,00434
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00362	0,00326	0,856	-0,00553	0,01276
	% 100 Viskon	0,00828	0,00445	0,639	-0,01817	0,03472
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,00943	0,00395	0,129	-0,02047	0,00162
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00362	0,00326	0,856	-0,01276	0,00553
	% 100 Viskon	0,00466	0,00474	0,944	-0,01837	0,02770
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,01409	0,00498	0,212	-0,03561	0,00743
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00828	0,00445	0,639	-0,03472	0,01817
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,00466	0,00474	0,944	-0,02770	0,01837

Çizelge 7.145 ve Çizelge 7.146'de, farklı lif tiplerini içeren kumaşların kendileri ve % 100 viskon içeren kumaşla ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları verilmektedir.

Çizelge 7.145. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ait Levene testi sonuçları.

Kinetik sürtünme katsayısı	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	3,248	3	8	0,081
Viskon-yün içeren kumaşlar	1,484	3	8	0,291
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	2,119	3	8	0,176
Viskon-ipek içeren kumaşlar	2,874	3	8	0,103
Viskon-angora içeren kumaşlar	0,710	3	8	0,573
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	0,723	3	8	0,566

Çizelge 7.146'e göre, karışımdaki tiftik lifinin % 10, % 20 ve % 30 oranında, yün ve alpaka lifinin ise % 30 oranında kullanılması durumunda kumaşların kinetik sürtünme katsayısı değerlerinin % 100 viskon içeren kumaştan daha yüksek olduğu görülmektedir. Kaşmir, ipek ve angora içeren kumaşlarda ise, hayvansal lif oranı artışı ile kumaşların pürüzlülüğü arasında istatistiksel açıdan önemli bir değişim tespit edilmemiştir.

Kumaşların üretimlerinde kullanılan ipliklerin tüylülük değerleri incelendiğinde, ipek liflerinden üretilen iplikler dışında, kumaşların pürüzlülük

bulguları ile ipliklerin tüylülük değerleri arasında paralellik olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, hayvansal lif oranı artışına bağlı olarak, özellikle tiftik, yün ve alpaka içeren ipliklerde iplik tüylülüğü arttığında, bunlardan üretilen kumaşların yüzey pürüzlülüğü de artmaktadır.

Çizelge 7.146. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların kinetik sürtünme katsayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar	
			1	2
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	31		0,34353
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	31		0,33990
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	31		0,34303
	% 100 Viskon	31	0,32280	
	p-		1,00000	0,77358
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	31		0,34667
	%20 Yün/ %80 Viskon	31	0,33443	0,33443
	%10 Yün/ %90 Viskon	31	0,33300	0,33300
	% 100 Viskon	31	0,32280	
	p-		0,21172	0,13374
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	31	0,33513	
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	31	0,33223	
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	31	0,32897	
	% 100 Viskon	31	0,32280	
	p-		0,09775	
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	31	0,32010	
	%20 İpek/ %80 Viskon	31	0,31897	
	%10 İpek/ %90 Viskon	31	0,31160	
	% 100 Viskon	31	0,32280	
	p-		0,19421	
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	31	0,32793	
	%20 Angora/ %80 Viskon	31	0,32887	
	%10 Angora/ %90 Viskon	31	0,32553	
	% 100 Viskon	31	0,32280	
	p-		0,81068	
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	31		0,34797
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	31	0,33207	
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	31	0,32263	
	% 100 Viskon	31	0,32280	
	p-		0,27907	1,00000

Çizelge 7.147. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayılarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kinetik sürtünme katsayısı	1,555	5	12	0,246

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların Şekil 6.42’de verilen kinetik sürtünme katsayılarına ilişkin bulgular ve Çizelge 7.148 ve Çizelge 7.149’da verilen istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre, en pürüzlü kumaşların alpaka ve tiftik içeren, en pürüzsüz kumaşların ise, angora ve ipek içeren kumaşlar oldukları görülmektedir. Kaşmir ve yün içeren kumaşlar, kumaş pürüzlülüğü açısından ortalama bir değere sahip olup, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 7.148. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların kinetik sürtünme katsayısı bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	0,016	5	0,003	19,275	0,000
Intercept	3,396	1	3,396	20759,577	0,000
Lif tipi	0,016	5	0,003	19,275	0,000
Hata	0,002	12	0,000		
Toplam	3,414	18			
Düzeltilmiş Toplam	0,018	17			

Çizelge 7.149. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların kinetik sürtünme katsayısı değerlerine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar		
		1	2	3
Angora	3	0,39930		
İpek	3	0,39980		
Kaşmir	3		0,43030	
Yün	3		0,43530	
Alpaka	3			0,46180
Tiftik	3			0,47977
p		0,96260	0,64071	0,11103

7.3.12.2. Subjektif kumaş pürüzlülüğü ölçümlerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif olarak gerçekleştirilen pürüzlülük ölçümlerinin sonuçları Şekil 6.43'te, bu ölçüm sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları ise Çizelge 7.150, Çizelge 7.151 ve Çizelge 7.152'de verilmektedir.

Çizelge 7.150. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif pürüzlülük derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Subjektif Pürüzlülük Derecesi	2,121	18	570	0,005

Şekil 6.43 ve Çizelge 7.152 incelendiğinde, ortalama pürüzlülük derecesi en yüksek olan (en pürüzsüz olan) ipek, angora içeren kumaşlar ile % 100 viskon kumaş olup, bu kumaşlara yönelik sonuçlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Subjektif pürüzlülük derecesi açısından, bu kumaş tiplerinin ardından kaşmir ve yün içeren kumaşlar gelmektedir. Yüzey pürüzlülük derecesi en düşük olan, dolayısıyla da yüzeyi en pürüzlü kumaşlar tiftik ve alpaka içeren kumaşlar olup, bu kumaşlara ilişkin pürüzlülük derecesi sonuçları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

Hayvansal lif oranı açısından yapılan değerlendirmede (Çizelge 7.151) ise, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranı arttığında, kumaşların pürüzlülüklerinin de arttığı (pürüzlülük derecesinin azaldığı) görülmektedir. Bu eğilim Frictorq cihazından elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Çizelge 7.151. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,18817	0,11777	0,506	-0,49973	0,12339
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,35484	0,10970	0,008	-0,64519	-0,06449
	% 100 Viskon	-1,17204	0,11517	0,000	-1,47940	-0,86468
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,18817	0,11777	0,506	-0,12339	0,49973
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,16667	0,09889	0,442	-0,42829	0,09496
	% 100 Viskon	-0,98387	0,10493	0,000	-1,26492	-0,70282
%10 Hayvansal Lif / %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,35484	0,10970	0,008	0,06449	0,64519
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,16667	0,09889	0,442	-0,09496	0,42829
	% 100 Viskon	-0,81720	0,09578	0,000	-1,07520	-0,55921
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	1,17204	0,11517	0,000	0,86468	1,47940
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,98387	0,10493	0,000	0,70282	1,26492
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,81720	0,09578	0,000	0,55921	1,07520

Çizelge 7.152. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ort. Arasındak i Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-0,67204	0,09051	0,000	-0,95019	-0,39389
	Kaşmir	-1,70968	0,08238	0,000	-1,96294	-1,45641
	İpek	-2,10753	0,07480	0,000	-2,33799	-1,87706
	Angora	-2,02151	0,07416	0,000	-2,25007	-1,79294
	Alpaka	0,10215	0,08880	0,998	-0,17076	0,37506
	Viskon	-2,05914	0,09584	0,000	-2,35931	-1,75897
Yün	Tiftik	0,67204	0,09051	0,000	0,39389	0,95019
	Kaşmir	-1,03763	0,08375	0,000	-1,29515	-0,78012
	İpek	-1,43548	0,07631	0,000	-1,67065	-1,20031
	Angora	-1,34946	0,07568	0,000	-1,58277	-1,11616
	Alpaka	0,77419	0,09008	0,000	0,49737	1,05102
	Viskon	-1,38710	0,09702	0,000	-1,69066	-1,08354
Kaşmir	Tiftik	1,70968	0,08238	0,000	1,45641	1,96294
	Yün	1,03763	0,08375	0,000	0,78012	1,29515
	İpek	-0,39785	0,06646	0,000	-0,60232	-0,19338
	Angora	-0,31183	0,06574	0,000	-0,51412	-0,10954
	Alpaka	1,81183	0,08190	0,000	1,56003	2,06362
	Viskon	-0,34946	0,08948	0,005	-0,63169	-0,06724
İpek	Tiftik	2,10753	0,07480	0,000	1,87706	2,33799
	Yün	1,43548	0,07631	0,000	1,20031	1,67065
	Kaşmir	0,39785	0,06646	0,000	0,19338	0,60232
	Angora	0,08602	0,05596	0,941	-0,08597	0,25801
	Alpaka	2,20968	0,07428	0,000	1,98084	2,43851
	Viskon	0,04839	0,08256	1,000	-0,21522	0,31199
Angora	Tiftik	2,02151	0,07416	0,000	1,79294	2,25007
	Yün	1,34946	0,07568	0,000	1,11616	1,58277
	Kaşmir	0,31183	0,06574	0,000	0,10954	0,51412
	İpek	-0,08602	0,05596	0,941	-0,25801	0,08597
	Alpaka	2,12366	0,07364	0,000	1,89674	2,35057
	Viskon	-0,03763	0,08198	1,000	-0,29974	0,22447
Alpaka	Tiftik	-0,10215	0,08880	0,998	-0,37506	0,17076
	Yün	-0,77419	0,09008	0,000	-1,05102	-0,49737
	Kaşmir	-1,81183	0,08190	0,000	-2,06362	-1,56003
	İpek	-2,20968	0,07428	0,000	-2,43851	-1,98084
	Angora	-2,12366	0,07364	0,000	-2,35057	-1,89674
	Viskon	-2,16129	0,09543	0,000	-2,46029	-1,86229
Viskon	Tiftik	2,05914	0,09584	0,000	1,75897	2,35931
	Yün	1,38710	0,09702	0,000	1,08354	1,69066
	Kaşmir	0,34946	0,08948	0,005	0,06724	0,63169
	İpek	-0,04839	0,08256	1,000	-0,31199	0,21522
	Angora	0,03763	0,08198	1,000	-0,22447	0,29974
	Alpaka	2,16129	0,09543	0,000	1,86229	2,46029

Çizelge 7.153, Çizelge 7.154 ve Çizelge 7.155’de, farklı lif tiplerini içeren kumaşların kendileri ve % 100 viskon içeren kumaşla ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları verilmektedir.

Çizelge 7.153. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif pürüzlülük derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Kumaş pürüzlülüğü	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	0,646	3	120	0,587
Viskon-yün içeren kumaşlar	3,360	3	120	0,021
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	1,819	3	120	0,147
Viskon-ipek içeren kumaşlar	2,467	3	120	0,065
Viskon-angora içeren kumaşlar	0,776	3	120	0,510
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	0,666	3	120	0,575

Bu incelemeler neticesinde; tiftik, yün, alpaka içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranı artışı ile kumaşların daha pürüzlü hale geldiği, kaşmir içeren kumaşların % 100 viskon içeren kumaştan daha pürüzlü olduğu, ipek ve angora içeren kumaşların ise % 100 viskon içeren kumaş ile aynı pürüzlülüğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 7.154. Farklı oranlarda yün lifi içeren kumaşlarda, yün oranı değişiminin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tini	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	%20 Yün/%80 Viskon	-0,51613	0,14504	0,005	-0,91206	-0,12020
		%10 Yün/%90 Viskon	-0,74194	0,14788	0,000	-1,14523	-0,33864
		% 100 Viskon	-1,80645	0,13793	0,000	-2,18435	-1,42855
	%20 Yün/ %80 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	0,51613	0,14504	0,005	0,12020	0,91206
		%10 Yün/%90 Viskon	-0,22581	0,12354	0,364	-0,56195	0,11033
		% 100 Viskon	-1,29032	0,11143	0,000	-1,59377	-0,98688
	%10 Yün/ %90 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	0,74194	0,14788	0,000	0,33864	1,14523
		%20 Yün/%80 Viskon	0,22581	0,12354	0,364	-0,11033	0,56195
		% 100 Viskon	-1,06452	0,11511	0,000	-1,37818	-0,75085
	% 100 Viskon	%30 Yün/%70 Viskon	1,80645	0,13793	0,000	1,42855	2,18435
		%20 Yün/%80 Viskon	1,29032	0,11143	0,000	0,98688	1,59377
		%10 Yün/%90 Viskon	1,06452	0,11511	0,000	0,75085	1,37818

Çizelge 7.155. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif pürüzlülük derecesine etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar			
			1	2	3	4
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	31	2,24194			
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	31		2,56452		
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	31			3,09677	
	% 100 Viskon	31				4,69355
	p.		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	31	4,30645			
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	31	4,35484			
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	31	4,37097			
	% 100 Viskon	31		4,69355		
	p.		0,86230	1,00000		
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	31	4,80645			
	%20 İpek/ %80 Viskon	31	4,74194			
	%10 İpek/ %90 Viskon	31	4,67742			
	% 100 Viskon	31	4,69355			
	p.		0,56615			
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	31	4,72581			
	%20 Angora/ %80 Viskon	31	4,69355			
	%10 Angora/ %90 Viskon	31	4,54839			
	% 100 Viskon	31	4,69355			
	p.		0,25941			
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	31	2,16129			
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	31		2,50000		
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	31			2,93548	
	% 100 Viskon	31				4,69355
	p.		1,00000	1,00000	1,00000	1,00000

Şekil 6.44'te % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş pürüzlülüğü değerlerine ilişkin bulgular ve Çizelge 7.156 ve Çizelge 7.157'te, test bulgularına yönelik istatistiksel değerlendirme sonuçları görülmektedir.

Çizelge 7.156. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif pürüzlülük deecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kumaş Subjektif Pürüzlülük Derecesi	4,984	5	180	0,000

Sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, en pürüzlü kumaşın % 100 tiftik içeren kumaş olduğu, alpaka içeren kumaşların tiftik içeren kumaşlardan daha az pürüzlü olup, farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Yüzeyi en pürüzsüz olan kumaşlar, % 100 kaşmir, % 100 ipek ve % 100 angora içeren kumaşlar olup, pürüzlülük dereceleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 7.157. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif kumaş pürüzlülük derecesi değerlerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ort. Arasındaki Fark	Standart Hata	P (önemlilik)	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-1,85484	0,12741	0,000	-2,24895	-1,46072
	Kaşmir	-2,48387	0,16258	0,000	-2,99124	-1,97650
	İpek	-2,04839	0,16538	0,000	-2,56478	-1,53199
	Angora	-2,41935	0,14092	0,000	-2,85697	-1,98174
	Alpaka	-0,96774	0,12890	0,000	-1,36665	-0,56884
Yün	Tiftik	1,85484	0,12741	0,000	1,46072	2,24895
	Kaşmir	-0,62903	0,18975	0,024	-1,20949	-0,04857
	İpek	-0,19355	0,19215	0,997	-0,78162	0,39453
	Angora	-0,56452	0,17156	0,025	-1,08791	-0,04112
	Alpaka	0,88710	0,16183	0,000	0,39368	1,38051
Kaşmir	Tiftik	2,48387	0,16258	0,000	1,97650	2,99124
	Yün	0,62903	0,18975	0,024	0,04857	1,20949
	İpek	0,43548	0,21707	0,532	-0,22638	1,09735
	Angora	0,06452	0,19907	1,000	-0,54314	0,67217
	Alpaka	1,51613	0,19075	0,000	0,93278	2,09948
İpek	Tiftik	2,04839	0,16538	0,000	1,53199	2,56478
	Yün	0,19355	0,19215	0,997	-0,39453	0,78162
	Kaşmir	-0,43548	0,21707	0,532	-1,09735	0,22638
	Angora	-0,37097	0,20137	0,666	-0,98579	0,24386
	Alpaka	1,08065	0,19314	0,000	0,48973	1,67156
Angora	Tiftik	2,41935	0,14092	0,000	1,98174	2,85697
	Yün	0,56452	0,17156	0,025	0,04112	1,08791
	Kaşmir	-0,06452	0,19907	1,000	-0,67217	0,54314
	İpek	0,37097	0,20137	0,666	-0,24386	0,98579
	Alpaka	1,45161	0,17266	0,000	0,92491	1,97832
Alpaka	Tiftik	0,96774	0,12890	0,000	0,56884	1,36665
	Yün	-0,88710	0,16183	0,000	-1,38051	-0,39368
	Kaşmir	-1,51613	0,19075	0,000	-2,09948	-0,93278
	İpek	-1,08065	0,19314	0,000	-1,67156	-0,48973
	Angora	-1,45161	0,17266	0,000	-1,97832	-0,92491

7.3.13. Kumaşların dalama özelliklerine ilişkin test sonuçları

7.3.13.1. Kumaşların subjektif dalama özelliklerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif olarak gerçekleştirilen dalama özelliği ölçümlerinin sonuçları Şekil 6.45'te, bu ölçümlere ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları ise Çizelge 7.158, Çizelge 7.159 ve Çizelge 7.160'de verilmektedir.

Çizelge 7.158. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif dalama derecelerine ait Levene Testi Sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kumaş Subjektif Dalama Derecesi	1,867	18	570	0,016

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ipek/viskon, angora/viskon ve % 100 viskon lifinden üretilen kumaşların subjektif dalama dereceleri en yüksek değere sahiptir, dolayısıyla bu kumaşlar dalama özelliği göstermemektedir. Bu kumaşlara ilişkin bulgular arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. Kaşmir lifi içeren kumaşın dalama özelliği ipek/viskon, angora/viskon ve % 100 viskon içeren kumaşlarından daha yüksek bulunmuştur. En düşük dalama derecesine sahip, dolayısıyla da dalama etkisinin en fazla görüldüğü kumaşlar alpaka içeren kumaşlar olup, diğer kumaşlarla yapılan çoklu karşılaştırmada, farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen sonuçlar ve lif çaplarına ilişkin bulgular (Şekil 6.1) birlikte değerlendirildiğinde, oldukça ince olan ipek, viskon, kaşmir ve angora liflerinden üretilen kumaşların dalama özelliklerinin düşük olması beklenen bir sonuçtur. Benzer şekilde alpaka, tiftik ve yün içeren kumaşların dalama dereceleri de düşük (dalama özellikleri yüksek) bulunmuştur. 30 mikronun üzerinde çapa sahip olan liflerin, tüm liflerin sayısına oranları dikkate alındığında, bu değer alpaka (% 26) ve tiftik (% 8) liflerinde % 5'in üzerinde olduğu görülmektedir.

Lif çapı kaşmir lifinden daha yüksek bulunmuş olan angora lifi içeren kumaşların dalama özelliğinin kaşmir içeren kumaşlarından daha düşük (daha yüksek dalama derecesi) bulunmasının, angora liflerinin genel olarak daha düşük "lif sertliğine" sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürde yer

alan çalışmalar incelendiğinde, liflerin young modülü ile lif sertliğinin (eğilme davranışı) ilişkili olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle, liflerin young modülleri dikkate alınırsa (izelge 6.5), angora liflerinin daha yumuşak oldukları sonucuna ulaşılmaktadır.

Hayvansal lif oranı açısından yapılan değerlendirmede (izelge 7.159) ise, hayvansal lif oranı arttığında, kumaşların dalama özelliğinin genel olarak arttığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelge 7.159. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif kumaş dalama derecelerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	st Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,27419	0,12381	0,154	-0,60171	0,05332
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,49731	0,11286	0,000	-0,79597	-0,19865
	% 100 Viskon	-1,37097	0,12505	0,000	-1,70597	-1,03597
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,27419	0,12381	0,154	-0,05332	0,60171
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,22312	0,10803	0,215	-0,50896	0,06272
	% 100 Viskon	-1,09677	0,12071	0,000	-1,42078	-0,77277
%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	0,49731	0,11286	0,000	0,19865	0,79597
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,22312	0,10803	0,215	-0,06272	0,50896
	% 100 Viskon	-0,87366	0,10945	0,000	-1,16960	-0,57771
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	1,37097	0,12505	0,000	1,03597	1,70597
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	1,09677	0,12071	0,000	0,77277	1,42078
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,87366	0,10945	0,000	0,57771	1,16960

Ancak bu değerlendirme, lif tiplerinin tümü için, genel bir değerlendirme olduğundan, kumaşların kendileri ve % 100 viskon içeren kumaşla yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde (izelge 7.161, izelge 7.162, izelge 7.163), bu sonucun tiftik, yn, kaşmir ve alpaka liflerini içeren kumaşlar için geçerli olduğu görülmektedir.

Çizelge 7.160. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif kumaş dalama derecelerine etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ort. Arasındaki Fark	Standart Hata	P	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-0,56452	0,11033	0,000	-0,90360	-0,22544
	Kaşmir	-1,23656	0,10801	0,000	-1,56849	-0,90462
	İpek	-1,74194	0,09847	0,000	-2,04479	-1,43908
	Angora	-1,67204	0,10175	0,000	-1,98486	-1,35923
	Alpaka	0,70430	0,10323	0,000	0,38699	1,02161
	Viskon	-1,86559	0,11585	0,000	-2,22813	-1,50305
Yün	Tiftik	0,56452	0,11033	0,000	0,22544	0,90360
	Kaşmir	-0,67204	0,10897	0,000	-1,00695	-0,33714
	İpek	-1,17742	0,09953	0,000	-1,48356	-0,87128
	Angora	-1,10753	0,10278	0,000	-1,42351	-0,79154
	Alpaka	1,26882	0,10424	0,000	0,94839	1,58925
	Viskon	-1,30108	0,11675	0,000	-1,66621	-0,93594
Kaşmir	Tiftik	1,23656	0,10801	0,000	0,90462	1,56849
	Yün	0,67204	0,10897	0,000	0,33714	1,00695
	İpek	-0,50538	0,09694	0,000	-0,80349	-0,20727
	Angora	-0,43548	0,10028	0,000	-0,74373	-0,12724
	Alpaka	1,94086	0,10177	0,000	1,62805	2,25367
	Viskon	-0,62903	0,11456	0,000	-0,98785	-0,27022
İpek	Tiftik	1,74194	0,09847	0,000	1,43908	2,04479
	Yün	1,17742	0,09953	0,000	0,87128	1,48356
	Kaşmir	0,50538	0,09694	0,000	0,20727	0,80349
	Angora	0,06989	0,08992	1,000	-0,20648	0,34627
	Alpaka	2,44624	0,09159	0,000	2,16472	2,72775
	Viskon	-0,12366	0,10561	0,997	-0,45732	0,21001
Angora	Tiftik	1,67204	0,10175	0,000	1,35923	1,98486
	Yün	1,10753	0,10278	0,000	0,79154	1,42351
	Kaşmir	0,43548	0,10028	0,000	0,12724	0,74373
	İpek	-0,06989	0,08992	1,000	-0,34627	0,20648
	Alpaka	2,37634	0,09511	0,000	2,08405	2,66863
	Viskon	-0,19355	0,10868	0,824	-0,53571	0,14862
Alpaka	Tiftik	-0,70430	0,10323	0,000	-1,02161	-0,38699
	Yün	-1,26882	0,10424	0,000	-1,58925	-0,94839
	Kaşmir	-1,94086	0,10177	0,000	-2,25367	-1,62805
	İpek	-2,44624	0,09159	0,000	-2,72775	-2,16472
	Angora	-2,37634	0,09511	0,000	-2,66863	-2,08405
	Viskon	-2,56989	0,11006	0,000	-2,91593	-2,22385
Viskon	Tiftik	1,86559	0,11585	0,000	1,50305	2,22813
	Yün	1,30108	0,11675	0,000	0,93594	1,66621
	Kaşmir	0,62903	0,11456	0,000	0,27022	0,98785
	İpek	0,12366	0,10561	0,997	-0,21001	0,45732
	Angora	0,19355	0,10868	0,824	-0,14862	0,53571
	Alpaka	2,56989	0,11006	0,000	2,22385	2,91593

Çizelge 7.161. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların subjektif dalama derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Kumaşların subjektif dalama derecesi	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	3,327	3	120	0,022
Viskon-yün içeren kumaşlar	2,293	3	120	0,082
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	3,006	3	120	0,033
Viskon-ipek içeren kumaşlar	1,444	3	120	0,233
Viskon-angora içeren kumaşlar	4,879	3	120	0,003
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	0,937	3	120	0,425

Çizelge 7.162. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif dalama derecesi etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif tipi	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	%20 Tiftik/%80 Viskon	-0,30645	0,17236	0,396	-0,77610	0,16320
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-0,82258	0,17835	0,000	-1,30808	-0,33708
		% 100 Viskon	-2,24194	0,15951	0,000	-2,67845	-1,80542
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	0,30645	0,17236	0,396	-0,16320	0,77610
		%10 Tiftik/%90 Viskon	-0,51613	0,15972	0,012	-0,95078	-0,08148
		% 100 Viskon	-1,93548	0,13837	0,000	-2,31258	-1,55839
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	0,82258	0,17835	0,000	0,33708	1,30808
		%20 Tiftik/%80 Viskon	0,51613	0,15972	0,012	0,08148	0,95078
		% 100 Viskon	-1,41935	0,14576	0,000	-1,81712	-1,02159
	% 100 Viskon	%30 Tiftik/%70 Viskon	2,24194	0,15951	0,000	1,80542	2,67845
		%20 Tiftik/%80 Viskon	1,93548	0,13837	0,000	1,55839	2,31258
		%10 Tiftik/%90 Viskon	1,41935	0,14576	0,000	1,02159	1,81712
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	%20 Kaşmir/%80 Viskon	-0,33871	0,18828	0,382	-0,85104	0,17363
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-0,43548	0,17994	0,107	-0,92556	0,05459
		% 100 Viskon	-0,88710	0,16268	0,000	-1,33260	-0,44160
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	0,33871	0,18828	0,382	-0,17363	0,85104
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	-0,09677	0,17256	0,994	-0,56643	0,37288
		% 100 Viskon	-0,54839	0,15448	0,005	-0,97070	-0,12607
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	0,43548	0,17994	0,107	-0,05459	0,92556
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	0,09677	0,17256	0,994	-0,37288	0,56643
		% 100 Viskon	-0,45161	0,14420	0,017	-0,84502	-0,05821
	% 100 Viskon	%30 Kaşmir/%70 Viskon	0,88710	0,16268	0,000	0,44160	1,33260
		%20 Kaşmir/%80 Viskon	0,54839	0,15448	0,005	0,12607	0,97070
		%10 Kaşmir/%90 Viskon	0,45161	0,14420	0,017	0,05821	0,84502
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	%20 Angora/%80 Viskon	-0,19355	0,14233	0,695	-0,58218	0,19508
		%10 Angora/%90 Viskon	0,09677	0,17873	0,995	-0,38991	0,58346
		% 100 Viskon	-0,22581	0,14450	0,548	-0,62005	0,16844
	%20 Angora/ %80 Viskon	%30 Angora/%70 Viskon	0,19355	0,14233	0,695	-0,19508	0,58218
		%10 Angora/%90 Viskon	0,29032	0,15913	0,370	-0,14576	0,72640
		% 100 Viskon	-0,03226	0,11940	1,000	-0,35712	0,29260
	%10 Angora/ %90 Viskon	%30 Angora/%70 Viskon	-0,09677	0,17873	0,995	-0,58346	0,38991
		%20 Angora/%80 Viskon	-0,29032	0,15913	0,370	-0,72640	0,14576
		% 100 Viskon	-0,32258	0,16108	0,268	-0,76353	0,11837
	% 100 Viskon	%30 Angora/%70 Viskon	0,22581	0,14450	0,548	-0,16844	0,62005
		%20 Angora/%80 Viskon	0,03226	0,11940	1,000	-0,29260	0,35712
		%10 Angora/%90 Viskon	0,32258	0,16108	0,268	-0,11837	0,76353

Çizelge 7.163. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların subjektif dalama derecesi etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Lif Tipi	Viskon Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	31	2,8387		
	%20 Yün/ %80 Viskon	31		3,6290	
	%10 Yün/ %90 Viskon	31		3,8065	
	% 100 Viskon	31			4,7258
	p.		1,000	0,248	1,000
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	31	4,5806		
	%20 İpek/ %80 Viskon	31	4,6129		
	%10 İpek/ %90 Viskon	31	4,6129		
	% 100 Viskon	31	4,7258		
	p.		0,746		
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	31	1,8548		
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	31	1,9032		
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	31		2,7097	
	% 100 Viskon	31			4,7258
	p.		0,715	1,000	1,000

İstatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre, tiftik, yün, kaşmir ve alpaka kumaşlarda, kumaş yapısına % 10 oranında hayvansal lif eklenmesi durumunda bile, kumaşların dalama dereceleri azalmaktadır. Angora ve ipek içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranının artması ile kumaşların dalama derecelerindeki değişimler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Lif çapları kalın olan alpaka liflerini içeren kumaşların dalama derecesinin düşük bulunmuş olması (dolayısıyla dalama etkisinin fazla olması) beklentilere uygun bir sonuçtur.

Çizelge 7.164. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların sübjektif dalama derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kumaşların Subjektif Dalama Derecesi	11,953	5	180	0,000

Şekil 6.46’da % 100 hayvansal lif içeren kumaşların subjektif kumaş dalama derecelerine ilişkin bulgular ve Çizelge 7.164 ve Çizelge 7.165’de, test bulgularına yönelik istatistiksel değerlendirme sonuçları görülmektedir. Sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, en fazla dalama özelliği gösteren kumaşın % 100 tiftik içeren kumaş olduğu görülmektedir. Alpaka lifi içeren kumaşlar tiftik lifi içeren kumaşlardan daha az dalama özelliği göstermekte olup, fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dalama özelliği en az olan kumaşlar, % 100 kaşmir, % 100 ipek ve % 100 angora içeren kumaşlar olup, değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 7.165. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların subjektif dalama derecesi değerlerine etkisini gösteren Tamhane’s T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	-2,20968	0,14444	0,000	-2,66526	-1,75410
	Kaşmir	-3,06452	0,16454	0,000	-3,58439	-2,54464
	İpek	-3,09677	0,13097	0,000	-3,50918	-2,68437
	Angora	-2,37097	0,18745	0,000	-2,96406	-1,77787
	Alpaka	-1,04839	0,10884	0,000	-1,38977	-0,70701
Yün	Tiftik	2,20968	0,14444	0,000	1,75410	2,66526
	Kaşmir	-0,85484	0,21414	0,003	-1,50824	-0,20144
	İpek	-0,88710	0,18956	0,000	-1,46533	-0,30886
	Angora	-0,16129	0,23221	1,000	-0,87134	0,54875
	Alpaka	1,16129	0,17501	0,000	0,62578	1,69680
Kaşmir	Tiftik	3,06452	0,16454	0,000	2,54464	3,58439
	Yün	0,85484	0,21414	0,003	0,20144	1,50824
	İpek	-0,03226	0,20529	1,000	-0,65962	0,59510
	Angora	0,69355	0,24521	0,092	-0,05465	1,44175
	Alpaka	2,01613	0,19193	0,000	1,42679	2,60547
İpek	Tiftik	3,09677	0,13097	0,000	2,68437	3,50918
	Yün	0,88710	0,18956	0,000	0,30886	1,46533
	Kaşmir	0,03226	0,20529	1,000	-0,59510	0,65962
	Angora	0,72581	0,22407	0,031	0,03898	1,41263
	Alpaka	2,04839	0,16406	0,000	1,54736	2,54941
Angora	Tiftik	2,37097	0,18745	0,000	1,77787	2,96406
	Yün	0,16129	0,23221	1,000	-0,54875	0,87134
	Kaşmir	-0,69355	0,24521	0,092	-1,44175	0,05465
	İpek	-0,72581	0,22407	0,031	-1,41263	-0,03898
	Alpaka	1,32258	0,21190	0,000	0,66926	1,97590
Alpaka	Tiftik	1,04839	0,10884	0,000	0,70701	1,38977
	Yün	-1,16129	0,17501	0,000	-1,69680	-0,62578
	Kaşmir	-2,01613	0,19193	0,000	-2,60547	-1,42679
	İpek	-2,04839	0,16406	0,000	-2,54941	-1,54736
	Angora	-1,32258	0,21190	0,000	-1,97590	-0,66926

7.3.13.2. Kumaşların objektif dalama özelliklerine ilişkin test sonuçları

Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların objektif olarak gerçekleştirilen dalama özelliği (dalama katsayısı) ölçüm sonuçları Şekil 6.47’de, bu ölçüm sonuçlarına ilişkin istatistiksel değerlendirme sonuçları ise Çizelge 7.166, Çizelge 7.167 ve Çizelge 7.168’te verilmektedir.

Çizelge 7.166. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların dalama katsayılarına ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kumaş Objektif Dalama Derecesi (Dalama katsayısı)	1,893	18	38	0,049

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, en düşük dalama katsayılarının ipek/viskon, angora/viskon içeren kumaşlar ile, % 100 viskon lifinden üretilen kumaşlara ait olduğu dolayısıyla da bu kumaşların en düşük dalama özelliği gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu kumaşlara ilişkin bulgular arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. Yün, tiftik, kaşmir ve alpaka lifi içeren kumaşların dalama katsayıları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsizdir.

Çizelge 7.167. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların objektif dalama katsayılarına etkisini gösteren Tamhane’s T2 testi sonuçları.

Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ort. Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	0,01556	0,01382	0,848	-0,02340	0,05453
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,02529	0,01267	0,299	-0,01104	0,06162
	% 100 Viskon	0,06013	0,01172	0,000	0,02554	0,09471
%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,01556	0,01382	0,848	-0,05453	0,02340
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	0,00973	0,00934	0,888	-0,01657	0,03602
	% 100 Viskon	0,04457	0,00800	0,000	0,02107	0,06807
%10 Hayvansal Lif / %90 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,02529	0,01267	0,299	-0,06162	0,01104
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,00973	0,00934	0,888	-0,03602	0,01657
	% 100 Viskon	0,03484	0,00580	0,000	0,01779	0,05189
% 100 Viskon	%30 Hayvansal Lif/ %70 Viskon	-0,06013	0,01172	0,000	-0,09471	-0,02554
	%20 Hayvansal Lif/ %80 Viskon	-0,04457	0,00800	0,000	-0,06807	-0,02107
	%10 Hayvansal Lif/ %90 Viskon	-0,03484	0,00580	0,000	-0,05189	-0,01779

Çizelge 7.168. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların dalama katsayılarına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tipi (I)	Lif Tipi (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Tiftik	Yün	0,02064	0,01913	0,999	-0,05120	0,09249
	Kaşmir	0,01794	0,01716	1,000	-0,05284	0,08873
	İpek	0,07071	0,01709	0,051	-0,00014	0,14156
	Angora	0,06239	0,01735	0,104	-0,00823	0,13301
	Alpaka	0,00551	0,01729	1,000	-0,06515	0,07617
	Viskon	0,07604	0,01668	0,035	0,00447	0,14762
Yün	Tiftik	-0,02064	0,01913	0,999	-0,09249	0,05120
	Kaşmir	-0,00270	0,01067	1,000	-0,04392	0,03852
	İpek	0,05007	0,01057	0,012	0,00892	0,09121
	Angora	0,04174	0,01097	0,049	0,00017	0,08332
	Alpaka	-0,01513	0,01089	0,988	-0,05659	0,02633
	Viskon	0,05540	0,00989	0,008	0,01392	0,09688
Kaşmir	Tiftik	-0,01794	0,01716	1,000	-0,08873	0,05284
	Yün	0,00270	0,01067	1,000	-0,03852	0,04392
	İpek	0,05277	0,00634	0,000	0,02998	0,07555
	Angora	0,04444	0,00699	0,000	0,01924	0,06965
	Alpaka	-0,01243	0,00686	0,859	-0,03713	0,01226
	Viskon	0,05810	0,00513	0,000	0,03748	0,07872
İpek	Tiftik	-0,07071	0,01709	0,051	-0,14156	0,00014
	Yün	-0,05007	0,01057	0,012	-0,09121	-0,00892
	Kaşmir	-0,05277	0,00634	0,000	-0,07555	-0,02998
	Angora	-0,00832	0,00684	0,997	-0,03305	0,01640
	Alpaka	-0,06520	0,00670	0,000	-0,08939	-0,04101
	Viskon	0,00533	0,00492	1,000	-0,01445	0,02512
Angora	Tiftik	-0,06239	0,01735	0,104	-0,13301	0,00823
	Yün	-0,04174	0,01097	0,049	-0,08332	-0,00017
	Kaşmir	-0,04444	0,00699	0,000	-0,06965	-0,01924
	İpek	0,00832	0,00684	0,997	-0,01640	0,03305
	Alpaka	-0,05688	0,00733	0,000	-0,08320	-0,03055
	Viskon	0,01366	0,00574	0,565	-0,00949	0,03680
Alpaka	Tiftik	-0,00551	0,01729	1,000	-0,07617	0,06515
	Yün	0,01513	0,01089	0,988	-0,02633	0,05659
	Kaşmir	0,01243	0,00686	0,859	-0,01226	0,03713
	İpek	0,06520	0,00670	0,000	0,04101	0,08939
	Angora	0,05688	0,00733	0,000	0,03055	0,08320
	Viskon	0,07053	0,00558	0,000	0,04807	0,09300
Viskon	Tiftik	-0,07604	0,01668	0,035	-0,14762	-0,00447
	Yün	-0,05540	0,00989	0,008	-0,09688	-0,01392
	Kaşmir	-0,05810	0,00513	0,000	-0,07872	-0,03748
	İpek	-0,00533	0,00492	1,000	-0,02512	0,01445
	Angora	-0,01366	0,00574	0,565	-0,03680	0,00949
	Alpaka	-0,07053	0,00558	0,000	-0,09300	-0,04807

Hayvansal lif oranı bazında yapılan genel değerlendirmede, kumaş yapısında hayvansal lif kullanıldığında, % 100 viskon içeren kumaşa göre genel olarak daha yüksek dalama özelliğinin ortaya çıktığı görülmektedir.

Çizelge 7.169. Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşların dalama katsayılarına ait Levene testi sonuçları.

Kumaşların dalama katsayıları	F	df1	df2	p
Viskon-tiftik içeren kumaşlar	2,156	3	8	0,171
Viskon-yün içeren kumaşlar	1,966	3	8	0,198
Viskon-kaşmir içeren kumaşlar	3,674	3	8	0,063
Viskon-ipek içeren kumaşlar	2,997	3	8	0,095
Viskon-angora içeren kumaşlar	3,402	3	8	0,074
Viskon-alpaka içeren kumaşlar	5,219	3	8	0,027

Her bir lif tipinin kendi içinde ve % 100 viskon içeren kumaşla yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde (Çizelge 7.169, Çizelge 7.170 ve Çizelge 7.171), tiftik, yün, kaşmir ve alpaka liflerini içeren kumaşlarda, dalama özelliğinin subjektif ölçümlerden elde edilen sonuçlara benzer şekilde arttığı görülmektedir.

Çizelge 7.170. Farklı oranlarda alpaka lifi içeren kumaşlarda, alpaka lif oranı değişiminin kumaşların dalama katsayısına etkisini gösteren Tamhane's T2 testi sonuçları.

Lif Tini	Karışım Oranı (I)	Karışım Oranı (J)	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Alpaka	%30 Alpaka/ %70 Viskon	%20 Alpaka/%80 Viskon	0,01280	0,00978	0,893	-0,07836	0,10396
		%10 Alpaka/%90 Viskon	0,02020	0,01073	0,721	-0,08224	0,12264
		% 100 Viskon	0,08153	0,00305	0,000	0,06670	0,09637
	%20 Alpaka/ %80 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	-0,01280	0,00978	0,893	-0,10396	0,07836
		%10 Alpaka/%90 Viskon	0,00740	0,01423	0,997	-0,06167	0,07647
		% 100 Viskon	0,06873	0,00983	0,086	-0,02008	0,15754
	%10 Alpaka/ %90 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	-0,02020	0,01073	0,721	-0,12264	0,08224
		%20 Alpaka/%80 Viskon	-0,00740	0,01423	0,997	-0,07647	0,06167
		% 100 Viskon	0,06133	0,01078	0,136	-0,03882	0,16149
	% 100 Viskon	%30 Alpaka/%70 Viskon	-0,08153	0,00305	0,000	-0,09637	-0,06670
		%20 Alpaka/%80 Viskon	-0,06873	0,00983	0,086	-0,15754	0,02008
		%10 Alpaka/%90 Viskon	-0,06133	0,01078	0,136	-0,16149	0,03882

Çizelge 7.171. Farklı hayvansal lif karışımı içeren kumaş gruplarında, hayvansal lif oranı değişiminin kumaşların dalama katsayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	Karışım Oranı	N	Alt Gruplar		
			1	2	3
Tiftik	%30 Tiftik/ %70 Viskon	3			0,384667
	%20 Tiftik/ %80 Viskon	3		0,312100	
	%10 Tiftik/ %90 Viskon	3	0,285967	0,285967	
	% 100 Viskon	3	0,251533		
	p.		0,096	0,191	1,000
Yün	%30 Yün/ %70 Viskon	3		0,30963	
	%20 Yün/ %80 Viskon	3		0,32300	
	%10 Yün/ %90 Viskon	3	0,28817	0,28817	
	% 100 Viskon	3	0,25153		
	p.		0,10581	0,25172	
Kaşmir	%30 Kaşmir/ %70 Viskon	3			0,32550
	%20 Kaşmir/ %80 Viskon	3		0,30183	
	%10 Kaşmir/ %90 Viskon	3		0,30157	
	% 100 Viskon	3	0,25153		
	p.		1,00000	0,96521	1,00000
İpek	%30 İpek/ %70 Viskon	3	0,25233		
	%20 İpek/ %80 Viskon	3	0,25537		
	%10 İpek/ %90 Viskon	3	0,26290		
	% 100 Viskon	3	0,25153		
	p.		0,68530		
Angora	%30 Angora/ %70 Viskon	3	0,26477		
	%20 Angora/ %80 Viskon	3	0,26403		
	%10 Angora/ %90 Viskon	3	0,26677		
	% 100 Viskon	3	0,25153		
	p.		0,65772		

İpek ve angora içeren kumaşlarda ise, kumaş içerisinde kullanılan hayvansal lifin oranı arttığında dalama özelliğinde istatistiksel açıdan önemli bir farklılık meydana gelmemektedir.

% 100 hayvansal lif içeren kumaşların dalama katsayısı değerlerine ilişkin bulgular Şekil 6.48’de, test bulgularına yönelik istatistiksel değerlendirme sonuçları ise Çizelge 7.172, Çizelge 7.173 ve Çizelge 7.174’te görülmektedir.

Çizelge 7.172. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların objektif dalama derecelerine ait Levene testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
Kumaşların Objektif Dalama Derecesi	1,832	5	12	0,181

Sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, en fazla dalama özelliği gösteren kumaşın % 100 tiftik içeren kumaş olduğu görülmektedir. Alpaka lifi içeren kumaşlar tiftik lifi içeren kumaşlardan daha az dalama özelliği göstermektedir. Dalama özelliği en az olan kumaşlar, % 100 ipek ve % 100 angora içeren kumaşlar olup, bu kumaşların dalama katsayısı değerleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsizdir.

Çizelge 7.173. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların dalama katsayısı bulgularına ilişkin tek değişkenli varyans analizi sonuçları.

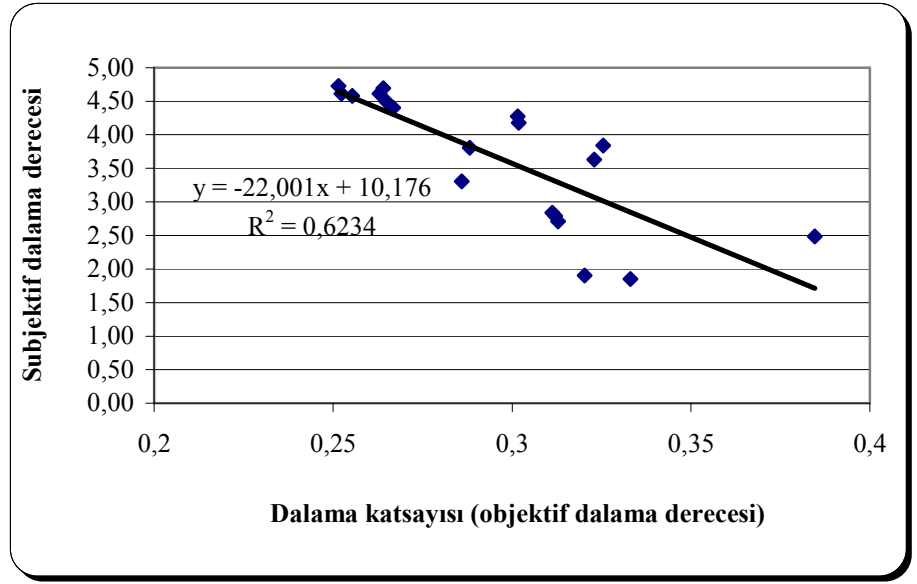
Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Düzeltilmiş Model	0,017	5	0,003	29,020	0,000
Intercept	3,408	1	3,408	29062,932	0,000
Lif tipi	0,017	5	0,003	29,020	0,000
Hata	0,001	12	0,000		
Toplam	3,426	18			
Düzeltilmiş Toplam	0,018	17			

Çizelge 7.174. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda lif tipinin kumaşların dalama katsayısına etkisini gösteren Student-Newman-Keuls testi sonuçları.

Hayvansal Lif Tipi	N	Alt Gruplar			
		1	2	3	4
Angora	3	0,39930			
İpek	3	0,39980			
Kaşmir	3		0,43030		
Yün	3		0,43530		
Alpaka	3			0,46180	
Tiftik	3				0,48417
p		0,95583	0,58214	1,00000	1,00000

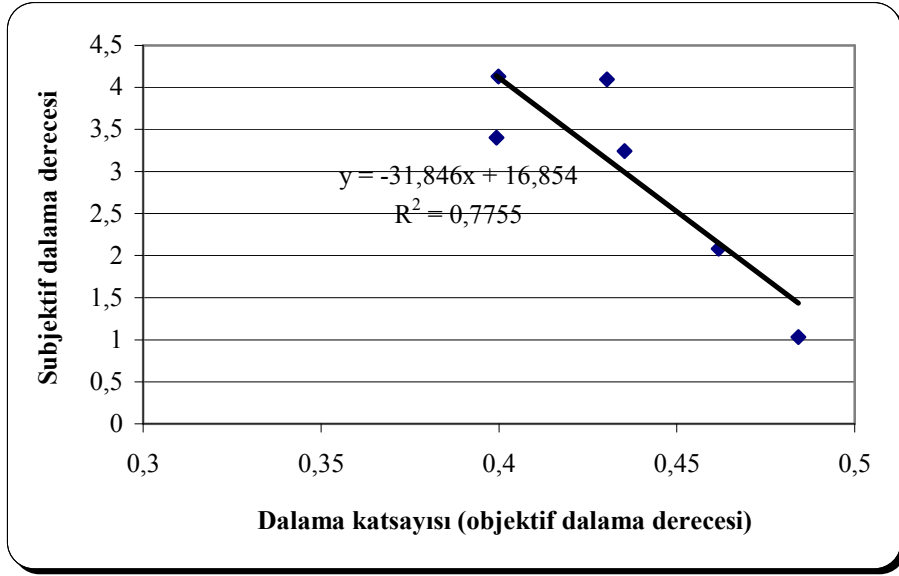
7.3.13.3. Kumaşların Objektif ve Subjektif Dalama Testi Bulguları Arasındaki İlişki

Tez çalışmasında üretilen kumaşların dalama özellikleri jüri üyeleri tarafından subjektif olarak ölçülmüştür. Çalışma kapsamında geliştirilen yeni bir objektif ölçüm sistemi ile bu özelliğin objektif olarak ölçülmesi sağlanmış ve dalama özelliğinin sayısal veriye dönüştürülmesi ile “dalama katsayısı” olarak tanımlanan objektif ölçüm sonuçlarına ulaşılmıştır.



Şekil 7.1. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda, kumaşların objektif ve subjektif dalama testi bulguları arasındaki ilişki.

Şekil 7.1 ve Şekil 7.2’de, dalama özelliğinin objektif ve subjektif olarak ölçümünden elde edilen sonuçların karşılaştırması verilmektedir. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlardan elde edilen değerler arasında bulunan 0,62’lik regresyon katsayısı (Şekil 7.1) ve % 100 hayvansal lif içeren kumaşlardan elde edilen 0,78’lik regresyon katsayısı (Şekil 7.2), yeni geliştirilen tekniğin dalama özelliğinin objektif olarak ölçümünde kullanılabileceği fikrini vermektedir.



Şekil 7.2. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda, kumaşların objektif ve subjektif dalama testi bulguları arasındaki ilişki).

8. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, özel hayvansal lifler (tiftik, kaşmir, ipek, angora ve alpaka) ve yün lifi kullanarak, kısa elyaf iplikçiliği yöntemi ile 2 farklı yapıda iplik elde edilmiştir. İlk gruptaki iplikler, hayvansal liflerin viskon lifi ile % 10 hayvansal lif- % 90 viskon, % 20 hayvansal lif- % 80 viskon ve % 30 hayvansal lif-% 70 viskon şeklindeki karışımlarından oluşmaktadır. İkinci gruptaki iplikler ise % 100 hayvansal lif içeren kumaş yapısına ulaşabilmek amacıyla özel olarak üretilmiş özlü ipliklerden oluşmaktadır. Öncelikle üretilen ipliklerin özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiş, daha sonra bu iplikler örülerek yüzey haline getirilmiş, kumaş özellikleri boyutsal, mekanik özellikler, duysal, tutum özellikleri kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve iplik yapısındaki hayvansal lif oranının kumaş üzerindeki etkileri, istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Lif özellikleri değerlendirildiğinde;

Çalışmada kullanılan lifler arasında, en kalın lif çapına sahip olan hayvansal lif alpaka, en ince çapa sahip lif ise ipektir. En yüksek ortalama lif uzunluğuna sahip lif angora ve kaşmir lifleri iken, en kısa ortalama lif uzunluğu yün ve ipek liflerine aittir. Özgül mukavemet değerleri incelendiğinde ise, ipek lifinin en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. En düşük özgül mukavemete sahip olan lifler, alpaka ve yün lifleri olup, aralarındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Kullanılan liflerin yüzey özelliklerine yönelik incelemeler, en yüksek pulcuk yüksekliğinin yün lifine ait olduğunu, bu lifi sırasıyla kaşmir, tiftik, angora ve alpaka lifinin izlediğini göstermektedir. Yüzeydeki pulcuk sıklığı açısından yapılan değerlendirmede ise, alpaka lifinin yüzeyinde birim uzunluktaki pulcuk sayısı değerinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Pulcuk sıklığı değeri en düşük olan lif angora lifidir. Dolayısıyla, düşük pulcuk sıklığına sahip olan bu lifin aynı zamanda düşük pulcuk yüksekliğine de sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, liflerin yüzeyinin son derece düzgün olmasını sağlamaktadır.

İpliklere ait sonuçlar değerlendirildiğinde;

İplik yapısında ipek lifi dışında hayvansal lif kullanılması iplik mukavemetinde düşmeye sebep olmaktadır. İpek lifi viskon lifine göre daha

yüksek mukavemete sahip olduğu için, iplik yapısında ipek lifi kullanılması ipliklerin özgül mukavemetini arttırmaktadır. Tiftik ve angora lifi içeren ipliklerde % 30 oranında, yün ve kaşmir içeren ipliklerde % 20 oranında, alpaka içeren ipliklerde ise % 10 oranında hayvansal lif kullanılması durumunda ipliklerin özgül mukavemeti % 100 viskon içeren ipliğe kıyasla düşmeye başlamaktadır. Lif tipinin etkisi incelendiğinde ise, ipek/viskon içeren ipliklerin özgül mukavemetlerinin en yüksek olduğu, alpaka/viskon lifinden üretilenlerin ise en düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, ipek lifinin en yüksek, alpaka lifinin ise en düşük özgül mukavemet değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. PVA özlü % 100 hayvansal iplikler arasında da, ipek lifi içeren iplik yine en yüksek özgül mukavemet değerine sahiptir.

İplik düzgünsüzlükleri incelendiğinde, ipek/viskon ve % 100 viskon içeren ipliklerin en düşük iplik düzgünsüzlüğüne; tiftik, yün, kaşmir ve alpaka liflerinin viskon lifi ile karışımdan üretilen ipliklerin ise en yüksek iplik düzgünsüzlüğüne sahip oldukları tespit edilmiştir. İpek dışında kalan liflerde, hayvansal lif oranındaki artış ile birlikte iplik düzgünsüzlüklerinin arttığı, ipek lifi içeren ipliklerde ise iplik düzgünsüzlüğünde bir değişim olmadığı saptanmıştır. İplik yapısında % 10 oranında tiftik lifinin, % 20 oranında angora, yün, kaşmir ve alpaka liflerinin kullanılmasıyla birlikte, % 100 viskon içeren ipliğe kıyasla, iplik düzgünsüzlüğünde istatistiksel açıdan önemli bir yükselme görülmektedir. PVA özlü % 100 hayvansal iplikler içerisinde ise, ortalama açısından % 100 tiftik içeren ipliklerin düzgünsüzlüklerinin en yüksek, % 100 ipek içeren ipliklerin düzgünsüzlüklerinin en düşük olduğu tespit edilmiştir.

İplik tüylülük değerleri incelendiğinde, ortalama lif uzunluğu düşük olan yün liflerinden üretilen ipliklerin en yüksek tüylülüğe sahip olduğu görülmektedir. Hayvansal lif oranı bazında yapılan incelemeler, iplik içerisindeki hayvansal lifin oranının artması ile genel olarak ipliklerin tüylülük değerlerinin de arttığını göstermektedir. Hayvansal lif/viskon karışımından üretilen ipliklerde; tiftik, kaşmir ve yün liflerinin % 10 oranında, alpaka lifinin % 20 oranında ve angora lifinin % 30 oranında kullanılması durumunda, % 100 viskon içeren ipliklerden daha tüylü iplikler elde edilmeye başlanmaktadır. PVA özlü % 100 hayvansal lif içeren ipliklerde, tiftik içeren iplikler diğer tüm ipliklerden daha yüksek iplik tüylülüğüne sahipken, ipek lifinden üretilen ipliklerin tüylülük değerleri, hayvansal lif/viskon karışımı ipliklere ilişkin sonuçlarla paralellik göstermiş ve diğer ipliklerinkinden daha düşük bulunmuştur.

Kumaş özelliklerine ait sonuçlar değerlendirildiğinde;

Tez çalışması kapsamında üretilmiş olan hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşların yapısal özellikler açısından (ilmek iplik uzunlukları, birim uzunluktaki sıra ve çubuk sayıları ile gramaj) lif cinsi ya da karışımda kullanılan hayvansal lifin oranı bazında yapılan değerlendirmelerde, bulunan değerler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir. Beklentilere uygun şekilde, % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar arasında da belirtilen özellikler açısından fark bulunmamaktadır.

Kumaşların kalınlık değerleri incelendiğinde, ipek/viskon içeren kumaşların kalınlık değerlerinin diğer hayvansal lif karışımları içerisinde en düşük olduğu tespit edilmiştir. Hayvansal lif oranı bazında yapılan incelemeler, ipek lifi dışındaki diğer hayvansal liflerin karışımdaki oranlarının artması ile kumaş kalınlıklarının da arttığını göstermektedir. Tiftik ve kaşmir liflerinin karışım içerisinde % 10, % 20 ve % 30 oranlarında kullanılması durumunda elde edilen kalınlık değerleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Alpaka ve angora liflerinin karışım içerisinde % 20 ve % 30 oranlarında kullanılması durumunda elde edilen kalınlık değerleri arasında önemli bir fark görülmemektedir. Bu sonuç, kumaş yapısında kullanılan ipliklerin tüylülükleriyle ilişkilidir. İplik tüylülüğü yüksek olan tiftik ve yün içeren ipliklerden üretilen kumaşların kalınlık değerleri yüksek bulunurken, tüylülüğü düşük olan ipek içeren ipliklerden üretilen kumaşların kalınlıkları düşük bulunmuştur. Dolayısıyla ipek içeren kumaşlar ince, tiftik ve yün içeren kumaşlar ise kalındırlar. Benzer durum, % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar için de geçerlidir. İplik tüylülüğü yüksek olan PVA özlü tiftik ve angora içeren ipliklerden üretilen % 100 tiftik ve % 100 angora kumaşların kalınlıkları diğerlerinden daha yüksektir. En düşük kalınlık değeri, en düşük iplik tüylülüğüne sahip olan ipek içeren ipliklerden üretilen kumaşlara aittir. Bu durumun, iplik tüylülüğünün artmasına bağlı olarak, ipliklerin dolayısıyla da kumaşların daha hacimli hale gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hayvansal lif karışımları ve % 100 viskon içeren kumaşlar arasında en yüksek gözenekliliğe sahip kumaşlar yün/viskon, tiftik/viskon ve % 100 viskon içeren kumaşlar; en düşük kumaş gözenekliliğine sahip olanlar ise ipek/viskon karışımli kumaşlardır. Kumaş yapısında hayvansal lif oranı arttığında, kumaşların gözenekliliği azalmaktadır. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda ise, tiftik lifi en yüksek kumaş gözenekliliğine sahipken, diğer kumaşların gözeneklilik değerleri

arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Genel olarak ipliklerin tüylülük değerleri ile kumaş gözenekleri arasında bir ilişki olduğu, artan tüylülük değeri ile gözenekliliğin azaldığı tespit edilmiştir.

Kumaşların mekanik özelliklerine ilişkin incelemelerde, ipek dışındaki hayvansal lif/viskon karışımı içeren kumaşlarda, hayvansal lif oranı arttıkça, kumaşların patlama mukavemetlerinin düştüğü belirlenmiştir. Bu durum, kumaş yapısında kullanılan liflerin ve ipliklerin özgül mukavemetleri ve iplik düzgünsüzlüğü değerleri ile paralellik göstermektedir. Kumaş yapısında daha yüksek mukavemete ve daha düşük düzgünsüzlüğe sahip iplik kullanılması ile kumaşların patlama mukavemetleri de yüksek bulunmaktadır. İpliklerin özellikle ince olan düzgünsüz bölgeleri, patlama mukavemeti testi esnasında uygulanan gerilime dayanamayıp daha kolay patlayacağından, düzgünsüzlük değeri yüksek olan ipliklerden üretilen kumaşların patlama mukavemeti değerlerinin de düşük olacağı düşünülmektedir. İpek içeren kumaşların patlama mukavemetlerinin daha yüksek, tiftik, yün ve alpaka içeren kumaşların patlama mukavemetlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. % 100 ipek içeren kumaşların patlama mukavemeti testinden elde edilen sonuçlar da, kumaşların üretimlerinde kullanılan özlü ipliklerin özgül mukavemet değerleri ile uyumlu olup, en yüksek değere sahiptir. Patlama mukavemeti en düşük olan kumaşlar, % 100 alpaka, % 100 yün ve % 100 kaşmir içeren kumaşlardır.

Kumaşların boncuklanma özelliklerine ilişkin incelemelerde, % 100 viskon içeren kumaşın boncuklanma derecesinin, hayvansal lif/viskon içeren kumaşların hepsinden daha düşük olduğu, dolayısıyla da kumaş yüzeyindeki boncuklanmanın daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Hayvansal lif/viskon karışımlı kumaşlarda, lif cinsi açısından yapılan değerlendirmeler, kumaşların boncuklanma dereceleri arasında önemli bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Hayvansal lif oranı bazında yapılan değerlendirmelerde de, karışım içerisindeki hayvansal lif oranının artışıyla, % 100 viskon içeren kumaşa göre daha yüksek boncuklanma derecesinin elde edildiği görülmüştür. Hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda, karışımında % 30 oranında hayvansal lif kullanılması durumunda bile kumaş yapısının % 70'lik bölümünü viskon lifi oluşturduğu için, boncuklanma özelliği açısından kumaşlarda viskon lifinin baskın özelliğinin görüldüğü dikkat çekmektedir. Bu nedenle, karışımındaki hayvansal lif oranının artması ile yüksek boncuklanma özelliği gösteren viskon lifinin oranı düşmektedir. Dolayısıyla da boncuklanma derecesi yükselmektedir. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda, boncuklanma derecesi en yüksek olan, dolayısıyla da en az boncuklanan kumaş %

100 tiftik içeren kumaş iken, % 100 kaşmir ve % 100 yün içeren kumaşlar en fazla boncuklanma özelliği gösteren kumaşlar olarak bulunmuştur.

Kumaşların hava geçirgenlikleri incelendiğinde, bu özelliğinin kumaş gözenekliliklerine bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Hayvansal lif tipi açısından yapılan ölçümlerde ise, yüksek gözenekliliğe sahip tiftik, yün ve alpaka lifleri içeren karışım kumaşlarında daha yüksek, düşük gözenekliliğe sahip ipek, angora ve kaşmir içeren kumaşların ise daha düşük hava geçirgenliğine sahip oldukları görülmektedir. Kumaşlarda, karışımdaki hayvansal lif oranının artması ile kumaşların hava geçirgenliklerinin azaldığı görülmüştür. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda en düşük hava geçirgenliği değeri % 100 ipek içeren kumaşa, en yüksek değer ise % 100 tiftik içeren kumaşa ait bulunmuştur.

Kumaşların bağıl su buharı geçirgenliklerine ilişkin sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, lif tipinin sonuçlar üzerinde çok önemli bir etkisinin bulunmadığı, tiftik, angora ve alpaka içeren kumaşlarda, iplik yapısında hayvansal lif oranının artmasıyla su buharı geçirgenliklerinin azaldığı görülmektedir. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda ise, en yüksek bağıl su buharı geçirgenliği değeri ipek lifinden üretilen kumaşa ait olup, ipek lifini, tiftik lifi içeren kumaş izlemektedir. Diğer tüm kumaş tipleri tiftik içeren kumaştan daha düşük bağıl su buharı geçirgenliğine sahiptir. Bu durum, termofizyolojik konfor açısından, % 100 ipek ve % 100 tiftik içeren kumaşların daha iyi özellik gösterdiğini ifade etmektedir.

Kumaşların sıvı nem iletim özelliğini ifade eden OMMC değerleri incelendiğinde, % 100 viskon ve ipek/viskon içeren kumaşların nem yönetim özellikleri açısından benzer özellikler gösterdiği görülmektedir. Bu noktadaki önemli bir sonuç da, ipek dışında kalan diğer hayvansal liflerin nem yönetim özellikleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamış olması ve hepsinin OMMC değerlerinin % 100 viskon içeren kumaştan daha yüksek bulunmuş olmasıdır. Alpaka içeren kumaşların dışındaki tüm karışımlarda, kumaş yapısında kullanılan hayvansal lif oranının artması ile OMMC değerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Bu durum, kumaşların yapısına katılan hayvansal lifin, kumaşın sıvı nem iletim özelliklerine olumlu etki sağladığını göstermektedir. Sıvı nem iletim özellikleri, giysilerin yoğun aktiviteler sırasında açığa çıkan sıvı teri ne şekilde iletildiğini ifade etmektedir. İpek dışında kalan hayvansal liflerin viskon ile karışım halinde kullanılmalarının, sıvı nem iletimi açısından olumlu etki yaratacağı düşünülmektedir. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda ise ölçüm

süresinin sonunda, kumaşların OMMC değerleri “0” bulunmuştur. Cihazın değerlendirme skalasına göre hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlar “düşük” ya da “iyi” olarak, % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar ise “çok düşük” olarak sınıflandırılmaktadırlar. % 100 hayvansal lif içeren kumaşların nem emme özelliklerinin tespit edilebilmesi için, “su damlası metodu” kullanılmıştır. Kumaşların su damlasını emme sürelerinin ölçüldüğü testlere yönelik bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler, % 100 yün lifinden üretilen kumaşların su emme süresinin oldukça uzun olduğunu, dolayısıyla suyu geç emdiğini göstermektedir. % 100 kaşmir, % 100 ipek ve % 100 tiftik lifinden üretilen kumaşların su emme süresi ise daha kısadır. Dolayısıyla da bu kumaşlar suyu daha hızlı emmektedirler.

Kumaşların ısı özelliklerine ilişkin test sonuçları incelendiğinde, hayvansal liflerden üretilen kumaşların ısı iletkenlik değerlerinin % 100 viskona göre genel olarak daha düşük, dolayısıyla ısı dirençlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İpek/viskon içeren kumaşlar ile % 100 viskon içeren kumaşın ısı iletkenliklerinin diğer kumaşlardan daha yüksek, ısı dirençlerinin düşük olduğu, tiftik liflerinden üretilen kumaşların ise en düşük ısı iletkenlik ve en yüksek ısı dirence sahip olduğu belirlenmiştir. Alpaka, tiftik, kaşmir ve angora liflerinden üretilen kumaşların ısı iletkenlik değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmakla birlikte yün, ipek ve viskon kumaşlara göre düşük iletkenlik ve yüksek ısı direnç değeri vermişlerdir. İpek/viskon içerenlerin dışında kalan kumaşlarda, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranı arttığında, kumaşların ısı dirençlerinin de arttığı tespit edilmiştir. Bu nedenle bu kumaşlar, daha yüksek ısı tutuculuk gerektiren ürünlerde tercih edilebilir. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar içerisinde tiftik liflerinden üretilen kumaşlar en yüksek, % 100 ipek içeren kumaş en düşük ısı direnç değerine sahiptir. Isı direnç açısından % 100 tiftik içeren kumaştan sonra, % 100 angora içeren kumaş gelmektedir. Dolayısıyla tiftik ve angora liflerinden üretilen kumaşlar düşük iletkenlik, ipek içeren kumaşlar ise yüksek iletkenlik göstermişlerdir.

Kumaşların sıcak-soğuk hissi verme özelliğini gösteren ısı soğurganlık değerleri incelendiğinde, ipek/viskon ve yün/viskon içeren kumaşların en yüksek ısı soğurganlık değerine sahip oldukları görülmektedir. Bu durum bu kumaşların ilk temas anında diğerlerinden daha soğuk hissi verdiğini gösterirken, vermiş olduğu en düşük ısı soğurganlık değerleri ile tiftik ve alpaka içeren kumaşlar sıcak hissi vermektedirler. İstatistik olarak % 95 seviyesinde önemli bulunmamakla birlikte genel olarak karışımdaki hayvansal lif oranının artması ile

kumaşların daha sıcak bir his verdiği söylenebilir. Karışım liflerinden yapılan kumaşların sonuçlarına paralel olarak % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar arasında ipek lifinden üretilen kumaşların ısıl soğurganlıklarının en yüksek, alpaka, angora ve tiftik içeren kumaşların ise en düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, ilk temas anında ipek soğuk hissi verirken, alpaka, angora ve tiftik sıcak hissi vermektedir.

Kumaşların sertlik derecelerine ilişkin subjektif ölçüm sonuçları, % 100 viskon kumaş ile angora/viskon ve ipek/viskon içeren kumaşların en yumuşak, alpaka/viskon içeren kumaşların ise en sert kumaşlar olduğunu göstermektedir. Hayvansal lif oranı bazında yapılan incelemelerde, oldukça yumuşak olduğu tespit edilen ipek/viskon ve angora/viskon içeren kumaşların dışında kalan tüm kumaşlarda, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranı arttığında, kumaşlar daha sert bir tutum kazanmaktadırlar. İpek ve angora içeren kumaşlarda hayvansal lif oranı artışının kumaş sertliği üzerine istatistiksel açıdan önemli bir etkisinin bulunmadığı görülmüştür. Bu durumun, kumaşların yapısından kullanılan liflerin de oldukça yumuşak bir tutuma sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar arasında yapılan karşılaştırmada, en yumuşak kumaşların % 100 kaşmir ve % 100 angora içeren kumaşlar oldukları tespit edilmiştir.

Kumaşların pürüzlülük özellikleri ile ilgili olarak objektif olarak ölçülen kinetik sürtünme katsayısı ve subjektif değerlendirme sonuçlarına göre, ipek/viskon ve angora/viskon ve % 100 viskon içeren kumaşlar, diğer kumaşlara göre daha düşük pürüzlülüğe, alpaka ve tiftik içeren kumaşlar ise yüksek pürüzlülüğe sahiptirler. Bu durumun hayvansal liflerde yüksek pulcuk sıklığının iplik ve dolayısıyla kumaşta daha pürüzlü yüzeye neden olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. % 100 hayvansal lif içeren kumaşlar arasında da benzer olarak, alpaka ve tiftik içerenlerin en yüksek kinetik sürtünme katsayısı değerine sahip (en pürüzlü kumaşlar) olduğu, angora ve ipek içerenlerin ise, en pürüzsüz kumaşlar oldukları görülmüştür. Kumaşların subjektif pürüzlülük derecelerine ilişkin sonuçlara göre ise, % 100 tiftik içeren kumaş en pürüzlü kumaş bulunurken, % 100 angora, % 100 ipek ve % 100 kaşmir kumaşların en pürüzsüz kumaşlar olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada, angora ve ipek lifinin karışım ya da % 100 olarak kumaş yapısında kullanıldığında, kumaşların daha pürüzsüz olmasını sağladıkları görülürken, kaşmir lifinin, % 100 olarak kullanılması halinde pürüzsüz bir yapı oluşturduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Kumaşların dalama özelliklerinin objektif ve subjektif olarak ölçülmesiyle elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, hayvansal lif karışımı ve % 100 viskon içeren kumaşlarda R^2 değerinin 0,62, % 100 hayvansal lif içeren kumaşlarda ise % 78 civarında olması, objektif ve subjektif ölçümler arasında bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bu noktadan hareketle, geliştirilen yeni objektif sistemin, subjektif olarak ölçülen kumaş dalama derecesinin belirlenmesinde alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Kumaşların dalama özelliklerine yönelik ölçüm sonuçlarına bakıldığında, ipek/viskon, angora/viskon, kaşmir/viskon ve % 100 viskon içeren kumaşların en düşük dalama katsayısı değerlerine, alpaka ve tiftik içeren kumaşların ise en yüksek dalama özelliklerine sahip olduğu görülmektedir. Tez çalışması kapsamında üretilen kumaşların dalama sonuçları, “30 mikronun üzerinde çapa sahip olan liflerin sayısının, tüm liflerin sayısına oranı” değerleri ile büyük oranda paralellik göstermektedir. Bu değer yüksek olduğu alpaka ve tiftik (% 5’den fazla) içeren kumaşların dalama özellikleri daha fazla iken kaşmir, ipek ve angora liflerinden (% 5’den az) üretilen kumaşların dalama özellikleri daha düşük bulunmuştur. İpek/viskon ve angora/viskon dışında kalan kumaşlarda, kumaş yapısındaki hayvansal lif oranının artması ile kumaşların dalama katsayılarının arttığı, subjektif dalama derecesinin azaldığı, dolayısıyla daha fazla dalama özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Kumaşların dalama özelliği, sertlik derecelerine ilişkin sonuçlar ile paralel bulunmuştur. Oldukça yumuşak kumaş yapılarına sahip ipek ve angora içeren kumaşlar aynı zamanda düşük dalama özelliği göstermektedirler. En düşük subjektif kumaş pürüzlülük derecesine sahip olan % 100 kaşmir, % 100 ipek ve % 100 angora içeren kumaşlar, aynı zamanda en az dalama özelliğine sahip kumaşlar olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuçların, çalışmada kullanılan liflerin incelik ve uzunluk gibi fiziksel özellikleri ile birebir ilişkili olduğu, dolayısıyla da farklı bölgelerde yetişen hayvanlardan elde edilen, farklı fiziksel özelliklere sahip doğal liflerin kullanılması durumunda, farklı sonuçların elde edilebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Tez çalışması sırasındaki gözlemler ve test sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, genel öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

Hayvansal lif içeren ipliklerin üretim aşamaları göz önüne alındığında, angora, kaşmir ve alpaka liflerinin oldukça düşük yüzey tutuculuğuna sahip

oldukları ve bu nedenle iplik üretimi sırasında fazla sayıda kopuş verdikleri tespit edilmiştir. İplik yapısındaki hayvansal lif oranının artması ile kopuşlarda da artış olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada, liflerin yüzey tutuculuklarının arttırılmasını sağlayacak farklı özellikteki harman yağlarının vb. ürünlerin kullanımının, iplik özelliklerine yapacağı katkının araştırılmasının, üretim verimliliğinin arttırılması ve laboratuvar bazında yapılan bu üretimin sanayide uygulanabilirliği anlamında önemli kazanımlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Hayvansal lif içeren ipliklerden ipek içerenlerin dışında kalan tüm ipliklerin düzgünsüzlüklerinin oldukça yüksek oldukları tespit edilmiştir. Bu durum, üretim sırasında yüksek kopuş ve düşük verimliliğe neden olacağından, bundan sonraki çalışmaların, iplik düzgünsüzlüğünün giderilmesi üzerine yapılmasının, katma değeri yüksek ürünler üretme gayretiyle bu lifleri kullanarak üretim yapan Tekstil ve Konfeksiyon Sanayimize önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kumaş özellikleri dikkate alındığında, angora ve ipek içeren kumaşlar duysal ve yüzey özellikleri açısından kaşmir içeren kumaşlarla benzerlik göstermektedirler. Tiftik lifinden üretilen kumaşların ısı tutuculuk ve bağıl su buharı geçirgenliği açısından oldukça iyi performansa sahip olduğu ve mekanik özellikler açısından alpaka lifine kıyasla daha yüksek dayanıma sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, ülkemizde üretimi gerçekleştirilen liflerin, oldukça yüksek fiyatlarla yurt dışından ithal edilen özel hayvansal liflere (kaşmir ve alpaka) güçlü birer rakip olabileceğini göstermektedir. Ancak, tez çalışması kapsamında kullanılan tiftik ve angora lifinin temininde çok ciddi sıkıntılar yaşanmıştır. Bunun en büyük nedeni, bu liflerin ülkemizdeki üretiminin son derece sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Hayvan üreticileri, yaşadıkları ekonomik sorunlar sebebiyle ülkemiz iklim koşullarında yetiştirildiklerinde en iyi özellikleri göstererek ünü dünyaya yayılan tiftik ve angora liflerin üretilmesini sağlayan bu hayvanları beslemekten vazgeçtiğinden, liflerin üretimleri gün geçtikçe azalmaktadır.

Bu nedenle, bu alandaki teşviklerin arttırılarak, tiftik (ankara keçisi lifi), angora (ankara tavşanı lifi) ve ipek lifinin üretimlerinin arttırılmasının, tekstil sektöründe hammadde girdilerinde dışa bağımlılığın azaltılmasının önünü açarak bu malzemelerden sağlanacak katma değeri yüksek ürünlerle kar marjının arttırılarak, Türk Tekstil Sektörünün rekabet gücünün arttırılmasına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Agriculture Republic of South Africa**, 2003, “Cashmere—new marketing opportunities”, http://www.nda.agric.za/docs/Infopaks/Cashmere_e-book.pdf (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Ak, F.N.**, 2006, Belirli Doku Konstrüksiyonlarının Kumaş Performans Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 105 s.
- Akkış, B.**, 2009, Farklı İplik Numaralarından Örölmüş Değişik Örgü Tiplerinin Kumaşın Fiziksel Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 126 s.
- Akman, N., Emiroğlu, M. ve Tavmen, A.**, 2001, Dünya’da Avrupa Birliği’nde Türkiye’de Koyunculuk, Hayvansal Üretim ve Ticareti, Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları, Numune Matbaacılık, İstanbul, 159 s.
- Akyüz, P.** 2006. “Ankara Tavşanı Yetiştiriciliği”, T.C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, No: H/19,
http://www.samsuntarim.gov.tr/teknikbilgiler/liftletler/hayvancilikseri/h_19.pdf
(Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Al-Hazmi, M.A., Ghandour, A.M. and El-Gohar, M.**, 1994, A study of the biometry of some breeds of Arabian camel (camelus dromedarius) in Saudi Arabia, *JKAU:Sc*, 6:87-99.
- Alimaa, D., Matsuo, M., Nakajima, M. and Takahashi, M.**, 2000a, Effects of yarn bending and fabric structure on the bending properties of plain and rib knitted fabrics, *Textile Research Journal*, 70(9):783-794.
- Alimaa, D., Matsuo, T., Nakajima, M. and Takahashi, M.**, 2000b, Sensory measurements of the main mechanical parameters of knitted fabrics, *Textile Research Journal*, 70(11):985-990.
- Alpaca-central**, <http://www.alpaca-central.com> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Angora Merkezi**, <http://www.angoramerkezi.com/angora/tavsan/angora-tavsani-2.html> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Ao, L., Tang, W., Yang, Y. and Yu, C.**, 2007, The analyzing and simulating of the interaction between skin and fabric, *Proceedings of the Sixth International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, Hong Kong, 19-22 August 2007.
- Artukoğlu, M.M., Işın, Ş., Gençler, F. ve Koçak, Ç.**, 2007, Türkiye’de Ankara tavşanı yetiştiriciliğinin genel özellikleri, sorunları ve çözüm önerileri, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 44(2):49-64.
- Aslan, Ö.**, 2005, Siirt İli Köy İşletmelerinde Yetiştirilen Tiftik Keçilerinde Tiftik Verimleri, Canlı Ağırlık, Vücut Ölçüleri ve Bu Özellikler Arasındaki İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Van, 68 s.
- Atav, R., Durak, G., Öktem, T. ve Seventekin, N.**, 2003, Kaşmir lifleri, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 3:115- 121.
- Atav, R.**, 2010a, Deve lifleri, *Textil Dünyası*, 88-97.
- Atav R.**, 2010b, Alpaka lifleri, *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(1):65-72.
- Atav, R.**, 2010c, Lama lifleri, *Textil Dünyası*, 90-96.
- Atav, R.**, 2010d, Guanako lifleri, *Tekstil Teknoloji Dergisi*, 163:74-77.
- Avşar, F.**, 2007, Lawson-hemphill iplik analizi programını kullanarak iplikte barre efektinin tespit edilmesi, *II. Tekstil Teknolojileri ve Tekstil Makinaları Kongresi*, 19 - 20 Ekim 2007, Gaziantep.
- Bahtiyari, İ., Akça, C. ve Duran, K.**, 2008, Yün lifinin yeni kullanım olanakları, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 1:4-8.
- Bedez Üte, T., Oğlakçioğlu, N., Çelik, P., Marmaralı, A. ve Kadoğlu, H.**, 2008, Doğal renkli pamuk ve angora tavşanı lifi karışımından üretilen ipliklerin özellikleri ve örgü kumaşların ısı konforuna etkileri üzerine bir araştırma, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 3: 191-197.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bekyürek, T.**, 2002, Ankara Tavşanlarında Kırkımın Üreme Verimine Etkisi, TÜBİTAK VHAG, Proje No: 1413, Kayseri.
- Benltoufa S., Fayala F., Cheikhrouhou M. and Ben Nasrallah, S.**, 2007, Porosity determination of jersey structure, *AUTEX Research Journal*, 7(1):63-69.
- Bilen, U.**, 2007, Alpaka Lifinin Dokuma Ürünlerde Kullanılabilirliği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, 157 s.
- Bilgen, A., Akman, N., Erol, H., Ankaralı, B. ve Aytaç, M.**, 2008, Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen Ankara keçilerinde bazı tiftik özellikleri ve kırkım sonu canlı ağırlığı, *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 48(1):25-33.
- Blankenburg, G.**, 1969, The industrial application of felting and milling tests for loose wool, *Wool Sci. Rev.*, 35:24–34.
- Boos, A.G. De, Naylor, G.R., Slota, I.J. and Stanton, J.**, 2001, The Effect of the diameter characteristics of the fibre ends on the skin comfort and handle of knitted wool fabrics, International Wool Textile Organisation, Technology & Standards Committee Commercial Technology Forum, Nice Meeting, November 2001, Report No: CTF 01.
- Botha, A.F. and Roux, J.A.**, 2008, Fibre, yarn and fabric properties of the cashmere component of South African indigenous goat hair, science real and relevant, *2nd CSIR Biennial Conference, CSIR International Convention Centre Pretoria*, 17&18 November 2008, p.6.
- Bozdoğan, F.**, 2009, Fiziksel Tekstil Muayeneleri (Kumaş Testleri), E.Ü.Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi Yayınları, İzmir, 162s.
- Braun, A.L.**, 1999, Cashmere and mohair quality and value adding potential by SMME's. Workshop, Commercialization of South African Goats, Witwatersrand Agriculture Show, 07 April 1999, p.4.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cardellino, R. and Mueller, J.**, 2008, Wool and other animal fibers in South America, *Proceedings of the Symposium on Natural Fibres*, 20 October, Rome, [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0709e/i0709e07.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0709e/i0709e07.pdf) (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Cashmere**, <http://www.cashmere.com/cashmere101.php> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Chawla, K.K.**, 1998, Fibrous Materials, Chapter 3 Natural Polymeric Fibers, Cambridge University Press, Cambridge Solid State Science Series, Cambridge, United Kingdom, 293 p.
- CSIRO Division of Wool Technology**, 1988, Prickle and its prevention, *Textile Asia*, 19(5):95-99.
- Çelik, P., Üte, T.B., Oğlakçioğlu, N., Kadoğlu, H. ve Marmaralı, A.**, 2008, Kısa stapelli eğirme sisteminde angora tavşanı lifi/pamuk karışımli iplik eğrilmesi üzerine bir çalışma, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 1:23-28.
- Dellal, G., Eliçin, A., Tuncel, E., Erdoğan, Z., Taşkın,T., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Söylemezoğlu, F., Dağ, B., Özder, M., Pehlivan, E., Tuncer, S.S., Kor, A., Aytaç, M. ve Koyuncu, M.**, 2010, Türkiye’de hayvansal lif üretiminin durumu ve geleceği, *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, http://www.zmo.org.tr/yayinlar/kitap_goster.php?kodu=82 (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Demir, A.**, 2010, Atmospheric plasma advantages for mohair fibers in textile applications, *Fibers and Polymers*, 11(4):580-585.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Duran, K., Özdemir, D. ve Namlıgöz, E.S.,** 2007, İpek liflerindeki serisinin enzimatik olarak uzaklaştırılması, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 3:182-186.
- Eiben, Cs. and Szabó, L.,** 1994, Study on wool production in male angora rabbits, *Egyptian Journal of Rabbit Science*, 4(2):31-32.
- Emsen, H.,** 1996, Kürk Hayvancılığı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 238s.
- Ertekin, G. ve Marmaralı, A.,** 2011, Askı ve atlamanın düz örgü kumaşların ısı konfor özelliklerine etkileri, *Tekstil ve Mühendis*, 18(83):21-26.
- Eyüboğlu, A.T.,** 2005, Angora Yününün (WA) Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 166s.
- Fanger, P.O.,** 1972, Thermal Comfort, McGraw-Hill, New York.
- Franck, R.R.,** 2001, Silk, Mohair, Cashmere and Other Luxury Fibres, Published by Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 254p.
- Garnsworthy, R. K., Gully, R. L., Kandiah, R. P., Kennis, P., Mayfield, R. J., and Westerman, R. A.,** 1988, Understanding the causes of prickle and itch from the skin contact of fabrics, *Austr. Textiles*, 8(4):26-29.
- Gülümser, G.,** 1983, Türkiye’de İlkbahar ve Güz Üretimi Yapılan Bölgelerde Elde Edilen İpek Koza ve Liflerinin Bazı Önemli Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Gür, M.,** 2007, Yuvarlak Örmeye Kumaşlarda En – Çekmezlik – Gramaj Seminer Notları, İstanbul.
- Harmancıoğlu, M.,** 1974, Lif Teknolojisi (Yün ve Diğer Deri Ürünü Lifler), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:224, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 311s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- He, W. and Wang, X.**, 2002, Mechanical behavior of irregular fibers: Part III: flexural buckling behavior, *Textile Research Journal*, 72:573-578.
- Holt, C. and Scott, S.**, 1997. "A Survey of Suri Alpaca Fleece Characteristics", <http://www.suriheadquarters.com/images/library/surifleece.pdf> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Hu, J., Li, Y. and Wong, A.**, 2003, "A New Test Method to Measure Liquid Moisture Management Properties of Textiles", The Fiber Society Symposium, Advanced Flexible Materials and Structures: Engineering with Fibers, June 30- July 2, Loughborough, UK, pp.133-134.
- Hu, J., Li, Y., Yeung, K., Wong, A.S.W. and Xu, W.**, 2005, Moisture management tester: A method to characterize fabric liquid moisture management properties, *Textile Research Journal*, 75 (1):57-62.
- Hu, J.**, 2006, Characterization of Sensory Comfort of Apparel Products, Ph.D. Thesis, Institute of Textiles and Clothing, The Hong Kong Polytechnic University, 256p.
- International Llama Association**, 1993, Llama Wool, International Llama Association Educational Brochure#9, http://www.snyderqualityllamas.com/Brochures/Llama_Wool.pdf (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Johnson, N.A.G., Wood, E.J., Ingham, P.E., McNeil, S.J. and McFarlane, I.D.**, 2003, Wool as a technical fiber, *Journal of Textile Institute*, 94(3):26-40.
- Johnson, N.A.G. and Russell, I.M.**, 2009, Advances in Wool Technology, Woodhead Publishing in Textiles: Number 72; Chapter 11, Holcombe, B., Wool Performance Apparel For Sport, CRC Press, Woodhead Publishing Limited, Cambridge England, 331p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kanat, E., Süpüren, G., Çay, A., Gülümser, T. ve Tarakçıoğlu, I.,** 2006, Termofizyolojik konfor özellikleri geliştirilmiş lifler, *Tekstil ve Konfeksiyonda Görünüm*, 134:78-85.
- Karaguzel, B.,** 2004, Characterization and Role of Porosity in Knitted Fabrics, Master Thesis, North Carolina State University, Department of Textile Engineering, Chemistry and Science, 132p.
- Khishigsuren, A., Nakajima, M. and Takahashi, M.,** 2002, Using sodium bisulfite as a rinsing auxillary in bleaching cashmere, *Textile Research Journal*, 72(1):51-54.
- Ko, F.K., Kawabata, S., Inoue, M., Niwa, M., Fossey, S. and Song, J.W.,** 2011., “Engineering Properties Of Spider Silk”, (MIT). http://web.mit.edu/course/3/3.064/www/slides/Ko_spider_silk.pdf (Erişim Tarihi: Ocak 2012)
- Koçak, Ç. ve Taşkın, T.,** 2004, Kürk Hayvancılığı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 561, İzmir, 207s.
- Koçak, Ç.,** 2003, Ankara Tavşanı Yetiştiriciliği, TAYEK/TYUAP Hayvancılık Grubu Bilgi Aışveriş Toplantısı Bildirileri, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:110, İzmir.
- Kurbak, A.,** 1982, Some Effects of Substituting A Presser-Foot For Take-Down Tension In Weft Knitting, Ph.D. Thesis, University of Leeds.
- Langley, K.D. and Kennedy, T.A.,** 1981, The identification of specialty fibers, *Textile Research Journal*, 51(11):703-709.
- Lawson-Hemphill Inc.,** 2005a, Introduction to CTT Testing Page 1.
- Lawson-Hemphill Inc.,** 2005b, Introduction to YAS Testing Page 2.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Leeder, J.D., McGregor, B.A. and Steadman, R.G.**, 1998, Properties and Performance of Goat Fibre, A Review and Interpretation of Existing Research Results, RIRDC Publication No 98/22, RIRDC Project No ULA-8A.
- Liu, X. and Wang, X.**, 2007, A comparative study on the felting propensity of animal fibers, *Textile Research Journal*, 77(12):957–963.
- Lloyd instruments**, <http://www.lloyd-instruments.co.uk/products/MaterialSystems.cfm>, (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Long, L. and Wei, Z.**, 2004, Study on pilling test of cashmere knitted fabrics, *FIBER*, 60(9):266-270.
- Long, L. and Wei, Z.**, 2006, Analysis on the pilling factors of cashmere knitted fabric, *Fibers and Polymers*, 7(2):213-216.
- Madran, T.**, 1995, Tekstil Lif Teknolojisi, TUMATEKS yayınları, Adana.
- Makinson, K. R.**, 1964, Felting: the present picture. Recent observations on the mechanism of felting, *Wool Sci. Rev.*, 24:34–48.
- Makinson, K. R.**, 1979, Shrinkproofing of Wool, New York Marcel Dekker Inc., 379p
- Mayfield, R.J.**, 1987, Preventing prickly, *Textile Horiz.*, 7(11):35-36.
- McDonald, B.J.**, 1988, Estimation of cashmere production from cashmere fibre length in goats, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 28(1):37-39.
- McGregor, B.A.**, 1988. Effects of different nutritional regimens on the productivity of Australian cashmere goats and the partitioning of nutrients between cashmere and hair growth. *Aust. J. Exp. Agric*, 28: 459-467
- McGregor, B.A.**, 2002, Australian Cashmere -Attributes and Processing, A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, Publication No.02/112, Project No. DAV-98A, ISBN 0642 58511 3, ISSN 1440-6845, Rural Industries Research and Development Corporation.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- McGregor, B.A. and Postle, R.,** 2008, Mechanical properties of cashmere single jersey knitted fabrics blended with high and low crimp superfine merino wool, *Textile Research Journal*, 78(5):399-411.
- Mercer, E. H. and Makinson, K. R.,** 1947, The frictional properties of wool and other textile fibers, *J. Textil. Inst.*, 38:227–240.
- Mohair Council,** 2011. <http://www.mohairusa.com/> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Morton, W.E. and Hearle, J.W.S.,** 2008, Physical Properties of Textile Fibres, Woodhead Publishing in Textiles: Number 68, CRC Press, Boca Raton Boston New York Washington, DC, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 746p.
- Mueller, J.,** “Special Animal Fibers in South America”, <http://www.inta.gov.ar/bariloche/info/documentos/animal/lanas/Ct%20536.pdf> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Nagal, K.,** 2006, Assessment of Physical Properties of Camel and Goat Hair, Master of Home Science in Textiles and Apparel Designing, Department of Textiles And Apparel Designing College of Rural Home Science, University of Agricultural Sciences, Dharwad, 99p.
- Namlıgöz S.E. ve Çoban S.,** 2005, Termofizyolojik giysi konforu ve test cihazları, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 4: 245-252.
- Nomadyarns,** 2011. <http://www.nomadyarns.com/images%5Cnyspinoff.pdf> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Naylor, G.R.S., Veitch, C.J. and Mayfield, R.J.,** 1992, Fabric-evoked prickle, *Textile Res. J.*, 62(8):487-493.
- Naylor, G.,** 2003, A Measured Approach Aids Wool Comfort, *Farming Ahead*, No. 143 December, pp. 50-51.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Odabaşioğlu, F., Küçük, M. and Yılmaz, O.,** 2009, Investigation of mohair production, clean yield, and fibre characteristics in coloured mohair goat and F1 cross-bred kids of angora goat $\times$ coloured mohair goat, *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 33(1):7-13.
- Ogulata, R.T. and Mavruz, S.,** 2010, Investigation of porosity and air permeability values of plain knitted fabrics, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 18(5):71-75.
- Oglakcioglu, N., Celik, P., Bedez Ute, T., Marmarali, A. and Kadoglu, H.,** 2009, Thermal comfort properties of angora rabbit/cotton fiber blended knitted fabrics, *Textile Research Journal*, 79(10) 888-894.
- Oğlakcioğlu, N. ve Marmaralı, A.,** 2010, Rejenere selüloz liflerinin kompresyon çoraplarının ısı konfor özelliklerine etkisi, TMMOB Tekstil Mühendisleri Odası, *Tekstil ve Mühendis*, 17(77).
- Öktem, T. ve Atav, R.,** 2007, Tiftik (Ankara Keçisi) liflerinin üretimi ve kullanım alanları, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17(1):9-14.
- Özdil N., Süpüren G. ve Özçelik, G.,** 2009, Farklı materyallerden üretilen örme kumaşların çok yönlü nem iletim özellikleri (Bölüm1), *Tekstil Teknoloji*, 14(156):172-186.
- Özdil, N.,** 2008, Çoraplarda ısı konfor özellikleri üzerine bir çalışma, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2:154-158.
- Öztürk, A. ve Örkiz, M.,** 1990, Ankara keçilerinde yüz örtülülüğü yönünde yapılacak seleksiyonla tiftik verim ve kalitesini yükseltme imkanları, *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 30 (1-4):57-68.
- Peruhandicraft,** <http://www.peruhandicraft.com/alpaca-huacaya.htm> (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Peterson, A.D. and Gherardi, S.G.,** 1996, Measurement of cashmere yield and mean fibre diameter using the optical fibre diameter analyser, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 36(4):429-435.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Qian,K., Li, H., Cao, H., Yu, K. and Shen, W.,** 2010, Measuring the blend ratio of wool/cashmere yarns based on image processing technology, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, 18(4):35-38.
- Rafat, S.A., Rochambeau, H.D., Brims, M., Thébault, R.G., Deretz, S., Bonnet, M. and Allain, D.,** 2007, Characteristics of Angora rabbit fiber using optical fiber diameter analyzer, *J Anim Sci.*, 85:3116–3122.
- Robson, D.,** 2000, Animal fiber analysis using imaging techniques Part II: Addition of scale height data, *Textile Research Journal*, 70(2):116-120.
- Roets, M.,** 2004, From folklore to Feasibility: Commercialisation of South Africa's Indigenous Goats, Chapter 6: Cashmere Product Development, pp. 143- 151, PhD Study, In the Department of Agricultural Economics, Extension and Rural Developement, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria.
- Safley, M.** “The Wool Industry Faces a Prickly Question: Are People Allergic to Wool?” <http://www.merrill.org/alabamaalpacas/library/WoolIndustry.pdf> (Erişim Tarihi: 06 Şubat 2010)
- Saville, B.P.,** 1999, Physical Testing of Textiles, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge England, ISBN 0849305683, 310p.
- Schlink, A.C. and Liu, S.M.,** 2003, Angora rabbits A potential new industry for Australia, A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, CSIRO Livestock Industries, RIRDC Publication No 03/014, RIRDC Project No CSA-19A, 34 p.
- Schlink, T.,** 2002, Time to Breed Low-shrinkage, Easy Care Wool, *Farming Ahead*, 132 (Dec), 1–2(2002).
- SDL ATLAS,** 2008, PillGrade, Automated 3D Pilling & Fuzz Grading System, Operation Manuel, SDL ATLAS Textile Testing Solutions, LineTech Industries, Inc.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Shi, X. and Yu, W.**, 2008, A new classification method for animal fibers, *2008 International Conference on Audio, Language and Image Processing*, Vols 1 and 2, Proceedings, pp.206-210.
- Simile C.B.**, 2004, Critical Evaluation of Wicking In Performance Fabrics, Master Thesis, Georgia Institute of Technology, 79p.
- Smirfitt, J.A.**, 1965, Worsted 1x1 Rib Fabrics, Part I. Dimensional Properties, *Journal of the Textile Institute*, Vol. 56 (5), pp. 248-259.
- Simpson, W.S. and Crawshaw, G.H.**, 2002, Wool: Science and Technology, CRC Press, Boca Raton, Boston New York Washington, DC, Woodhead Publishing Limited in Association with The Textile Institute, Cambridge England, 368p.
- Singh, V.K. and Patni, P.C.**, 2004, Camel hair : Its textile applications, *Paper presented in International Conference in Sadri Raj*, 23-25 November 2004.
- Soe, A.K., Matsuo, T., Takahashi, M. and Nakajima, M.**, 2003, Compression of plain knitted fabrics predicted from yarn properties and fabric geometry, *Textile Research Journal*, 73(10):861-866.
- Solaiman, S.G.**, 2010, Goat Science and Production, Wiley-Blackwell A John Wiley & Sons, Inc., Publication, 444p.
- Sülar, V.**, 2005, Kumaş Tutumunun Ölçülebilir Kumaş Özelliklerinden Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 269s.
- Speciation.net**, <http://www.speciation.net/Database/Instruments/JEOL/JSM6060LV-;i46> (Erişim tarihi: Ocak 2012)
- Şengonca, M. ve Koşum, N.**, 2005, Koyun ve Keçi Yetiştirme (Keçi Yetiştirme ve Islahı), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 563, İzmir, 275s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tarakçıoğlu, I.**, 1996, Tekstil Terbiyesi ve Makineleri, Bornova-İzmir, Cilt: 2, , 102s.
- Tester, D.H.**, 1987, Fine structure of cashmere and superfine merino wool fibers, *Textile Research Journal*, 57(4):213-219.
- Textechno**,
http://www.textechno.com/cms/index.php?option=com_content&view=article&catid=13%3Asinglefibre&id=23%3Afavigraph&Itemid=50&lang=en
 (Erişim Tarihi: 01.05.2011)
- USTER® TESTER 5**-Tüylülük Mart 2007 Eğitim Notları
- Vineis, C., Aluigi, A. and Tonin, C.**, 2008, Morphology and thermal behaviour of textile fibres from the hair of domestic and wild goat species, *AUTEX Research Journal*, 8(3):68-71.
- Von Bergen, W.**, 1963, Specialty Hair Fibres, Wool Handbook, Vol.1, 3rd Ed. Interscience.
- Wang, X., Wang, L., Liu, X. and Wang, H.**, 2004, The Softness Of Alpaca Fibres, Australian Alpaca Industry National Conference, Tasmania, Australia, 20-22 August, Australian Alpaca Association, pp. 71-75
- Wang, X. and Chang, L.**, 2006, The hairiness of worsted wool and cashmere yarns and the impact of fiber curvature on hairiness, *Textile Research Journal*, 76(4):281-287.
- Wikipedia**, http://es.wikipedia.org/wiki/Camelus_bactrianus (Erişim tarihi: 01 Mayıs 2011)
- Woolmark Company**, www.wool.com (Erişim Tarihi: 01.05.2011)
- Wortmann, F.J., Wortmann, G. and Greven, R.**, 2000, Mechanical profilometry of wool and mohair fibers, *Textile Research Journal*, 70(9):795-801.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yazıcıoğlu, T.**, 1973, Tavşan Kürk ve Liflerinin Özellikleri ve Değerlendirilmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 233, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Yıldız, D., Gültiken, M.E. ve Bolat, D.**, 2004, Ankara keçisi tiftiğinin taramalı elektron mikroskobu ile incelenmesi, *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 51:225-227.
- Zahn, H.**, 1990, The role of mohair in keratin fibre research, *Proceeding Second International Symposium on Speciality Animal Fibers*, 14th-18th October, Aachen, 195-218.
- Zhang, J., Palmer, S. and Wang, X.**, 2010, Identification of Animal Fibers with Wavelet Texture Analysis, *Proceedings of the World Congress on Engineering 2010*, Vol I, June 30 - July 2, London, U.K.
- Zhang, Y.Q., Tao, M.L., Shen, W.D., Zhou, Y.Z., Ding, Y., Ma, Y. and Zhou, W.L.**, 2004, Immobilization of l-asparaginase on the microparticles of the natural silk sericin protein and its characters, *Biomaterials*, 25(17):3751-3759.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında İzmir’de dünyaya gelen Gamze SÜPÜREN MENGÜÇ, T.C. vatandaşıdır. Lise eğitimini İzmir Kız Lisesi’nde okul ikincisi olarak tamamlamıştır. 2000 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü’nü kazanarak yüksek öğrenimine başlamış ve öğrenimini 2005 yılında tamamlayarak “Tekstil Mühendisi” unvanı almaya hak kazanmıştır. 2005-2006 yılları arasında TÜBİTAK Tekstil Araştırma Merkezi’nde uzman yardımcısı olarak görev yapmıştır. 2007 yılında E.Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde yüksek lisans öğrenimini tamamlayarak “Tekstil Yüksek Mühendisi” unvanı almıştır. 2006 yılından beri, E.Ü. Emel Akın Meslek Yüksekokulu’nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evlidir. İngilizce ve Almanca bilmektedir.