

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DÖŞEMELİK KUMAŞLARIN KULLANIM
PERFORMANSLARINI VE AŞINMA
DAYANIMLARINI ETKİLEYEN ŞÖNİL İPLİK
PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Ayşin Dural EREM**

Anabilim Dalı : TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ

Programı : TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ

HAZİRAN 2006

ÖNSÖZ

Dünya şönül ürünler pazarında önemli bir yere sahip olan Türkiye'nin, bu pazardaki payını arttırması ve yerini sağlamlaştırması ürettiği ürünlerin kullanım performanslarının iyi olmasına bağlıdır. Bunun içinde şönül ipliğin parametrelerinin kumaşların kullanım performanslarına etkileri iyi bilinmeleri ve kullanım sırasında çıkabilecek problemler önceden tahmin edilip giderilmeye çalışılmalıdır.

Bu nedenlerden yola çıkararak, hem üreticilere, hem de benzer çalışmalar yapmak isteyen meslektaşlarıma ve  ğrenci arkadaşlarıma bir kaynak oluşturmak amacıyla hazırlanan deneysel araştırmalar ve bunların sonuçlarını içeren bu tezin ortaya çıkması sırasında değerli yardımlarını ve desteğini benden esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Emel ÖNDER' e, bana işletmede her türlü olanağı sağlayan Deta Tekstil fabrikası genel müdürü Nebil Dural'a ve işletme müdürü Nesrin Bilgin'e ve tüm çalışanlarına, testlerim sırasında bana yardımcı olan  T  tekstil laboratuvarı çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Haziran, 2006

Ayşın Dural EREM

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GENEL BİLGİLER	1
	1
1.1. Giriş	1
1.2. Döşemelik kumaşlar	2
1.2.1. Döşemelik Kumaşların Özellikleri ve Kullanım Alanları	2
1.2.2. Döşemelik Kumaşların Üretim Prosesleri	3
1.2.2.1. Döşemelik kumaşların Kancalı Tezgahlarda Dokunması	3
1.2.2.2. Döşemelik Kumaşların Mekikçikli Tezgahlarda Dokunması	5
1.2.3. Döşemelik Kumaşların Yapıları ve Desenlendirilmeleri	6
1.2.3.1. Döşemelik Kumaşların Yapıları	6
1.2.3.2. Döşemelik Kumaşların Desenlendirilmesi	10
1.2.4. Döşemelik Kumaşlara Uygulanan Apre İşlemleri	12
1.2.5. Döşemelik kumaşlara Uygulanan Kalite Testleri	13
1.2.5.1. Dikiş kayması testi	13
1.2.5.2. Aşınma dayanım testi	13
1.2.5.3. Ters aşınma ile hav kaybı testi	13
1.2.5.4. Yüzey hav kaybı testi	14
1.2.5.5. Su haslığı	14
1.3. Şönil Kumaşlar	14
1.3.1. Şönil Kumaşların Özellikleri	14
1.3.1.1. Şönil Kumaşların Döşemelik Sektöründe Tercih Edilen Yönleri	14
1.3.1.2. Şönil Kumaşların Döşemelik Sektöründe Zayıf Kalan Yönleri	15
1.3.2. Şönil Kumaşların Kullanım Alanları	15
1.3.3. Şönil Kumaşların Dokuma Makinelerinde Üretimi	17
1.3.4. Şönil İplikler	17

1.3.4.1. Şönil İpliklerin Yapısı	17
1.3.4.2. Şönil İpliklerin Üretimi	18
1.3.4.3. Şönil İpliklerin Özellikler	22
1.4. Sentetik Havlı Şönil Ürünlerin İthalat ve İhracat Değerleri	22
1.5. Konun Önemi ve Çalışmanın Amacı	23
2. ŞÖNİL İPLİK VE KUMAŞLARLA İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	25
2.1. Şönil İpliklerle İlgili Yapılmış Çalışmalar	25
2.2. Şönil Kumaşlarla İlgili Yapılmış Çalışmalar	26
3. DENEYSEL ÇALIŞMA	29
3.1. Malzeme	29
3.1.1. Numune Kumaşlarda Kullanılan Şönil İplikler	29
3.1.2. Numune Şönil Kumaşlar	30
3.1.2.1. Numune Kumaşların Üretimi	30
3.1.2.2. Numune Kumaşların Özellikleri	32
3.1.3. Deney Planı	33
3.2. Uygulanan Testler	35
3.2.1. İplik Numarası Tespiti	35
3.2.2. İplik Bükümünün Tespiti	35
3.2.3. Hav Uzunluğu Tespiti	35
3.2.4. İplik Mukavemet Testi	36
3.2.5. Gramaj Ölçümü	36
3.2.6. Atkı ve Çözümlü Sıklığının Tespiti	36
3.2.7. Aşınma Dayanımı Tespiti	36
3.2.7.1. Kütle kaybını tayini	36
3.2.7.2. Görünüştaki değişikliğin değerlendirilmesi	37
3.2.8. Yırtılma Mukavemeti Testi	37
3.2.9. Kopma Mukavemeti Testi	37
3.2.10. Boncuklaşma Testi	37
3.2.11. Boyutsal Değişim Değerleri	37
3.3. İstatistiksel Değerlendirme Metotları	38

4. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	40
4.1. Şönül İplik Özellikleri	40
4.2. Kumaş Konstrüksiyon Değerleri	41
4.3. Aşınma Dayanımı Değerleri	41
4.3.1. Kütle Kaybı	41
4.3.2. Görüntü Analizi Sonuçları	51
4.4. Boyutsal Değişim Sonuçları	55
4.5.Yırtılma Mukavemeti Sonuçları	61
4.6. Kopma Mukavemet Sonuçları	67
4.7.Boncuklaşma Sonuçları	73
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	74
KAYNAKLAR	77
EKLER	80
ÖZGEÇMİŞ	89

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa no</u>
Tablo 1.1: Sentetik liflerden havlı şönil ürünlerin Dünya ihracatı	23
Tablo 1.2: Sentetik liflerden havlı şönil ürünlerin Dünya ithalatı	23
Tablo 3.1: Numune kumaşların kodlaması.....	32
Tablo 3.2: Deney Planı.....	34
Tablo 3.3: Numune kumaşlara uygulanan testler.....	34
Tablo 4.1: İplik özellikleri.....	40
Tablo 4.2: Şönil ipliğin ortalama kopma mukavemeti ve kopma uzaması.....	40
Tablo 4.3: Kumaş ölçülen konstrüksiyon değerleri.....	41
Tablo 4.4: Aşınma sonucu meydana gelen ortalama kütle kayıpları.....	42
Tablo 4.5: Ortalama boyutsal değişim değerleri.....	56
Tablo 4.6: Kumaşın atkı yönündeki çekmelerinin varyans analizi sonuçları...	57
Tablo 4.7: Ortalama yırtılma mukavemeti sonuçları	61
Tablo 4.8: Yırtılma mukavemetleri için varyans analizi sonuçları.....	63
Tablo 4.9: Yıkanmış kumaştaki ortalama yırtılma mukavemeti kaybı.....	66
Tablo 4.10: Ortalama kopma mukavemeti sonuçları.....	67
Tablo 4.11: Kopma mukavemetinin varyans analizi sonuçları.....	67
Tablo 4.12: Yıkanmış kumaştaki ortalama kopma mukavemeti kaybı.....	73
Tablo A.1: Aşınma sonucu meydana gelen kütle kayıpları	80
Tablo A.2: Aşınma sonucu meydana gelen kütle kayıpları	81
Tablo A.3: Aşınma sonucu meydana gelen kütle kayıpları.....	82
Tablo B.1: Boyutsal değişim sonuçları.....	83
Tablo C.1: Yırtılma mukavemeti değerleri.....	85
Tablo D.1: Kopma mukavemet sonuçları.....	87

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa no

Şekil 1.1.	Kancalı dokuma makinesinin kanca tertibatı.....	3
Şekil 1.2.	Çift esnek kancalı sistemlerde atkı kaydı.....	4
Şekil 1.3.	Çift kanca tertibatı.....	5
Şekil 1.4.	Mekikçikli dokuma makinesinin atkı atma tertibatı.....	6
Şekil 1.5.	Mekikçikli tezgahta mekikçik ile atkının atılması.....	6
Şekil 1.6.	Saten örgü üzerinde ekstra çözgü ile elde edilen puan efekti.....	7
Şekil 1.7.	Ekstra atkılı puan efekti ve kumaş yüzeyindeki görüntüsü.....	8
Şekil 1.8.	Ekstra atkı ve çözgülü motifli kumaşlar.....	8
Şekil 1.9.	Çözgü takviyeli ve atkı dolgulu kumaş yapısı.....	9
Şekil 1.10.	Elektronik jakar prensibi.....	11
Şekil 1.11.	Döner armürün çalışma prensibi.....	12
Şekil 1.12.	Şönil döşemelik kullanılmış kanepe	16
Şekil 1.13.	Şönil oyuncaklar.....	16
Şekil 1.14.	Şönil ev tekstili ürünleri.....	16
Şekil 1.15.	Şönil kumaştan yapılmış giysiler	17
Şekil 1.16.	Şönil ipliği yapısı.....	17
Şekil 1.17.	Şönil ipliğin genel görünüşü.....	18
Şekil 1.18.	Şönil makinesinde şönil ipliğinin oluşumu.....	19
Şekil 1.19.	Yuvarlak kontrplak ve kalibre	20
Şekil 3. 1.	Hammadde tipleri.....	29
Şekil 3. 2.	Kafa tertibatı.....	30
Şekil 3. 3.	Şönil makinesinin teknik çizimi	30
Şekil 3. 4.	Numune kumaşların örgü raporu.....	31
Şekil 4.1.	11111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı.....	42
Şekil 4.2.	11112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	43
Şekil 4.3.	21111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	43
Şekil 4.4.	21112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	44
Şekil 4.5.	31111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	44
Şekil 4.6.	31112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	45
Şekil 4.7.	12111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	45
Şekil 4.8.	12112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	46
Şekil 4.9.	11211 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	46
Şekil 4.10.	11212 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	47
Şekil 4.11.	11121 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	47
Şekil 4.12.	11122 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı	48
Şekil 4.13.	Kumaşların aşınmaya bağlı kütle kayıplarının karşılaştırılması.....	48
Şekil 4.14.	Hammaddeye bağlı kütle kaybı değişimi.....	49
Şekil 4.15.	Numaraya göre kütle kaybı değişimi.....	49
Şekil 4.16.	Büküme bağlı olarak kütle kaybı değişimi.....	50

Şekil 4.17. Hav uzunluğuna bağlı kütle kaybı değişimi.....	50
Şekil 4.18. Sıklığa bağlı kütle kaybı değişimi.....	51
Şekil 4.19. 11111 kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri.....	51
Şekil 4.20. 11112 kodlu kumaşın ilk ve 12500 ile 20000 devirdeki görüntüleri.....	52
Şekil 4.21. 21111 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri	52
Şekil 4.22. 21112 kodlu kumaşın ilk ve 15000 ile 20000 devirdeki görüntüleri.....	52
Şekil 4.23. 31111 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri.....	53
Şekil 4.24. 31112 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri	53
Şekil 4.25. 12111 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri.....	53
Şekil 4.26. 12112 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri.....	54
Şekil 4.27. 11211 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 15000 devirdeki görüntüleri	54
Şekil 4.28. 11212 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 10000 devirdeki görüntüleri.....	54
Şekil 4.29. 11121 kodlu kumaşın ilk ve 12500 ile 20000 devirdeki görüntüleri.....	55
Şekil 4.30. 11122 kodlu kumaşın ilk ve 12500 ile 20000 devirdeki görüntüleri	55
Şekil 4.31. Hammaddeye bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim.....	58
Şekil 4.32. Numaraya bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim.....	59
Şekil 4.33. Büküme bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim	59
Şekil 4.34. Hav uzunluğuna bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim	60
Şekil 4.35. Sıklığa bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim.....	60
Şekil 4.36. Hammaddeye bağlı yırtılma mukavemeti değişimi.....	63
Şekil 4.37. Numaraya bağlı yırtılma mukavemeti değişimi.....	64
Şekil 4.38. Büküme bağlı yırtılma mukavemeti değişimi.....	64
Şekil 4.39. Hav uzunluğuna bağlı yırtılma mukavemeti değişimi.....	65
Şekil 4.40. Sıklığa bağlı yırtılma mukavemeti değişimi.....	65
Şekil 4.41. Hammaddeye bağlı kopma mukavemeti değişimi.....	69
Şekil 4.42. Hav uzunluğuna göre kopma mukavemeti değişimi.....	69
Şekil 4.43. Büküme göre kopma mukavemeti değişimi.....	70
Şekil 4.44. Hav uzunluğuna göre kopma mukavemeti değişimi.....	70
Şekil 4.45. Sıklığa göre kopma mukavemeti değişimi.....	71
Şekil 4.46. Hammadde ve sıklığın atkı kopma mukavemetine ikili etkisi.....	71
Şekil 4.47. Numara ve sıklığın atkı kopma mukavemetine ikili etkisi.....	72
Şekil 4.48. Büküm ve sıklığın atkı kopma mukavemetine ikili etkisi.....	72

DÖŞEMELİK KUMAŞLARIN KULLANIM PERFORMANSLARINI VE AŞINMA DAYANIMLARINI ETKİLEYEN ŞÖNİL İPLİK PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Şönil iplik döşemelik sektöründe özellikle de ekstra iplikli yapılarda giderek artan bir kullanıma sahiptir. Ancak henüz bu konuda yayınlanmış bilimsel makale sayısı oldukça azdır. Mevcut çalışmalarda genellikle şönil ipliklerden mamul döşemelik kumaşların aşınma dayanımı üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada şönil ipliğin yapısal özelliklerindeki değişimlerin ve farklı atkı sıklıklarının döşemelik sektörde kullanılan şönil kumaşların kullanım performanslarına etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bu çalışmada malzeme, numara, büküm ve hav uzunluğu bakımından farklılaşan altı çeşit iplik üretildi. Üretilen ipliklerin hammaddeleri akrilik, polyester ve viskondu. İplik numaraları ise Nm4 ile Nm5 di. Büküm değerleri 750 T/m ile 900 T/m ve hav uzunlukları da 0,8 mm ile 1,2 mm olarak üretildi. Daha sonrada bu ipliklerin her biri ile 13 tel/cm ve 18 tel/cm sıklıkta olmak üzere 12 farklı kumaş dokundu. Dokunan her bir kumaşın aşınma dayanımı, yırtılma mukavemeti, kopma mukavemeti, boncuklaşma ve boyutsal değişim özellikleri ilgili standartlara uygun olarak test edildi. Elde edilen sonuçlarda istatistiksel metotlara göre değerlendirildi. Ayrıca aşınmış kumaşların yüzey görüntülerini değerlendirmek için mikro projeksiyon cihazı ile çekim yapıldı.

Elde edilen sonuçlar ışığında yapısal özelliklerle bağlantılı olan kullanım parametreleri belirlenmiştir. Bunların kumaşın kullanım performansına etkileri yorumlanmıştır. Bu yorumlar sonucunda daha kaliteli ve uzun ömürlü döşemelik kumaşlar elde etmek için şönil ipliklerde kullanılması gereken hammadde, numara aralığı, büküm sınırları hav uzunluğu ve sıklık aralığı belirlenmiş ve bu parametrelerinin her birinin aşınma dayanımı, mukavemet ve boyutsal değişime etki dereceleri ortaya konmuştur

THE INFLUENCE OF CHENILLE YARN PARAMETERS ON THE UPHOLSTERY FABRIC PERFORMANCE AND ABRASION RESISTANCE

SUMMARY

Chenille yarn have an increasing usage in upholstery sector. But the literature on this topic focuses on the abrasion resistance of upholstery fabrics. The aim of this study was to determine the influence of chenille yarn manufacturing parameters and weft density of the fabric on the performance of upholstery fabrics.

In this study, six different yarn which have different material, number, twist and pile length were produced. The material types of produced yarns were acrylic, viscose and polyester. The produced yarns number was Nm 4 and Nm 5. The twist level of them was 750 T/m and 900 T/m. The pile length was 0,8 and 1,2 mm. Then each of these yarns were woven in 13 weft /cm and 18 weft /cm. The abrasion resistance, tear strength, breaking strength, pilling and shrinkage properties of woven fabrics was tested according to related test standards. The result of these tests were compared using statistical methods. Also the micro projection device was used to determine the changes on the fabric surface after abrasion resistance test.

After the end of the study, the yarn manufacturing parameters, which related with fabric performance were determine and the influence type of these parameters on the fabric performance was commented. After all these comments, chenille yarn material type, number and twist levels, pile length and weft density was determined for more quality and durable upholstery fabrics. The influence degree of all these yarn parameters on the abrasion resistance, strength and shrinkage behaviour of the fabric was proved.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Türkiye’de tekstil üretiminin ve ihracatının en önemli kalemlerinden biri dünyada da hala canlı bir sektör olan ev tekstilidir. Döşemelik kumaşlarda ev tekstili üretimi içinde önemli bir paya sahiptir. Döşemelik sektörü için en önemli iki parametre dayanıklılık ve estetikdir. Döşemelik kumaşların hem göze hoş görünmesini hem de senelerce kullanılabilmesini isteriz. Bu istekleri dikkate alan döşemelik sektörü yeni malzemeler kullanma yoluna gitmiştir. Son yıllarda döşemelik sektörde yaygın olarak fantezi iplikler kullanılmaya başlanmıştır.

Döşemelik sektöründe kullanılan fantezi ipliklerin başında hoş görünümleri ve dolgun hacimleriyle şönil iplikler gelir. Şönil ipliklerin ticari olarak üretilmeye başlaması 1970’leri bulmuştur. İlk zamanlar şönil iplikler normal iplik makinelerinde makine üzerinde yapılan çeşitli uyarlamalar sonucunda üretiliyordu. Günümüzde kullanılan modern şönil makineleri ise 1990’ların başında Avrupa ve Kuzey Amerika’da kullanılmaya başlandı [11].

Modern şönil makinelerinin kullanılmaya başlanması ile maliyetleri oldukça düşen şönil kumaşlara olan talep giderek arttı. Şönil kumaşlar başta döşemelik sektörü olmak üzere ev tekstili, oyuncak, ve hatta konfeksiyon imalatında kullanılmaya başlandı. Bu kullanımlarda özellikle de döşemelik sektöründe kumaşın belli bir performans göstermesi beklendiği için şönil kumaşların kullanım performanslarının belirlenmesi gerekliliği gündeme geldi.

Şönil kumaşların kullanım performanslarının büyük ölçüde şönil ipliklerin üretim parametrelerinden etkilendiği görüldü. Şönil ipliklerin havlarının malzeme tipi ve uzunluğu, şönil ipliğin bükümü şönil kumaşların kullanımları esnasındaki davranışlarını ve ömürlerini etkileyen en önemli faktörler arasında olduğu belirlendi. Bu çalışmada da şönil döşemelik kumaşların kullanım performansların etkileyen şönil ipliğin üretim parametreleri ve bunların etki dereceleri incelenecektir.

1.2. Döşemelik Kumaşlar

1.2.1. Döşemelik Kumaşların Özellikleri ve Kullanım Alanları

1. Yüksek aşınma dayanımı: Mobilyaları kaplayan döşemelik kumaşların dayanımı oldukça önemlidir. Mobilyalar kullanımları sırasında yüksek miktarda aşındırıcı kuvvetlere maruz kalırlar. Bu yüzden döşemelik kumaşlar aşınmaya karşı dayanıklı kumaşlardan üretilmelidir.

2. Yüksek ışık haslığı: Döşemelik kumaşlar genellikle cama yakın uzun süre güneş ışığına maruz kalıp renk solmasına ya da renk değişimine sebep olacak yerlere yerleştirilirler. Bu yüzden döşemelik kumaşların ışık haslığı yüksek kumaşlar olmaları istenir.

3. Yüksek dikiş kayma dayanımı: Dikiş kayması kumaş konstrüksiyonun uygun olmadığı atkı ve çözgü sıklığının çok düşük olduğu durumlarda ortaya çıkar ve döşemelik kumaşın kullanımı sırasında kumaşın dikiş arasından kayması gibi problemlere yol açar [3].

4. Yüksek sürtme haslığı: Mobilya kaplamasında kullanılan döşemelik kumaşların kullanım ömrünün uzun olması, kumaşın üst yüzeyinin görünüm özelliklerini uzun süre koruyabilmesi için sürtme haslığının yüksek olması istenir.

5. Yüksek yaş sürtme haslığı: Mobilya kaplamasında kullanılan döşemelik kumaşlar yıkanarak ya da silinerek temizlenir. Silinerek temizlendiği durumlarda silinen yerde renk değişimi ya da görünüm bozukluğu olmaması için kumaşı yüksek yaş haslığına sahip olması istenir.

6. Kolay bakım: Döşemelik kumaşların kullanılışlı olmasında bakım kolaylığı çok önemlidir. Döşemelik kumaşların yıkama ya da kuru temizlemeye uygun olması, yıkamadan sonra kolay kuruması ve ütü istememesi istenir.

7. Düşük dökümlülük ve tok tutum: Döşemelik kumaşlarla mobilyaların kaplanması sırasında kolay form verilebilmesi ve verilen formun korunması için döşemelik kumaşın dökümlülüğünün az olması ve kumaşın optimum sertlikte bir tutuma sahip olması istenir.

8. Yüksek lekeleme ve lekelenme dayanımı: Döşemelik kumaşların lekelenmesi çoğunlukla suyla olur. Polypropilen gibi hidrofobik lifler suyu çekmediklerinden lekeleme dayanımları yüksektir. Hidrofilik liflerin kullanıldığı kumaşlar ise suyu

eker ve lekelenmeye sebep olur. Bazı durumlarda ise dolgu malzemeleri nem çekip lekelenmelere sebebiyet verebilir. Bunun önüne geçmek için kumaşlara lekelenme dayanımı sağlayan apre yapılmalı ve kumaş ile dolgu malzemesi arasına nem önleyici bariyer konmalıdır [29].

9. Güç tutuşurluk: Döşemelik kumaşların yanmaya karşı dayanıklı olmasını isteriz. Bunun içinde g tutuşan lifler kullanabilir ya da bitmiş kumaşa güç tutuşurluk apresi yapabiliriz.

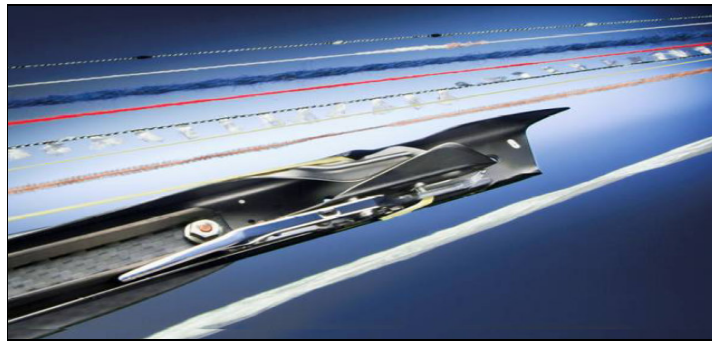
Döşemelik kumaşlar bu özellikleri sayesinde mobilya sektöründe, otomotiv sektöründe otomobillerin i dekorasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.2.2. Döşemelik Kumaşların retim Prosesleri

Döşemelik kumaşların dokunmasında genellikle kancalı ve mekikçikli dokuma makineleri kullanılır. Bunların içinde kancalı dokuma makineleri en çok tercih edilen dokuma makinesi tipidir.

1.2.2.1. Döşemelik kumaşların kancalı atkı atma mekanizması ile üretimi

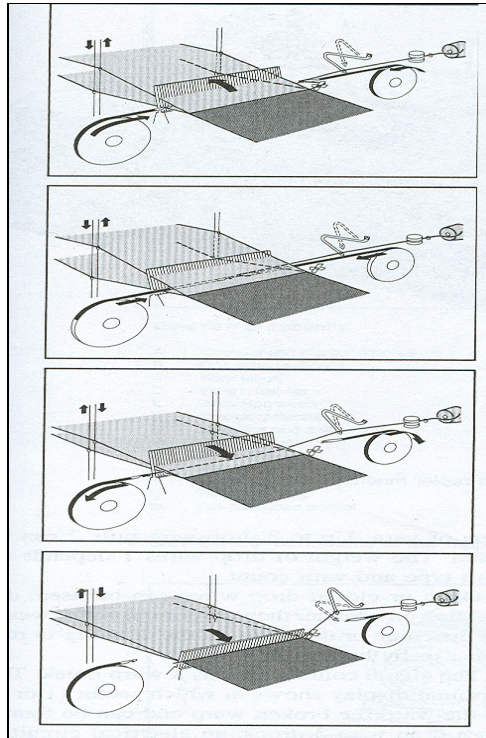
Mekiksiz dokuma sistemleri arasında pozitif olarak atkı kaydını gerçekleştiren kancalı dokuma makineleri ortaya çıktıkları günden beri olağanüstü gelişme göstermişler ve çok yaygınlaşmışlardır. Ancak kancalı dokuma makineleri hava jetli dokuma teknolojilerinin gelişmesinden sonra eski pazar paylarını kaybetmelerine rağmen hala esneklikleri sayesinde yaygın kullanım alanı bulmaktadırlar. Kancalı dokuma makinelerinin çalışma enleri 150 cm ile 460 cm arasında değişmektedir. Atkı atma hızları ise 1540 m/dakika ya kadar çıkmaktadır. Atkı da sekiz renk kullanılabilmektedir [23].



şekil 1.1: Kancalı dokuma makinesinin kanca tertibatı [24]

Bu sistemlerin en önemli özelliklerinden biri de tahrik tasarımlarını yönünden çok çeşitli çözüm olanaklarının bulunmasıdır. Kancalı dokuma makineleri sert ya da esnek kancalı olabilirler. Atkı atmayı sağlayan kancalar esnek bantlar ya da sert çubukların uçlarına takılarak atkının ağızlık içinde sevkini sağlarlar. Sert kancalı sistemlerde ipliğin ağızlık içindeki hareketine kılavuzluk edecek parçalara ihtiyaç yoktur. Sert kancalar sayesinde kalın ve ince çeşitli atkı ipliklerinin taşınması ve atılması güvenle ve hassas bir şekilde yapılır.

Esnek kancalı sistemlerde ise kancanın bağlı olduğu esnek bantlar toparlanıp uzayarak kancaların ileri geri hareketini sağlar. Bu sayede yerden kazanç sağlanır ancak atkı kontrolü sert kancalı sistemlere göre daha düşük olur. Esnek kancalar 25x1 mm ebadında dikdörtgen kesitli elastik çelik ya da plastikten yapılmış şeritlerdir. Bazı tezgahlarda esnek kancaların tefe üzerine kılavuzlamaya gereksinim duyulmadan atkıyı taşıyabilecek sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Bu durumda esnek kancanın bandı tarağın hemen dışında tezgah şasesine yerleştirilmiş kutu vasıtasıyla kılavuzlanmaktadır. Kanca ağızlıktan geçerken mekikli bir tezgahtakine oranla çok daha küçültülmüş olur. Ve fantezi iplikleri ve şönil ipliklerin dokunması kolaylaşır.



Şekil 1.2: Çift esnek kancalı sistemlerde atkı kaydı [23]



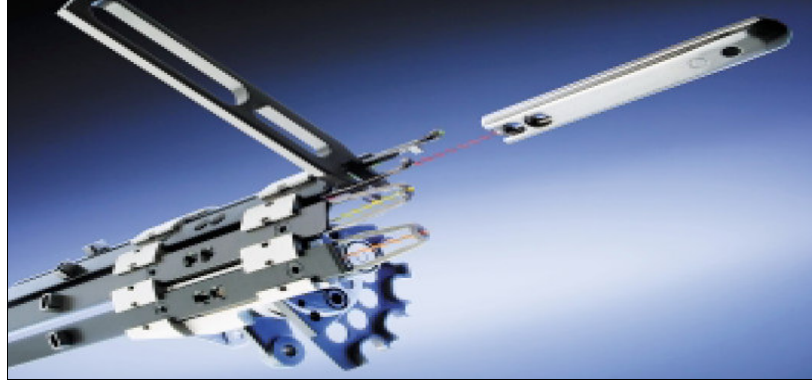
Şekil 1.3: Çift kanca tertibatı [24]

Bu makineler de atkı atma sistemleri tek kancalı ya da çift kancalı olabilir. Çift kancalı sistemler Tek kancalı sistemlerdeki gereksiz hareket kaybı ve yavaşlık dezavantajlarını ortadan kaldırdığı için daha çok tercih edilirler. Kancalı dokuma makinelerinde desenlendirme jakarlı ya da armürlü desenlendirme sistemleri ile yapılır. Çok karmaşık desenlerde jakarlı desenlendirme mekanizmaları tercih edilirken basit desenlerde ise armürlü desenlendirme mekanizmaları tercih edilir.

1.2.2.2. Döşemelik kumaşların mekikçikli atkı atma mekanizmaları ile üretimi

Mekikçikli dokuma makineleri çok çeşitli ürünleri üretebilmektedir. Bu makinelerin çalışma enleri 190cm den 540 cm kadar çıkabilmektedir. Atkı atma hızı ise 1300 m/dakikadır. Atkı da dört renk kullanılabilmektedir [23]. Döşemelik sektöründe kullanılan mekikçikli dokuma makinelerinin desenlendirilmesinde de armürlü ve jakarlı desenlendirme mekanizmaları kullanılır.

Atkı atma işlemi mekikçik sayesinde gerçekleştirilen dokuma makinelerinde mekikçiğin ağırlığı çok az olduğundan mekikçik kolayca yolundan çıkıp çözümlerin arasına girebilir. Bunu önlemek için atkı atma sırasında çözümlerin arasına giren bir kılavuzlama tertibatı ile mekikçik kılavuzlanır. Tefeye sabit biçimde bağlanmış olan kılavuzlama elemanları, çözgü sıklığını engellemeyecek ölçüde mümkün mertebe ince olmalıdır. Bunun yanında uçan mekikçiğin geçişini engelleyebilecek bir titreşim yapmayacak kadar da rijit yapmaları gerekir. Atkının ağızlığı taşınabilmesi için mekikçik atkırı ucundan yakalar ve ağızlık boyunca çeker [22].



Şekil 1.4: Mekikçikli dokuma makinesinin atkı atma tertibatı [24]

Atkının çok küçük bir yarıçapı olması yüzünden, atkının beslenmesi ve mekikçik tarafından yakalanması teknik olarak oldukça güçtür; besleme ve yakalama tertibatını çok dikkatli seçilmesi gerekir [27].



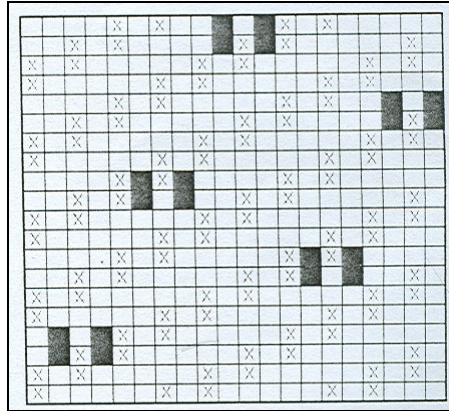
Şekil 1.5: Mekikçikli tezgahta mekikçik ile atkının atılması [24]

1.2. 3. Döşemelik Kumaşların Yapıları ve Desenlendirilmeleri

1.2.3.1. Döşemelik kumaşların yapıları

Döşemelik kumaşlar hemen her yapıda elde edilebilirler. Bu amaçla, ekstra çözgü, ekstra atkılı yapılar, birden çok rengin kullanıldığı yapılar, ekstra atkı ve çözgünün birlikte kullanıldığı yapılar motifli iki ya da üç katlı yapılar, dolgu iplikli güçlendirilmiş yapılar kullanılabilir. Bu tür büyük desenli çok sayıda çözgü hareketi gerçekleştiren kumaşların dokunması için büyük tasarım kapasitesi olan jakarlı tezgahlar kullanılır. Bu tezgahların bazılarında tasarım kapasitesini artırmak için özel düzenlemeler ek gücü çerçeveleri kullanılmaktadır [27].

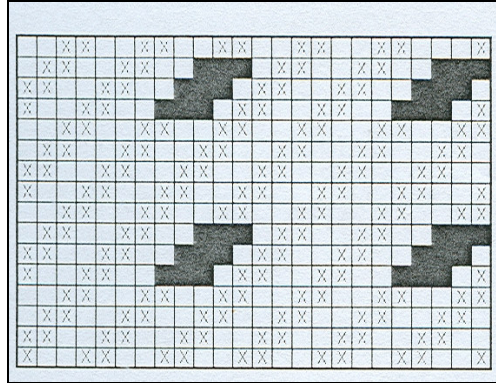
Ekstra iplikli yapılarda kumaşın asıl atkı ve çözgü iplikleri yanında özel iplikler kullanılarak kumaş yüzeyinde puan efektleri ve küçük motiflerin elde edildiği ekstra iplikli yapılar karmaşık yapıli kumaşlar sınıfına girer. Jakarlı tezgahlarda büyük motifli kumaşların dokunmasında ekstra iplikli yapıların kullanılması oldukça yaygındır. Ekstra iplikler temel kumaşı oluşturan ipliklerin arasına belirli bir düzende yerleştirilebildikleri gibi sadece motifi bulunacağı bölgelerde aralıklı olarak kullanılabilirler. Ekstra iplikler kumaşın sadece çözgü veya sadece atkı yönünde kullanılabilirler gibi her iki yönde birden de kullanılabilirler. Ekstra çözgüli yapılarda motif ekstra çözgü ipliklerinin kumaş yüzeyinde oluşturduğu çözgü atlamaları ile elde edilir. Ekstra iplikler desenin elde edileceği bölgede belirli bir düzen içinde kullanılır. Örneğin bir temel çözgüye karşı bir ekstra çözgü ya da iki temel çözgüye bir ekstra çözgü şeklinde düzenlemeler yapılabilir. Bu düzenlemeler 1:1, 1:2, 1:3 şeklinde gösterilebilir. Bu gösterimde ilk rakam ekstra iplik sayısını, ikinci rakam ise bu ekstra ipliğin üzerinde yer aldığı temel iplik sayısını gösterir. Çözgü yönündeki ekstra iplikler temel kumaşın sıklığını etkilemez. Ekstra çözgü iplikleri tarak dış boşluklarından fazladan geçirilir [27].



Şekil 1.6: Saten örgü üzerinde ekstra çözgü ile elde edilen puan efekti [27]

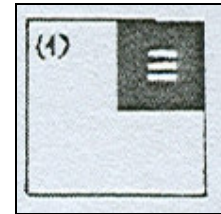
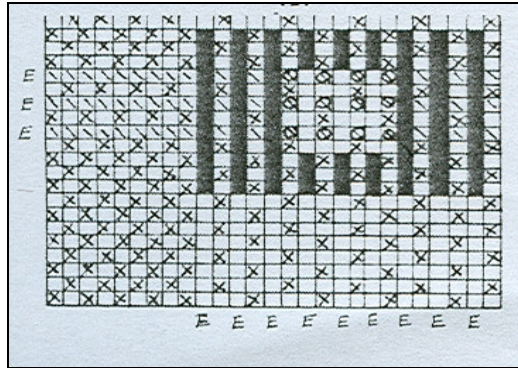
Ekstra atkılı yapılarda ekstra atkılar belirli bir düzen içinde temel atkılarının arasına yerleştirilir. Ekstra ipliklerin kumaş yüzeyine çıkarılması örgünün düzenlenme biçiminin bir sonucu olarak kendiliğinden olur; ancak bunu kolaylaştırmak için tefe vuruşunun biraz daha sert yapılması sağlanabilir. Ekstra atkılı yapılar, taharlamının basit yapılarda olduğu gibi yapılabilmesi nedeniyle büyük motifli jakar tasarımlarında yaygın olarak kullanılır. Ancak net çizgi efekti elde edilmek istendiğinde genellikle ekstra çözgüler tercih edilir. Bunu sebebi dokuma esnasında

özgülerin gergin oluşu nedeniyle ekstra çözgü atlamaları kumaş yüzeyinde daha düzgün olarak yer alır [27].



Şekil 1.7: Ekstra atkılı puan efekti ve kumaş yüzeyindeki görüntüsü [27].

Ekstra iplikler hem atkı hem de çözgü yönünde kullanılarak kumaş yüzeyinin tüm alanı içinde sık olarak yer alan motifler daha az miktarda atkı ipliğı kullanılarak elde edilebilir. Bunun için bazı yerlerde motif oluşturmak için ekstra çözgü, bazı yerlerde ekstra atkı kullanılacaktır. Bu yöntemle iç içe geçmiş iki renkli alandan oluşan motif efektleri ile hem atkı hem de çözgü yönünde oluşturulan çözgü efektleri elde edilir. Bu motiflerde ekstra atkının ekstra çözgü üzerinde kalması daha uygundur ama istenirse ekstra atkılarını kumaşın arkasına itmekte mümkündür [27].



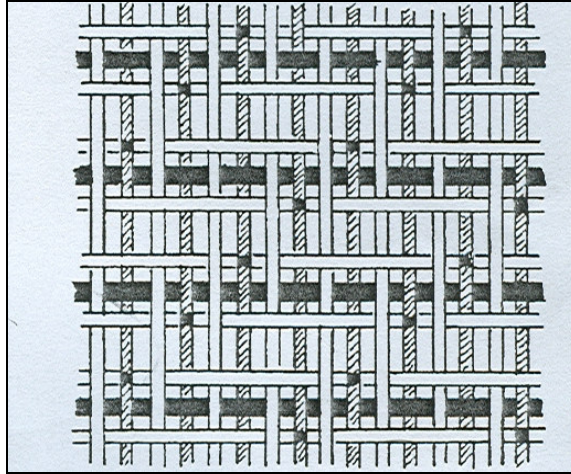
Şekil 1.8: Ekstra atkı ve çözgülü motifli kumaşlar [27]

Çift katlı kumaşlarda da atkı ve çözgü yönünde kullanılan ekstra ipliklerle basit figür efektleri elde edilebilir. Önce bu iplikler örgü figürünün oluşturulacağı yere uygun şekilde yerleştirildikten sonra, üzerlerinde iki kumaş katının ortasında yer almalarını sağlayan kaldırma işareti konur. Çift katlı kumaş örgüsü bu ekstra iplikler atlanarak uygulanır. Son olarak ekstra ipliklerin figür oluşturacak olan bölümleri, bu ipliklerin ekstra atkı ya da çözgü oluşturmaya göre uygun biçimde kumaş yüzeyine

çıkarılırlar. Başlangıçta, eğer ekstra atkı kullanılıyorsa, ekstra iplikler yüzey çözgülerinin altında, eğer ekstra çözgü kullanılıyorsa bunlar yüzey atkılarının altında, fakat arka atkılarının üstünde yer alacaklardır [27].

Güçlendirilmiş yapılar ise kumaşa ağırlık ve kalınlık kazandırmak için kumaşın arkasında yer alan yapılardır. Bu yapılarda kumaşa ek ağırlık ve sertlik kazandırmak için, takviye iplikleri yanında temel ipliklerle takviye iplikleri arasında ve kumaş dokusu içinde bunlara dik yönde yer alan kalın iplikler de kullanılabilir. Bu iplikler dolgu ipliği adını alır. Dolgu iplikleri, hem yalnız atkı ve yalnız çözgü takviyeli yapılarda hem de her iki yönde takviyeli yapılarda kullanılabilir [27].

Çözgü takviyeli kumaşlarda dolgu ipliği kullanılması kumaşa ağırlık vermek için çok kullanılan bir yöntemdir. Dolgu iplikleri çok sık olarak kullanıldıklarında kumaşa sertlik verdikleri halde seyrek olarak kullanıldıklarında kumaşa yumuşak bir tutum sağlarlar. Ekstra atkı olarak yerleştirilen bu atkılar hiçbir bağlantı yapmadan ana çözgüler ile takviye çözgüleri arasında bırakılabilecekleri gibi, bazı noktalarda takviye çözgüleri ile bağlanabilirler. Eğer dolgu iplikleri çok sık kullanılıyorsa bağlantıya gerek kalmaz [27].



Şekil 1.9: Çözgü takviyeli ve atkı dolgulu kumaş yapısı [27]

Atkı takviyeli yapılarda da kumaşa ağırlık vermek amacıyla dolgu iplikleri kullanılır. Bu yapılarda dolgu iplikleri çözgü yönünde kalacak ve yüz atkıları ile ekstra atkı iplikleri arasında kalacaktır. Ancak dolgu iplikleri genellikle çözgü takviyeli yapılarda kullanılır[30].

Jakarlı döşemeliklerde yaygın olarak kullanılan bir diğer yapıda atkı yer değiştirmeli yapılardır. Bu yapılarda yüz ve takviye atkıları, atkı yönünde belirli sayıda çözgü

üzerinden geçtikten sonra kumaşın yüzü ve arkası arasında yer değiştirerek, yüzü ve arkası birbirine benzer yapıda iki katlı bir yapı oluştururlar. Böylece iki katlı bir yapı ya da iki yüzlü bir kumaş yalnız atkıda iki dizi iplik kullanılarak elde edilir. Yer değiştirme yanında alt kat ipliğinin yüze bağlanması da sağlandığından, bu yöntem motif oluşturma amacıyla kullanıldığında yer değiştirme kısa bir aralıkta yapılmasa bile takviye ipliği kumaşa bağlanmış olacağından uzun atlamalar oluşmayacaktır. Takviye ipliği motif alanına girerken kumaş yüzeyine çıkarak rengini gösterir [28].

1.2.3.2. Döşemelik kumaşların desenlendirilmesi

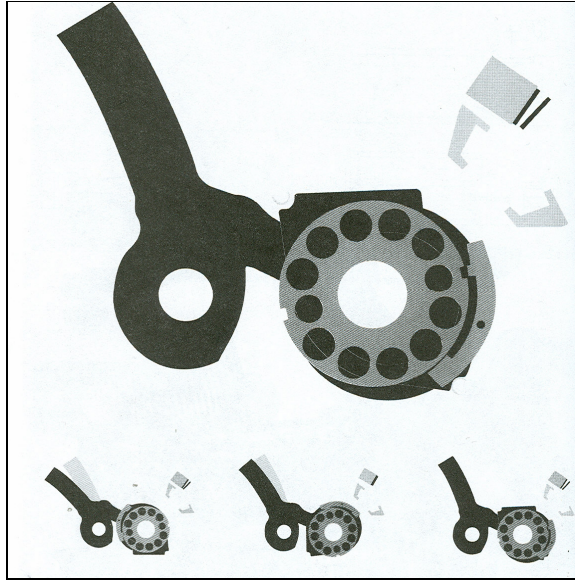
Döşemelik kumaşların desenlendirilmesinde jakarlı ve armürlü desenlendirme mekanizmaları kullanılır. Düz ya da hafif desenli dokuma kumaşlarda armürlü desenlendirme mekanizmaları kullanılırken çok desenli fantezi dokumalarda ise jakarlı desenlendirme mekanizmaları kullanılır.

Jakarlı ağızlık açma mekanizmaları ile hemen her tür motifi dokuyabilmek mümkündür. Bu geniş desenlendirme olanağı, sistemin çok fazla sayıda çözgü ipliğine ayrı ayrı hareket verebilmesinden kaynaklanır. Bir motifi oluşturabilmek için desen raporundaki kadar çözgü hareketi sağlamak gerekir. Jakarlı sistemleri İngiliz ve Fransız tipi olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. İngiliz tipi jakar mekanizmalarının desen kapasitesi daha düşüktür. Bu tip jakarlar battaniye, döşemelik kumaş ve kalın yünlü kumaşlar gibi kumaşların dokunduğu dokuma makinelerinde kullanılırlar. Fransız tipi jakar makineleri ise Vincenzi ve Verdol diye iki gruba ayrılır. Vincenzi jakarı 880 ile 1320 çözgü telini kontrol ederken Verdol jakarı 892 ile 1344 ayrı çözgü telini kontrol eder. Vincenzi jakar makinesinde desen ardlarını kullanarak İngiliz tipindeki gibi seçme yapar. Verdol makinesinde ise sonsuz desen kartonu kullanılır ve desen kartonu dolaylı seçme metoduyla çalışır. Ayrıca Jakar sistemleri tek kurslu ve çift kurslu olacak şekilde ikiye ayrılırlar. Tek kurslularda her çözgü ipliği için bir kanca bulunur ve her atkıda tüm hareketler tekrarlanır. Çift kurslu sistemlerde ise jakarlarda her çözgü ipliği için iki kanca bulunur. Tek atkılar birinci, çift atkılar ikinci kanca aynı harnişe hareket verir [22].

Elektronik jakarlar, kancalı, mekikçikli, hava- jetli dokuma makinelerinde kullanılan elektronik kontrollü çift kurslu jakar makineleridir. Bu sistemlerde desenler jakara diskette yüklenir ya da network sistemi ile direkt olarak ta yüklenebilir [23].

kolunun tekrar durdurucu traverse kadar geri getirilmesi ya da ileriye doğru çekilmemesi gereken salınım kolunun bir veya iki ucunun durdurucu traverslere dayalı halde tutulmasını sağlayan bazı mekanizmalara ihtiyaç vardır [22].

Döner armürler dönme prensibine göre çalışan pozitif armürlerdir. Bu armürlerde kontrol 20 ya da 28 elektromagnetik içeren magnetik blok ile sağlanır. Kontrolör armürün manyetiklerini aktive edip dokuma makinesini örgü raporuna göre kontrol eder. Kontrolörün görevi çerçeveleri alt orta ve üst seviyeye çıkarmak, çerçeveleri birinden bağımsız olarak kaldırmak ve çözgü ipliklerini ayırmaktır [23].



Şekil 1.11: Döner armürün çalışma prensibi [23]

1.2.4. Döşemelik Kumaşlara Uygulanan Apre İşlemleri

Döşemelik kumaşlar yaygın olarak tuşe kazandırıcı ve en sabitleyici bitim işlemleri uygulanır. Döşemelik kumaşlara en sabitleme işlemi yapmak için döşemelik kumaşlar açık ende içinde sadece su bulunan fulardan geçirilip ramdan geçirilirler. Bu işlem sırasında ramın sıcaklığı malzeme tipine göre 120 ila 130 °C arasında değişir. Malzemenin ramda kalma süresi de 8 dakika ile sınırlıdır.

Tutumla ilgili apreler ise sanayi de silikon apre ve dolgu apresi olarak isimlendirilen aprelerdir. Silikonlu aprede katyonik ya da noniyonik mikro silikon emülsiyonları kullanılır. Bunlar açık ende fulardan geçirilen kumaşa emdirilir ve kumaş ramda kurutulur. Ramın sıcaklığı 120 ila 150 °C arasında değişir. Dolgu apresinde ise genellikle polivinilasetat dispersiyonu kullanılır. Bu dispersiyonda genelde fularda uygulanır. Bu aprede de kumaş fular çıkışında ramdan geçirilir.

1.2.5. Döşemelik Kumaşlara Uygulanan Kalite Testleri

1.2.5.1. Dikiş kayması testi

Bu test aşağıdaki modifikasyonlar dışında BS 3320 dikiş kayması testine göre yapılır.

- a) Sadece dikişli test numuneleri kullanılmalı
- b) Dikiş genişliğinin $12 \pm 0,5$ mm olduğundan emin olunmalı
- c) Kullanılan iğne boyutu 110 metrik olmalı
- d) Kullanılan dikiş ipliği 74 tex polyester /pamuk karışımı olmalı
- e) Kuvvet ve uzama ergisi oluşturulmamalı
- f) Cm.'deki dikiş sayısı $3,2 \pm 0,1$ olmalı
- g) Numune üzerine etki eden kuvvet 150 ± 2 N geçtiği zaman hemen çenenin ayrılma hızını 5 ± 1 mm/dk düşürülmesidir.

Numune üzerine etkiyen kuvvet 175 ± 2 N aştığında bu kuvvet hemen 5 ± 1 düşürülüp dikiş açılmasının en geniş olduğu yerdeki açılma genişliği ölçülmelidir.

Ölçüler kuvvetin uygulama eksenine paralel yönde alınmalıdır.

- h) Çözü ve atkı yönündeki numune gruplarından her birinden elde edilen dikiş açılması değerlerinin ortalaması hesaplanmalı
- i) Çözü yönündeki dikiş açılması ve atkı yönündeki dikiş açılması 0,5 mm.'e yaklaşmalıdır.

1.2.5.2. Aşınma dayanım testi

Döşemelik kumaşların aşınma dayanım testi BS 5690'daki prosedüre uygun olarak her bir numuneye (12 ± 0.3) kPa basınç uygulanarak yapılır. Düz dokunmuş döşemelik kumaşlarda, üç ipliğin koptuğu noktadaki minimum devir fiziksel son noktası iken Havlı döşemelik kumaşlarda ise yüzey havlarının tamamen döküldüğü minimum devir fiziksel son noktadır. Ancak burada kullanılacak numunelerin hav uzunluğunun 5 mm' in üzerinde olması istenir. Görüntü değişiminin belirlenmesi içinde 3000 devire kadar aşındırılmış numune ile hiç aşındırılmamış numune yan yana konarak atkı ve çözüleri aynı olacak şekilde yan yana konduktan sonra gri skalaya göre renk değişim miktarı belirlenir.

1.2.5.3. Ters aşınma ile hav kaybı testi

Test BS 5690 Test standardına göre $12 \text{ kPa} \pm 3$ kPa basınç altında aşağıdaki modifikasyonlar uygulanarak yapılır.

- a) Kumaş numunesi ile aşındırıcının yerleri değiştirilir. Deney numunesi 150 mm çapında ya da 150 mm² alanında kesilerek aşındırma makinesinde aşınma masasına konur aşındırıcı kumaş ise 38 mm çapında kesilip numune tutuculara konur.
- b) Test numuneler 5000 devirde bir çıkarılıp laboratuardaki ışık kutusu altında tersinden bakılır ve hav kaybı değerlendirilir.
- c) Kumaşın yüzü çevrilip kumaşın önünden de hav kaybı değerlendirmesi yapılır.

1.2.5.4. Yüzey hav kaybı testi

Kontrollü şartlar altında numune kumaş standart aşındırıcı kumaş üzerine sürtülür. Bu test havlı döşemelik kumaşlara kumaş yüzeyindeki hav uzunluğundaki kayıp miktarını belirlemek için yapılır.

1.2.5.5. Su hashığı

Bu testte BS 1006 'e test standardına göre yapılır. Yine farklı lifler içeren standart kumaş kullanılır ancak burada bu standart kumaşın kullanılan yüzeyine yerleştirilir [44].

1.3. Şönil Kumaşlar

1.3.1. Şönil Kumaşların Özellikleri

Şönil iplikler kullanılarak dokunan ya da örülen kumaşlara şönil kumaşlar adı verilir. Şönil kumaşlar ekstra iplikli yapılarda ve güçlendirilmiş kumaş yapılarında dolgu ipliği olarak kullanılır. Şönil kumaşların döşemelik sektöründe tercih edilmesini sağlayan olumlu yönleri olduğu gibi zayıf kaldığı yönleri de vardır.

1.3.1.1. Şönil kumaşların döşemelik sektöründe tercih edilen yönleri

1. Parlak kadifemsi görünüm: Şönil kumaşlar hav yönlerine göre ışığı yansıtırlar. Bu da şönil kumaşa kadifemsi bir görünüm sağlar. Bu özelliği sayesinde özellikle döşemelik sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Kadifeye yakın bir görünüm vermesine karşın kadifeye göre maliyetinin düşük olması ve kullanımının daha kolay olması nedeniyle tercih edilmektedir.

2. Dolgun Görünüm: Döşemelik kumaşların atkılarında kullanılan şönil iplikler kumaşın daha kalın daha dolgun görünmesini sağlar. Ayrıca şönil iplikleri sayesinde

daha az iplikle daha yüksek örtme oranları elde edilir

3. Havlı yüzey: Şönil ipliklerin havları kumaş yüzeyinden de aynı şekilde görünür. Bu havlı yüzey kumaşa yumuşak hoş bir tuşe kazandırır.

4. Düşük dökümlülük: Mobilya kaplamasında kullanılan döşemelik kumaşların dökümlülüğünün düşük olması istenir. Bu yüzden şönil kumaşlar mobilya kaplamasında problemsiz olarak kullanılırlar.

5. Ekonomiklik: Şönil kumaşlar, şönil ipliklerin atkı ipliği olarak kullanılması ile elde edilirler. Şönil kumaşlar için özel dokuma makineleri gerekmez. Ayrıca şönil ipliklerin üretimi düşük maliyetli ve kolaydır. Bunların sonucunda şönil kumaşların üretimi oldukça ekonomiktir.

6. Üretim kolaylığı: Şönil kumaşların üretimi görünüm olarak kendilerine benzeyen kadife kumaşlara göre çok daha kolay üretilirler. Şönil kumaşları dokumak için özel dokuma makinelerine ihtiyaç yoktur. Şönil iplikler konveksiyonel dokuma makinelerinde rahatlıkla dokunurlar.

1.3.1.2. Şönil kumaşların döşemelik sektöründe zayıf kalan yönleri

1. Düşük aşınma dayanımı: Şönil kumaşların zayıf noktalarından biri de sürtünme karşısında aşınma dayanımlarının düşük olmasıdır. Şönil kumaşların aşınma dayanımları dikkatli hammadde seçimi ve aşınma dayanımını artıran bitim işlemleri ile geliştirilebilir.

2. Yüksek miktarda hav dökülmesi: Şönil kumaşlar sürtünme ve ovalama durumunda yüksek hav kaybına uğrarlar. Bu problemin giderilebilmesi için hav uzunluğu ve hammaddenin doğru seçilmesi gerekir.

3. Hav yönü: Şönil ipliklerin hav yönleri kumaşın görünümü açısından çok önemlidir. Şönil kumaşın ışığı düzgün yansıtması ve kumaşın hoş bir görüntüye sahip olması için şönil ipliklerin hav yönleri uygun seçilmesi ve üretim sırasında havların doğru yönde yerleştirilmesi gerekir.

1.3.2. Şönil Kumaşların Kullanım Alanları

1. Döşemelik Sektörü: Günümüzde döşemelik sektöründe kadife kumaşların üretimin zor ve maliyetli olmasından dolayı, şönil kumaşlara olan ilgi artmıştır. Şönil kumaşlar havlı yapıları sayesinde ışığı yansıtırlar. Bu özellikleri onların parlak

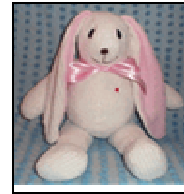
kadifemsi bir görünüşe sahip olmalarını sağlar. Bu özellikleri şönil kumaşları döşemelik sektörü için cazip hale getirmiştir. Bütün bunların yanında dolgun görüntüsü döşemelik kumaşlarda dolgu ipliği olarak tercih edilmesine de sebep olmuştur.



Şekil 1.12: Şönil döşemelik kullanılmış kanepe

2. Örne Sektörü: Şönil kumaşların yumuşak tutumu ve dolgun görünümü şönil kumaşları örme sektörü için cazip hale getirmiştir. Şönil iplikler çözgülü örme makinelerinde kullanılabildikleri gibi yuvarlak ve düz raşel örme makinelerinde de kullanılabilmektedir. Makine seçimi kumaş özellikleri ve ürünün son kullanım alanına göre yapılmaktadır [16].

3. Oyuncak Sektörü: Oyuncak sektöründe oyuncak ayı ya da bez bebek gibi kadife kullanılan alanlar çoktur. Bu alanlarda şönil kumaşlar kadife kumaşlara kıyasla kolay üretilmeleri ve ekonomik olmaları sebebiyle tercih edilmeye başlanmıştır.



Şekil 1.13: Şönil oyuncaklar

4. Ev Tekstili: Minder, köşe yastığı, kırlent ve koltuk çalı gibi günümüzde oldukça rövanşta olan ev tekstili ürünlerinde de koltuklarda kullanılan döşemelik kumaş ile kombin oluşturacak şekilde şönil kumaşlar tercih edilmektedir.



Şekil 1.14: Şönil ev tekstili ürünleri

Ayrıca yatak takımlarında ve yatak örtülerinde de parlak ve hoş görüntüsü sebebiyle tercih edilmektedir.

5. Giyim sektörü: Şönil kumaşlar giyim sektöründe henüz pek kullanım alanı bulamamış olsalar da yinede kalın ceketlerde ve sabahlık, bornoz tarzı ev giysilerinde kullanılmaktadırlar.



Şekil 1.15: Şönil kumaştan yapılmış giysiler

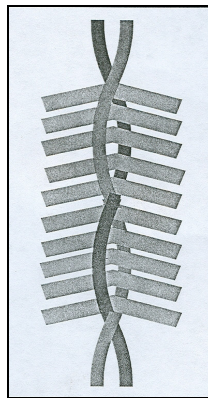
1.3.3. Şönil Kumaşların Dokuma Makinelerinde Üretimi

Şönil iplikler nispeten daha kalın numaralarda üretildiklerinden kancalı ya da mekikçikli atkı atma mekanizmalarına sahip dokuma makinelerinde kullanıma daha uygundurlar. Birçok durumda şönil iplikler düz ince atkı ipliğinin yanında dolgu atkısı olarak kullanılırlar.

1.3.4. Şönil İplikler

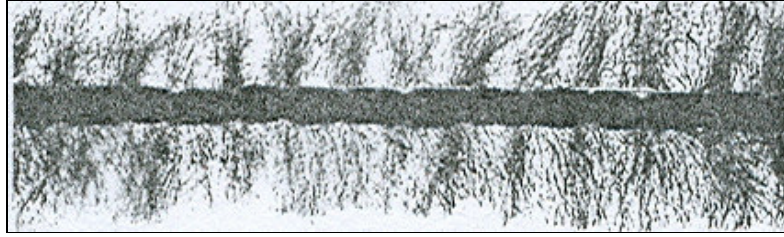
1.3.4.1. Şönil ipliklerin yapısı

Şönil iplikler temelde iki bileşenden oluşmaktadır. Birinci bileşen bağ iplikleri, ikincisi ise hav iplikleridir. Bağ iplikleri şönil ipliğin merkezinde bulunan ince ve mukavemetli ipliklerdir. Hav iplikleri ise kısa kesilmiş kesikli ya da filaman ipliklerden oluşan bileşendir.



Şekil 1.16: Şönil ipliği yapısı [7]

Hav iplikleri bağ ipliklerinin arasına ardı ardına yerleştirilir ve merkezden dışa doğru belli uzunlukta çıkıntılar oluşturur. Şönil ipliğin yapısında iki tane bağ ipliği vardır. Bu iki bağ ipliği birlikte bükülerek ortalarından geçen hav ipliklerini tutar. Böylece bağ iplikleri, hav ipliklerini sabitlemiş ve şönil ipliğe mukavemet vermiş olur. Hav iplikleri ise şönil ipliğin hacimli ve kabarık görünmesini ve yumuşak bir tutuma sahip olmasını sağlar. Şönil ipliğin kütesinin %25-%30'unu bağ iplikleri geri kalan %70 - %75 lik kısmını ise hav iplikleri oluşturmaktadır [7]



Şekil 1.17: Şönil ipliğin genel görünüşü [7].

Hav ipliklerinin belli bir yönde yatık olması, dokuma kumaş yüzeyinde dalgalı bir görünüm ve yanar-döner kadifemsi bir parlaklık oluşmasına sebep olur. Hav ipliklerinin yerinden çıkmasını önleyen faktörler hav ve bağ iplikleri arasında oluşan mekanik sürtünme kuvvetleridir [1].

1.3.4.2. Şönil ipliklerin üretimi

Şönil iplik üretiminde çeşitli doğal ve yapay lifler kullanılabilir. Döşemelik sektöründe kullanılan şönil iplikler genellikle akrilik, viskoz, pamuk ve polyester liflerinden üretilmektedir. Bunların dışında şönil iplik üretiminde polipropilende yaygın olarak kullanılmaktadır. Bağ ve hav iplikleri aynı veya farklı türde olabilir. Ancak bağ ipliklerinde filament ipliklerin kullanılması sakıncalıdır. Çünkü filament iplikler kullanıldığı zaman hav ve bağ iplikleri arasında oluşan sürtünme kuvveti düşüktür ve bu da hav kayıplarını kolaylaştırır. Şönil iplikler bitmiş halde boyanabildikleri gibi şönil iplik üretiminde boyalı iplikte kullanılabilir.

Şönil iplik üretimi sırasında önemli olan parametreler şöyle sıralanabilir:

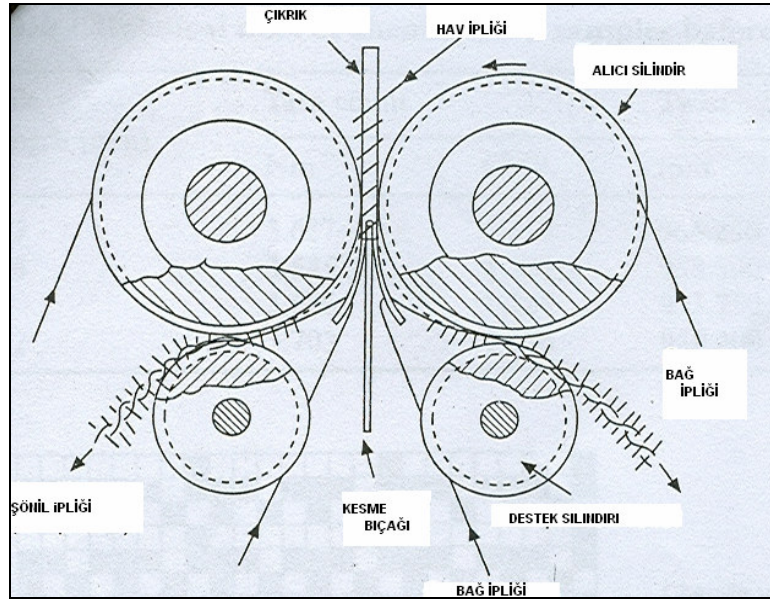
- Hammadde
- Hav ve bağ ipliklerinin numaraları
- Hav uzunlukları
- Hav yoğunluğu
- Büküm (t/m)

- Uygulanan üretim hızı

Bu üretim parametrelerinin belirlediği çeşitli iplik özellikleri vardır. Bunlar :

- Bağ kütlesi ile hav kütlesi arasındaki denge
- Şönül ipliğin mukavemeti
- Şönül ipliğin hav sabitliği (kohezyon kuvveti) dir [7].

Şönül ipliklerinin üretimi sırasında havların bir yöne yatması sonucu oluşan hav yönü de önemli parametredir. Hav yönü, şönül iplik yüzeyinin yansıtma özellikleri bakımından önemlidir. Şönül ipliklerin üretiminde çeşitli hav uzunluklarında şönül iplikler ile parlak ve çok parlak şönül iplikler gibi yeni eğilimler ortaya çıkmıştır. Şönül ipliklerinin üretiminde özel şönül makineleri kullanılır. Şönül iplik üretiminde kullanılan makinelerin çalışma prensipleri diğer iplik makinelerinden biraz farklıdır.

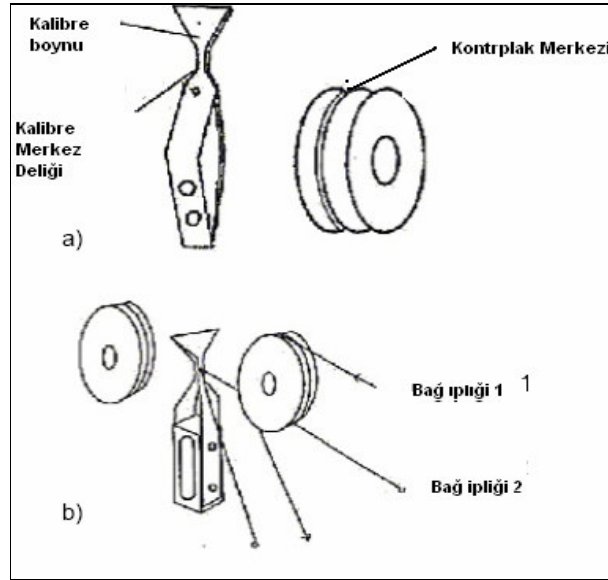


Şekil 1.18: Şönül makinesinde şönül ipliğinin oluşumu [5].

Şönül ipliklerinin üretiminde özel şönül makineleri kullanılır. Genellikle makinenin üretim kısmındaki her bir kafaya 4 bağ ipliği ve 2 hav ipliği beslenir. Şönül iplik makinelerinde 2 iğ için 1 adet kafa ünitesi bulunur. Bağ iplikleri ve hav iplikleri şönül iplik makinesindeki çağlıktan beslenir. Şönül ipliği oluşturacak şekilde bir araya gelerek makinenin alt tarafındaki ring büküm sarım mekanizması sayesinde masuralara sarılır [3].

Hav ipliklerinin birim sürede daha fazla sağılmasını sağlamak için hav ve bağ ipliklerinin kafa ünitesine besleme hızları farklıdır. Çağlıktan sağılan bağ iplikleri

iplik gerilim düzenleyicilerinden ve iplik kılavuzlarından geçerek kafa ünitesindeki yuvarlak kontrplak üzerine sarılır. Hav iplikleri ise çağlıktan sonra iplik gerilim düzenleyicileri ve iplik kılavuzlarından sonra makara içine beslenir ve daha sonra kalibre boyunun etrafına sarılır ve kalibre içindeki bıçakta sarılı ipliği kısa uzunluklarda keser. Aynı kafada bulunan kalibre bıçak aparatının 1- 1,5 mm üstündedir [8].



Şekil 1.19: Yuvarlak kontrplak ve kalibre [12].

İplik gerilim düzenleyici ve iplik kılavuzları şönil iplikler için çok önemlidir. İplik gerilim düzenleyicinin ayarları bağ ve hav ipliklerinin mukavemetine göre yapılır. Bağ ipliklerinin kafaya eşit gerilim ve hızla girmesi gerekir. Şönil ipliğin numarasını belirleyen parametrelerden biride kalibredir. Kalibrenin boyutları 0,7- 3 mm arasında değişir [3].

Kalibrenin aşınmış olması iplik kalitesini olumsuz etkiler. Bu yüzden kalibrenin aşınma dayanımı yüksek uygun malzemeden düşük toleranslarla üretilmesi çok önemlidir [8]. Kalibrenin baş kısmının altında, kafa ünitesine beslenen bağ ipliklerinin geçtiği bir oyuk bulunur. Bu oyuk kalibrenin her iki yanında bulunur. Her oyuktan bir bağ ipliği geçer.

Kalibrenin hemen altında döner bıçak bulunur. Bu bıçak kalibreye yüksek hızla sarılan hav ipliklerini ortalayarak keser. İki parçaya kesilen hav ipliği tekerlekler tarafından getirilen temel ipliklerin arasına atılır. Bağ ipliklerinden biri kalibre oyduğundan aşağı inerken, açığı yapar. Hav iplikleri bağ ipliklerinin arasına atıldıktan

sonra iki bağ ipliği arasındaki açıklık iki bağ ipliğinin birbirine bükülmesiyle tamamen kapanır [8].

Hav ipliğinin sıklığı ve buna bağlı olan şönil ipliğinin Nm değerini bağ ipliğinin aşağı salınım hızı ile kesilen hav ipliğinin hızı arasındaki fark belirler. Makaranın çapı şönil ipliğinin numarasını etkiler. Eğer makara çapı küçükse hav yoğunluğu artar ve iplik daha kalın olur. Şönil iplikleri Nm1 ile Nm5 arasında üretilebilmektedir [3].

Bıçak aparatı şönil ipliğinin üretimini etkileyen önemli bir parametredir. Şönil iplik makinelerinde kullanılan bıçak sistemleri iki çeşittir.

1.Döner bıçak

2. Jilet tipi kesici bıçak [8]

Döner bıçak sistemlerinde bıçağın her iki yüzünde eşit keskinlikte olması hav ipliklerinin homojen kesilmesini sağlar. Havların homojen kesilmemesi şönil iplikte düzgünsüzlüğe sebep olur. Havların bıçağa beslenmesi kalibre tarafından yapılmaktadır. Bıçak kalibrenin içine belli oranda yaklaşık 0,5 mm – 3 mm kadar girmelidir. Bu temas mesafesi çok önemlidir [8].

Üretim esnasında kalibrenin konumu sabit olduğundan bıçağın konumu kalibreye göre ayarlanarak bu mesafe sabit tutulmalıdır. Bu mesafenin ayarlanmasında kalibrenin yanındaki tekerleklerde etkilidir. Bu tekerlekler bağ ile hav iplikleri arasındaki teması ve açığı sabitlemek için kalibrenin uçlarına baskı uygularlar. Sonuç olarak bıçak, kalibre ve tekerlek arasındaki ilişki direkt olarak şönil ipliğinin kalitesini etkiler [8].

Şekil 18’de görüldüğü üzere şönil iplik makinesinde, bağ ipliğini şönil iplik oluşum bölgesine getiren tekerliğin altında yay vasıtasıyla sıkıştırma yapan bir baskı tekerleği vardır. Şönil ipliği üstteki tekerlik ile baskı tekerleği arasından geçerek aşağıya iner [5]. Tekerliklerin kalibre ve bıçağa uyguladığı baskı kafa kısmına beslenen ipliğinin ve hızların oranına göre ayarlanmaktadır. Tekerleklerin kalibre pozisyonuna göre ileri geri hareket ettirilmesi ile bağ ipliklerinin kesilen hav ipliklerine merkezlenmesi sağlanır. Tekerliğin üstünde hav ve bağ iplikleri olarak giren ürün tekerliğin alt kısmından şönil iplik olarak çıkar.

Kafadan çıkan şönil ipliği iki iplik kılavuzlarından geçerek kopçaya gelir. Kopça bilezik üzerinde hareket eder. Şönil ipliği kopça ve bilezik arasındaki hareketi ile

büküm alır. Kopçalar gramaja göre belirlenir. Şönil iplik üretiminde en çok kullanılan kopça numaraları:160- 180- 225- 250- 335 ve 450 dir.

Şönil ipliği bileziğin aşağı yukarı hareketi ile kopsa sarılır. Kopsa düzgün sarım gerçekleşebilmesi için bileziğin yukarıya çıkma aşağı inme hızlarını iğ turu ve üretim hızıyla uyumlu olacak şekilde ayarlanmalıdır. Bileziğin yukarı çıkma ve aşağı inme yüksekliği şönil ipliğin mukavemetine uygun olmalıdır [8].

1.3.4.3. Şönil ipliklerin özellikleri

Şönil ipliklerin en önemli özellikleri şöyle sıralanabilir: Şönil iplik üretiminde yaygın olarak akrilik, polyester, viskon, polipropilen ve pamuk kullanılır. Şönil iplikler havlı bir yüzeye sahiptir ve hav uzunluğu bağ ipliklerinin her iki yanından dışarı çıkan hav boylarının toplamı olarak ifade edilir ve 0,7mm- 1,2mm arasında değişir. Şönil iplikler yansıtma etkisi ve havlı yüzeyleri sayesinde ışığı farklı yönlerde yansıtarak hoş kadifemsi bir görüntü oluşturur. Şönil iplikler üretimlerinin kolay olması ve üretim maliyetlerinin düşük olması ve yumuşak tutumları giyim eşyalarında özellikle de örme giyim eşyalarında yaygın olarak kullanılmalarını sağlamıştır. Bu ipliklerin dolgun görünimleri ise onların dokuma kumaşlarda özellikle de döşemelik kumaşlarda dolgu ipliği olarak kullanılmasını sağlamıştır. Şönil iplikler genellikle boyalı ipliklerden üretilmektedir. Şönil iplik haline geldikten sonra boyama yapılması çok tercih edilen bir yöntem değildir. Çünkü şönil ipliklerin hav ve bağ ipliklerine boyarmaddenin homojen olarak dağıtılması çok zordur [16].

1.4. Sentetik Liflerden Havlı Şönil Ürünlerin İthalat İhracat Değerleri

Belçika 1999 -2003 yılları arasındaki beş yıllık sürede Dünya şönil ihracatında ilk sırada yer alıyor. Onu Çin takip ediyor. Tablo 1. 1.'de Dünya şönil ihracatında söz sahibi olan ülkelerin ihracat değerleri dolar bazında verilmiştir [29].

Tablodan da görüldüğü üzere Çin'in ihracatı yükselirken, Almanya'nın ki düşmüştür. Türkiye ise dünya ihracatındaki payını bu beş yıllık süreç içinde düzenli olarak artırmış bulunmaktadır. 1999 yılında %3.64 ile çok alt sıralardan başlamasına rağmen 2003'de yakaladığı %7,38 oranı ile dördüncü sıraya yükselmiştir [29].

Tablo 1.1: Sentetik liflerden havlı şönil ürünlerin dünya ihracatı [29]

Ülkeler	1999 (\$)	2000 (\$)	2001 (\$)	2002 (\$)	2003 (\$)
Belçika	165.995.264	165.071.376	197.026.624	230.849.744	263.059.840
Çin	117.075.400	115.140.728	101.314.720	146.008.256	173.551.216
Almanya	102.678.096	92.244.080	82.902.760	76.625.864	87.522.000
Türkiye	27.185.676	39.434.108	57.973.328	56.135.412	72.622.528
ABD	34.074.616	25.810.567	41.434.100	53.724.320	72.443.752
İtalya	31.902.806	34.765.964	40.756.212	51.763.848	56.394.010

Sentetik liflerden havlı şönil ürünlerin dünya ithalatında il sırada İngiltere gelmektedir. Türkiye'nin dünya ithalatındaki payı 1999'da %1,41 iken 2003 yılında %1,83' e ulaşarak hafifçe artış göstermiştir Türkiye'nin ihracat yaptığı ülkelerin başında Suudi Arabistan gelirken onu sırasıyla Ukrayna, Polonya, Rusya ve İngiltere izlemektedir [29].

Tablo 1.2: Sentetik liflerden havlı şönil ürünlerin dünya ithalatı [29]

Ülkeler	1999 (\$)	2000 (\$)	2001 (\$)	2002 (\$)	2003 (\$)
İngiltere	70.182.440	69.340.208	89.523.024	105.638.464	125.125.183
Meksika	50.785.608	47.376.000	80.713.056	90.693.424	93.991.840
ABD	41.904.616	54.766.397	52.298.320	73.394.040	90.176.600
Çin	27.185.676	39.434.108	57.973.328	56.135.412	72.622.528
Polonya	31.279.000	40.110.000	46.260.000	59.025.000	60.001.000
Almanya	46.853.248	42.619.416	38.334.476	33.057.084	36.668.000

Türkiye'nin ev tekstilleri toplam ihracatı içindeki sentetik liflerden havlı şönil ürünlerin yeri 1999'da %17,13 iken 2000 yılında %15,60'a düşmüş 2001 ve 2002'de artarak sırası ile %16,53 ve 19,13'e çıkmıştır. 2003 'de ise %18,93 olmuştur [29].

1.5. Konunun Önemi ve Çalışmanın Amacı

Şönil kumaşlar havlı yüzeyleri sayesinde üzerine gelen ışığı çeşitli yönlerde yansıtarak hoş kadifemsi bir görüntü oluştururlar. Bu hoş görüntülerinin yanında üretimlerinin kolay ve düşük maliyetli olması şönil kumaşları ev tekstili ürünlerinde özellikle de döşemelik sektöründe cazip hale getirmiştir.

Döşemelik kumaşlardan hoş görüntü ve düşük maliyet yanında yüksek aşınma dayanımı, yüksek mukavemet, yüksek boyutsal stabilite, yüksek ışık haslığı, yüksek su haslığı, yüksek dikiş kayma dayanımı, yüksek kuru ve yaş sũrtme haslığı, kolay bakım, düşük dũkũmlũlũk, tok tutum ve gũç tutuşurluk gibi Ȗzellikler beklenir. řȖnil kumaşlar dȖşemelik kumaşlardan beklenen bu Ȗzelliklerden bir kısmına yapısal Ȗzellikleri sayesinde uyum sağlarken bir kısmına da Ȗzel bitim işlemleriyle uyum sağlar hale getirilirler.

řȖnil kumaşlar yüksek ışık haslığı, düşük dȖkũmlũlũk Ȗzelliklerine kendiliğinden sahipken, Yüksek aşınma dayanımı, kolay bakım tok tutum yüksek yaş ve kuru sũrtme haslıkları, yüksek boyutsal kararlılık ve gũç tutuşurluk gibi Ȗzellikler ise yapılan Ȗzel bitim işlemleri ile sağlanır.

řȖnil kumaşların kullanım performanslarını bu kumaşların dokunduğu řȖnil ipliklerin yapısal Ȗzellikleri etkiler. řȖnil ipliklerin en Ȗnemli yapısal Ȗzellikleri, malzeme tipi, numara, bũkũm ve hav uzunluğu olarak sıralanabilir.

Bu çalışmada, belirtilen řȖnil iplik yapısal Ȗzelliklerindeki değişimlerin ve dokumada uygulanan farklı atkı sıklık dũzeylerinin, ekstra atkı iplikli yapıdaki řȖnil kumaşların, aşınma dayanımını, yıkama sonrası boyutsal değişimini, kopma ve yırtılma mukavemetini, yıkama sonrası bu mukavemetlerdeki dũřũřũnũ, kısacası kullanım performansını etkileyiş biçimlerini ortaya koymak amaçlamaktadır.

Elde edilen veriler ışığında dȖşemelik kumaşlarda kullanılabilecek en uygun parametrelere sahip řȖnil kumaşlar saptanmaya çalışılacaktır. Bũtũn bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar bu alanda sınırlı sayıda yapılmış çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak literatũrde bulunan boşluğu bir Ȗlũde gidermek amaçlanmaktadır.

2. ŞÖNİL İPLİK VE KUMAŞLARLA İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

2.1. Şönil İpliklerle İlgili Yapılan Çalışmalar

Özdemir ve Kalaoğlu yaptıkları çalışmada malzeme ve makine parametrelerinin şönil iplik özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında farklı malzemeden üretilmiş otuz üç farklı şönil ipliği kullanmışlardır. Numunelerinin gruplanması şu şekildedir. İlk grup Nm6 numara lyocell, lyocell-pamuk, lyocell polyester, pamuk, viskon ve akrilik ipliklerden üç farklı bükümde 0,7 mm hav uzunluğunda üretmişlerdir. İkinci grup ise Nm 4 numarada yine aynı malzemelerden 1,2 mm hav uzunluğunda üretmişlerdir. Üçüncü grup ise Nm 5 numara akrilik, viskon ve pamuktan üretilen şönil iplikler üretmişlerdir. Bu ipliklerin performanslarının ölçülebilmesi için şönil ipliklerden örme kumaşlar elde etmişler ve aşınma dayanımı ölçümelerini bu kumaşlar üzerinden yapmışlardır. Bu deneyler sayesinde şönil ipliklerin malzeme tipi, büküm ve hav uzunluğunun hav kayıplarına etkisi belirmişlerdir. Bu çalışmanın sonunda malzeme ve bükümün şönil ipliklerin aşınma dayanımını doğrudan etkilediğini belirlemişlerdir. En yüksek hav kaybının viskon ve lyocell'den yapılmış ipliklerde olduğunu görmüşlerdir. Bunu akrilik ve daha sonra karışımlardan yapılmış iplikler izlerken en düşük hav kaybı pamuktan yapılmış şönil ipliklerde olduğu görülmüştür. Bunun yanında şönil ipliklerin bükümleri düştükçe hav kayıpları arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca hav uzunluğu ve iplik numarası da hav kaybını etkilediği sonucuna varmışlardır. Hav uzunluğu düştükçe ve iplik numarası inceldikçe hav kaybının artmakta olduğunu ifade etmişlerdir [9].

Özdemir ve Çeven yaptıkları çalışmada şönil iplik özelliklerinin ipliğin çekme davranışlarını etkisini incelemişlerdir. Farklı hav malzemesi, hav uzunluğu ve farklı iplik bükümüne sahip şönil iplikler üretmişlerdir. Nm6 ve Nm 4 numara şönil iplikleri viskon ve iki ayrı incelikte akrilik ile penye, karde ve open- end olmak üzere üç çeşit pamuktan 0,7 ve 1,0 hav uzunluğunda ve 700 T/m ile 850 T/m de elde etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda iplik hammaddesi, iplik bükümü ve hav uzunluğun kaynama çekmesine belirgin bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Viskon ve open-end pamuğun kaynama çekme değerleri çok düşükken, akriliğin kaynama çekme değerlerinin çok yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. İpliklerin bükümleri arttıkça yapı içerisine suyun girmesi zorlaştığı ve kaynama çekmesinin azaldığını belirlemişlerdir. Bunun yanında hav uzunluğu kısaldıkça hav yoğunluğu arttığının yani daha rijit bir yapı ortaya çıktığını. Bu durumda da suyun yapı içine girmesi zorlaştığını ve kaynama çekmesinin azaldığını görmüşlerdir [4].

Clerk ve arkadaşları çalışmalarında şönil ipliklerin hava ile uyumunu etkileyen parametreleri ve buna bağlı olarak hava jetli dokuma makinelerindeki dokunabilirliklerini incelemişlerdir. Bu araştırma şönil ipliklerin hava jetli dokuma makinelerinde belli parametreleri kontrol altında tutularak kullanılabildiğini belirlemişlerdir. Şönil ipliklerin hava jetli dokuma makinelerinde dokunması sırasında kontrol altında tutulması gereken parametreleri hav yönü, iplik numarası ve hava indeks değeri olarak tespit etmişlerdir. Bu parametrelerden “hava indeks değeri” şönil ipliğin hava- jetli dokuma makinesinde dokunup dokunamayacağını belirlemede oldukça etkili olduğu sonucuna varmışlardır [7].

2.2. Şönil Kumaşlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Nergis ve Candan yaptıkları çalışmada şönil ipliklerden mamul süprem örme kumaşların boyutsal, fiziksel ve görünüm özelliklerini bağ ipliklerinin numarası ve hav uzunluğu, kuru temizleme ve yıkamanın bir fonksiyonu olarak değerlendirmişlerdir. Bu deneysel çalışma sonucunda örme kumaşların boyutsal davranışlarının hem yıkama hem de kuru temizlemeden etkilendiği sonucuna varmışlardır. Kuruma ile serbestleşen kumaşlar hariç hav uzunluğunun yıkanmış ve kuru temizlenmiş kumaşların aşınma dayanımına belirgin bir etkide bulunmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca patlama mukavemetinin de temelde kuru temizleme ve yıkama proseslerinden çok bağ ipliğinin özelliklerine bağlı olduğunu saptamışlardır. Bağ ipliği inceldikçe patlama mukavemetinin düştüğünü gözlemlemişlerdir. Boncuklaşma eğiliminin bağ ve hav ipliklerin mukavemeti de düşer özelliklerinden etkilenmediğini görmüşlerdir. Sonuç olarak da yumuşaklık, pürüzsüzlük ve parlaklık gibi yüzey özelliklerinin bağ iplik numarası inceldikçe ve hav ipliğinin boyu uzadıkça daha iyileştiği sonucuna varmışlardır. Kurutucuda kurutmanın son kullanımda daha tatmin edici sonuçlar ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir [6].

İlhan ve Babaarslan yaptıkları deneysel çalışmada şönil hav ipliklerinin döşemelik kumaşların aşınma dayanımına etkisi incelemişlerdir. Bunun için Ne 20/1 ve Ne 24/1 olmak üzere iki farklı numara ve OE ve Ring iki farklı iplik türlerinde hav iplikleri üretilmiş ve bu ipliklerden elde edilen döşemelik kumaşların aşınma dayanımları Martindale aşındırma testi ile belirlemişler ve hav ipliği ring iplik olan numunelerin kütle kaybının OE hav ipliğine sahip olanlara göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. İplik numarası farklı olan numuneler arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır [1].

Kalaoğlu ve Demir yaptıkları çalışma da şönil iplik özelliklerinin şönil döşemelik kumaşların aşınma dayanımı ve dikiş kaymasına etkisini tarif etmişlerdir. Bunun için yirmi üç farklı yapıda şönil döşemelik kumaş dokumuşlardır. Bu deneysel gözlemler sonucunda şönil ipliklerin malzeme ve bükümlerinin döşemelik kumaşların aşınma dayanımlarını etkilerken kumaş konstrüksiyonu ve dizaynının da dikiş kaymasını etkilediğini tespit etmişlerdir. Şönil ipliğin bükümünün azaldıkça kumaş yüzeyindeki aşınmanın arttığı belirlemişlerdir [3].

Özdemir ve Çeven deneysel çalışmalarında şönil ipliklerin üretim parametrelerinin iplik ve döşemelik kumaşın aşınma dayanımına etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla altı farklı malzemeden, iki farklı bükümde ve iki farklı hav uzunluğunda Nm 4 ve Nm6 numara şönil iplikler üretilip bunları iplik halinde ve döşemelik kumaş halinde aşınma testine tabi tutmuşlardır. Ve şönil ipliklerin malzeme, iplik bükümü ve hav uzunluklarının hem kumaş hem de ipliğin aşınma dayanımına etki ettiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada viskondan ve 1,3 dtex akrilikten hav ipliğine sahip iplikler daha düşük aşınma dayanımı gösterirken pamuk ve 0,9 dtex akrilikten yapılmış hav ipliğine sahip ipliklerin daha yüksek dayanım gösterdiğini belirlemişlerdir. Bükümü ve hav uzunluğu daha yüksek olan ipliklerin iplik kohezyonu daha yüksektir olduğundan daha az aşınmaya uğradığı saptamasında bulunmuşlardır. Şönil döşemelik kumaşların şönil ipliklerle aynı özellikleri gösterdiğini görerek iplik aşınma dayanımı ile kumaş aşınma dayanımı arasındaki ilişkiyi tespit etmişlerdir [2].

Babaarslan ve İlhan yaptıkları çalışmada hav uzunluğunun şönil kumaşın aşınma dayanımına etkisini incelemişlerdir. Bunun için 0.7,0.8,1,1.2 mm hav uzunluğuna sahip kumaşlar üretilip bunları Martindale aşınma testine tabi tutmuş ve sonuçları istatistiksel olarak analiz etmiş ve mikro projeksiyon aleti ile de görsel muayenesini

yapmışlardır. Sonuç olarak hav uzunluğu artıkça kütle kaybının arttığını sonucuna varmışlardır [5].

Ülkü ve arkadaşları şönil iplik parametrelerinin döşemelik kumaşların aşınma dayanımına etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla farklı hav uzunluğundaki ve farklı bükümdeki ipliklerden üç farklı örgü yapısında döşemelik kumaş üretilip Martindale aşınma testine tabi tutmuşlardır. Bu çalışmanın sonucunda; Şönil ipliklerin bükümü ve hav uzunlukları arttıkça hav kayıplarının azaldığını saptamışlardır. Ayrıca, örgü yapısındaki kesişmelerin aşınma dayanımını etkileyen faktörler arasında olduğu sonucuna varmışlardır [12].

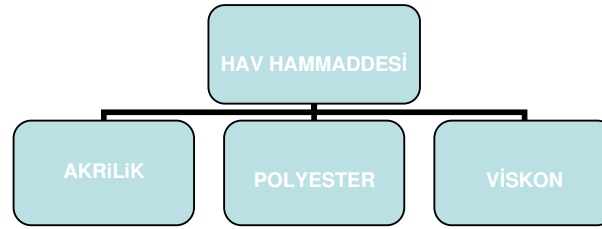
3. DENEYSEL ÇALIŞMA

3.1. Malzeme

3.1.1. Numune Kumaşlarda Kullanılan Şönil İplikler

Numunelerde kullanılan şönil iplikler üç farklı hav hammaddesi, iki farklı numara, büküm ve hav uzunluğunda üretilmiştir.

Şönil ipliklerin hepsinde aşınma dayanımını arttırmak amacıyla pamuk bağ ipliği kullanılırken hav hammaddesi olarak da döşemelik sektöründe yaygın olan 3 farklı hammadde kullanılmıştır.



Şekil 3.1: Hammadde tipleri

Döşemelik sektöründe kullanılan şönil ipliklerin numara aralığı Nm 4 ile Nm 6 aralığıdır. Ancak Nm 6 çok ender kullanılan bir iplik numarası olduğundan bu çalışma da Nm 4 ile Nm 5 numara şönil ipliği kullanıldı.

Döşemelik kumaşlarda kullanılan şönil ipliklerin büküm aralığı 750 T/m ile 900T/m arasında değişmektedir. Bu çalışmada en düşük büküm seviyesi olan 750 T/m ile en yüksek büküm seviyesi olan 900 T/m kullanılmıştır.

Döşemelik kumaş sektöründe kullanılan şönil ipliklerin hav uzunlukları 0,7mm ile 1,2 mm arasında değişmektedir. Bu çalışmada hav uzunlukları 0,8 mm ve 1,2 mm olan iki ayrı iplik üretilmiştir.

Numune kumaşlarda kullanılan şönil ipliklerin üretiminde Huzur Chenille SL 2003 model bir şönil iplik makinesi kullanılmıştır.

Makinenin özellikleri;

Makine inceliği: 180 mm

Bilezik çapı: 115–127 mm

Kops boyu: 450mm

Max iğ hızı: 7.500 r.p.m

Max üretim hızı: 15 m/dakika

Üretebildiği şönil iplik numarası: Nm 1-Nm 12

Modüldeki iğ sayısı: 8

Max. iğ sayısı: 120

Max. uzunluk: 22.200mm

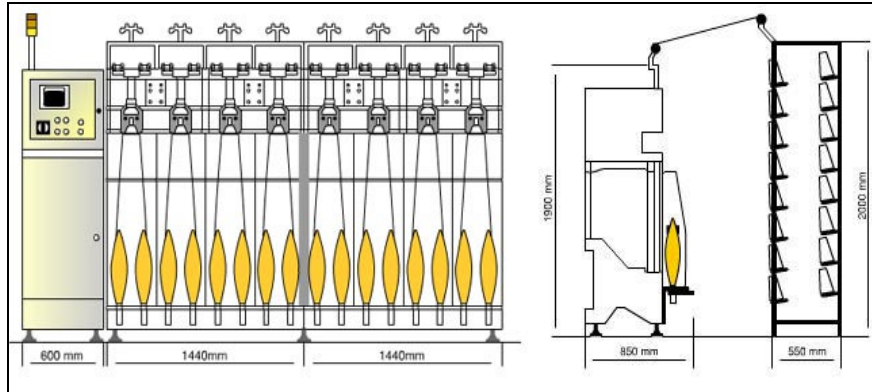
Güç: 33Kw

1 Modülün (8 iğ in) ağırlığı: 500 kg

İplik kesme tertibatı: Bıçak



Şekil 3.2: Kafa tertibatı [26]



Şekil 3.3: Şönil makinesinin teknik çizimi [26]

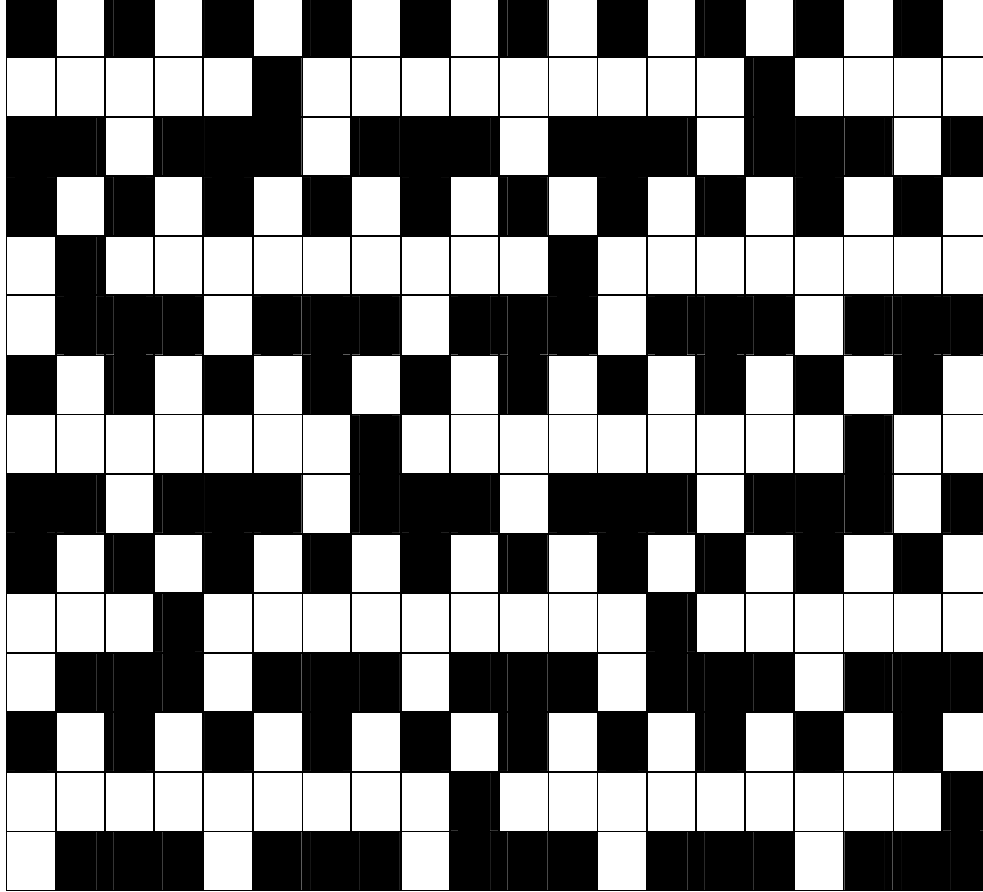
3.1.2. Numune Şönil Kumaşlar

3.1.2.1. Numune kumaşların özellikleri

1. Kumaş sıklıkları: Şönil kumaşlarda düşük sıklıklarda kumaş üretildiği zaman şönil ipliklerin kayması problemi görüldüğü için sıklıklar belli bir değerin üzerinde olmalıdır. Yine aynı şekilde şönil kumaşlarda yüksek sıklıklarda dokunması sırasında dokunabilirlik sınırlarının dışına çıkmaktadır diğer bir deyişle tefe vurma problemi ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden belli değerlerin üzerine çıkılamamaktadır. Bütün bu

nedenlerden dolayı sıklık aralığı fazla değişken olamamaktadır. Numune kumaşlar 13 tel / cm ve 18 tel / cm sıklıkta dokundu.

2. Numune kumaşlarda kullanılan desen: Numune kumaşlarda tek tip desen kullanılmıştır. Bu desende atkı sırası 2 şönil ipliği, 1 pamuk şeklindedir. Numune kumaşların örgü raporu aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.4: Numune kumaşların örgü raporu

- (1. Atkı: Şönil İplik, 2. Atkı: Şönil İplik, 3. Atkı: Ne 10/1 Pamuk)
2. Kullanılan çözgü ipliklerinin numarası: 150 Denye
3. Kullanılan çözgü ipliklerinin bükümü: 375 T/m
4. Kullanılan çözgü ipliklerinin malzeme tipi: polyester iplik
5. Atkılarda şönil dışında kullanılan atkı ipliğinin numarası: Ne 10/1
6. Atkılarda şönil dışında kullanılan atkı ipliğinin bükümü: 700 T/m
7. Atkılarda şönil dışında kullanılan atkı ipliğinin malzeme türü: pamuk
9. Numune kumaşlara uygulanan apre işlemleri: Numune kumaşlara Eliteks in Terma marka ramda 130⁰C’de 18 m/dk kumaş geçiş hızıyla en sabitlemesi yapılmıştır.

Tablo 3.1: Numune kumaşların kodlaması

Numune Kodu	Hav İpliği Malzeme Tipi	Numara (Nm)	Büküm (T/m)	Hav Uzunluğu (mm)	Sıklık (Tel/cm)
11111	Akrilik	4	900	1,2	13
11112	Akrilik	4	900	1,2	18
21111	Polyester	4	900	1,2	13
21112	Polyester	4	900	1,2	18
31111	Viskon	4	900	1,2	13
31112	Viskon	4	900	0,8	18
12111	Akrilik	5	900	1,2	13
12112	Akrilik	5	900	1,2	18
11211	Akrilik	4	750	1,2	13
11212	Akrilik	4	750	1,2	18
11121	Akrilik	4	900	0,8	13
11122	Akrilik	4	900	0,8	18

Tablo 3.1’ de kumaşın hammadde, numara, büküm, hav uzunluğu ve sıklığa göre kodlaması verilmektedir. Bu kodlamadaki ilk rakam hammaddenin akrilik (1), polyester (2) ya da viskon (3) olduğunu göstermektedir. İkinci rakam ise şönil ipliğin numarasının Nm4 (1) ya da Nm 5 (2) olduğunu belirtmektedir. Üçüncü rakam şönil ipliğin bükümünü ifade etmektedir. Şönil iplik 900 T/m (1) ve 750 T/m (2) olarak iki farklı bükümde üretilmiştir. Dördüncü rakam ise hav uzunluğunun 1,2mm (1) ya da 0,8 mm (2) olduğunu göstermektedir. Böylece kodlamadaki ilk dört rakamın direkt olarak iplik özellikleri ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu kodlar iplik özellikleri ile ilgili bilgiler verilirken iplik kodu olarak kullanılmıştır. Son rakam ise kumaştaki atkı sıklıklarını göstermektedir. Kumaş 13 tel/cm (1) ve 18 tel/cm (2) olmak üzere iki farklı sıklıkta üretilmiştir.

3.1.2.2. Numune kumaşların üretimi

Numune kumaşların üretiminde Somet Master SM 93 marka dokuma makinesi kullanıldı.

Somet Master SM 93 dokuma makinesinin özellikleri:

Çalışma eni 3400 mm

Tarak eni 3000mm

Tarak numarası 11,5 /6dır.

Çalışma eni: 3400 mm

Tarak eni: 3000mm

Tarak numarası: 11,5 / 6

Makinenin atkı atma hızı: 220 devir dakika

Atkı atma mekanizması: 3 atkı

Atkı atma sistemi: Esnek kancalı atkı atma sistemi

Ağızlık açma mekanizması: Çift kurslu tek silindirli jakar mekanizması

Çözümleri gerilimi: 160 – 180 g/tel

3.1.3. Deney Planı

Numuneler atkı ve çözümü yönünde yırtılma mukavemeti, kopma mukavemeti ve boyutsal değişim testlerine tabi tutulmuştur. Ayrıca kumaşların Martindale metoduna göre aşınma dayanımları belirlenip, mikro-projeksiyon cihazında aşınma öncesi ve sonrası görüntüleri kaydedilmiştir.

Bu deneylerin sonuçlarının;

1. Numara, büküm ve hav uzunluğu sabitken iki farklı sıklık için hammaddeye göre değişimi
2. Hammadde, büküm ve hav uzunluğu sabitken iki farklı sıklık için numaraya göre değişimi
3. Hammadde, numara, hav uzunluğu sabitken iki farklı sıklık için büküme göre değişimi
4. Hammadde, numara ve büküm sabitken iki farklı sıklık için hav uzunluğuna göre değişimi incelenecektir.
5. Her bir değişken (hammadde, numara, büküm ve hav uzunluğu) sabitken sıklıkların değişimine göre deney sonuçlarındaki değişime bakılmıştır.

Tablo 3.2: Deney planı

Sabitler	Değişkenler		Açıklama
11111 11112	21111 21112	31111 31112	Numara, büküm, hav uzunluğu sabitken iki farklı atkı sıklığı için hammaddeye göre karşılaştırma
11111 11112	12111 12112		Hammadde, büküm, hav uzunluğu sabitken iki farklı atkı sıklığı için numaraya göre karşılaştırma
11111 11112	11211 11212		Hammadde, numara, hav uzunluğu sabit iki farklı atkı sıklığı için büküme göre karşılaştırma.
11111 11112	11121 11122		Hammadde, numara büküm, sabitken iki farklı atkı sıklığı için hav uzunluğuna göre karşılaştırma.
11111 21111 31111 12111 11211 11121	11112 21112 31112 12112 11212 11122		Hammadde, numara, büküm ve hav uzunluğu sabitken atkı sıklıklarına göre deney sonuçlarındaki değişimi karşılaştırma

Bu deneyler Tablo 3.3.'de gösterilen devir ve tekrar sayılarına uygun olarak yapılmıştır. Aşınma dayanım toplam 10 farklı devirde 3 tekrarlı olarak yapılırken, boyutsal değişim testi 4 tekrarlı olarak yapılmıştır. Bunun yanında kopma ve yırtılma mukavemet testleri için yıkama öncesi ve sonrası ayrı ayrı numune alınmış ve bu testlerin her biri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır.

Tablo 3.3: Numune kumaşlara uygulanan testler

Testler	Tekrar Sayıları
Aşınma Dayanımı	Bütün kumaş numuneleri ilk 1000 devirde ve daha sonra 20000 devire kadar her 2500 devirde aşındırılıp ağırlık kaybı belirlendi. Bu test 3 kere tekrar edildi.
Boyutsal Değişim	Bütün kumaş numunelerinden 4 tane örnek alındı ve her bir örnek 5 kez yıkanıp, kurutuldu. Ham çekmelerde 2 örnek alındı ve aynı işlem uygulandı.
Yırtılma Mukavemeti	Bütün kumaşlardan atkı ve çözgü yönünde numuneler alındı ve yırtılma mukavemeti testine tabi tutuldu. Bu test 5 kez tekrarlandı.
Kopma Mukavemeti	Bütün kumaşlardan atkı ve çözgü yönünde numuneler alındı ve yırtılma mukavemeti testine tabi tutuldu. Bu test 5 kez tekrarlandı.
Yıkılmış Yırtılma Mukavemeti	Boyutsal değişim testine tabi kumaşlardan atkı ve çözgü yönünde numuneler alındı ve yırtılma testine tabi tutuldu. Bu işlem 5 kez tekrar edildi
Yıkılmış Kopma Mukavemeti	Boyutsal değişim testine tabi kumaşlardan atkı ve çözgü yönünde numuneler alındı ve kopma testine tabi tutuldu. Bu işlem 5 kez tekrar edildi

3.2. Uygulanan Testler

3.2.1. İplik Numarasının Tespiti

Ölçümler TS 244 test standardına göre yapılmıştır. Kumaştan 10 tane şönil iplik çıkarılmış boyları ölçülmüş toplam uzunluk metreye çevrildikten sonra ağırlığı alınmış sonrada Uzunluk (m) / Ağırlık (gr) olarak hesaplanıp, Nm cinsinden numarası saptanmıştır. Bağ ipliğinin numarası ise şönil ipliğin bükümü açılıp havları temizlendikten sonra aynı işlemler yapılarak belirlenmiştir [32].

3.2.2. İplik Bükümünün Tespiti

Ölçümler TS 247 test standardına uygun olarak yapılmıştır. Katlı ipliklere uygun olan doğrudan sayma metodu uygulanmıştır. Numuneler Kumaş kondüsyonlandıktan sonra 10 tane iplik çıkartılıp büküm ölçüm cihazının çeneleri arasına yerleştirip ölçüm boyu (250mm $\pm$ 5mm) olacak şekilde ayarlanmıştır. Sayaç sıfırlanmış ve deney numunesi (0,25 gf/tex $\pm$ 0,05 gf/tex) gerilim altında sabitlenmiştir. Sonra da eksenî etrafında dönen çene hareket ettirilerek büküm açılır ve sayaçtan okunan değer alınıp metreye tamamlanmıştır. Toplam tur sayısını 0,1 tur hassasiyetle belirlenmiştir [33].

İpliğin bükümü, şönil ipliğin bükümü bulunduktan sonra açılan ipliklerin arasındaki havlar temizlenip iplerden biri kesilmiş ve tek bağ ipliğinin bükümü yukarıdaki yöntemle göre belirlenmiştir.

3.2.3. Hav Uzunluğunun Tespiti

Şönil ipliğin bağ ipliklerinin arasındaki hav iplikleri çıkartılarak TS 715 test standardına göre uzunlukları ölçülmüştür. Bu standarda göre çıkarılan hav iplikleri cam levha üzerine yerleştirilmiş ve parafinle sabitlendikten sonra lif uzunluğu camın bölüntülerinden okunmuştur [34].

3.2.4. İplik Mukavemet Testi

Şönil iplikler kumaştan çıkarıldıktan sonra mukavemet testine tabi tutulmuştur. Testler TS 245 test standardına uygun olarak yükleme hızı sabit olan test cihazında yapılmıştır. Her iplikten 1000 mm uzunlukta 10 adet alınıp iplik mukavemeti çenelerinin arasına yerleştirilmiştir. Çenelerden biri sabit kalırken diğeri iplik kopana

kadar sabit hızla hareket eder. İpliğin koptuğu andaki yük bize iplik mukavemetini vermiştir [36].

3.2.5. Gramaj Ölçümü

Ölçümler TS 251 test standardına uygun olarak yapılmıştır. Kumaşların farklı bölgelerinden hızarla 1 dm²'lik daire şeklinde örnekler alınmıştır. Bu örnekler hassas tartıyla tartılmıştır. Aynı işlem kumaşlar yıkandıktan sonra da tekrarlanmış ve yıkanmış kumaş ile yıkanmamış kumaş değerleri ölçülmüştür [37].

3.2.6. Atkı ve Çözümlü Sıklığının Tespiti

Kumaşların atkı ve çözümü yönündeki cm' deki sıklıkları ölçülmüştür.

3.2.7. Aşınma Dayanımı Testi

3.2.7.1. Kütle kaybını tayini

Ölçümler TS EN ISO 12947-2 test standardına göre Martindale Aşınma Cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Kumaş numunelerinin ve tutucu süngerlerin çapları 38 mm olacak şekilde hızla kesilmiştir. Daha sonra örnekler tartılıp test cihazına sünger altta kumaş üstte kalacak şekilde yerleştirilmiştir. Ve 12 kPa yük altında aşınmaya tabi tutulmuştur. Cihaz her defasında 2500 devire ayarlanmıştır. Ve her 2500 devir sonundaki ağırlık kaybı belirlenmiştir. Son ölçüm 20000 devir sonunda gerçekleştirilmiştir ve toplam ağırlık kaybı yüzde olarak hesaplanmıştır [38].

3.2.7.2. Görünüşteki değişikliğin değerlendirilmesi

Ölçümler TS EN ISO 12947-4 test standardına göre yapılmıştır. Yüzey değişiminin meydana geldiği aşınma devrinde deneye tabi tutulan deney numunesi ile deneye tabi tutulmamış numuneler yan yana konarak karşılaştırıp görsel değişim değerlendirilmiştir [39]. Bu işlemlere ek olarak deney numunelerinin görünüm değişimine uğradığı farklı devirlerdeki görüntüleri mikro projeksiyon cihazı ile kaydedilmiştir.

Aşınma numunelerinin görüntüleri mikro projeksiyon cihazıyla kaydedilmiştir. Kaydedilen resimlerin çözünürlükleri; genişlik 1000 piksel, yükseklik 700 piksel, yatay çözünürlük 96 dpi, dikey çözünürlük 96 dpi' dir.

3.2.8. Yırtılma Mukavemeti Testi

Ölçümler TS EN ISO 13937–3 test standardına göre yapılmıştır. Numune alma işlemi ise özel kalıplar yardımıyla gösterge(iki tutucu çene arasındaki) uzunluğu 100 mm olacak şekilde işaretlenip kesilmiştir. Daha sonra CRE adı verilen tutucu çenelerden biri sabit diğeri deney boyunca sabit hızla hareket eden deney cihazına yerleştirilmiştir.Yırtılma kuvvetini kaydeden apart takılmıştır ve ayırma hızı 100 mm/dk olan kısaç tarafından çekilir ve şerit ucunun işaretlenmiş noktasına ulaşana kadar yırtılma işlemi sürdürülmüştür [40].

3.2.9. Kopma Mukavemeti Testi

Testler TS 253 standardına göre dokunmuş kumaşlar şerit metoduna göre kopma mukavemet tayini yapılmıştır. Numune kumaşlardan atkı ve çözgü yönünde numuneler alınmış ve bunlar iki çene arasındaki açıklık 200 mm olacak şekilde yerleştirilmiştir. Üst çene sabitken alt çene kumaşı kopana kadar sabit hızla çekmiştir. Böylece numune kumaşlara uygulanan en büyük kuvvet belirlenmiştir [41].

3.2.10. Boncuklaşma Testi

Testler BS 5811 standardına uygun olarak pilling box ICI 'da yapılmıştır. Her kumaştan dörder tane 12,5 x 12,5 cm boyutlarında örnekler kesilmiştir. Bu örneklerin kenarları 2,5 cm 'lik kısımları işaretlenmiştir. Örnekler işaretlenen kenarlarından dikiş makinesi ile dikilmiş ve tüp haline getirilmiştir. Poliüretan tüplere geçirilen örnekler, test cihazının her kutusuna aynı kumaştan dört adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. 18 000 devir sonunda örneklerle gün ışığı altında birden (en kötü) beşe (en iyi) kadar olan değerlerden biri verilerek değerlendirilmiştir [42].

3.2.11. Boyutsal Değişim Testi

Ölçümler TS 392 standardına göre yapılmıştır. Deneye tabi tutulacak numunelerin her birinden 500 mm x 500mm boyutlarında 4 tane deney numunesi alınmıştır. Kumaş kenarlarının açılmaması için kenarlara overlok yapılmıştır. Daha sonra kumaşın atkı ve çözgü yönünde aralarındaki mesafe 350mm olacak şekilde 3 tane işaret konmuştur. Numuneler kondisyonlandıktan sonra TS 4073'e göre numunelerin enleri ve boyları ölçülüp işaretlenmiştir ve numuneler TS5720'e göre ev tipi yıkamaya ve sererek kurutmaya tabi tutulmuştur. Bu işlem 5 kere tekrar edildikten

sonra kondisyonlanıp, tekrar en ve boy ölçümleri yapıp elde edilen değerler aşağıdaki eşitliklerde yerine konup boydaki ve endeki değişme yüzdesi elde edilmiştir.

$$\text{Boydaki Değişim Yüzdesi} = \frac{\text{SonBoy} - \text{İlkBoy}}{\text{İlkBoy}} \times 100 \quad (3.1)$$

$$\text{Endeki Değişim Yüzdesi} = \frac{\text{SonEn} - \text{İlkEn}}{\text{İlkEn}} \times 100 \quad (3.2)$$

Boyuttaki azalma (-) işareti ile artma ise (+) işareti ile gösterilmiştir [43].

3.3. İstatistiksel Değerlendirme Metotları

Deneyler sonucunda elde edilen veriler SPSS paket programının 12.0 for Windows Öğrenci Versiyonu kullanılarak % 95 güvenlikli olarak değerlendirildi. Deneylerin değerlendirilmesinde paket programdaki varyans analizi, ortalama değer, standart sapma analizi, korelasyon analizi işlemlerinden ve grafik çizim fonksiyonlarından yararlanıldı.

Aşınma sonucu oluşan kütle kaybına etki eden iplik parametrelerini ve bu parametrelerin etki derecelerini belirlemek için öncelikle paket programdaki transfer fonksiyonundan yararlanarak kütle kaybı yüzde haline getirildi. Daha sonra varyans analizi ile hangi iplik parametrelerin belirgin etkileri olduğunu belirlendi daha sonra her bir farklı kumaş için kütle kayıplarının ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı ve her bir parametreye bağlı ortalama kütle kaybı grafiği çizildi.

Yırtılma ve kopma mukavemet testleri sonucunda elde edilen verilerinde ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı. Daha sonrada bu mukavemetlere belirgin olarak etki eden iplik parametrelerinin belirlenmesi için varyans analizi yapıldı. Daha sonrada her bir iplik özelliği için ortalama mukavemet değerlerinin grafiği çizildi. Ayrıca da yıkama sonrası mukavemetler ile yıkama öncesi mukavemetler arasındaki ilişkiyi belirlemek içinde korelasyon analizi yapıldı.

Boyutsal değişim testi sonucunda elde edilen verilerde varyans analizine tabi tutularak hangi iplik parametrelerin bu özelliğe önemli bir etkide bulunduğu

belirlendi. Daha sonrada bu verilerin ortama değer ve standart sapmaları hesaplandı ve grafikleri çizildi. Bunların yanında ham ve apreli kumaşların boyutsal değişimleri arasındaki bağlantıyı belirlemek içinde bu iki veri dizisine korelasyon analizi yapıldı.

4. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Şönil İplik Özellikleri

Yapılan testler sonucunda ipliklerin hammadde, numara, büküm, hav uzunluğu, kopma mukavemetleri ve kopma uzamaları belirlenmiştir. Bu sonuçlar Tablo 4.1, ve Tablo 4.2 'de verilmiştir.

Tablo 4.1: İplik Özellikleri

İplik Tipi	Malzeme Tipi (Bağ)	Malzeme Tipi (Hav)	Numara (Bağ) (Ne)	Numara (Şönil) (Nm)	Büküm (Bağ) (T/m)	Büküm (şönil) (T/m)	Hav Boyu (mm)
1111	Pamuk	Akrilik	19	4,2	632	897	1,2
2111	Pamuk	Polyester	20	4	636	885	1,2
3111	Pamuk	Viskon	19	4,4	630	890	1,2
1211	Pamuk	Akrilik	21	5	638	895	1,2
1121	Pamuk	Akrilik	19	4	640	745	1,2
1112	Pamuk	Akrilik	20	4	620	870	0,8

İplik mukavemeti testlerine tabi tutulan ipliklerinden 1111 v e 3111 bobinden alınıp mukavemet testine tabi tutulurken, diğer iplikler kumaştan çıkarılmıştır.

Tablo 4.2: Şönil ipliğin ortalama kopma mukavemeti ve kopma uzaması

İplik Tipi	Mukavemet (g f)	Uzama (%)
1111	1069	30,87
2111	1100,5	15,11
3111	800,53	9,916
1211	876	22,41
1121	1087	25,84
1112	876	28,095

Tablo 4.2.'den de görüldüğü gibi malzeme tipi açısından bakıldığında en yüksek iplik mukavemetini polyester havlı şönil iplikler gösterirken en düşük iplik mukavemeti viskon ipliğinde görülmektedir.

Numara ve büküm bazında bakıldığında ise Nm 4 numara ipliğin Nm 5 numara ipliğe göre 750 t/m bükümlü ipliğin 900 t/m Bükümlü ipliğe göre daha mukavemetli olduğu görülür. Son olarak hav uzunluğu açısından bakıldığında ise havları uzun olan ipliklerin daha düşük mukavemetli olduğu saptanmıştır.

4.2. Kumaş Konstrüksiyon Değerleri

Kumaşın gramaj, atkı sıklıkları ve kumaş kalınlıkları ölçülmüş ve bunlarla ilgili ölçüm sonuçlarının ortalamaları Tablo 4.3’ de verilmiştir.

Tablo 4.3: Kumaşın ölçülen konstrüksiyon değerleri

Kumaş tipi	Gramaj (g/m ²)	Atkı sıklığı (tel/cm)	Kumaş Kalınlığı (mm)
11111	349	13	1,44
11112	408	18	1,55
21111	397	13	1,36
21112	397	18	1,46
31111	398	13	1,42
31112	402	18	1,62
12111	317	13	1,43
12112	391	18	1,55
11211	315	13	1,40
11212	390	18	1,65
11121	320	13	1,45
11122	403,4	18	1,59

4.3. Aşınma Dayanımı Sonuçları

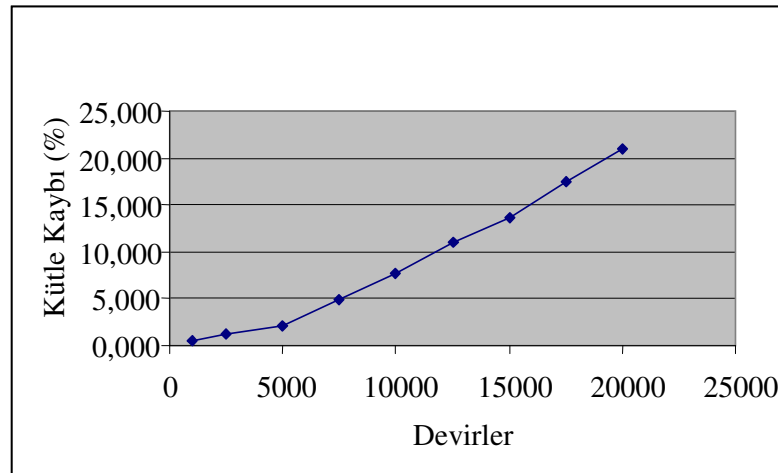
4.3.1. Kütle Kaybı Analizi

Her bir kumaş Martindale aşınma testine tabi tutulmuştur. Bu kumaşların ilk ağırlıkları, ilk 1000 devirdeki ve daha sonrada her 2500 devirdeki kütleleri tartılmıştır. Ve bu değerlerin yüzdeleri alınarak kütle kaybı yüzde cinsinden hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4: Aşınma sonucu meydana gelen ortalama kütle kayıpları

Kumaş Kodu	1000 Devir kütle kaybı (%)	2500 Devir kütle kaybı (%)	5000 Devir kütle kaybı (%)	7500 Devir kütle kaybı (%)	10000 Devir kütle kaybı (%)	12500 Devir kütle kaybı (%)	15000 Devir kütle kaybı (%)	17500 Devir kütle kaybı (%)	20000 Devir kütle kaybı (%)
11111	0,59	1,20	2,16	4,88	7,679	11,03	13,63	17,44	20,94
11112	0,29	0,81	1,49	2,25	3,327	4,11	5,64	7,14	8,90
21111	0,31	0,78	1,17	1,72	3,00	3,65	4,48	6,09	7,67
21112	0,30	0,53	2,74	4,87	7,06	9,17	11,96	13,88	15,49
31111	0,62	2,52	6,65	11,89	16,25	19,45	22,95	26,26	27,47
31112	0,88	2,17	5,50	9,57	13,90	17,68	20,99	23,64	26,21
12111	1,53	4,40	10,96	15,00	18,57	20,71	23,00	25,12	26,60
12112	0,61	1,48	2,94	4,87	7,04	9,21	11,03	13,19	15,07
11211	2,19	7,43	14,29	17,01	19,63	22,66	24,80	27,03	30,72
11212	0,84	2,54	5,89	11,73	14,64	18,10	20,33	22,76	26,57
11121	0,19	0,47	1,22	3,60	5,04	6,51	7,67	10,22	12,34
11122	0,00	0,36	0,66	1,10	1,62	2,00	2,76	4,16	4,72

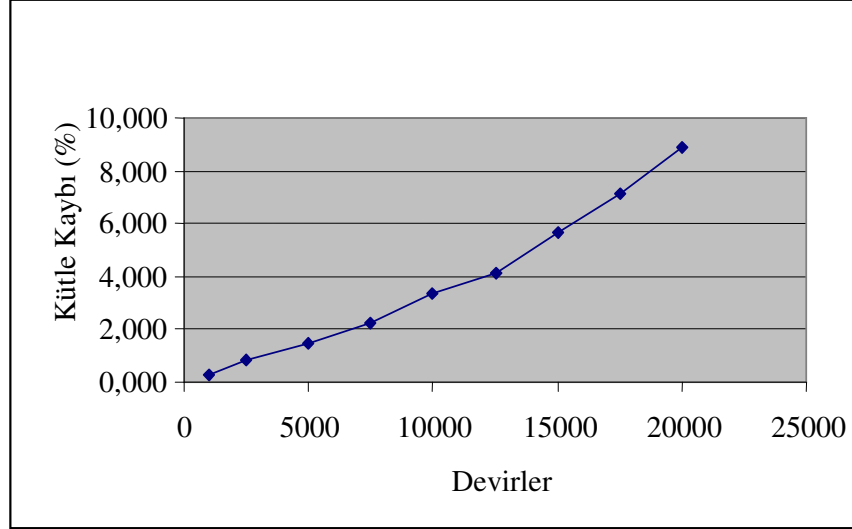
Tablo 4.4 ‘den de anlaşılacağı üzere kumaş numunelerinin aşınmaları belli devirlerde hızlanmış belli devirlerde azalmıştır. Kumaşların devirlere göre kütle kayıplarının değişimi grafiklerle gösterilmiştir.



Şekil 4.1: 11111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

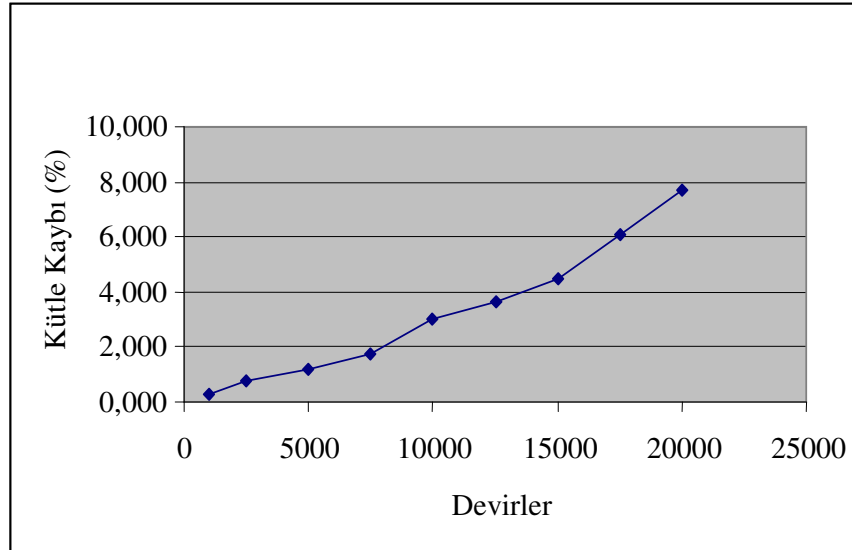
Akrilik havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 13 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.1’de

görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kayıpları artmıştır. Numune kumaşın kütle kaybı 5000 devirden sonra hızla artmıştır. Buda aşınmanın 5000 de başladığı izlenimini vermektedir.



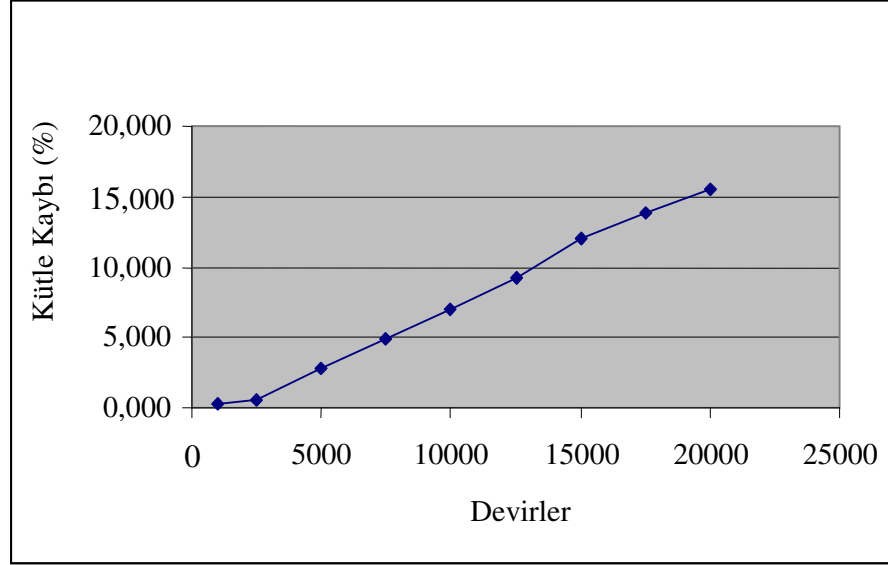
Şekil 4.2: 11112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Akrilik havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 18 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.2’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kayıpları hızlanarak artmıştır.



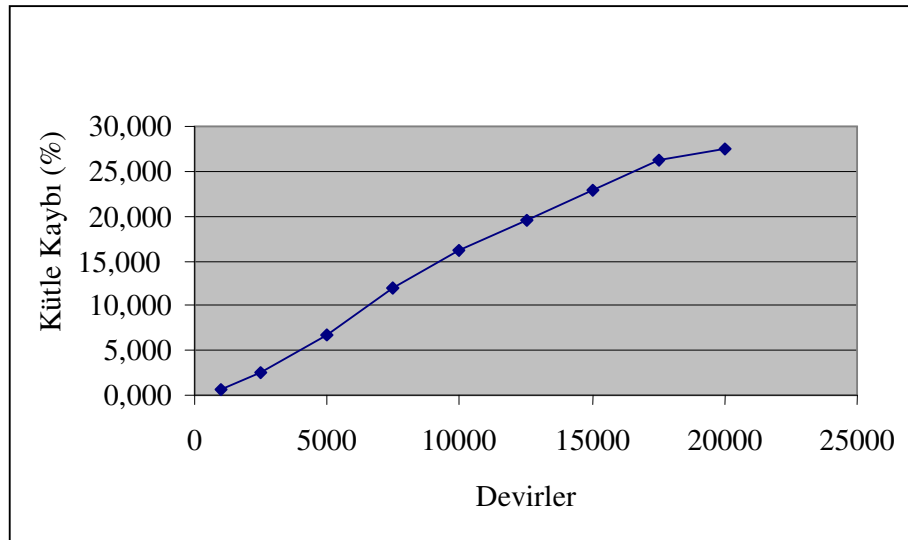
Şekil 4.3: 21111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Polyester havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 13 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.3’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kayıpları artmıştır.



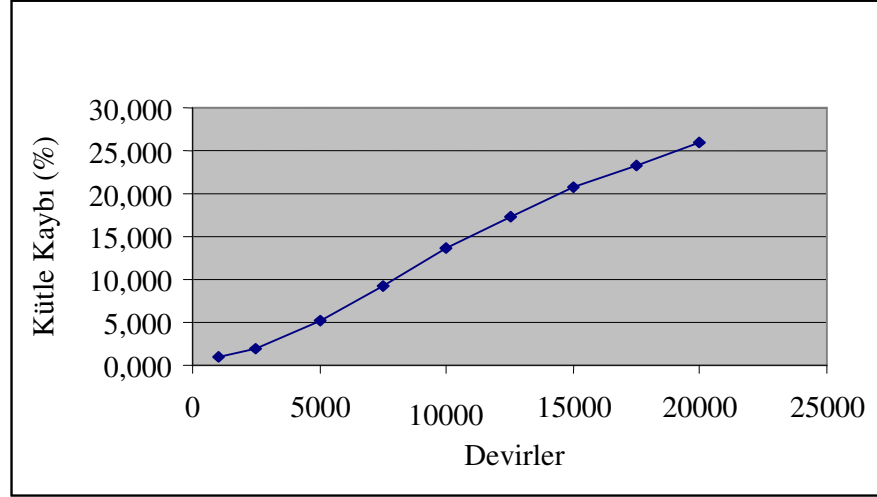
Şekil 4.4: 21112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Polyester havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 18 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.4’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı artmıştır.



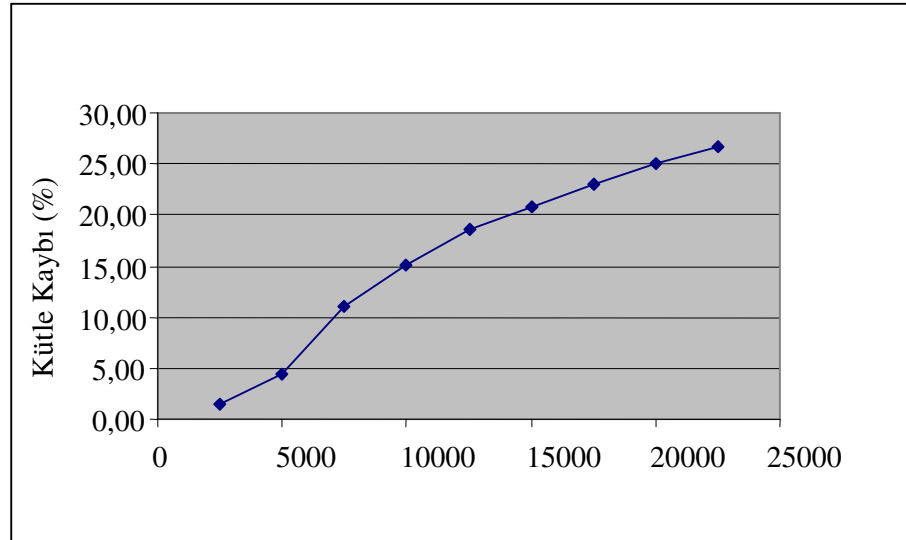
Şekil 4.5: 31111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Viskon havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 13 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.5’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı azalarak artmıştır.



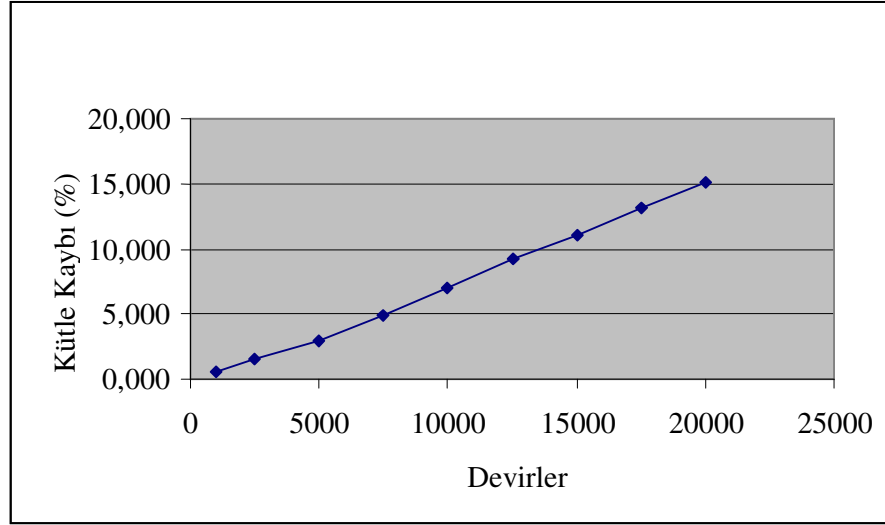
Şekil 4.6: 31112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Viskon havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 18 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.6’da görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı azalarak artmıştır.



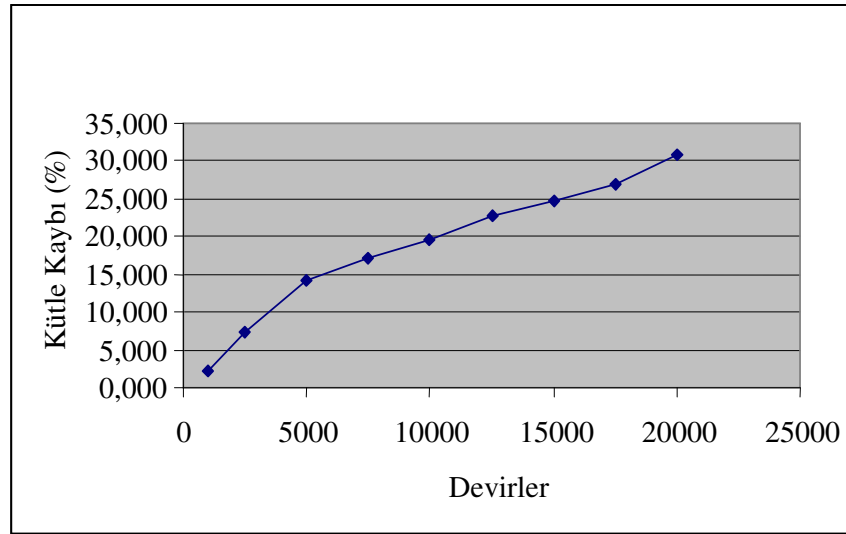
Şekil 4.7: 12111 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Akrilik havlı Nm5 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 13 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.7’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı azalarak artmıştır.



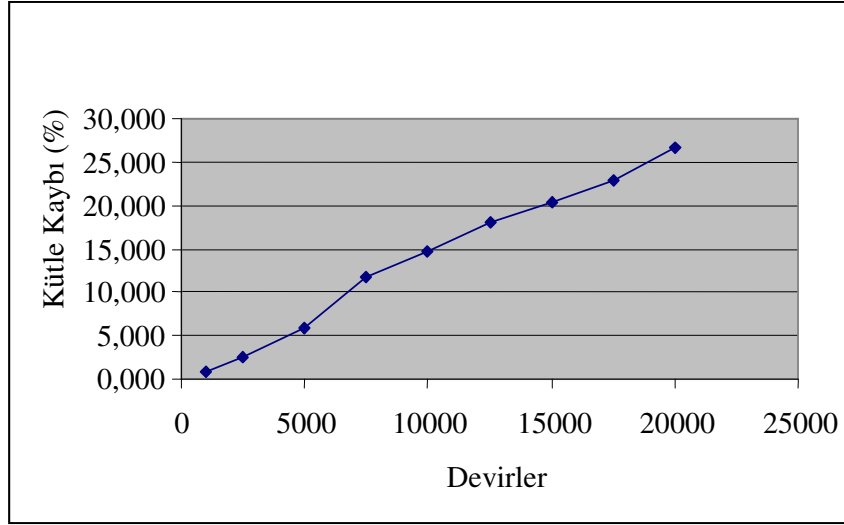
Şekil 4.8: 12112 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Akrilik havlı Nm5 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 18 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.8’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı hızlanarak artmıştır.



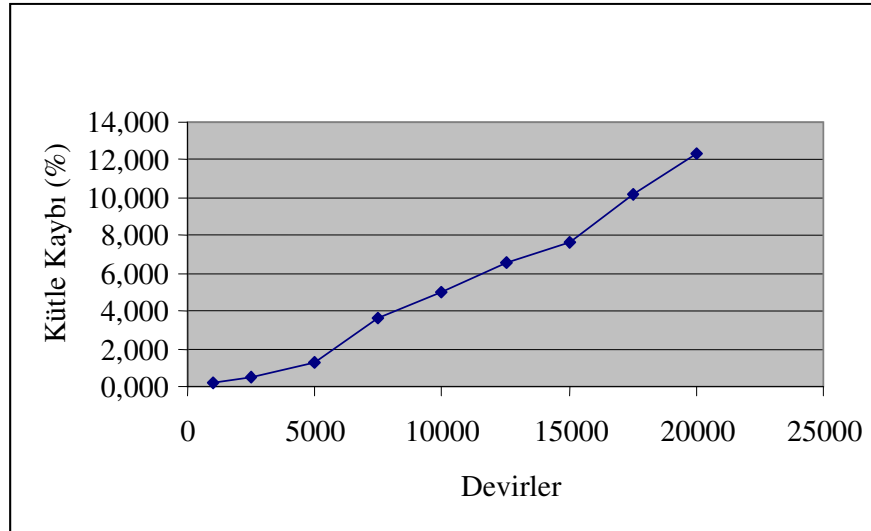
Şekil 4.9: 11211 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Akrilik havlı Nm4 numara 750 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 13 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.9’da görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı hızlanarak artmıştır.



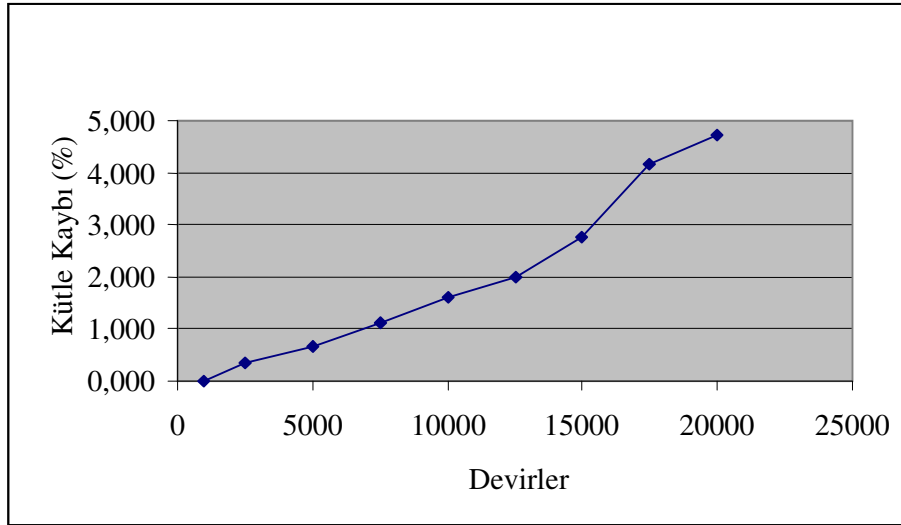
Şekil 4.10: 11212 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Akrilik havlı Nm4 numara 750 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu ipliklerden mamul 18 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.10’da görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı önce azalarak sonra hızlanarak artmıştır.



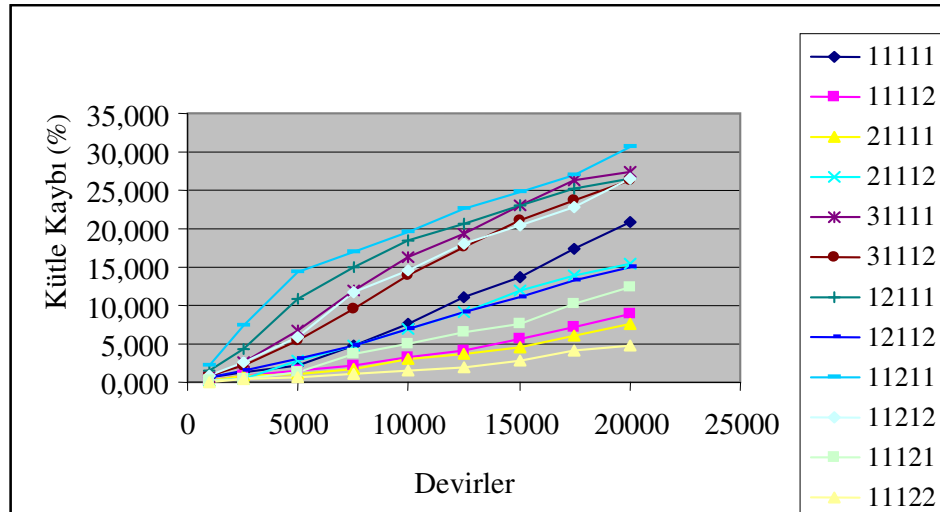
Şekil 4.11: 11121 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

Akrilik havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 0,8 hav uzunluklu ipliklerden mamul 13 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.11’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı önce azalarak sonra hızlanarak artmıştır.



Şekil 4.12: 11122 kodlu kumaşın aşınmaya bağlı kütle kaybı

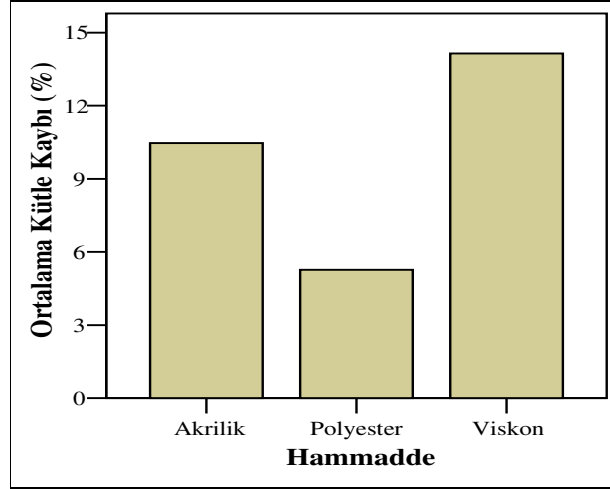
Akrilik havlı Nm4 numara 900 T/m bükümlü 0,8 hav uzunluklu ipliklerden mamul 18 tel/cm sıklığındaki kumaşın farklı devirlerdeki aşınmaları Şekil 4.12’de görülmektedir. Devirler yükseldikçe kütle kaybı önce hızlanarak artmış sonra artışı bir miktar azalmıştır.



Şekil 4.13: Kumaşların aşınmaya bağlı kütle kayıplarının karşılaştırılması

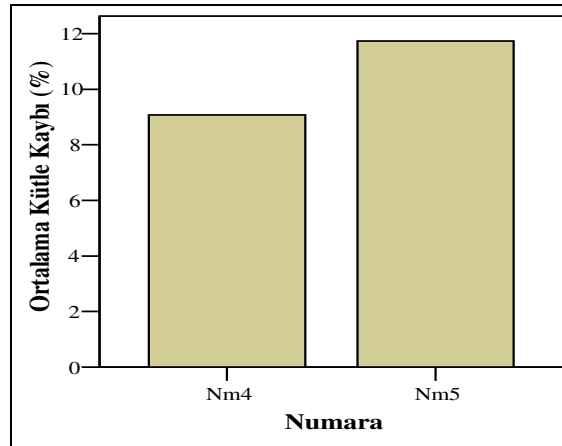
En yüksek kütle kaybı akrilik havlı Nm4 numaralı 750 t/m bükümlü ve 1.2 mm hav uzunluklu 13 tel/cm sıklıklı kumaşta görülürken, en düşük kütle kaybı akrilik havlı Nm 4 numaralı hav uzunluğu 1,2 mm olan 18 tel/cm sıklıklı kumaşta görülmektedir. Bu sonuçlar ışığında büküm ve hav uzunluğunun aşınma dayanımlarım için oldukça önemli parametreler oldukları anlaşılmaktadır. .

Aşınmadaki kütle kaybına hammadde, numara, büküm ve hav uzunluğunun etkisi açıkça görülmektedir. Sıklığın ise bu üçünün yanında daha az etkili olduğu görülmektedir. Her bir değişkenin kütle kaybına etki eden faktörleri grafikler üzerinde incelersek;



Şekil 4.14: Hammaddeye bağlı kütle kaybı değişimi

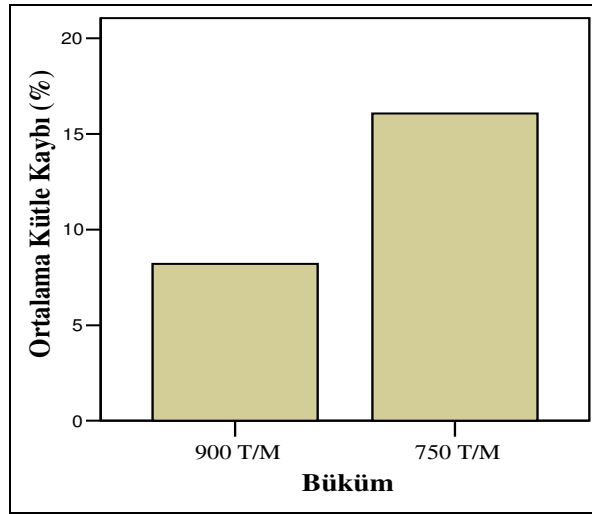
Havların hammaddeleri açısından bakıldığında en yüksek kütle kaybına uğrayan viskon iken en düşük kütle kaybına polyesterin uğradığı gözlemlenmiştir. En yüksek aşınma dayanımını polimer esaslı polyester gösterir. Onu yine polimer esaslı akrilik takip eder. En düşük aşınma dayanımını ise rejenere selüloz elyafından mamul viskon gösterir.



Şekil 4.15: Numaraya göre kütle kaybı değişimi

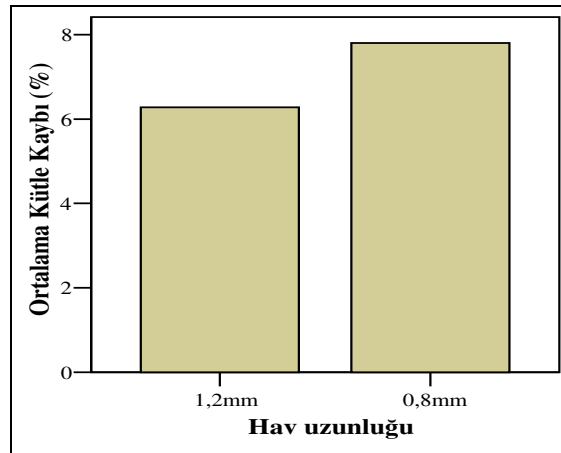
Şekil 4.15’de görüldüğü üzere iplik numarası küçüldükçe yani iplik kalınlaştıkça kütle kaybı azaldığı yani aşınma dayanımı arttığı görülmüştür. Çünkü şönil iplik

numarası kalınlaştıkça iplik çapı ve kesitteki lif sayısı artar bunun sonucunda da lifler arası kohezyon da artar.



Şekil 4.16: Büküme bağlı olarak kütle kaybı değişimi

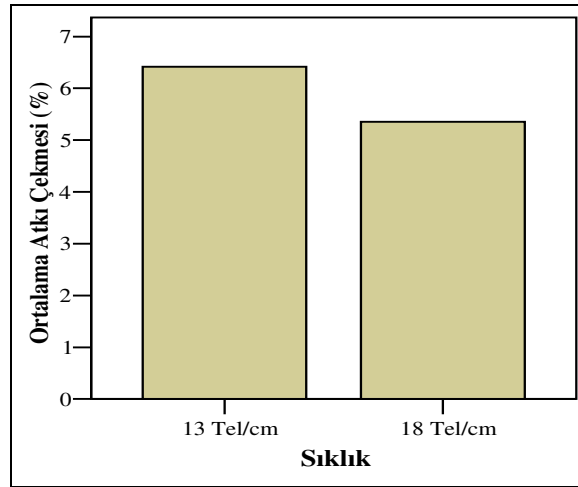
Şekil 4.16’de görüldüğü gibi büküm miktarı düştükçe kütle kaybının azaldığı, aşınma dayanımının arttığı görülmüştür. Şönil ipliğin bükümü düştükçe hav kaybı eğilimi artar. Çünkü iplik bükümü iplik şeklini ve paketlenme derecelerini etkiler. Düşük bükümlü ipliklerde lifleri bir arada tutmak zorlaşır. Lifler aşındırmanın etkisiyle kayabilirler ya da kopabilirler. Yüksek bükümlü ipliklerde ise iplik yuvarlaklığını ve kohezyonunu korur. Bu sayede aşınmaya maruz kalan toplam yüzey azalır.



Şekil 4.17: Hav uzunluğuna bağlı kütle kaybı değişimi

Şekil 4.17’ de anlaşıldığı üzere hav boyu kısaldıkça hav kaybı dolayısıyla da kütle kaybı arttığı gözlenmiştir. Çünkü kısa havları bağ ipliklerinin bükümü arasından çıkartmak daha kolaydır. Ayrıca uzun havlı iplikler kısa havlı ipliklere göre kumaş

yapısı içine daha iyi yerleşirler ve bu ipliklerin liflerini kumaştan dışarı çekmek daha zordur.

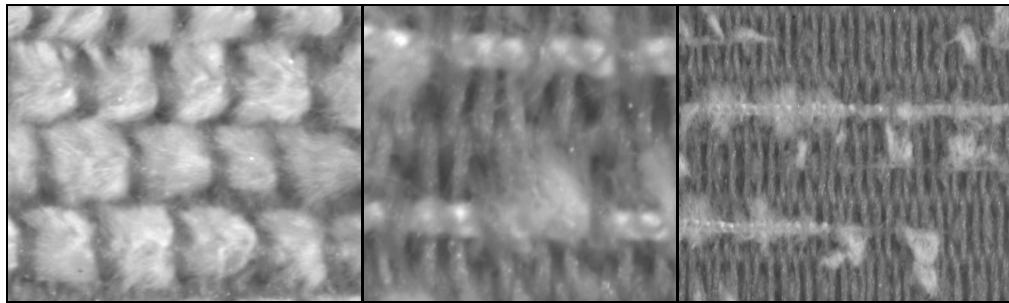


Şekil 4.18: Sıklığa bağlı kütle kaybı değişimi

Aşınma dayanımını etkileyen parametrelerden biride sıklık olduğu görülmüştür. Sıklık düştükçe kütle kaybı arttığı ve aşınma dayanımının düştüğü belirlenmiştir. Bunun sebebi kumaş dokusu içindeki boşlukların artması yapının daha serbest hale gelmesidir.

4.3.2. Aşınmış Kumaşların Görüntüleri

Her bir kumaş için hav dökülmesi ve atk kopma devirleri mikro projeksiyon cihazıyla görüntülendi.



a) İlk

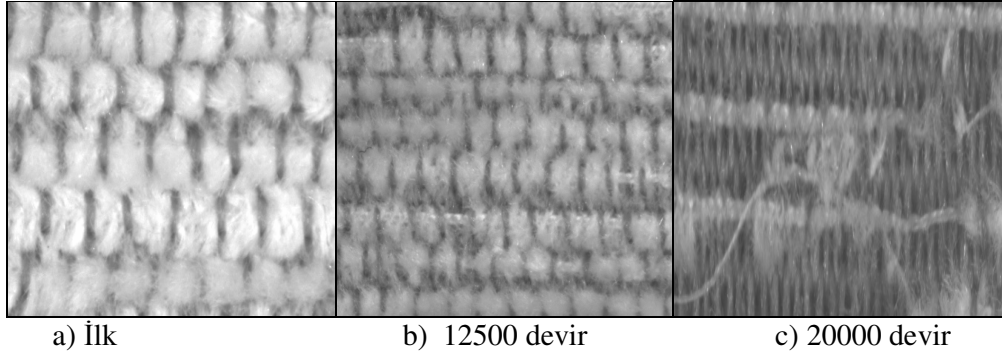
b) 5000 devir

c) 20000 devir

Şekil 4.19: 11111 kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri

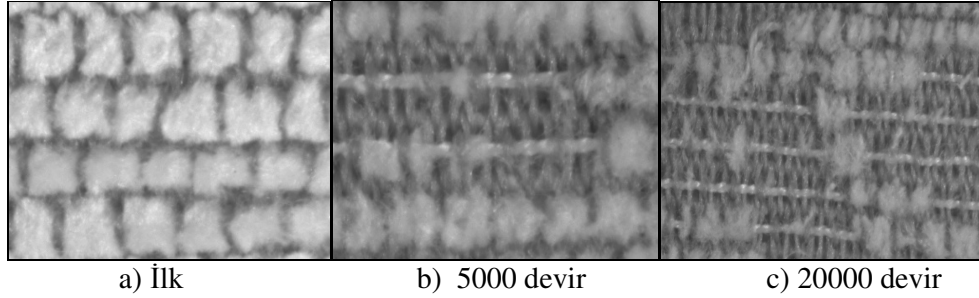
11111 olarak kodlanmış akrilik havlı Nm 4 numaraları, 900 T/m bükümlü 1,2 mm hav uzunluklu Şönil iplikten mamul 13 tel/cm sıklıklı kumaş Şekil 4.19’da

anlaşıldığı üzere 5000 devirde havları dökülmüş 20000 devirde ise atkı iplikleri aşınmıştır.



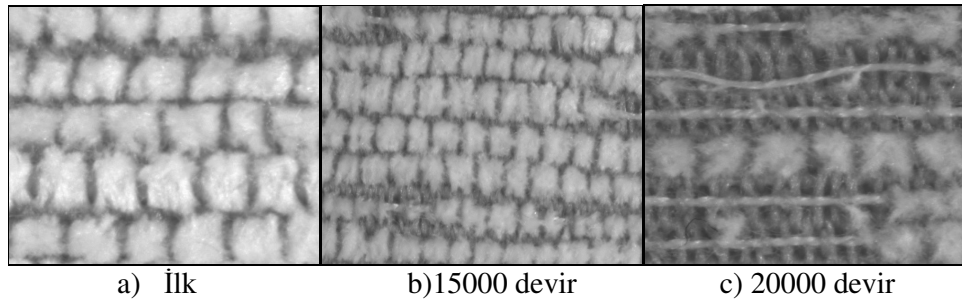
Şekil 4.20: 11112 kodlu kumaşın ilk ve 12500 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Şekil 4.21 'de görüldüğü gibi akrilik havlı, Nm4 numara 900 T/m bükümlü 1,2 hav uzunluklu iplikten mamul 18 tel/cm sıklıklı kumaşın 12500 devirdeki hav dökülmesi oldukça azdır. Ama 20000 devir sonunda ise atkı iplikleri incelip kopmuştur.



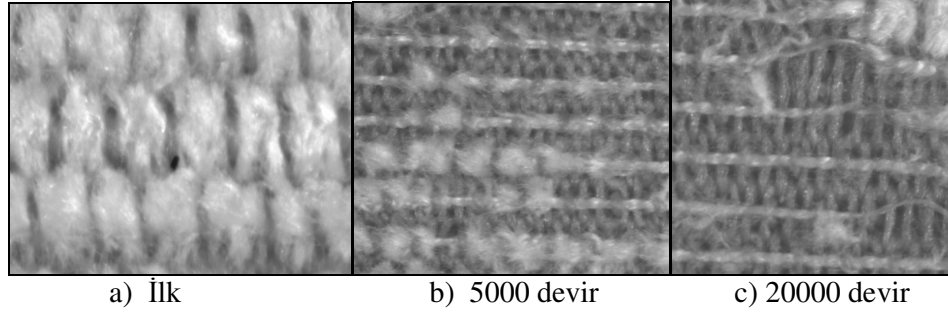
Şekil 4.21: 21111 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri

21111 kodlu polyester havlı Nm4 numaralı 900 T/m bükümlü şönil iplikten mamul 13 tel/cm sıklıklı kumaşta ise hav dökülmesi 5000 devirde başlamış 20000 devir sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



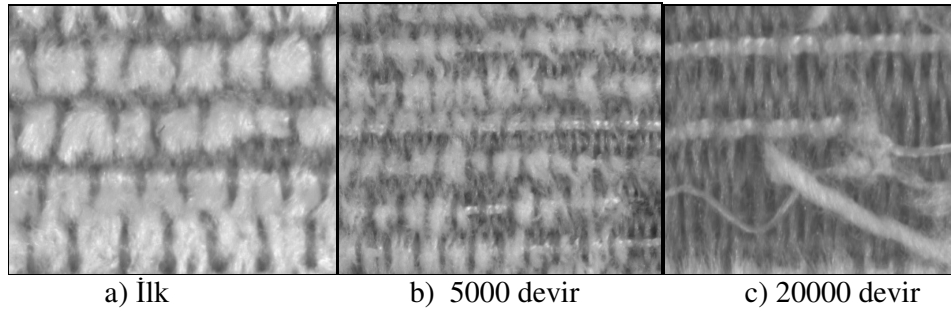
Şekil 4.22: 21112 kodlu kumaşın ilk ve 15000 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Polyester havlı, Nm 4 numaralı, 900 T/m bükümlü, 1,2 mm hav uzunluklu iplikten mamul 18 tel /cm sıklıkta dokunmuş kumaşa hav dökmesi 15000 devirde başlamış. 20000 devir sonunda ise atkı iplikleri incelmış ancak kopmamıştır.



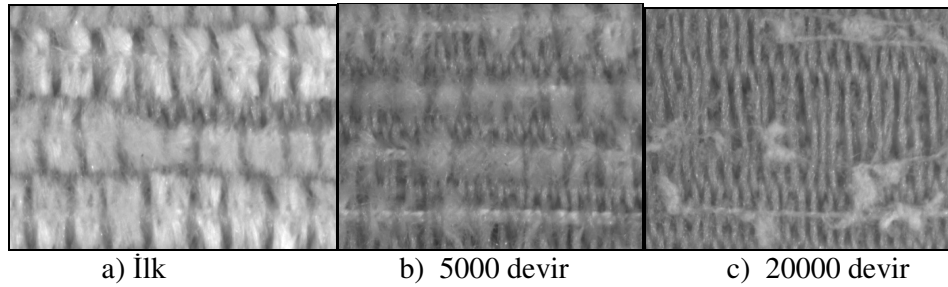
Şekil 4.23: 31111 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Viskon havlı, Nm4 numaralı, 900 T/m bükümlü, 1,2 mm hav uzunluklu iplikten mamul 13 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşa ise havlar dökülmeye 5000 devirde başlamış, 20000 devrin sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



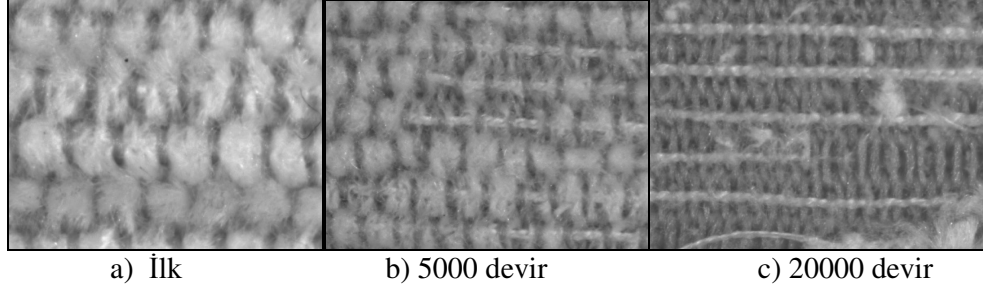
Şekil 4.24: 31112 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Viskon havlı, Nm4 numaralı, 900 T/m bükümlü, 1,2 mm hav uzunluklu iplikten mamul 18 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşa ise havlar dökülmeye 5000 devirde başlamış, 20000 devrin sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



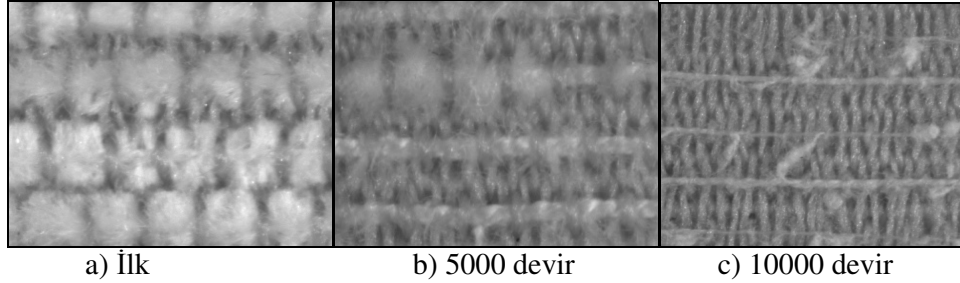
Şekil 4.25: 12111 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Akrilik havlı, Nm5 numaralı, 900 T/m bükümlü, 1,2 mm hav uzunluklu iplikten mamul 13 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşta ise havlar dökülmeye 5000 devirde başlamış, 20000 devrin sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



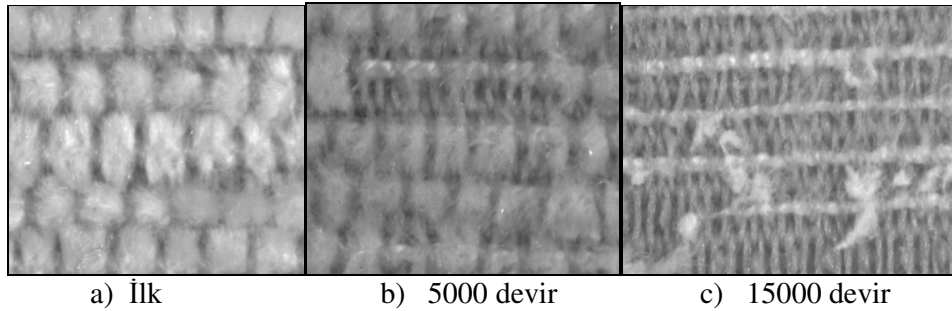
Şekil 4.26: 12112 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Akrilik havlı, Nm5 numaralı, 900 T/m bükümlü, 1,2 mm hav uzunluklu iplikten mamul 18 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşta ise havlar dökülmeye 5000 devirde başlamış, 20000 devrin sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



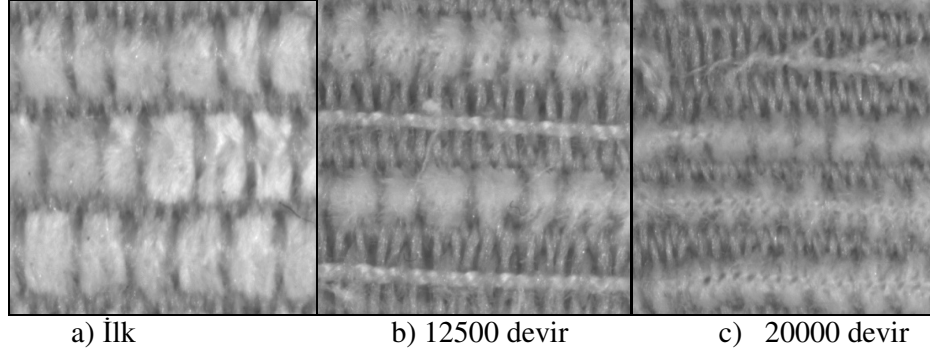
Şekil 4.27: 11211 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 15000 devirdeki görüntüleri

Akrilik havlı, Nm4 numaralı, 750 T/m bükümlü, 1,2 mm hav uzunluklu iplikten mamul 13 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşta ise havlar dökülmeye 5000 devirde başlamış, 10000 devrin sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



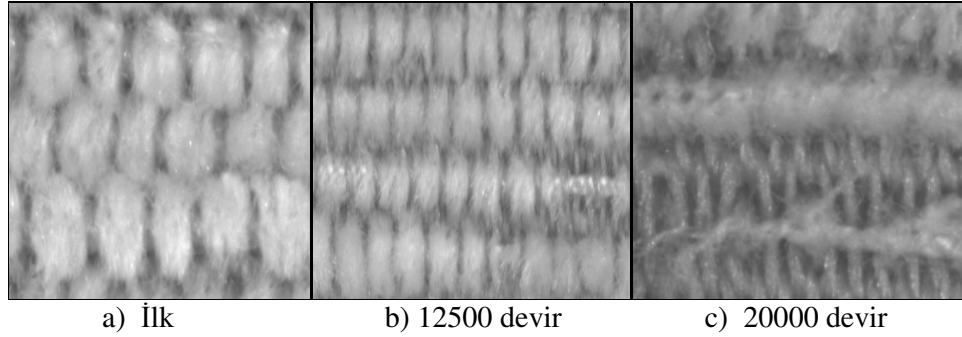
Şekil 4.28: 11212 kodlu kumaşın ilk ve 5000 ile 15000 devirdeki görüntüleri

Akrilik havlı, Nm4 numaralı, 750 T/m bükümlü, 1,2 mm hav uzunluklu iplikten mamul 18 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşta ise havlar dökülmeye 5000 devirde başlamış, 10000 devrin sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



Şekil 4.29: 11121 kodlu kumaşın ilk ve 12500 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Akrilik havlı, Nm4 numaralı, 900 T/m bükümlü, 0,8 mm hav uzunluklu iplikten mamul 13 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşta ise havlar dökülmeye 12500 devirde başlamış, 20000 devrin sonunda atkı iplikleri kopmuştur.



Şekil 4.30: 11122 kodlu kumaşın ilk ve 12500 ile 20000 devirdeki görüntüleri

Akrilik havlı, Nm4 numaralı, 900 T/m bükümlü, 0,8 mm hav uzunluklu iplikten mamul 18 tel/cm sıklıkta dokunmuş kumaşta ise havlar dökülmeye 12500 devirde başlamış, 20000 devrin sonunda atkı iplikleri inceli kopmuştur.

4.4. Boyutsal Değişim Değerleri

Kumaşların kullanım performansları açısından en önemli özelliklerden biride boyutsal değişim özellikleridir. Tablo 4.5’de numune kumaşların atkı ve çözgü yönündeki boyutsal değişim yüzdelерinin ortalamaları görülmektedir.

Tablo 4.5: Ortalama boyutsal değişim değerleri

Kumaş Kodu	Ortalama Atkı Çekmeler (%)	Atkı Çekme Varyasyon Katsayıları (%)	Ortalama Çözü Çekmeler (%)	Çözü Çekme Varyasyon Katsayıları (%)
11111	4,13	6,05	1,25	23,09
11112	3,75	7,68	1,50	38,49
21111	3,88	6,46	1,75	28,57
21112	4,19	6,78	1,13	22,12
31111	14,25	2,02	4,13	6,05
31112	13,00	3,14	3,13	7,98
12111	5,75	5,02	1,25	23,09
12112	4,00	0,00	1,50	27,22
11211	5,13	4,89	1,88	13,30
11212	3,63	6,89	2,00	0,00
11121	5,38	4,65	1,75	16,49
11122	4,00	14,40	1,63	15,34

TS 392 standardına göre numune sayısı ve deney tekrar sayısı değiştikçe boyutsal değişim yüzleri de değişir. Buna göre %95 güvenlik sınırları içinde 4 numune için 5 kez tekrarlanan yıkamalar sonucunda kabul edilebilir boyutsal değişim yüzdesi $\pm 0,42$ dir. Buna göre viskon havlı kumaşlar hariç yüksek sıklıklı (18 tel/cm) olan bütün kumaş numunelerinin boyutsal değişimlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca polyester havlı numunelerin her iki sıklığı (13 tel/cm ve 18 tel/cm) içinde boyutsal çekmelerin kabul edilebilir sınırlar içinde kaldığı gözlenmektedir.

Çözü yönündeki çekmeler çok değişmemekle birlikte viskon atkılarının kullanıldığı numunelerde çekmenin fazla, polyester atkılarının kullanıldığı kumaşlarda ise çekmenin daha az olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca atkı sıklığındaki değişimlerinde kumaşların çözgü yönündeki boyutsal değişimlerini etkilediği belirlenmiştir. Atkı sıklığı artıkça çözgü yönündeki çekmelerin düştüğü görülmüştür.

Döşemelik kumaşların atkı yönündeki boyutsal değişimine etki eden şönil iplik parametrelerini belirlemek için elde edilen çekme değerleri için varyans analizi sonuçları Tablo 4.6' da görülmektedir.

Tablo 4.6: Kumaşın atkı yönündeki çekmelerinin varyans analizi sonuçları

Bağımlı değişken: Atkı çekme

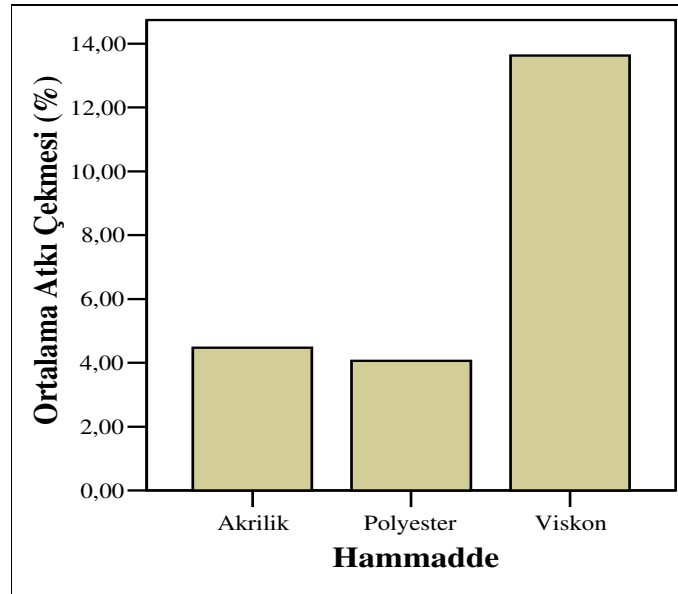
Varyasyon Kaynağı	Tip III Karelerin toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Düzeltilmiş model	592,057(a)	11	53,823	794,930	,000
Kesişme	1003,627	1	1003,627	14822,794	,000
Hammadde	494,146	2	247,073	3649,077	,000
Numara	3,516	1	3,516	51,923	,000
Büküm	2,250	1	2,250	33,231	,000
Hav Uzunluğu	,766	1	,766	11,308	,002
Sıklık	10,667	1	10,667	157,538	,000
Hammadde * Numara	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm	,000	0	.	.	.
Hammadde * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Numara * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm * Hav_Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Hav_Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Sıklık	2,646	2	1,323	19,538	,000
Numara * Sıklık	1,891	1	1,891	27,923	,000
Hammadde * Numara * Sıklık	,000	0	.	.	.
Büküm * Sıklık	1,000	1	1,000	14,769	,000
Hammadde * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hav Uzunluğu * Sıklık	1,266	1	1,266	18,692	,000
Hammadde * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Hav_Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Hav_Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Büküm * Hav_Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm * Hav_Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.

Tablo 4.6: Kumasın atkı yönündeki cekmelerinin varvans analizi sonuçları (devam)

Varyasyon Kaynağı	Tip III Karelerin toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Numara * Büküm * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hata	2,437	36	,068		
Toplam	2280,750	48			
Düzeltilmiş Toplam	594,495	47			

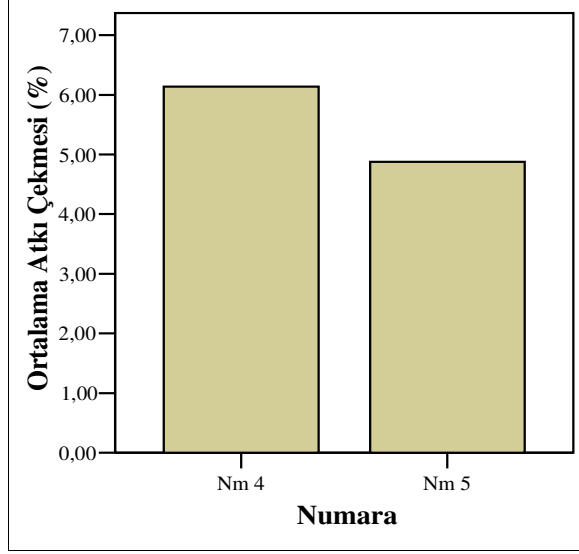
a $R^2 = ,996$ (Uyarlanmış $R^2 = ,995$), sd = serbestlik derecesi

Varyans analizine göre hammadde, numara, büküm ve hav uzunluğu boyutsal değişime belirgin etkileri olan faktörlerdir. Ayrıca hammadde sıklık, numara sıklık, büküm sıklıkta birlikte etki eden faktörlerdir. Parametrelerin etkilerini grafikler üzerinde incelersek



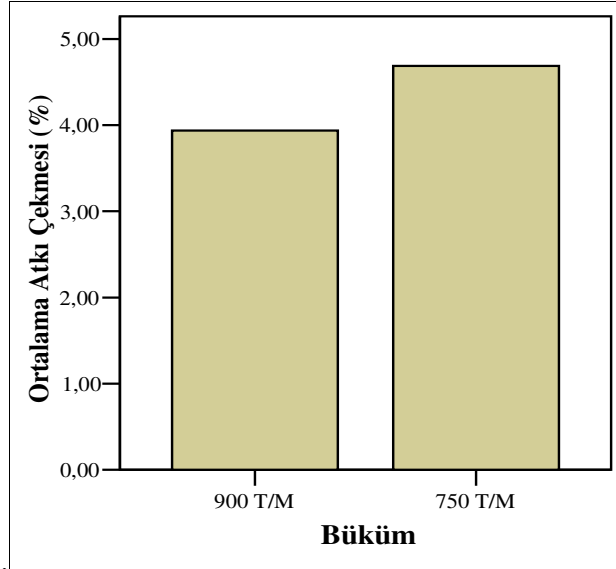
Şekil 4.31: Hammaddeye bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim

Şekil 4.31'den de anlaşıldığı üzere en yüksek boyutsal değişimi gözlenen hammadde tipi viskon iken en düşük boyutsal değişim gözlenen polyesterdir. Bunun nedeni, polyesterin diğer iki life göre daha hidrofobik olması ve bu sebeple diğerlerine göre daha az su çekmesi olarak ifade edilebilir.



Şekil 4.32: Numaraya bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim

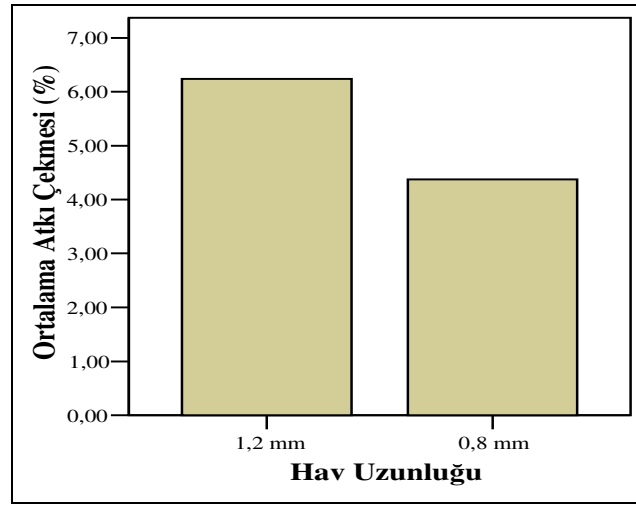
Numara kalınlaştıkça ipliğin daha çok çektiği gözlemlenmiştir. Çünkü iplik kalınlaştıkça yapısı içindeki boşluklar artmıştır. Bunun sonucunda da atkı iplikleri daha çok su çekip kalınlaşır ve boydan kısalmır. Yani kumaş atkı yönünde kısalmır.



Şekil 4.33: Büküme bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim

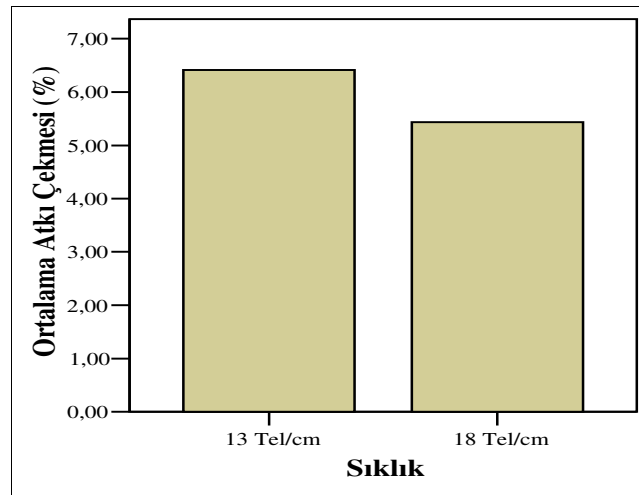
Şönül ipliğin bükümü düştükçe kumaşın atkı yönündeki çekmesinin arttığı gözlemlenmiştir. Çünkü ipliğin bükümü düştükçe ipliğin şekil deformasyonu artar, hav paketlenme derecesi düşer, minimum enerji kanuna uygun olarak en kısa yolu takip etme eğilimi artar.

Kumaş ıslak işleme tabi tutulduğunda gerilimleri ortadan kalkar ve kumaş minimum enerji konumuna ulaşacak şekilde kısılır.



Şekil 4.34: Hav uzunluğuna bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim

Şönil ipliğin çekmesine direkt etki eden faktörlerden birinin de hav uzunluğu olduğu belirlenmiştir. Hav boyları uzadıkça şönil iplikten mamul kumaşların çekmelerinin de arttığı gözlenmiştir. Çünkü şönil ipliklerde aynı doğrusal yoğunluğa sahipken farklı uzunluklarda havlar kullanıldığında iplik yüzeyindeki hav yoğunluğu değişmektedir. Bu nedenle hav boyu kısaldıkça hav yoğunluğu artmaktadır ve havlar daha sıkı tutulmaktadır. Bu yüzden iplik daha kompakt bir yapıya sahip olmakta ve bu nedenle iplik içine çekilebilen su miktarı azalmakta yani kumaş çekmesi düşmektedir.



Şekil 4.35: Sıklığa bağlı atkı yönündeki boyutsal değişim

Atkı sıklığı arttıkça atkı yönündeki çekme miktarı düştüğü görülmüştür. Atkı sıklığı artışı atkı kıvrımının azalması ve çözgü kıvrımının artmasına yol açabilir. Bu durumda atkı kumaşa daha düz yerleşme eğiliminde olur. Bu da ıslak işlemler sırasında gerilimlerin ortadan kalkması ve malzemenin minimum enerji konumuna ulaşacak şekilde kısılma eğilimini azaltır.

En sabitleme işlemine tabi tutulmuş kumaş ile ham kumaşın arasında boyutsal değişim açısından farklılıklar görülebilir. Yapılan testlerde ham kumaşların atkı yönünde çekmelerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu farklılığın nedeni şu şekilde açıklanabilir; Ham kumaşta iç gerilimler bulunmaktadır ve dokuma işleminden sonra bu gerilimlerin azalması ile bir miktar dokuma çekmesi oluşur ancak bu sırada su ile temas etmediğinden tam çekme gerçekleşmez. Bu kumaşlar sulu işleme tabi tutulduğunda iplik içindeki lifler kumaş içindeki iplikler hareket serbestliği kazanır. Bu hareket serbestliğinden dolayı iplikler minimum enerji kanundan uymak için en kısa yolu takip ederek terbiye çekmelerini oluştururlar.

4.5. Yırtılma Mukavemeti Sonuçları

Kumaşın atkı ve çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti deney sonuçlarının ortalamaları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: Ortalama yırtılma mukavemeti sonuçları

Kumaş Kodu	Ortalama Atkı Yırtılma Mukavemeti (kg f)	Atkı Varyasyon Katsayıları (%)	Ortalama Çözgü Yırtılma Mukavemeti (kg f)	Çözgü Varyasyon Katsayıları (%)
11111	9,20	8,67	14,55	5,35
11112	5,85	6,48	14,90	6,77
21111	5,60	16,58	14,35	11,53
21112	5,75	6,8	13,20	8,29
31111	5,20	4,02	12,45	13,79
31112	5,45	8,82	14,60	1,53
12111	7,80	6,95	15,25	21,75
12112	5,20	4,02	14,05	9,86
11211	9,95	6,50	14,30	4,69
11212	6,15	8,43	14,90	11,78
11121	10,55	1,98	13,05	4,53
11122	6,15	2,22	12,40	13,26

Çözgü yönündeki yırtılma mukavemetlerinin sadece atkı sıklığındaki değişimlerden etkilendiği ve atkı sıklığı düştükçe arttığı gözlenmiştir. Atkı yönündeki yırtılmalara etki eden parametrelerin incelenmesi için yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.8’ de görülmektedir.

Tablo 4.8: Yırtılma mukavemetleri için varyans analiz sonuçları

Bağımlı Değişken: Atkı yönünde yırtılma mukavemeti

Varyasyon Kaynakları	TipIII Kareler Toplamı	ds	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Düzeltilmiş model	209,236(a)	11	19,021	72,176	,000
Kesişme	1387,880	1	1387,880	5266,264	,000
Hammadde	27,950	2	13,975	53,028	,000
Numara	5,253	1	5,253	19,933	,000
Büküm	1,378	1	1,378	5,229	,027
Hav Uzunluğu	3,403	1	3,403	12,913	,001
Sıklık	34,027	1	34,027	129,113	,000
Hammadde * Numara	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm	,000	0	.	.	.
Hammadde * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Numara * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Sıklık	21,017	2	10,508	39,874	,000
Numara * Sıklık	,703	1	,703	2,668	,109
Hammadde * Numara * Sıklık	,000	0	.	.	.
Büküm * Sıklık	,253	1	,253	,960	,332
Hammadde * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hav_Uzunluğu * Sıklık	1,378	1	1,378	5,229	,027
Hammadde * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.

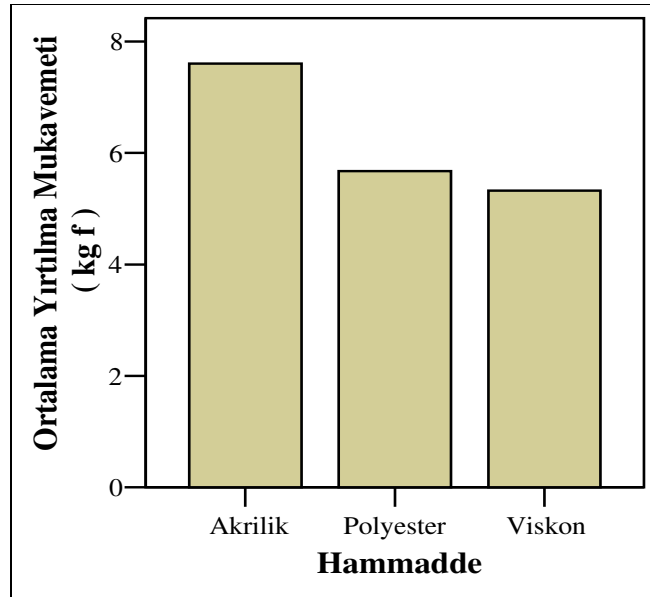
Tablo 4.8:Yırtılma mukavemetleri için varyans analiz sonuçları (devamı)

Varyasyon Kaynakları	Tip III Kareler Toplamı	ds	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Hammadde * Numara * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Büküm * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Hav_Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hata	12,650	48	,264		
Toplam	3081,938	60			
Düzeltilmiş Toplam	221,886	59			

a $R^2 = ,943$ (uyarlanmış = ,930), ds= serbestlik derecesdi

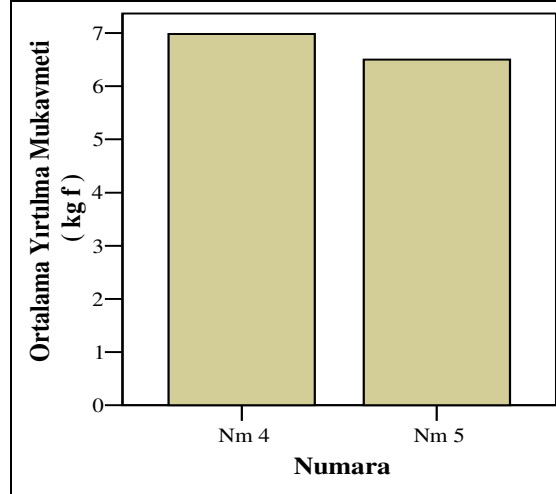
Varyans analizi sonucuna göre yırtılma mukavemetine etki eden şönil iplik parametrelerinden şönil ipliklerde kullanılan havların hammadde türleri, şönil ipliklerin numaraları ve elde edilen kumaşların sıklıkları belirgin bir etki gösterirken şönil ipliğin hav uzunluğu ve bükümü daha az etkilidir.

Şönil iplik parametrelerinin yırtılma mukavemetine etkilerini grafikler üzerinde şu şekilde özetleyebiliriz.

**Şekil 4.36:** Hammaddeye bağlı yırtılma mukavemeti değişimi

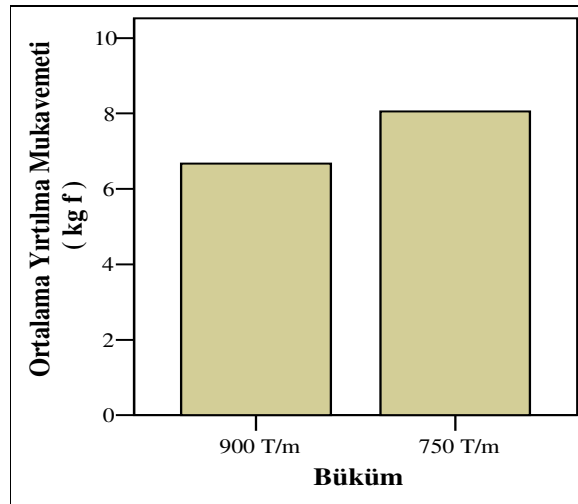
Şekil 4.36’da görüldüğü gibi en yüksek yırtılma mukavemetini akrilikten mamul şönil ipliklerin kullanıldığı kumaşlar gösterirken en düşük yırtılma mukavemetini bir tür rejenere elyaf olan viskon ipliklerin kullanıldığı kumaşların gösterdiği belirlenmiştir.

Bu sonuca bakarak iplik mukavemetlerinin kumaş mukavemetleri üzerine etkili olduğunu söyleyebiliriz.



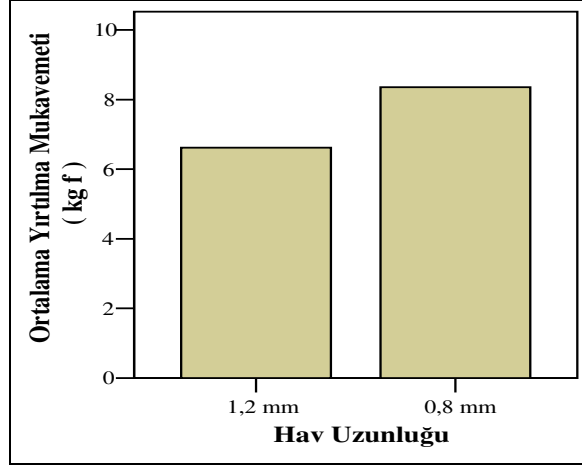
Şekil 4.37: Numaraya bağlı yırtılma mukavemeti değişimi

Şönil ipliklerin numaralarındaki farklılığa bağlı yırtılma seviyeleri birbirine yakın çıkmıştır. Numaralar birbirine yakın olduğu için del bölgesindeki iplik sayılarında çok fazla farklılaşma olmadığından kalın ipliğin mukavemetinin daha yüksek yırtılma mukavemetine olanak sağladığı görülmüştür.



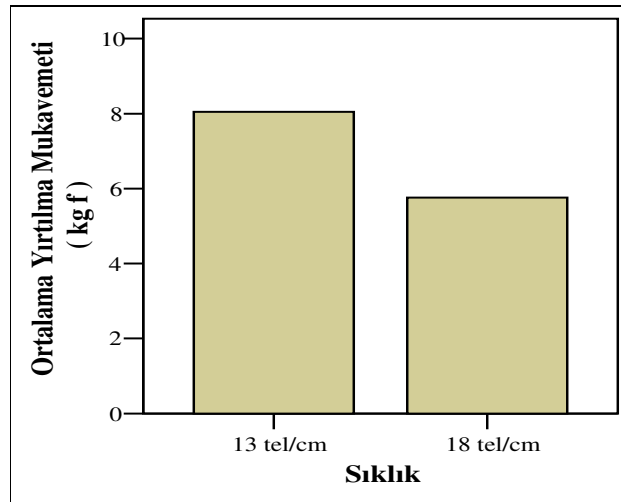
Şekil 4.38: Büküme bağlı yırtılma mukavemeti değişimi

İpliklerin bükümü azaldıkça, yırtılma mukavemetlerinin arttığı gözlenmiştir. İpliklerin bükümü azaldıkça ipliğin rijitliği düşer ancak hareket serbestliği artar. Bu sayede iplikler yırtılma noktasında birbirinin üzerinden kayarak yırtılma noktasına yığılır. Böylece yırtılma kuvveti tek bir ipliğe değil birden fazla ipliğe etki eder ve kumaşın yırtılma mukavemeti artar.



Şekil 4.39: Hav uzunluğuna bağlı yırtılma mukavemeti değişimi

Şekil 4.39'den de anlaşıldığı üzere kumaşta kullanılan şönül ipliklerin hav boyları kısaldıkça kumaşın yırtılma mukavemetinin arttığı görülmüştür. Çünkü ipliklerin hav boyu düştükçe kumaş yapısı içindeki hareket serbestlikleri artar. İpliklerin hareket serbestlikleri sayesinde yırtılma bölgesine kayması sonucunda yırtılma kuvveti tek ipliğe değil iplik demetine etki eder ve böylece kumaş yırtılmaya karşı daha fazla direnç gösterir.



Şekil 4.40: Sıklığa bağlı yırtılma mukavemeti değişimi

Kumaşın atkı sıklığı azaldığı zaman yırtılma mukavemetinin arttığı görülmüştür. Yırtılma işlemi esnasında iplikler birbirinin üzerinden kayarak üst üste binmekte ve yırtılma noktasında toplanmaktadır. Yırtılma noktasında yığılan iplikler etki eden kuvvete karşı tek bir ipliğe göre daha fazla direnç gösterir. Yani kumaşın yırtılma dayanımı artar.

Bu değerlendirmelerin dışında, yıkama öncesi mukavemetler ile yıkama sonrası mukavemetler arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizi yapılmış, sonucunda da iki mukavemet arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Yani yırtılma mukavemeti diğer kumaşlardan yüksek olan kumaşın yıkama sonrası mukavemetleri de diğer kumaşlara göre yüksektir. Yıkama öncesi ve yıkama sonrası yırtılma mukavemetleri arasındaki korelasyon katsayısı 0,941 olarak hesaplanmıştır.

Ancak yapılan testler göstermiştir ki yıkama sonrası mukavemetler ile yıkama öncesi mukavemetler birbirinden farklıdır. Yıkama sonrası bazı kumaş mukavemetlerinde belirgin bir düşüş saptanmıştır.

Tablo 4.9: Yıkanmış kumaştaki ortalama yırtılma mukavemeti kaybı

Kumaş Kodu	Ortalama Kumaş Yırtılma Mukavemeti (kg f)	Ortalama Yıkanmış Kumaş Yırtılma Mukavemeti (kg f)	Mukavemet Kaybı (%)
11111	9,20	7,33	25
11112	5,85	5,58	5
21111	5,60	5,50	19
21112	5,75	5,75	0
31111	5,20	4,41	18
31112	5,45	4,58	19
12111	7,80	7,03	11
12112	5,20	5,20	0
11211	9,95	9,16	8
11212	6,15	5,83	5
11121	10,55	9,58	10
11122	6,15	5,91	4

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi viskondan mamul kumaşlar hariç diğer bütün kumaşların düşük sıklıklardaki yapılarında yıkama sonrası mukavemetlerinin büyük düşüş gösterdiği, sıklığın yüksek olduğu yapılarında ise mukavemet kaybının oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Viskondan mamul kumaşta ise viskon ıslandığı zaman yüksek mukavemet kaybına uğradığı için yırtılma mukavemetinde büyük

oranda düşüş gözlenmiştir. Bu yüzden viskondan mamul kumaşlarda konstrüksiyon etkisi ikinci planda kalmıştır.

4.6. Kopma Mukavemeti Sonuçları

Tablo 4.10’de farklı şönil ipliklerden mamul kumaşlara uygulanan kopma mukavemeti testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.10: Ortalama kopma mukavemeti sonuçları

Kumaş Kodu	Ortalama Atkı Kopma Mukavemeti (kg f)	Atkı Varyasyon Katsayıları (%)	Ortalama Çözümlü Kopma Mukavemeti (kg f)	Çözgü Varyasyon Katsayıları (%)
11111	42,10	4,47	204,40	3,42
11112	55,20	5,34	203,00	3,30
21111	57,20	1,92	208,60	0,60
21112	58,20	3,07	210,40	0,52
31111	56,00	2,82	205,00	2,63
12111	36,60	6,29	203,00	4,12
12112	60,40	1,88	205,20	2,70
11211	40,60	2,20	198,40	4,95
11212	64,80	5,92	206,40	1,86
11121	39,00	6,53	212,80	5,07
11122	59,60	4,21	204,20	2,50

Kumaşın çözgü yönündeki kopma mukavemetlerinde belirgin bir değişim görülmemektedir. Bu sebeple kumaşın atkı yönündeki kopma mukavemetleri incelenmiştir. Kumaşların kopma mukavemetlerine etki eden şönil iplik parametrelerini belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.11.’de verilmiştir.

Tablo 4.11: Kopma mukavemetinin varyans analizi sonuçları

Bağılı Değişken: Kopma Mukavemeti

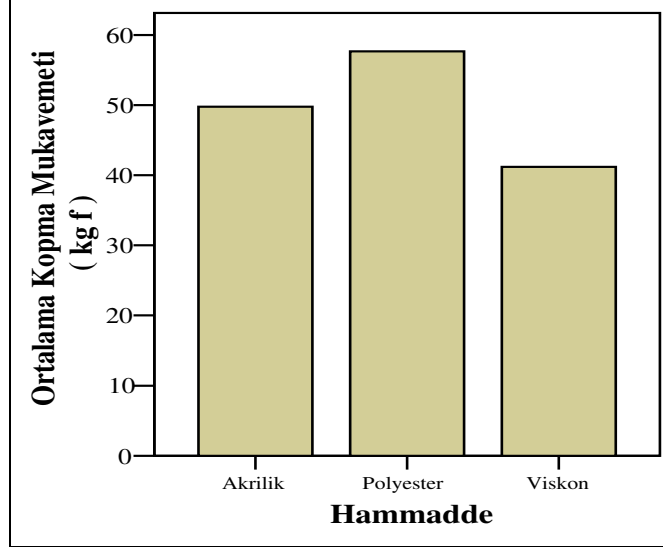
Varyasyon Kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Düzeltilmiş Model	4841,346(a)	11	440,122	112,252	,000
Kesişme	69340,976	1	69340,976	17685,265	,000
Hammadde	1365,517	2	682,758	174,136	,000
Numara	,012	1	,012	,003	,955
Büküm	78,012	1	78,012	19,897	,000
Hav Uzunluğu	2,113	1	2,113	,539	,467
Hav Uzunluğu	2,113	1	2,113	,539	,467
Sıklık	1366,875	1	1366,875	348,618	,000
Hammadde * Numara	,000	0	.	.	.

Tablo 4.11: Kopma mukavemetinin varyans analizi sonuçları (devamı)

Varyasyon Kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	ds	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Hammadde * Büküm	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm	,000	0	.	.	.
Hammadde * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Numara * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Hav Uzunluğu	,000	0	.	.	.
Hammadde * Sıklık	190,717	2	95,358	24,321	,000
Numara * Sıklık	148,512	1	148,512	37,878	,000
Hammadde * Numara * Sıklık	,000	0	.	.	.
Büküm * Sıklık	30,013	1	30,013	7,655	,008
Hammadde * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hav Uzunluğu * Sıklık	70,312	1	70,312	17,933	,000
Hammadde * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Büküm * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Büküm * Hav_Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Numara * Büküm * Hav_Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hammadde * Numara * Büküm * Hav Uzunluğu * Sıklık	,000	0	.	.	.
Hata	188,200	48	3,921		
Toplam	145341,250	60			
Düzeltilmiş Toplam	5029,546	59			

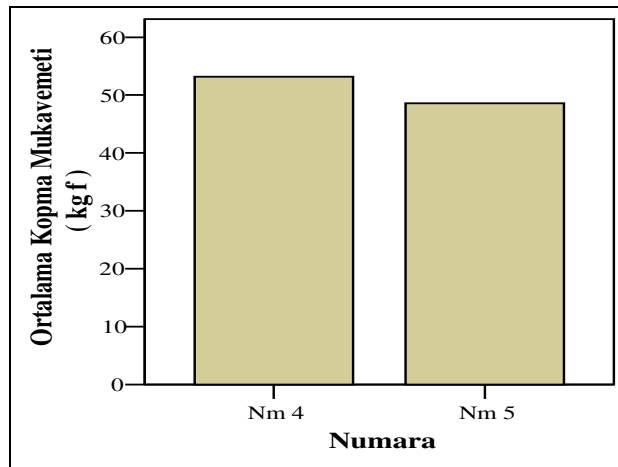
a $R^2 = ,963$ (Uyarlanmış $R^2 = ,954$), sd = serbestlik derecesi

Varyans analizi sonucunda kopma mukavemetine etki eden parametreler başlıca parametreler hammadde, büküm ve sıklık olarak belirlenmiştir. Bunların etki şekillerini şu şekilde özetlenebilir:



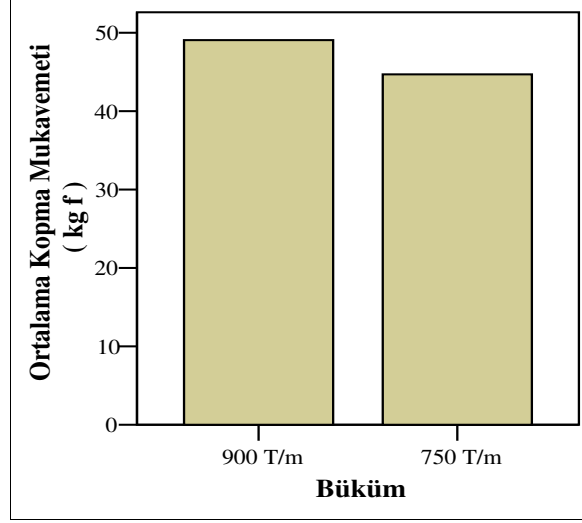
Şekil 4.41: Hammaddeye bağlı kopma mukavemeti değişimi

En yüksek kopma mukavemetini polyester havlı şönil ipliklerinin kullanıldığı kumaş gösterirken, en düşük kopma mukavemetini viskon havlı şönil iplikten yapılmış kumaşların gösterdiği gözlenmiştir. Çünkü kopma mukavemetleri büyük ölçüde lif mukavemetlerinden etkilenir. Buna göre akrilik, polyester ve viskon liflerinin lif mukavemetleri de karşılaştırıldığında da mukavemet sıralaması aynı şekildedir.



Şekil 4.42: Numaraya göre kopma mukavemeti değişimi

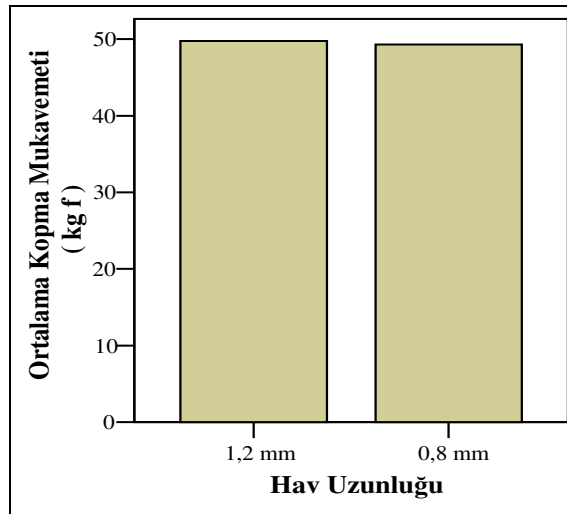
Şekil 4.42 'de anlaşıldığı üzere numaranın kopma mukavemetine belirgin bir etkisi olmadığı; ancak, ipliğin kalınlaşmasının az da olsa kumaşın kopma mukavemetini arttırdığı gözlenmiştir.



Şekil 4.43: Büküme göre kopma mukavemeti değişimi

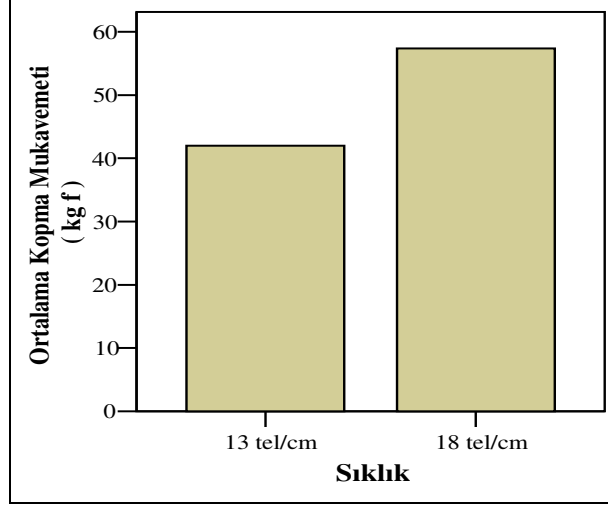
Büküm arttıkça kopma mukavemeti arttığı gözlenmiştir. Çünkü büküm arttıkça ipliğin paketlenme derecesi ve iplik içindeki lifleri arasındaki oluşan kohezyon artar. Bu da kumaşı kopmaya karşı daha dirençli hale getirir.

Şekil 4.44'dan da anlaşıldığı üzere hav uzunluğunun kumaşın kopma mukavemetine belirgin bir etkisi yoktur.



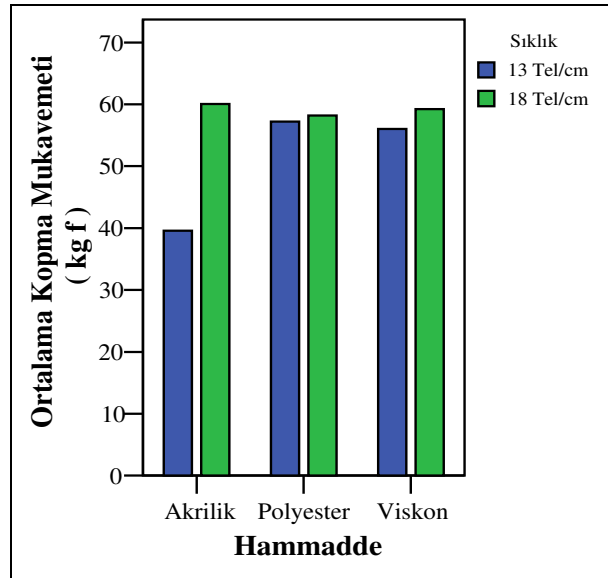
Şekil 4.44: Hav uzunluğuna göre kopma mukavemeti değişimi

Şekil 4.45’den de görüldüğü gibi kumaşın atkı sıklığı arttıkça hem yapıdaki iplik sayısının hem de birim alandaki bağlantı sayısının arttığı ve bunun etkisiyle kopma dayanımının da arttığı gözlenmiştir.



Şekil 4.45: Sıklığa göre kopma mukavemeti değişimi

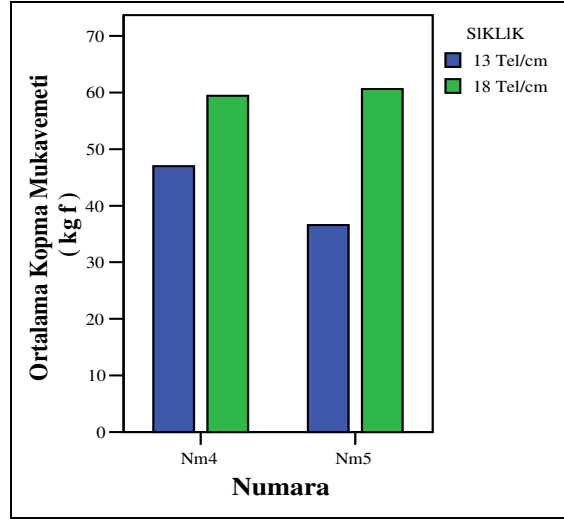
Tekli etkilerin dışında iki parametrenin birleşip oluşturduğu ikili etkilerde mevcuttur. Kopma mukavemetine etki eden bu ikili etkiler hammadde-sıklık, numara-sıklık, büküm-sıklık, hav-sıklık olarak belirlenmiştir. Şekil 4.46, 4.47, 4.48’de her bir parametrenin sıklıkla birlikte oluşturduğu ikili etkiler gösterilmektedir.



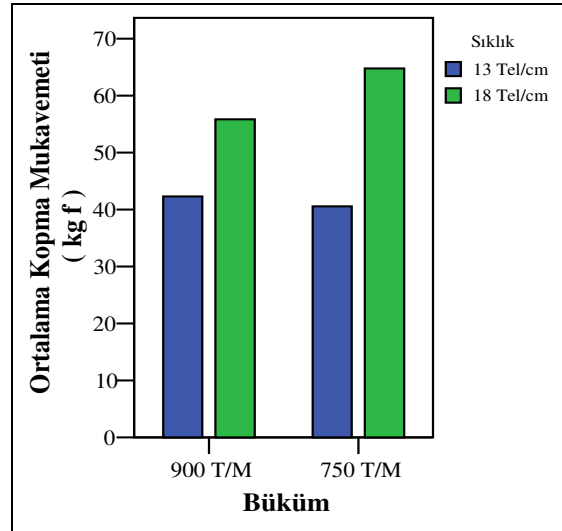
Şekil 4.46: Hammadde ve sıklığın atkı kopma mukavemetine ikili etkisi

Şekil 4.46 ‘da sıklıkların artmasının hammaddenin kopma mukavemetine etkisini artırıcı yönde katkısı olduğu görülmektedir. Şekil 4.47 ve Şekil 4.48 ‘de kumaşların

konstrüksiyon etkilerinin kumaşların mukavemetlerini modifiye ettiği görülmektedir. Şekil 4.42’de gösterildiği gibi numaranın incelmesi kumaşın kopma mukavemetine ters yönde etki etmiş ancak sıklığın artması kumaşın mukavemetine olumlu yönde etki ederek mukavemeti artırmıştır. Şekil 4.53’de ise bükümün düşmesi kopma mukavemetinin de düşmesine sebep olmuştur. Ancak sıklığın artması Bükümden kaynaklanan mukavemeti iyileştirmiştir.



Şekil 4.47: Numara ve sıklığın atkı kopma mukavemetine ikili etkisi



Şekil 4.48: Büküm ve sıklığın atkı kopma mukavemetine ikili etkisi

Kumaşların çözgü yönündeki mukavemetlerin de belirgin bir değişiklik olmazken atkı yönündeki kopma mukavemetlerinde yıkama ile oluşan kayıplar Tablo 4.12’ de verilmiştir.

Tablo 4.12: Yıkanmış kumaştaki ortalama kopma mukavemeti kaybı

Kumaş Kodu	Ortalama Kumaş Kopma Mukavemeti (kg f)	Ortalama Yıkanmış Kumaş Kopma Mukavemeti (kg f)	Mukavemet Kaybı (%)
11111	42,10	40,33	4
11112	55,20	54,67	1
21111	57,20	56,33	2
21112	58,20	57,67	1
31111	36,30	30,33	20
31112	45,80	36,80	22
12111	36,00	34,00	6
12112	60,60	57,00	6
11211	36,00	36,00	0
11212	64,80	63,67	2
11121	39,00	34,33	14
11122	59,60	58,33	2

Tablo 4.13’de görüldüğü üzere yıkamadan sonra kumaşların kopma mukavemetlerinde belirgin bir düşüş gözlenmiştir. En yüksek mukavemet kaybı düşük sıklıklı viskon halı kumaşta saptanmıştır.

4.7. Boncuklaşma Sonuçları

Bütün numunelerin boncuklaşma sonuçları 4-5 olarak belirlenmiştir. 18000 devir sonucunda boncuklaşma oluşmamış ancak hav dökülmesi ve tüylenme görülmüştür.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Şönil iplikler döşemelik sektöründe ekstra iplikli yapılarda yaygın olarak kullanılan fantezi ipliklerdir. Şönil iplikler ve diğer fantezi ipliklerin etkin olarak kullanılmaya başlamaları 1990'ları bulmuştur. Bu ipliklerin kullanılması döşemelik kumaşın görüntüsünün güzelleşmesini ve yapılarının kuvvetlenmesini sağlamaktadır.

Ancak henüz bu konuda yapılan çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Yapılan çalışmalar çoğunlukla aşınma dayanımı üzerinde yoğunlaşmaktadır. Tez kapsamında yapılan deneysel çalışmalarda, hammaddenin kumaşın aşınma dayanımını doğrudan etkilediği görülmektedir. Deneysel çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında, aşınmaya en dayanıklı lifin polyester en dayanıksız lifinde viskon olduğu görülmüştür. 20000 devir sonunda polyester havlı kumaşın kütle kaybı %6'nin altında kalırken viskon havlı kumaşın kütle kaybı % 15'e yaklaşmakta olduğu tespit edilmiştir. 20000 devir sonucunda kumaşta kullanılan şönil ipliğin numarası incelidikçe ve bükümü düştükçe kütle kaybının arttığı gözlenmiştir. 750 T/m bükümlü ipliklerin kullanıldığı kumaşın kütle kaybı %10'un altında iken 900 T/m bükümlü ipliklerin kullanıldığı kumaşın kütle kaybı % 15 'in üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bunların yanında şönil ipliğin numarasının incelenmesinin, bükümünün düşmesinin ve kumaştaki atkı sıklığının düşmesinin kumaşın aşınmasını arttırdığı saptanmıştır ve literatürde de benzer verilere rastlanmıştır. Ayrıca hav uzunluğunun aşınma dayanımına etkisi incelendiğinde elde edilen sonuçlar literatürdeki bir kaynakla çelişmektedir. Deney sonucunda hav boyu uzadıkça aşınma sonucu kütle kaybının azaldığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuçla çelişen kaynakta ise kumaşın hav boyu uzadıkça kütle kaybının artacağı belirtilmiştir [5]. Ancak şönil ipliklerin hav boyu artıkça iplikler kumaş içine daha iyi yerleşirler ve aşınma sonucu daha zor çıkarlar.

Boyutsal değişimleri ipliklerin bükümleri düştükçe atkı yönündeki boyutsal çekmelerinin arttığı gözlenmiştir. Bükümü 750 T/m olan ipliklerden mamul kumaşların çekmeleri %5 'e yaklaşırken, 900 T/m olan iplikli kumaşların çekmeleri

%4' ü geçmemektedir. Kumaşın hav uzunluğu artıkça boyutsal çekmelerde artmaktadır. Hav uzunluğu 1,2 mm olan kumaşların boyutsal çekmesi %6 'ı geçerken 0,8 mm olan kumaşların boyutsal çekmeleri %5 altında kalmaktadır. Sıklıklar arttıkça kumaşın çekmesinin düştüğü gözlemlenmiştir. Hammaddeler açısından bakıldığında en yüksek boyutsal çekmeyi viskon gösterirken, en düşük çekmeyi polyesterin gösterdiği belirlenmiştir. Tez kapsamında yapılan deneylerde viskon havlı şönil ipliklerin kullanıldığı kumaşların yüksek miktarlarda çekmeye uğradığı saptanmıştır. Viskon, polyester ve akriliğe göre su almaya daha isteklidir. Bu iki life göre çok daha fazla su çeker ve daha şişip kalınlaşır yani çekmeye maruz kalır.

Literatürde şönil kumaşların yırtılma ve kopma mukavemetleri ile ilgili yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez kapsamında yapılan deneylerden elde edilen veriler doğrultusunda şönil iplik parametrelerinin bu iki mukavemete etkileri araştırılmıştır. Yapılan deneylerden sonucunda yırtılma mukavemeti en yüksek olan hammadde akrilikken en düşük olan hammaddenin viskon olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında kumaşlarda kullanılan şönil ipliklerin bükümleri, hav uzunlukları ile kumaşların atkı sıklıklarının düşmesi yırtılma mukavemetlerini artırdığı gözlenmiştir. Kopma mukavemetinin ise en çok şönil ipliklerin hav hammaddelerinden ve kumaşların atkı sıklıklarından etkilendiği belirlenmiştir. Kopma mukavemeti en yüksek olan polyester iken en düşük olanın viskon olduğu görülmüştür. Kumaşın atkı sıklığı artıkça kopma mukavemetinin de arttığı saptanmıştır.

Sonuç olarak döşemelik sektöründe şönil iplikler daha uzun yıllar kullanılmaya devam edecektir. Ancak güzel görünüm yanında kaliteyi hedefleyen üreticilerin döşemelik kumaşlarında kullanacakları şönil ipliklerin üretim parametrelerini, kumaştan kullanım sırasında beklenen performans özelliklerini göz önünde bulundurarak seçmeleri gerekmektedir. Bu çalışmadan elde edilen veriler ışığında şönil kumaşları kullanım şartlarına göre üç sınıfa ayırabiliriz. Viskon havlı düşük sıklıklı kumaşlar dekoratif amaçlı kullanımlarda, akrilik havlı düşük ya da yüksek sıklıklı kumaşlar orta dereceli şartlardaki kullanımlarda, polyesterden mamul yüksek sıklıklı kumaşlar ağır kullanım şartlarındaki kullanımlarda tercih edilmelidir.

Bu çalışmanın şönil kumaşların performans özellikleri konusunda literatürde hissedilen boşluğu bir ölçüde giderdiği düşünülmektedir. Bundan sonraki aşamada, bu çalışmada elde edilen veriler aynı gramajlardaki kadife kumaşların performans özellikleri ile karşılaştırılabilir. Bunun yanında şönil ipliklerle ilgili standartlar

yoktur. Ancak şönül kumaşlar çok yaygın kullanıldığından standartların oluşturulması gereği ortaya çıkmıştır. Bu konuda bir standardın geliştirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca şönül ipliklerin üretim maliyetleri ile döşemelik sektöründe kullanımlarının maliyetlerinin detaylı olarak incelenmesi planlanmaktadır.

.

KAYNAKLAR

- [1] **İlhan İ., Babaaraslan, O.,** 2005. Şönil hav ipliklerinin döşemelik kumaş aşınma direnci üzerindeki etkisi, *Tekstil Maraton* ocak-şubat 1/2005
- [2] **Özdemir,Ö., Çeven E.,K.,** 2004. Influence of chenille yarn manufacturing parameters on yarn and upholstery fabric abrasion resistance, *Textile Research Journal* **74, 6** , 515-520
- [3] **Kalaoğlu, F., Demir E.,** 2001 Chenille yarn properties and performance of chenille upholstery fabrics, *Textile Asia*, **3** ,37 - 40
- [4] **Özdemir, Ö., ve Çeven E. K.,** 2005 . effect of chenille yarn on the on yarn shrinkage behaviour, *Textile Research Journal* **75, 3** , 219-222.
- [5] **Babaarslan, O., İlhan , İ.,** 2005. An experimental study on the effect of the pile length on the abrasion resistance of chenille fabric, *The Textile Institute* **96, 3**, 193-197
- [6] **Nergis, U., B., ve Candan, C.,** 2003. Properties of plain knitted fabrics from chenille yarns, *Textile Research Journal* **73, 12**, 1052-1056.
- [7] **Clerck, D., D., Puissant , P., Langenhove, L., V.,** 2004.Weavability of chenille yarns on air jet weaving machines, *International Textile Bulletin* **4**
- [8] **Çeven, E.K.,** 2002, şönil iplik makinelerindeki bazı üretim parametrelerinin iplik özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma *Yüksek Lisans Tezi* Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- [9] **Özdemir,Ö., Kalaoğlu,F.,** 2001. The effect of material and machine parameters on chenille yarn properties, Technitex Autex Conference, 184-189
- [10] **Ruffin,P.,** Spring 2003.Great chenille Curse, Southern Quarterly, ,
- [11] Chenille Background Brochure, Chenille International Manufacturer's Association (CIMA.), Italy, 2000.
- [12] **Ülkü,S., Örtlek.,H.G., Ömeroğlu, S.,** July/September 2003. The effect of yarn properties on the abrasion resistance of upholstery fabrics, *Fibers and Textiles in Eastern Europe* **11, 3(42)**, 38-41.
- [13] <http://www.amilon.com/>

- [14] <http://www.apparesearch.com/chenille.htm>
- [15] http://www.fiberseal.com/sample_ff.pdf .
- [16] **Tung, P., Whitehead, D.** 1997. Abrasion resistant chenille yarn and fabric and method for its manufacture,, USPTO, www.uspto.gov.
- [17] **Rivisto, D. R.** 1999. Chenille Colour and Core of Yarn, World Textile Abstract, 31 (4), 198
- [18] <http://www.wisegEEK.com/what-is-upholstery.htm>
- [19] [http://www.fuzing.com/vli/0011894e235/Fabric for Home Furnishings and Garments.](http://www.fuzing.com/vli/0011894e235/Fabric%20for%20Home%20Furnishings%20and%20Garments)
- [20] www.cocochenille.com.
- [21] İstikbal mobilya katalogu, 2006, www.istikbal.com.tr.
- [22] **Önder, E.**, 1999-2000. Dokuma teknolojisi II dokuma makineleri ders notları
- [23] **Adanur, S.**, 2001. Handbook of weaving , Lancaster, PA: Technomic Publishing,USA
- [24] Sultex dokuma makineleri, 2006, www.sultex.com.
- [25] **Belgin Akgün**, 2003. Bilgisayar destekli jakarlı kumaş tasarımı, Deniz Ofset , Bursa.
- [26] <http://www.huzurmachine.com/ing/products.html>
- [27] **Başer, G.**, 2004. Dokuma tekniği ve sanatı Cilt 1 İzmir: Punto yayıncılık
- [28] **Başer, G.**, 2004. Dokuma tekniği ve sanatı Cilt 2 İzmir: Punto yayıncılık
- [29] **Alpay R. H.** 2005. Dünya’da ve Türkiye’de Ev Tekstilleri İthalat ve İhracatı 1999 - 2003, Uludağ Üniversitesi, Bursa
- [30] **P. B., Clapp, A.C., Kness, Darcourt H.**, 1993. Brace Joseph’s Introductory Textile Science sixth edition Jovanovich College Publishers, USA,.
- [31] **Collier, B.J.,Tortora, P.G.** 2000. Understanding textiles. Upper saddle river, NJ.
- [32] **TS 244 EN ISO 2060**, 1999 Tekstil-iplikler-doğrusal yoğunluk (birim uzunluk başına kütle) tayini-çile metodu, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [33] **TS 247**,1999. Tekstil- ipliklerde büküm tayini doğrudan sayma metodu, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [34] **TS 715 ISO 6989**, 2003. Tekstil lifleri-kesikli liflerin uzunluğunun ve uzunluk dağılımının tayini (tek liflerin ölçülmesi ile), *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

- [35] **TS 1700**, 2003, Tekstil-ikili lif karışımları-kantitatif kimyasal analiz metotları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [36] **TS 245 EN ISO 2062**, 1996. Tekstil-paketlerden alınan iplikler-tek ipliğin kopma mukavemetinin ve kopma uzamasının tayini, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [37] **TS 251**, 1991. Dokunmuş kumaşlar - birim uzunluk ve birim alan kütlesinin tayini, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [38] **TS EN ISO 12947-3**, 2001. Tekstil - Martindale metoduyla kumaşların aşınmaya karşı dayanımının tayini- Bölüm 3: kütle kaybının tayini, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [39] **TS EN ISO 12947-4**, 2001. Tekstil - Martindale metoduyla kumaşların aşınmaya karşı dayanımının tayini- Bölüm 4: Görüntü analizi, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [40] **TS EN ISO 13937-3**, 2002. Kumaşların yırtılma özellikleri- Bölüm 3: Kanat biçimindeki deney numunelerinin yırtılma kuvvetinin tayini (tek yırtma metodu), *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [41] **TS 253**, 1993. Tekstil-kumaşlar-dokunmuş-kopma mukavemeti ve uzama tayini- şerit metodu, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [42] **BS 5811**, 1986. Resistance to pilling, the British Standards Institution, UK
- [43] **TS 392 EN 25077**, 1996. Tekstil mamulleri-yıkama ve kurutmadan sonra boyut değişmesinin tayini, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [44] **BS 2543**, 1995. Specifications for Woven and knitted fabrics for upholstery, the British Standards Institution, UK

TabloA1 Aşınma sonucu meydana gelen kütle kayıpları

İplik Kodu	İlk Ağırlık (g)	1000 Devir Ağırlık (g)	2500 Devir Ağırlık (g)	5000 Devir Ağırlık (g)	7500 Devir Ağırlık (g)	10000 Devir Ağırlık (g)	12500 Devir Ağırlık (g)	15000 Devir Ağırlık (g)	17500 Devir Ağırlık (g)	20000 Devir Ağırlık (g)	Toplam Kütle Kaybı (%)
11111	0,399	0,397	0,396	0,392	0,381	0,373	0,362	0,352	0,341	0,333	19,82
11112	0,454	0,452	0,450	0,445	0,442	0,440	0,438	0,427	0,422	0,420	8,10
21111	0,439	0,438	0,436	0,434	0,433	0,427	0,426	0,421	0,416	0,412	6,55
21112	0,444	0,444	0,442	0,440	0,436	0,434	0,433	0,428	0,423	0,416	6,73
31111	0,452	0,450	0,441	0,428	0,406	0,391	0,379	0,366	0,355	0,351	28,77
31112	0,459	0,456	0,455	0,448	0,436	0,421	0,408	0,395	0,383	0,373	23,06
12111	0,371	0,366	0,356	0,340	0,325	0,315	0,309	0,307	0,299	0,296	25,34
12112	0,429	0,426	0,420	0,409	0,397	0,387	0,377	0,368	0,358	0,352	21,88
11211	0,357	0,351	0,333	0,309	0,302	0,295	0,283	0,278	0,272	0,266	34,21
11212	0,430	0,426	0,420	0,411	0,389	0,378	0,368	0,361	0,353	0,344	25,00
11121	0,360	0,356	0,352	0,345	0,340	0,336	0,330	0,325	0,315	0,226	16,50
11122	0,458	0,456	0,454	0,450	0,445	0,442	0,440	0,436	0,428	0,416	10,10

Tablo A2. Aşınma sonucu meydana gelen kütle kayıpları

İplik Kodu	İlk Ağırlık (g)	1000 Devir Ağırlık (g)	2500 Devir Ağırlık (g)	5000 Devir Ağırlık (g)	7500 Devir Ağırlık (g)	10000 Devir Ağırlık (g)	12500 Devir Ağırlık (g)	15000 Devir Ağırlık (g)	17500 Devir Ağırlık (g)	20000 Devir Ağırlık (g)	Toplam Kütle Kaybı (%)
11111	0,391	0,387	0,383	0,381	0,368	0,354	0,341	0,339	0,336	0,330	26,13
11112	0,455	0,454	0,452	0,450	0,446	0,439	0,436	0,434	0,429	0,422	7,82
21111	0,427	0,422	0,421	0,419	0,414	0,409	0,402	0,395	0,388	0,381	8,38
21112	0,445	0,445	0,444	0,440	0,438	0,428	0,417	0,407	0,398	0,391	13,81
31111	0,426	0,421	0,408	0,384	0,364	0,351	0,343	0,335	0,329	0,326	30,67
31112	0,456	0,449	0,439	0,418	0,392	0,373	0,361	0,354	0,349	0,343	32,94
12111	0,344	0,337	0,330	0,306	0,295	0,286	0,281	0,273	0,270	0,267	28,84
12112	0,446	0,442	0,439	0,435	0,428	0,419	0,411	0,407	0,398	0,392	13,78
11211	0,357	0,352	0,340	0,321	0,311	0,306	0,299	0,293	0,289	0,281	27,05
11212	0,446	0,441	0,432	0,413	0,392	0,380	0,368	0,361	0,355	0,346	28,90
11121	0,357	0,356	0,355	0,353	0,336	0,329	0,324	0,321	0,312	0,294	17,82
11122	0,462	0,458	0,450	0,445	0,438	0,428	0,415	0,394	0,386	0,362	27,62

Tablo A3. Aşınma sonucu meydana gelen kütle kayıpları

İplik Kodu	İlk Ağırlık (g)	1000 Devir Ağırlık (g)	2500 Devir Ağırlık (g)	5000 Devir Ağırlık (g)	7500 Devir Ağırlık (g)	10000 Devir Ağırlık (g)	12500 Devir Ağırlık (g)	15000 Devir Ağırlık (g)	17500 Devir Ağırlık (g)	20000 Devir Ağırlık (g)	Toplam Kütle Kaybı (%)
11111	0,395	0,394	0,392	0,387	0,381	0,374	0,365	0,361	0,348	0,338	16,86
11112	0,458	0,457	0,454	0,452	0,449	0,444	0,439	0,433	0,425	0,419	9,31
21111	0,442	0,441	0,440	0,439	0,436	0,431	0,427	0,425	0,416	0,409	8,07
21112	0,447	0,443	0,433	0,421	0,402	0,389	0,378	0,364	0,358	0,355	25,92
31111	0,455	0,454	0,452	0,440	0,424	0,407	0,396	0,385	0,373	0,370	22,97
31112	0,466	0,464	0,458	0,444	0,435	0,422	0,408	0,395	0,387	0,380	22,63
12111	0,353	0,349	0,337	0,317	0,309	0,300	0,295	0,289	0,285	0,281	25,62
12112	0,435	0,434	0,432	0,429	0,425	0,419	0,413	0,407	0,404	0,397	9,57
11211	0,360	0,348	0,327	0,310	0,305	0,297	0,294	0,290	0,285	0,275	30,91
11212	0,458	0,456	0,449	0,436	0,413	0,406	0,394	0,387	0,379	0,364	25,82
11121	0,362	0,358	0,351	0,348	0,345	0,339	0,332	0,327	0,321	0,316	18,30
11122	0,457	0,457	0,454	0,453	0,450	0,449	0,448	0,444	0,310	0,306	49,35

EK B

Tablo B1. Boyutsal değişim sonuçları

İplik Kodları	Tekrar Sayısı	Atkı Çekme (%)	Çözgü Çekme (%)
11111	1	4,00	1,50
	2	4,50	1,50
	3	4,00	1,00
	4	4,00	1,00
11112	1	4,00	1,00
	2	4,00	1,00
	3	3,50	2,00
	4	3,50	2,00
21111	1	4,00	1,00
	2	4,00	2,00
	3	4,00	2,00
	4	3,50	2,00
21112	1	4,50	1,00
	2	4,50	1,00
	3	4,00	1,50
	4	4,00	1,00
31111	1	14,00	4,00
	2	14,00	4,00
	3	14,50	4,00
	4	14,50	4,50
31112	1	13,00	3,00
	2	13,50	3,50
	3	13,00	3,00
	4	12,50	3,00
12111	1	5,50	1,00
	2	5,50	1,00
	3	6,00	1,50
	4	6,00	1,50
12112	1	4,00	1,50
	2	4,00	1,00

Tablo B1. Boyutsal değişim sonuçları (devamı)

İplik Kodları	Tekrar Sayısı	Atkı Çekme (%)	Çözüğü Çekme (%)
	3	4,00	1,50
	4	4,00	2,00
11211	1	5,00	2,00
	2	5,50	1,50
	3	5,50	2,00
	4	5,50	2,00
11212	1	4,00	2,00
	2	4,00	2,00
	3	4,00	2,00
	4	4,00	2,00
11121	1	5,50	2,00
	2	5,00	1,50
	3	5,00	2,00
	4	5,00	1,50
11122	1	3,50	1,50
	2	3,50	1,50
	3	3,50	2,00
	4	4,00	1,50

Ek C**Tablo C1.** Yırtılma mukavemeti değerleri

Kumaş Kodu	Tekrar	Atkı Yönündeki Kumaş Yırtılma Mukavemeti (kg f)	Çözümlü Yönündeki Kumaş Yırtılma Mukavemeti (kg f)
11111	1	8,25	14,75
11111	2	9,00	15,25
11111	3	9,75	15,00
11111	4	10,25	13,25
11111	5	8,75	14,50
11112	1	6,25	13,50
11112	2	6,00	14,50
11112	3	5,75	15,00
11112	4	6,00	15,25
11112	5	5,25	16,25
21111	1	5,25	16,50
21111	2	4,25	15,75
21111	3	6,75	13,00
21111	4	6,00	13,00
21111	5	5,75	13,50
21112	1	5,50	12,25
21112	2	5,75	12,75
21112	3	6,00	12,25
21112	4	5,25	14,50
21112	5	6,25	14,25
31111	1	5,00	14,00
31111	2	5,00	11,75
31111	3	5,25	10,50
31111	4	5,50	11,50
31111	5	5,25	14,50
31112	1	6,25	14,75
31112	2	5,25	14,25
31112	3	5,00	14,50
31112	4	5,50	14,75
31112	5	5,25	14,75
12111	1	7,25	17,50
12111	2	7,50	17,50
12111	3	7,50	18,00
12111	4	8,50	11,50
12111	5	8,25	11,75
12112	1	5,00	12,00

Tablo C1. Yırtılma mukavemeti değerleri (devamı)

Kumaş Kodu	Tekrar	Atkı Yönündeki Kumaş Yırtılma Mukavemeti (kg f)	Çözümlü Yönündeki Kumaş Yırtılma Mukavemeti (kg f)
12112	2	5,50	14,75
12112	3	5,00	15,25
12112	4	5,25	15,00
12112	5	5,25	13,25
11211	1	9,75	14,50
11211	2	9,50	13,50
11211	3	10,50	14,50
11211	4	10,75	15,00
11211	5	9,25	15,25
11212	1	7,00	16,25
11212	2	6,00	16,50
11212	3	6,25	15,75
11212	4	5,75	13,00
11212	5	5,75	13,00
11121	1	10,25	13,50
11121	2	10,50	12,25
11121	3	10,50	12,75
11121	4	10,75	12,25
11121	5	10,75	14,50
11122	1	6,00	14,25
11122	2	6,25	14,00
11122	3	6,25	11,75
11122	4	6,00	10,50
11122	5	6,25	11,50

Ek D**Tablo D1.** Kopma mukavemet sonuçları

Kumaş Kodu	Tekrar	Atkı Yönündeki Kumaş Kopma Mukavemeti (kg f)	Çözümlü Yönündeki Kumaş Kopma Mukavemeti (kg f)
11111	1	42,50	200
11111	2	45,00	198
11111	3	42,00	216
11111	4	40,00	204
11111	5	41,00	204
11112	1	57,00	200
11112	2	52,00	195
11112	3	52,00	210
11112	4	58,00	210
11112	5	57,00	200
21111	1	57,00	208
21111	2	56,00	208
21111	3	57,00	210
21111	4	57,00	207
21111	5	59,00	210
21112	1	56,00	213
21112	2	57,00	208
21112	3	60,00	211
21112	4	58,00	210
21112	5	60,00	210
31111	1	54,00	209
31111	2	56,00	208
31111	3	57,00	208
31111	4	55,00	196
31111	5	58,00	204
31112	1	60,00	209
31112	2	62,00	208
31112	3	62,00	196
31112	4	55,00	204
31112	5	57,00	204
12111	1	35,00	205
12111	2	35,00	215
12111	3	35,00	195
12111	4	38,00	195
12111	5	40,00	205
12112	1	62,00	209
12112	2	60,00	208

Tablo D1. Kopma mukavemet sonuçları (devamı)

Kumaş Kodu	Tekrar	Atkı Yönündeki Kumaş Kopma Mukavemeti (kg f)	Çözü Yönündeki Kumaş Kopma Mukavemeti (kg f)
12112	3	59,00	204
12112	4	60,00	196
12112	5	61,00	209
11211	1	41,00	190
11211	2	40,00	215
11211	3	42,00	194
11211	4	40,00	199
11211	5	40,00	194
11212	1	68,00	210
11212	2	65,00	206
11212	3	69,00	208
11212	4	60,00	208
11212	5	62,00	200
11121	1	38,00	194
11121	2	41,00	215
11121	3	41,00	215
11121	4	35,00	220
11121	5	40,00	220
11122	1	57,00	209
11122	2	62,00	204
11122	3	62,00	204
11122	4	60,00	196
11122	5	57,00	208

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında İzmit’te doğdu. İlk ve orta öğrenimini sıra ile Bursa Reşit paşa ilkokulu ve Bursa Kız Lisesinde tamamladı. 1998 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde yüksek öğrenime başladı. 2003 yılında bu bölümden mezun oldu ve aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği programında yüksek lisansa başladı.