

**DOKUMA KUMAŞ ÖZELLİKLERİNİN VE GÖRMÜŞ
OLDUĞU MEKANİK BİTİM İŞLEMLERİNİN DOKUMA
KUMAŞ MUKAVEMETİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müh. Cem ÇETİN

(503031823)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 4 Kasım 2007

Tezin Savunulduğu Tarih : 4 Ekim 2007

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Banu Uygun NERGİS

Diğer Jüri Üyeleri Doç.Dr. Behçet BECERİR (U. Ü.)

Yrd. Doç. Dr. Gülay Kocabaş ÖZCAN

EKİM 2007

ÖNSÖZ

Bu tezi hazırlamamda bana destek olan tüm kişi ve kuruluşlara tesekkür ederim.

Bu çalışma boyunca her aşamada bana destek olan Doç. Dr. Banu Uygun Nergis'e en derin saygı ve teşekkürlerimi bildirmeyi bir borç biliyorum. Tezin oluşumunda, düzenlenmesinde ve değerlendirilmesinde gerekli olan her türlü desteği, alt yapıyı, bilgi ve birikimini benimle paylaşarak desteğini esirgememiştir.

Tezde kullanılan kumaşların temini sağlayan ayrıca bana bu çalışma boyunca işletme kapılarını sonuna kadar açan Mebal Tekstil Entegre Tesislerine, çalışanlarına ve yönetimine bu kilit yardımlarından dolayı en derin minnet ve saygılarımı bildiriyorum.

Yine aileme ve arkadaşlarıma bana vermiş oldukları moral, destek ve göstermiş oldukları sabırdan dolayı teşekkür ediyorum.

Eylül, 2007

Cem ÇETİN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	IV
TABLO LİSTESİ	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
2.1. Yaygın Olarak Kullanılmakta Olan Dokuma Kumaş Tipleri	3
2.2. Kumaşlara Uygulanan Terbiye İşlemleri	9
2.2.1. Ön Terbiye İşlemleri	9
2.2.2. Renklendirme	17
2.2.3. Son İşlemler	24
2.3. Dokuma Kumaşların Mukavemetine Etki Eden Faktörler	29
3. MALZEME VE METOT	31
3.1. Numune Seçimi ve Temini	31
3.2. Metot	33
3.3. Kumaşların görmüş oldukları boya terbiye işlemleri	33
3.3.1. Reaktif Boyalı Kumaşların Üretiminde İzlenen Yol	33
3.3.2. Kükürt Boyalı Kumaşların Üretiminde İzlenen Yol	34
3.3.3. Akar Boyalı Kumaşların Üretiminde İzlenen Yol	35
4. DENEYSEL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	36
4.1. Zımparalı kumaşlarda boyama işleminin kopma mukavemetine etkisi	38
4.2. Reaktif boyalı kumaşlarda mekanik bitim işleminin kopma ve yırtılma mukavemetine etkisi	44
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ	56

KISALTMALAR

RBK	: Reaktif Boyalı Kumaş
KBK	: Kükürt Boyalı Kumaş
PBK	: Pigment Boyalı Kumaş
SK	: Mekanik bitim işlemi uygulanmamış (sek) kumaş
LK	: Lisa işlemi görmüş kumaş (Süedlenmiş)
FEK	: Ön yüzü zımparalı kumaş
FEBBK	: Ön yüzü zımparalı, arka yüzü şardonlu kumaş
B	: Bezayağı
D2	: 2/1 Dimi (S)
D3	: 3/1 Dimi (S)
DK	: Kırık dimi
P	: Panama
K	: Kord
C	: Çözücü
A	: Atkı

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1: Pamuk Bileşenleri	10
Tablo 2.2: Kesiksiz ve Yarı Kesikli Boyama İşlemleri	20
Tablo 3.1: Reaktif Boyama İşlem Akışı	33
Tablo 3.2: Kükürt Boyama İşlem Akışı	34
Tablo 3.3: Akar Boyama İşlem Akışı	35
Tablo 4.1: Kumaş Konstrüksiyonuna Ait Ölçülen Değerler	37
Tablo 4.2: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri	38
Tablo 4.3: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Çözümlü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri	38
Tablo 4.4: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri	39
Tablo 4.5: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Çözümlü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri	40
Tablo 4.6: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri	45
Tablo 4.7: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözümlü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri	46
Tablo 4.8: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri	47
Tablo 4.9: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözümlü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri	48

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1: Düzenli Çözü Rib Örgü Örnekleri	3
Şekil 2.2: Düzensiz Çözü Rib Örgü Örnekleri	3
Şekil 2.3: Düzenli Atkı Rib Örgü Örnekleri	4
Şekil 2.4: Düzensiz Atkı Rib Örgü Örnekleri	4
Şekil 2.5: Sepet Örgü Örnekleri	5
Şekil 2.6: Düzensiz Sepet Örgü Örnekleri	5
Şekil 2.7: Dimi 3/1 Örgü Örnekleri	5
Şekil 2.8: Düzenli Çapraz Dimi Örgü Örnekleri	6
Şekil 2.9: Düzensiz Çapraz Dimi Örgü Örnekleri	6
Şekil 2.10: Kompoze Dimi Örgü Örnekleri	7
Şekil 2.11: Fantezi Dimi Örgü Örnekleri	7
Şekil 2.12: Saten Örgü Örnekleri	8
Şekil 2.13: Tekrarlı Saten Örgü Örnekleri	8
Şekil 2.14: Alternatif Saten Örgü Örnekleri	9
Şekil 2.15: Merserize İşlemi	14
Şekil 2.16: Jigger	18
Şekil 2.17: Yarı-Kesikli İşlem	19
Şekil 2.18: Kesiksiz Sistemi	19
Şekil 2.19: Soğuk Bekletme	22
Şekil 2.20: Reaktif Boyama	22
Şekil 4.1: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemetlerinin Değişimi	40
Şekil 4.2: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Çözü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerlerinin Değişimi	40
Şekil 4.3: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerlerinin Değişimi	41
Şekil 4.4: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Çözü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerlerinin Değişimi	41
Şekil 4.5: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri Değişimi	49
Şekil 4.6: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri Değişimi	49
Şekil 4.7: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri Değişimi	50
Şekil 4.8: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri Değişimi	50

DOKUMA KUMAŞ ÖZELLİKLERİNİN VE GÖRMÜŞ OLDUĞU MEKANİK BİTİM İŞLEMLERİNİN DOKUMA KUMAŞ MUKAVEMETİNE ETKİSİ

ÖZET

Dokuma kumaş satış ve pazarlamasında, mamul kumaşta meydana gelen hatalardan dolayı bir çok geri dönüşün olduğu tespit edilmiştir. Bu geri dönüşlerin bir çoğunun da son mamulde oluşan mukavemet kayıpları olduğu anlaşılmaktadır. Hata kaynaklarının belirlenmesi ve hata sahiplerinin bulunması iplik, ham kumaş, boyama, konfeksiyon vb. tüm tekstil tedarik zinciri düşünüldüğünde hiçde kolay bir konu değildir.

Bu çalışmada, dokuma kumaşların mekanik ve kimyasal özelliklerinin kopma ve yırtılma mukavemeti üzerinde etkisi sunulmaktadır. Pamuklu dokuma kumaşın yapısal ve kimyasal özelliklerinin kopma mukavemeti üzerinde etkisi vurgulanmaktadır. Bu çalışmada, piyasada yaygın olarak kullanılmakta olan, farklı gramaj ve konstrüksiyonlara sahip kumaşların zımpara ve şardon işlemlerinden ne ölçüde etkilendikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Böylelikle, söz konusu mekanik işlemlerin hangi tip ve gramajda kumaşlara uygulanması sonucunda mukavemet açısından tolere edilebilir seviyelerde kalınabileceği konusuna ışık tutulması amaçlanmıştır. Gramaj, iplik numaraları, çözgü ve atkı sıklığı, örgü, kopma ve yırtılma mukavemeti değerleri ölçülüp analiz edilmiştir. Kopma ve yırtılma mukavemeti değerlerinin eğilim grafikleri, yapısal özelliklerin ve kimyasal boyama işlemlerinin kopma ve yırtılma mukavemetini değiştiren faktörler olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar düşük gramajda yoğun zımpara, şardon işlemine tabi tutulmuş kumaşların mukavemet kaybı açısından risk taşıdığını göstermiştir. Mekanik bitim, gramaj ve kimyasal boya işlemi kumaşın kopma ve yırtılma mukavemetini değiştiren faktörler olarak sayılabilir. Mekanik bitim işlemi kumaş mukavemetini en fazla etkileyen unsurdur. Kumaşlara uygulanan mekanik bitim işlemlerinden zımpara işlemi yerine süedleme (liza) işlemi tercih edilmelidir.

INFLUENCE OF WOVEN FABRIC PROPERTIES AND APPLIED MECHANICAL FINISH ON FABRIC STRENGTH

SUMMARY

It seems that number of defaults can occur in sales and marketing of dyed fabrics during the production and retailing. Some of complaints results from insufficient fabric strength in usage of ready-garment and clothing. It is not simple issue to define source of the defects and to find who is responsible for, whole textile supply chain is needed to be taken into account such as yarn, greige fabric, dyeing, clothing etc.

In this paper the influence of some mechanical and chemical properties of woven fabrics on tensile strength and tear strength of woven fabrics are presented and importance of constructional properties and chemical properties of cotton woven fabrics in tensile strength are stressed. How mechanical finish such as emerising, sueding, brushing etc. influences on properties of the widely used woven fabrics covering different weight and weave is defined. In this case, range of weight and type of fabric issued mechanical finish have limitations and definition of tolerations need to be defined. Some basic mechanical properties, such as weight, yarn counts, warp and weft density, weave type, tear strength and tensile strength were measured and analysed. Trend analyse diagrams in tensile strength and tear strength show the influence of mechanical and chemical process on the strength of cotton woven fabric mainly. The result indicated that fabrics with low weight and high mechanical treatment such as emerising, brushing have potential risks to resistance physical effects. Mechanical treatment, chemical process and weight can be count of dependent facts which change tensile and tear strength.

1. GİRİŞ

Piyasada dokuma kumaş satışı ve pazarlaması yapmakta olan firma yetkilileri, görüşmelerde, mamul kumaşta meydana gelen hatalardan dolayı bir çok geri dönüşün olduğunu ve bu geri dönüşlerin bir çoğunun da son mamulde oluşan mukavemet kayıpları olduğunu ifade etmektedirler [I].

Son mamulde oluşan mukavemet kayıplarından dolayı geri dönüşler, hem tedarikçiyi, hem müşteriyi, hem de o ürünün ürün ağacında bulunan tüm süreç ve alt süreç sahiplerini maddi ve manevi olarak ağır sorumluluklar altına sokmaktadır. Son üründe hatalardan dolayı gerçekleşen geri dönüşlerin mali açıdan da büyük rakamlar olmasıyla ve her sürecin sahibinin doğal olarak kendini savunma konumuna geçmesiyle sorunun kaynağının bulunması daha da zorlaşmaktadır. Geçmiş süreç sahiplerinden tarafsız ve doğru verilerin toplanması, aynı partiye ait test örneklerinin alınması ve bu veriler ışığında geçerli bir otoritenin değerlendirmeleri yapıp sorun kaynağını belirlemesi bu kadar çok oyuncunun olduğu bir ortamda çok zor bir hale gelmektedir.

Bu çalışmada, piyasada yaygın olarak kullanılmakta olan, farklı gramaj ve konstrüksiyonlara sahip kumaşların zımpara ve şardon işlemlerinden ne ölçüde etkilendikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Böylelikle, söz konusu mekanik işlemlerin hangi tip ve gramajda kumaşlara uygulanması sonucunda mukavemet açısından tolere edilebilir seviyelerde kalınabileceği konusuna ışık tutulması amaçlanmıştır.

Piyasada dokuma kumaş satış ve pazarlaması yapmakta olan firmalarla görüşmelerde, mamul kumaşta meydana gelen hatalardan dolayı bir çok geri dönüşün olduğu tespit edilmiştir. Bu geri dönüşlerin bir çoğunun da son mamulde oluşan mukavemet kayıpları olduğu anlaşılmaktadır.

Pratikte bu son üründe oluşan mukavemet kayıplarının kaynağının hammaddeden son mamule kadar giden uzun bir yolda bulunması çok zor bir konudur. Bu çalışmada kumaşın sahip olduğu belirli özellikler sabit tutularak diğer özelliklerinin uygulanan belirli mekanik işlemlerle nasıl değiştiği gözlemlenmek suretiyle bu hataların oluşmasına sebep olan etkenler belirlenmeye çalışılacaktır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 Yaygın Olarak Kullanılmakta Olan Dokuma Kumaş Tipleri

Bezayağı örgü, tüm dokuma kumaşların yaklaşık %80'inde kullanılan en basit ve en küçük rapora sahip örgü türüdür. Bu dokuma örgüsünde iplikler maksimum derecede temas halindedir ve en mukavemetli dokuma şeklidir. Yüzen iplikler yoktur [2,3].

Çözü ribsi, atkı ribs ve sepet örgü gibi bez ayağı örgüden türetilmiş bir örgüdür. Bezayağı örgüden farklı olarak ağızlık açıldığında birden fazla atkı atılması ile yükseltilmiş bezayağı örgüsüdür. Her ağızlık açma sırasında atılan atkı ipliği sayısı eğer eşitse düzenli ribs örgü değilse düzensiz ribs örgü olarak adlandırılır.

Düzenli çözü ribsinde ağızlık açma sırasında atılan atkı ipliği 4'ü geçmemekle beraber 3 ya da 2 olmasına göre adlandırılır.



Çözü ribs 2-2



Çözü ribs 3-3



Çözü ribs 4-4

Şekil 2.1: Düzenli Çözü Ribs Örgü Örnekleri



Çözü ribs 2-1



Çözü ribs 3-1



Çözü ribs 3-2

Şekil 2-2: Düzensiz Çözü Ribs Örgü Örnekleri

Atkı ribs, bezayağı örgünün eni boyunca yükseltgenmesi ile türetilmiş örgülerdir. Her ağızlık açma sırasında yükseltilen ya da alçaltılan çözgü iplikleri aynı sayıda ise düzenli atkı ribs örgü olarak adlandırılırken tersi durumdaki ribs yapılara düzensiz atkı ribs örgü olarak adlandırılır.

Düzenli atkı ribsinde yükseltilen ya da alçaltılan çözgü ipliği sayısı 4'ü geçmemektedir. Bu yüzden sadece 3 tane atkı ribs yapısı vardır.



Atkı ribs 2-2



Atkı ribs 3-3



Atkı ribs 4-4

Şekil 2.3: Düzenli Atkı Ribs Örgü Örnekleri

3 tip düzensiz atkı ribs yapısı bulunmaktadır.

- Çeşitlendirilmiş atkı ribs
- Bölünmüş atkı ribs
- Çeşitlendirilmiş ve bölünmüş atkı ribs



Atkı ribs 2-1



Atkı ribs 3-1



Atkı ribs 3-2

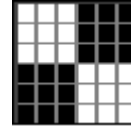
Şekil 2.4: Düzensiz Atkı Ribs Örgü Örnekleri

Sepet örgü, çözgü ribs ve atkı ribs gibi en temel örgü bezayağından türetilmiş örgüdür. Sepet örgüler bez ayağı örgünün hem enine hem de boyuna yükseltgenmesi ile oluşturulmuş örgülerdir. Her ağızlık açma pozisyonunda 2 yada daha fazla çözgü ipliği yükseltilip ya da alçaltılırken 2 yada daha fazla atkı ipliği kumaş yapısına katılmak zorundadır. Bu iplik grupları birbirine eşitse oluşturulan sepet örgü düzenli sepet örgü olarak adlandırılır aksi halde düzensiz sepet örgü olarak adlandırılırlar.

Düzenli sepet örgü, büyük örgü tekrarlarında gevşek yapılı dokular oluşturulması nedeniyle genellikle kumaş kenarlarında ya da kumaşın en alt kısımlarında kısa örgü tekrarları halinde kullanılırlar. Bunun da ötesinde farklı gruplarda bulunan çözgü iplikleri birbiri üzerine dolanarak ya da kayarak genel görünümde bozukluklara yolaçabilir. Bu yüzden düzenli sepet örgüler 2-2, 3-3 ya da 4-4 olarak oluşturulurlar. Piyasada panama örgü olarak da adlandırılırlar.



Sepet örgü 2-2



Sepet örgü 3-3

Şekil 2.5: Sepet Örgü Örnekleri

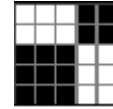
Düzensiz çözgü ribs ya da düzensiz atkı ribs örgülerin kombinasyonlarından düzensiz sepet örgüler elde edilmektedir.



Sepet örgü 2-1



Sepet örgü 3-1



Sepet örgü 3-2

Şekil 2.6: Düzensiz Sepet Örgü Örnekleri

Dimi, iplikler tarafından oluşturulmuş diogonal çizgili çıkıntılı görüntü veren kumaşlarda kullanılan örgü tipidir. Bu yapılar yüksek eğimliden düşük eğimlilere kadar çeşitlenirler. Dimi örgüler aynı iplik numarası ve hammadde kullanılarak

yapılan örgü yapılarına göre birbirine daha yakın dokunmuş, daha güçlü ve daha ağır kumaşlar oluşturur. Fantazi kumaş tasarımlarında da kullanılır.



Dimi 3/1, Z yönünde çözgü etkili sağa Dimi 3/1, S yönünde atkı etkili sola

Şekil 2.7: Dimi 3/1 Örgü Örnekleri

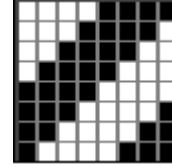
Çapraz dimiler, temel örgülerden dimi örgüsünden türetilmiş dimi örgülerdir.

Düzenli çapraz dimi çapraz dimi örgülerin ölçülendirilmesi önde ve arkada çözgü ipliklerinin atlama büyüklüğüne göre sınıflandırılır.

Çapraz dimi 2-2 için örgü tekrarı 4 çözgü ve 4 atkı ipliği, 2 önde atlayan çözgü ipliği ile onları takip eden 2 arkada atlayan çözgü ipliği ile oluşturulurlar.



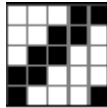
Çapraz dimi 2-2



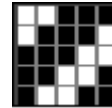
Çapraz dimi 4-4

Şekil 2.8: Düzenli Çapraz Dimi Örgü Örnekleri

Düzensiz çapraz dimi, çiftli ya da tekli modülleri ile yapılandırılabilir. Çözgü ve atkı efekti arasındaki eşitsizliği ile düzenli çapraz dimi örgülerden farklılaşırlar.



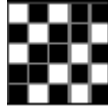
Çapraz dimi 2-3



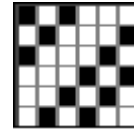
Çapraz dimi 3-2

Şekil 2.9: Düzensiz Çapraz Dimi Örgü Örnekleri

Küçük atlamalarla oluşturulan çapraz dimi örgülerde ipliklerin çaprazlanması iyi olmasına rağmen görüntü efekti bazen istenildiği kadar belirgin olmayabilir. Atlama mesafeleri büyütüldüğünde kumaş yüzeyine verilen efekt daha belirginleşmekle beraber kumaşın dökümlülüğünün azalmasına ipliklerin kayma eğilimine ve düşük dayanımlara sebep olmaktadır. Bu dezavantajları ortadan kaldırmak fakat benzer görünümü kumaşa kazandırmak için uzun atlamalar boyunca bu ipliği kumaşa belirli noktalarda bağlama yoluna gidilmiştir. Efektin karakteri ve değerinin seçimi ürünün tipine bağlıdır. Bu tip dimilere kompoze dimi denilmektedir.



Dimi 2-1-1-1, çözgü efektli



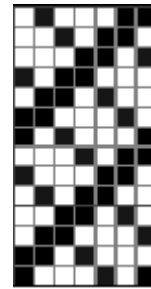
Dimi 3-1-1-1, çözgü efektli

Şekil 2.10: Kompoze Dimi Örgü Örnekleri

Fantezi dimiler, kumaş yüzeyine özel efektli görüntü vermeleri ile diğer dimi örgülerden farklılaşırlar. Kompoze dimi örgüler değişik yoğunluklarda eğimli çizgi efekti verirken fantezi dimi örgüler bu eğimli çizgiler boyunca çakıltaşı görünümü gibi etkiler katmaktadır.



5 motif tekrarlı

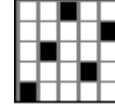
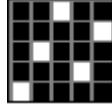


7 motif tekrarlı

Şekil 2.11: Fantezi Dimi Örgü Örnekleri

Saten örgü, ipliklerin atlama sayısına bağlı olarak adlandırılan kumaşın bir yüzüne parlaklık etkisi veren yapılardır. Düşük bükümlü çözgü ipliklerinin 4 ya da daha

fazla atkı ipliğinin üzerinden atlaması ile iplik bileşenlerinin etkisiyle de beraber parlak görünümlü dokular oluşturulur. Çözüğü ve atkı ipliklerinin kesişim noktalarının homojen olarak dağıtılmasıyla bütün diyagonal efektler ortadan kaldırılır. Saten örgüler örgü tekrarına, kumaşın ön yüzünde verilecek efektte ve atlama sayısına göre dizayn edilirler. Çözüğü etkili saten örgülerde, atlama sayısı çözüğü yönünde uygulanır. Atkı etkili saten örgülerde atlama sayısı atkı yönünde uygulanır.

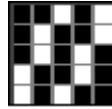


5'li saten, çözüğü etkili, atlama sayısı=2

5'li saten, atkı etkili, atlama sayısı=3

Şekil 2.12: Saten Örgü Örnekleri

Tekrarlı saten örgü, saten örgüden türetilmiştir. Atlama yönü saten efektine bağlı olarak değişir.



4'lü tekrarlı saten, 5'li tekrarlı saten,

5'li tekrarlı saten,

atlama sayısı 2

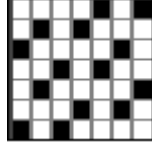
atlama sayısı 3

Şekil 2.13: Tekrarlı Saten Örgü Örnekleri

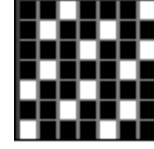
Alternatif saten, saten örgülerden türetilmiştir. Dokuma kesişim sayısı artırılmış tekrarlı saten örgülerdir. Elde edilen görünüm sıradan satenlerden farklıdır.

Alternatif saten örgülerin oluşturulmasında 2 durum söz konusudur:

- Tekli örgü tekrarı: Ait olduğu normal satenin atlaması iki farklı parçaya ayrılması ile elde edilir. 2 ve onun tamamlayıcısı uygulanmaz çünkü normal dişi görünümü vermektedir.
- Çiftli örgü tekrarı:



7 'li saten atkı etkili,



7 'li saten çözgü etkili,

atlama sayısı 3 (2+1) çözgü yönünde

atlama sayısı 3 (2+1) atkı yönünde

Şekil 2.14: Alternatif Saten Örgü Örnekleri

2.2 Kumaşlara Uygulanan Terbiye İşlemleri

2.2.1 Ön Terbiye İşlemleri

Ön terbiye işlemlerinin amacı, üretilecek ürün tipine göre ham kumaşı boya, baskı ya da bitim işlemlerine hazırlamaktır. Bu amaçlar aşağıdaki maddelerle sıralanabilir:

1. Lifin boyar maddelere ve diğer yardımcı maddelere boyama ve terbiye işlemleri sırasında ilgisinin artırılması ve hidofil özellik kazandırılması amacıyla yabancı maddelerden arındırılması.

2. Boya difüzyonu ve boya nüfuziyetinin geliştirilmesi

Uygulanan ön terbiye işlemi ve tekniği aşağıdaki faktörlere bağlıdır [4]:

1. Lif tipi: İçerdiği yabancı maddelerin fazlalığı nedeniyle pamuk, yün, keten ve ipek gibi doğal liflerin sentetik liflere göre ön terbiye işlemi daha zordur.

2. Lifin bulunmuş olduğu form: Dokuma, örme, iplik

3. Ön terbiye işlemi yapılacak kumaş miktarı, örneğin kesiksiz yöntem büyük miktarlarda üretim için daha ekonomiktir[5]

Pamuk lifinin bileşenleri ve lif içerisinde bulunma oranları Tablo 2.1'de gösterilmektedir [6].

Tablo 2.1: Pamuk Bileşenleri

Madde	Oran
Selüloz	%88-96
Pektin	%0,7-1,2
Vaks	%0,4-1
Protein	%1,1-1,9
Diğer organik bileşenler	%0,5-1

Pamuklu kumaş için ön terbiye alt süreçleri aşağıdaki gibi sıralanabilir [6]:

Ham Bez Kontrol → Açma → Yakma → Haşıl Sökme → (Pişme / Kostikleme / Merserizasyon) → Ağartma (Kasar) → Yıkama → Kurutma

Ham Kontrol

Ham bezlere parti numaralarının verilmesi, kumaşın en ve metraj bilgilerinin tespiti, ham kumaştaki hataların gerçekleşme frekansı, büyüklüğüne ve tipine göre tespit edilip puanlandırma aşamalarını içerir.

Açma

Açık en dokuma kumaşların toplardan doklara aktarılması ya da tüp halindeki yuvarlak örme kumaşların kesilip açık en halinde arabalara aktarılması işlemidir.

Kumaşın doklara sabit bir gerginlikte kırık oluşturmada sarılması önemlidir.

Sarılmakta olan toptaki kumaşın yeni sarılacak toptaki kumaşa dikilmesi sırasında kumaş yüzü tayininin yapılarak dikilmesi daha sonra yapılacak baskı, bitim gibi işlemlerde kumaşın ön ve arka yüzüne kazandırılmak istenen farklı özelliklerin doğru bir şekilde yapılması için çok büyük önem taşımaktadır.

Yakma

İpliğin, dolayısıyla kumaşın üzerindeki istenmeyen lif uçlarının ve tüycüklerinin uzaklaştırılmasıdır. Kumaş üzerinde kırığı gibi görüntü veren dışarıya fırlamış olan

liflerin gaz ateşi ile yakılarak kumaş yüzeyinden uzaklaştırılır, düz, pürüzsüz ve kaygan yüzeyli kumaşların elde edilir. Kumaşa düzgün bir yüzey yapısı kazandırılması ile; kumaşta parlaklık, baskı kontörlerinde ve renklerde canlılık artar.

Kumaş eni boyunca her cm^2 ye eşit miktarda yakma uygulanması önemlidir. Yakma işlemi hızı, şiddeti ve süresinde kararlılık olması gerekmektedir. Yakma alevleri, iyi bir yanma gerçekleştirmesi için isli olmamalıdır. Kumaş tüm eni boyunca gaz ateşine tutulmasının ardından hemen kıvılcımların söndürülmesi ve kumaşın soğutulması için serinleme havuzuna alınır.

Haşıl Sökme

Dokumada çözgü ipliklerinin performansını artırmak için uygulanan haşıl maddesinin kumaştan uzaklaştırılması işlemidir. Ön terbiyede uygulanan ilk yaş terbiye işlemidir.

Haşıl sökme tekniği sökülecek olan haşıl maddesine göre değişebilir. Şu anda uygulanan teknikler aşağıdaki gibi özetlenebilir [7].

- Nişasta bazlı haşıl maddelerinin uzaklaştırılması (suda çözünmeyen)
- Suda çözülebilen haşıl maddelerinin uzaklaştırılması

Nişasta bazlı haşılın uzaklaştırılması zordur. İlk başta suda haşıl maddesi, enzimatik işlemle ya da başka bir kimyasal işlem ile suda çözünebilir hale getirilir. Enzimatik haşıl sökme ve oksidatif haşıl sökme olarak iki farklı yöntem kullanılır.

Enzimatik haşıl sökme, en fazla kullanılan haşıl sökme tekniğidir. Selüloza zarar vermeden nişastanın çözünmesini sağladığı için avantajlıdır. Ön terbiye işlemlerini azaltmak için pratikte haşıl sökme soğuk kasar ile kombine edilir. Bu işlem oksidatif haşıl sökme olarak da adlandırılır. Kumaş hidrojen peroksit, kostik soda, stabilizör ve kompleks ajanlar ile banyo edilir. Oksidatif haşıl sökme eğer dikkatli yapılmaz ise selüloza, buna bağlı olarak da kumaş yapısına zarar verebilir. Soğuk bekletme yöntemi ile haşıl sökme uygulanır. Kumaş haşıl sökücü kimyasallar ile banyo edilir ve silindire sarılarak yavaşça döner vaziyette beklemeye bırakılır. Reaksiyon süresinin tamamlanmasının ardından kumaş sıcak suda (95°C) yıkanır.

Yetersiz haşıl sökme işlemi, boyama düzgünsüzlüğüne ya da bitim işleminin kalitesinin düşmesine neden olur. Kötü tuşe, kötü dökümlülük ve hidrofor özellikte olma potansiyel olarak yetersiz haşıl sökme işleminden kaynaklanabilecek hatalardır. Haşılamada çözgü ipliklerine uygulanmış haşıl maddesinin tayini uygulanacak haşıl sökme işleminin kalitesini direkt olarak etkilemektedir. Haşıl maddesindeki farklılık, haşıl sökmede kullanılacak kimyasallardan başlayıp uygulama yöntemlerine, mevcut iş akışında nerede haşıl sökme işleminin uygulanacağını tayinine kadar farklılıklara neden olmaktadır.

Son dönemde hiç haşıl sökme gerçekleştirilmeden kumaştan sadece su banyosu ile uzaklaşabilen haşıl maddeleri geliştirilmiştir.

Piştirme

Pamuk lifinin doğasından gelen yağ, mum, pektin, protein, reçine, alkali metali oksitleri, selüloz gibi yabancı maddeler; bunun yanında iplik üretimi boyunca uzaklaştırılamayan çepeller, eğirme ve dokuma sırasında, terbiye işlemleri öncesinde kumaşa bulaşan yağ lekesi gibi kirlerin mamulden uzaklaştırılmasıdır.

NaOH miktarı, bekleme süresi ve sıcaklığı pamuğun zarar görmemesi için sürekli kontrol altında tutulmalıdır.

Merserizasyon

Merserize işlemi kopma mukavemetinin artırılması, boyutsal değişimde kararlılık ve pamuk enine kesitinin yuvarlaklaştırılması için yapılır. Merserize işlemi sonrasında kumaşın boya alma özellikleri artırırken boyar maddeden de 30-50% tasarruf sağlar.

Yıkamaya dayanıklı bir parlaklık ve arttırılmış sağlamlık elde edebilmek için, pamuklu dokumaların veya ipliklerin ve son zamanlarda triko pamuklu kumaşların 27-32oBe'lik konsantre sudkostik çözeltisi içinde germe etkisi altında işlem görmesidir.

Bu işlem tüm pamuk terbiye işlemlerinin en önemlilerinden biridir. Pamuğa parlaklık kazandırır. Mukavemeti yaklaşık %10-30 arttırır ve boyarmadde alımını geliştirerek

merserizeolmamış pamuktan daha parlaka renkler üretmesini sağlar.. İşlem, materyali gerilim altında soğukta konsantre sodyumhidroksit çözeltisi ile işleme sokmaktan ibarettir. İşlem sırasında sudkostiğin kimyasal reaksiyonundan dolayı ısı açığa çıktığından flotte soğutma sistemi ile soğutulmaktadır.

Hem kumaşlar ve iplikler merserize edilebilir, ancak lifler edilemez.

Merserize işlemi sonunda:

- Parlaklık artar
- Boyarmadde alımı artar
- Ölü ve olgunlaşmış lifler elimine olur,
- Kumaş ve trikotajların boyut değişmezliği artar
- Mamulün görünümü düzelir,
- Kopma sağlamlığı artar,
- Esneme azalır

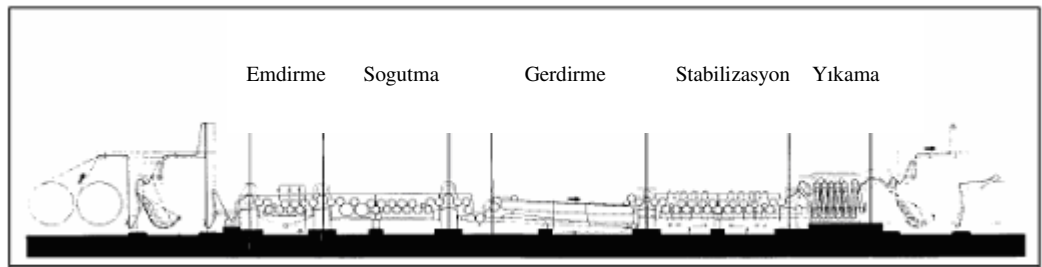
Merserize kalıcı bir terbiye işlemidir,yani elde edilen parlaklık ve diğer etkiler daimidir. Tekstil materyali sudkostikile ıslak iken, şişmiş olan materyali germek ve ondan sonra alkaliyi yıkayarak uzaklaştırmak suretiyle merserize edilir. Germe ne kadar fazla olursa mukavemet artışı da o kadar fazla olur. Merserize işlemi, pamuklu kumaş ya da ipliğin kuvvetli soğuk sudkostik çözeltisinde işlem görmesi ve gerilim altındayken suyla yıkanmasıdır. Sudkostik etkisiyle doğal bükümlü lif yapısı; daha yuvarlak bir yapı kazanır; bükümsüz, şişmiş ve uzunluktan çekmiş duruma geçer. İpliklerin çekmesi, maksimum parlaklığı elde edebilecek bir şart altında uygulanan germe ile önlenir.

Merserizasyon ile lifin boyarmaddeyi içine alabilme yeteneği, yıkanabilirlik ve boyut değişmezliği(çekmezliği) arttırılmış olur. Gıcırdan bir tutum elde edilir.

Merserizasyon sonunda elde edilen parlaklık etkisi;

- Pamuk liflerinin doğasından gelen parlaklığa bağlıdır. Yani kaliteli liflerden daha parlak mamuller elde edilir. Lif uzunluğu da etkili diğer kriterdir.
- İpliklerin bükümğ arttıkça parlaklık derecesi düşer. Çünkü, büküm arttıkça lifler iplik eksenine dik olarak yerleşir.
- Mamulun merserizeden önce gördüğü işlemler parlaklık derecesini etkiler. Kaynatma ve pişirme işlemleri, elde edilen parlaklığı düşürür. Ham durumda elde edilen parlaklık en fazladır. Eğer akynatma ve pişirmeden sonra merserizasyon yapılacaksa, merserizasyona girmeden önce asitleme ve nötrleştirme yapılması, merserizasyon parlaklığını daha da yükseltir.
- Mamulün yakılarak kısa lif uçlarının uzaklaştırılması parlaklığı artırır.

Kostik soda merserizasyonu en yoğunlukla kullanılan merserizasyon yöntemidir. Pamuk gerilim altında kostik soda çözeltisinde(270-300g NaOH/l ya da 170-350 g NaOH/kg) 40-50 saniye süre kadar tutulur. Sıcaklık 5-18 °C arasında tutulur. Kostik soda ile selüloz arasındaki reaksiyon ekzotermik reaksiyon olduğu için banyo sıcaklığını aşağıda tutmak için soğutma sistemi uygulanır.



Şekil 2.15: Merserize İşlemi [7]

Geleneksel soğuk terbiye işlemi ötesinde sıcak merserizasyon işlemi de uygulanabilir. Kumaş kaynama noktasına yakın sıcaklıktaki kostik soda banyosuna sokulur. Sıcak gerilimin ardından kumaş çevre sıcaklığına soğutulur ve gerilim altında yıkanır. Çözeltinin homojen penetrasyonu için ıslatma maddeleri çözeltide kullanılır.

Merserize, haşıl sökmeden sonra, bazik işlemiden önce yapılırsa; flotte kirlenmesi azdır, düzgün bir ıslanma sağlanır, kalan baz artıklarının tamamen uzaklaştırılması gerekli değildir. Ağartmadan sonra merserize, flotte kirliliğine yol açmaması ve ıslatıcı gerekmemesi nedeniyle avantajlı ise de, merserizeden sonra mamülün sararması, hidrofilliğin azalması ve tutmunun gevşekleşmesi nedeniyle sakıncalıdır. Sud kostik konsantrasyonu merserize işlemi boyunca sabit tutulmalıdır. Süre(hız) ve sıcaklık kontrol altında sabit tutulmalıdır. Hatalı merserizasyon daha sonraki aşamalarda kumaşta, yetersiz parlaklık ve çekme problemi yaratır.

Kostikleme

Kumaşın hidrofilliğini artırmak, kumaş yüzeyini parlaklaştırmak ve çeşitli safsızlıklardan arındırmak amacıyla kumaşa uygulanan bazik bir ön terbiye işlemidir. Daha çok döşemelik bezlerin ön terbiyesinde uygulanır. Gerilimsiz uygulanan merserizasyon olarak tabir edilir. Bazla muamele, germeden yapılırsa kumaş veya iplik parlak bir görünüş kazanmaz. En önemlisi mukavemet artışı olmaz, lif, kesitlerinin şişmesi ile çeker. Sonuçta; sudkostik çözeltisinin etkisi ile dokumalar çeker, sıklaşır ve sağlamlaşır, lifin yapısı oldukça değişir. Bu şekilde de mamülün boyama ve basma sırasındaki boyarmadde alımı arttırılır. Bu özellikle rejenere selülozlarda önem taşır.

Yıkama

Kumaşa daha önceki süreçlerde uygulanmış olan kimyasalların uzaklaştırılması ve uygun pH değerinin tutturulmasında görev alır. Uygulanacak yıkama işlemine göre banyo sıcaklıklarının ayarı önemlidir. Makinada kumaşın akışı boyunca kırıkların oluşmaması için silindirlerinin kontrolü ve yıkama işleminin kalitesi için sıkma silindirlerinin ayarı önemlidir.

Ağartma

Pamuk, yabancı maddelerden arındırılması için ağartma işlemine kadar birçok işlemiden geçmesine rağmen, doğal yapısından gelen rengini korumaktadır. Koyu renkler için problem teşkil etmemekle beraber pastel renklere boyanacak olan ya da baskı işlemine tabi tutulacak olan kumaşlarda pamuğun doğal renginden arındırılıp ağartılması gereklidir.

Aşağıdaki maddelerle bu ağartma işlemi gerçekleştirilir.

- Hidrojen peroksit (H_2O_2)
- Sodyum hipoklorit ($NaClO$)
- Sodyum klorür ($NaCl_2$)

Hidoren peroksit (H_2O_2) ağartması

Kumaş, hidrojen peroksit, kostik soda ve stabilizatörler ile pH 12-12,5' da terbiye edilir. Sodyum silikat, magnezyum tuzları ile beraber ($MgCl_2$ ya da $MgSO_4$) EDTA, DTPA, NTA gibi kompleksler de stabilizatör olarak kullanılır. İyi bir ağartma işlemi 60-80 C arasında gerçekleşir. Soğuk bekletme, buharda bekletme ya da yarı-kesikli yöntem ile uygulanabilir.

Sodyum hipoklorit ($NaClO$)

Hidrojen peroksit ağartmasına göre daha yumuşak şartlarda gerçekleştirilir. (pH 9-11, sıcaklık 30C üzerine çıkmaz) Ağartma işlemi ağarma süresince ortaya çıkan kloraminlerin ayrıştırılması ve hipocloritin tamamıyla elimine edilmesi için anti-klorin işlemi ile sürdürülür.

Sodyum Klorür ($NaCl_2$)

Klorit ağartması pamuk, keten ve diğer selülozik liflere sıklıkla hidrojen peroksit ile kombine edilerek uygulanır.

İşlem sırasındaki duruşlar, flotte sirkülasyonu yetersizliği ya da düzgünsüzlüğü nedeniyle kumaşta eşit olmayan beyazlık etkisi ortaya çıkabilir. Kumaştaki ya da ortamdaki metal iyonlarının iyon tutucular tarafından tutulamaması ya da yetersiz tutulması nedeniyle ağartma maddesinin hızlı parçalanmasına ve oksijen çıkarmasına neden olur. Aşırı oksijen selülozu oksitleyerek parçalar. Yüksek sıcaklık, yanlış pH, yanlış ağartma maddesi konsantrasyonu ve süre parametrelerindeki sapmalar kumaşta mukavemet düşmesi ya da yetersiz ağartma meydana getirebilir. Bu parametreler devamlı kontrol altında tutulmalıdır.

Kurutma (Ramöz)

Mekanik olarak liflere bağlanmış olan suyun uzaklaştırılması ve kumaşın tamamen kurutulması işlemidir. Farklı şekillerde kurutma işlemi gerçekleştirilebilir.

Sıkarak su çıkarma: Lastikle kaplanmış 2 ya da 3 silindir ile yapılan kurutma.

Emiş ile su çıkartma: Kumaşın bir pompaya bağlı düz bir emiş tamburuna beslenerek fazla suyun kumaştan uzaklaştırılmasıdır.

Ramöz: Kumaş açık en olarak makinaya beslenir kumaş boyunca sıcak hava verilerek tam kurutma sağlanır.

Hot-flue kurutma: Geniş bir metal kabın içerisinde çok sayıda silindir 250 metre uzunluğuna kadar kumaşa rehberlik eder. Kabın içerisinde ısıtıcılar ile değiştirilen sıcak bir hava oluşturulur.

Isıtılmış silindir: Bu sistemde kumaşın ısıtılmış bir yüzeyle direkt teması ile kurutma sağlanır. Kumaş bir grup metalik silindir ile boyunca esnetilir. Silindirler direkt alev ya da buhar ile ısıtılır.

Konveyör kumaş kurutucu: Kumaş iki blanket ile bir grup kurutucu modülle taşınır. Her modulün içerisinde kumaş sıcak hava yardımı ile kurutulur. Bu işlem başka bitim işlemleri ile kombine edilerek kurutma ve çekme etkisi ile daha iyi yumuşak bir tuşe verilerek boyutsal değişimi de kontrol altına alınır.

2.2.2 Renklendirme

Renklendirme işlemi aşağıdaki üretim işleminin çeşitli aşamalarında uygulanabilir.

- Elyaf boyama
- Tops boyama
- Kumaş boyama
- Çile boyama
- Bobin boyama

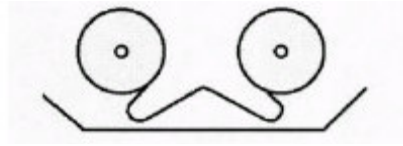
- Parça boyama

Boyama işlemi kesikli boyama ya da kesiksiz boyama olarak boya tipine, makine tipine, maliyete temel olarak iki şekilde uygulanabilir. Boyama işleminde sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirilir.

- Boyanın hazırlanması
- Boyama
- Fikse
- Yıkama ve kurutma

Soğuk bekletme ile boyama

Belirli miktardaki tekstil materyali boyama makinasına yerleştirilerek boya ve yardımcı maddelerden oluşan çözelti ile belirli bir süre dengede tutulur. Öncelikle lifin dış yüzeyi tarafından boyanın emilimi ardından boyar maddenin lif içerisine difüzyonu ve migrasyonu gerçekleşir. Sıcaklık ve bazı kimyasallar aracılığıyla boyar maddenin fiksesi gerçekleşir. Daha sonra çoğunlukla aynı makine yıkama işlemi ile fikse olmamış boyar maddenin ve kimyasalların uzaklaştırılması gerçekleştirilir.



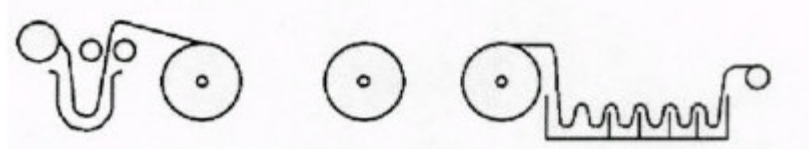
Şekil 2.16: Jigger [7]

Kesiksiz ve yarı-kesikli boyama

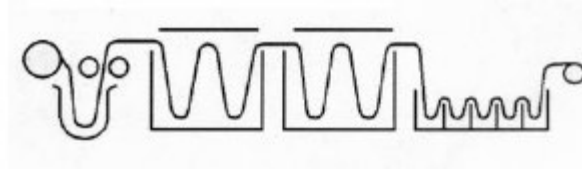
Kesiksiz ve yarı-kesikli boyamada kumaş boyar maddelerle fularda emdirilir. Genellikle kumaşlar açık en olarak boya çözeltisi dolu fulara beslenir. Reaksiyona giren boya çözeltisi içeren tekneyi boya almayı kontrol edecek iki silindir takip eder. Kumaşın üzerinden sıyrılan fazla boyar madde tekrar teknenin içine geri gönderilir.

Boya fiksesi kimyasallar ve kurutma ya da buhar ile ısıtma işlemi sırasında gerçekleştirilir. Son olarak da aynı hattaki yıkama makinaları ile son bulur. Kesiksiz ve yarı kesikli boyama işlemleri arasındaki tek fark, yarı kesikli boyamada boyar

maddenin aplikasyonu kesiksiz bir şekilde emdirme ile yapılırken fikse ve yıkama işleminin kesikli olmasıdır. Yarı kesikli işlemde tekne içerisinde çözelti uygulanır; fazla çözelti sıkma silindirleri ile ayrılır, kumaş belirli bir süre bekletilir ardından durulanıp yıkanır.



Şekil 2.17: Yarı-Kesikli İşlem [7]



Şekil 2.18: Kesiksiz Sistemi [7]

Genelde düşük afiniteye sahip boyar maddeler kesiksiz boyama sisteminde tercih edilir. Bunun nedeni istenmeyen bir şekilde boya çözeltisindeki boya konsantrasyonunun düşmesi ile oluşan parti renk farklarının önlenmesi ve fikse olmamış boyanın kumaştan kolay uzaklaştırılmasının sağlanmasıdır.

Kesiksiz ve yarı kesikli boyama işlemlerinin uygulanışının genel akışı Tablo 2.2’de gösterilmektedir [7].

Tablo 2.2: Kesiksiz ve Yarı Kesikli Boyama İşlemleri [7]

Tekstil materyali		İşlem		Ekipman
Dokuma ve örme kumaşlar, halılar	Halat	Kesiksiz		Halat formunda parça boyama
	Açık En	Yarı kesikli	Soğuk bekletme	Boyama+yıkama
			Sıcak bekletme	Boyama+yıkama
			Jigger	Boyama+yıkama
		Kesiksiz	Buharda bekletme	Boyama+buharlama+yıkama
			Fularlama-kurutma	Boyama+kurutma(ram)+yıkama
			Termasol	

Selüloz liflerin boyanması

Selüloz iyonik bir yapısı olmadığı için lif ile iyonik bağ kuran boyar maddeler ile boyanamazlar. Diğer taraftan lifler ile iyi afinite gösteren boyar maddeler ile ikinci dereceden kovalent bağlar yapabilirler. Selülozik lifler çok sayıda boyar madde ile boyanabilirler. Bu boyar maddeler:

- Reaktif
- Direkt
- Kükürt
- Vat
- Naftol

- Mordan boyar maddeler şeklinde sıralanabilir.

Aşağıda, çalışmada kumaşlara uygulanmış olan boyama işlemleri açıklanmıştır:

Reaktif Boyama

Selüloz liflerinin boyanmasında bugün kullanılan boyar maddelerin üçte biri reaktif boyar maddelerdir. Mükemmel haslık değerleri sayesinde, daha parlak ve zengin renklendirme sağlanabilir [8].

Dokuma kumaşlar için yoğunlukla soğuk bekletme yöntemi ile uygulanır. Boyama işleminde boya ve alkali beraber ya da ayrı olarak çözeltiye eklenebilir. Boya çözeltisine verilen alkali miktarı direkt olarak renk tonu ve boyarmadde afinitesi ile ilgilidir. Daha derin renkler elde etmek için çözeltiye beslenecek alkali miktarı daha fazla olmalıdır. Bütün kimyasallar tek seferde eklendiğinde, flotte çözeltisinin stabil olup olmaması önemlidir. Aslında boyanın reaktifliğinin artırılması bir risktir, reaktif boya uzunca bir süre flotte kazanında kaldığında alkali ile lifle reaksiyona girmeden önce hidrolize olur. Bu nedenle boya ve alkali ayrı ayrı tekneye beslenir. Son dönemde tekne hacimleri de mümkün olan en az miktarda çözeltiyi taşıyacak şekilde tasarlanmaktadır. Kabaca her 5 dakikada çözelti yer değiştirmektedir. Yarı kesikli işlem ile boyamada boya ve alkali ile reaksiyona giren kumaş doklara sarım işleminde ve depolama süresince de reaksiyona girmeye devam eder.

Kesiksiz işlemde emdirme, fikse, yıkama ve kurutma aynı hat üzerinde gerçekleştirilir. Fikse genel olarak kurutma ya da buharlama ile yapılır. Genel olarak aşağıdaki işlemler uygulanır.

- Buharda bekletme işlemi (emdirme ile boya aplikasyonun - orta kurutma-emdirme ile alkali aplikasyonu - doygun buharla boya fiksesi - yıkama-kurutma)
- Fularlama-kurutma işlemi (Boya ve alkali aynı anda flotteye eklenir-daha sonra kumaş aynı anda kurutulup fiske edilir ya da orta kurutma sonrası termofikse uygulanır)

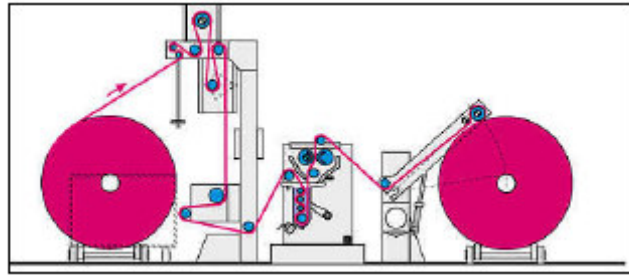
Bütün durumlarda fiksenin ardından hidrolize olmuş boyanın uzaklaştırılması için dikkatli bir yıkama işlemi gerçekleştirilir.

Bu çalışmada kullanılan reaktif boyalı kumaşlara uygulanan işlem aşağıdaki gibidir.

Formul: $\text{Sel-OH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Sel-O}^- + \text{H}_2\text{O}$

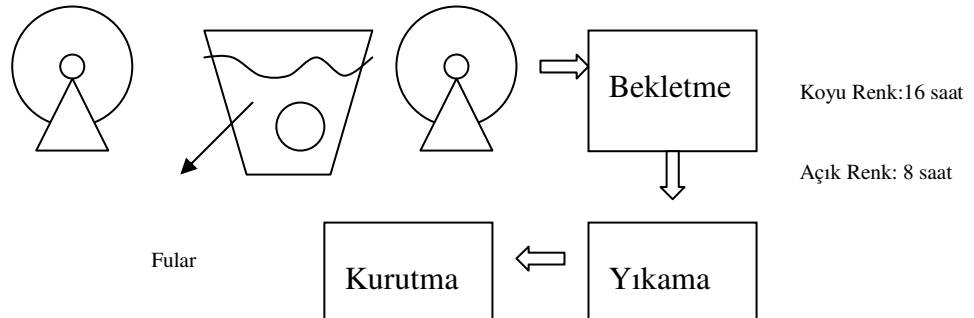
$\text{Sel-O}^- + \text{BmSO}_3 \rightarrow \text{Sel-O-Bm} + \text{SO}_3$

Boyama Tekniği: Emdirme-Soğukta Bekletme



Şekil 2.19: Soğuk Bekletme [7]

Kumaş, fularlarda boya flottesı ile emdirilip sıkma silindirleri ile sıkılarak boyarmadde alımı gerçekleşir.



Şekil 2.20: Reaktif Boyama

Kükürt Boyama:

Kükürt boyar maddeler parça boyama (selüloz-poliester karışımlar), düşük maliyetli kumaş ve giysilerin boyanmasında yoğunlukla, iplik boyama (dikiş ipliği, denim

kumaşlarda çözgü ipliği, renklendirilmiş dokuma kumaşların iplikleri), elyaf boyamada ve şerit boyamada (yün ve sentetik lif karışımları) kullanılır.

Kabul edilebilir haslık değerleri ile iyi ve ekonomik bir boyama şeklidir [9]

Kükürt boyar maddeler suda çözünmezler fakat alkali koşullarında indirgendikten sonra suda çözünebilir leuko forma dönüşürler. Leuko form halinde lif karşı afinitesi çok yüksektir. Lif içerisine boyar madde emiliminden sonra oksitlenme ile eski suda çözünmeyen durumuna geri döner. İndirgeme maddeleri, tuz, alkali ve fikse olmamış boya yıkama durulama ile uzaklaştırılır. Soğuk bekletme tekniği uygulanabilir olmasına rağmen en çok kesiksiz boyama tekniği ile uygulanır.

Kesiksiz işlemde kumaş; boya, indirgeme ve ıslatma maddeleri ile beraber bir ya da iki banyoda emdirilir. Tek banyoda (buharda bekletme) indirgeme maddesi ve boya aynı anda eklenir. İki banyoda (Fularlama-kurutma / buharda bekletme), kumaş boyar madde ve indirgenme ve ıslatma maddelerinin bulunduğu çözeltiye daha sonra ani kurutma ve tekrar gerekli görülürse ikinci aşama olarak tekrar çözeltiye gönderilir. Daha sonra sırası ile buharlama, durulama, oksidasyon ve durulama işlemlerini görür [10].

Boyama işlemi boyunca kullanılan kimyasallar ve yardımcı maddeler şunlardır:

- İndirgen madde
- Alkali (Kostik soda)
- Tuz
- Dispergator
- Kompleks oluşturucular
- Oksitleyici

Bu çalışmada kullanılan kükürt boyalı kumaşlara uygulanan işlem aşağıdaki şekildedir:

Pad –Oks yöntemi ile gerçekleştirilir.

Boyama (Boya+Kurutma) -> Yıkama (Oksidasyon) -> Kurutma

Pigment (Akar) Boyama:

Pigment boyama aslında gercek anlamda bir boyama değildir. Pigment boya gercek anlamda bir nüfuziyet gerçekleştirmez. Kumas yüzeyinde ince bir tabaka ile kaplama yaparak renk verirler. Çok sayıdaki tekstil materyaline uygulanabilmekle beraber düşük haslıklar vermesi dezavantajıdır. Yoğunlukla denim ve efektli kumaşlarda eskitilmiş görüntü alınmak istenildiğinde kullanılır [11].

Pigment boyar maddeler diğer boyalardan farklı olarak lifler için herhangi bir afiniteye sahip değildir, suda çözünmezler, lifler ile bağ kuramazlar ve binder ile liflere bağlanırlar [12].

2.2.3 Son İşlemler

Boya veya baskı işlemi sonrası mamul kumaşa uygulanan son işlemlerdir.

Yaş Terbiye İşlemleri:

Temel olarak aşağıdaki maddelerle yaş terbiye işlemlerini sıralayabiliriz.

- Buruşmazlık apresi
- Su iticilik apresi
- Yumuşak tutum apresi
- Güç tutuşurluk apresi
- Anti-statik apre
- Anti-bakteriyel apre
- Anti-haşarat apre
- Keçeleşme önleyici apre

- Oksitleyici apre

Ramöz makinalarında emdirme –kurutma tekniği ile kesiksiz sistemde ramözlerde uygulanır [14].

2.2.3.1 Kuru Terbiye İşlemleri:

Kuru terbiye işlemleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Çekmezlik

Sanforda yoğunlukla çözgü boyunca kumaşta oluşan gerilimi kaldırmak ya da azaltmak suretiyle; atkı yönünde de aynı şekilde nem ve buhar, kalandır tamburu ile kumaşa boyutsal bir stabilize kazandırma işlemidir.

Kalandırlama

Kumaşa yüksek sıcaklıkta yüksek basınç altında muamele ederek kumaşa yüzey parlaklığı ve düzgünlüğü etkisi sağlar.

Şardonlama (Tüylendirme)

Kumaş ipliklerinin içerisinden liflerin kumaş yüzeyine çıkarılması ve tüylü bir yüzey oluşturulmasıdır. Şardon işlemi “Tüylendirme” olarak da Türkçe’ de ifade edilmektedir.Şardonlama esası kumaş içerisinden liflerin çekilerek yüzeye çıkarılmasıdır. Şardonlama sonucu kumaşta aşağıdaki değişiklikler sağlanır.

- Kumaş yüzeyinde tüy tabakası oluşur
- Bu tüy tabakasında, istenilen bir şekli de (yatırma, dik duruma getirme ve kesme) verilerek, mamülün özel bir görünüm kazanması sağlanır..
- Mamül daha hacimli bir yapı kazanmasıyla gözeneklere hapsettiği hava yastığı arttığından, mamülün ısı yalıtma özelliği artar.
- Mekaniksel etki aynı zamanda mamülün sertliğini kırdığından, mamül daha dolgun, yumuşak ve yünümsü bir tutum kazanır.

Kumaşa kazandırılmak istenen tüylülük efektine göre pasaj sayısı artırılır.

Şardonlama mekaniksel bir işlemdir, bu işlem sırasında lifler ipliklerin içerisinden dışarıya çekilirler. Çekilme sırasında lifin bir ucu iplikten kurtulacağı gibi iki ucu da kurtulabilir veya lif kopabilir. Bu üç durumun hangisinin gerçekleşeceği liflerin kopma dayanımı ve esneme yeteneği ve tutunma dayanımlarına bağlıdır.

Eğer liflerin tutunma dayanımları mutlak kopma dayanımlarından yüksek ise, şardonlama elementleri (diken ya da kancaları) tarafından yakalanan lif ilmeği önce esnemekte, sonra lifin iplik içinde tutunması yüksek olduğundan ve dolayısıyla lif ucu iplikten kurtulup dışa çıkamadığından kopmaktadır. Sonuç olarak kısa bir tüy hav tabakası elde edilmektedir ve liflerin esneme yeteneği arttıkça tüy tabakasının uzunluğu da bir miktar artmaktadır.

Ancak liflerin birbirine tutunma dayanımları çok düşük olması halinde şardonlama elementleri tarafından yakalanan lifler tamamen dışarı çıkacağından, şardonlama döküntüsü olarak mamülden uzaklaşacaktır.

Liflerin tekstil mamülleri içerisinde birbirine tutunma dayanımlarını aşağıdaki faktörler etkilemektedir.

- Liflerin yüzey yapısı: Liflerin yüzey yapısı ne kadar düzgün ve kaygan olursa liflerin birbirine tutunması da o kadar az olur. Bu nedenle, tırbüşona benzer bir yüzey yapısına sahip pamuk liflerinin birbirine tutunma dayanımı oldukça yüksektir.
- Liflerin inceliği, kıvrıcıklığı ve boyu: Liflerin kıvrıcıklığı arttıkça birbirine tutunma dayanımı artmaktadır. Lif uzunluğunun da tutunma dayanımı üzerinde etkisi önemlidir, hav yüksekliğini de lif uzunluğu liflerin esneme kabiliyeti ile beraber belirler.
- Lif yüzeyindeki yardımcı kimyasal maddeler: Lif ve iplik üretiminde olduğu gibi, şardonlama sırasında da liflerin birbirine tutunma dayanımlarını etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi de yardımcı kimyasal maddeleridir. Şardon yağları (bitkisel yağların emülsiyonları veya organik çözügenlerdeki çözeltileri) ve bazı yumuşatıcılar (genellikle anyonik)

şardonlama yardımcı maddesi olarak kullanılmaktadırlar. Bunlardan mamule lif ağırlığının %3-6 kadar aplike edilmesi gereklidir. Düzgün bir şardonlama için düzgün bir aplikasyon zorunludur. Lifler bu şardonlama yardımcı maddeleri ile daha eğilebilir ve yumuşak bir tutum kazandığından liflerin birbirine tutunması artmasına rağmen kopmalarının artmamasını sağlayarak daha kısa sürede daha az şardonlama döküntüsü ile daha iyi bir tüylenme sağlanabilmektedir.

- İplik bükümü: Daha az büküme sahip ipliklerden yapılmış kumaşlar daha kolay şardonlanabilmektedir.
- Kumaş yapısı: Çözü ve atkı ipliklerinin kesişmesi ne kadar sık olursa, yani basit bir bezayağı dokuda, liflerin birbirine tutunması en iyi olmaktadır. Bunun tersi olarak bir saten dokuda tüylenme daha kolay ve tüy uzunluğu daha fazla olmaktadır. Fakat bu şekilde elde edilen tüylerin kullanma sırasında dökülmesi de daha kolay olmaktadır.
- Sıklık: Doku sıklığının da liflerin birbirine tutunmasına etkisi önemlidir, sıklık arttıkça tutunma dayanımı da artar. Gevşek kumaşlarda ise hem liflerin birbirine tutunması azaldığından, hem de şardonlama elementleri liflere daha kolay ve iyi işleyebildiğinden, tüylenme daha çabuk meydana gelir. Bu nedenle şardonlama sırasında kumaşlar enine gerilirse şardonlama etkisi artmaktadır.
- Genel olarak şardonlama sırasında atkı iplikleri daha fazla tüylenmektedirler. Eğer makina ayarı, atkı ipliklerini koparmadan ve fazla zarara uğratmadan çözgü iplikleri üzerinden kaldıracak şekilde yapılırsa, sonuçta atkı iplikleri çözgü ipliklerinin etrafını dolaşırken daha fazla bir kavis çizeceğinden, kumaş atkı yönünde eninden çeker. Böylece doku sıklığı artabileceği gibi kumaşın hacmi de artar.
- Kumaşın gördüğü terbiye işlemleri: Özel durumlar dışında şardonlama yıkamadan önce yapılır. Her türlü yüzey düzgünleştirici işlem şardonlamayı

zorlaştıracığı için sonra yapılmalıdır. Silindirli kurutucular, kalandırlar bunlara örnek olarak sayılabilir [15].

Zımpara

Kumaş yüzeyinin çok ince bir şekilde kum kağıdı adı verilen zımparalarla tüylendirilmesidir. Renk efekti ve desenlendirme amacıyla sulu zımpara ve bölgesel zımpara yapabilen zımpara makinaları da bulunmaktadır.

Şardonlama işlemindeki kadar lifleri iplik içerisinden dışarıya çekmez [16].

Süedleme (Lisa)

Daha ince ve sık tüylendirme işlemi gerçekleştirilir. Bölgesel olarak da uygulanarak desenlendirme de kullanılabilir. Kumaş yüzeyinde şeftali tüyünü andıran şekilde çok ince ve yoğun kaliteli bir tüylendirme gerçekleştirir. Zımpara işlemi ile süedleme işlemi arasındaki farklar aşağıdaki noktalarla özetlenir [17].

- Aşındırıcı karbon fırçalar ya da diğer adıyla kristal zımpara, klasik kum kağıdı ile yapılan tüylendirme işlemine göre kumaş yüzeyinde daha etkin ve ince bir tüylenme gerçekleştirir.
- Aşındırıcı karbon fırçalar daha iyi açı ile kumaş yüzeyine temas eder, tüylendirme işlemi süresince klasik kum kağıdı ile yapılan tüylendirme işleminde ortaya çıkan büyük parçalar yerine daha küçük toz halinde, ulaştırılması daha kolay artıklar bırakırlar.
- Dönüş hızı daha hassas bir şekilde kontrol edilebilen duyarlı silindirler ile daha kontrollü dönüş sağlanır.
- Daha kısa hav yüksekliği, şeftali tüyü etkisi ile daha yoğun kumaş yüzeyi hissi verir.
- Dönüş hızı daha hassas bir şekilde kontrol edilebilen duyarlı silindirler ile daha kontrollü dönüş sağlanır. Klasik kum kağıdına göre da aşındırıcı karbon

fırçalar daha uzun ömürlü ve kumaşa eni ve boyu boyunca aynı etkiyi sağlar [18].

Fırçalama ve Makaslama

Havlu örme kumaşların ya da kadife kumaşların yüzeyinin düzgünleştirilmesinde ve traşlanmasında kullanılır.

Kumaş terbiyesinin başlangıcında normal olarak, kumaşların kuru ortamda işleme girdiği mekanik terbiye işlemi bulunur.

Fırçalama: Gevşek mekanik kirlenmelerin (kıvrımlar, iplikler, toz) fırçalama makinası ile temizlenmesidir. Bunun için kumaş dönen fırçalardan geçirilir.

Makaslama: Özel bıçaklar yardımıyla tekstil mamüllerinin yüzeyindeki lif veya iplik uçlarını uzaklaştırmak veya belirli eşit uzunlukta kesmek için yapılan işlemdir. Mamülün daha parlak bir görünüm kazanması ve düzgün ve istenilen bir boyda tüy tabakası oluşturmak için sırasıyla dipten ve üstten olmak üzere iki türlü yapılabilir. Dipten makaslama işlemi daha çok yünlü kumaşlar için kullanılır. Yoğunlukla üstten makaslama işlemi ile düzgün bir tüy tabakası oluşturmak amaçtır.

2.3 Dokuma Kumaşların Mukavemetine Etki Eden Faktörler

Dokuma kumaşların, son mamulde kullanılma alanına ve sahip olduğu gramaj değerine bağlı olarak tolerans değerleri içerisinde belirli mukavemet değerlerine sahip olması gerekmektedir. Sahip olması gereken temel mukavemet değerleri; müşteriye, kullanım alanına, kullanım amacına ve kumaş gramajına göre değişiklik gösterebilir. Kumaş mukavemetinin değerlendirilmesinde kopma mukavemeti ve yırtılma mukavemeti olmak üzere temel iki faktör göz önüne alınacaktır. Kumaş mukavemetininin hem çözgü hem atkı yönünde değerlendirilmesi gerekmektedir [19].

Kumaş mukavemetini etkileyen bir çok parametre mevcuttur. Dokunmuş kumaşa uygulanan her bir işlem kumaş mukavemet özelliklerini değiştirmektedir. Temel

olarak kumaşın mukavemet özelliklerinin değişimini sağlayan parametreleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir [20, 21].

- Hammadde tipi
- İplik özellikleri
- Dokuma sırasında uygulanan fiziksel gerilimler
- Kimyasal işlemler sırasında kimyasalların, yüksek sıcaklık ve gerilimlerin etkisi
- Mekanik bitim işlemleri sırasında kumaşa verilen zarar

Bu çalışmada, uygulanan boyama ve mekanik apre işlemlerinin %100 pamuklu dokuma kumaşların mukavemet özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

3. MALZEME VE METOT

3.1 Numune Seçimi ve Temini

Günümüzde yazlık ve kışlık olmak üzere iki sezon için kumaş firmaları koleksiyon oluşturmakta ya da oluşturulan koleksiyonlara üretim yapmaktadır. Ara sezon denilen sezonlara ait ürünler her iki koleksiyonun içerisinde pazar şartlarına ve taleplerine bağlı olarak yazlık ve kışlık koleksiyonlar içerisinde sunulmaktadır [22].

Bu amaçla piyasada ona yakın firma ile görüşülmüş, her iki sezon için de yoğun olarak çalıştıkları kumaşlar belirlenmiştir [23]. Günümüzde oluşan kumaş taleplerini daha sağlıklı değerlendirmek açısından firmaları; mümessil, ihracatçı konfeksiyoncu, iç piyasa konfeksiyoncu, global ve lokal markalar olarak ayırmak gereklidir.

Hammadde açısından bakıldığında talepler genelde doğal elyaf oranı yüksek karışımli kalitelere dir. Pamuk ve yün ile beraber %100 keten, %100 ipek, modal ve bambu karışımli gibi çok özel kaliteler kullanılmaktadır. Fakat, Türkiye’deki dokuma kumaş üreticileri dikkate alındığında pamuk ve pamuk karışımli yoğunlukta kullanılmaktadır [24].

Bu kumaşların kumaş piyasasında farklılaşmasını sağlayan diğ er iki ana faktör de görmüş oldukları boyama işle mi ve bitim işlemleri olarak sayılabilir.

Bütün bu veriler ışığında numunelerin seçimi ve temini konusunda aşağıdaki faktörler dikkate alınmıştır:

- İçerik
 - %100 Pamuk
- Boyama işle mi

- Reaktif boyama
- Kükürt boyama
- Pigment (Akar) boyama
- Konstrüksiyon
 - Bezayağı
 - Dimi
 - Panama
 - Ribs
 - Kord
- Mekanik Bitim İşlemleri
 - Mekanik bitim işlemi uygulanmamış
 - Ön yüzü zımparalı
 - Ön yüzü zımparalı, arkası şardonlu
 - Süedlenmiş

Farklı konstrüksiyon ve gramajlara sahip kumaşların dayanımlarının görmüş oldukları boyama ve mekanik bitim işlemlerinden ne şekilde etkilendikleri üzerine çalışma yapmak üzere temin edilecek numune sayısı olabildiğince fazla tutulmaya çalışılmıştır. Seçilen kumaşların ham kumaşlarından da tedarik edilmeye çalışılmıştır. Seçilen ve temin edilen numunelerin tamamı aynı üretim hattında, ait oldukları gruplara göre aynı üretim aşamalarından geçmiş kumaşlardır. Ancak bu şekilde kumaşın kalite özellikleri diğer üretim parametreleri sabit tutularak değerlendirilebileceği ve değerlendirme aralığının ve kapsamının geniş tutulması için numune sayısının yüksek olması sağlanmaya çalışılmıştır.

3.2 Metot

Kumaşlara uygulanan iplik numarası(ISO 7211-5), sıklık (TS 250 ENISO 1049-2), gramaj (TS 251), kopma mukavemeti (TS EN ISO 13934-1) ve yırtılma mukavemeti (TS EN ISO 13937-2) testleri sırasıyla belirtilen standartlara göre yapılmıştır. Elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 13.0 programı kullanılmıştır.

3.3 Kumaşların Görmüş Oldukları Boya Terbiye İşlemleri

3.3.1 Reaktif Boyalı Kumaşların Üretiminde İzlenen Yol

Kumaş içeriğine, gramaja ve boyanacak renk tonuna bağlı ufak değişiklikler olmakla beraber reaktif boyama işlem akışı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Reaktif Boyama İşlem Akışı

REAKTİF BOYAMA İŞLEMİ
1. Açma
2. Yakma * - haşıl sökme
3. Pişirme
4. Kesiksiz kasar
5. Merserizasyon *
6. Yıkama
7. Kurutma
8.Zımpara *
9. Boya
10. Yıkama
11. Kurutma - Şardon emülsiyonu *
12. Şardon *
13. Bitim
14. Sanfor
15. Kalite Kontrol

* Opsiyonel işlemler.

Bu tabloda iki faktöre dikkat etmek gerekir, mekanik bitim işlemine göre değişkenlik gösterebilir.

- Zımparalı siparişlerde yakma yapılmaz.
- Şardonlu siparişlerde yıkama sonrası kurutmada şardon emülsiyonu verilir ardından şardon yapılır.

Temel olarak açık berrak, sarı, noniyonik bir özel mineral yağ ve emülgatörler karışımıdır. Soğuk suda fularda kumasa emdirilerek kumaşa uygulanır. Şardon emülsiyonu her cins elyafa kayganlık verir, tüylendirmeyi kolaylaştırıp pasaj adedini azaltır. Şardon sırasında elyaf-elyaf sürtünmesini azaltır ve daha az pasaj ile daha sık ve homojen bir tüylendirme sağlar. Şardon sonucu oluşan kumaş ve elyaf yıpranmasını asgariye indirir.

3.3.2 Kükürt Boyalı Kumaşların Üretiminde İzlenen Yol

Kumaş içeriğine, gramaja ve boyanacak renk tonuna bağlı ufak değişiklikler olmakla beraber kükürt boyama işlem akışı Tablo 3.2’de özetlenmiştir.

Tablo 3.2: Kükürt Boyama İşlem Akışı

KÜKÜRT BOYAMA İŞLEMİ
1. Açma
2. Yakma * - Haşıl sökme
3. Pişirme (Soğuk bekletme)
4. Kesiksiz kasar
5. Kurutma - Şardon emülsiyonu *
6. Zımpara *
7. Şardon *
8. Yıkama *
9. Kurutma (Doka sarmak için) *
10. Boyama İşlemi
11. Yıkama
12. Bitim
13. Sanfor
14. Kalite Kontrol

* Opsiyonel işlemler.

Bu tabloda mekanik bitim işlemine göre değişiklik gösterebilen aşağıdaki noktalara dikkat etmek gerekir.

- Zımparalı siparişlerde yakma yapılmaz.

- Şardonlu siparişlerde yıkama sonrası kurutmada şardon emülsiyonu verilir ardından şardon yapılır.
- Şardon sonrası tüyleri temizlemek için yıkama yapılır.

3.3.3 Akar Boyalı Kumaşların Üretiminde İzlenen Yol

Diğer boya terbiye işlemlerine göre daha kısa olan akar boya işlem akışı Tablo 3.3'deki şekilde özetlenebilir.

Tablo 3.3: Akar Boyama İşlem Akışı

PİGMENT (AKAR) BOYAMA İŞLEMİ
1. Açma
2. Yakma * - Soğuk kasar
3. Yıkama
4. Kurutma - Şardon emülsiyonu *
5. Zımpara *
6. Şardon *
7. Tumbler (Toz temizlemek için)
8. Boya – Fixe
9. Kurutma
10. Kalite Kontrol

* Opsiyonel işlemler.

Bu tabloda da yukarıdakilere benzer şekilde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Zımparalı siparişlerde yakma yapılmaz.
- Şardonlu siparişlerde yıkama sonrası kurutmada şardon emülsiyonu verilir ardından şardon yapılır.
- Şardon sonrası tüyleri temizlemek tumbler yapılır.

4. DENEYSEL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Test edilen kumaşlara ait, atkı ve çözgü ipliklerinin numaraları, sıklık değerleri ve gramaj değerleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Gösterimi kolaylaştırmak amacıyla, kumaş konstrüksiyonları, boyama yöntemleri ve kumaşlara uygulanan mekanik bitim işlemleri aşağıdaki şekilde kodlanmıştır:

Bezayağı: B

2/1 Dimi (S): D2

3/1 Dimi (S): D3

Kırık dimi: DK

Panama: P

Kord: K

Reaktif boyama: RBK (Reaktif Boyalı Kumaş)

Kükürt boyama: KBK (Kükürt Boyalı Kumaş)

Pigment boyama: PBK (Pigment Boyalı Kumaş)

Mekanik bitim işlemi uygulanmamış (sek) kumaş : SK

Lisa işlemi görmüş kumaş (Süedlenmiş): LK

Ön yüzü zımparalı kumaş: FEK

Ön yüzü zımparalı, arka yüzü şardonlu kumaş: FEBBK

Bununla birlikte, kumaş konstrüksiyonundan bağımsız olarak kumaşlar gramajlarına göre 3 gruba ayrılmıştır. 0 g/m² ile 150 g/m² arası gramaj 1, 150 g/m² ile 250 g/m² arası gramaj 2, 250 g/m² ve üzeri: gramaj 3 olarak gösterilmektedir.

Tablo 4.1: Kumaş Konstrüksiyonuna Ait Ölçülen Değerler

Kumaş Kodu	Konstrüksiyonu	Çözü ipliği numarası (Ne)	Atkı ipliği numarası (Ne)	Çözü sıklığı	Atkı sıklığı	Gramaj (g/m2)
K	C 3/1 + 1/1	20/1	16/1	25	49	235
K	C 3/1 + 1/1	16/1	12/1	23	43	285
K	C3/1+1/1	16/1	8/1	23	43	345
D2	2/1 S	30/1	30/1	28	47	147
D3	3/1 S	20/1	8/1	24	47	317
D2	2/1 S	16/1	8/1	18	43	304
D2	2/1 S	20/1	16/1	24	44	220
D2	2/1 S	20/1	16/1	23	44	220
KD	KIRIK DIMI	16/1	12/1	23	42	271
D2	D 2/1 S	20/1	20/1	23	44	199
KD	3/1 KIRIK DIMI	16/1	16/1	21	43	235
B	B 1/1	20/1	20/1	21	43	203
B	B 1/1	10/1	10/1	18	27	274
P	YP 2/1	20/1	8/1	14	42	228
P	2/2 PANAMA	16/1	8/1	21	42	308
B	B 1/1	40/1	40/1	50	40	140
K	C 3/1 + 1/1	16/1	8/1	23	43	350
K	C3/1+2/1+4/1	20/1	10/1	26	46	305
K	IRREGULER CORD	16/1	12/1	24	43	287
D3	3/1 S	16/1	12/1	20	43	265
D3	3/1 S	16/1	8/1	19	43	310
D3	3/1 S	7/1	7/1	16	27	378
PES+CO GAB.	Rç 2/2	20/1	8/1	21	44	277
D2	2/1 S	20/1	20/1	24	44	206
D2	D 2/2 S	10/1 SANT.	10/1 SANT.	24	29	320
D3	D 3/1 ZS	10/1	10/1	20	35	322
B	B 1/1	20/1	20/1	24	48	147
B	B 1/1	40/2	20/1	21	43	193
P	2/2 PANAMA	7/1	7/1	16	26	363
P	2/2 PANAMA	16/1	12/1	23	43	276
P	P2/2+1/2	16/1	10/1	20	43	256
P	YP 2/1	16/1	8/1	15	43	277
P	2/2 PANAMA	7/1 SANT.	10/1 SANT.	21	26	335
S	4/1 S	20/1	8/1	23	47	315
S	4/1 S	30/1	30/2LYC.+16/1 R	24	69	271
D2	D 2/1 Z	10/1	10/1 LYC.	17	34	331
D2	D 2/1 Z	10/1	10/1 LYC.	17	34	331
S	S. 4/1	30/1	16/1+14/1 LYC.	27	67	278
K	C 3/1 + 1/3	16/1 PLY.PAM.	16/1	23	45	250
D3	D 3/1 S	10/1 PLY.PAM	10/1	20	35	328
D3	3/1 S	20/1 PLY.PAM.	8/1	24	47	310

4.1 Zımparalı Kumaşlarda Boyama İşleminin Kopma Mukavemetine Etkisi

Tablo 4.2, 4.3, 4.4. ve 4.5'te sırasıyla farklı boyama yöntemleri ile boyanmış ön yüzü zımparalı (FE) kumaşların atkı ve çözgü yönündeki kopma ve yırtılma mukavemeti değerleri yer almaktadır. Şekil 4.1, 4.2, 4.3. ve 4.4'de yer alan grafikler ise kopma ve yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimlerini göstermektedir.

Tablo 4.2: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri

Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş kopma mukavemeti (kgf)	RBK kopma mukavemeti (kgf)	KBK kopma mukavemeti (kgf)	PBK kopma mukavemeti (kgf)
D2	1	44,50	33,00	27,67	18,50
B	1	51,00	46,33		36,00
D2	2	109,75	54,50		48,00
D2	2	65,00		49,67	46,67
D2	2	55,00	50,67	30,50	32,50
KD	2	38,00		51,50	
B	2	36,75		38,75	35,75
K	3	116,50		95,25	120,00
D3	3	122,50		119,00	88,75
D2	3	77,25		81,50	78,00
KD	3	76,00		65,00	83,00
B	3			76,25	68,75
P	3	92,00		99,00	93,00

Tablo 4.3: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Çözgü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri

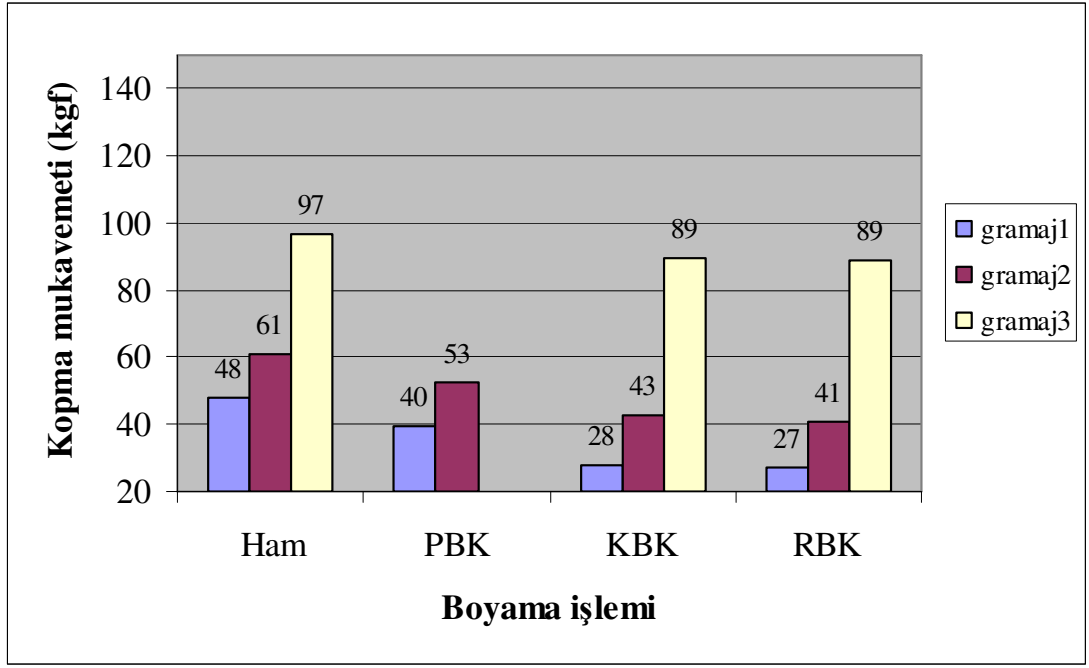
Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş kopma mukavemeti (kgf)	RBK kopma mukavemeti (kgf)	KBK kopma mukavemeti (kgf)	PBK kopma mukavemeti (kgf)
D2	1	81,25	75,00	70,00	53,50
B	1	59,75	59,67		50,25
D2	2	120,75	112,50		67,25
D2	2	88,00		92,33	70,33
D2	2	96,00	85,00	72,00	66,25
KD	2	114,75		110,00	
B	2	112,00		81,50	75,25
K	3	91,50		74,25	84,50
D3	3	95,25		75,33	68,50
D2	3	109,25		96,00	86,00
KD	3	110,00		116,33	107,67
B	3			106,50	99,50
P	3	104,33		69,75	106,33

Tablo 4.4: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların
Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri

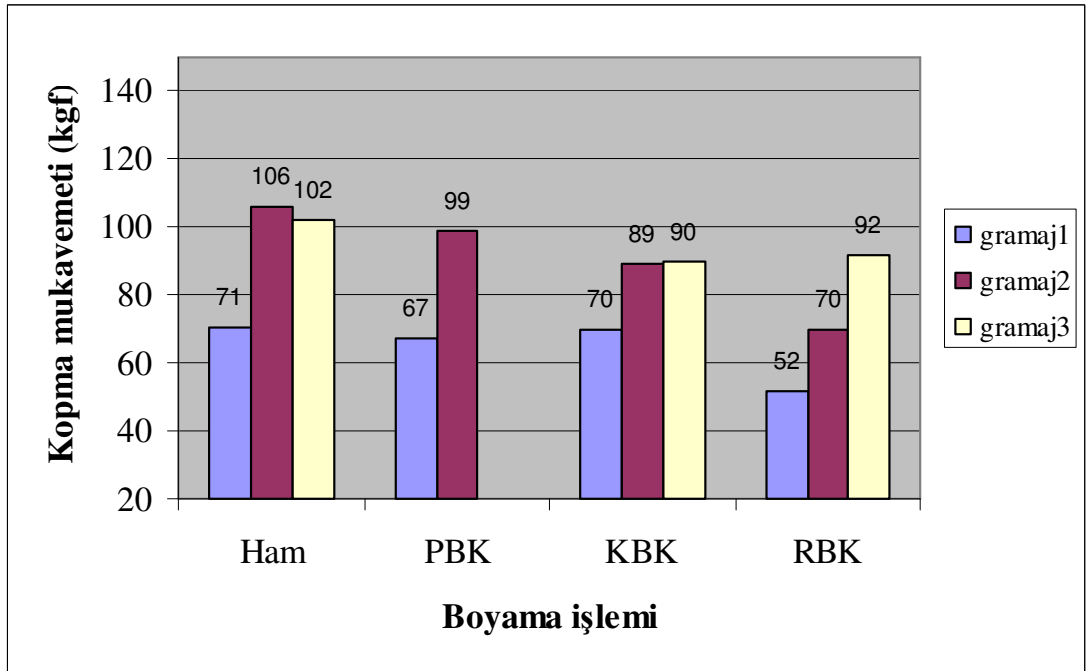
Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş yırtılma mukavemeti (kgf)	RBK yırtılma mukavemeti (kgf)	KBK yırtılma mukavemeti (kgf)	PBK yırtılma mukavemeti (kgf)
D2	1	2,50	1,03	2,42	1,58
B	1	1,20	0,97		1,05
D2	2	5,77	2,75		3,47
D2	2	2,03		1,50	2,75
D2	2	2,03	1,35	3,57	2,28
KD	2	2,23		7,08	
B	2	2,47		2,15	3,03
K	3	3,65		1,50	5,03
K	3	5,75		4,00	4,50
D3	3	4,02		4,75	5,22
D2	3	3,17		2,53	6,67
KD	3	3,47		5,12	3,03
B	3			3,57	2,27
P	3	6,67		10,17	7,73

Tablo 4.5: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların
Çözümlü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri

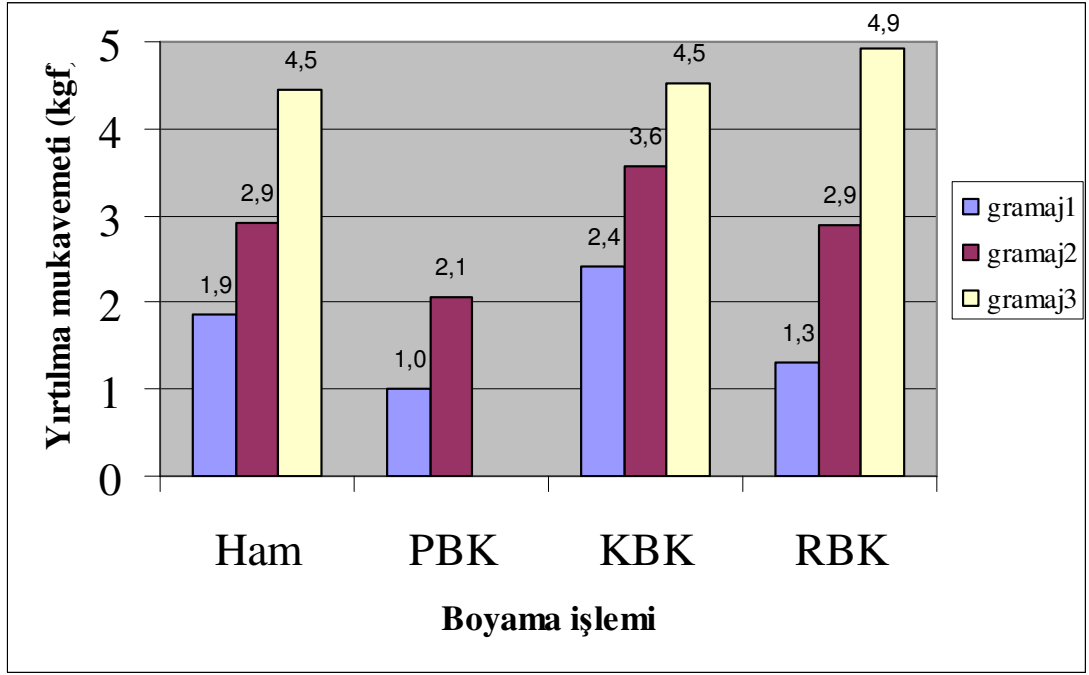
Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş kopma mukavemeti (kgf)	RBK kopma mukavemeti (kgf)	KBK kopma mukavemeti (kgf)	PBK kopma mukavemeti (kgf)
D2	1	2,50	1,03	2,38	2,45
B	1	1,25	1,03		1,50
D2	2	6,03	2,50		1,62
D2	2	3,27		2,03	2,70
D2	2	3,23	2,13	2,57	2,10
KD	2	4,53		4,53	
B	2	3,70		2,50	2,53
K	3	7,00		3,68	4,77
K	3	4,75		2,25	2,33
D3	3	2,58		2,25	2,75
D2	3	4,03		2,03	2,73
KD	3	3,97		4,00	2,78
B	3	5,08		4,03	2,25
P	3			4,25	7,42



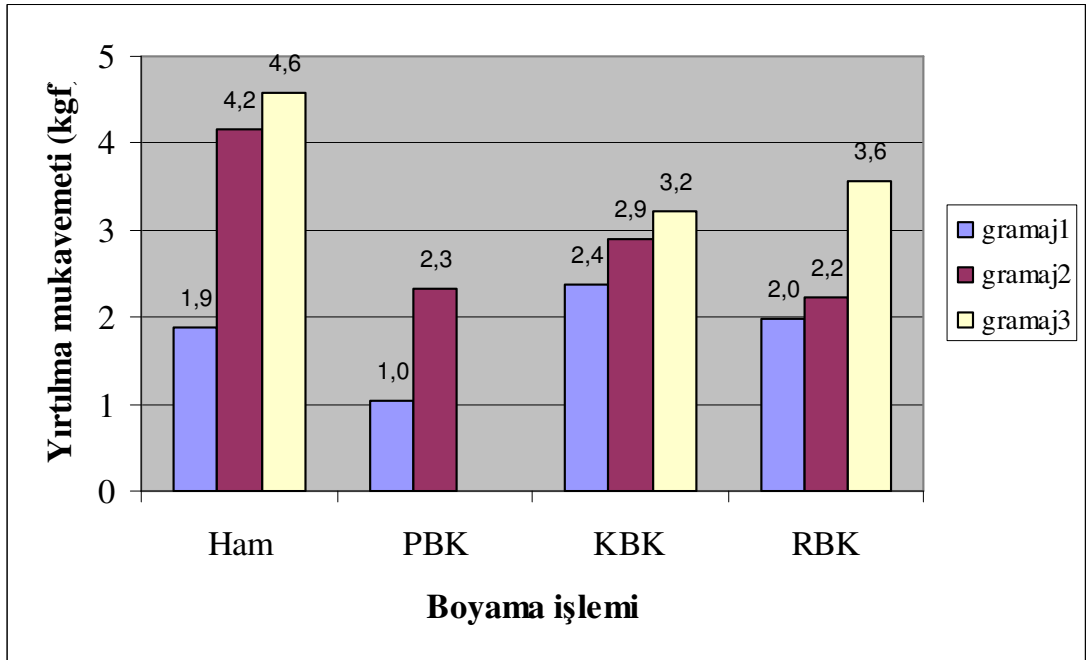
Şekil 4.1: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemetlerinin Değişimi



Şekil 4.2: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Çözüğü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerlerinin Değişimi



Şekil 4.3: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerlerinin Değişimi



Şekil 4.4: Farklı Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Ön Yüzü Zımparalı Kumaşların Çözümlü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerlerinin Değişimi

Tablo ve grafiklerden de görüldüğü gibi, kumaş yırtılma ve kopma mukavemetleri kumaş gramajına bağlı olarak değişmektedir.

Kumaş gramajı artıkça kumaşın kopma mukavemeti konstrüksiyondan bağımsız olarak artmaktadır. Bununla beraber dimi örgülü kumaşlar hariç bez ayağı ve bez ayağından türetilmiş örgüler, mekanik bitim işlemi etkisi artıkça farklı gramaj değerleri için çok değişken sonuçlar göstermektedir. Bu da mekanik bitim işleminin kumaşın yapısını tahrip ettiğini göstermektedir. Buna bağlı olarak gramaj faktörünün etkisinin mekanik bitim işlemi görmüş kumaşlarda mekanik bitim işlemi görmemiş kumaşlardaki gibi açıkça görülmesini engellemektedir.

En fazla mukavemet kaybının reaktif boyama işlemine tabi tutulmuş kumaşlarda gerçekleştiği görülmüştür. Ardından kükürt boyama işlemi gelirken kumaş mukavemetini en az etkileyen diğer bir değerlendirme ile düşüren boyama işleminin pigment boyama işlemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Konstrüksiyonun dokuma kumaş mukavemetine etkisi görülmekle beraber bu konuda daha detaylı başka çalışmaların yapılması gerekmektedir.

İplik numarası, sıklık gibi faktörlerin kumaş gramajını direkt olarak değiştirdiği düşünülerek ve eldeki kumaşların iplik numarası ve sıklık özelliklerine göre sınıflandırılmasındaki zorluk bu özelliklerin gramaj başlığı altında değerlendirilmesiyle sonuçlanmıştır.

Bu nedenle sonuçlar ve buna bağlı olarak yapılan istatistiki değerlendirme, gruplandırılan gramaj aralıkları çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, gramajın kopma mukavemetine etkisi ile beraber kumaşlara uygulanan kimyasal boyama işlemlerinin de kumaşın kopma mukavemetine etkisi açık bir şekilde görülmektedir. Reaktif boya işlemi görmüş kumaşlar en düşük kopma mukavemeti değerleri verirken bu durum sırası ile kükürt ve pigment boyalı kumaşlar için daha yüksek değerlerdedir. Her üç gramaj aralığı için de reaktif boyalı kumaşlar en düşük kopma mukavemeti göstermektedir. Akar boyalı kumaşlar diğer boyama işlemlerine tabi tutulmuş kumaşlara göre genellikle en yüksek kopma mukavemeti değerleri gösterme eğilimindedir.

Çözü yönündeki kopma mukavemeti değerleri atkı yönündeki kopma mukavemeti değerlerinin önemli ölçüde üstündedir. Atkı yönündeki kopma mukavemeti gibi çözgü yönündeki kopma mukavemetine en çok etki eden kimyasal boyama işlemi reaktif boyama işlemidir.

İstatistiki olarak kimyasal boyama işleminin kopma mukavemeti üzerinde etkisi hem çözgü hem atkı yönünde incelenmiş ve her üç gramaj aralığı için de %95 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Reaktif boyama işlemi görmüş kumaşların daha düşük kopma mukavemeti değerleri vermesi, yüksek haslıklı kumaşlar üretmek için boyar madde difüzyonun artırılması ve safsızlıkların giderilmesi için bu kumaşların pigment ve kükürt boyalı kumaşlara göre daha uzun ve ağır ön terbiye işlemlerinin uygulanması olduğu düşünülmektedir.

Ham ve ön yüze zımpara uygulanmış, farklı boyama işlemlerinden geçmiş kumaşların yırtılma mukavemet değerleri değişimi konusunda yapılan testlerde, yırtılma mukavemeti değerleri değişken sonuçlar vermekle beraber genellikle atkı yırtılma mukavemetinin çözgü yırtılma mukavemetine oranla, iplik numarası farkı nedeniyle, daha yüksek olduğu, yine kumaş gramaj artışının yırtılma mukavemetine olumlu etki yaptığı tespit edilirken sıklık artışı yerine iplik numarasının kumaş kopma mukavemeti üzerindeki etkisinin, belirli sıklık aralıklarının sağlanması halinde, daha fazla olduğu görülmüştür.

Farklı boyama işlemi görmüş kumaşların yırtılma mukavemeti değerleri değişken sonuçlar göstermiş olduğu için istatistiksel olarak sadece gramaj 3 aralığına giren kumaşlarda boyama işlemlerinin yırtılma mukavemeti üzerinde etkisi %95 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bunda, gramaj 3 aralığına giren örnek sayısının bunda etkili olduğu düşünülmektedir.

Bununla beraber, boyama prosesleri atkı ve çözgü yönünde kumaş yırtılmaları üzerinde her gramaj aralığında benzer etki göstermiştir. Yırtılma mukavemetinde kopma mukavemetine göre değişik sonuçlar elde edilmesinin nedeni, boyama prosesinin lifler üzerindeki etkileriyle beraber, iplik ve konstrüksiyon özelliklerinin de daha baskın olarak yırtılma davranışına yansması olabilir.

4.2 Reaktif Boyalı Kumaşlarda Mekanik Bitim İşleminin Kopma ve Yırtılma Mukavemetine Etkisi

Tablo 4.6, 4.7, 4.8. ve 4.9’da sırasıyla farklı mekanik bitim işlemlerinden geçmiş reaktif boyalı kumaşların atkı ve çözgü yönündeki kopma ve yırtılma mukavemeti değerleri yer almaktadır. Şekil 4.5, 4.6, 4.7. ve 4.8’de yer alan grafikler ise kopma ve yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimlerini göstermektedir.

Tablo 4.6: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri

Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş kopma mukavemeti (kgf)	SK kopma mukavemeti (kgf)	LK kopma mukavemeti (kgf)	FEK kopma mukavemeti (kgf)	FEBBK kopma mukavemeti (kgf)
D2	1	44,5			18,5	
B	1	52,3	39,5		43,8	
B	1	51,0			36,0	
D2	2	45,0		55,3		
D2	2	109,8		54,7	48,0	
D2	2		46,3		46,7	
D2	2	41,0			32,5	
KD	2	48,0		42,3		
B	2				43,3	
B	2	36,8	38,0		35,8	
P	2					
K	3	96,0				60,0
K	3					16,5
K	3	116,5	97,3		83,0	
K	3	82,0				50,8
K	3	105,0				69,5
D3	3	55,0	54,5			
D3	3	81,5				80,0
D3	3	100,5	85,0			48,0
D3	3	122,5			88,8	66,8
D2	3	77,3	76,3		78,0	
P	3	88,8			103,0	
D2	3	90,0	75,3		49,0	37,0
KD	3	76,0		46,7	83,0	
D3	3			53,8		31,5
B	3			59,8	45,5	
B	3	92,0		118,5	93,0	83,0
P	3	73,5			72,0	52,8
P	3	72,5	85,3			51,8
P	3	62,8			65,0	33,0
P	3	75,0		63,8		
S	3				59,8	23,3
S	3		50,8		57,0	
D2	3		54,7		72,3	
S	3		56,5		75,0	
K	3				55,5	
D3	3	71,8	74,0		63,3	47,7
D3	3				78,0	81,5

Tablo 4.7: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözgü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri

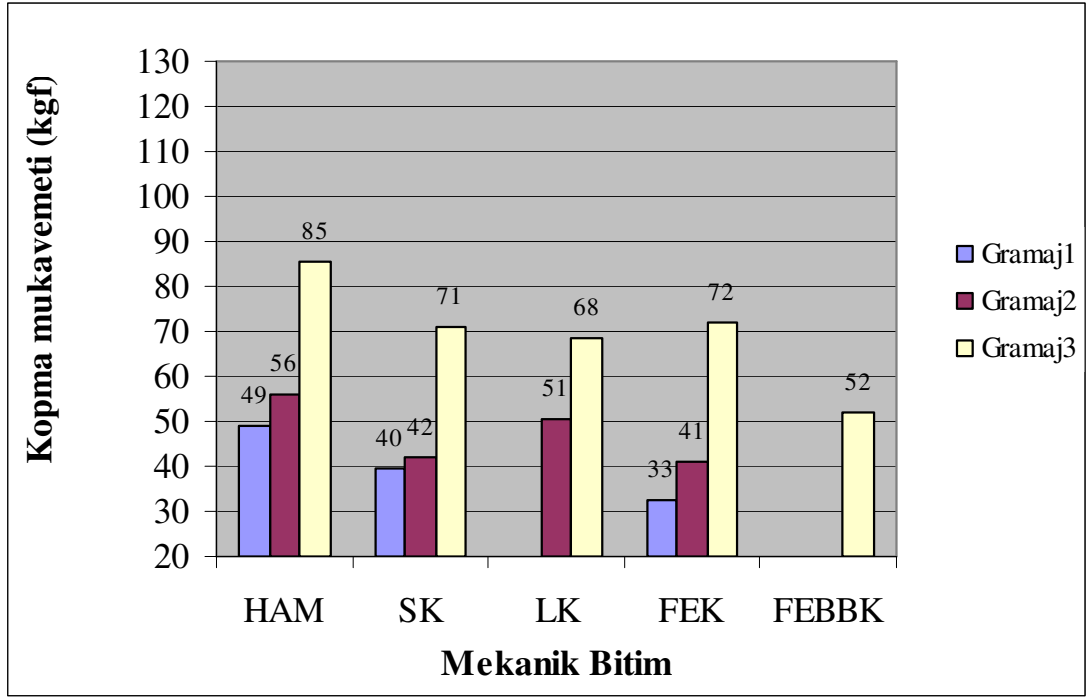
Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş kopma mukavemeti (kgf)	SK kopma mukavemeti (kgf)	LK kopma mukavemeti (kgf)	FEK kopma mukavemeti (kgf)	FEBBK kopma mukavemeti (kgf)
D2	1	81,25			53,50	
B	1	71,75	63,50		67,50	
B	1	59,75			50,25	
D2	2	103,67		62,33		
D2	2	120,75		85,33	67,25	
D2	2	88,00	77,50		70,33	
D2	2	98,00	n/a		66,25	
KD	2	114,75		115,00		
B	2				107,00	
B	2	112,00	91,50		75,25	
P	2					
K	3	112,75				84,25
K	3					59,00
K	3	91,50	81,75		55,75	
K	3	101,50				102,75
K	3	109,50				92,25
D3	3	148,50	133,00			
D3	3	118,00				55,75
D3	3	143,25	156,75			108,25
D3	3	95,25			68,50	64,00
D2	3	109,25	82,50		86,00	
P	3	87,75			32,67	
D2	3	109,00	104,75		103,50	75,25
KD	3	110,00		89,33	107,67	
D3	3			86,67		107,25
B	3			99,25	77,25	
B	3	104,33		96,50	106,33	76,75
P	3	179,50			107,00	82,00
P	3					
P	3	119,00	89,75			71,00
P	3	113,50			119,00	85,50
P	3	157,75		122,25		
S	3				80,25	85,25
S	3				86,25	
D2	3		113,33		108,25	
S	3		87,75		68,25	
K	3				66,50	
D3	3	159,00	124,50		103,00	107,00
D3	3				59,33	53,00

Tablo 4.8: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri

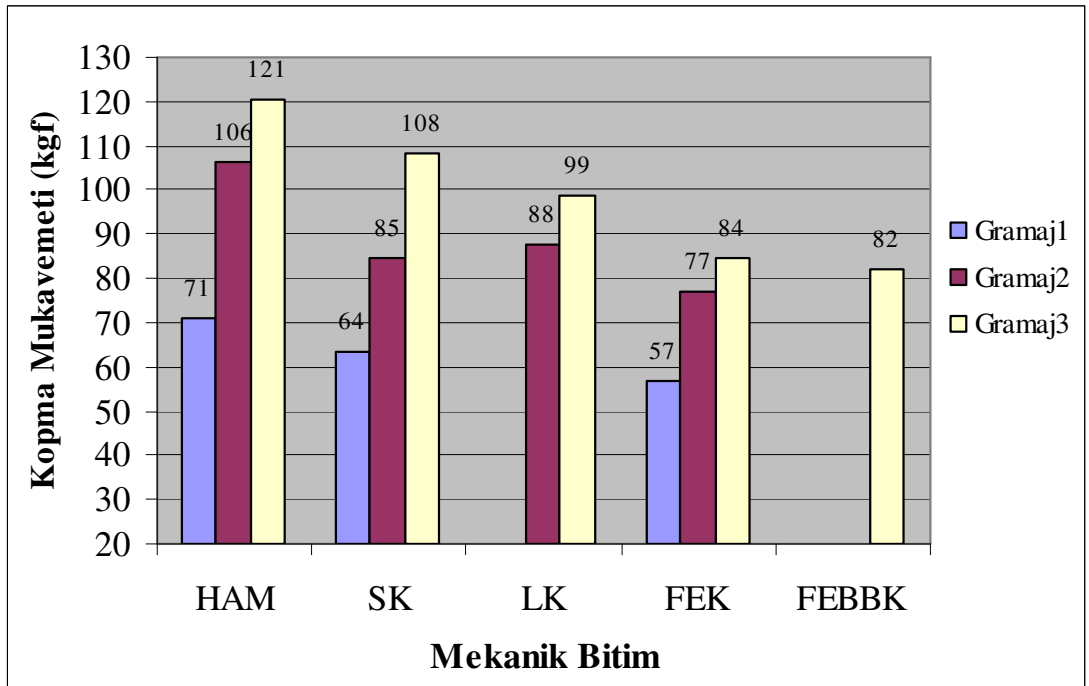
Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş yırtılma mukavemeti (kgf)	SK yırtılma mukavemeti (kgf)	LK yırtılma mukavemeti (kgf)	FEK yırtılma mukavemeti (kgf)	FEBBK yırtılma mukavemeti (kgf)
K	1	4,50				3,50
D2	1	2,50			1,58	
B	1	2,27	2,42		2,27	
B	1	1,20			1,05	
D2	2	2,20		2,50		
D2	2	6,03		4,23	3,47	
D2	2	2,03	3,23		2,75	
D2	2	2,03	2,93		2,28	
KD	2	2,23		4,67		
B	2		2,53		2,55	
B	2	2,47	2,50		2,25	
P	2		7,58		3,75	
K	3	4,27				3,55
K	3	3,65		4,52	5,03	
K	3					2,03
K	3	5,75	5,00		5,33	
K	3	3,18				3,50
K	3	4,57				3,58
D3	3	3,58	6,50			
D3	3	4,73				6,47
D3	3	6,07	9,03			4,37
D3	3	4,02			5,22	3,90
D2	3	3,17	5,02		4,67	
P	3	6,28				
D2	3	3,72	3,50		2,73	3,22
KD	3	3,47		3,50	3,03	
D3	3			3,58		2,47
B	3			2,57	2,48	
B	3	6,67		12,17	7,73	12,67
P	3	10,33			23,00	14,50
P	3				7,75	8,55
P	3	6,03	10,75			9,77
P	3	2,92			4,25	2,55
P	3	5,68		11,17		
S	3				4,53	2,97
S	3		3,27		7,62	
D2	3		4,47		6,47	
S	3		5,73			
K	3	3,23			4,25	
D3	3	4,03	5,17		5,03	4,40
D3	3				4,00	4,25

Tablo 4.9: Farklı Mekanik Apre İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözgü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri

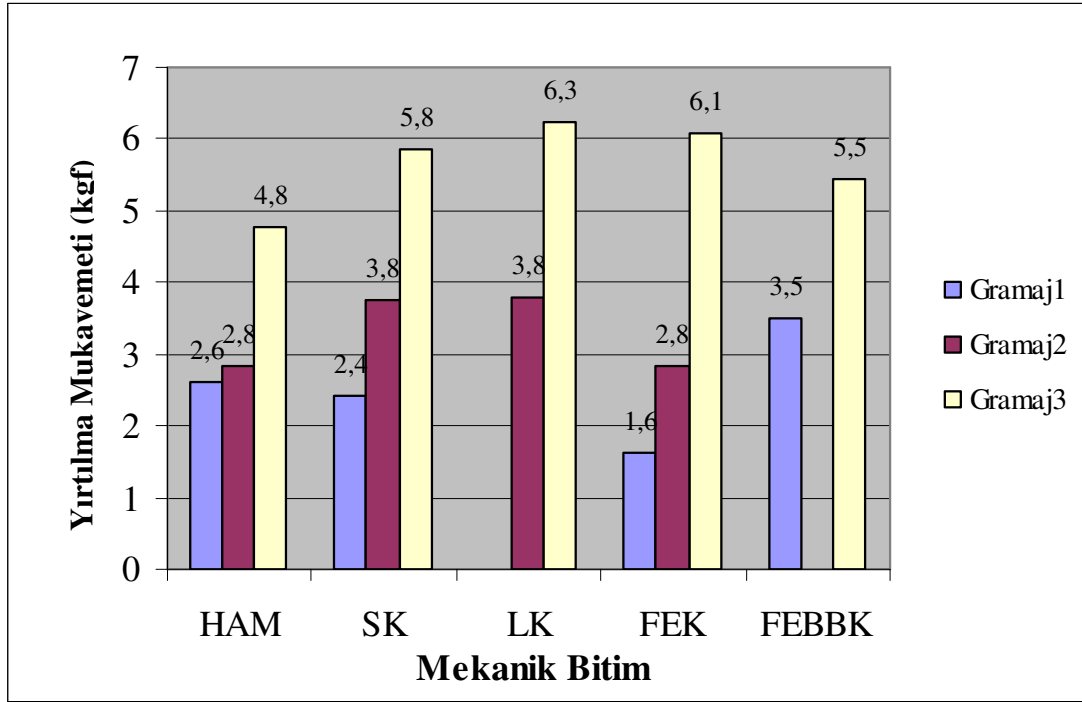
Kumaş kodu	Gramaj aralığı	Ham kumaş yırtılma mukavemeti (kgf)	SK yırtılma mukavemeti (kgf)	LK yırtılma mukavemeti (kgf)	FEK yırtılma mukavemeti (kgf)	FEBBK yırtılma mukavemeti (kgf)
K	1	4,55				2,33
D2	1	2,50			2,45	
B	1	3,47	2,77		2,85	
B	1	1,25			1,50	
D2	2	4,12		2,00		
D2	2	5,77		3,25	1,62	
D2	2	3,27	2,75		2,70	
D2	2	3,23	3,70		2,10	
KD	2	4,53		4,25		
B	2		2,27		2,70	
B	2	3,70	2,50		2,50	
P	2		7,23		5,23	
K	3	4,25				3,63
K	3	7,00		3,75	4,77	
K	3					2,53
K	3	4,75	2,77		3,57	
K	3	4,03				4,67
K	3	5,47				3,03
D3	3	6,38	6,78			
D3	3	4,23				2,77
D3	3	8,27	9,07			7,17
D3	3	2,58			2,75	2,33
D2	3	4,03	3,53		2,47	
P	3	3,78			2,73	
D2	3	5,17	2,55		4,70	2,73
KD	3	3,97		3,75	2,78	
D3	3			4,20		4,53
B	3			3,00	2,42	
B	3	5,08		7,03	7,42	5,03
P	3	13,17			14,50	8,08
P	3				12,50	5,32
P	3	8,58	12,33			5,58
P	3	4,15			6,27	5,00
P	3	17,50		14,33		
S	3				4,88	4,03
S	3		6,25		2,70	
D2	3		4,27		5,08	
D2	3					
S	3		3,03		2,25	
K	3	5,92			2,20	
D3	3	8,12	4,27		5,03	5,33
D3	3				2,07	1,77



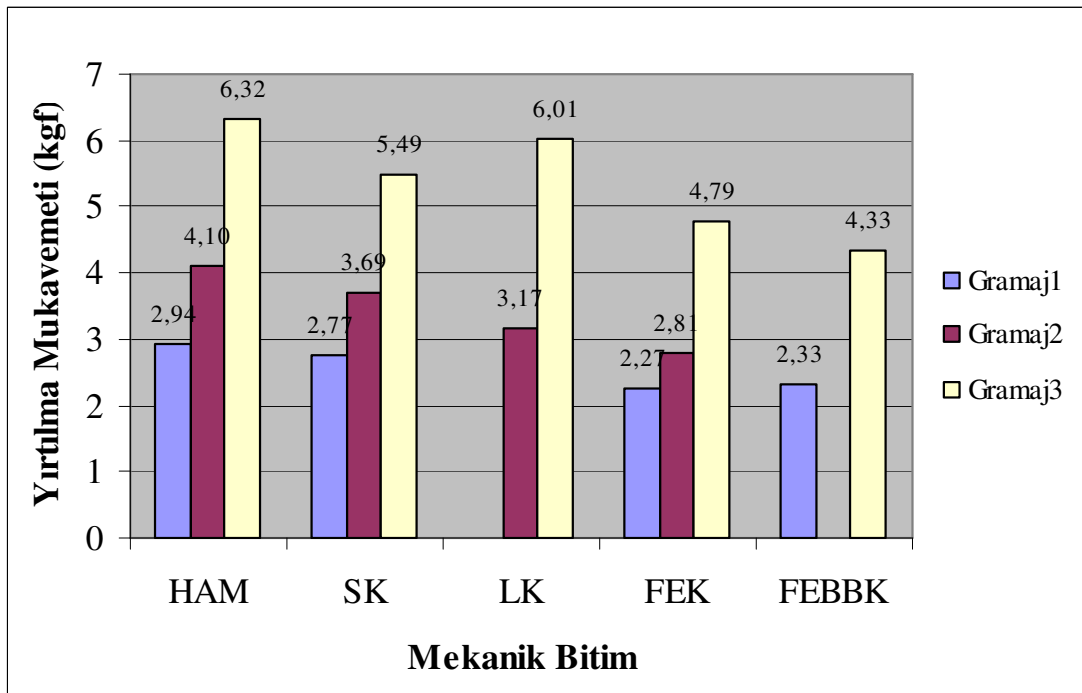
Şekil 4.5: Farklı Mekanik Bitim İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri Değişimi



Şekil 4.6: Farklı Mekanik Bitim İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözüğü Yönündeki Kopma Mukavemeti Değerleri Değişimi



Şekil 4.7: Farklı Mekanik Bitim İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Atkı Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değerleri Değişimi



Şekil 4.8: Farklı Mekanik Bitim İşlemleri Uygulanmış Reaktif Boyalı Kumaşların Çözümlü Yönündeki Yırtılma Mukavemeti Değişimi

Bu bölümde, mevcut boyama işlemlerinden reaktif boyama işleminin kumaşın mukavemet değerlerine en fazla etki eden işlem olması nedeniyle reaktif boyama işlemi görmüş kumaşların mekanik işlemlerden ne ölçüde etkilendiği konusu tartışılmıştır.

Tablo ve şekillerden görüldüğü üzere gramajın kopma mukavemetine etkisi ile beraber kumaşlara uygulanan mekanik bitim işlemlerinin de kumaşın kopma mukavemetine etkisi açık bir şekilde bulunmaktadır. Kumaşa uygulanan her bir mekanik bitim işleminin kumaşın kopma mukavemetini işlem tipine göre değişik ağırlıklarda etkilediği görülmüştür. Bu ağırlık oranlarını yukarıdan aşağıya sıralamak gerekirse önyüzü zımparalı arkası şardonlu, ön yüzü zımparalı, ön yüzü süedlenmiş ve mekanik bitim işlemi görmemiş kumaşlar olarak sayabiliriz. Çözüğü yönünde daha fazla belirgin olmakla beraber her iki yönde ve her üç gramaj aralığı için ön yüze zımpara arka yüzüne şardon işlemi görmüş kumaşlar en düşük kopma mukavemeti değeri veren kumaşlardır. Şardonlamanın, kumaşın yapısının en çok tahrip edildiği ve gramaj kaybının en fazla olduğu mekanik bitim işlem olduğu açıkça görülmüştür.

Süedleme işleminin zımparalama işlemine göre kumaş yapısını daha az tahrip ederek kopma mukavemetini daha az düşürdüğü bir diğer tespittir. Süedleme işlemi, aşındırıcı karbon fırçalar ve daha kontrollü silindir dönüş kabiliyeti ile zımparada kullanılan kum zımparaya oranla hem daha iyi tüylendirme yapmış ve kumaşı daha az tahrip etmiştir.

Çözüğü yönündeki kopma mukavemeti değerleri atkı yönündeki kopma mukavemeti değerlerinin önemli ölçüde üstündedir. Bu, atkı ipliklerinin daha mukavemetsiz ve daha az bükümlü olmaları, kopma kuvvetine maruz kalan iplik sayısının daha düşük olması sebebiyle beklenen bir sonuçtur.

İstatistiksel olarak mekanik bitim işleminin kopma mukavemeti üzerinde etkisi hem çözüğü hem atkı yönünde incelenmiş ve her üç gramaj aralığı için de %95 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, yırtılma mukavemeti değerlerinin değişken sonuçlar verdiğini göstermiştir. Bununla beraber, genellikle atkı yırtılma mukavemetinin çözüğü yırtılma

mukavemetine oranla iplik numarası farkı nedeniyle daha yüksek olduğu, yine kumaş gramaj artışının yırtılma mukavemetine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

Mekanik bitim işleminin yırtılma mukavemeti değerleri üzerindeki olumsuz etkisi kopma mukavemeti üzerindeki etkisi kadar belirgin görülmemiştir. Şardon ve liza işleminin sebep olduğu elyaf birikintileri bir çeşit topaklanma ve keçeleşme etkisi göstererek kesme kuvvetine karşı çekme kuvvetine gösterdiğinden daha farklı bir direnç göstermiş olabilir ve bu yüzden mekanik apre işlemi yırtılma mukavemeti üzerinde olumlu etki yapmış olabilir

4.3. Örgü Şeklinin ve Diğer Faktörlerin Yırtılma ve Kopma Mukavemetine Etkisi

Test edilen numunelerde; atkı ve çözgü yönlerinde kopma ve yırtılma mukavemeti değerlerinin yüzeydeki iplik atlama uzunluğu, yüzeyin çözgü ya da atkı yoğun olması gibi faktörlere bağlı olarak değiştiği gözlenmiş olmakla beraber elde edilen sonuçlarda bu değişimin varlığı daha önce yukarıda etkileri tartışılan faktörler kadar net ortaya konamamıştır. Bu noktada öneri yapılamaması aynı kumaşların kendi içerisinde farklı özellikler ihtiva etmesi olarak düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan testler ve değerlendirmeler ışığında, aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

- Mekanik bitim işlemi kumaş mukavemetini en fazla etkileyen unsurdur.
- Reaktif boyalı ve her iki yüzüne de mekanik apre işlemi görmüş kumaşlar yaşanan mukavemet kaybı açısından en riskli grubu oluşturmaktadır.
- Gömleklik gibi son ürünlerde kullanılan gramaj 1 aralığındaki kumaşlara mekanik bitim işlemi uygulamak riskli görülmektedir.
- Zımpara işlemi yerine süedleme (liza) işlemi tercih edilmelidir.
- Konstrüksiyonun etkisinin daha anlaşılır şekilde belirlenebilmesi için daha kontrollü şartlarda farklı yapılarda kumaşların üretilerek bu noktada daha detaylı bir çalışma yapılması önerilmektedir. Boyama, mekanik bitim işlemi ve gramaj gruplama dışında; iplik numarası, iplik bükümü ve tipi de dikkate alınarak daha özel gruplamalarla tekrar incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] **Taner Abdullah**, Firma Sahibi, 2006, Kişisel Görüşme
- [2] **Yakartepe M., Yakartepe Z.**, T.A.D.M. Tekstil Ansiklopedisi, Cilt 1, s:114
- [3] <http://www.staubli.com/web/textile/division.nsf>, Ocak, 2007
- [4] **Jürgen Süß-Leonhardt, DyStar Textilfarben GmbH & Co. KG, Derek McKelvey, Marks & Spencer plc, Bernd Pesch, Küsters GmbH**, 2006, New developments in cold pad batch dyeing, Dyestar press information, Frankfurt, Almanya
- [5] **Acimit Foundation Series**, Italian Textile Machine Industry, Today: characteristics, raw materials, technologies, 2000, pp. 65-75
- [6] **Andrew Lunt**, 2006. Dyeing for a change: current conventions and new futures in the textile colour industry, University of Leeds, July 2006
- [7] **European Commission Directorate- General JRC Joint Research Centre**, 2001, Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry, Sevilla, İspanya
- [8] **Fereday, G.** 2003. Natural Dyes. London: British Museum Press.
- [9] **Blackburn, R. S. and Burkinshaws, S. M.** 2001. A Greener Approach to Cotton Dyeings with Excellent Wash Fastness
- [10] **Blackburn, R. S.** 2004. Natural Polysaccharides and Their Interactions with Dye Molecules: Applications in Effluent Treatment
- [11] <http://www.wisegeek.com/what-are-the-advantages-of-pigment-dyeing.htm>, Temmuz 2007.
- [12] <http://www.p2pays.org/ref%5C02%5C01099/0109905.pdf>, Haziran 2007.

- [13] **Harald Schönberger, Dr. Thomas Schäfer**, 2003, Best Available Techniques in Textile Industry, Enviromental Research of the Federal Ministry of the Enviroment, Nature Conversation and Nuclear Safety, Berlin, Almanya
- [14] **Wulfhorst / Demir, Torun**, 2003, Tekstil Üretim Yöntemleri, Şan Ofset, İstanbul
- [15] **Işık Tarakçioğlu**, 1983, Tekstil Terbiyesi ve Makinaları, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Cilt II, 346-250
- [16] **Vito**, 1998. Best Available Techniques in the Textile Industry.
- [17] **Herbert**, 2003, Latest finishing technologies of Xetma, Unitex, Gent, Belçika, 12-13
- [18] www.laferspa.com/stampa.jsp?f=a_11_EN_14_1.htm, Mart 2007.
- [19] **Polona Dobnik Dubrovski; Petra Filipolic Cebasek**, Analysis of the mechanical properties of woven and nonwoven fabrics as an integral part of compound fabrics, Fibers & Textiles in Eastern Europe, 2005, Vol.13, No:3, pp. 50-53
- [20] **Kolcavova Sircova Brigita**, 2004, The Structure and Final Properties of Woven Fabrics, 2nd International Textile Clothing & Design Conference, Dubrovnik, Croatia, 3-6 Ekim, s.206-210
- [21] **Mailis Makinen and Herriet Meinander**, 2004. Influence of Physical Parameters on Fabric Hand, University of Geneva
- [22] **Esen Sönmezocak**, Tekstil Mühendisi, 2006, Kişisel görüşme
- [23] **Cem Coşkun**, Firma Sahibi, 2006, Kişisel Görüşme
- [24] **Murat Sönmezocak**, Mebal Tekstil Entegre Üretim Müdürü, 2006, Kişisel görüşme

ÖZGEÇMİŞ

Cem Çetin

20.07.1981 tarihinde Uşak'ta doğdu. İlk-orta-lise eğitimini Uşak ve İzmir'de tamamladı. 1998 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümünü kazandı ve aynı yıl lisans eğitimine başladı. 2003-Haziran'da bu bölümden mezun oldu. 2003-Haziran'da çalışma ve eğitim amaçlı olarak Amerika Birleşik Devletleri'ne gitti. 2004- Ocak' da Türkiye' ye döndü ve aynı bölümde yüksek lisans eğitimi yapmaya hak kazandı. Aynı dönemde Otto Grup bünyesinde Systain Consulting firmasında asistan danışman olarak çalışmaya başladı, 2005-Ocak ayında danışmanlığa yükseldi ve danışman olarak görevini sürdürürken 2005-Ağustos' da askerlik görevini tamamlamak üzere işten ayrıldı. 2006- Ocak ayında askerlik görevini tamamlayarak Mebal Tekstil Entegre Tesisleri Pazarlama Bölümünde müşteri temsilcisi olarak çalışmaya başladı. 2007-Nisan ayından bu yana Can Tekstil Entegre Tesisleri Pazarlama bölümünde Amerika Departmanında müşteri temsilcisi görevini sürdürmektedir.