

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**YENİ TİP KİMYASAL MADDELERİN
KULLANIMI İLE PAMUK
LİFLERİNİ KATYONİKLEŞTİRİLEREK
BOYANMA ÖZELLİKLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Ebru BOZACI

Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 621.02.00

Sunuş Tarihi: 15.11.2007

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Esen ÖZDOĞAN

Bornova – İZMİR

Ebru BOZACI tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Yeni tip kimyasal maddelerin kullanımı ile pamuk liflerini katyonikleştirilerek boyanma özelliklerinin geliştirilmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 15.11.2007 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı :
Raportör Üye:
Üye :

V

ÖZET**YENİ TİP KİMYASAL MADDELERİN
KULLANIMI İLE PAMUK
LİFLERİNİ KATYONİKLEŞTİRİLEREK
BOYANMA ÖZELLİKLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Bozacı, Ebru

Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Esen ÖZDOĞAN

Kasım 2007, 197 sayfa

Selülozik liflerin boyanmasında reaktif, direkt, küp, naftol ve kükürt boyarmaddeleri ile pigment boyalar kullanılmaktadır. En fazla ve yaygın olarak kullanılan direkt ve reaktif boyarmaddeler, selüloz liflerinin ve karışımlarının boyanmasında ve basılmasında yaklaşık % 50'lik bir payla en önemli boyarmadde sınıflarını oluşturmaktadır. Direkt boyarmaddeler, uygulamasının kolay ve ucuz olması sebebiyle düşük yaş haslıklarına rağmen, reaktif boyarmaddeler ise yüksek yıkama haslık özellikleri nedeniyle, pamuğun boyanmasında kullanılan en önemli boyarmadde grubudur. Ancak bu iki boyarmadde grubu genelde pamuk lifine karşı orta bir afiniteye sahiptir. Bu afinite eksikliğinin üstesinden gelmek için yüksek miktarda tuz kullanılmasına rağmen fikse olmuş boya miktarı düşüktür. Bununla birlikte, pamuklu kumaşların direkt ve reaktif boyarmaddelerle boyanması bol miktarda enerji ve su gerektirmekte ve işlem sırasında kirlilik yaratmaktadır. Bu nedenle daha ekonomik, daha

ekolojik, daha etkin, daha verimli ve daha kolay uygulanabilir yöntemlerin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Pamuk boyamacılığında kullanılan hemen hemen tüm boyarmaddeler boyama işlemleri sırasında anyonik karakterdedirler. Bunun yanı sıra pamuğun sulu çözeltilerdeki negatif zeta (δ) potansiyeli nedeniyle, anyonik boyarmaddelerin afinitesi oldukça düşmektedir. Hem reaktif hem de direkt boyarmaddeler sulu çözeltide anyoniktirler. Başta direkt ve reaktif boyarmaddeler olmak üzere pamuk lifleri ile olan afinite eksikliğini yenmek için bu proje kapsamında, lifleri modifiye ederek, pozitif yüklü hale getirilmesinde farklı kimyasallar denenerek, renk verimi ve çeşitli haslıklara etkisi incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Pamuk, katyonikleştirme, direkt boyarmaddeler, reaktif boyarmaddeler, fiksator, Quat 188

VII**ABSTRACT****THE IMPROVEMENT OF DYEING
PROPERTIES OF COTTON FIBER BY USAGE OF NEW
TYPE OF CHEMICALS BY CATIONIZATION TREATMENT**

BOZACI, Ebru

MSc in Textile Eng.

Supervisor: Ass. Prof. Dr. Esen ÖZDOĞAN

October 2007, 197 page

Reactive, direct, vat, naphthol and sulphur dyestuffs and pigment dyes are used to dye cellulosic fibers. The reactive and direct dyestuffs are the most important dyestuffs with approximately %50 portion of the dyeing and printing of the cellulosic fibers. In spite of their low fastness to washing properties direct dyestuffs are one of the most important dyestuffs which are used in cotton dyeing because their implementation is cheap and easy. Reactive dyestuffs are the other important dyestuffs which are used in cotton dyeing due to their high fastness to washing properties. However these two dyestuffs have an average affinity towards cotton fibers. In order to overcome this lack of affinity high amount of salt is used. Despite the excess usage of salt the fixed amount of dyestuff is low. In addition to this plenty of energy and water is required during the dyeing process of cotton fabric with direct and reactive dyestuffs and pollution is occurred because of this process. Due to these reasons more economic, more ecologic, more effective, more productive and more practical methods are tried to be found.

VIII

Most of the dyestuffs which are used in cotton dyeing have an anionic character during dyeing processes. Furthermore the affinity of anionic dyestuffs is decreased because of the negative zeta (δ) potential in aqueous solution of cotton. Both of the reactive and direct dyestuffs are anionic in aqueous solution. Within this project (thesis) in order to get over the lack of affinity of direct and reactive dyestuffs towards cotton fibers; fibers are modified, different chemicals are used in order to gain positive charge and the effects of these processes on color efficiency and different fastness are examined.

Keywords: Cotton, cationization, direct dyestuffs, reactive dyestuffs, fixative, Quat 188

IX

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçimi, denemelerin yönlendirilmesi, tezin düzenlenmesi ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında yol gösteren, destek olan kıymetli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Esen ÖZDOĞAN'a, akademik katkılarından ve desteklerinden dolayı Sayın Prof. Dr. Necdet SEVENTEKİN'e, Prof. Dr. Tülin ÖKTEM'e, Dr. Tülay GÜLÜMSER'e, bu konuda araştırma yapmamızı destekleyen TÜBİTAK TAM'a, projede fikirleriyle katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Işık TARAKÇIOĞLU'na teşekkür ederim. Çalışmalarında bana yardımcı olan değerli mesai arkadaşlarım Ar. Gör. Dr. Aslı DEMİR'e, Ar. Gör. Necla YAMAN'a, Y. Kimyager Gönül Yavuz'a, Y. Kimyager Fatma GÜNDÜZ'e, Tek. İlkay NUR'a, Tek. Serap KARAMARTİNLER'e, Tek. Fatma PALAZ'a, Sanem ÖZGÖNCÜ'ye, Fiziksel Tekstil Muayeneleri Laboratuvarında ve TÜBİTAK TAM' da görevli tüm arkadaşlarıma, tez çalışmam süresince her yönden destek ve dostluklarını esirgemeyen başta Ar. Gör. Seher KANAT, Ar. Gör. Gamze SÜPÜREN, Tekstil Yüksek Mühendisi Z.Evrin KANAT, Tekstil Mühendisi Tuba Kırıcı olmak üzere tüm araştırma görevlisi, tekniker arkadaşlarıma ve terbiye işletmesi çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez çalışmam süresince manevi desteklerini esirgemeyen eşim Cenk BOZACI'ya, annem Ayfer GÜMÜŞTÜRKMEN'e, babam Alırıza GÜMÜŞTÜRKMEN'e ve aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

XI İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XXI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİ	5
2.1 Selülozik Liflerin Boyanması.....	5
2.1.1 Direkt Boyarmaddeler	5
2.1.2 Reaktif Boyarmaddeler.....	7
2.1.3 Asit Boyarmaddeleri.....	9
2.1.4 Küp Boyarmaddeleri.....	10
2.2 Katyonikleştirme Amacıyla Kullanılan Kimyasallar	11
2.2.1 Fiksatorler	11
2.2.1.1 Fiksatorlerin Life Bağlanma Mekanizmaları.....	11
2.2.1.2 Fiksatorlerin Kimyasal Yapıları ve Sınıflandırılması.....	13
2.2.2 Şap	16
2.2.3 Tanen	16
2.2.4 Gümüş nitrat	17
2.3 Selülozik Liflerin Katyonikleştirilmesinde Kullanılan Yöntemler	18
2.3.1 Kimyasal Yol.....	19
2.3.2 Plazma	19
2.3.3 Ultrason	23

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
2.4 Selülozik Liflerde Yapılan Modifikasyonlar	24
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	27
4. MATERYAL VE METOD	65
4.1 Kullanılan Kimyasallar.....	65
4.2 Kullanılan Boyarmaddeler.....	66
4.3 Kullanılan Kumaş Özellikleri.....	67
4.4 Cihaz ve Makineler.....	67
4.5 Değerlendirmede kullanılan test yöntemleri.....	68
4.5.1. Renk ölçümü.....	68
4.5.2 Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Tayini.....	68
4.5.3 Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı Tayini.....	69
4.5.4 Işığa Karşı Renk Haslığı Tayini	69
4.6 Katyonikleştirme Yöntemleri	69
4.6.1 Nötr Ortamda Katyonikleştirme	69
4.6.2 Bazık (Sodalı) Ortamda Katyonikleştirme	70
4.6.3 Asidik Ortamda Katyonikleştirme.....	70
4.6.4. Şap, Tanen ve Gümüş Nitrat ile ön işlem.....	71
4.6.5. Quat 188 (N-3-kloro-2-hidroksi-propiltrimetil amon- yum klorür) ile ön işlem	71
4.6.5.1 Emdirme-Bekletme Yöntemi.....	71
4.6.5.2 Çektirme Yöntemi	72
4.6.6 Plazma Yöntemi ile Katyonikleştirme.....	72
4.6.7 Ultrason Cihazı ile Katyonikleştirme	73
4.7 Boyamalarda Kullanılan Reçeteler.....	73

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
4.7.1 Asit boyarmaddeleri ile boyama.....	73
4.7.2. Direkt boyarmaddeler ile boyama	74
4.7.3 Reaktif boyarmaddeler ile boyama.....	75
4.7.4 Küp boyarmaddeler ile boyama.....	76
5. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	78
5.1 Katyonikleştirme Maddesi Olarak Fiksatorlerin Kullanıldığı Denemeler.....	78
5.1.1 Asit Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar.....	78
5.1.1.1 Katyonikleştirme Yönteminin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar.....	78
5.1.1.2 Katyonikleştirme Sıcaklığının Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar.....	82
5.1.1.3 Katyonikleştirme Madde Miktarının Etkisi.....	84
5.1.1.4 Farklı Asit Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar	86
5.1.2 Direkt Boyarmaddeler ile Yapılan Çalışmalar	89
5.1.2.1 İşlem pH'ın Değiştirildiği Çalışmalar	89
5.1.2.2 İşlem Sıcaklığının Değiştirildiği Çalışmalar	91
5.1.2.3 İşlem Süresinin Değiştirildiği Çalışmalar.....	94
5.1.2.4 Sirius Blue K-CFN ile Yapılan Çalışmalar	95
5.1.2.5 Sirius Rubin K-2BL ile Yapılan Çalışmalar.....	102
5.1.2.6 Sirius Yellow K-CF ile Yapılan Çalışmalar	106
5.1.2.7 Işık Haslığı Yüksek Direkt Boyarmaddeler ile Yapılan Çalışmalar	109
5.1.3 Reaktif Boyarmaddeler ile Yapılan Çalışmalar.....	118

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
5.1.3.1 Remazol Gelb RR ile Yapılan Çalışmalar	118
5.1.3.2 Levafix Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar	122
5.1.3.3 Procion Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar	125
5.1.4 Indigo Boyarmaddesi ile Yapılan Çalışmalar.....	128
5.1.5 Ultrason Cihazı ile Yapılan Çalışmalar	130
5.1.5.1 İşlem Süresinin Değiştirildiği Denemeler	130
5.1.5.2 İşlem pH'ının Değiştirildiği Denemeler	132
5.1.5.3 Fiksatorün Değiştirildiği Denemeler	133
5.1.5.4 Ultrason cihazı ile boyama	135
5.1.5.5 Ard işlem uygulanan denemeler	137
5.1.6 Katyonikleştirilmiş Pamuğun, Yün ve Poliamid ile Boyanması	139
5.2 Şap, Tanen ve Gümüş Nitrat ile Yapılan Çalışmalar.....	141
5.3 Quat 188 (N-3 kloro-2- hidroksipropiltrimetilamonyum klorür) ile Yapılan Çalışmalar	144
5.3.1 Emdirme-Bekletme Yöntemi.....	145
5.3.2 Çektirme Yöntemi	147
5.3.3 İşlem Koşullarının Belirlendiği Denemeler.....	150
5.3.4 Quat 188 Miktarının Belirlendiği Denemeler.....	152
5.3.5 NaOH Miktarının Belirlendiği Denemeler	153
5.3.6 İşlem Sıcaklığının Belirlendiği Denemeler	156
5.3.7 İşlem Süresinin Belirlendiği Denemeler	157
5.3.8 Farklı Direkt Boyarmaddeler ile Yapılan Denemeler.....	159
5.3.9 Farklı Reaktif Boyarmaddeler ile Yapılan Denemeler	160
5.3.10 Indigo Boyarmaddesi ile Yapılan Çalışmalar.....	162

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
5.4 6-Aminohegzanoik Asit ile Yapılan Çalışmalar.....	164
5.4.1 Konsatrasyon ve pH'ın Değiştirildiği Denemeler	164
5.4.2 Plazma Uygulanan Denemeler	169
5.4.3 Emdirme-Kurutma-Kondenzasyon.....	170
5.4.4 Tuz İlaveli Olarak Yapılan Denemeler.....	173
5.5 Guanidin Fosfat Monobasic ile Yapılan Çalışmalar	174
5.5.1 Miktar ve Fiksaj Koşullarının Değiştirildiği Denemeler.....	175
5.6 Fourier Dönüşümlü NMR Spektrofotometre (FT-IR) Ölçümleri.....	179
SONUÇLAR.....	184
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	189
ÖZGEÇMİŞ.....	197

XV ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Dünya lif üretiminin % olarak dağılımı (2006).....	1
Şekil 1.2 Zeta potansiyeli	2
Şekil 2.1 Azo yapısında kromofor grup.....	8
Şekil 2.2 Boya Fiksesinin Fonksiyonu ve Mekanizması.....	12
Şekil 2.3 Fiksator yapılarına örnekler.....	13
Şekil 2.4 İlk nesil boya fiksatorleri yapılarına örnekler	14
Şekil 2.5 Katyonik polimer yapılarına örnekler	15
Şekil 2.6 Reaktif fiksator yapılarına örnekler.....	16
Şekil 2.7 Tanen.....	17
Şekil 2.8 Plazma İşlemi	21
Şekil 2.9 İşlem görmemiş pamuk, sulu çözeltide negatif yüklü pamuk ve katyonik işlem sonucu pozitif yüklü pamuk.....	25
Şekil 3.1 N-metilol akrilamid ile modifiye edilen selüloz.....	29
Şekil 3.2 Epoksipropil türevleri ile selülozun reaksiyonu.....	31
Şekil 3.3 Halohidroksi propil türevleri ile selülozun reaksiyonu	31
Şekil 3.4 Selüloz, kitin ve kitosan	50
Şekil 4.1 Nötr ortamda katyonikleştirme.....	70
Şekil 4.2 Bazik ortamda katyonikleştirme.....	70
Şekil 4.3 Asidik ortamda katyonikleştirme	71
Şekil 4.4 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem grafiği	71
Şekil 4.10 Atmosferik Plazma Cihazı	73
Şekil 4.5 Asit boyarmaddeleri ile boyama grafiği.....	74
Şekil 4.6 Direkt boyarmaddeleri ile boyama grafiği	74

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.7 Remazol, Levafix boyarmaddeleri ile tuz ilaveli boyama grafiği	75
Şekil 4.8 Procion boyarmaddeleri ile tuz ilaveli boyama grafiği	76
Şekil 4.9 Reaktif boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz boyama grafiği.....	76
Şekil 5.1 Farklı yöntemlerle katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların K/S değerleri.....	79
Şekil 5.2 Farklı yöntemlerle katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	79
Şekil 5.3 Nötr ortamda katyonikleştirme işlemi sonrası asit boyarmaddesi ile boyanan kumaşlar	80
Şekil 5.4 Bazik ortamda katyonikleştirme işlemi sonrası asit boyarmaddesi ile boyanan kumaşlar	80
Şekil 5.5 Asidik ortamda katyonikleştirme işlemi sonrası asit boyarmaddesi ile kumaşlar	81
Şekil 5.6 Farklı sıcaklıklarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların K/S değerleri.....	83
Şekil 5.7 Farklı sıcaklıklarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	83
Şekil 5.8 Farklı konsantrasyonlarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların K/S değerleri	85
Şekil 5.9 Farklı konsantrasyonlarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	85
Şekil 5.10 Farklı asit boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri.....	87

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.11 Farklı pH'larda boyanan kumaşların K/S değerleri	90
Şekil 5.12 Farklı pH'larda boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	90
Şekil 5.13 Farklı sıcaklıklarda boyanan kumaşların K/S değerleri	92
Şekil 5.14 Farklı sıcaklıklarda boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	92
Şekil 5.15 Farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	94
Şekil 5.16 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri.....	96
Şekil 5.17 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	96
Şekil 5.18 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri	101
Şekil 5.19 Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri	102
Şekil 5.20 Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	103
Şekil 5.21 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri.....	107
Şekil 5.22 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	107
Şekil 5.23 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan kumaşların K/S değerleri.....	110

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.24 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri	110
Şekil 5.25 Farklı direkt boyarmaddeler ile değişik konsantrasyonlarda boyanan kumaşların K/S değerleri	116
Şekil 5.26 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri	119
Şekil 5.27 Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri	123
Şekil 5.28 Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri.....	123
Şekil 5.29 Procion boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri	126
Şekil 5.30 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların K/S değerleri.	129
Şekil 5.31 Ultrason cihazı ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	131
Şekil 5.32 Ultrason cihazı ile farklı pH'larda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	132
Şekil 5.33 Ultrason cihazı ile farklı fiksatörler ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri	134
Şekil 5.34 Ultrason cihazı ile boyanan kumaşların K/S değerler	136
Şekil 5.35 Ultrason cihazında ön ve ard işlem gören kumaşların K/S değerleri	137
Şekil 5.36 N-(3-klor-2-hidroksipropil)-trimetilamonyum klorür	144

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.37 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	146
Şekil 5.38 Farklı yöntemler ile Quat ile işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	148
Şekil 5.39 Farklı yöntemler ile Quat ile işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri.....	149
Şekil 5.40 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri...	150
Şekil 5.41 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	152
Şekil 5.42 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	154
Şekil 5.43 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	156
Şekil 5.44 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	158
Şekil 5.45 Quat 188 ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	159
Şekil 5.46 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	161
Şekil 5.47 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların K/S değerleri.	163
Şekil 5.48 6-Aminohegzanoik asit.....	164
Şekil 5.49 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	165
Şekil 5.50 6-aminohegzanoik asit ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	169

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.51 6-aminohegzanoik asit emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue K-CFN ile boyanan kumaşların K/S değerleri.....	171
Şekil 5.52 6-aminohegzanoik asit ile emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue K-CFN ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri.....	171
Şekil 5.53 6-aminohegzanoik asit emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue M-RLW ile boyanan kumaşların K/S değerleri.....	172
Şekil 5.54 6-aminohegzanoik asit ile emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue M-RLW ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri.....	172
Şekil 5.55 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören ve tuz ilaveli boyanan kumaşların K/S değerleri	173
Şekil 5.56 Guanidin Fosfat Monobasic	175
Şekil 5.57 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Sirius Blue K-CFN ile boyanan kumaşların K/S değerleri	176
Şekil 5.58 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Sirius Blue K-CFN ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri.....	176
Şekil 5.59 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Telon Blue M-RLW ile boyanan kumaşların K/S değerleri	177

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.60 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Telon Blue M-RLW ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri.....	177
Şekil 5.61 Guanidin Fosfat Monobasic ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların K/S değerleri.....	178
Şekil 5.62 İşlemsiz numunenin FT-IR spektroskopisi.....	180
Şekil 5.63 Cibafix Eco ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi	181
Şekil 5.64 Indosol E-OP ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi	181
Şekil 5.65 Quat 188 ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi ...	182
Şekil 5.66 6-aminohegzanoik asit ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi	182
Şekil 5.67 Guanidin fosfat monobasic ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi	183

XXI

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1 Kullanılan kimyasallar	65
Çizelge 4.2 Denemelerde kullanılan boyarmaddeler.....	66
Çizelge 4.3 Denemelerde kullanılan kumaşın özellikleri.....	67
Çizelge 5.1 Farklı yöntemlerle katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	82
Çizelge 5.2 Farklı sıcaklıklarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları.....	84
Çizelge 5.3 Farklı konsantrasyonlarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları.....	85
Çizelge 5.4 Farklı asit boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	88
Çizelge 5.5 Farklı asit boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	88
Çizelge 5.6 Farklı pH'larda boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	91
Çizelge 5.7 Farklı pH'larda kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları..	91
Çizelge 5.8 Farklı sıcaklıklarda boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	93
Çizelge 5.9 Farklı sıcaklıklarda kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	93
Çizelge 5.10 Farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	95

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.11 Farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları.....	95
Çizelge 5.12 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilaveli boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları.....	97
Çizelge 5.13 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları.....	98
Çizelge 5.14 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	98
Çizelge 5.15 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri.....	99
Çizelge 5.16 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilaveli boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları	99
Çizelge 5.17 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilavesiz boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları	99
Çizelge 5.18 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların sürtme haslığı sonuçları	100
Çizelge 5.19 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların ışık haslığı sonuçları	100
Çizelge 5.20 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	101
Çizelge 5.21 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	101
Çizelge 5.22 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilaveli boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	103

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.23 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	104
Çizelge 5.24 Sirius Rubin K-2BL ile boyanan kumaşların sürtme haslığı sonuçları	104
Çizelge 5.25 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri	105
Çizelge 5.26 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilaveli boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları	105
Çizelge 5.27 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilavesiz boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları	105
Çizelge 5.28 Sirius Rubin K-2BL ile boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların sürtme haslığı sonuçları	105
Çizelge 5.29 Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile boyanan, ard işlem görmeyen ve gören kumaşların ışık haslığı sonuçları	106
Çizelge 5.30 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri	108
Çizelge 5.31 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile tuz ilaveli boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	108
Çizelge 5.32 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile tuz ilavesiz boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	108
Çizelge 5.33 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların sürtme haslığı sonuçları.....	109

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.34 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri.....	111
Çizelge 5.35 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile tuz ilaveli boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların yıkama haslığı sonuçları.....	112
Çizelge 5.36 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları.....	113
Çizelge 5.37 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların sürtme haslığı sonuçları	114
Çizelge 5.38 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların ışık haslığı sonuçları ..	115
Çizelge 5.39 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri	118
Çizelge 5.40 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	119
Çizelge 5.41 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	120
Çizelge 5.42 Gelb RR ile pH 5’de boyamaların K/S değerleri	120
Çizelge 5.43 Gelb RR ile pH 5’de, aynı banyoda yapılan boyamaların yıkama haslığı sonuçları	121
Çizelge 5.44 Gelb RR ile pH 5’de aynı banyoda yapılan boyamaların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	121

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.45 Farklı Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri	122
Çizelge 5.46 Levafix boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	124
Çizelge 5.47 Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	125
Çizelge 5.48 Procion boyarmaddeleri ile boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri	126
Çizelge 5.49 Procion boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	127
Çizelge 5.50 Procion boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	127
Çizelge 5.51 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların yıkama haslığı sonuçları	129
Çizelge 5.52 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	130
Çizelge 5.53 Ultrason cihazı ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	131
Çizelge 5.54 Ultrason cihazı ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme ve haslığı sonuçları	131
Çizelge 5.55 Ultrason cihazı ile farklı pH'larda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	133
Çizelge 5.56 Ultrason cihazı ile farklı pH'larda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	133

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.57 Ultrason cihazı ile farklı fiksatorler ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	134
Çizelge 5.58 Ultrason cihazı ile farklı fiksatorler ile ön işlem gören kumaşların sürtme haslığı sonuçları	135
Çizelge 5.59 Ultrason cihazı ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	136
Çizelge 5.60 Ultrason cihazı ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	136
Çizelge 5.61 Ultrason cihazında ön ve ard işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	138
Çizelge 5.62 Ultrason cihazında ön ve ard işlem gören kumaşların sürtme ve haslığı sonuçları	138
Çizelge 5.63 Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk, yün ve poliamid kumaşların K/S değerleri	139
Çizelge 5.64 Aynı banyoda katyonikleştirilen ve Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve yün kumaşların K/S değerleri	140
Çizelge 5.65 Aynı banyoda katyonikleştirilen ve Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve poliamid kumaşların K/S değerleri	140
Çizelge 5.66 Aynı banyoda katyonikleştirilen ve aynı banyoda Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve poliamid kumaşların K/S değerleri	140
Çizelge 5.67 Aynı banyoda katyonikleştirilen ve aynı banyoda Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve poliamid kumaşların K/S değerleri	140

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.68 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem sonrası K/S değerleri	141
Çizelge 5.69 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri	142
Çizelge 5.70 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Blue K-FCN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	142
Çizelge 5.71 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Blue K-FCN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları	142
Çizelge 5.72 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Levafix Blue CA ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların K/S değerleri	143
Çizelge 5.73 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Levafix Blue CA ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları.....	143
Çizelge 5.74 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Levafix Blue CA boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	143
Çizelge 5.75 Denemelerde kullanılan Quat 188 (3 kloro-2-hidroksipropiltrimetilamonyumklorür) ve NaOH miktarları.....	145
Çizelge 5.76 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorban değerleri	146
Çizelge 5.77 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	147
Çizelge 5.78 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	147

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.79 Farklı yöntemler ile Quat 188 ile işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	149
Çizelge 5.80 Farklı yöntemler ile Quat 188 ile işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	149
Çizelge 5.81 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbens değeri	151
Çizelge 5.82 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	151
Çizelge 5.83 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	151
Çizelge 5.84 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbens değeri	152
Çizelge 5.85 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	153
Çizelge 5.86 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların sürtme haslığı sonuçları	153
Çizelge 5.87 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbens değeri	154
Çizelge 5.88 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	155
Çizelge 5.89 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	155
Çizelge 5.90 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbens değeri	156

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.91 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	157
Çizelge 5.92 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların sürtme ve baskı haslığı sonuçları.....	157
Çizelge 5.93 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri	158
Çizelge 5.94 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	158
Çizelge 5.95 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	159
Çizelge 5.96 Quat 188 ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	160
Çizelge 5.97 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	161
Çizelge 5.98 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme haslığı sonuçları	162
Çizelge 5.99 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların yıkama haslığı sonuçları	163
Çizelge 5.100 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	163
Çizelge 5.101 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	165
Çizelge 5.102 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	166

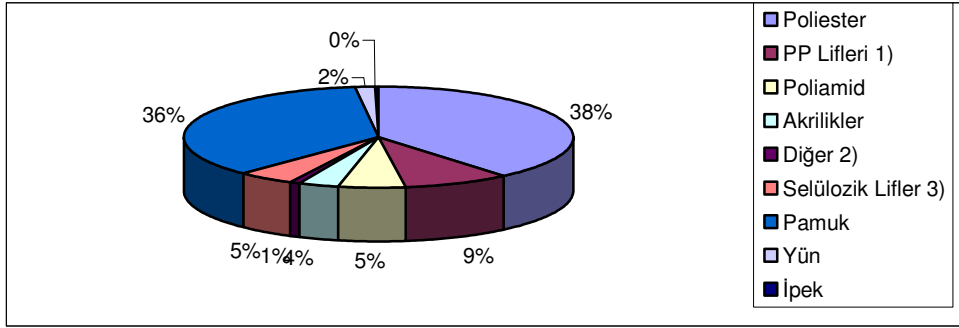
ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.103 Farklı sıcaklık, pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri	166
Çizelge 5.104 Farklı sıcaklık, pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	167
Çizelge 5.105 Farklı sıcaklık, pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları.....	168
Çizelge 5.106 6-aminohegzanoik asit ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	170
Çizelge 5.107 6-aminohegzanoik asit ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları.....	170
Çizelge 5.108 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören ve tuz ilaveli boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları.....	174
Çizelge 5.109 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören ve tuz ilaveli boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları	174
Çizelge 5.110 Guanidin Fosfat Monobasic ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları	179
Çizelge 5.111 Guanidin Fosfat Monobasic ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları.....	179

1. GİRİŞ

Son yıllarda tekstil üretiminde poliester başta olmak üzere sentetik liflerin payı önemli derecede artmış olmasına rağmen günümüzde hâlâ, başta pamuk olmak üzere selülozi

k lifler toplam üretim içinde önemli bir paya sahiptir (Şekil 1.1).



Fiber Organon, Arlington, VA/USA, 6/2 07, sayfa 95

¹⁾ film lifler (bantlar) ve spunbondlar dahil

²⁾ elastan (spandex), aramidler, PTFE, klorolifler dahil

³⁾ İyosell lifler hariç, asetat sigara filtresi dahil

Şekil 1.1 Dünya lif üretiminin % olarak dağılımı (2006)

Selülozik liflerin boyanmasında reaktif, direkt, küp, naftol, indigo ve kükürt boyarmaddeleri ile pigment boyalar kullanılmaktadır.

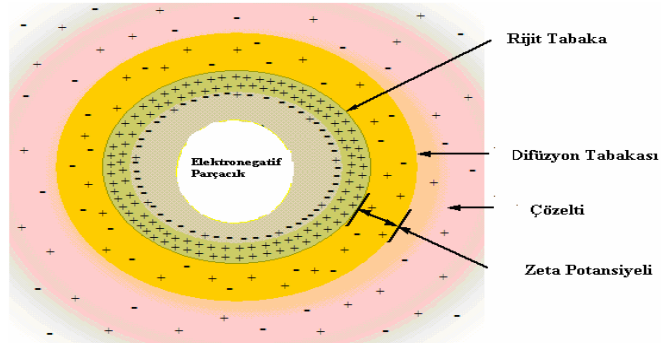
En fazla ve yaygın olarak kullanılan direkt ve reaktif boyarmaddeler, selüloz liflerinin ve karışımlarının boyanmasında ve basılmasında yaklaşık % 50'lik bir payla en önemli boyarmadde sınıflarını oluşturmaktadır. Son yıllarda miktar olarak düşmekle birlikte, direkt boyarmaddeler düşük yaş haslıklarına rağmen, uygulamasının kolay ve ucuz olması nedeniyle, reaktif boyarmaddeler ise geniş renk paleti, canlı renkler ve yüksek yıkama haslık özellikleri nedeniyle, pamuğun boyanmasında kullanılan en önemli boyarmadde gruplarını oluşturmaktadır. Ancak pamuklu

kumaşların direkt ve reaktif boyarmaddelerle boyanması, bol miktarda enerji ve su gerektirmekte ve işlem sonrası önemli miktarda kirlilik göstermektedir.

Artan rekabet koşulları ve çevre sorunları tekstil sektörünü yeni anlayışlar ve arayışlar içine girdirmiştir. Tekstil terbiyesinde günümüzün sıkı ekonomik ve ekolojik taleplerini karşılayacak yeni anlayış çerçevesinde çok fonksiyonlu, basit ve temiz yöntem arayışları sürmektedir.

Bu amaçla kimyasal ve boya seçimi, işlem ve malzeme değişikliği, işlemlerin optimizasyonu ve boya banyosunun tekrar kullanımı gibi tekstilin çevreye olan olumsuz etkilerini, su ve enerji tüketimi, işlem süresi ve çevre kirliliğini azaltacak değişiklikleri yerine getirecek çalışmalar artarak devam etmektedir.

Pamuk boyamacılığında kullanılan hemen hemen tüm boyarmaddeler boyama işlemleri sırasında anyonik karakterdedir. Bunun yanı sıra pamuğun sulu çözeltilerdeki negatif δ potansiyeli nedeniyle, anyonik boyarmaddelerin afinitesi oldukça düşmektedir.



Şekil 1.2 Zeta potansiyeli

Zeta potansiyeli, taneler arasındaki itme veya çekme değeri ölçümüdür. Belli bir yükteki tane, süspansiyon içerisindeki karşı yükteki iyonları çekmekte ve yüklü tanenin yüzeyinde güçlü bir bağ yüzeyi ile bu

bağ yüzeyinden dışa doğru yayılmış bir yüzey oluşmaktadır. Yayılmış bu yüzey içerisinde "kayma yüzeyi" diye adlandırılan bir sınır bulunmaktadır. Yüklü tane ve etrafında bulunan iyonların kayma yüzey sınırına kadar olan kısmı tek bir parça olarak hareket etmektedir. Bu kayma yüzeyindeki potansiyel, zeta potansiyeli olarak isimlendirilmektedir.

Zeta potansiyeli, tanenin yüzey yapısından ve içinde bulunduğu çözeltinin yapısından etkilenmektedir. Tanelerin polar sıvılar içerisindeki davranışlarını, yüzeylerindeki elektrik yükü değil, zeta potansiyel değerleri belirlemektedir.

En uygun direkt ve reaktif boyarmaddeler bile pamuğa orta derecede afiniteye sahiptir. Bu afinite eksikliğini gidermek, anyonik boya ve selüloz arasındaki negatif yüklü engeli azaltmak, çekimi sağlamak için özellikle reaktif boyarmaddelerde geleneksel çektirme boyamalarında yüksek miktarlarda elektrolit (sodyum sülfat veya sodyum klorür) ilave edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca boyama sırasında selüloz ile reaksiyona girmeyen reaktif boyarmaddenin büyük kısmı banyoda kalmakta ve alkalinin bulunduğu boya banyosunda hidrolize uğramaktadır. Fikse olmamış, hidroliz olmuş bu boyarmaddeleri uzaklaştırmak için, çok sayıda durulama ve yıkama gerekmekte, bunların sonucu olarak boyahane atık sularında önemli miktar kimyasal ve renk (boyarmadde) kalmaktadır.

Anyonik boyaların yaş haslık özelliklerinin geliştirebilmesi için boyanmış kumaşlar polimer yapıdaki fiksaj maddeleri ile çeşitli ard işlemlere tabi tutulmaktadır.

Bütün bunların sonucunda, boyamadan sonra atık su içinde fazla miktarda boyarmadde ve daha birçok kimyasal madde kalmaktadır. Bu durum arıtma giden atık su yükünü ve arıtma maliyetlerini arttırmaktadır.

Kullanılan boyarmaddelerin pamukla olan afinite eksikliğinin üstesinden gelmenin, gerekli elektrolit miktarını yok etme veya azaltmanın bir yolu, boyarmadde-kumaş etkileşimini artırmak için pamuğu modifiye etmektir. Bu amaçla life ön işlem uygulayarak, pamuk liflerine katyonik yükler yükleyerek katyonikleştirmek ve böylece pamuğun anyonik boyalara substantivitesini geliştirmek için birçok çalışma yapılmış, birçok kimyasal incelenmiştir.

Selülozik esaslı lifin katyonik olması, normalde kullanılan anyonik boyarmaddelerle boyanabilirliğini artırırken, yün, ipek ve poliamid liflerinin boyanmasında kullanılan asit boyarmaddeleri ile de boyanabilir hale getirmektedir. Katyonikleştirilmiş pamuk ile boyamalar sonucunda, renk verimini artmakta, yıkama sayısında, tuz miktarında azalma sağlarken, reaktif boyarmaddelerin zayıf asidik/nötr boya banyolarında uygulanması, gibi avantajlar getirmektedir.

Katyonikleştirilmiş pamuğun, tuz olmaksızın reaktif boyarmaddelerle boyanabilmesi ve aynı renk koyuluğunun daha az boyarmadde ile sağlanabilmesi gibi avantajlar getirirken, ring boyamaya yol açabilmeleri, parlaklık ve renk tonunda istenmeyen farklılıklar oluşması, yaş haslıklarda düşüş gibi bazı dezavantajlarda göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, başta direkt ve reaktif boyarmaddeler olmak üzere pamuk lifleri ile olan afinite eksikliğini yenmek için, lifleri modifiye ederek, pozitif yüklü hale getirilmesidir. Bu nedenle, farklı kimyasallar ve yöntemler denenerek, renk verimi ve çeşitli haslıklara etkisi araştırılmıştır. Daha ekonomik, daha ekolojik, daha etkin, daha verimli ve daha kolay uygulanabilir yöntemlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİ

Katyonikleştirme konusundaki çalışmalara geçmeden önce, çalışmada kullanılan boyarmaddeler, kimyasal maddeler ve uygulanan yöntemler hakkında kısa bilgi verilecektir.

2.1 Selülozik Liflerin Boyanması

Selülozik lifler genelde anyonik boyarmaddeler ile boyanmaktadır. Boyamaya suda çözülmüş ve liflere afinitesi olan boyarmaddeler ile başlanmakta, boyama sonunda, boyarmaddelerin sudaki çözünürlükleri azaltılmakta veya yok edilmektedir.

Pamuk liflerin boyanmasında reaktif boyarmaddeler başta olmak üzere, direkt, küp, kükürt boyarmaddeleri ve pigment boyalar kullanılmaktadır.

2.1.1 Direkt Boyarmaddeler

Direkt boyarmaddeler, düşük yaş haslıklara sahip olmasına rağmen, uygulamasının kolay ve ucuz olması nedeniyle tercih edilen ve reaktif boyarmaddelere göre daha kısa sürelerde boyanan bir boyarmadde grubudur.

Direkt boyarmaddeler, sülfolanmış bisazo, trizazo veya poliazo yapısında olup ve elektrolit içeren sulu banyoya uygulandıklarında selüloz liflerine karşı substantiflikleri olan anyonik boyarmaddelerdir. Aynı zamanda stilben, bakır kompleks azo, oksazin, thiazol ve ftalosiyanın yapıları direkt boyarmaddeler de kullanılmaktadır.

Direkt boyarmaddeler ile asit ve bazik boyarmaddelerle elde edilen renklerden daha az parlak renkler elde edilmektedir. Parlaklık, boyarmadde molekülünün yapısı kompleksleştikçe azalmaktadır.

Ftalosiyanin boyarmaddeleri iyi ışık haslıklarına sahip çok parlak mavi ve turkuaz-mavi renklerinin elde edilmesi için kullanılmaktadır. Bakır kompleks azo boyarmaddeleri, iyi ışık haslıklarına sahip olmakla birlikte parlaklıkları düşüktür.

Karakteristik olarak direkt boyarmaddeler suda çözünürler, özel bir işleme gerek olmadan doğrudan doğruya selüloz lifleri tarafından alınabilirler.

Direkt boyarmaddelere çözünürlük kazandıran gruplar genellikle sülfö gruplarıdır, nadiren karboksil grupları da bu işi görebilir. Direkt boyarmaddeler ile boyama esnasında selüloz lifinin yüzeyindeki negatif yüklenmenin üstesinden gelebilmek için boya banyosuna, genellikle sodyum sülfat olmak üzere bir elektrolit ilave edilmektedir. Aksi taktirde, yüzeydeki negatif yüklenme direkt boya anyonlarının lif yüzeyine yaklaşmasını engellemektedir. Elektrolitin sodyum katyonları, lif yüzeyindeki negatif yüklenmeyi nötralize etmekte ve boya anyonlarının absorplanmasını ve lif içerisinde kalmasını kolaylaştırmaktadır.

Direkt boyarmaddeler Sınıf A: tuz kontrollü, Sınıf B: sıcaklık kontrollü ve Sınıf C: hem tuz hem de sıcaklık kontrollü olmak üzere üç sınıfa ayrılmışlardır. Genel olarak aynı sınıfa ait boyarmaddeler kombine edilmekle birlikte, Sınıf A ve B, Sınıf B ve C'den seçilmiş boyarmaddelerin çektirme yöntemine göre boyamalarda birbirleriyle kombine edilebilmesi mümkün olmaktadır. Selüloz liflerinin direkt boyarmaddelerle boyanması için, çektirme yönteminin yanı sıra, kontinü emdirme-buharlama-yıkama ve kurutma yöntemleri de kullanılabilir.

Elektrostatik çekim kuvvetleri, hidrojen bağları ve apolar Van der Waal's kuvvetleri, direkt boyarmaddenin özelliğine ve lifin yapısına bağlı

olarak etkili olabilmektedir. Direkt boyarmaddeler, normalde selüloz zincir moleküllerine çoklu noktalardan bağlanabilecek lineer ve düzlemsel moleküllerdir, fakat boyanmış lif suya batırıldığında boya ve lif arasındaki çekim kuvvetleri oldukça zayıftır. Bu yüzden yıkama haslıkları orta-zayıf arasındadır, fakat moleküler yapıya bağlı olarak, ışık haslığı mükemmel-zayıf arasında değişebilmektedir.

Yıkama haslıkları, boyanmış life uygulanan ard işlemler ile geliştirilebilmektedir. Son yıllarda yapılan ard işlemlerde, kuvvetli kovalent bağlar oluşturmak üzere selülozun hidroksil gruplarıyla reaksiyona girecek ve/veya metal kompleks oluşturacak ya da anyonik boya ile kolaylıkla kompleks oluşturabilecek katyonik fiksatorler kullanılmaktadır. Ancak ard işlem ile yıkama haslığındaki iyileşme, ışık haslığında bir miktar azalma meydana gelebilmektedir (Horrocks ve Anand, 2000).

2.1.2 Reaktif Boyarmaddeler

Reaktif boyarmaddelerin kullanımı 1950'li yıllarda başlamış olmakla birlikte, geniş şekilde kullanımı 1970'lerden sonra olmuştur. Günümüzde selüloz liflerinin boyanmasında kullanılan en önemli boyarmadde sınıfı olan reaktif boyarmaddelerin tüketimi yılda yaklaşık % 3-4 artarken, diğer boyarmaddelerde önemli bir artış gözlenmemektedir (Routte Hans – Karl, 2001).

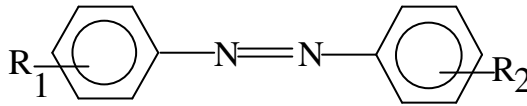
Reaktif boyarmaddeler, difüzyon sistemine göre çalışan direkt boyarmaddelerin aksine, selüloz ile kovalent bağ oluşturarak yıkama haslığı yüksek boyamalar sağlamaktadır. Işık ve yıkama haslıkları bakımından küp boyarmaddelerden düşük, direkt boyarmaddelerden daha üstündür. Küp boyarmaddelerin renk gamı kısıtlı ve tonları mat,

boyanması zor ve fiyatları yüksek olduğundan, reaktif boyarmaddelerin tüketimi sürekli artmaktadır.

Monoklortriazin ve diklortriazin tipi reaktif boyarmaddeler sübstitüsyon, vinilsülfon gibi reaktif boyarmaddeler de adisyon reaksiyonları ile tepkimeye girmektedirler.

Bütün reaktif boyarmaddelerde ortak olan özellik, hepsinin kromoforu taşıyan renkli bir grup yanında, bir reaktif ve bir de moleküle çözünürlük sağlayan grup içermesidir. Boyarmaddenin kromofor gövdesini, selüloza bağlayan aktif gruba reaktif grup denmektedir. Dünyada üretilen çeşitli reaktif boyarmaddelerin belli başlı reaktif grupları, diklorotriazin (DCT), monoklortriazin (MCT), sülfatoetil-sülfon (VS), triklorprimidin (TCP), diflorlorprimidine (DFCP), monoflortriazin (MFT) olabilmektedir.

Çözünebilir grup, genellikle SO_3Na 'dır. Kromoforu taşıyan moleküller genellikle; azo, bisazo, Metal-Azo Kompleks (MAK), antrakınon, Cu (veya Ni), ftalosiyanın, formazen, triphendioxazine yapısındadır (Karbaş, 1999).



Şekil 2.1 Azo yapısında kromofor grup

Reaktif boyarmaddeler, sülfü grubu içermeleri nedeniyle yüksek derecede çözünürlüğe sahiptir ve lifler tarafından banyodan çekilip alınmaları direkt boyarmaddelerde olduğu gibi, elektrolit kullanımı ile artmaktadır. Fiksajları ise, uygun bir alkali kullanılarak sağlanmaktadır.

Sudaki yüksek çözünürlükleri atık su arıtma tesislerinde çevre problemlerine neden olmaktadır, çünkü atık su arıtma işlemlerinde genel

olarak, hidrolize olmuş reaktif boyanın sadece % 0-30'u uzaklaştırılabilmektedir.

Boyama maliyetlerini düşürmek ve yüksek konsantrasyonda sülfat anyonlarının atık su borularında neden olduğu korozyonu önlemek için, düşük tuz kullanımlı reaktif boyarmaddeler de geliştirilmiştir.

2.1.3 Asit Boyarmaddeleri

Asit boyarmaddeleri genel olarak yün ve poliamid liflerinin boyanmasında kullanılmakla birlikte, çalışmada katyonikleştirilmiş liflerin boyanmasında da kullanıldığı için, hakkında kısaca bilgi verilecektir.

Asit boyarmaddeleri, yün ve ipek gibi protein lifleri ve aynı zamanda PA 6 ve PA 6.6 gibi poliamid lifler veya bazik grup içeren diğer lifler için süstantifliğe sahip olan anyonik boyarmaddeler olarak tanımlanmaktadır. Asit boyarmaddeleri normal olarak asidik ya da nötral boya banyolarında uygulanmaktadır (Horrocks ve Anand, 2000).

Kimyasal yapıları bakımından çoğunlukla azo boyarmaddeleri olmakla birlikte, antrokinon, trifenilmetan veya diğer boyarmadde moleküllerinden de meydana gelmektedirler.

Anyonik karakterdedirler, bu karakter molekülde bulunan çözünmeyi sağlayıcı bir veya daha fazla sulfo grubundan ileri gelmektedir.

Anyonik karakterleri nedeniyle, asidik ortamda yün liflerindeki (+) yüklü amonyum gruplarına elektrostatik çekim kuvvetleriyle bağlanabildikleri gibi, Van der Waals kuvvetleri, H-köprüleri gibi çekim kuvvetleri nedeniyle de yüne karşı afiniteleri mevcuttur. Yüne olan afiniteleri kendi aralarında farklılıklar gösterdiği için, boyama şartları kuvvetli asidik ortamda, orta kuvvette asidik ortamda, zayıf veya nötr

ortamda boyayan asit boyarmaddeleri olarak üçe ayrılmaktadır (Tarakçıoğlu, 1982).

Asit boyarmaddeleri aynı zamanda klasik baskı kıvamaştırıcıları kullanılarak yün, ipek, poliamid ve diğer liflerin basılmasında da kullanılmaktadır (Horrocks ve Anand, 2000).

2.1.4 Kúp Boyarmaddeleri

Suda çözünmeyen yapıda olan kúp boyarmaddeleri, konjuge çift bağlı sisteme bağlı iki veya daha fazla keto grubu ($>C=O$) içermektedir. Bu gruplar, küpleme adı verilen işleme alkali ortamda indirgenerek, suda çözülen enolik loyko bileşiklerine ($>C-O-$) dönüştürülmektedir. Kúp boyarmaddeleri ile boyama üç adımdan oluşmaktadır. İlk adım, boyanın alkali ortamda indirgenmesi ve suda çözümlü hale getirilmesidir (genelde bu işlem için sodyumhidroksit ve sodyumdişiyonit (hidrosülfid) kullanılır). İkinci adım, substantif loyko bileşiminin elektrolit ve diğer yardımcı maddeler (örneğin, sodyumsülfat, ıslatıcı, dispergir ve egaliz maddeleri) ilavesiyle lif tarafından düzgün bir şekilde absorbe edilmesidir. Bunları izleyen son adımda ise, lif içinde bulunan loyko şeklindeki kúp boyasının hava veya hidrojenperoksit oksidasyonu ile tekrar ilk şekline dönüşmesi sağlanmaktadır. Daha sonra boyanmış lif, yüzeye tutulu boya kısmının uzaklaştırılması ve boya moleküllerinin lif içinde agregat oluşturarak büyümesiyle oluşan nihai rengin elde edilmesi amacıyla (yüksek sıcaklıkta, sabun veya özel bir deterjanla) sabunlanmaktadır.

Kúp boyarmaddeleri, indantron, flavantron, pyrantron, dibenzantron, asilaminoantrakınon, karbazol, azoantrakınon, indigo ve thioindigo esaslı yapılardır. Boyamalar, çektirme ve kontinü emdirme-buharlama-yıkama ve kurutma yöntemleriyle yapılabilmektedir ve indirgen madde olarak

sodyumdiyotinin dışında formaldehidsülfoksilat veya hidroksiaseton kullanılabilir (Horrocks ve Anand, 2000).

2.2 Katyonikleştirme Amacıyla Kullanılan Kimyasallar

2.2.1 Fiksatorler

Reaktif ve direkt boyarmaddelerle boyanmış pamuğun yaş haslıklarını arttırmak amacıyla fiksatorler kullanılmaktadır. Fiksatorlerin kullanımı, günümüzde değişen yıkama ve giyim alışkanlığının etkisiyle beklentilerin artması sonucu, haslık sorunlarının hissedilir ölçüde gündeme gelmesiyle artmıştır. Fiksator kullanımı, yıkama haslığının yükselmesine, yıkama sayılarının azalmasına ve bu nedenle su ve enerji tasarrufuna neden olmaktadır (Seventekin ve arkadaşları, 2006).

2.2.1.1 Fiksatorlerin Life Bağlanma Mekanizmaları

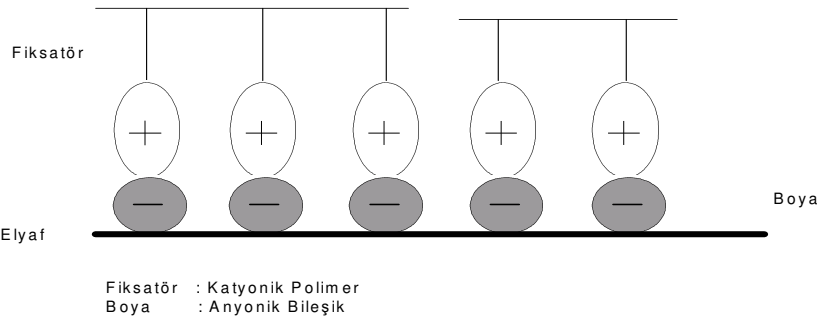
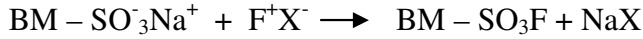
Selüloz lifleri negatif zeta-potansiyeline sahiptir. Lif yüzeyindeki negatif yük merkezleri katyonik ard işlem maddelerinin etkisiyle nötralleşmekte ve hatta lifler pozitif zeta-potansiyel değerine yüklenmektedir. Bu durum lif yüzeyine sınırlı miktarda katyonik polimerin bağlanabilmesine olanak vermektedir, çünkü selüloz yüzeyindeki yüklenme birbirine yakın moleküllerin birbirini itmesine sebep olmaktadır. Bağlanan her miktar, büyük olasılıkla, bileşiğin yapısından ve süre, sıcaklık, pH gibi dış parametrelerden bağımsızdır.

Selüloz liflerinde bulunan katyonik ard işlem maddeleri, güçlü elektrostatik etkiler nedeniyle lif yüzeyine adsorbe olmaktadır ve bu reaksiyon çok hızlı gerçekleşmektedir. Kısa süre sonra denge durumuna ulaşılmaktadır.

Pamuğun, boyanmasında genellikle anyonik karakterde reaktif boyarmaddeler kullanılmaktadır. Katyonik yapıda olan fikse maddeleri anyonik boyarmaddeler ile bağ oluşturabilmektedir. Bu birleşmeler farklı noktalardan olabilmektedir.

Katyonik fikse maddesinin tek bir molekülü boyarmaddeler ile birden fazla bağ oluşturabilmektedir. En kolay anlaşılabilen bağ anyonik boyarmaddeler ile oluşmaktadır. Oluşan bu bileşik sayesinde boyarmaddenin sudaki çözünürlüğü azalmaktadır. Fikse maddelerinin selülozik esaslı liflere bağlanmasının, ana mekanizmasını bu reaksiyon oluşturmaktadır.

Reaktif boyarmaddeler suda çözünürlük sağlayan gruplar içerirler ($-SO_3Na$). Katyonik yapıdaki (F^+X^-) fikse maddeleri, boyarmadde molekülündeki bu sülfö gruplarını bloke ederek sudaki çözünürlüğünü azaltmaktadır.



Şekil 2.2 Boya Fiksesinin Fonksiyonu ve Mekanizması

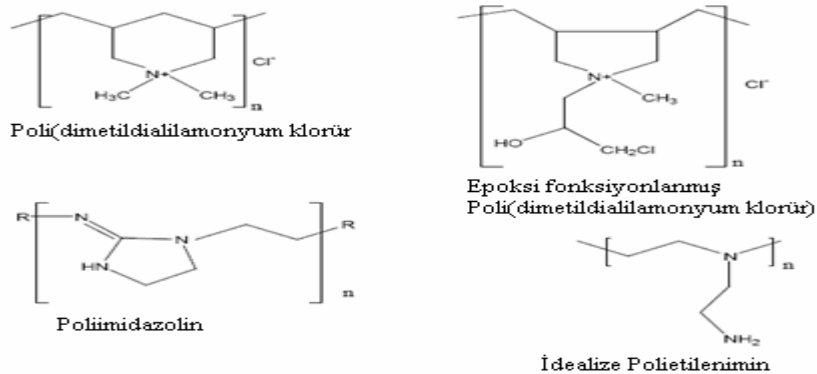
Elektrostatik etkileşimler yanında, birbirine yeterince yaklaşan iki molekülde, diğer bağ kuvvetleri de etkin bir rol oynamaktadır. Bu bağlar

Hidrojen köprüleri ve Van der Waals çekimidir. Metal içeren anyonik boyarmaddeler ile ard işlem maddelerinin içerdiği fonksiyonel gruplar bir kompleks oluşturabilmektedir. Bu nedenle, metal içeren reaktif veya substantif boyamalarda çok yüksek sürtme ve yıkama haslığı elde edilmektedir.

Diğer bir olanak ta ard işlem maddesi, boyarmadde ile lif arasında kovalent bağ oluşmasıdır. Buradaki bağlanmanın gücü 15-170 kcal/ mol. olmaktadır. Bu şekildeki bağlar, ard işlem maddeleri reaktif grup vasıtasıyla modifiye edildiği takdirde olmaktadır.

Boyama işlemleri sonrasında fiksator uygulamalarında esas prensip yaş haslıkları iyileştirmektir. Sonuç olarak fikse maddeleri boyarmadde moleküllerinin suda çözünürlük sağlayan gruplarını bloke edebilir, diğer taraftan boyarmadde molekülleri ile bağ yapabilir ve kendini life bağlayabilir ya da tüm bunlar aynı anda gerçekleşebilir (Yurdakul, A., 2003).

2.2.1.2 Fiksatorların Kimyasal Yapıları ve Sınıflandırılması



Şekil 2.3 Fiksator yapılarına örnekler

İlk nesil boya fiksatorleri

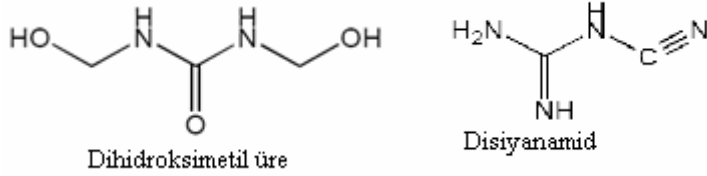
Genel olarak ilk nesil boya fiksatorleri iki sınıftan oluşmaktadır;

- Özel fiksatorler
- Reçineler veya çapraz bağlı polimerler

İlk sınıfın temsilcileri, boyaya karşı substantif veya boyaya özeldiler. Bunlar agregat oluşturarak, boya büyüklüğünü arttırarak veya boya çözünürlüğünü azaltarak fonksiyon göstermektedirler.

Reçineler, amin veya üre türevlerinin formaldehit ile reaksiyonu temeline dayanmaktadır. Reçinelerin kullanımı, özellikle formaldehit açığa çıkması ve özel işlemler için bakır tuzlarının kullanımının çevre ve toksikoloji açısından yarattığı sorunlar nedeniyle, azalmıştır.

Bunların kullanımında karşılaşılan diğer sorunlar, boya fonksiyonel grupları ile reaksiyona girme veya kompleks oluşturma nedeni ile foto-kararsızlığını arttırma eğilimi ve renk değişikliği meydana getirmeleridir.



Şekil 2.4 İlk nesil boya fiksatorleri yapılarına örnekler

Daha sonra bu fiksatorlerin yerini

- Basit katyonik polimerler
- Reaktif fiksatorler almıştır.

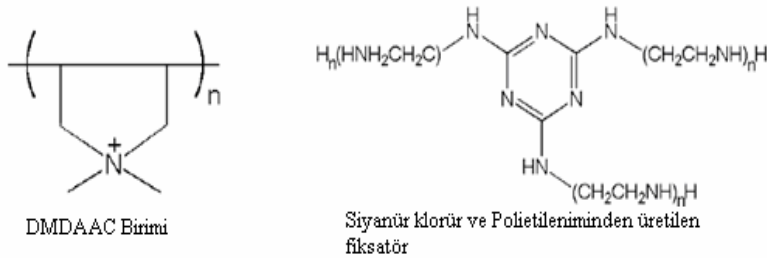
Katyonik polimerler

Genel olarak katyonik polimerler, ya yapısal olarak katyoniktir ya da katyonik yük oluşturabilen moleküllerdir. Temel olarak bu fiksatorler,

boyarmaddedeki sülfonik asit grupları ile kompleks meydana getirip fiksaj işlemini gerçekleştirirler.

Tipik katyonik polimerler dialildimetil amonyum klorürün (DMDAAC) akrilamid veya diğer bazı seyrelticiler ile vinil polimerleri veya basit **MenN⁺** grupları içeren basit katyonik polietilen imin polimerleri veya siyanür klorür veya gliserin diklorhidrinler gibi halojenlenmiş hidrokarbonlar ile çapraz bağlı bileşiklerdir.

Boya ve kumaş arasında “çok-noktadan” temas oluşturabilen katyonik polimerlerin geliştirilmesi ile haslıklar iyileştirilmiştir.



Şekil 2.5 Katyonik polimer yapılarına örnekler

Bununla beraber, özellikle polisakkaritleri temel olarak alan daha ekolojik katyonik polimerler, yüksek sıcaklıklarda birkaç yıkamadan sonra uzaklaşabilmektedir.

Reaktif Fiksatorler

Çevresel nedenlerle, reaktif boyarmaddelerin yaş haslıklarının yükseltilmesi amacıyla reaktif fiksatorler alanında çeşitli gelişmeler olmuştur. Bu fiksatorler ayrıca direkt boyaların fiksajı içinde kullanılabilir.

Selüloz işleme tabi tutulduğunda reaktif fiksator, reaktif boyarmadde ile reaksiyona girmek için selülozun kendi sahip olduğu hidroksil gruplardan daha nükleofil gruplara sahip olabilmektedir. Klorhidrin

temeline dayanan ek nükleofil gruplar içeren Glytac, basit reaktif katyonik fiksatörlere bir örnektir.



Şekil 2.6 Reaktif fiksator yapılarına örnekler

Reaktif fiksatörler, hem kumaşla hem de boya molekülleri ile çapraz bağ oluşturmakta ve bu şekilde daha iyi yıkama haslıkları elde edilmektedir. Ancak katyonik polimerlerden daha farklı işlem koşullarına (sıcaklık/pH) ihtiyaç duyulmaktadır (Seventekin ve arkadaşları, 2006).

Fiksatörler dışında çalışmada katyonikleştirme amacıyla kullanılan kimyasallar aşağıda verilmiştir.

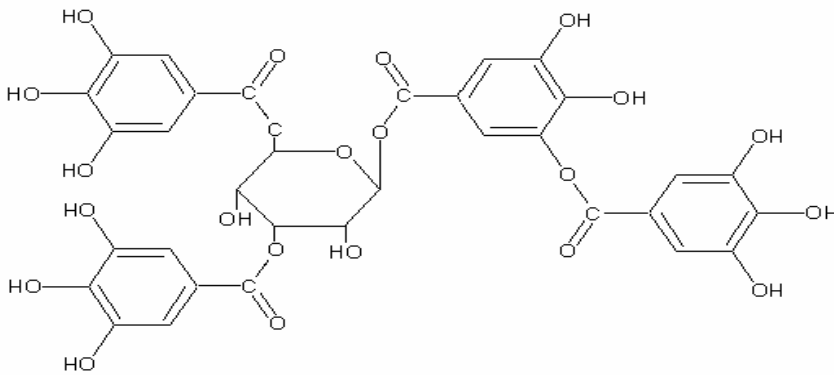
2.2.2 Şap

Formülü $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ olan şapın kimyaca farklı, birkaç bileşiği değişik saflık oranlarında olmak üzere doğada bulunabilmektedir. Şap (Potasyum alüminyum sülfat) toz ve kristal olarak tekstil sanayinde, yünlü mamullerin boyama işleminde mordan maddesi olarak kullanılmaktadır. Şap, yün boyamacılığında en yaygın olarak kullanılan, ekolojik mordan maddesidir.

2.2.3 Tanen

Tanenler (tannik asit, sepi maddesi) polifenolik bileşikler olup, palamut, kolza ve bakla gibi bitkilerden elde edilen, açık sarı-kahverengi toz, pul ya da süngersi bir kütle halindeki amorf maddelerdir.

Tanenler genellikle bitkilerin kök, odun, kabuk, yaprak ve meyvelerinde bulunmaktadır. Başlıca kullanım alanı olan dericilik ve boyacılık dışında tanenler şarap ve biranın berraklaştırılmasında, petrol kuyularındaki sondaj çamurunun akışkanlığının artırılmasında ve buhar kazanlarının çeperlerinde birikinti oluşumunun engellenmesinde kullanılmaktadır.



Şekil 2.7 Tanen

2.2.4 Gümüş nitrat

Gümüş nitrat (AgNO_3) en önemli gümüş tuzudur. Renksiz ağır kristaller oluşturmaktadır. Suda ve alkolde kolayca çözüldüğünden, birçok gümüş bileşiklerinin elde edilmesinde temel madde olarak kullanılmaktadır.

Gümüş nitrat eski tarihlerden beri antiseptik madde olarak kullanılmaktadır. Konsantre miktarda dokulara toksik etkisi olmasına karşın, %0,5'lik gümüş nitrat çözeltisi birçok bakteri türüne, özellikle *Staphylococcus aureus*, *S.epidermidis* ve *Klebsiella pneumoniae* türlerine karşı etkilidir. Vücutlarının büyük bölümünde yanık olan hastalar, gümüş nitrat ve diğer tropikal antibiyotikler sayesinde hayatta kalmaktadır.

Gümüş nitratin bir dezavantajı, güneşe maruz kaldığında değdiği tüm yüzeyleri kahverengi-siyah renge çevirmesidir.

Gümüş nitrat ayrıca deriyi ve organik maddeleri karartmak amacı ile de kullanılmaktadır. En çok kullanıldığı yerler başta fotoğrafçılık olmak üzere, mürekkepler, saç boyası yapımı ve gümüş kaplamacılığıdır.

2.3 Selülozik Liflerin Katyonikleştirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Aşı polimerizasyonu yapabilmek için, lif üzerinde aşılacak komonomer veya kopolimerin bağlanabileceği aktif merkezlerin veya grupların bulunması gerekmektedir. Eğer aktif merkezler yoksa lif yüzeyinde yaratılmalıdır.

Aktif merkezler aşağıda belirtilen aşı polimerizasyonu yöntemleri ile oluşturulabilmektedir:

- Zincir transferi ile aşı polimerizasyonu,
- Kimyasal yol ile aşı polimerizasyonu,
- Radyo kimyasal ışınlandırma ile aşı polimerizasyonu,
- Morötesi (Ultraviyole ışınlar) ile aşı polimerizasyonu,
- Plazma içerisinde aşı polimerizasyonu.

Zincir transferi ile aşı polimerizasyonunda büyümekte olan polimer zincirinin aktivitesi önceden aktif olmayan bir diğer zincir üzerine transfer olmaktadır. Büyümekte olan zincir, ölü zincir haline geçerken, oluşan radikal yeni bir polimerizasyon başlatmaktadır.

Kimyasal yöntem ile aşı polimerizasyonu redoks sistemi veya serbest radikal oluşturulan maddeler ile gerçekleştirilmektedir. Polimerizasyon sonucu, polimerleşmeyen maddeleri uzaklaştırmak için, yıkama işlemleri yapılmaktadır.

Radyokimyasal ışınlandırma ile aşı polimerizasyonu için, çeşitli yollarla ışınlama ile makromolekül zincirine monomer temas ettirilerek aşı polimerizasyonu gerçekleştirilmektedir.

UV ışınları ile aşı polimerizasyonu yapılırken, UV-ışınları kendi başlarına aşı polimerizasyonunu başlatamadıkları için, bir radikal oluşturuvcu kullanmak gerekmektedir.

Plazma içerisinde aşı polimerizasyonu için, bir taşıyıcı gaz ile reaktöre giren gaz fazındaki monomer, elektrik deşarjı ile iyonlaştırılmakta ve reaktördeki materyal üzerinde polimerizasyon oluşmaktadır (Seventekin, 1983; Özdoğan, 2003).

Çalışmalarda kullanılan yöntemler hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

2.3.1 Kimyasal Yol

Katyonik pamuğun, kimyasal yolla aşı polimerizasyonunda çok farklı metotlar kullanılmaktadır. En çok kullanılan yöntemlerden biri, emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemidir. Katyonikleştirici madde olarak genellikle kuaterner grup içeren reaktif aditif kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra emdirme-buharlama, emdirme-bekletme ve çektirme metotları da kullanılmaktadır (Özdoğan, 2003).

2.3.2 Plazma

Plazma işlemi ile tekstil materyallerinin yüzey özelliklerinin modifikasyonu artan bir öneme sahiptir. Düşük işlem maliyetleri, kısa işlem süreleri, klor veya solvent gibi atıklardan kaçınma avantajları ile çevre-dostu bir yöntemdir (Allan, 2002). Aynı zamanda tekstil materyalinin mekanik özelliklerine zarar vermeksizin yüzey

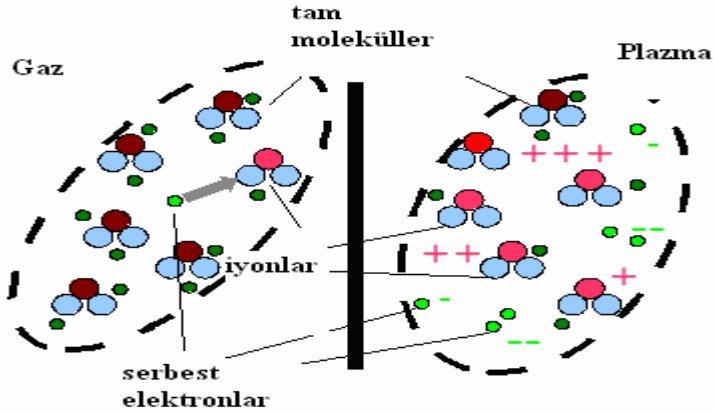
özelliklerinin değişimi söz konusudur. Plazmanın etkileri, yüzeyden içeriye doğru 100 A°dan daha fazla değildir, böylece polimerin esas özellikleri etkilenmemektedir (Radetic, 2000).

Bir maddeye sürekli olarak enerji verildiğinde, maddenin sıcaklığı artar, katı halden sıvı hale ve daha sonra gaz haline dönüşür. Sisteme enerji verilmeye devam edilirse, daha sonraki bir aşama olarak gazın nötr atomları ve molekülleri negatif veya pozitif yüklü iyonlara, negatif yüklü elektronlara ve diğer radikallere parçalanmaktadır. Ancak net olarak “0” elektrik yükü vardır. Bu yüklü parçacıkların karışımı plazma olarak adlandırılmaktadır.

Yani teknolojik olarak plazma, kısmen iyonize edilmiş gaz anlamına gelmektedir, maddenin 4. hali olarak adlandırılır ve çok çeşitli uygulamalar için kullanılmaktadır. Maddenin plazma hali, çok yüksek sıcaklıklarda veya güçlü elektrik ve/veya magnetik alanlarla oluşturulabilir. 10.000 °K'nin üzerindeki sıcaklıklarda tüm molekül ve atomlar iyon haline geçer. Gezegen sistemimizin dışında, evrenin % 99'unun plazma halinde olduğu tahmin edilmektedir. Laboratuvar koşullarında plazma, alev, elektriksel boşalım, kontrollü nükleer reaksiyonlar, şok, yanma ve benzeri etkilerle oluşturulabilmektedir.

Sürekli plazma ortamı sağlamak için en yaygın olarak kullanılan yöntem, “elektriksel boşalım” (glow discharge)'dır. Elektriksel yük boşalımıyla oluşturulan plazma genelde “low-temperature plazma” olarak adlandırılır. Elektromanyetik alandan elde edilen enerji ile vakum altında gerçekleşen plazma işleminde oluşan enerji, manyetik alandan plazma elektronlarına aktarılmaktadır. Enerji yüklenmiş elektronlarla gaz moleküllerinin çarpışmaları sonucunda ortamda iyonlar, serbest

radikaller, UV radyasyon ve yeni bazı aktif kimyasallar oluşmaktadır. Bunun sonucunda yüklenmiş partiküller kumaş yüzeyinde bazı yüzeysel değişikliklere yol açmaktadır. Şekil 2.8 plazma işleminin prensibini tanımlamaktadır.



Şekil 2.8 Plazma İşlemi

Bütün bu partiküller yüksek hızlarda hareket ederek diğer gaz moleküllerine bombardıman yaparlar, onları ayırır ve tekrar bir araya gelir. Bu aktivite ultraviyole ışığı yanında görünebilen bir ışık da üretmektedir. Bütün bu sürede, bazı partiküller tekrar dengeli bir gaz haline geri döner. Dengesiz iyonlar, serbest radikaller ve dağılan plazmanın yoğun UV radyasyonu, plazmayı reaktif hale getirmektedir. Yüksek frekans gittiği anda plazma da durmaktadır. Bu yolla, aktivite kolaylıkla kontrol edilebilir. Plazma kamarasındaki farklı reaktif türler tekstil materyallerinin yüzeyi ile etkileşim içine girmektedir. Bunun sonucunda parçacıklar yüzeylerle etkileşerek bazı değişikliklerin olmasına yol açmaktadır.

Organik ve organometalik bileşikler için plazma polimerizasyonunun mekanizması çok karmaşıktır ve “serbest radikal

mekanizması” şeklinde yürümektedir. Bir organik molekülden serbest radikalın oluşum basamağı henüz tam olarak açıklanamamıştır. İleri sürülen görüşe göre, elektriksel yük boşalımı sonucunda, serbest elektronlar oluşturulan elektriksel alandan enerji alırlar ve nötr gaz molekülleriyle çarpışarak enerjilerini kaybederler. Enerjilerin moleküllere transferi, serbest radikaller, atomlar ve iyonları içeren yeni oluşumlara götürür. Serbest radikal oluşumunu takiben polimerizasyon, radyasyon polimerizasyonuna benzer şekilde gerçekleşmektedir. Oluşan yeni moleküllerin materyal yüzeyine ulaşp, yüzeyde birikene kadar parçalanması veya tam tersi küçük parçacıkların birleşerek yeni bileşikler oluşturması mümkündür. Tüm bu uyarılmış moleküller, iyonlar, radikaller, yüzeye ulaşınca yüzeye ve birbiriyle etkileşerek, materyal yüzeyinde çapraz bağlı üç boyutlu polimerik bir yapı oluşturmaktadır. Bu yapının orjinal monomerin kimyasal yapısıyla ilgisi yoktur. Sadece monomerdeki farklı atomların sayıları arasındaki oran korunmaktadır (Özdoğan,2003).

Plazma işlemi farklı şekillerde gerçekleştirilebilmektedir.

- Materyal doğrudan plazma alanında işlem görebilir,
- Materyal plazmada aktive edildikten sonra bir aşılama takip etmektedir,
- Materyal daha sonraki plazma işlemiyle polimerize veya fikse olabilecek gaz veya bir polimer çözeltisi ile işlem görebilmektedir (www.igb.fgh.de, 1997; Özdoğan, 2003).

Plazma polimerizasyonuyla oluşan polimerler, genellikle yüksek derecede dallanmış ve çapraz bağlı yapıda olup, katı yüzeylere yapışırlar. Plazma polimerizasyonunda, üçlü bağ ve/veya aromatik yapı, çift bağ veya çiklik yapı, doymuş yapı polimer oluşum hızını ve plazma polimerlerinin özelliklerini etkilemektedir.

Plazma polimerizasyonu ile oluşan polimerler yapı olarak, diğer yöntemlerle elde edilenlerden çok farklıdır, aynı monomerler kullanıldığında farklı polimerik yapılar elde edilebilmektedir.

Plazma polimerizasyonunda işlem klasik yöntemden farklı olarak tek aşamada ve çok kısa sürelerde gerçekleştirilmekte ve yine klasik yöntemden farklı olarak çözücüler, başlatıcılar, stabilizatörler, vb. gibi birçok ürün kullanılmadığı için ürün çok saf olmakta ve rahatlıkla tıbbi amaçlar için de kullanılmaktadır.

Plazma işlemleri vakum ortamında ya da atmosferik basınçlarda oluşabilir. Vakum altında plazma üretmek kolaydır, fakat normal atmosfer koşullarında bu zordur. Çünkü çok yüksek voltaj gereklidir. Tekstilde yaş kimyasal işlemlerin yerini alacak atmosferik plazma ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (Özdoğan, 2003).

2.3.3 Ultrason

Son yıllarda ultrasonik enerji endüstride geniş ölçüde kullanılmaktadır. Ultrasonun tekstilde yaş terbiye işlemlerinde sağladığı etkilerin temel kaynağı flottede oluşan kavitasyondur. Kaviteasyon, ultrason dalgalarının flottede içerisindeki hareketi sonucunda oluşan küçük enerji yüklü baloncukların patlaması sonucu oluşmaktadır. Katı/sıvı ara yüzünde oluşan kaviteasyon neticesinde sıvıdan katıya doğru kütle transferinde artış gözlenmektedir.

Tekstil ön terbiye ve apre işlemlerindeki kütle transferi genellikle sınırlı seviyelerde kalmaktadır. Tekstil materyalinin en iç kısımlarına doğru olan kütle transferinin artmasıyla yaş terbiye işlemlerinin etkinliği artmaktadır. Ultrason kuvvetinin etkisi, tekstil materyaline doğru gerçekleşen kütle transferinin arttıran önemli bir tekniktir.

Ultrasonik enerji, ticari cihazın tipi ne olursa olsun bir ultrasonik transduser yardımıyla üretilmektedir. Bu cihazlarda elektrik enerjisi ses enerjisine dönüştürülmektedir.

Ultrasonik enerji, kaynakçılıkta, kesimde, temizlemede, ekstraksiyon, kristalizasyon, filtrasyon gibi işlemler için kullanılabilir. Tekstil sanayinde haşıl sökme ve hidrofilleştirme, kurutma, boyama ve tekstil makinelerinin hassas parçalarının temizlenmesinde kullanılmaktadır.

Yıkama, boyama, durulama, haşıl sökme gibi tekstil terbiye işlemleri, enerji yoğun proseslerdir. Bu işlemler uzun işlem süreleri gerektirir ve düşük kütle transfer hızına sahiptir. Konvansiyonel metotlarda genellikle istenen kütle transfer artışı sağlanamadığı için ultrason enerjisi bu konuda çeşitli üstünlüklere sahiptir. Ultrason tekniğinin tekstil mamullerinin terbiye işlemlerinde endüstriyel boyutta kullanılabilir hale getirilmesi için çalışmalar devam etmektedir (Başer, 1999, Duran ve arkadaşları 2005).

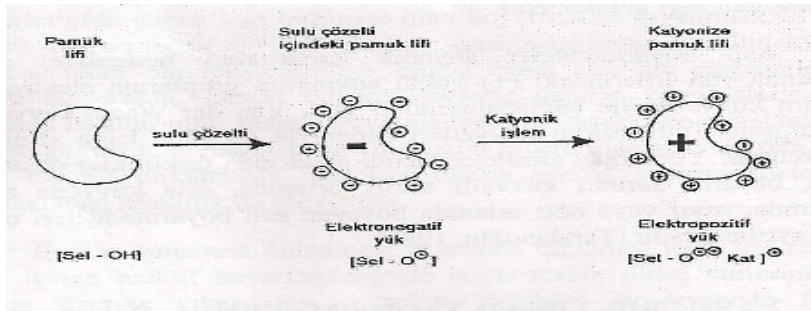
2.4 Selülozik Liflerde Yapılan Modifikasyonlar

Pamuklu ürünlerin boyanmasında en fazla kullanılan reaktif ve direkt boyarmaddeler ile pamukta koyu ve parlak renkler sağlanabilmesine rağmen, genelde pamuğa orta bir afiniteye sahip olmaları nedeniyle özellikle reaktif boyarmaddelerde geleneksel çektirme boyamalarında yüksek miktarlarda elektrolit kullanılmaktadır.

Bunun yanı sıra fikse olmuş boya miktarı düşüktür (%50'den %90). Hidrolize olmuş boya molekülleri ve fikse olmamış boyarmaddenin uzaklaştırılması için çok sayıda durulama ve yıkama gerekmektedir.

Bunların sonucu olarak selülozik liflerin boyanması, boyahane atık sularında önemli miktar kimyasal ve renk (boyarmadde) bırakmaktadır. Bütün bu problemlerin üstesinden gelmek için, anyonik boyaların pamuğa afinitesi artırılmalıdır. Bu amaçla, life katyonikleştirme veya aminleştirme gibi ön işlemler uygulanarak, pamuk liflerine katyonik yükler yüklemek ve böylece pamuğun anyonik boyalara substantivitesini geliştirmek için bir çok çalışma yapılmış, birçok kimyasal incelenmiştir.

Pamuk lifleri, sulu ortamda hafif negatif yüklere sahiptirler. (Şekil 2.8) Negatif yüklü pamuk, anyonik yüklü direkt ve reaktif boyarmaddelere az bir çekim sağlamaktadır.



Şekil 2.9 İşlem görmemiş pamuk, sulu çözeltide negatif yüklü pamuk ve katyonik işlem sonucu pozitif yüklü pamuk

Pamuk (+) yüklü hale getirildiğinde, anyonik boyalara afinitesi artmakta, daha fazla boyarmaddeyi bünyesine çekip, alabilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda, boyama öncesi pamuğun katyonik maddelerle işlem görmesinin etkileri incelenmiştir.

Selülozik lifin katyonikleştirilmesi, zaten kullanılan anyonik boyarmaddelerle boyanabilirliğini artırırken, aslında yün, ipek, poliamid liflerinin boyanmasında kullanılan asit boyarmaddeleri ile de boyanabilir hale getirmektedir. Çalışmaların çoğunda, pamuk ile reaksiyona girebilen

çeşitli reaktif gruplara (epoksi, aktif halojen, etoksilat veya amino) sahip kuarter katyonik maddeler kullanılmıştır.

Çalışmaların bir kısmı, lifin nükleofilitesini modifiye edilmesi üzerine olmuştur. Bu şekilde, reaktif boyama sırasında rekabet halindeki hidroliz problemleri için genel bir yaklaşım olan, nötr ortamda fiksaj sağlanabilmektedir.

Anyonik boyarmaddelerle boyamadaki problemlerin üstesinden gelmenin daha radikal bir yolu lif ve boyanın normal polaritesini değiştirmektir. Örneğin lifi elektrofil ve boyaları nükleofil yapmaktır. N-metiloakrilamid, β -kloropropionklorür, heksametilen-bis-akrilamid, 1,3,5 tri (akrilo)-hekzahidrotriazin ve bis-vinil sülfon gibi, iki elektrofil veya potansiyel olarak elektrofil gruplar içeren triazin türevleri maddeler elektrofil gruplara sahip lif üretmek için kullanılmaktadır. Nükleofil boyalar uygun diaminlerle oluşan reaktif boyaların reaksiyonuyla hazırlanabilmektedir.

Değişen boya ve lif polaritesi reaktif boyarmadde hidrolizi ile ilgili atık su problemlerinin tümünün önüne geçtiği gibi, baskı patı ve emdirme çözeltisinin stabilitesine belli yararlar getirmektedir.

Bu şekilde, reaktif boyalarla boyamadaki problemlerin bazıları çözülürken, renksiz elektrofillerin (bazı durumlarda daha toksik) selüloza fiksesi gerektiğinden, tüm işlem daha uzun, daha maliyetlidir ve yeni tip nükleofil anyonik bir boya gerekmektedir (Özdoğan, 2003).

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Pamuklu ürünler, doğal tuşeleri ve konforları için tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Bununla birlikte, pamuğun boyanması işlemleri ile ilgili çevre sorunları hala vardır. Pamuk, genellikle direkt ve reaktif boyarmaddelerle boyanmaktadır. Bu iki boyarmadde sınıfı pamukta koyu ve parlak renkler sağlamakla birlikte pamuğa orta bir afiniteye sahiptirler. Bu afinite eksikliğinin üstesinden, geleneksel çektirme boyamalarında yüksek miktarlarda (100 g/l'ye kadar) sodyum sülfat ve sodyum klorür gibi elektrolit kullanarak ve seçili boyama sıcaklığında boyama süresini uzatarak gelinmektedir.

Bunun yanı sıra, fikse olmuş boya miktarı düşüktür ve %50'den %80'e kadar değişen hidrolize olmuş boya molekülleri ve fikse olmamış boyarmaddeyi uzaklaştırmak için çok sayıda durulama ve yüksek sıcaklıkta yıkamalar gereklidir. Sonuç olarak, pamuğun boyama işlemi fazla miktarda su ve enerji yoğun işlemlerdir ve boyahane atık sularında önemli miktarda kimyasal ve renk kalmaktadır. Anyonik boyaların pamuğa afinitesinin artırılması ile su, boya, kimyasal ve enerji tüketimi azalır. Bu gelişme pamuğa katyonik grupların katılmasıyla başarılabilir.

Pamuğun anyonik boyalara substantivitesini geliştirmek için 1930'lu yılların sonlarından itibaren farklı kimyasallarla çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiş ve boyamadan önce pamuğun katyonik hale getirilebilirliği görülmüştür.

Katyonik pamuk elde etmek için;

- Katyonik polimer ve
- Katyonik reaktifler ile modifikasyon olmak üzere iki önemli yol bulunmaktadır.

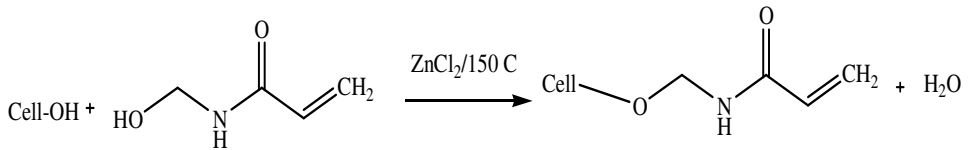
Katyonik polimerler pamuk yüzeyine uygulandığı zaman katyonik yüklü bir tabaka oluşmaktadır. Lewis, pamuğa katyonik yük yüklemek için çeşitli işlemleri incelemiştir. Fakat bu işlemler, işlem görmüş boyalı kumaşın haslık özellikleri önemli ölçüde düşürmüştür. Daha sonra 1990'lı yılların sonunda Wu ve Chen pamuğun poliepiklorhidridimetilamin ile muamelesini incelemişler ve bu işlemin boyama işlemi sırasında kullanılan elektrolit miktarını düşüreceğini bulmuşlardır. Fakat muamele görmüş örneklerin ışık haslıkları katyonik işlem nedeni ile düşmüştür.

1980'li yıllarda selülozik liflerin reaktif veya direkt boyarmaddelerle boyamasının geliştirilmesi için genellikle azot bazlı olan değişik katyonik ürünler ile ön işlemin uygulandığı teknikler kullanılmıştır. Bu işlemlerin ardından yeni katyonik grupların oluşturulmasıyla, selülozik liflerin anyonik boyarmaddelere karşı substantivitesi artmıştır. Böylelikle tuz veya alkali ilavesi olmadan boyama gerçekleştirilebilmekte ayrıca pamuk asit boyarmaddeleri ile de boyanabilir hale gelmektedir. Bu çalışmaların birçoğunda, değişik reaktif gruplara sahip olan monomerik veya polimerik kuartener amonyum tuzları kullanılmıştır. Bunlar arasında dialkil azetinyum klorür, amonyum klorürün epoksipropil/halo-hidroksipropil trialkil türevleri, mono ve bis-reaktif haloheteroçiklik bileşikler ve poli-epiklorohidrin dimetilamin türevleri bulunmaktadır.

Epoksi propil ve mono- ve bis-reaktif klorotirazin tipinde kuarterner amonyum tuzları ile ön işlemin ardından yapılan boyamaların mekanizmaları incelenmiştir. Kloroazin türevi maddelerin, epoksipropil türevlerine göre yüksek reaktivitesi ve daha iyi termal stabilitesi bunları, pad-batch ve çektirme yöntemine uygun hale getirmektedir. Daha sonra yapılan çalışmalar, pamuklu kumaşların bis-reaktif katyonik maddelerle ön

işleminin, mono-reaktif maddelere kıyasla daha yüksek boya çekimini ve fiksajını sağladığını göstermiştir (Youssef, 2000). Klorazin türevi maddelerde heteroçiklik halkanın ve imino gruplarının bulunması, bu maddelerin selüloza epoksipropil tipi maddelerden daha yüksek substantivite göstermesine neden olmaktadır. Epoksipropil maddelerinin düşük substantivite ve zayıf termal stabiliteleri, bunları çektirme yöntemine uygunsuz hale getirmektedir. Ayrıca emdirme-bekletme işleminde, termal reaksiyon adımı sırasında lif üzerinde katyonik grupların düzensiz şekilde dağılmasına neden olmaktadır. Bu tip bileşikler ile pamuğun reaktivitesi değişik koşullarda denenmiş olmasına karşın hala uygun bir yöntem geliştirilememiştir. Ancak pad-batch yöntemi basitliği, düşük enerji ve su tüketimi ve iyi tekrarlanabilirlik özelliği ile önem kazanmıştır.

Primer, sekonder, tersiyer ve kuarterner amino gruplar içeren katyonik maddelerin kullanımı 1926'dan beri bilinmektedir. Selüloz lifine değişik amino grupları etkisinin şematik olarak incelenmesi amacıyla pamuk, *N*-metilol akrilamid ile ön işlem sonucu modifiye edilmiştir (Şekil 3.1).



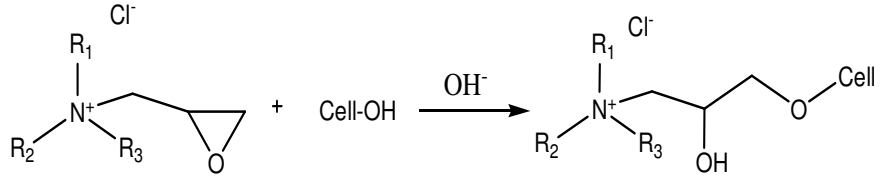
Şekil 3.1 *N*-metilol akrilamid ile modifiye edilen selüloz

Böylelikle pH 5-7'de tuz olmaksızın iyi renk verimi ve yüksek fiksaj değerlerine ulaşılmıştır. Buna karşın ışık haslığında düşme tespit edilmiştir (Lewis ve Lei, 1991).

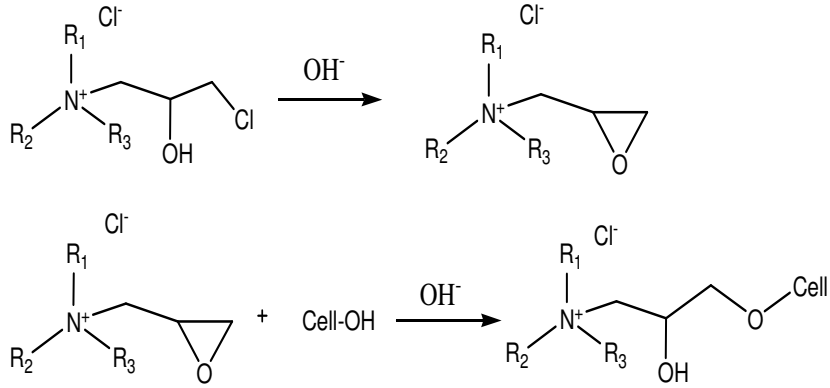
Son yıllarda, akrilamid içeren yeni bir reaktif kuarterner bileşiği sentezlenmiş ve pamuğa bad-batch yöntemi ile applike edilmiştir. İşlem gören pamuğun tuz veya alkali ilavesi yapılmaksızın boyanabildiği bulunmuştur. Reaktif boyarmaddenin neredeyse tamamı alınmış ve ön işlem gören pamukla yüksek derecede kovalent bağ vermiştir (Wang ve Lewis, 2002).

1,1-dimetil-3-hidroksi azetidinyum klorür, 1,1-dietil-3-hidroksi azetidinyum klorür veya Sandene 8425 (alifatik poliamin türevi; Clariant) ile katyonikleştirilen pamuğun, direkt boyarmaddeler ile boyanması üzerine yapılan bir araştırmada tuz ilavesiz olarak nötr koşullarda boya adsorbsiyonunda artış ve renkte dayanıklılık elde edilmiştir. Ayrıca bu şekilde modifiye edilen pamuğun asit ve reaktif boyarmaddeler ile de tuz ilavesiz nötr koşullarda boya alımı ve fiksajı artmıştır (Yousef ve arkadaşları, 1997; Kamel ve arkadaşları, 1999).

Amonyum klorürün epoksi ve halohidroksi propil türevlerinin hazırlanması için birçok patent bulunmaktadır ve bunların selüloza eter bağları ile bağlanması için birçok çalışma yapılmıştır. Amonyum klorürün epoksipropil türevleri, eter oluşturmak üzere selüloz ile alkali koşullarda reaksiyona girmektedir (Şekil 3.2). Buna rağmen, alkali koşullarda selülozun katyonizasyonu için halohidroksi propil türevleri kullanıldığında, alkalinin etkisi ile katyonikleştirme maddesinde ilk olarak bir epoksit halkası oluşmakta ve bu daha sonra alkali koşullarda selülozun hidroksil grupları ile reaksiyona girmektedir (Şekil 3.3). Alkali, hem epoksi halkasının oluşumu hem de bunun selüloz ile reaksiyonu için gereklidir. Hem epoksi hem de halohidroksi propil türevleri aynı reaktif gruba sahiptir.



Şekil 3.2 Epoksipropil türevleri ile selülozun reaksiyonu



Şekil 3.3 Halohidroksi propil türevleri ile selülozun reaksiyonu

Bu tipin ilk ürünü olan Glytac A, glisidil grupları ile alkali koşullarda selüloz ile reaksiyona girmektedir. Amonyum klorürün 3-kloro-2-hidroksipropil trialkil türevleri birçok trialkil aminin epiklorhidrin ile reaksiyonu sonucu sentezlenmiş ve selülozun kationikleştirilmesi için alkali koşullarda kullanılmıştır. Kationikleştirilmiş pamuklu kumaşlar, aynı asit boyarmaddesi ile boyanan poliamid ve yünden daha iyi ışık haslıkları vermektedir ancak artan hidrokarbon zinciri uzunluğu nedeniyle yıkama haslıkları düşmektedir.

2,3-epoksipropil trimetil amonyum klorürün ön işlem veya ard işlem maddesi olarak kullanımı direkt boyarmaddelerin fiksajını ve haslıklarını (sürtme haslıkları dışında) arttırmaktadır. Ön işlem genellikle

ard işleme göre daha iyi sonuçlar vermektedir (Sharif ve arkadaşları, 2007).

1970'lerde Rupin ilk defa 2,3 epoksi propil trimetil amonyum klorür ile ön işlem görmüş pamuğun boyanma özellikleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu reaktifin elektrolit kullanılmaksızın boyanabilen katyonik pamuğu sağladığı ve yaş haslık özellikleri ve hatta ışık haslıklarını bile etkilemediği sonucuna varmıştır. Bu reaktifin kullanımının sadece laboratuvar koşullarında kalmasına neden olan çeşitli dezavantajları vardır. Cuveller'e göre bu dezavantajlar, işlem görmüş kumaşın bozulması, işlemin yüksek maliyeti, düşük verimlilik ve mevcut uygulama metotlarının karmaşıklığıdır. Bu nedenle, bir emdirme-pişirme (bake) yönteminin endüstriye kolaylıkla adapte edilebileceğini ileri sürmüştür. Fakat bu işlemi de kısıtlayan ısıl işlem sırasında reaktantın migrasyonudur. Bu da katyoniklenmiş pamuk üzerinde uniform olmayan bir katyonik grup dağılımına ve düzgünsüz bir boyamaya neden olmaktadır.

Direkt boyarmadde moleküllerinin çözülebilir gruplarının sayısının artması, genellikle işlem gören kumaşların sürtme haslığının düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu işlemin, birçok reaktif boyarmaddenin fiksajını arttırdığı ancak sürtme haslığını düşürdüğü bildirilmektedir. 2,3-epoksi propil trimetil amonyum klorür ile işlem gören ve görmeyen pamuğun 4 farklı reaktif gruba sahip reaktif boyarmadde ile boyanması sonucunda, işlemsiz numuneye göre daha yüksek renk verimi buna karşın aynı renk haslık değerleri verdiği görülmüştür. Bu madde ile soğuk pad-batch yöntemi ile modifiye edilen pamuğun birçok direkt, reaktif ve asit boyarmadde ile mükemmel renk verimi ve haslık değerleri verdiği bildirilmiştir. Bu boyamalar elektrolit kullanımı veya çoklu yıkamalar olmaksızın yapılmıştır.

3-kloro-2-hidroksipropil trimetil amonyum klorür ile katyonikleştirilen pamuğun direkt boyarmaddeler ile boyanma davranışı da araştırılmıştır. Konvansiyonel metotlarla boyanan pamuğa göre kıyaslandığında, katyonik pamuğun tuz ilavesiz olarak ve fikse olmayan boyanın uzaklaştırılması için daha az yıkama yapılarak boyandığı tespit edilmiştir. Katyonikleştirilen bu pamuk, reaktif boyarmaddelerle boyandığında daha koyu renk tonları vermektedir. Ek olarak, düşük konsantrasyonlarda modifiye olmayan pamuğa göre lineer olmayan renk davranışı gösterdiği tespit edilmiştir. İşlemsiz pamukla kıyaslandığında, asit boyarmaddelerde boyama hızında ve boya alımında belirgin farklılıklar tespit edilmiştir. Yıkama ve ışık haslığı işlemsiz pamuğa göre belirgin olarak artmış ancak poliamid değerlerinden daha düşüktür (Sharif ve arkadaşları, 2007).

Son yıllarda Hauser ve Tabba (2000) bu katyonik reaktifin soğuk pad-batch yöntemi ile uygulanması üzerine çalışmışlardır. Soğuk emdirme işlemi uniform katyonik işlem sağlamıştır ve böylece doğal, direkt, reaktif ve asit boyarmaddeleri ile düzgün boyamalar elde edilmiştir. Reaktif ve asit boyalar için renk koyuluğunda %50'den %100'e varan artışlar olmuştur. Reaktif boyamaların yaş haslıkları üzerine ters bir etkiye sahip olmaksızın renk tonunda artış ve fikse maddeleri kullanılmaksızın konvansiyonel direkt boyamalarla uygulandığında yaş haslık özelliklerinin arttığını da belirtmişlerdir. Tabba, bu katyonik reaktifin eğer pamuğa doğru uygulanırsa direkt ve reaktif boyarmaddelerle boyanmış katyonik ve konvansiyonel pamuğun enine kesitlerini bir mikroskopla inceleyerek yaş haslık özelliklerini etkilemediğini göstermiştir. 2,3-epoksipropiltrimetilamonyum klorür ile kontrollü bir şekilde işlem yapıldığında, diğer katyonik reaktiflerde karşılaşılan ring problemi

olmadan katyonik pamuğun tamamen boyandığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, yukarıdaki bilgiler ışığında 2,3-epoksi propiltrimetilamonyum klorürün bitmiş üründeki kaliteyi düşürmeksizin pamuk boyamanın ekonomik ve çevre açısından en ümit veren yol olduğu görülmüştür.

Tabba ve Hauser, soğuk emdirme bekletme yöntemiyle 2,3 epoksi propiltrimetilamonyum klorürle çalışmışlar, pad-steam ve çektirme metotlarını içeren çeşitli uygulama metotlarının verimleri kıyaslanmışlardır. Sonuçlar incelendiğinde, ıslatıcı madde miktarı arttıkça, kumaş üzerinde oluşan azot yüzdesinin düştüğü tespit edilmiştir. Islatıcı maddenin anyonik kısımları ile katyonik maddenin katyonik azot kısımları arasında iyonik bağ oluşabilmektedir. Bu bağların oluşumu, pamukla daha az reaksiyon olmasına, dolayısıyla ıslatıcının retarder gibi görev yapmasına neden olmaktadır. Ağartılıp merserize edilmiş pamukta, merserize edilmemiş göre yaklaşık 2 kat fazla azot içeriği tespit edilmiştir. Merserizasyon genellikle ölü pamuğu uzaklaştırmaktadır. Mükemmel yaş haslıklarla birlikte, ring boyama efekti olmadan boyama yapılmıştır. Değişik yöntemlerde verimlilik karşılaştırıldığında, en verimli yöntemin soğuk pad-batch, en az verimin çektirme yöntemi olduğu görülmüştür. Ayrıca işlem sıcaklığı arttıkça, katyonizasyon işleminin verimi düşmüştür. Sıcaklıkla bu değişimin etkisini açıklamak için kinetik üzerine çalışmalar ve afiniteyi arttırmak için çalışmalar yapılması gerektiği bildirilmiştir. Pad-pişirme yöntemi iyi bir verim vermesine rağmen, ısı işlemde reaktantın migrasyonu nedeni ile düzgün bir boyama elde edilememiştir.

Hauser ve Tabba (2001), 2,3-epoksi propiltrimetilamonyum klorür kullanılarak katyoniklenmiş pamuğun, direkt, reaktif ve asit boyarmaddeleri ile boyamasını incelenmişlerdir. Birçok yıkama

yapılmadan, ard işlem maddeleri ve elektrolit kullanılmadan mükemmel boya verimi ve renk haslıkları elde edilmiştir. Değişik yöntemlerin verimleri karşılaştırıldığında sırasıyla, soğuk bekletme, emdirme-piştirme, emdirme-buharlama, jig-çektirme, jet-çektirme yöntemlerinin verimi, %45, 35, 22, 9 ve 3'dir. Boyamalar sonunda liflerin enine kesiti incelendiğinde, uniform dağılış nedeni ile mükemmel boya penetrasyonu sağlandığı görülmektedir. Çalışmalarda 12 değişik direkt, reaktif ve asit boyarmadde kullanılmıştır. Reaktif boyamada, işlem gören ile görmeyen kumaşların en önemli boyama farklılıkları, boyama sırasında elektrolit olmaması, daha az durulama ve toplamda daha az süredir. Bunlara ek olarak katyonik pamuğun boyanması alkali koşullarda başlayıp, banyonun nötrleştirilmesi ile sona ermesidir. Bu da hidroksil iyonun boya üzerinde hafif retarder etkisinden faydalanmayı sağlamaktadır. İşlem görmemiş kumaşların K/S değerleri incelendiğinde artışın boyarmadde konsantrasyonu ile lineer bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Direkt boyarmaddeler ile benzer sonuçlar elde edilmiş, yine turkuazda (Blue 21) K/S'de çok fazla artış meydana gelmiştir. İşlem gören kumaşların boya banyoları da işlem görmemiş kumaşa göre çok daha temizdir. İncelendiğinde, Blue 221'de poliamid ve katyonik pamuğun aynı koyulukta, diğer boyalarda ise poliamidin daha koyu boyandığı görülmektedir. Katyonik pamuk-asit boya banyoları, poliamid-asit boya banyolarından daha fazla renkli olmaktadır. Direkt boyarmaddeleriyle, elde edilen haslıklar işlem görmemiş göze göre iyi olsa da endüstride genellikle fikse maddeleri kullanıldığından endüstrideki boyamalara göre çok fark elde edilmemiştir. Işık haslığında bir gerileme olmamıştır. Reaktif boyarmaddelerinde, elde edilen haslıklar işlemsiz numuneler ile karşılaştırılabilir seviyededir. Işık haslığındaki az bir düşüş, katyonik

pamuktaki daha yüksek boya konsantrasyonu ile açıklanabilmektedir. Asit boyarmaddeleriyle renk değişimi değerleri dışında katyonik pamukla elde edilen sonuçlar poliamid ile elde edilenlerle kıyaslanabilmektedir.

Hauser ve Tabba (2002), dört farklı reaktif gruba sahip olan reaktif boyarmaddeler ile 2,3-epoksi propiltrimetilamonyum klorür (HPTMA) ile ön işlem gören ve görmeyen kumaşları boyamışlardır. İşlem görmeyen kumaşlar, üreticilerinin önerdikleri reçeteler kullanılarak, işlem gören kumaşlar ise, tuz ilavesiz ve ard yıkama yapılmadan boyanmıştır. Ön işlem gören numunelerin, genel olarak haslık değerlerinin işlemsizlerle benzer olduğu, buna karşın renk kuvvetlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Katyonik ön işlem ardından reaktif boyarmaddeler ile boyanan kumaşlarda elde edilen yüksek ışık haslığı değerleri, boya moleküllerinin liflerin içine işlediğini belirtmektedir. Bu da, katyonikleşme reaksiyonunun sadece kumaş yüzeyinde değil aynı zamanda liflerin içinde gerçekleştiğini göstermektedir. Reaktif boyarmaddenin yapısının etkisi incelendiğinde, katyonik pamuktaki özel reaktif grupların etkisinin çok az olduğu, bununla birlikte boyarmadde molekülünün etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Tüm boyarmaddeler ile ön işlem sonrası artış görülmesine rağmen, her boyarmadde farklı yüzdelerde renk veriminde artış göstermiştir.

Draper ve arkadaşları (2002, 2003), katyonik pamuğun asit boyarmaddeleri ile yapılan boyamalarında FIA(Flow Injection Analysis) yöntemiyle boyama akışı takip etmişlerdir. Katyonik pamuk, boyama süresinde belirgin bir azalma sağlamış ve %100 çekim sağlanmıştır. Katyonik pamuk üzerindeki, %azot oranı arttıkça boyama süresi düşmektedir. %azot içeriği arttıkça bağlama sabiti, boyama kapasitesi ve K/S değerleri de artmaktadır. Bu da kumaşa daha fazla boya alındığını göstermektedir. Buna karşın sararma ve % azot içeriği uygulanan işlem

maddesi miktarına göre lineer olarak artmamaktadır. Bu nedenle, istenen kumaş özelliklerinin elde edilmesi için gerekenden fazla miktarda CHPTAC uygulanmaması gerektiği belirtilmiştir.

Hauser ve Stopek (2005), daha önce yapılan çalışmalarda yüksek renk verimi ve haslıkları elde edilen 3-kloro-2-hidroksipropil trimetilamonyum klorür maddesi ve C.I Reaktif Blue 225, Blue 264, Blue 265 boyarmaddeleri ile boyamalarda kullanılan kimyasal madde, su ve enerji miktarının azaltılması ve sürenin kısaltılması amacıyla çalışmışlardır. Katyonik pamuğun, işlemsiz pamuğa göre aynı reaktif boyarmaddelerle daha az tuz ve daha düşük sıcaklıkta boyanması ile yüksek tasarruflar sağlanmıştır. Ayrıca boyarmaddeden daha yüksek yararlanma ve aynı boyama koyuluğu için daha az boyarmadde kullanımı sağlanmıştır.

3-kloro-2-hidroksipropil trimetil amonyum klorür ile katyonikleştirilen pamuğun basılması sonucunda, fiksaj (buharlama) süresinin ve yıkama işlemlerinin azaltılmasında etkili olduğu tespit edilmiştir. Birçok reaktif ve direkt boyarmadde ile renk veriminde ve yaş haslıklarda artış görülmüştür. Katyonik pamuğun tüm pH değerlerinde sahip olduğu katyonik gruplar nedeniyle, asit boyarmaddeleri ile basılması nötr pH'da yapılabilmektedir. Böylelikle baskı patında pH ayarlayıcısı kullanımına ve yıkama sırasında nötralizasyona ihtiyaç duyulmamıştır. Bu teknik ile etkili yıkama işlemine gerek duyulmamaktadır ve daha çevre dostu baskı olarak tanımlanabilmektedir (Kanık ve Hauser, 2003, 2004).

Tabba ve Hauser (2000), pamuk yüzeyini 3-kloro-2-hidroksipropilamonyum klorür (CHTAC) ile artı yükleyerek modifiye etmişler, ardından pigment boya ile basmışlardır. Ön işlem gören %100 pamuklu kumaşlarda yıkama haslığında belirgin bir iyileşme görülmüştür.

Ön işlem öncesi ağartılan kumaşla kıyaslandığında, ağartma öncesi katyonik madde ile işlem gören kumaşlar daha iyi yıkama haslığı ve beyazlık değeri vermektedir. Tüm katyonik ön işlem gören numuneler baskı patının fiksajı adımı belgin oranda sararmıştır. Tüm bu sonuçlar katyonik maddeler ile ön işlemin yıkama haslıklarını geliştirmek ve pigment baskıda işlem hızını arttırmak için umut verici bir metot olduğunu göstermektedir. Ancak kumaş mukavemetini azaltma ve sararma sorunları mevcuttur.

Kanık ve Hauser (2002), katyonikleştirme maddesi olarak 2,3-epoksipropiltrimetilamonyumu uygulanmışlar ve değişik reaktif boyarmaddeler ile hem işlem gören hem de görmeyen kumaşları basmışlardır. Buharlama (fiksaj) süresi, renk verimi, kolorimetrik özellikler, haslık özellikleri, beyaz zeminin kirlenmesi ve penetrasyonu incelemiştirler. Pamuğun katyonikleştirilmesinin, buharlama süresinin ve yıkama işlemlerinin azaltılmasında, renk veriminin arttırılmasında etkili olduğu tespit edilmiştir. Ön işlem gören numuneler, işlemsizlere yakın veya çok az daha yüksek yıkama haslığı değerleri vermiştir. Genel olarak ön işlem, sürtme haslığı değerlerini düşürmüştür. Ancak aynı koyuluktaki işlemsiz numuneler ile karşılaştırılabilir sürtme haslığı değerleri elde edilmiştir. Bazı boyarmaddelerde ışık haslıkları 0,5-1 puan düşerken, kimi boyarmaddelerin haslığı etkilenmemiş veya artmıştır.

Hauser ve Kanık (2003), katyonikleştirme maddesi olarak 2,3-epoksipropiltrimetilamonyum klorürü kullanarak, altı değişik asit boyarmaddesi ile kumaşları basmışlardır. Katyonik madde konsantrasyonunun, buharlama süresinin ve boya konsantrasyonunun etkisini, renk verimi, haslık özellikleri ve beyaz zeminin kirlenmesini incelemiştirler. Katyonik pamuk üzerinde tüm pH'larda katyonik

yüklerin bulunması nedeniyle, asit boyarmaddeleri ile nötr pH'da basılabilmektedir. Bu durum baskı patından pH ayarlayıcısının çıkarılmasına ve yıkama sırasında nötralizasyonun yapılmamasına olanak sağlamaktadır. 10 dakika buharlama süresi yeterli bulunmuştur. Ayrıca bu metotla yoğun yıkamalara gerek olmamaktadır ve daha çevre dostu bir işlemdir. Başarılı sonuçlar alınması için boya seçimi kritik bir önem taşımaktadır. Düşük molekül ağırlığındaki monosülfonlanmış asit boyarmaddeleri ile iyi sonuçlar alınamamaktadır. Disülfonlanmış asit boyarmaddeleri ile iyi yıkama, sürtme haslıkları ve düşük zemin kirlenmesi elde edilmiştir. Kullanılan monosülfonlanmış 1:2 metal kompleks boyarmaddesi ile mükemmel baskı özellikleri elde edilmiştir. Boyarmaddenin sülfonat gruplarının ve molekül ağırlığının, katyonik pamuğun basılmasında önemli etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Kanık ve Hauser (2004), katyonikleştirme maddesi olarak 2,3-epoksipropiltrimetilamonyum klorürü soğuk emdirme-bekletme metodu ile uygulamışlar ve dört değişik direkt boyarmadde ile hem işlem gören hem de görmeyen kumaşları basmışlardır. Katyonik madde konsantrasyonunun, buharlama süresinin, boya konsantrasyonunun etkisi, renk verimi, kolorimetrik özellikler, haslık özellikleri, beyaz zeminin kirlenmesi ve penetrasyon incelenmiştir. Denemeler sonunda, direkt boyarmaddelerin iki büyük problemi olan düşük yaş haslıklar ve beyaz kısımların boyanması katyonikleştirme ile çözülebildiği ve yaş haslıkların reaktif boyarmaddelerden beklenildiği kadar artabildiği tespit edilmiştir. Yüksek ışık haslığı olan boyarmaddelerin seçimi ile ayrıca yüksek ışık haslığı olan baskılar yapmak da mümkün olmuştur. Sürtme haslıkları da işlem görmemiş pamuğun direkt ve reaktif ile olan baskısı ile kıyaslanabilir seviyededir. Direkt boyarmaddelerin yüksek substantivitesi nedeniyle,

reaktif ve asit boyarmaddelere göre daha az miktarda katyonik madde yeterli olmuştur. Reaktif baskıdan farklı olarak direkt baskı nötr pH'da yapılabilmektedir, bu da pattaki pH ayarlayıcından ve yıkama sırasında nötralizasyondan tasarruf sağlamaktadır. Basit bir yıkama prosedürü yüksek haslıklar için yeterli olmaktadır. Dolayısıyla çevre dostu bir üretim sağlanmaktadır. Bu araştırmanın sonunda katyoniklenmiş pamuğun direkt boyarmaddelerle basılmasının çok kolay, uygun fiyatlı ve yüksek yaş haslıkları sağlayan bir baskı yöntemi olduğu ortaya konmuştur.

Morris ve Hauser (2003), katyonikleştirme işleminin uygulanan bitim işlemine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan bu çalışma, ön işlemin uygulanan bitim işlemine, olumsuz özelliklerinin olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, ön işlem gören kumaşların buruşma özelliklerinin geliştirilmesi için alkali koşullar gerekmektedir.

Srikulkit ve Larpsuriyakul (2002), katyonik polimer olan metakrilolaminopropil-trimetilamonyum klorürün (MAPTAC) aşısı polimerizasyonu ile pamuğun tek banyoda ağartılmasına ve modifiye edilmesine çalışmışlar ve selüloz üzerindeki fiksaj miktarını ölçmüşlerdir. Çalışmalar sonucunda, hidrojen peroksidin modifiye maddesi varlığında ağartma performansının biraz azaldığını tespit etmişlerdir. Modifiye edilen ve ağartılan pamuğu daha sonra konvansiyonel reaktif boyarmaddeler ile tuz ilavesiz olarak boyamışlardır. Modifiye edilen pamuğun boya alımı ve renk veriminin, MAPTAC miktarının artan konsantrasyonu ile belirgin derecede arttığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarda, pamuk üzerinde oluşturulan katyonik grupların önemli bir rolü bulunmaktadır. Sonuçlar modifiye edilen pamuğun boyanma özelliklerinin, MAPTAC fiksajının verimine bağlı olduğunu göstermiştir.

Hashem ve arkadaşları (2003), selülozik kumaşların buruşma açısı geri dönüşüm performansını kalıcı iyonik bağlar ile sağlamak için metotlar geliştirmiştir. Bunlar, formaldehit açığa çıkmasını önleyen, selülozun klorasetik asit (veya başka reaktif bir anyon ile) ve katyoniklenmiş kitosan (veya başka bir polikasyon) ile işlemi içeren konvensiyonel bitim işlemleridir. Alternatif yöntemler, selülozun 3-kloro-2-hidroksipropiltrimetil amonyum klorür(HTAC) (veya başka katyonikleme maddesi) ve bir polianyonla veya kloroasetik asit ve 3-kloro-2-hidroksipropil trimetil amonyum klorürle işlemi içermektedir. Yüksek katyoniklenmiş kitosanla üretim için bir yöntemde sunulmuştur. Buruşma açısının geri dönüşümü ve kuvveti eklenen polielektrolit miktarı ile korelasyon göstermektedir. Buruşma açısının geri dönüşümü için, selüloza karşı iyonik karakter gösteren maddeler ile selüloz reaksiyona sokulmuştur. Selülozda iyonik bağlar oluşturmak için birçok yöntem mevcuttur. Katyoniklenmiş kitosan ile işleme sokulan karboksimetillenmiş pamuğun, buruşma açısının herhangi bir mukavemet kaybı olmadan arttığı tespit edilmiştir.

Hashem ve arkadaşları (2003), 3-kloro-2-hidroksipropil trimetil amonyum klorürle katyonikleştirme işleminin en büyük sorunu olan hidroliz ile ilgili olarak değişik işlem metotları (Pad-batch, emdirme, pad-steam, pad-cure) ve konsantrasyonlarıyla çalışmalar yapmışlardır. Katyonikleştirme reaksiyonunun verimini, kimyasal kinetikler ve değişik deneysel sonuçlar ile analiz etmişlerdir. HTAC ve alkali konsantrasyonunun, işlem banyosuna eklenen ilave maddelerin, sürenin, sıcaklığın, reaksiyon metodunun ve bu olayların sırası HTAC'ın yüzde fiksajı esas alınarak araştırılmıştır. Tüm bu çalışmalara ek olarak susuz ortamda çözümlerle reaksiyonlar gerçekleştirilmiştir. Sonuçta işlem

koşullarının reaksiyon verimine etkisinin çok belirgin olduğunu tespit etmişlerdir. %10'a yakın değerlerle çektirme yöntemi en verimsiz yöntem olarak bulunmuştur. Sırasıyla verim, pad-batch, pad-dry-steam, pad-dry-cure yöntemlerinde artmaktadır. Pad-dry-steam, pad-dry-cure işleminin yüksek verimi, curing sıcaklığına çıkmadan önce suyun uzaklaştırılmasına dayanmaktadır. Emdirme ve pad-batch yöntemlerinde düşük konsantrasyonlarda fiksajın daha yüksek olduğu, buna karşın artan konsantrasyonla fiksajın düştüğü tespit edilmiştir. Reaksiyon hız oranına bakıldığında, substratlar ile ön işlemin selülozla işlem hızında herhangi bir gelişme göstermediği görülmektedir. Aynı şekilde ilave kimyasallarda hızı bir miktar arttırmakta veya hiç arttırmamaktadır.

Hashem ve arkadaşları (2005), iyonik katyonikleme esasına dayanan, formaldehit içermeyen kolay bakım bitim işlemini denemişlerdir. Pamuklu kumaş, alkali ortamda monoklorasetik asit ile reaksiyonu sırasında gösterdiği anyonik karakteri açığa vurabilmesi için kısmen karboksimetillenmiştir. Reaktif katyonik maddelerle alkali ortamda işlem, ikinci bir adımda anyonik pamuğun çapraz bağlarını etkilemektedir. Reaktif katyonik malzeme olarak 3-klor-2-hidroksi propil trimetil amonyum klorür (Quat-188) kullanmışlardır. Bu çalışmada ayrıca, kısmi karboksimetillenmiş pamuklu kumaşın (PCMC) kuarternizasyon reaksiyonuna etki eden faktörler de incelenmiştir. Bu faktörler NaOH konsantrasyonu, reaksiyon süre ve sıcaklığı, katyonikleştirme maddesinin konsantrasyonu ve aynı zamanda flotte oranı ve işlem metodudur. Çalışmada, çektirme ve soğuk bekletme metotları uygulanmıştır. Kuarterlenmiş pamuğun çapraz bağlanma derecesi ile (azot ve karboksil içeriği olarak tanımlanan) kolay bakım özellikleri arasında korelasyonlar yapılmıştır. Sonuçlar, PCMC kumaşların katyonikleme için optimum

koşulların, Quat 188/sodyumhidroksit oranının ½ olarak kullanıldığı soğuk pad- batch yöntemi olduğunu ve azot içeriği olarak tanımlanan katyonikleme reaksiyonu boyutunun, PCMC karboksil içeriği arttıkça arttığını göstermektedir.

Hashem ve arkadaşları (2006), katyonikleştirme ve pamuğun ön terbiyesi için tek adımlı bir yöntem geliştirmiştir. Katyonikleştirme maddesi olarak 3-klor-2-hidroksipropiltrimetil amonyum kullanılmıştır. Ön terbiye için enzimatik ve oksidatif haşıl sökme, pişirme, hidrojen peroksitle ağartma veya kombine haşıl sökme ve pişirme veya kombine haşıl sökme, pişirme ve ağartma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu ön terbiye adımlarının her biri veya kombinasyonları katyonikleştirme yapılarak ve yapılmayarak, üç farklı işlem koşulunda gerçekleştirilmiştir. İşlem koşulları sırasıyla çektirme, soğuk emdirme-bekletme, emdirme-buharlama olarak uygulanmıştır. Emdirme-buharlama yöntemi, daha düşük fiksaj yüzdesi vermiştir. Sonuçlar emdirme-bekletme yönteminin çektirme yönteminden daha fazla fiksaj sağladığını göstermiştir. Katyonikleştirme maddesinin, ön terbiyede kullanılan maddeler ve enzimatik haşıl sökme ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. İşlem gören kumaşlar tuz ilavesiz olarak boyanabilmiş ve kumaşlar yüksek renk düzgünlüğü ve azot içeriği vermektedir.

Graça ve arkadaşları (2005), yaptıkları çalışmada aynı zamanda boyanabilirlik ve antimikrobiyel özellikleri geliştirebilen bazı özel amino bileşiklerini pamuklu kumaşa bağlamışlardır. Katyonik maddelerin ilave edilmesi boya alımını etkileyeceği için, işlem prototip boyama sisteminde online olarak izlenmiştir. Direkt boyarmaddeler ile tuz ilaveli ve tuz ilavesiz olarak değişik boyama koşulları incelenmiştir. Ön işlem maddesi olarak 3-kloro-2-hidroksipropilamonyum klorür (CHTAC), antimikrobiyel

madde olarak 1,4-diazabisiklo[2,2,2] oktan (MS) kullanılmıştır. CHTAC, pamuğun boyanabilirliğini belirgin şekilde arttırmış olmasına karşın işlem gören numunenin antimikrobiyel aktivitesi üzerine bir etkisi olmamıştır. MS, pamuklu tekstillerin antimikrobiyel özelliklerini arttırırken aynı zamanda direkt boyarmaddelerin çekimini arttırmıştır. MS-pamuk modifikasyonunda elde edilen sonuçlar ve işlemin uygulamasının oldukça kolay olması, gelecekte multi-fonksiyonel tekstil üretimi için uygun bir yöntem olduğunu düşündürmektedir.

Dialilaminin epoksi ve halohidroksi propil türevleri de kationikleştirme amacıyla kullanılmıştır. Bu maddelerle işlem gören pamuk, birçok direkt boyarmadde ile gelişmiş haslık özellikleri vermektedir (Toepfl, 1992).

Reaktif grup olarak monoklorortriazin içeren mono- ve bis-reaktif haloheteroçiklik bileşikler selülozun kationikleştirilmesinde kullanılmaktadır. Bunlar ile ön işlem boyarmadde alımını arttırmasına rağmen uygulamada ton değişiklikleri, liflerin içerisine az işleme ve ışık haslığı sınırlamaları gibi birçok zorlukla karşılaşmaktadır. Monoklorortriazin tipi monofonksiyonel kationik maddeler, differansiyel boyama efektinin elde edilmesi amacıyla pamuk ipliğine uygulanmıştır. Bu maddelerle işlem gören iplikler, asit ve direkt boyarmaddeler ile daha iyi boya alımı göstermişlerdir. Reaktif kationik madde ile modifiye edilen pamuğun hem asit hem de direkt boyarmaddeler ile stokiometrik etkileri araştırmıştır. Sonuçlar, kationik gruplar varlığında diffuse adsorbsiyonla alınan boya miktarının arttığını göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalar, mono- ve bis-reaktif kationik maddelerle işlem gören pamuklu kumaşların belirgin şekilde tuz ilavesiz ve nötral koşullarda yapılan boyamalardan sonra boya alımının ve fiksajının arttığını ortaya

çıkarmaktadır. Ayrıca işlemsiz numune ile kıyaslandığında artan haslık değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar ayrıca mono-reaktif maddeye göre bis-reaktif maddenin daha etkili olduğunu göstermiştir (Calipson ve Roberts, 1989, 1994).

Schmidt ve arkadaşları (2002), 2,4,6-triklor-1,3,5-triazin ile modifiye edilen pamuğu süper kritik karbondioksit boyamasına tabi tutmuşlardır. Pamuğun modifikasyonu, asetonda ve aynı zamanda suyun solvent olarak kullanıldığı yeni bir metotla gerçekleştirilmiş ve pamuğa fikse olan lif reaktif grupların miktarının modifikasyon için kullanılan madde konsantrasyonundan etkilendiği görülmüştür. Sonuçlar pamuğun hidroksi veya amino grubu içeren boyarmaddeler ile boyanabilirliğinin mümkün olduğunu göstermiştir. Pamuğun aseton yerine suda modifikasyonu ardından CI Disperse Yellow ile yapılan boyama sonrasında daha yüksek renk verimi değerleri elde edilmiştir ancak yıkama haslıkları düşmüştür. Sürtme ve ışık haslıkları suda ve asetonda modifiye edilen kumaşlarda aynıdır.

Xie ve arkadaşları (2006), pamuklu kumaşları multireaktif ve multikatyonik gruplar içeren 1,3,5-tri-azin türevi 2,4,6-tri[(2-hidroksi-3-trimetil-amonyum)-propil]-1,3,5-triazin klorür (Tri-HTAC) ile modifiye etmişlerdir. Modifiye edilen pamuk reaktif boyarmaddeler ile tuz ilavesiz olarak boyanabilmektedir. İşlem görmeyen selüloz ile karşılaştırıldığında, net-modifiye edilen pamuğun farklı boyama özellikleri olduğu görülmüştür. Renk verimi modifiye edilmemiş pamuğa göre daha yüksektir. Boyama sonrası modifiye edilmemiş pamuk ile kıyaslandığında, reflektans bölgesinde herhangi bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Modifiye edilen pamuk, işlem görmemiş göre daha iyi yıkama haslıkları vermektedir. Modifiye edilen pamukta, elektrolit ilave edilmemesine

karşın boya alımı, fiksaj ve renk verimi işlem görmemiş pamuktan daha yüksektir. İşlem görmemiş pamuk ile kıyaslandığında modifiye edilen pamukta yıkama ve yaş sürtme haslıkları daha yüksek elde edilmiştir.

Xie ve arkadaşları (2006), pamuklu kumaşı multireaktif ve multi fonksiyonel gruplar, 2,4,6,-tri[(2-hidroksi-3-trimetil-amonyum)propil]-1,3,5-triazin klorür (Tri-HTAC) içeren 1,3,5-triazin türevi ile kimyasal olarak modifiye etmişlerdir. Net-modifiye edilen pamuğun morfolojik özelliklerini differential scanning kalorimetri, X-ray diffraction ve SEM ile incelemiştirler. Sonuçlar, net-modifiye edilen selülozun kristalinitesinin ve tercih edilen oryantasyonunun azaldığını göstermektedir. Net-modifiye edilen pamuğun kopma mukavemeti düşmekte ve buruşma açısı artmaktadır. Net-modifiye pamuğun termal stabilitesi ise çok az artmaktadır. Bu da, TRi-HTAC'ın liflerle kovalent bağ oluşturduğunu kanıtlamaktadır. SEM görüntüleri, net-modifiye edilen ve modifiye edilmeyen pamuğun yüzeylerinde belirgin bir fark olduğunu göstermektedir. SEM fotoğraflarında modifikasyon sırasında pamuğun şiştiği görülmüştür. Ayrıca, net-modifiye pamuğun azot içeriği de artmaktadır.

Youssef (2000), mono- ve bis-reaktif katyonik maddeler kullanarak pamuğa ön işlem uygulamış ve nötr koşullarda tuz ilavesiz olarak boyamalar gerçekleştirmiştir. İşlemsiz numune ile kıyaslandığında, yüksek derecede çekim, fiksaj ve gelişmiş yaş haslıklar elde edilmiştir. Sonuçlar ayrıca, bis-reaktif maddelerle ön işlem gören pamuklu kumaşlarla, mono-reaktiflere göre daha yüksek çekim ve fiksaj değerleri elde edildiğini göstermiştir. Kullanılan maddeler, monoklortriazin mono-reaktif ve bisklortriazin bis-reaktiftir. Bis-reaktif katyonik maddeler ile ön işlem

gören kumaşların, yüksek molekül ağırlığına sahip direkt boyarmaddeler ile boyamalarında ışık haslığının, 1-2 not düştüğü tespit edilmiştir.

Yao ve Lewis (2000), trifonksiyonel reaktif bir çapraz bağlayıcı, 2,4,6-tri{*p*-2'-sülfatoetil}sülfonil]fenilamino}-1,3,5triazin (Tri-SES), sentezlemiş ve hidrolize CI Reactive boyarmaddesi ile boyamışlardır. İşlemsiz numuneler hidrolize Remazol Black B (HBB) ile boyandığında, kovalent bağ oluşmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın, aynı anda trifonksiyonel reaktif katyonik madde (Tri-SES) ve hidroksietil sülfon boyarmaddesi (HBB) soğuk pad-batch metoduna göre pamukla işleme tabi tutulduğunda kovalent fiksaj elde edilmiştir. Tri-SES/HBB/selüloz sisteminin boya fiksaj verimi, sodyum hidroksit kullanıldığında %97'ye kadar çıkmıştır. Boya fiksajının, alkali tipi ve konsantrasyonundan, çapraz bağlayıcı maddenin konsantrasyonundan, işlem süresinden ve metotlarından etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Reaktif grup olarak azetidinyum katyonları içeren poliamid-epiklorhidrin reçinesi (Hercosett 125), pamuğun tuz ilavesiz ve nötr koşullarda boyanması amacıyla uygulanmıştır. Seçilen oldukça reaktif boyarmaddeler, iyi renk verimi ve fiksaj vermektedir. Ancak ön işlem gören pamuk düşük reaktiflikte boya ile boyandığında düşük fiksaj değerleri elde edilmiştir. Pamukta daha fazla nükleofil gruplar oluşturulduğunda, hem yüksek hem de düşük reaktiflikteki boyarmaddelerle daha iyi fiksajın sağlanacağı düşünülmektedir (Burkinshaw ve arkadaşları, 1989, 1990).

Katyonik madde olarak epiklorhidrin yerine poli-epiklorhidrin türevleri de kullanılabilir. Poli-epiklorhidrin dimetilamin türevi pamuğa alkali koşullarda çektirme yöntemi ile uygulanmıştır. Pamuğun bu

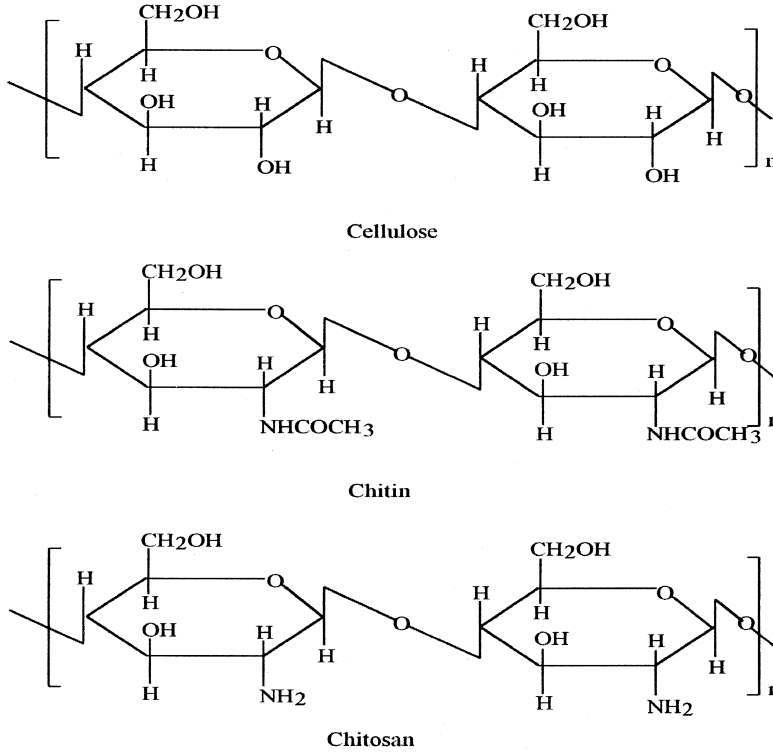
maddeyle ön işlemleri sadece ihtiyaç duyulan tuz miktarını azaltırken ayrıca çekim verimini ve ter haslığını arttırmaktadır (Wu ve Chen, 1992).

Üç ticari fiksator, Matexil FC-PN (fenol-formaldehit amonyum klorür kondensatı), Matexil FC-ER (polidialildimetil amonyum klorür) ve Solfix E ön işlem maddesi olarak pamuğun modifikasyonunda kullanılmıştır. Ön işlemin, elektrolit ilavesiz olarak yapıldığında boyamaların renk verimini arttırdığı tespit edilmiştir. Buna rağmen, elektrolit kullanıldığında ön işlem gören numunelerin genel olarak standart boyamalara göre daha düşük renk verimi gösterdiği tespit edilmiştir. Ön işlemde yıkama haslıkları etkilenmezken, ışık haslıkları bir miktar düşmüştür. Değişik ön işlem maddelerinin, pamuk/poliamid boyamasında etkilerinin incelenmesi için de çalışmalar yapılmıştır. Ön işlem görmeyen numune ile kıyaslandığında boya alımında belirgin artışlar görülmüştür. Matexil FC-ER kullanılarak yapılan ön işlem en iyi sonuçları vermiştir. Alkil dialilaminin, epiklorhidrinle homopolimer veya kopolimerlerinin anyonik boyarmaddelerin tekstil liflerinde yaş haslıkları geliştirdiği belirtilmiştir. Matexil FC-ER ve Fixogene CXF (dimetilamin ve epiklorhidrin kopolimeri) ile ön işlem gören selülozik liflere uygulanan katyonik ard işlem, asit ve reaktif boyamaların ışık ve yıkama haslığını yükseltmektedir. Sintan (sentetik tanen maddesi) ile ard işlem sonrasında tekrar yapılan bir işlem, kullanılan katyonik fikse maddelerinin etkinliğini arttırmakta, kullanılan üç ticari direkt boyanın yıkama haslığını geliştirmektedir. Buna karşın, kullanılan sintanın sadece boyarmadde ve katyonik fikse maddesine özel olması söz konusudur. Ayrıca elde edilen yıkama haslığı değerlerinin, katyonik fikse maddelerinin alkali ortamda uygulandığında belirgin şekilde iyi olduğu tespit edilmiştir (Blackburn ve arkadaşları, 2001).

Katyonik akrilik polimerine (polimer pL) dayanan yeni bir lif modifikasyon tekniği geliştirilmiştir. Bu polimer ile pamuğun modifikasyonu sonucu n6tr veya asidik koşullarda bile reaktif boyarmaddelerin hem susbtantivite hem de reaktifliği artmıştır (Cai ve arkadaşları, 1999).

Poli(vinilaminklor6r) de pamuğun reaktif boyarmaddeler ile tuz ilavesiz boyanması amacıyla modifikasyonunda 6n işlem maddesi olarak araştırılmıştır. Y6ksek miktarda tuz ilavesi ile ger6ekleştirilen konvansiyonel boyamaya g6re boya fiksajı olduk6a y6ksek olarak bulunmuştur. 6n işlem g6ren numuneler m6kemmел yıkama ve s6rtme haslıkları vermektedir (Sharif ve arkadaşları, 20007).

Kitosan katyonikleştirme amacıyla kullanılan polimerlerden biridir. Kitin poli-[β -(1,4)-2-asetamido-2-deoksi- β -D-glukopiranoz] yapısında, sel6lozdan sonra d6nyada en yaygın olarak bulunan ikinci biyopolimerdir. Yenge6, karides vb. gibi kabuklu deniz hayvanlarının ana bileşeni olup, b6ceklerin iskeletinde ve mantarların h6cre duvarlarının yapısında da bulunan Kitinin deasetillenmesi sonucu elde edilen t6revine 'kitosan' adı verilmektedir. Kitosan, kimyasal olarak 2-amino-2-deoksi- β -glukopiranoz yapısındadır. Kitosan yapı olarak sel6loza benzemektedir. Sel6lozdan tek farkı 2. karbon atomuna hidroksil gruplarının yerine amino gruplarının bağlanmasıdır.



Şekil 3.4 Selüloz, kitin ve kitosan

Kitosan, organik asitler ve seyreltik mineral asitlerde suda çözülebilmektedir. Asidik ortamda NH_2 grubu NH_3^+ ya protonlaşmakta ve ortamdaki anyonik gruplarla elektrostatik etkileşime girmektedir.

Rippon (1984), Kitosan'ı olgunlaşmamış, ölü ve olgun pamuk liflerini aynı koyulukta boyayabilmek için bir ön işlem maddesi olarak incelemiştir. Bu ön işlemin alımı artırdığını bulmuştur. Bunun yanı sıra, reaktif boyamada tuz miktarının azaltılması ve pamuğun asit boyarmaddelerle boyanabilmesi gibi konularda iyi sonuçlar alınmıştır.

Katyonik reaktifler, eter bağları vasıtasıyla pamuğun hidroksil grupları ile kovalent bağlar oluşturabilmektedir. Katyonik amino gruplar içeren mono- ve di-reaktif monoklortriazin yapılar gibi reaktif gruplar içeren yüksek molekül ağırlığında bileşikler olabilmektedir.

Bu kimyasallar genellikle işlem görmüş boyalı pamuğun ışık haslıklarına olumsuz etkiye sahiptir. Bu etkinin katyonik reaktiflerin molekül ağırlıklarınının büyük olması nedeni ile liflerin içine işlememesi, pamuğun sadece ring katyoniklenmesine bu da ring boyamaya neden olmaktadır.

Katyonik reaktiflerin cholin klorür ve 2,3-epoksipropiltrimetilamonyum klorür gibi diğer tipleri düşük molekül ağırlığına sahiptirler. Cholin klorür pamuk ile sadece köprü bağ yapıcı maddelerin varlığında reaksiyona girebilmektedir (Özdoğan, 2003).

Gülümser (1994), doktora tezinde pamuk liflerini çeşitli kimyasal maddelerle ve yöntemlerle katyonikleştirme çalışmalarını sunmuştur. Tezde, p-toluen sülfoklorür'ü çektirme metoduyla, cholin klorür ile çeşitli köprü bağ yapıcı maddeleri emdirme-kurutma-kondenzasyon metoduyla, trietanolaminin HCl ile reaksiyonu sonucu oluşan aminhidroklorür ile çeşitli köprü bağ yapıcı maddeleri yine emdirme-kurutma-kondenzasyon metoduyla, etilen diamin, trietilen tetramin, etanol amin ve trietanolaminin monomer olarak kullanıldığı plazma yöntemi kullanılmıştır.

Ön işlem gören kumaşlar reaktif ve direkt boyarmaddelerle boyanmış ve K/S değerleri, buruşmazlık dereceleri ve sürtme, ışık ve yıkama haslıklarına bakılmıştır.

p-toluen sülfoklorür'ün suda çözünürlüğünün olmayışı, piridinde çözülüp çalışılmasının dezavantajı nedeniyle az miktarda piridinde çözülüp, daha sonra suyun ilave edilmesi ile çalışma sonrası ise katyonikleşme sağlanamamıştır.

Dört farklı köprü bağ yapıcı madde ile birlikte Cholin Klorür'ün kullanıldığı denemelerde çeşitli konsantrasyonlarda kullanımın

katyonikleştirmeye etkisi incelenmiştir. İşlem görmüş ve görmemiş kumaş aynı banyoda boyanarak farklı boyanma özellikleri araştırılmıştır.

Aminhidroklorür ile dört farklı köprü bağ yapıcı madde yine emdirme-kurutma-kondenzasyon metoduyla uygulanmıştır. Hem konsantrasyon değişimi, hem de pH etkisini incelemek için çeşitli denemeler yapılmıştır. En belirgin katyonikleştirme etkileri direkt boyarmaddelerle alınmıştır.

Plazma yöntemiyle aşılama monomer olarak etilen diamin, trietilen tetramin, etanol amin ve trietanolaminin kullanıldığı denemelerde olumlu sonuçlar alınamamıştır.

Özdoğan (2003), çalışmalarında iki farklı kimyasal madde ve plazma yöntemi denemiştir. Birincisi bir kuartir amonyum bileşiği olan cholin klorürdür. Bu madde selüloza doğrudan olarak bağlanamadığı için, bir köprü bağ oluşturucu madde kullanmak gerekmektedir. Bu amaçla buruşmazlık maddeleri kullanılmıştır. Buruşmazlık maddelerinin en büyük sakıncaları kumaşların kopma mukavemetlerini düşürmeleri ve formaldehit açığa çıkarmalarıdır. Formaldehit eko-tekstil açısından, belli sınır değerlerin altında olması istenen sakıncalı ürünlerdendir. Bu nedenle yapılan çalışmada buruşmazlık maddesi olarak ya hiç formaldehit içermeyen, ya da az içeren ürünler tercih edilmiştir. Daha sonra bu köprü bağ yapıcı maddeler ve cholin klorürle birlikte selülozik kumaşlar katyonikleştirme işlemine tabi tutulmuşlardır.

Bu işlem ile kumaş hem katyonikleştirilmekte, hem de buruşmazlık özelliklerinde de artış kaydedilmektedir. Kondenzasyon sıcaklığının düşürülmesiyle buruşmazlık derecelerinde de düşüş görülmele birlikte, kumaş kolay bakım özellikleri kazanmaktadır.

İkinci tip katyonikleştirme maddesi olan N-(3-klor-2-hidroksipropil)-N.N.N-trimetilamonyumklorür emdirme- bekletme işlemi sonucu hem reaktif boyarmaddelerle hem de direkt boyarmaddelerle, tatmin edici boyamalar elde edilmiştir. Elde edilen renk koyuluğu cholin klorür ile elde edilenden hem çok daha fazladır, hem de özellikle ışık haslıklarına olumsuz etkileri söz konusu değildir.

Çalışmada pamuk dışında farklı özellikteki rejenere selüloz liflerinin kullanılması bir yenilik olarak sunulmaktadır. Viskon, modal ve lyocell kumaşlarda oldukça yüksek renk verimleri elde edilmiştir. Katyonikleştirme işleminden anyonik boya ile daha iyi bir alım beklenirken, işlemin endüstriye uygun olması da diğer önemli husus olmuştur.

Plazma işlemi liflerin anyonik boyarmaddeleri alabilmesini arttırmıştır. Bu da, plazma işlemi görmüş kumaşların yüzeyine amin gruplarının bağlandığını göstermektedir. Plazma işlemi görmüş kumaşların yüzey morfolojisi Scanning Elektron Mikroskobu (SEM) ile incelenmiş, bu işlemlerin lif yüzeylerinde belirgin değişiklikler yarattığı görülmüştür.

Kanan ve arkadaşları (2006), pamuğun modifikasyonu için katyonik ard işlem maddesi olan Cibafix WFF'i (poliamino klorohidrin kuarternar amonyum bileşiği) kullanmışlardır. Cibafix WFF, pamuğa çektirme yöntemiyle uygulanmıştır. İşlem görmüş pamuk reaktif boyarmaddelerle tuz ve soda kullanmaksızın boyanabilmiştir. Katyonikleştirme maddesi ve alkali konsantrasyonu, katyonikleştirme sıcaklığı gibi işlem koşullarının renk kuvvetine (K/S) ve toplam boya verim yüzdesine (%T) etkisini incelemişlerdir. Optimize edilen işlem koşulları ile pamuğun normal reaktif boyamasına göre daha iyi K/S ve %T değerleri verdiği tespit edilmiştir. Katyonikleştirme ile elde edilen K/S

değerleri açık tonlarda, koyu tonlara göre daha belirgindir. İşlem gören pamuğun yıkama ve sürtme haslıkları normal boyamaya eşit değerler verirken, bazı boyarmaddelerde ışık haslıkları önemsiz düşüş göstermiştir. Katyonikleştirilmiş pamuğun çevre kirliliği açısından önemli avantajlar gösterdiği ve işlemsiz pamukla aynı kumaş kalitesini verdiği bulunmuştur.

Zhang ve arkadaşları (2005), ön işlem maddesi olarak poli(vinil amin klorür) kullanmış ve pamuğun reaktif boyarmaddeler ile tuz ilavesiz boyanmasında, değişik ön işlem koşullarının etkilerini araştırmışlardır. PVAmHCL'nin primer amino grupları da içeren nükleofil grupları, pamuğun reaktif boyarmaddeler ile tuz ilavesiz boyanmasını sağlamaktadır. pH arttıkça NH_3+Cl^- gruplarının oranı azalmakta, NH_2 grupları artmaktadır. Yüksek molekül ağırlığı nedeni ile nötr koşullarda PVAmHCl pamuğa karşı yüksek substantiviteye sahiptir. Ma ve arkadaşları, PVAmHCl'i sentezlemiş ve numunelere emdirme-bekletme yöntemi ile uygulamışlardır. pH 7'de 5 g/l PVAmHCL ile ön işlem ardından yapılan tuz ilavesiz boyamalarda birçok reaktif boyarmadde ile konvansiyonel tuz ilaveli boyamaya göre reaktivite ve fiksaj da artış görülmüştür. Yapılan boyamalar sonucunda, reaktif boyanın lifin merkezine kadar işlediği ve boyamaların düzgün olduğu tespit etmişlerdir. Ön işlem sonrası elde edilen yıkama ve sürtme haslıkları çok iyidir.

Shin ve arkadaşları (1998), pamuklu kumaşları bir metakrilol bileşiğini UV ışınması ile kuarterner gruplar, oluşturarak modifiye etmişlerdir. Kazandırılan kuarter grupları nedeniyle, modifiye kumaş anyonik boyalara karşı artan bir boyanabilirlik göstermiştir. Metakriloloksietiltrimetilamonyum klorür emdirilen numuneler, değişik koşullarda UV ışık kaynağında işleme tabi tutulmuş ve zeta potansiyeli ölçülmüştür. Işımanın artan enerjisi ile boyamaların renk verimleri

artarken, zeta potansiyeli de pozitif olarak artmıştır. Sonuçlar, UV modifikasyonu yoluyla selülozik liflerin boyanabilirliğinin kontrol edilebileceğini, böylece desenli foto modifikasyona tabi tutulan kumaşın çektirme yöntemine göre boyanmasıyla desenli boya etkilerinin elde edilebileceğini göstermiştir.

Chen ve Zhao (2004), poliepioklorhidrin-dimetilamin (Pech-amin) bileşiği ile işlem gören pamuğun dijital ink-jet baskı performansını araştırmışlardır. Boyarmadde olarak reaktif cyan, magentai yellow ve black kullanmışlardır. PECH-aminin sentezinin ilk adımında, halka açılma mekanizması ile epiklorhidrinin polimerizasyonu gerçekleştirilmiştir. Daha sonra amin türevi eldesi için dimetil amin PECH bileşiğine yavaşça ilave edilmiş ve reaksiyona sokulmuştur. 4 g/l PECH-amin ve NaOH kumaşa çektirme yöntemiyle aplike edilmiştir. İşlemsiz numune ile kıyaslandığında, katyonik modifiye pamuğun digital ink-jet baskıda renk verimi daha yüksektir. Katyonik modifikasyonla elde edilen renk verimi artışı, alkali, üre ve kıvamlaştırıcı kullanıldığında elde edilen etkiden daha yüksektir. Bunun nedeni, katyonik pamukta oluşan pozitif yüklü grupların boya alımını ve boya fiksajını arttırmasıdır. PECH-amin ile işlem sürtme haslığını düşürürken, yıkama haslığını yükseltmektedir. PECH-aminin yüksek molekül ağırlığı nedeni ile liflerinin içine girmesi engellenmekte ve modifikasyon esas olarak pamuk liflerinin yüzeyinde meydana gelmektedir. Bu da sürtme haslığında düşmeye neden olmaktadır. Işık haslıklarındaki düşmenin nedeninin boyarmaddenin katyonik kumaşın yüzeyinde artan agregasyonundan kaynaklanabildiği düşünülmektedir. PECH-amin pamuğun boyanabilirliğini sadece direkt boyalarla değil reaktif boyalarda da arttırmaktadır.

Wei ve arkadaşları (2005), pamuğun modifikasyonu için, nişasta ve Glytac A kullanarak hazırlanan ön işlem maddesini kullanmışlardır. Büyük molekül yapısı nedeniyle katyonik nişasta, nötr koşullarda yüksek hidrojen köprüleri ile birlikte, iyonik ve Van der Waals kuvvetleri ile pamuğa yüksek substantivite göstermektedir. Katyonik nişasta ile işlem gören pamuklu kumaşlar, kontinü boyama metoduna göre boyanmış ve ön işlem koşullarının pamuğun boyanabilirliği üzerine etkilerini incelenmiştir. Katyonik pamuk, tuz ilavesi olmadan düzgün boyanmış ve işlemsiz pamuk ile kıyaslandığında daha yüksek boya fiksajı gerçekleşmiştir. Yüksek sübstütüsyon derecesine sahip nişasta ile daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. %0.5-1 arasında katyonik nişasta konsantrasyonunu optimal değer olarak bulmuşlardır. Ön işlem gören numunelerde iyi yıkama ve sürtme haslıkları tespit edilmiştir.

El-Shishtawy ve Nassar (2004), reaktif katyonik maddeler, fenilmonoklorotriazin ve epoksipropil, kullanarak (tek başına veya birlikte) pamuğun ön işlemini pad-dry yöntemi ile gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen veriler, tek bir katyonik madde kullanımı yerine uygun miktardaki karışımın katyonikleştirme için daha etkili olduğunu göstermiştir. CI Acid Red 1 boyarmaddesi kullanılarak, katyoniklenmiş pamuğun boyanabilirliği ve atık boya banyosu spektrofotometrik olarak incelenerek tespit edilmiştir. Boyanabilirlik, kullanılan katyonik maddenin konsantrasyonuna ve uygun karışıma bağlıdır. Bu iki kimyasal ile boyanma mekanizmasının incelenmesi dışında, bu çalışmada CI Acid Red 1 ile katyoniklenmiş pamuğun boyanmasının kinetik ve termodinamik önemi belirlenmiştir. Sorbsiyon izotermi incelendiğinde, katyonik pamuğun CI Acid Red 1 boyarmaddesi ile yapılan boyamalarının Langmuir isoterm modeline uygun olduğu görülmektedir.

Blackburn ve Burkinshaw (2002), nükleofil grupları olan polimer ile işlem gören pamuğun tuz ve alkali kullanmadan reaktif boyama özelliklerini incelemişlerdir. Standart reaktif boyama işlemi ile kıyaslandığında, süre belirgin şekilde azalmakta ve kullanılan su hacmi yarıya inmektedir. Pamuğun konvansiyonel yöntemle reaktif boyarmaddelerle elde edilen mükemmel yıkama haslıklarını, yeni metotla elde etmenin de mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Kullanılan ön işlem maddesinin, geliştirilen bir polimer olduğu ve özel detaylarının verilemeyeceğini belirtilmiştir. Ön işlem ardından yapılan boyamalar, işlemsiz numunelere göre çok küçük ton farklılıkları göstermektedir.

El-Shishtawy ve Nassar (2002), ticari bir fiksator olan Solfix E'yi katyonikleştirme maddesi olarak kullanarak, pamuklu kumaşlarda pigment boyaların ve anyonik boyarmaddelerin basılabilirliğini arttırmışlardır. Basılabilirliğin artmasının nedeni, katyonik pamuk ve anyonik boyarmadde veya pigment boya ile baskı patı arasında iyonik bağların oluşmasıdır. Pamuklu kumaşları basmak üzere pigment boya, asit ve direkt boyarmaddeler ile değişik baskı patı formülleri kullanmışlardır. Sentetik kıvamlaştırıcı içeren baskı patları veya pigment emülsiyon patları pigment boyalarda iyi sonuç vermiştir. Kıvamlaştırıcı olarak Meypro-gum içeren patlar, anyonik boyarmaddelerle iyi sonuçlar vermiştir. Katyonik pamuklara yapılan baskılar genel olarak işlemsizlere göre daha iyi haslık değerleri vermiştir. Tekrarlayan yıkamalardan sonra, katyonik pamuklar ile yapılan baskıların renk değişiminin işlemsiz kumaşla yapılan baskılara göre daha az olduğu tespit edilmiştir.

Burkinshaw ve Gotsopoulos (1999), esas olarak direkt boyaların ard işlemi için geliştirilen, 3 katyonik fikse maddesi olan Matexil FC-PN(ICI), Matexil FC-ER(ICI) ve Solfix E (Ciba)'yi pamuğun

modifikasyonu için ön işlem maddesi olarak kullanmışlardır. Ön işlem gören pamuk, dört farklı direkt boya ile boyanmıştır. Daha sonra, ön işlemin renk kuvvetine, yıkama ve ışık haslığına etkileri araştırılmıştır. Boyanan kumaşlar, ayrıca aynı maddelerle ard işleme tabi tutulmuş ve bunların yıkama haslıkları, standart koşullarda boyanan ve ard işlem gören kumaşlarla karşılaştırılmıştır. Boyama işlemi elektrolit kullanmadan gerçekleştirildiğinde, ön işlem gören kumaşların renk kuvvetlerinin arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, elektrolit kullanıldığında, ön işlem gören kumaşlar görmeyenlere göre daha az renk kuvveti göstermektedir. Ön işlemden, yıkama haslıklarının etkilenmediği, buna karşın ışık haslıklarının düştüğü tespit edilmiştir. Sonuçlar, pamuğun esas olarak direkt boyarmaddelerin ard işlemi için geliştirilen, katyonik boya fikse maddeleri ile modifikasyonunun genellikle renk kuvvetini arttırdığını göstermektedir. Matexil FC-PN ve Solfix E, ön işlem maddesi olarak birbirine benzer davranışlar göstermektedir ve bu maddelerin uygulama miktarları arttıkça renk kuvveti değerleri artmaktadır. Bununla birlikte, Solfix E daha fazla etkilidir. Matexil FC-ER' nin etki seviyesi bu iki maddenin arasındadır. Ön işlem gören kumaşların renk kuvvetleri, birkaç istisna dışında elektrolit varlığında standart boyamaya göre daha düşüktür.

Rong ve Feng (2006), asit boyarmaddeleri ile katyonik pamuğun boyanma özelliklerini incelemişler ve karşılaştırma amacıyla aynı boyarmaddelerle poliamid ve işlem görmeyen kumaşları da boyamışlardır. Pamuğun modifikasyonu amacıyla, katyonik bir madde olan poliepioklorhidrin-dimetilamin'i (PECH-amin) kullanmışlardır. Katyonik modifikasyon sonucu oluşan artı yüklü gruplar sayesinde, renk veriminde belirgin artışlar tespit edilmiştir. Ayrıca, tüm denemelerde katyonik pamuk ile daha koyu renk tonları elde edilmiştir. Ancak poliamid ile

kıyaslandığında, katyonik pamuğun haslık değerlerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. PECH-amin, boya moleküllerinin lif içerisine penetrasyonunu engelleyerek, yüzeysel boyamaya neden olduğu belirtilmiştir.

Erdas ve arkadaşları (2003), sulu çözeltide katyonik maddelerle işlem için yeni bir metot geliştirmişlerdir. Geliştirilen teknik, bilinen miktardaki anyonik boyarmadde ile (Congo Red), ön işlem maddesinin titrasyonuna dayanmaktadır. Katyonik madde olarak dimetildiamonyum klorür esasına dayanan Matexil FC-ER ve NB1 olarak bilinen bir katyonik ön işlem maddesini kullanmışlardır. pH ve elektrolit konsantrasyonundaki değişimleri incelemişlerdir. Analitik teknik kullanıldığında, kalibrasyon grafiği oluşturulurken pratikte katyonik maddenin emdirmesi için benzer pH'ın kullanılması önem taşımaktadır.

Jang ve arkadaşları (2001), yaptıkları çalışmada UV ışınması ile katyonik monomerler kullanarak pamuklu kumaşı foto ışımaya tabi tutmuşlardır. Katyonik pamuğun boyanabilirliği, tuz kullanılmadan üç boyarmadde sınıfı (direkt, reaktif, sülfür) ile belirgin şekilde artmıştır. Bu artışın nedeni, boyarmadde ve katyonik pamuk arasında oluşan iyonik çekimin artmasıdır. Optimum boyama pH'ı 4-7 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak, katyonikleştirilmiş pamuk ile direkt boyarmaddelerle işlemsiz numunelerde tuz varlığında yapılan boyamalardan daha yüksek renk verimi elde edilmiştir. Katyonik pamukla boyanan kumaşların renk haslıkları incelendiğinde, işlemsiz numunelerle benzer veya daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, buruşmaz pamuklu kumaşlarda da katyonikleştirme sonrası, tuz kullanılmadan, boyanabilirliğin geliştiği tespit edilmiştir.

Collins ve arkadaşları (2001), katyonik maddeyle işleme tabi tutulmuş selüloz esaslı kumaşların, ön metalize edilmiş asit boyarmaddesi ile boyanması ve opsiyonel olarak boyanmış kumaşın katyonik polimer ile ard işleme tabi tutulmasını içeren bir yöntem konusunda patent almışlardır. Katyonik madde, polikuartener amin bileşiği, poli(DADMAC) veya polivinilpridindir. Bu metotla, “Jarofast” prosesi kullanılarak boyanan kumaşlara benzer bir görünümle “yıkanmış” efekti elde edilmektedir. Ancak bu yöntemde daha geniş bir renk yelpazesi ve daha geniş bir malzeme boyanma alternatifi vardır. Lyocell, Tensel ve poliamid ile olan karışımlarında kolay uygulama, yüksek yıkama ve ışık haslıkları eldesi mümkün olmaktadır. Katyonik ön işlem maddeleri olarak, dialildimetilamonyum klorürün polimerleri, ticari ismi Matexil FC-ER olan DADMAC (dialydimetilamonyum klorür), 4-vinilpridin gibi dimetilenaminin vinilpridinin kuarter (ko) polimerleri, dimetilaminin kopolimerleri, Fixogene CXF ticari ismiyle sunulan epi-klorhidrin bileşiği, dialydimetilamonyum ve dialy1-N-2-hidroksi-3kloro-propilamin(veya protonlanmış amonyum türevi) ve dialilmetilamin tekrar birimleri içeren kopolimerler (veya protonlanmış amonyum türevi) ve dialy1-N-2-hidroksil-3-kloropropilamonyum kullanılabilir. Bu çalışmada uygulanan ön işlem metodu ile iyi bir boyama, iyi yıkama ve ışık haslıkları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Jarofast yöntemi kadar iyidir ve sadece pamuk değil, daha önce boyanmalarında çeşitli problemlerle karşılaşılan rayon ve lyocell liflerinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Burkinshaw ve arkadaşları (2000), Am₁₆decanamide₈'den sentezlenen dendrimeri kullanarak reaktif boyarmaddeler ile elektrolit ve alkali kullanmaksızın boyamalar gerçekleştirmiştir. Ön işlem gören ve görmeyen numuneleri aynı banyoda boyanmıştır. Değişik pH'larda yapılan

işlem sonucunda, düşük pH'larda dendrimerin, primer ve tersiyer amin grupları protonlanmaktadır ve bu nedenle düşük pH'larda elde edilen renk verimi daha yüksektir. Dendrimer ile işlem gören pamukların renk kuvvetleri tuz ve alkali olmamasına karşın artmıştır. Dendrimer ile ön işlem sayesinde, elektrolit ve alkaliden tasarruf edilebilmekte ve fikse olmayan reaktif boyanın yeniden kullanımına olanak sağlanabilmektedir. Dendrimerle işlem ardından boyama, diferansiyel boyama için olanak sağlamaktadır. Çalışmalar sırasında haslık değerlendirmeleri yapılmamıştır.

Wu ve Kuga (2006), selülozu periodate oksidasyonu-polialilamin ile değişik işlem koşullarında katyonikleştirmeyi başarmışlardır. Selülozun katyonikleştirme derecesi, kullanılan polialilaminin moleküler ağırlığına ve reaksiyon karışımının pH'ına bağlıdır. Bu faktörlerin etkileri, selülozun gözenekli yapısı ve polialilaminin çözeltideki davranışıyla açıklanabilmektedir. Yüksek katyonikleştirme derecesi elde edebilmek için, mümkün olan en yüksek pH'da, yüksek konsantrasyonda düşük moleküler ağırlıkta polialilamin kullanmak gerektiği tespit edilmiştir.

Gorensek ve arkadaşları (2001), değişik koşullarda %65'lik çinko klorür ile ön işlem gören ve jet boyama prosesiyle boyanan pamuklu kumaşların, boyanma özelliklerini incelemişlerdir. %65'lik $ZnCl_2$ ile emdirilen kumaşlarda, en iyi fikse değerleri 30 dk. 70°C'de ultrason ile muamele sonucu elde edilmiştir ve işlemsiz numunelere göre boya fiksajı %7 daha fazladır. Tüm boyalı kumaşların yaş haslıkları mükemmel olarak bulunmuştur. En fazla kumaş çekmesi 30 dk. 70°C'de ultrason ile muamele sonucu elde edilmiştir. Ultrason ile işlem liflere esneklik kazandırmıştır. Bu da, (latent stress) değerinin ultrason ile işlem gören kumaşta düşük

olmasına ve daha az çekmesine neden olmaktadır. Ön işlem sonrası kopma mukavemeti ve esneme, atkı ve çözgü yönünde artmaktadır.

Eom ve arkadaşları (2001), pamuğun doğal boyalar ile boyanabilme özelliklerini geliştirebilmek amacıyla birçok katyonik madde ile ön işleme tabi tutmuşlardır. K/S değerleri değerlendirildiğinde, kızılağaç ve kırmızı böcek ile boyanan kumaşlarda işlemsizlere göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Hodan çiçeği ile boyanan numunelerde K/S değeri işlemsiz numunelere göre daha yüksek olsa da düzgün boyama elde edilememiştir. Sırma ve amur cork ile ön işlem ardından yapılan boyamalarda K/S değerinde artış tespit edilmemiştir. Ayrıca, NaOH konsantrasyonunun belirli bir seviyenin üzerinde arttığında, NaOH'in katyonikleştirme maddesinin hidrolizine neden olduğu ve boyanan ürünlerin K/S değerleri düştüğü belirlenmiştir. NaOH'in her boya için ayrı ayrı optimum konsantrasyonu tespit edilmiştir.

Burkinshaw ve Gotsopoulos (1996), direkt boyarmaddelerin selüloz boyamasında yıkama haslıklarını geliştirmek için fikse maddesi olarak geliştirilen üç ticari katyonik maddeyi ön işlem maddesi olarak denemişlerdir. Ön işlem gören pamuklu kumaşlar, C.I. çözülebilir sülfür boyarmaddeleri ile boyanmıştır ve ön işlemin renk kuvveti ve boyamaların yıkama haslıkları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ön işlem boyamanın renk kuvvetini arttırdığı gibi yıkama haslıklarını da geliştirmiştir veya aynı kalmıştır. Sonuçlar, C.I. Sülfür boyarmaddeleri ile ön işlem ardından tuz ilavesiz olarak boyanabileceğini göstermiştir.

Janhom ve arkadaşları (2004), doğal bir boyarmadde olan Lac boyanın, yüksek dallanmış alifatik polietilenimin ile boyanma özelliklerinin geliştirilmesi üzerine çalışma yapmışlardır. PEI sulu ortamlarda zayıf Lewis bazı gibi davranmaktadır. Sulu çözeltilerde PEI

polianyolar, negatif yüklü organik veya inorganik katılar gibi anyonik maddelere kuvvetli afinite göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde, PEI'nin pamuk lifleri üzerinde boya adsorbsiyonunu arttırdığı ve ayrıca liflerden boya adsorbsiyonunu azalttığı bulunmuştur. PEI ile işlem ardından pamuk liflerinin boya adsorbsiyon izotermi Langmuir tipi olarak isimlendirilebilmektedir. Tuz Lac boyanın liflere adsorbsiyonunu arttırmaktadır.

Fang ve arkadaşları (2005), pamuğu reaktif gruplar içeren polimerik kuartener amonyum tuzu olan KZ-76K ile modifiye etmişler ve nano pigment dispersiyon ile çektirme yöntemine göre boyamışlardır. Pigment alımı, renk verimi ve haslık özelliklerini değerlendirmişlerdir. Pigment alımı, katyonik maddenin konsantrasyonu, ön işlem banyosunun pH'ı, ön işlemin sıcaklığı ve süresi ile ilişkilidir. Bu faktörler ayrıca kumaşın haslık değerlerini de etkilemektedir. Nano pigment dispersiyonları, pamuk liflerinde konvensiyonel dispersiyonlara göre daha yüksek renk verimi vermektedir. Haslık değerleri ise yıkama efekti eldesi için kabul edilebilir seviyededir. Nano pigment dispersiyonları kullanarak çektirme yöntemine göre boyamanın, tuşeyi ve görünümü geliştirdiği ve çevre korunmasına destek olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak, yukarıdaki bilgiler ışığında 2,3-epoksi propiltrimetilamonyum klorürün bitmiş üründe kaliteyi düşürmeksizin pamuk boyamanın ekonomik ve çevre açısından en ümit veren yollardan biri olduğu görülmüştür.

Selülozik liflere katyonik yükler yükleyerek, anyonik boyalara substantiviteyi geliştirmek için çok sayıda çalışma yapılmış olmasına karşın, haslık problemleri, maliyet, düzgünsüz boyama gibi bazı sorunların

özlememiş olması gibi nedenlerle, katyonikleştirme işlemi pratikte daha çok parça boyama yapılan boyahanelerde uygulanmaktadır.

Parça boyama ve yıkama, dikilmiş hazır tekstil ürünlerinin veya parça halinde bu metoda uygun biçimdeki tekstil mamullerinin istenen boyama, yıkama ve apre işlemlerinin yapılması amacıyla gerçekleştirilen terbiye işlemidir. Parça boyama ve yıkama işlemleri, müşteri isteklerine, modaya hızlı şekilde cevap verebilmektedir ve katma değeri yüksek işlemlerdir. Bu işlemler ile farklı efektler elde edilmektedir. Buna karşın, işçilik ve el emeği yüksektir ayrıca metraj boyamada toplar arasında meydana gelen renk farklılıkları parça boyamada her partide meydana gelebilmektedir.

Parça boyamada, kumaşın katyonikleştirilmesi, boyanması ve ardından çeşitli koşullarda yıkama (taş, enzim, kar vb.) işlemi görmesi ile hem değişik efektler eldesi mümkün olmakta hem de aynı koyuluk için daha az boyarmadde kullanımı ve buna bağlı olarak daha ekolojik boyama mümkün olmaktadır.

Parça boyamada genellikle asit, direkt, reaktif, kükürt boyarmaddeleri ile pigment boyaları kullanılmaktadır.

Bu nedenle yapılan çalışmada, daha çok parça boyamada tercih edilen ve boyama sonrası kullanılan fiksatorlerin katyonikleştirme işlemi için kullanımına yönelik çalışmalar öncelikle ele alınmıştır.

4. MATERYAL VE METOD

Çalışmada kullanılan kimyasallar çizelge 4.1’de, boyarmaddeler çizelge 4.2’de ve kumaş özellikleri çizelge 4.3’de verilmiştir.

4.1 Kullanılan Kimyasallar

Çizelge 4.1 Kullanılan kimyasallar

Rotta-Fix 1545	Poiamidamin reçinesi
Setafix R	Modifiye quaterner polyamine
Cibafix ECO	Polietilen polyamine esaslı sulu çözelti
Tinofix FRD	Polimerik quarter amonyum bileşiğinin sulu çözeltisi
Cibafix WFF	Polimerik quarter amonyum bileşiğinin sulu çözeltisi
Precat 3005	Katyonic polimer, formaldehidsiz.
Rewin OS	Reaktif polyamonyum bileşiği
Indosol E-O powder	Alifatik poliamin
Toran Pret S	
Perfixan RD	Polyamonyum bileşiği
Teksofiks NF	Organik fosfor bileşiklerinin çözeltisi
Teksofiks RSD	Suni reçine ön kondenzasyo ürünü
Orgafix R 325/A	Reaktif boya fiksatorü
Servamine KZB 402	Bir poliquarter amonyum bileşiği esaslı katyonic yüzey aktif madde. Epiklorhidrin ve dimetilaminin reaksiyon ürünü.
Perfiksator FP	Diciandiamid bazlı modifiye reçine-katyonic malzeme
Fikser F-100	
Mordiente DEL	Polietilen reçine -sulu çözelti
Ünifiks 391	Yüksek moleküllü katyonic resin solusyonu
Genfix NFF New	Reaktif ve direkt boyalar için formaldehit içermeyen boya fiksatorü
Tinofix Cl-katı	Polietilen poliamin esaslı sulu çözelti
Tinofix Cl-sıvı	Polietilen poliamin esaslı polimer

Çizelge 4.1 Kullanılan kimyasallar (Devam)

Ruco-mor bur	Kuaterner poliamonyum bileşiği
Hydrocol sun	Kuaterner poliamonyum bileşiği
Metakriloloksietiltri metilamonyum klorür	Alfa-Aesar
Guanidin hidrojen monofosfat	Fluka
Quab 188	% 69'luk (Degussa) (3-klor-2-hidroksipropiltrimetilamonyum klorür)
Etilendiamin	% 99'lik. (Merck)
Trietilentetramin	% 70'lik (Merck)
Asetik Asit	% 98'lik. (Merck)
Sodyum Hidroksit	% 50'lik
Sodyum Sülfat	Merck
Cotoblanc NSR	Anyonik yıkama maddesi (CHT)
6-Aminohegzanoik asit	Merck
Tanen	
Şap	
Güğüşnitrat	Merck
Ralspes FCT	Re-Al
Setamol WS	Enkim
Kostik	48 Be
Hidrosülfıt	

4.2 Kullanılan Boyarmaddeler

Çalışmalarda asit, direkt, reaktif ve indigo boyarmaddeleri kullanılmıştır.

Çizelge 4.2 Denemelerde kullanılan boyarmaddeler

Boyarmadde	C.I. No.	Firma	Reaktif Grup
Telon Blue M-RLW	Acid	Dystar	
Supronol Red R01	Acid	Dystar	
Supramin Blue GW	Acid	Dystar	
Telon Red AFG	Acid	Dystar	
Sirius Blue K-CFN	Direct	Dystar	
Sirius Rubin K2BL	Direct	Dystar	
Sirius Gelb K-CF	Direct	Dystar	
Sirius Yellow K-GRL	Direct	Dystar	
Sirius Orange 3GDL	Direct	Dystar	
Sirius Red F4BL	Direct Red 212	Dystar	
Sirius Violet RL	Direct	Dystar	
Remazol Yellow RR	Reactive	Dystar	VS/VS

Çizelge 4.2 Denemelerde kullanılan boyarmaddeler (Devam)

Boyarmadde	C.I. No.	Firma	Reaktif Grup
Procion Yellow H-EXL	Reactive	Dystar	MCT/MCT
Procion Crimson H-EXL	Reactive	Dystar	MCT/MCT
Procion Blue H-EXL	Reactive	Dystar	MCT/MCT
Levafix Yellow CA	Reactive	Dystar	
Levafix Blue CA	Reactive	Dystar	MFT/VS
Levafix Red CA	Reactive	Dystar	MFT/TFP

4.3 Kullanılan Kumaş Özellikleri

Deney serilerinde aşağıda özellikleri belirtilmiş olan pamuklu örme kumaş kullanılmıştır.

Çizelge 4.3 Denemelerde kullanılan kumaşın özellikleri

Kumaş cinsi	%100 pamuk, kasarlı süprem
Gramaj (g/m²)	165

4.4 Cihaz ve Makineler

Çalışmada,

Laboratuar tipi boyama makinesi: Termal Iris 3, 2005

Fulard: Werner Mathis A.G. HFR 34432 model, laboratuvar cihazı.

Spektralfotometre: Hunterlab Ultra Scan XE

Etüv: Binder

PH-Metre: Metrohm 744

Yıkama haslığı cihazı: Atlas Linitest Plus

El tipi crockmeter cihazı: Atlas marka 1- Model

Işık haslığı cihazı: Atlas Xenotest Alpha

Atmosferik Plazma Cihazı, 2005

Terazi: Sartorius

Spektral Fotometre: UV-1201 Spektrofotometre UV-VIS Shimadzu

Absorbans Ölçüm Cihazı: Perkin Elmer UV/VIS Spektrometer Lambda 20
Ultrasonik Terbiye Cihazı: Elma, Transsonic T 660/H kullanılmıştır.

4.5 Değerlendirmede kullanılan test yöntemleri

4.5.1. Renk ölçümü

Boyama renk verimini tespit edebilmek amacıyla boyanmış kumaşların 400-700 nm'lik spektral bölgede ve maksimum absorbsiyon dalga boyunda % R (remisyon) değerleri ölçülmüştür. Ölçümler Minolta CM3600d marka bilgisayarlı renk ölçüm cihazında her numune için 3 ölçüm yapılarak ve bu ölçümlerin ortalamaları alınarak Kubelka-Munk eşitliği ile K/S değerleri bulunmuştur.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

K : Işık Absorbsiyon Katsayısı

S : Işık Saçılma Katsayısı

R : Remisyon derecesi

Kubelka-Munk eşitliğinde, K/S değeri doğrudan kumaşın renk koyuluğu ile ilgili bir değerdir. K/S değeri ne kadar yüksek olursa, renk koyuluğu o kadar fazladır. Böylece boyarmadde absorbsiyonu da fazla olmaktadır.

4.5.2 Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Tayini

Boyanmış kumaşların yıkamaya karşı renk haslığı tayini TS-7584'e (ISO-105 C06) göre 40°C, 4 g/l deterjan çözeltisi ile 30 dakika Atlas marka LHD-EF model yıkama haslığı cihazında (Lauderometer)

yapılmıştır. Numunedeki renk değişimi ve multifiber'a akma gri-skala ile değerlendirilmektedir.

4.5.3 Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı Tayini

Boyalı kumaşların sürtünmeye karşı renk haslığı tayini TS-717'ye (ISO 105-X12) göre sürtünme test cihazı (Crockmeter) ile kuru ve yağ olarak yapılmış, gri skala ile değerlendirilmiştir.

4.5.4 Işığa Karşı Renk Haslığı Tayini

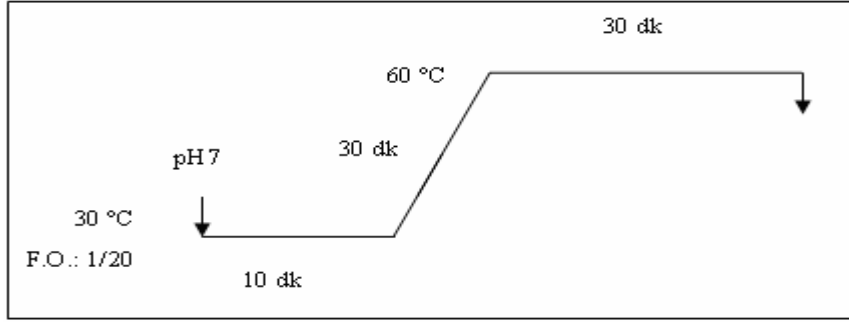
Boyalı kumaşların ışığa karşı renk haslığı tayini TS-1008'e (ISO 105 BO2) göre, Atlas marka Xenotest Alpha cihazında yapılmış, deney numunelerinin rengine olan değişimler standart mavi skalada olan değişimlerle kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

4.6 Katyonikleştirme Yöntemleri

Kullanılan değişik kimyasallar ile uygulanan ön işlem grafikleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.6.1 Nötr Ortamda Katyonikleştirme

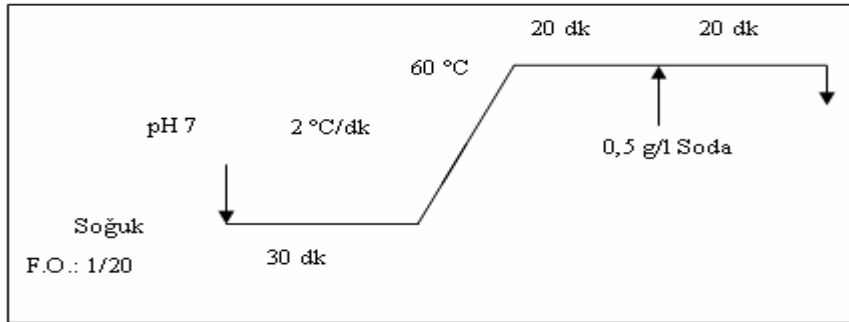
Kullanılan kimyasallar ile nötr ortamda katyonikleştirme grafiği Şekil 4.1'de verilmiştir. Katyonikleştirme işlemi ardından numuneler 60°C'de kurutulmuştur.



Şekil 4.1 Nötr ortamda katyonikleştirme

4.6.2 Bazik (Sodali) Ortamda Katyonikleştirme

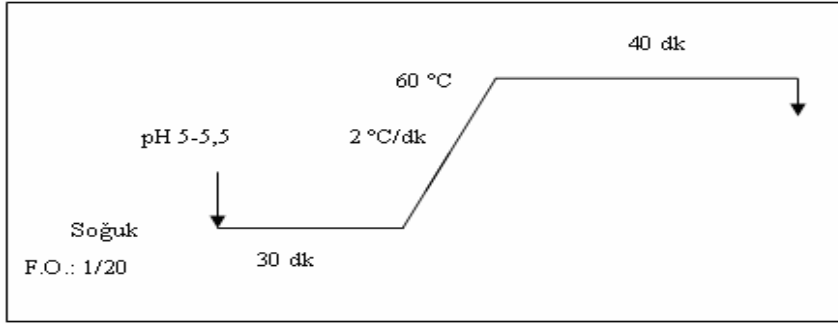
Kullanılan kimyasallar ile bazik ortamda katyonikleştirme grafiği şekil 4.2'de verilmiştir. Katyonikleştirme işlemi ardından numuneler 60°C'de kurutulmuştur.



Şekil 4.2 Bazik ortamda katyonikleştirme

4.6.3 Asidik Ortamda Katyonikleştirme

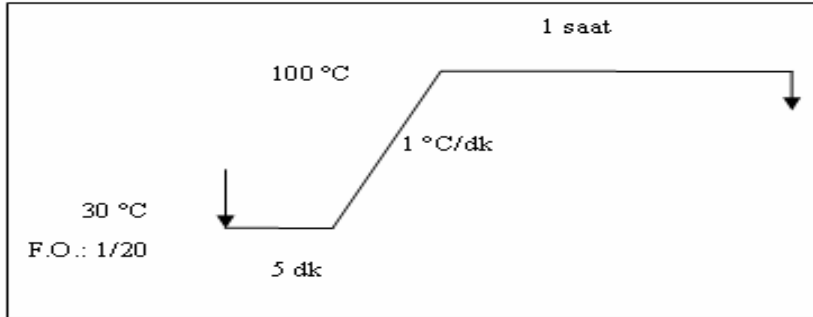
Kullanılan kimyasallar ile asidik ortamda katyonikleştirme grafiği şekil 4.3'da verilmiştir. Katyonikleştirme işlemi ardından numuneler 60°C'de kurutulmuştur.



Şekil 4.3 Asidik ortamda katyonikleştirme

4.6.4. Şap, Tanen ve Gümüş Nitrat ile ön işlem

İşlem grafiği Şekil 4.4'de verilmiştir. Ön işlemin ardından numuneler 60 °C'de kurutulmuştur.



Şekil 4.4 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem grafiği

4.6.5. Quat 188 (N-3-kloro-2-hidroksi-propiltrimetil amonyum klorür) ile ön işlem

4.6.5.1 Emdirme-Bekletme Yöntemi

3 kloro-2- hidroksipropiltrimetilamonyumklorür ve sud kostik ile, AF= % 100 olacak şekilde fulardda emdirilen kumaş, 24 saat oda

sıcaklığında polietilen folyo ile sarılarak bekletilmiştir. İşlem sonunda kumaşlar yıkanmış, nötrleştirilmiş ve oda sıcaklığında kurutulmuştur.

4.6.5.2 Çektirme Yöntemi

3 kloro-2- hidroksipropiltrimetilamonyumklorür ve sud kostik ile kumaş, 75°C'de 90 dakika muamele edilmiştir. İşlem sonunda kumaşlar yıkanmış, nötrleştirilmiş ve oda sıcaklığında kurutulmuştur.

4.6.6 Plazma Yöntemi ile Katyonikleştirme

Plazma işlemi atmosferik plazma cihazında yapılmıştır. Plazma işlemlerinde, alternatif akım ile çalışan dielektrik bariyer deşarj (DBD) laboratuvar ölçekli plazma cihazı kullanılmıştır. Şekilde görüldüğü gibi cihaz, plazma ünitesi, kontrol paneli ve tüp kısımlarından oluşmaktadır.

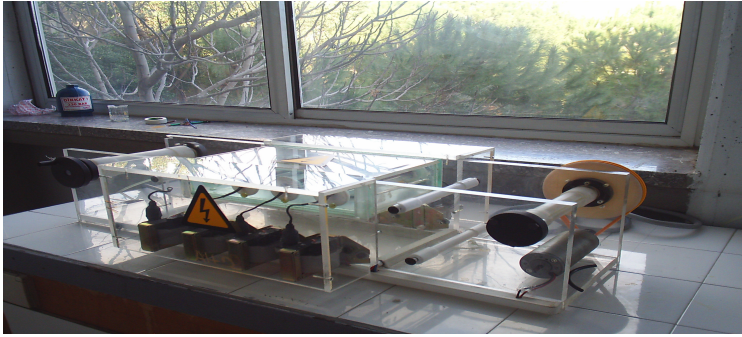
Plazma ünitesi, 15x30 cm ebatındadır ve plazma işlemi bu kısımda gerçekleşmektedir. Plazma ünitesi polikarbonat malzemedен yapılmış kapalı bir hazne şeklindedir (Şekil 4.10). Hazne, plazma işlemi sırasında oluşan türlerin yayılmasını önlemekte, türlerin etkin bir şekilde yüzey modifikasyonunu gerçekleştirmesini sağlamaktadır.

Plazma ünitesinin iç kısmında 4 çift elektrot bulunmaktadır. Elektrotlardan birisi dielektrik malzeme (quartz) ile kaplanmıştır. Dielektrik kaplama kapasitör görevi görmekte ve daha homojen bir plazma elde edilmektedir.

Plazma işleminde kullanılan gaz, ünitenin tabanında bulunan iki adet gaz girişinden sağlanmaktadır. Plazma işlemi sırasında üniteneden gaz çıkışı olduğu için, zehirli ve toksik olan gazlar kullanılamamaktadır. Sisteme gaz girişi regülatör vasıtası ile sabitlenmektedir.

Kontrol panelinde, 12 kademeli hız ayarı bulunmaktadır. Hız ayar düğmesi sayesinde, 0,45 ile 2,5 m/dk arasındaki hızlarda çalışmak mümkün olmaktadır.

Kontrol paneli üzerinde bulunan güç ayar düğmesi sayesinde, farklı güçlerde çalışmak mümkün olmaktadır.



Şekil 4.10 Atmosferik Plazma Cihazı

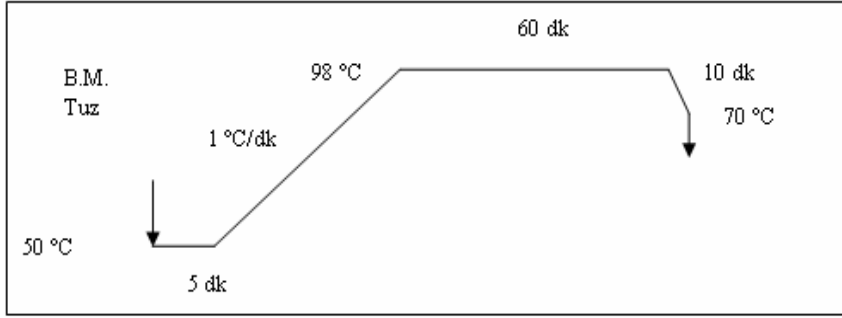
4.6.7 Ultrason Cihazı ile Katyonikleştirme

Diskontinü (çektirme prensibine göre çalışan) ultrasonik terbiye makinesinde işlemler 60 °C'de, 1/20 flotte oranında ve çektirme yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Katyonikleştirme işlemi ardından soğuk durulama yapılmıştır ve numuneler 60°C'de kurutulmuştur.

4.7 Boyamalarda Kullanılan Reçeteler

4.7.1 Asit boyarmaddeleri ile boyama

Çalışmada kullanılan asit boyarmaddeleri ile yapılan boyama grafiği şekil 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.5 Asit boyarmaddeleri ile boyama grafiği

% 2'lik boyamalar 1:20 flotte oranında % 10 Na₂SO₄ ile yapılmıştır.

PH= 2-3 (Kuvvetli asidik ortam)

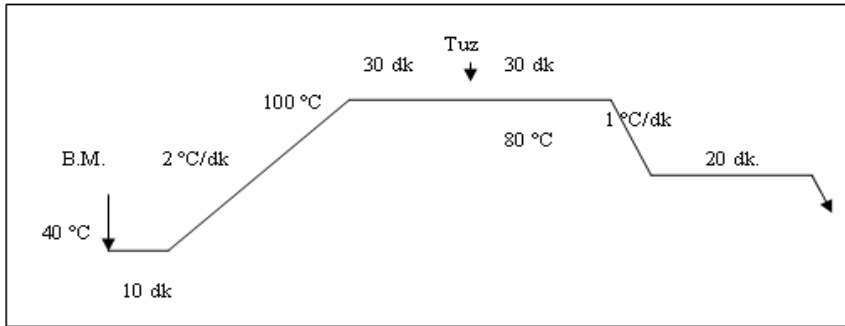
PH= 4-5,5 (Orta kuvvette asidik ortam)

PH= 5,5-6 (Zayıf asidik ortam)

Boyama sonrası taşar, sıcak ve soğuk durulamalar yapılmıştır.

4.7.2. Direkt boyarmaddeler ile boyama

Çalışmada kullanılan direkt boyarmaddeleri ile yapılan boyama grafiği şekil 4.6'da verilmiştir.

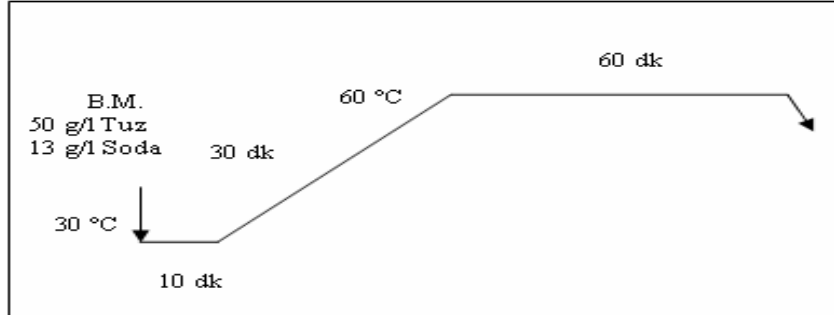


Şekil 4.6 Direkt boyarmaddeleri ile boyama grafiği

Boyamalar pH 6'da çektirme yöntemine göre 1:20 flotte oranında yapılmıştır. Boyama koyuluğu % 2 olarak alınmıştır. İki tip reçete uygulanmıştır. Tuz ilaveli ve tuz kullanılmaksızın boyamalar yapılmıştır. Tuz miktarı 15 g/l alınmıştır. Yıkamalar soğuk su ile durulama, 80° C'de 10 dakika durulama ve soğuk durulama şeklinde gerçekleştirilmiştir.

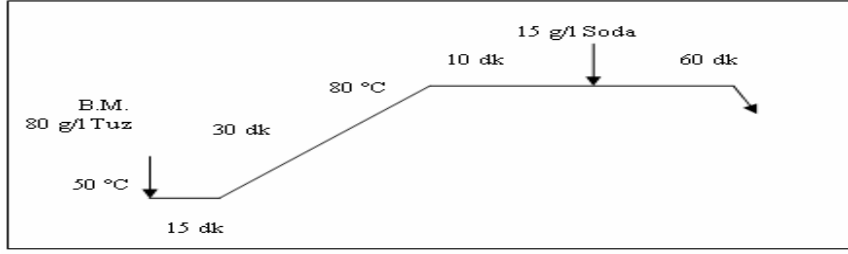
4.7.3 Reaktif boyarmaddeler ile boyama

Çalışmada kullanılan reaktif boyarmaddeleri ile yapılan boyama grafikleri aşağıda verilmiştir. Boyamalar % 2 boyama koyuluğunda, çektirme yöntemine göre 1:20 flotte oranında yapılmıştır. 50 gr/l tuz, 13 g/l soda kullanılmıştır.



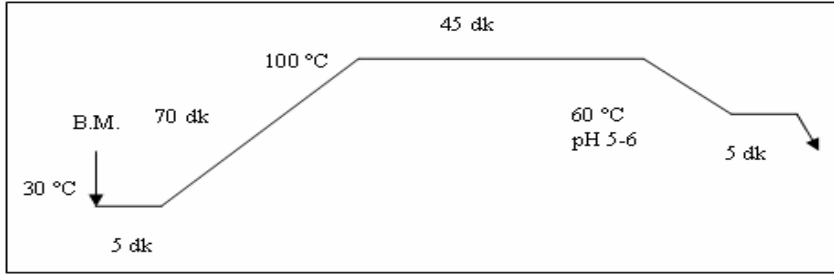
Şekil 4.7 Remazol, Levafix boyarmaddeleri ile tuz ilaveli boyama grafiği

Yıkama rejimi olarak, soğuk su ile 10 dakika taşar durulama, 60°C'de asetik asit ile nötralizasyon, 80°C 10 dakika, 95 15 dakika, 80 °C 10 dakika ve soğuk durulama uygulanmıştır.



Şekil 4.8 Procion boyarmaddeleri ile tuz ilaveli boyama grafiği

Procion boyarmaddeleri ile boyamalarda, yıkama rejimi olarak, soğuk su ile 10 dakika durulama, 70°C 10'ar dakika 3 kez, 95 °C 15 dakika, 70°C'de 10 dakika ve soğuk durulama uygulanmıştır.



Şekil 4.9 Reaktif boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz boyama grafiği

Tuz ilavesiz boyamalar pH 9'da, yapılmıştır. pH:9 sodyum karbonat ile ayarlanmıştır. Yıkama rejimi olarak, 50°C'de durulama uygulanmıştır.

4.7.4 Küp boyarmaddeler ile boyama

Çalışmada kullanılan küp boyarmaddeleri ile yapılan boyama koşulları aşağıda verilmiştir.

Stok Kp Boya Vat Boya Reçetesi

Ralspes FCT:	2 g/l
Setamol WS:	5 g/l
Indigo Rein:	100 g/l
Kostik (48 Be):	150 g/l
Hidroslfit:	80 g/l

Boyama Koşulları

Boya pH:	11,95±0,05
Metrohm-Hidro (g/l):	0,35-0,5
Tekne Boya:	2,5±0,2

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

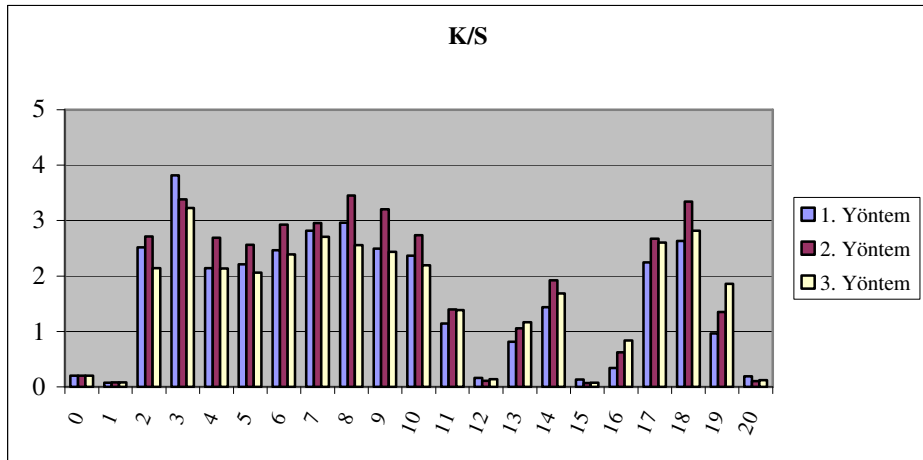
5.1 Katyonikleştirme Maddesi Olarak Fiksatorlerin Kullanıldığı Denemeler

5.1.1 Asit Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar

Tekstil kimyasalları üreten firmalardan temin edilen 20 farklı katyonik fikse maddesinin ön işlem maddesi olarak pamuğun modifikasyonunda kullanılması için denemeler yapılmış, ardından pamuğun normal şartlarda boyanmadığı asit boyarmaddeleri ile boyamalar yapılarak ön işlemin ve dolayısıyla katyonikleştirmenin etkinliği incelenmiştir.

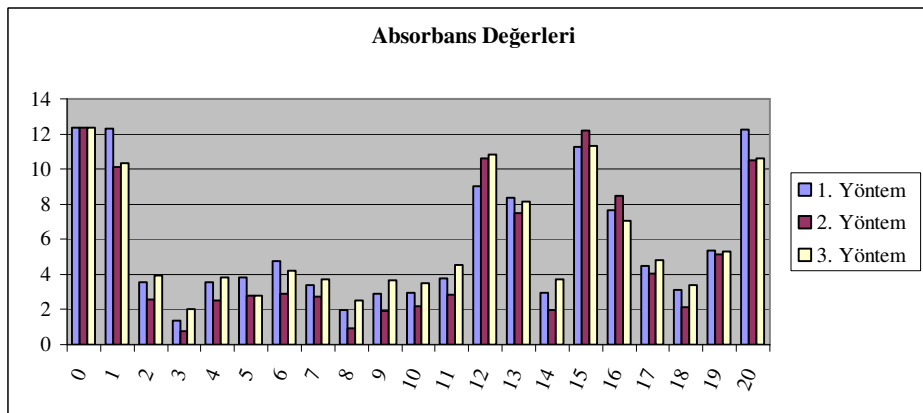
5.1.1.1 Katyonikleştirme Yönteminin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar

Uygun katyonikleme yönteminin belirlenmesi için 1. Nötr, 2. Bazik ve 3. Asidik olmak üzere üç değişik şekilde, % 3 katyonik madde kullanılarak ön işlem yapılmış, ardından seçilen Telon Blue M-RLW (asit) boyarmaddesi ile % 2'lik boyama yapılmıştır. K/S, absorbans değerleri ölçülmüş, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları yapılmıştır. Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.1 ve 5.2'de, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.1'de verilmiştir.



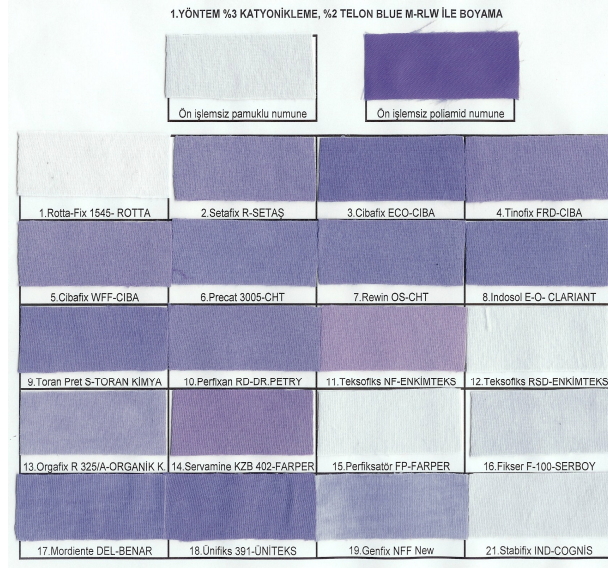
1	Rotta-Fix 1545	6	Precat 3005	11	Teksofix Nf	16	Fikser F-100
2	Setafix R	7	Rewin Os	12	Teksofix Rsd	17	Mordiente Del
3	Cibafix Eco	8	Indosol E-Op	13	Orgafix R/325-A	18	Ünifiks 391
4	Tinofix Frd	9	Toranpret S	14	Sercamine Kzb 402	19	Genfix Nff New
5	Clıbafix WFF	10	Perfixan RD	15	Perfiksator FP	20	Stabifix IND

Şekil 5.1 Farklı yöntemlerle katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların K/S değerleri

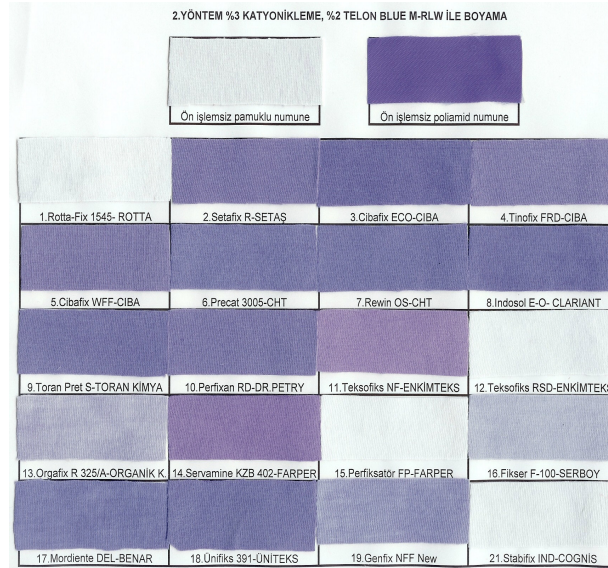


1	Rotta-Fix 1545	6	Precat 3005	11	Teksofix Nf	16	Fikser F-100
2	Setafix R	7	Rewin Os	12	Teksofix Rsd	17	Mordiente Del
3	Cibafix Eco	8	Indosol E-Op	13	Orgafix R/325-A	18	Ünifiks 391
4	Tinofix Frd	9	Toranpret S	14	Sercamine Kzb 402	19	Genfix Nff New
5	Clıbafix WFF	10	Perfixan RD	15	Perfiksator FP	20	Stabifix IND

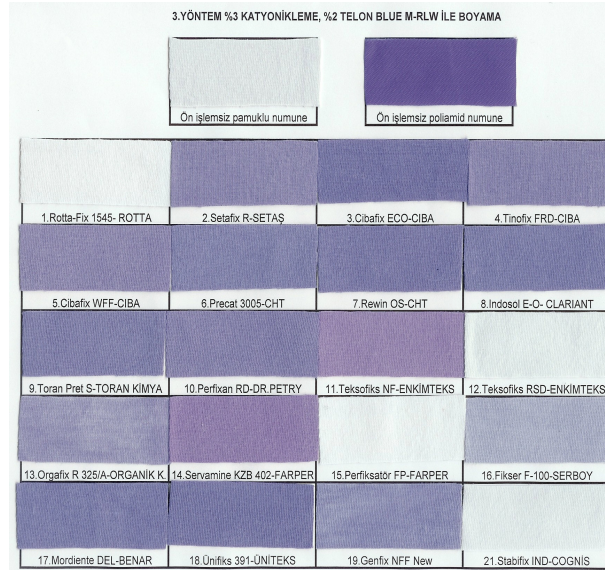
Şekil 5.2 Farklı yöntemlerle katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri



Şekil 5.3 Nötr ortamda katyonikleştirme işlemi sonrası asit boyarmaddesi ile boyanan kumaşlar



Şekil 5.4 Bazik ortamda katyonikleştirme işlemi sonrası asit boyarmaddesi ile boyanan kumaşlar



Şekil 5.5 Asidik ortamda katyonikleştirme işlemi sonrası asit boyarmaddesi ile kumaşlar

Değişik fiksatorler ile yapılan katyonikleştirme işlemi sonrası yapılan boyamalar sonucunda 1, 12, 15, 16 ve 20 numaralı fiksatorler ile işlem gören kumaşların boyanmadığı, 11 ve 14 numaralı fiksatorler ile işlem gören kumaşların boyandığı ancak belirgin bir nüans kayması olduğu, 13, 17 ve 19 numaralı fiksatorlerle işlem gören kumaşların boyamalarının abrajlı olduğu görülmüştür. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 ve 18 numaralı fiksatorlerle işlem gören kumaşlarda belirli koyulukta ve düzgün boyamalar elde edildiği tespit edilmiştir.

Bu nedenle, haslık değerlendirmesi sadece belirli seviyenin üzerinde renk verimi elde edilen numunelerde yapılmıştır.

Çizelge 5.1 Farklı yöntemlerle katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Fiksatorler	Nötr			Bazik			Asidik		
	Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş		Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
2. Setafix R	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3
3. Cibafix ECO	2-3	4-5	2	2-3	4-5	2	2-3	4-5	2
4. Tinofix FRD	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3
5. Cibafix WFF	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3
6. Precat 3005	2-3	4-5	2-3	2-3	4-5	2-3	2-3	4-5	2
7. Rewin OS	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2
8. Indosol E-OP	2-3	4-5	2	2-3	3	2	2-3	4-5	2
9. Toranpret S	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2
10. Perfixan RD	2	4-5	2	2	4-5	2	2	4-5	2
11. Teksofiks NF	3	4-5	2-3	3	3,5	2-3	3	4-5	2
14. Sercamine KZB 402	3	4-5	2-3	3	4-5	2-3	3	4-5	2
18. Ünifiks 391	2	4-5	2-3	2	4-5	2	2	4-5	2

Yıkama haslığı testleri sonucunda, yıkama sonrası kirlenme değerlerinin çok yüksek olduğu ve önemli oranda renk değişimi olduğu tespit edilmiştir.

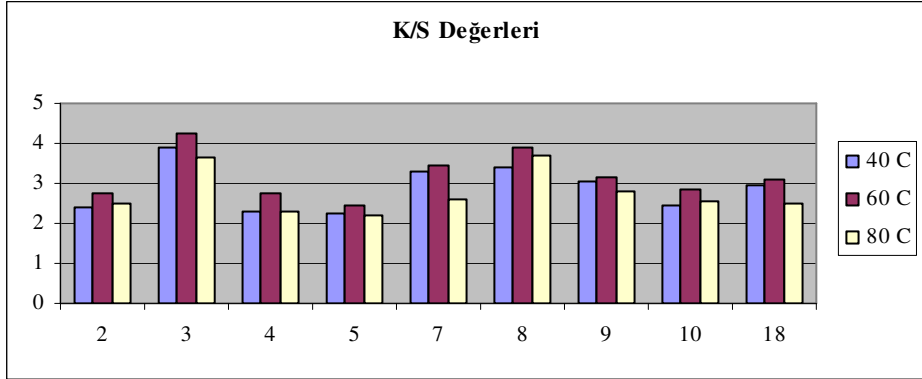
Elde edilen sonuçlardan, en uygun katyonikleme yöntemlerinin nötr ve bazik ortamda gerçekleştiği görülmüştür. Ancak, bazik ortamda yapılan katyonikleştirme sonrası özellikle yaş haslık değerlerinin düşük çıkması nedeniyle, nötr ortamda çalışılmasına karar verilmiştir.

Ayrıca, nispeten daha iyi sonuçların elde edildiği 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 ve 18 numaralı fiksatorlerle çalışmaya devam edilmesine karar verilmiştir.

5.1.1.2 Katyonikleştirme Sıcaklığının Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar

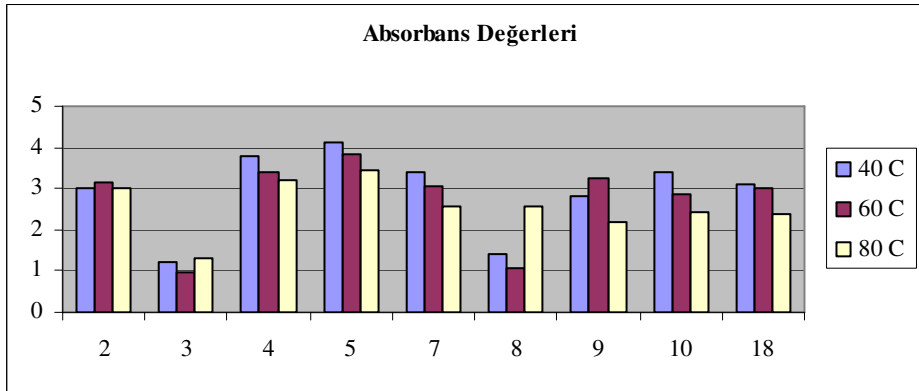
Uygun katyonikleştirme sıcaklığının belirlenmesi için 40, 60 ve 80°C olmak üzere üç değişik sıcaklıkta % 3 katyonik madde kullanılarak

bazik ortamda ön işlem yapılmış, ardından Telon Blue M-RLW (asit) boyarmaddesi ile % 2'lik boyama yapılmıştır. K/S, absorbans değerleri ölçülmüş, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları yapılmıştır. Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.6 ve 5.7'de, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.2'de verilmiştir.



2	Seafix R	5	CibafixWFF	9	Toranpret S
3	Cibafix ECO	7	Rewin OS	10	Perfixan RD
4	Tinofix FRD	8	Indosol E-OP	18	Ünifiks 391

Şekil 5.6 Farklı sıcaklıklarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların K/S değerleri



2	Seafix R	5	CibafixWFF	9	Toranpret S
3	Cibafix ECO	7	Rewin OS	10	Perfixan RD
4	Tinofix FRD	8	Indosol E-OP	18	Ünifiks 391

Şekil 5.7 Farklı sıcaklıklarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

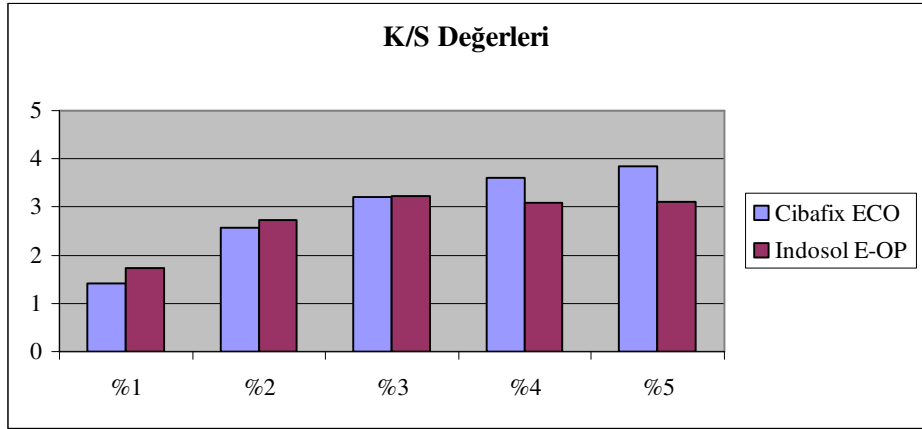
Çizelge 5.2 Farklı sıcaklıklarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Fiksatorler	40°C			60°C			80°C		
	Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş		Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
2. Setafix R	2	4-5	3	2	4-5	2-3	2	4-5	2
3. Cibafix ECO	2-3	4-5	2	2-3	4-5	2	2-3	4	1-2
4. Tinofix FRD	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3
5. Cibafix WFF	2	4-5	3	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3
7. Rewin OS	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2
8. Indosol E-OP	2	3-4	2-3	2	3	2	2	3	1-2
9. Toranpret S	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3
10. Perfixan RD	2	4-5	3	2	4-5	2	2	4-5	2
18. Ünifiks 391	2	4-5	2-3	2	4-5	2	2	4-5	2-3

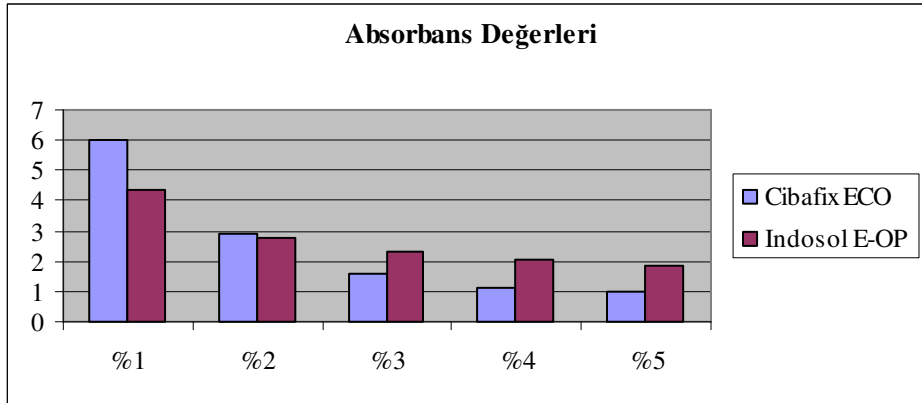
Farklı sıcaklıklarda yapılan katyonikleştirme işlemi sonucunda, en yüksek renk verimi 60°C’de elde edilmiştir. Bununla birlikte, sıcaklık artışı ile birlikte bazı fiksatorlerde sürtme haslığı değerlerinde düşmeler meydana gelmektedir. Bu sonuçlardan hareketle, K/S değerlerinin yüksek olduğu, sürtme haslığı değerlerinin nispeten iyi olduğu 60°C’nin katyonikleştirme işleminde uygulanmasına karar verilmiştir.

5.1.1.3 Katyonikleştirme Madde Miktarının Etkisi

Katyonikleştirme konsantrasyonunun etkisinin belirlenmesi için, en iyi renk verimi değerlerinin elde edildiği Cibafix ECO ve Indosol E-OP fiksatorleri ile % 1, 2, 3, 4 ve 5’lik konsantrasyonlarda 60°C de nötr ortamda ön işlem yapılmış, ardından Telon Blue M-RLW (asit) boyarmaddesi ile % 2’lik boyama yapılmıştır. Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.8 ve 5.9’da, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.3’de verilmiştir.



Şekil 5.8 Farklı konsantrasyonlarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların K/S değerleri



Şekil 5.9 Farklı konsantrasyonlarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Çizelge 5.3 Farklı konsantrasyonlarda katyonikleştirme işlemi görmüş kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Fiksator (%)	Cibafix ECO		Indosol E-OP			
	Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
1	2-3	4-5	2-3	2-3	4-5	3-4
2	2-3	4-5	2	2-3	4-5	3
3	2-3	4-5	2	2-3	4-5	2
4	2-3	4-5	1-2	2-3	4-5	2
5	2-3	4-5	1-2	2-3	4-5	2

Yukarıdaki sonuçlardan da görüldüğü gibi, her iki fiksatorde de konsantrasyon artışı ile boyarmadde alımı artmaktadır. Indosol E OP fiksatorü ile % 3'den sonra herhangi bir artış görülmezken, Cibafix ECO fiksatorü kullanıldığında artan konsantrasyon ile boya alımının arttığı, ancak yaş sürtme haslıklarının da artan konsantrasyon ile düştüğü görülmektedir. Kullanılan asit boyarmaddesi, Telon Blue M-RLW ile yapılan boyamalarda genel olarak haslık değerleri düşük çıkmıştır.

Katyonikleştirme işlem koşulları belirlendikten sonra, farklı asit boyarmaddeleri de kullanılarak fiksatorlerle yapılan işlemin etkinliği ve haslık değerleri incelenmiştir.

5.1.1.4 Farklı Asit Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar

Supronol Red R01 (Zayıf asidik ortamda boyanan), Supramin Blue GW (Orta kuvvette asidik ortamda boyanan) ve Telon Red AFG (Kuvvetli asidik ortamda boyanan) asit boyarmaddeleri ile % 2 koyulukta, 1:20 flote oranında, 10 g/l Na₂SO₄ ile boyamalar yapılmıştır.

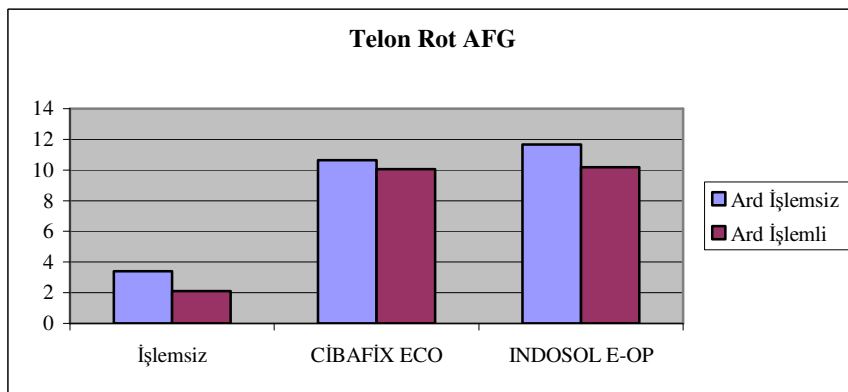
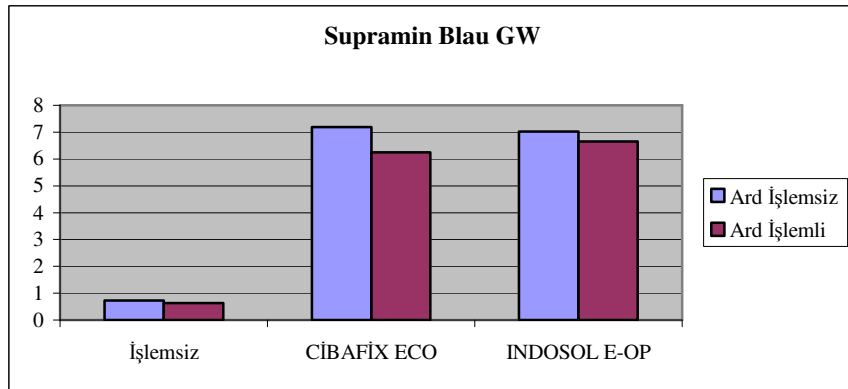
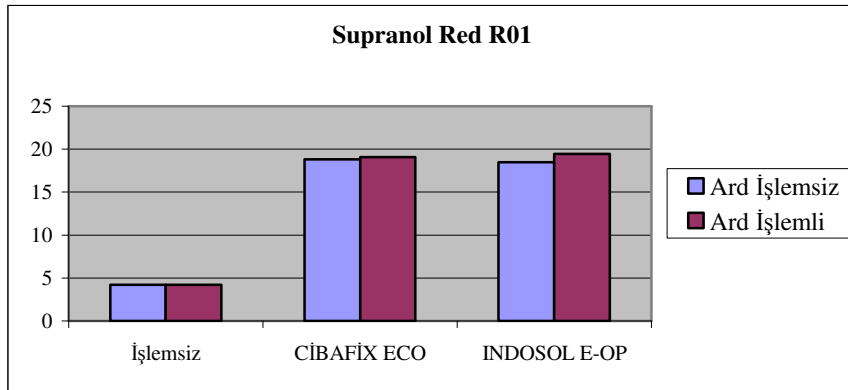
pH= 2-3 (Kuvvetli asidik ortam)

pH= 4-5,5 (Orta kuvvette asidik ortam)

pH= 5,5-6 (Zayıf asidik ortam)

Haslık değerlerinin yükseltilebilmesi amacıyla, boyanan kumaşların bir kısmı pH 6'da, % 3 fiksator kullanılarak, 40°C'de, 20 dakika muamele edilmiştir. K/S değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları açısından, ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla karşılaştırılmıştır.

Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.10 ve 5.11'de, yıkama, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.4 ve 5.5'de verilmiştir.



Şekil 5.10 Farklı asit boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.4 Farklı asit boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Supronol Red R01	İşlemsiz	4	4-5	2-3	3	4-5	4-5	4-5
	Cibafix ECO	4	4-5	2	2	3-4	3-4	3-4
	Indosol E-OP	4	4-5	2	2	3-4	3-4	3-4
S.Red R01 (Ard İşlemlili)	İşlemsiz	4-5	5	3-4	4	4-5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	4-5	2-3	2-3	4-5	4-5	4-5
	Indosol E-OP	4-5	4-5	2-3	2-3	4-5	4-5	4-5
Supramin Blue GW	İşlemsiz	1-2	4-5	4	3-4	4-5	4-5	4
	Cibafix ECO	2	4	2	1-2	4-5	4-5	2
	Indosol E-OP	2	4	2	1-2	4-5	4-5	2
S.Blue GW (Ard İşlemlili)	İşlemsiz	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Cibafix ECO	3	4-5	3	2-3	4-5	4-5	2-3
	Indosol E-OP	3	4-5	2-3	2	4-5	4-5	2
Telon Red AFG	İşlemsiz	1-2	3-4	2	2	4	4	2
	Cibafix ECO	1-2	2-3	1-2	1-2	3	3	2
	Indosol E-OP	1	2-3	1-2	1-2	3-4	3-4	2
T. Red AFG (Ard İşlemlili)	İşlemsiz	3-4	4	2-3	2-3	4-5	4-5	3
	Cibafix ECO	2-3	3	2	2	4	4	2
	Indosol E-OP	2-3	3-4	2-3	2-3	4-5	4-5	2-3

Çizelge 5.5 Farklı asit boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Ard İşlemsiz			Ard İşlemlili		
		Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
			Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
Supronol Red R01	İşlemsiz	2	4-5	3-4	2	4-5	3-4
	Cibafix ECO	2	3-4	1-2	2	3-4	1-2
	Indosol E-OP	2	3-4	1-2	2	3-4	1-2
Supramin Blue GW	İşlemsiz	4	4-5	4	3	4-5	4
	Cibafix ECO	5	3-4	2	4	4	2
	Indosol E-OP	5	3-4	2	4	4	2
Telon Red AFG	İşlemsiz	2	4-5	2	2	4-5	3
	Cibafix ECO	2	3	1-2	2	3-4	1-2
	Indosol E-OP	2	3	1-2	2	3-4	1-2

İki farklı fiksator ile yapılan katyonikleştirme işleminin ardından üç farklı tipte asit boyarmaddesi ile yapılan boyamalarda, işlemsiz numuneye göre belirgin boya alımları tespit edilmiştir.

Boyarmadde tipine göre elde edilen haslık değerleri değişmektedir. Özellikle yaş sürtme haslığı ve ışık haslığı değerleri düşüktür. Boyama ardından fiksator ile yapılan ard işlem ise, yıkama haslık değerlerinin yükselmesini sağlarken, yaş sürtme haslıklarında belirgin bir gelişme sağlayamamıştır.

Katyonikleştirme ardından asit boyarmaddeleri ile yapılan boyamaların, yıkamalı ürünler için uygun olduğu ve değişik efektlerin elde edilebileceği düşünülmektedir.

Katyonikleştirme reçetesinin ve sıcaklığının belirlenmesinden sonra, farklı direkt ve reaktif boyarmaddeler ile tuz ilaveli ve tuz ilavesiz boyamalar yapılmıştır.

5.1.2 Direkt Boyarmaddeler ile Yapılan Çalışmalar

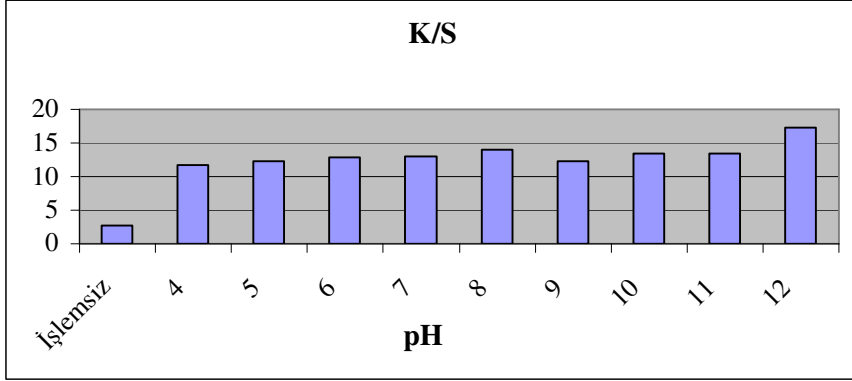
Daha önce asit boyarmaddeleri ile yapılan denemelerde, özellikle yaş sürtme haslıklarında elde edilen düşük değerler nedeniyle, katyonikleştirme işleminin pH'ı ve sıcaklıkları değiştirilerek, direkt boyarmaddeler ile de işlem koşullarının belirlenmesi amacıyla, çeşitli denemeler yapılmıştır. Yapılan çalışmaların sonuçları aşağıda verilmiştir.

5.1.2.1 İşlem pH'ın Değiştirildiği Çalışmalar

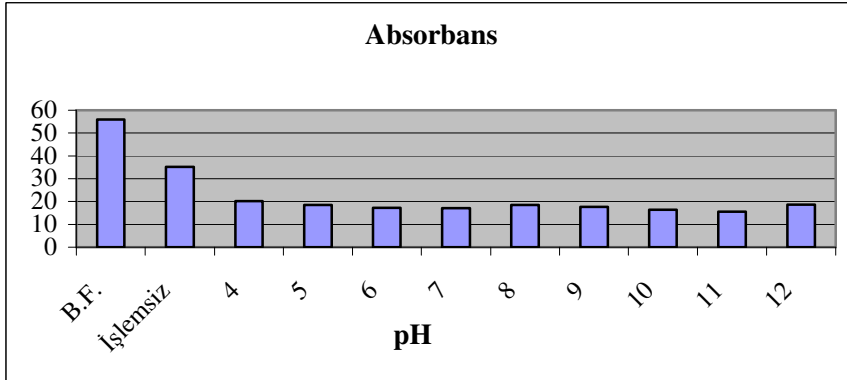
Uygun katyonikleştirme pH'ının belirlenmesi amacıyla, pH 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12 olmak üzere dokuz değişik pH'da, katyonikleştirme maddesi olarak % 3 Cibafix Eco kullanılarak ön işlem yapılmış, ardından

seçilen Sirius Red F4BL, direkt boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.12 ve 5.13'de, yıkama, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.6 ve 5.7'de verilmiştir.



Şekil 5.11 Farklı pH'larda boyanan kumaşların K/S değerleri



Şekil 5.12 Farklı pH'larda boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Çizelge 5.6 Farklı pH'larda boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

pH	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	3-4	5	3	5	5	5	5
4	4	5	2-3	5	5	4-5	5
5	4	5	2-3	5	5	4-5	5
6	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
7	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
8	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
9	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
10	4	5	2-3	5	5	4-5	5
11	4	5	2-3	5	5	4-5	5
12	4	5	1-2	5	5	4-5	5

Çizelge 5.7 Farklı pH'larda kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

pH	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	3	5	3
4	2	4,25	2
5	2	4,25	2
6	2	4-5	2
7	2	4-5	2
8	2	4,25	2
9	2	4,25	2
10	2	4	2
11	2	4-5	2
12	2	3-4	2

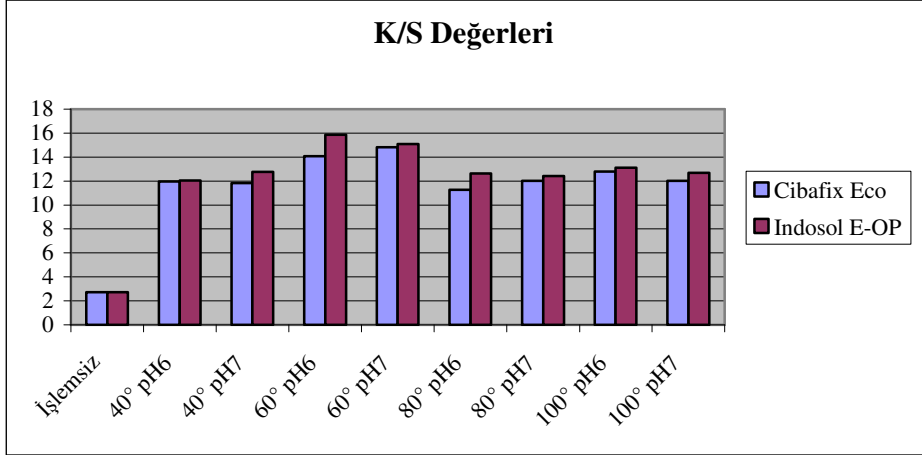
Farklı pH'larda yapılan katyonikleştirme sonucunda, en yüksek K/S değerinin pH 12'de alınmış olmasına rağmen, haslık değerleri de dikkate alındığında pH 6'nın ve daha önce uygulanan pH 7'nin uygun olduğuna karar verilmiştir.

5.1.2.2 İşlem Sıcaklığının Değiştirildiği Çalışmalar

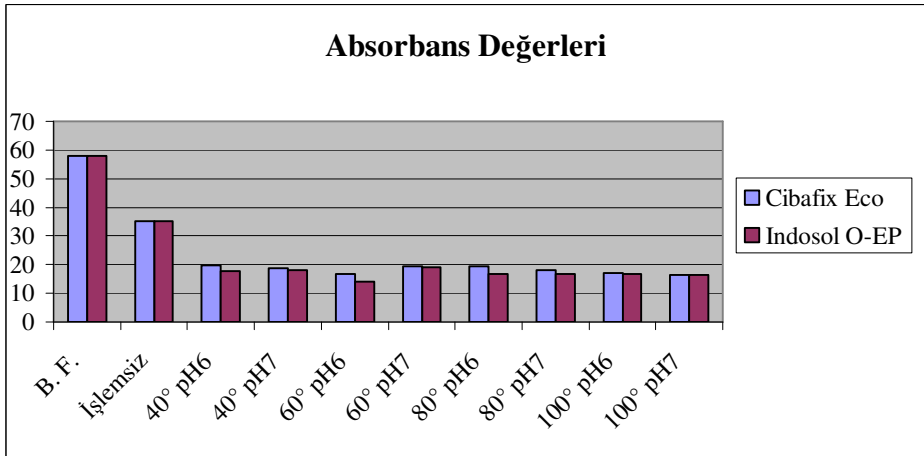
Uygun katyonikleştirme sıcaklığının belirlenmesi amacıyla 40, 60, 80 ve 100°C sıcaklıkta, % 3 Cibafix Eco ve Indosol E-OP kullanılarak ön

işlem yapılmış, ardından seçilen Sirius Red F4BL boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.14 ve 5.15'de, yıkama, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.8 ve 5.9'da verilmiştir.



Şekil 5.13 Farklı sıcaklıklarda boyanan kumaşların K/S değerleri



Şekil 5.14 Farklı sıcaklıklarda boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Çizelge 5.8 Farklı sıcaklıklarda boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Sıcaklık (°C)	pH	Renk Değişimi	Akma					Wo	
				CA	Co	PA	PES	PAN		
İşlemsiz			3-4	5	3	5	5	5	5	
Cibafix Eco	40	6	4	5	2-3	5	5	5	5	
		7	4-5	5	3	5	5	5	5	
	60	6	4-5	5	2-3	5	5	5	5	
		7	4-5	5	2-3	5	5	5	5	
	80	6	4-5	5	2	5	5	5	5	
		7	4	5	2-3	5	5	5	5	
	100	6	4-5	5	2-3	5	5	5	5	
		7	4-5	5	2-3	5	5	5	5	
	Indosol E-OP	40	6	3-4	5	1-2	5	5	5	5
			7	3-4	5	2	5	5	5	5
60		6	4	5	1-2	5	5	5	5	
		7	4	5	2	5	5	5	5	
80		6	4	5	2	5	5	5	5	
		7	4-5	5	1-2	5	5	5	5	
100		6	3-4	5	1-2	5	5	5	5	
		7	4	5	2	5	5	5	5	

Çizelge 5.9 Farklı sıcaklıklarda kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

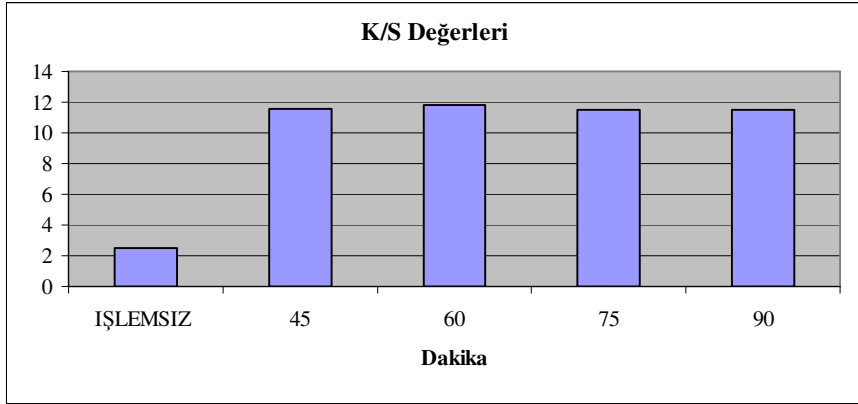
Fiksatorler	Sıcaklık	pH	Işık	Sürütme		
				Kuru	Yaş	
İşlemsiz			3	5	3	
Cibafix Eco	40	6	2	4-5	2-3	
		7	2	4-5	2	
	60	6	2	4-5	2	
		7	2	4-5	2	
	80	6	2	4-5	1-2	
		7	2	4-5	2	
	100	6	2	4,25	2	
		7	2	4-5	2	
	Indosol E-OP	40	6	2	4-5	2
			7	2	4-5	2
60		6	2	4-5	2	
		7	2	4-5	2	
80		6	2	4-5	2	
		7	2	4	2	
100		6	2	4-5	2	
		7	2	4-5	1-2	

Elde edilen K/S ve haslık değerleri dikkate alındığında, katyonikleştirme için uygun sıcaklığın 60°C ve pH'ın 6 ve 7 olduğu, bunun dışındaki koşullarda nispeten daha düşük renk verimi ve haslık değerleri alındığı tespit edilmiştir. Çalışmalara 60°C ve pH 7'de devam edilmesine karar verilmiştir.

5.1.2.3 İşlem Süresinin Değiştirildiği Çalışmalar

Uygun katyonikleme pH'ının ve sıcaklığının belirlenmesinden sonra uygun işlem süresinin tespiti amacıyla 60°C'de 45, 60, 75 ve 90 dakika, %3 Cibafix Eco kullanılarak ön işlem yapılmış, ardından seçilen Sirius Red F4BL boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.16 ve 5.17'de, yıkama, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.10 ve 5.11'de verilmiştir.



Şekil 5.15 Farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.10 Farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Süre (dak.)	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	3-4	5	3	5	5	5	5
45	4-5	5	2	5	5	5	5
60	4-5	5	2-3	5	5	5	5
75	4-5	5	2-3	5	5	5	5
90	4-5	5	2-3	5	5	5	5

Çizelge 5.11 Farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Süre (dak.)	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	3	5	3
45	2	4	2
60	2	4-5	2
75	2	4-5	2
90	2	4-5	2

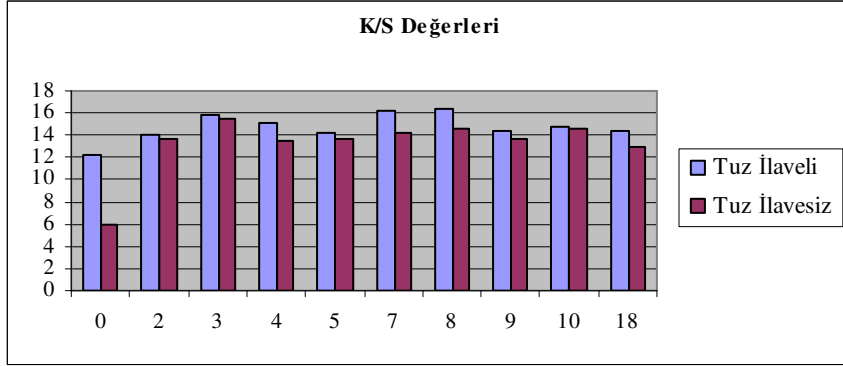
Tüm bu denemelerin sonucunda, 45 dakika dışındaki diğer bütün sürelerde daha iyi ve eşit değerler alındığı tespit edilmiştir. Maliyet, haslık ve K/S değerleri bütün olarak değerlendirildiğinde, en kısa işlem süresi olan 60 dakikanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bundan sonraki çalışmalarda, belirlenen katyonikleştirme şartlarında ön işlem gören kumaşların, farklı direkt boyarmaddelerle boyandığı denemeler gerçekleştirilmiştir.

5.1.2.4 Sirius Blue K-CFN ile Yapılan Çalışmalar

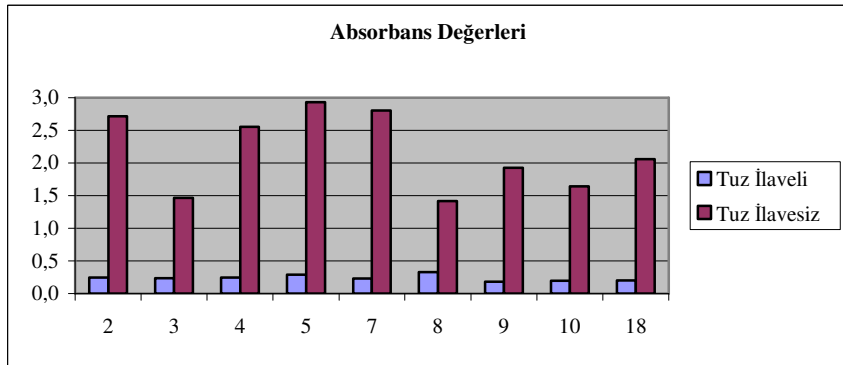
Uygun sıcaklığı, pH'ı ve süresi belirlenen katyonikleştirme işlemi için, seçilen 9 farklı fiksator % 3 oranında kullanılarak ön işlem ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile % 2'lik boyamalar yapılmıştır. Boyamalar tuz ilaveli ve tuz ilavesiz olmak üzere iki farklı şekilde yapılmıştır. Yapılan boyamalar sonucu elde edilen renkler konvansiyonel olarak boyananların aksine canlı ve parlaktır.

Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.18 ve 5.19'da, yıkama, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.12, 5.13 ve 5.14'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	5	CibafixWFF	9	Toranpret S
2	Seafix R	7	Rewin OS	10	Perfixan RD
3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP	18	Ünifiks 391
4	Tinofix FRD				

Şekil 5.16 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri



0	İşlemsiz	5	CibafixWFF	9	Toranpret S
2	Seafix R	7	Rewin OS	10	Perfixan RD
3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP	18	Ünifiks 391
4	Tinofix FRD				

Şekil 5.17 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Tuz ilaveli ve tuz ilavesiz olarak yapılan boyamalarda, ön işlem görmeyen kumaşların boyama sonrası elde edilen K/S değerlerinin, işlem gören numunelere göre oldukça düşük olması ve bu nedenle kıyaslanabilir olmaması nedeni ile boyama koyuluğu artırılarak boyamalar yapılmıştır.

Tuz ilaveli boyamada, işlem görmemiş numuneler % 2,4 ve 2,8 konsantrasyonunda boyanmış ve işlem gören numunelere yakın değerler elde edilmiştir.

Tuz ilavesiz boyamada ise işlem görmüş numunelerin boyamaları bu koyuluğu elde edebilmek amacı ile boya konsantrasyonları % 4 ve 6 ya çıkarılmasına rağmen, elde edilen boyamaların koyuluğu işlem gören kumaşların boyama koyuluğuna erişememiştir.

Çizelge 5.12 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilaveli boyanan kumaşların yıkama hashğı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz %2	4-5	5	2-3	5	5	5	5
İşlemsiz %2,4	4	5	2-3	5	5	5	5
İşlemsiz %2,8	4-5	5	2-3	5	5	5	5
2. Setafix R	4-5	5	3	5	5	5	5
3. Cibafix ECO	4-5	5	4-5	5	5	5	5
4. Tinofix FRD	4-5	5	3	5	5	5	5
5. Cibafix WFF	4-5	5	3-4	5	5	5	5
7. Rewin OS	4-5	5	2	5	5	5	5
8. Indosol E-OP	4	5	3	5	5	5	5
9. Toranpret S	4	5	2-3	5	5	5	5
10. Perfixan RD	4-5	5	3	5	5	5	5
18. Ünifiks 391	4-5	5	3	5	5	5	5

Çizelge 5.13 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

FİKSATÖRLER	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	4-5	4-5	5	5	5	5
İşlemsiz %4	4	4-5	3-4	5	5	5	5
İşlemsiz %6	4	4-5	3-4	5	5	5	5
2. Setafix R	4	4-5	3-4	3	5	5	3-4
3. Cibafix ECO	4	4-5	3-4	4-5	5	5	4-5
4. Tinofix FRD	4	4-5	3-4	4-5	5	5	4-5
5. Cibafix WFF	4	4	4	4	5	5	4
7. Rewin OS	4-5	5	2-3	4-5	5	5	5
8. Indosol E-OP	4-5	5	2-3	4-5	5	5	5
9. Toranpret S	4	4-5	3	4-5	5	5	5
10. Perfixan RD	4	4-5	4	4-5	5	5	5
18. Ünifiks 391	4-5	5	4	5	5	5	5

Çizelge 5.14 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Fiksatorler	Işık	Tuz İlaveli		Fiksatorler	Işık	Tuz İlavesiz	
		Kuru	Yaş			Kuru	Yaş
İşlemsiz	6	4-5	3	İşlemsiz	5	5	3
İşlemsiz %2,4	6	4-5	2	İşlemsiz %4	6	4-5	2-3
İşlemsiz %2,8	6-7	4-5	2	İşlemsiz %6	6	4-5	2
2. Setafix R	5	4-5	1-2	2. Setafix R	3-4	4-5	1-2
3. Cibafix ECO	5	4-5	2	3. Cibafix ECO	4	4-5	2
4. Tinofix FRD	4	4-5	1-2	4. Tinofix FRD	3-4	4-5	1-2
5. Cibafix WFF	4	4-5	1-2	5. Cibafix WFF	4	4-5	1-2
7. Rewin OS	4	4-5	1-2	7. Rewin OS	2-3	4-5	1-2
8. Indosol E-OP	5	3	1-2	8. Indosol E-OP	4-5	4-5	2
9. Toranpret S	4	4-5	1-2	9. Toranpret S	3	4-5	1-2
10. Perfixan RD	4-5	2-3	1-2	10. Perfixan RD	4	4-5	2
18. Ünifiks 391	4	4-5	1-2	18. Ünifiks 391	3-4	4-5	1-2

Düşük yaş haslık değerlerinin yükseltilmesi amacıyla, boyanmış kumaşların bir kısmı pH 6'da, %3 fiksator kullanılarak, 40°C'de, 20 dakika muamele edilmiş ve K/S değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları açısından ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla

karşılaştırılmıştır. Boyamaların K/S, yıkama, sürtme ve ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.15, 5.16, 5.17, 5.18 ve 5.19’da verilmiştir.

Çizelge 5.15 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri

K/S	Tuz İlaveli		Tuz İlavesiz	
	Ard işlemsiz	Ard işlemlili	Ard işlemsiz	Ard işlemlili
İşlemsiz	12,246	11,335	5,947	5,460
Cibafix ECO	15,774	15,058	15,426	14,096
Indosol E-OP	16,395	16,056	14,608	14,385

Çizelge 5.16 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilaveli boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Blue K-CFN	İşlemsiz	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	3	5	5	5	5
Blue K-CFN (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.17 Sirius Blue K-CFN ile tuz ilavesiz boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Blue K-CFN	İşlemsiz	4	4-5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	4-5	3-4	4-5	5	5	4-5
	Indosol E-OP	4-5	5	2-3	4-5	5	5	5
Blue K-CFN (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	4	5	5	5	5

Çizelge 5.18 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların sürtme haslığı sonuçları

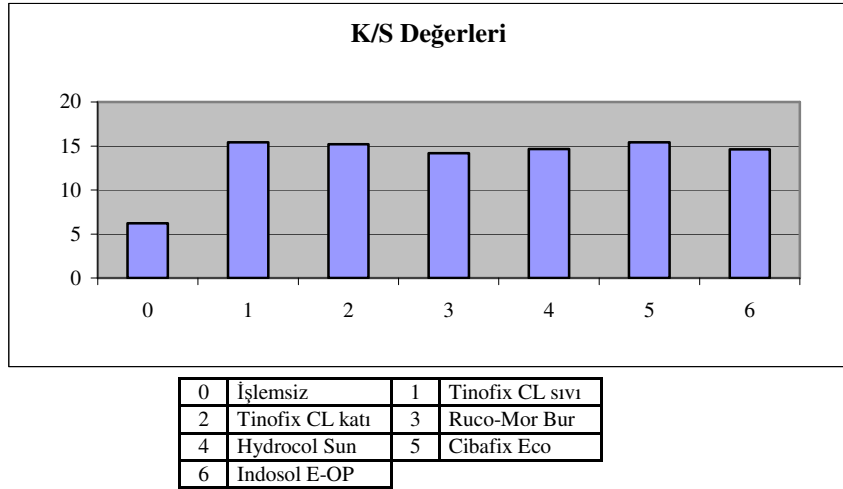
Fiksatorler	Tuz İlaveli		Tuz İlaveli+ Fiksator İle Ard İşlem		Tuz İlavesiz		Tuz İlavesiz+ Fiksator İle Ard İşlem	
	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	3	4-5	4-5	4-5	3	4-5	3-4
Cibafix ECO	4-5	2	4	2-3	4-5	2	4	1-2
Indosol E-OP	3	1-2	3-4	2-3	4-5	2	4	2

Çizelge 5.19 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların ışık haslığı sonuçları

Işık Haslığı	Tuz İlaveli		Tuz İlavesiz	
	Ard işlemsiz	Ard işlemlili	Ard işlemsiz	Ard işlemlili
İşlemsiz	6	4	5	3
Cibafix ECO	5	4	4	4
Indosol E-OP	5	4	4-5	3-4

Boyama ardından fiksatorler ile yaş haslıkları arttırmak için yapılan ard işlem sonrası, sürtme haslıklarında nispeten, yıkama haslıklarında belirgin iyileşme sağlanırken, K/S değerlerinde çok az bir düşme, ışık haslıklarında belirgin bir azalma tespit edilmiştir.

Ayrıca sonradan temin edilen Tinofix Cl katı ve sıvı fiksatorü, Ruco-Mor Bur ve Hydrocol Sun isimli fiksatorler % 3 oranında kullanılarak da ön işlem yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır. Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.18'de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.20 ve 5.21'de verilmiştir.



Şekil 5.18 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.20 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
Tinofix Cl-sıvı	4	5	2	4-5	5	4	4
Tinofix Cl-katı	4-5	5	2-3	4-5	5	4	4
Ruco-Mor Bur	4-5	4-5	2-3	4-5	4-5	4-5	4-5
Hydrocol Sun	3-4	4-5	1-2	4	4-5	4-5	4-5
Cibafix Eco	4-5	4-5	3-4	4-5	5	5	4-5
Indosol E-OP	4	5	2-3	4-5	5	5	5

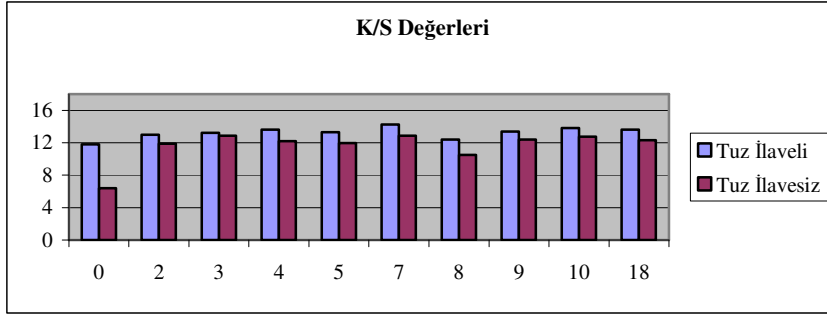
Çizelge 5.21 Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Fiksatorler	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	5	5	3
Tinofix Cl-sıvı	4	4	1-2
Tinofix Cl-katı	4	4	1-2
Ruco-Mor Bur	5	4-5	2
Hydrocol Sun	5	4	1-2
Cibafix Eco	4	4-5	2
Indosol E-OP	4-5	4-5	2

Yapılan çalışmalar sonucunda, Tinofix CL fiksatorünün sıvı ve katı formunda yapılan denemelerde renk verimi değerlerinde olumlu sonuçlar alınmasına karşın, haslık değerleri açısından yeterli sonuçlar alınamamış olması nedeniyle ve devam edilmemesine karar verilmiştir.

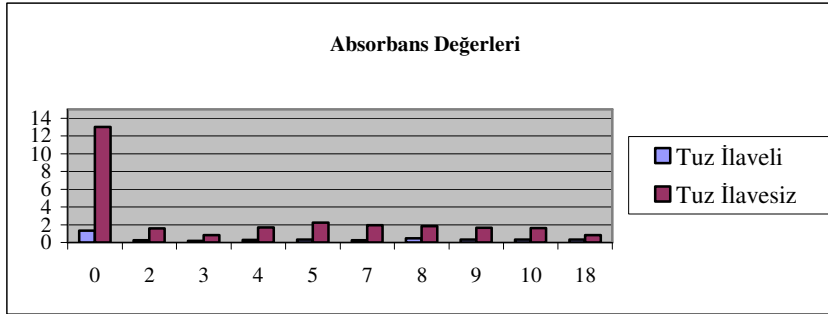
5.1.2.5 Sirius Rubin K-2BL ile Yapılan Çalışmalar

60°C’de, seçilen fiksatorler ile % 3 katyonik madde kullanılarak ön işlem yapılmış, ardından Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile % 2’lik boyamalar yapılmıştır. Boyamalar tuz ilaveli ve tuz ilavesiz olmak üzere iki farklı şekilde yapılmış ve K/S değerleri ile absorbans değerleri Şekil 5.22 ve 5.23’de verilmiştir.



0	İşlemsiz	5	CibafixWFF	9	Toranpret S
2	Seafix R	7	Rewin OS	10	Perfixan RD
3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP	18	Ünifiks 391
4	Tinofix FRD				

Şekil 5.19 Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri



0	İşlemsiz	5	CibafixWFF	9	Toranpret S
2	Seafix R	7	Rewin OS	10	Perfixan RD
3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP	18	Ünifiks 391
4	Tinofix FRD				

Şekil 5.20 Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile yapılan boyamaların yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.22, 5.23 ve 5.24'de verilmiştir.

Çizelge 5.22 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilaveli boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4-5	5	3-4	5	5	5	4-5
2. Setafix R	4	5	1-2	5	5	5	4-5
3. Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	4-5
4. Tinofix FRD	4-5	5	2	5	5	5	4-5
5. Cibafix WFF	4	5	1-2	5	5	5	4-5
7. Rewin OS	4-5	5	3	5	5	5	4-5
8. Indosol E-OP	4-5	5	4	5	5	5	4-5
9. Toranpret S	4	5	1-2	5	5	5	4-5
10. Perfixan RD	4-5	5	1-2	5	5	5	4-5
18. Ünifiks 391	4	5	1-2	5	5	5	4-5

Çizelge 5.23 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4-5	5	4	5	5	5	4-5
2. Setafix R	4	5	2-3	5	5	5	4
3. Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	4
4. Tinofix FRD	4	5	2	5	5	5	4
5. Cibafix WFF	4	5	1-2	5	5	5	4
7. Rewin OS	4	5	2	5	5	5	4
8. Indosol E-OP	4-5	5	4	5	5	5	4
9. Toranpret S	4	5	1-2	5	5	5	4
10. Perfixan RD	4	5	1-2	5	5	5	4
18. Ünifiks 391	4	5	1-2	5	5	5	4

Çizelge 5.24 Sirius Rubin K-2BL ile boyanan kumaşların sürtme haslığı sonuçları

Fiksatorler	Tuz İlaveli			Tuz İlavesiz		
	Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
İşlemsiz	6	4-5	3	6	4-5	3
2. Setafix R	5	4-5	1-2	5	4-5	1-2
3. Cibafix ECO	5	4-5	1-2	5	4-5	1-2
4. Tinofix FRD	5	4-5	1-2	5	4-5	1-2
5. Cibafix WFF	5	4-5	1-2	5	4-5	1-2
7. Rewin OS	5	4-5	1-2	5-6	4-5	1-2
8. Indosol E-OP	5-6	4-5	1-2	4	4-5	1-2
9. Toranpret S	5	4-5	1-2	5	4-5	1-2
10. Perfixan RD	5-6	4-5	1-2	3-4	4-5	1-2
18. Ünifiks 391	5-6	4-5	1-2	4	4-5	1-2

Boyanmış kumaşların bir kısmı pH 6'da, % 3 fiksator kullanılarak, 40°C'de, 20 dakika muamele edilmiş ve K/S değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları açısından ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5.25 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri

K/S	Tuz İlaveli		Tuz İlavesiz	
	Ard işlemsiz	Ard işlemlili	Ard işlemsiz	Ard işlemlili
İşlemsiz	11,796	10,595	6,3762	5,736
Cibafix ECO	13,208	12,754	12,8680	11,928
Indosol E-OP	12,387	11,530	10,5160	10,035

Çizelge 5.26 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilaveli boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					Wo
			CA	Co	PA	PES	PAN	
Rubin K-2BL	İşlemsiz	5	5	3-4	5	5	5	4-5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	4-5
	Indosol E-OP	4-5	5	4	5	5	5	4-5
Rubin K-2BL (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.27 Sirius Rubin K-2BL ile tuz ilavesiz boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					Wo
			CA	Co	PA	PES	PAN	
Rubin K-2BL	İşlemsiz	4-5	5	4	5	5	5	4-5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	4
	Indosol E-OP	4-5	5	4	5	5	5	4
Rubin K-2BL (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.28 Sirius Rubin K-2BL ile boyanan, ard işlem gören ve görmeyen kumaşların sürtme haslığı sonuçları

Fiksatorler	Tuz İlaveli		Tuz İlaveli+ Fiksator İle Ard İşlem		Tuz İlavesiz		Tuz İlavesiz+ Fiksator İle Ard İşlem	
	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	3	5	3-4	4-5	3	4-5	3-4
Cibafix ECO	4-5	1-2	4	1-2	4-5	1-2	4	1-2
Indosol E-OP	4-5	1-2	4	1-2	4-5	1-2	4	2

Çizelge 5.29 Sirius Rubin K-2BL boyarmaddesi ile boyanan, ard işlem görmeyen ve gören kumaşların ışık haslığı sonuçları

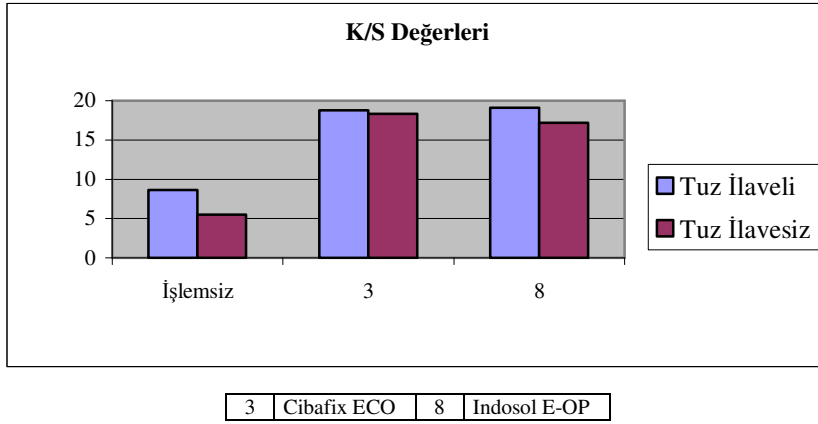
Işık Haslığı	Tuz İlaveli		Tuz İlavesiz	
	Ard işlemsiz	Ard işlemlı	Ard işlemsiz	Ard işlemlı
İşlemsiz	6	4	6	3-4
Cibafix ECO	5	4	5	3-4
Indosol E-OP	5-6	3-4	4	3

Boyama ardından fiksatorler ile yaş haslıkları arttırmak için yapılan ard işlem sonrası, yıkama haslıklarında iyileşme sağlanırken, K/S ve sürtme haslığı değerlerinde çok az bir düşme, ışık haslıklarında belirgin bir azalma tespit edilmiştir.

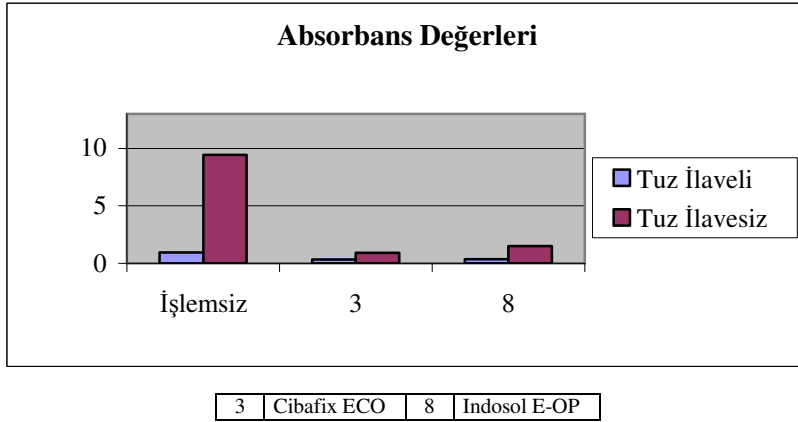
Asit boyarmaddeleri, Direkt Sirius Blue K-CFN ve Direkt Rubin K-2BL boyarmaddeleri ile gerek K/S gerekse haslıklar açısından en iyi sonuçların elde edildiği Cibafix ECO ve Indosol E-OP fiksatorleri ile bundan sonraki çalışmalara devam edilmesine karar verilmiştir.

5.1.2.6 Sirius Yellow K-CF ile Yapılan Çalışmalar

60°C’de, Indosol E-OP ve Cibafix ECO fiksatorleri ile ön işlem yapılmış, ardından Sirius Yellow K-CF ile % 2’lik boyamalar yapılmıştır. Boyamalar tuz ilaveli ve tuz ilavesiz olmak üzere iki farklı şekilde yapılmış ve K/S ve absorbans değerleri Şekil 5.21 ve 5.22’de verilmiştir.



Şekil 5.21 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri



Şekil 5.22 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile yapılan boyamaların yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.30, 5.31, 5.32 ve 5.33'de verilmiştir.

Boylanmış kumaşların bir kısmı pH 6'da, % 3 fiksator kullanılarak, 40°C'de, 20 dakika muamele edilmiş ve K/S değerleri, yıkama, sürtme ve

ışık haslıkları açısından ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5.30 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri

Fiksatorler	Tuz İlaveli		Tuz İlavesiz	
	Ard işlemsiz	Ard işlemlili	Ard işlemsiz	Ard işlemlili
İşlemsiz	8,647	6,788	5,479	4,073
Cibafix ECO	18,775	17,600	18,318	15,250
Indosol E-OP	19,092	18,749	17,195	17,821

Çizelge 5.31 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile tuz ilaveli boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					Wo
			CA	Co	PA	PES	PAN	
Yellow K-CF	İşlemsiz	4	5	3-4	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	1-2	5	5	5	5
Yellow K-CF (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	3-4	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	2	5	5	5	5

Çizelge 5.32 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile tuz ilavesiz boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					Wo
			CA	Co	PA	PES	PAN	
Yellow K-CF	İşlemsiz	4-5	5	3-4	5	5	5	5
	Cibafix ECO	3	5	2	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	2	5	5	5	5
Yellow K-CF (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	2-3	5	5	5	5

Çizelge 5.33 Sirius Yellow K-CF boyarmaddesi ile boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların sürtme haslığı sonuçları

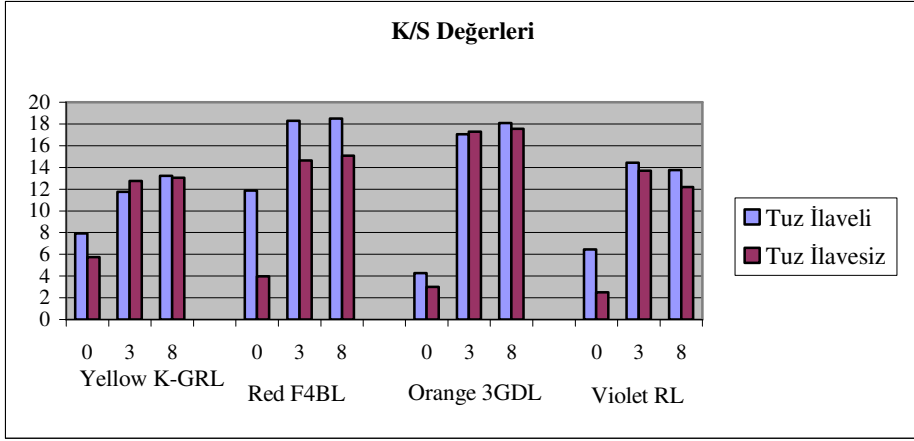
Fiksatorler	Tuz İlaveli			Tuz İlaveli+ Ard İşlem			Tuz İlavesiz			Tuz İlavesiz+ Ard İşlem		
	Işık	Kuru	Yaş	Işık	Kuru	Yaş	Işık	Kuru	Yaş	Işık	Kuru	Yaş
İşlemsiz	6	4-5	3	6	5	4	6	4-5	3-4	6	5	4-5
Cibafix ECO	5	4-5	2	5	4-5	2-3	5	4-5	2	5	4-5	2
Indosol E- OP	5	4-5	2-3	5	5	2-3	4-5	4-5	1-2	4-5	4-5	2

Boyama ardından fiksatorler ile yaş haslıkları arttırmak için yapılan ard işlem sonrası, yıkama haslıklarında iyileşme sağlanırken, K/S ve ışık haslığı değerlerinde çok az bir düşme tespit edilmiştir.

5.1.2.7 Işık Haslığı Yüksek Direkt Boyarmaddeler ile Yapılan Çalışmalar

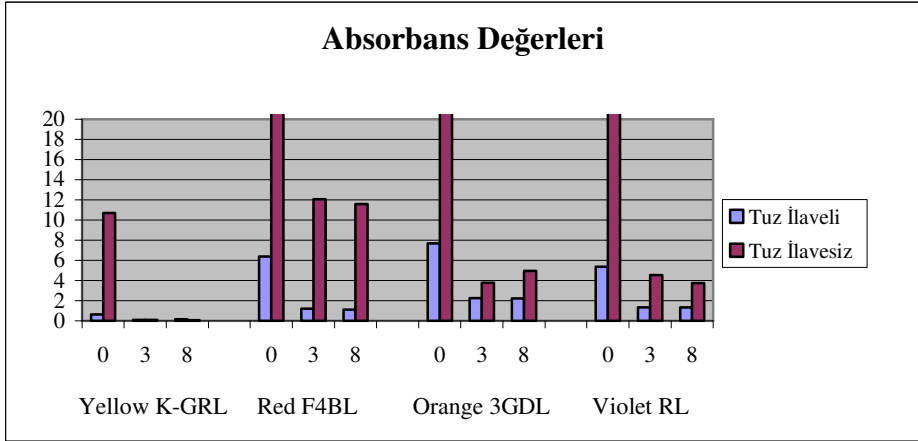
Sirius Blue K-CFN, Sirius Rubin K2BL, Sirius Gelb K-CF direkt boyarmaddeler ile yapılan çalışmalar sonrasında, özellikle ard işlem ışık haslıklarının düşmesine neden olmuştur. Bu nedenle ışık haslığı yüksek farklı direkt boyarmaddeler ile çeşitli denemeler yapılmıştır.

60°C'de, Indosol E-OP ve Cibafix ECO fiksatorleri ile ön işlem yapılmış, ardından ışık haslıkları yüksek Sirius Red F4BL, Orange 3GDL, Yellow K-GRL ve Violet RL boyarmaddeleri ile % 2'lik boyamalar yapılmıştır. Boyamalar tuz ilaveli ve tuz ilavesiz olmak üzere iki farklı şekilde yapılmış ve K/S, absorbans değerleri Şekil 5.23 ve 5.24'de verilmiştir. Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile yapılan boyamaların yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.34, 5.35, 5.36, 5.37 ve 5.38'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP
---	----------	---	-------------	---	--------------

Şekil 5.23 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan kumaşların K/S değerleri



0	İşlemsiz	3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP
---	----------	---	-------------	---	--------------

Şekil 5.24 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Boylanmış kumaşların bir kısmı pH 6'da, % 3 fiksator kullanılarak, 40°C'de, 20 dakika muamele edilmiş ve K/S değerleri, yıkama, sürtme ve

ışık haslıkları açısından ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5.34 Fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri

Boyarmadde	Fiksatorler	Tuz İlaveli		Tuz İlavesiz	
		Ard İşlemsiz	Ard İşlemlili	Ard İşlemsiz	Ard İşlemlili
Yellow K-GRL	İşlemsiz	7,935	6,788	5,745	4,803
	Cibafix ECO	11,742	11,561	12,767	11,582
	Indosol E-OP	13,222	13,289	13,036	12,667
Red F4BL	İşlemsiz	11,883	11,468	3,972	3,883
	Cibafix ECO	18,293	18,121	14,641	14,528
	Indosol E-OP	18,493	18,072	15,075	15,444
Orange 3GDL	İşlemsiz	4,276	3,821	3,015	3,821
	Cibafix ECO	17,047	15,302	17,284	15,302
	Indosol E-OP	18,072	15,092	17,554	15,092
Violet RL	İşlemsiz	6,441	6,035	2,513	6,035
	Cibafix ECO	14,432	13,780	13,694	13,780
	Indosol E-OP	13,766	12,779	12,188	12,779

Çizelge 5.35 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile tuz ilaveli boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Sirius Yellow K-GRL	İşlemsiz	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	2	5	5	5	5
Sirius Yellow K-GRL (Ard İşlem)	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	3-4	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	3	5	5	5	5
Sirius Red F4BL	İşlemsiz	4	5	2-3	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	2	5	5	5	5
Sirius Red F4BL (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	3	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	2-3	5	5	5	5
Sirius Orange 3GDL	İşlemsiz	4-5	5	3-4	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	2	5	5	5	5
	Indosol E-OP	3-4	5	1-2	5	5	5	5
Sirius Orange 3GDL (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	3-4	5	2	5	5	5	5
Sirius Violet RL	İşlemsiz	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	3-4	5	5	5	5
Sirius Violet RL (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	5	5	4	5	5	5	5

Çizelge 5.36 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					Wo
			CA	Co	PA	PES	PAN	
Sirius Yellow K-GRL	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	3-4	5	1-2	5	5	5	5
Sirius Yellow K-GRL (Ard İşlem)	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	3-4	5	5	5	5
	Indosol E-OP	3-4	5	2-3	5	5	5	5
Sirius Red F4BL	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	2	5	5	5	5
Sirius Red F4BL (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	2-3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	2	5	5	5	5
Sirius Orange 3GDL	İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	3	5	2	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	1-2	5	5	5	5
Sirius Orange 3GDL (Ard İşlem)	İşlemsiz	3-4	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	2	5	5	5	5
	Indosol E-OP	3-4	5	1-2	5	5	5	5
Sirius Violet RL	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	5	5	3-4	5	5	5	5
Sirius Violet RL (Ard İşlem)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.37 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların sürtme haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Tuz İlaveli		Tuz İlaveli+ Ard İşlem		Tuz İlavesiz		Tuz İlavesiz+ Ard İşlem	
		Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş
Sirius Yellow K-GRL	İşlemsiz	4-5	2-3	5	4	4-5	3	5	3-4
	Cibafix ECO	3-4	2-3	4-5	2-3	4-5	1-2	4	2
	Indosol E- OP	4-5	3	4-5	2-3	4-5	1-2	4-5	2-3
Sirius Red F4BL	İşlemsiz	4-5	2	4-5	4	4-5	3	5	4-5
	Cibafix ECO	4-5	2	4	2	4-5	2	4	2
	Indosol E- OP	4-5	2	4-5	2	4-5	2	3-4	2
Sirius Orange 3GDL	İşlemsiz	4-5	2	4-5	3-4	4-5	3-4	5	4-5
	Cibafix ECO	3	2	3-4	2	4-5	1-2	4-5	2
	Indosol E- OP	4-5	2-3	3-4	2	4-5	1-2	4-5	2
Sirius Violet RL	İşlemsiz	4-5	2-3	5	3	4-5	3	5	3-4
	Cibafix ECO	4-5	2-3	4-5	2	4-5	1-2	4-5	2-3
	Indosol E- OP	4-5	2-3	4-5	2	4-5	1-2	4-5	2

Çizelge 5.38 Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile boyanan ve fiksatorler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların ışık haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Tuz İlaveli	Tuz İlaveli+ Ard İşlem	Tuz İlavesiz	Tuz İlavesiz+ Ard İşlem
Sirius Yellow K-GRL	İşlemsiz	5-6	5-6	6	6
	Cibafix ECO	3	2-3	2-3	2-3
	Indosol E-OP	3-4	3	3	3
Sirius Red F4BL	İşlemsiz	6	3-4	4	2-3
	Cibafix ECO	3-4	3	2-3	2-3
	Indosol E-OP	4	3-4	2-3	2-3
Sirius Orange 3GDL	İşlemsiz	5-6	6	6	5-6
	Cibafix ECO	4	3-4	3	3-4
	Indosol E-OP	3-4	4	3	3-4
Sirius Violet RL	İşlemsiz	5	5-6	5	5
	Cibafix ECO	6	6	6	5
	Indosol E-OP	6	6	5-6	5

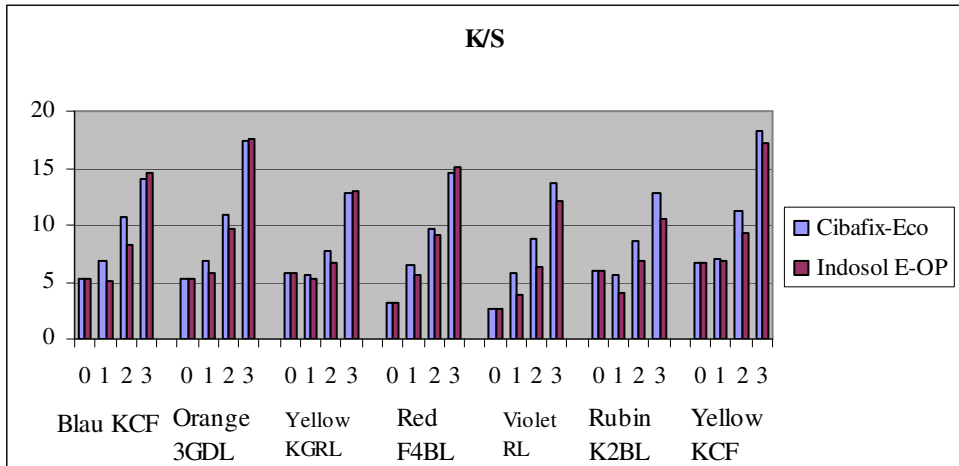
Işık haslığı yüksek direkt boyarmaddeler ile yapılan çalışmalarda, kullanılan boyarmadde tipine bağı olarak tuzsuz boyamalarda renk veriminde 1,5 ile 4 katı oranında artış tespit edilmiştir.

Tuz ilaveli yapılan boyamalarda ise, işlemsiz numuneye göre tuzsuz boyamada elde edilen artış kadar olmamakla birlikte yine daha yüksek renk verimi değerleri elde edilmiştir.

Katyonikleştirme işlemi ardından yapılan boyamalarda, yıkama ve sürtme haslıkları, genel olarak düşmüştür. Boyama sonrası fiksatorlerle yapılan ard işlem ile bir miktar artış sağlanmakla birlikte, yeterli olmamıştır. Işık haslıkları ise, boyarmadde yapısına bağı olarak değişmiştir. En iyi ışık haslığı değerleri Sirius Violet RL ile elde edilmiştir.

Direkt boyarmaddeler ile tuz ilaveli ve tuz ilavesiz olarak yapılan boyamalarda, ön işlem görmeyen kumaşların boyama sonrası elde edilen K/S değerlerinin, işlem gören numunelere göre oldukça düşük olması ve bu nedenle kıyaslanabilir olmaması nedeniyle, daha önce işlem görmeyen numuneler ile boyama koyuluğu artırılarak boyamalar yapılmıştı. Ancak tuz ilavesiz boyamada, işlem görmüş numunelerin boyama koyuluğunun elde edebilmesi amacıyla boya konsantrasyonları % 4 ve 6'ya çıkarılmasına rağmen elde edilen boyamaların koyuluğu işlem gören kumaşların boyama koyuluğuna erişememiştir.

İşlemsiz numunelerin renk koyuluğunu elde etmek amacıyla ön işlem gören numuneler tuz ilavesiz olarak % 0,5-1 ve 2'lik konsantrasyonlarda boyanmıştır. Yapılan boyamaların K/S değerleri Şekil 5.25' de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	%0,5
2	%1	3	%2

Şekil 5.25 Farklı direkt boyarmaddeler ile değişik konsantrasyonlarda boyanan kumaşların K/S değerleri

Yapılan boyamalar sonucunda, % 2 boyama koyuluğunda boyanan işlemsiz numune ile kıyaslandığında, % 0,5 koyulukta boyanan numunelerde bile, işlemsiz numunelerden daha yüksek K/S değeri elde edilmiştir.

Pamuklu kumaşlarda iki farklı fiksator ile yapılan katyonikleştirme işleminin ardından yedi farklı tipte direkt boyarmadde ile özellikle tuz ilavesiz yapılan boyamalarda, işlemsiz numuneye göre oldukça yüksek K/S değerleri tespit edilmiştir.

Boyamaların ardından haslıkları arttırmak için fiksator ile yapılan ard işlem özellikle yıkama haslık değerlerinin bir miktar yükselmesini sağlarken, sürtme ve ışık haslıklarında belirgin bir artış olmamıştır, bazı durumlarda ise düşüş tespit edilmiştir.

Absorbans değerleri incelendiğinde, flottede kalan boyarmadde miktarının özellikle tuz ilavesiz yapılan boyamalarda önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir.

Direkt boyarmaddeler ile elde edilen K/S ve haslık değerleri boyarmaddeden boyarmaddeye göre değişiklik göstermektedir.

Yaş sürtme haslığı ve ışık haslığı işlemsiz numunelere göre daha düşüktür. Ancak işlemsiz numunenin özellikle tuz ilavesiz olarak yapılan boyamalarında işlem görmüş numuneye göre çok daha açık tonlarda boyandığı göz önüne alındığında, haslıklar renk farkları nedeniyle kıyaslanamamaktadır.

Sonuç olarak elde edilen yüksek renk verimi ve düşük haslıklar göz önünde bulundurulduğunda, pamuklu mamullerde katyonikleştirme işlemi ardından direkt boyarmaddeler ile özellikle parça boyamada farklı efektler elde edilebileceği ve ekonomik bir yöntem olacağı düşünülmektedir.

5.1.3 Reaktif Boyarmaddeler ile Yapılan Çalışmalar

Proje kapsamında konvansiyonel işlemlerde yaygın kullanımı olan direkt ve asit boyarmaddelerinin yanı sıra farklı reaktif boyarmaddelerle de çalışmalar yapılmıştır.

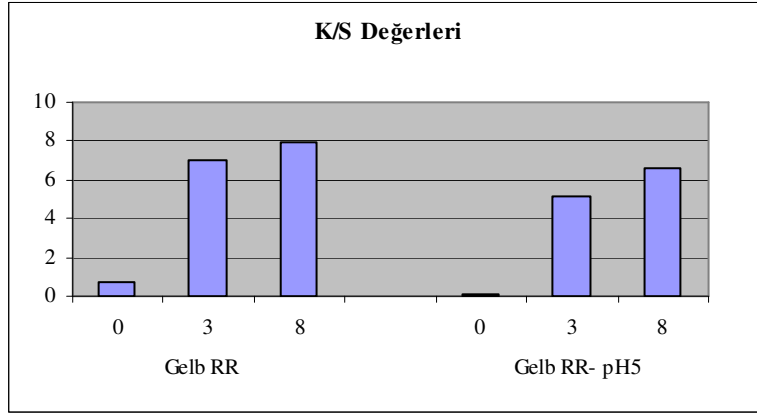
5.1.3.1 Remazol Gelb RR ile Yapılan Çalışmalar

60°C’de Indosol E-OP ve Cibafix ECO fiksatorleri ile ön işlem yapılmış, ardından Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile % 2’lik boyama yapılmıştır. Boyamalar tuz ilavesiz ve soda ilavesiz (pH 5) olmak üzere iki farklı şekilde ve yapılmış ve K/S değerleri Şekil 5.26’da verilmiştir.

Boyanmış kumaşların bir kısmı özellikle yaş haslıkların yükseltilmesi amacıyla pH 6’da, % 3 fiksator kullanılarak, 40°C’de, 20 dakika muamele edilmiş ve K/S değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları açısından ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5.39 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri

	K/S	Ard işlemsiz	Ard işlemlili
Gelb RR	İşlemsiz	0,75	0,72
	Cibafix ECO	7,00	6,56
	Indosol E-OP	7,98	7,55
Gelb RR pH 5	İşlemsiz	0,15	0,14
	Cibafix ECO	5,17	5,10
	Indosol E-OP	6,64	6,24



0 | İşlemsiz | 3 | Cibafix ECO | 8 | Indosol E-OP

Şekil 5.26 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.40 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama hashğı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Gelb RR	İşlemsiz	2-3	5	3-4	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4	5	5	5	5
Gelb RR (Ard İşlemlı)	İşlemsiz	4-5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Gelb RR (pH5)	İşlemsiz	3	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	4	5	5	5	5
Gelb RR (ph5) (Ard İşlemlı)	İşlemsiz	4	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.41 Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Tuz İlavesiz			Tuz İlavesiz+ Ard İşlem		
		Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
			Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
Gelb RR	İşlemsiz	3-4	4-5	4-5	2	4-5	4-5
	Cibafix ECO	3	4-5	2-3	2-3	4-5	2
	Indosol E-OP	3	4-5	2-3	2-3	4-5	2
Gelb RR (pH5)	İşlemsiz	3	5	4-5	3	5	4-5
	Cibafix ECO	2-3	4-5	2	2-3	4-5	2
	Indosol E-OP	2-3	4-5	2-3	2-3	4-5	2

Fiksatorlerle nötr ortamda ard işlem sonrası Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile tuz ilavesiz ve soda ilavesiz (pH 5) yapılan boyamalarda işlem görmeyen numuneye nazaran oldukça yüksek K/S değerleri elde edilmiştir. Her iki fiksator ile elde edilen haslık değerlerinin genel olarak işlemsiz numuneye kıyasla düşük olmasına karşın, haslıklar yüksek renk farkı nedeniyle kıyaslanamamaktadır.

Remazol Gelb RR boyarmaddesi ile işlemsiz ve katyonikleştirilmiş kumaşların aynı banyoda boyandığı çalışmalarda, fiksatorlerle katyonikleştirme ön işlemine tabi tutulmuş kumaşlar ile işlem görmemiş kumaşlar aynı banyoda pH 5’de boyanmış, sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 5.42 Gelb RR ile pH 5’de boyamaların K/S değerleri

Boyarmadde	Fiksatorler	K/S
Gelb RR (Ayrı boyama)	İşlemsiz	0,148
	Cibafix ECO	5,173
	Indosol E-OP	6,643
Gelb RR (Birlikte boyama)	İşlemsiz	0,159
	Cibafix ECO	5,326
Gelb RR (Birlikte boyama)	İşlemsiz	0,198
	Indosol E-OP	6,376

Katyonikleştirilmiş ve işlemsiz numunelerin birlikte boyandığı denemeler sonucunda, ayrı ayrı boyanan numunelere göre renk veriminde ve haslık değerlerinde belirgin farklılıklar tespit edilememiştir.

Çizelge 5.43 Gelb RR ile pH 5’de, aynı banyoda yapılan boyamaların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Gelb RR (Ayrı boyama)	İşlemsiz	3	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	4	5	5	5	5
Gelb RR (Birlikte boyama)	İşlemsiz	4	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	4-5	5	5	5	5
Gelb RR (Birlikte boyama)	İşlemsiz	4	5	5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.44 Gelb RR ile pH 5’de aynı banyoda yapılan boyamaların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Işık	Sürtünme	
			Kuru	Yaş
Gelb RR (Ayrı boyama)	İşlemsiz	3-4	5	4-5
	Cibafix ECO	3	4-5	2
	Indosol E-OP	3	4-5	2-3
Gelb RR (Birlikte boyama)	İşlemsiz	3	5	4-5
	Cibafix ECO	2-3	5	2-3
Gelb RR (Birlikte boyama)	İşlemsiz	2-3	5	4-5
	Indosol E-OP	2-3	4-5	2

Sonuçlar, katyonikleştirme sonrası differansiyel dyeing efekti eldesinin mümkün olacağını ve bu şekilde özellikle parça boyamada değişik etkiler elde edilebileceği görülmektedir.

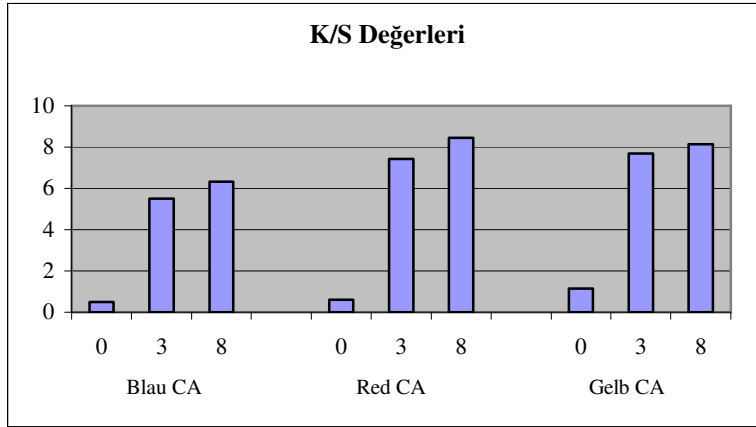
5.1.3.2 Levafix Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar

Daha önce belirlenen katyonikleştirme yöntemi ve %3 katyonik madde kullanılarak, seçilen fiksatorler ile ön işlem yapılmış, ardından MFT/VS ve MFT/TFP yapıda olan Levafix Blue CA, Red CA ve Gelb CA reaktif boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz %2'lik boyamalar yapılmıştır. Boyamaların K/S, absorbans değerleri Şekil 5.27 ve 5.28'de verilmiştir.

Özellikle düşük yaş sürtme haslığının yükseltilmesi amacıyla boyanmış kumaşların bir kısmı pH 6'da, %3 fiksator kullanılarak, 40°C'de, 20 dakika muamele edilmiş ve K/S değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları açısından ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla karşılaştırılmıştır.

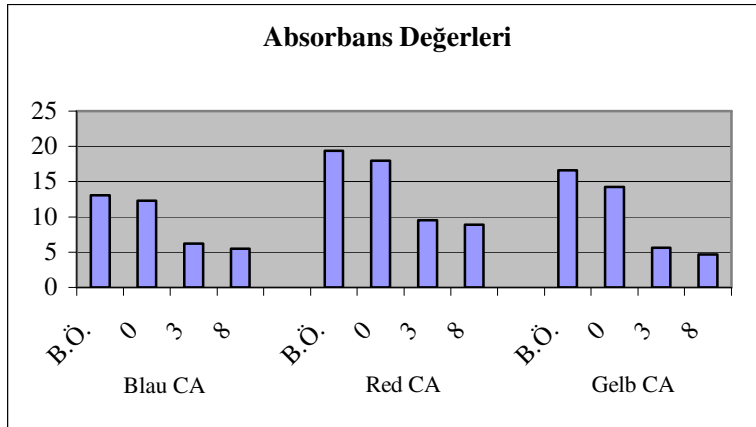
Çizelge 5.45 Farklı Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri

Boyarmadde	Fiksatorler	K/S	
		Ard işlemsiz	Ard işlemlili
Blue CA	İşlemsiz	0,49	0,44
	Cibafix ECO	5,50	4,93
	Indosol E-OP	6,32	6,72
Red CA	İşlemsiz	0,61	0,53
	Cibafix ECO	7,43	5,88
	Indosol E-OP	8,44	8,29
Gelb CA	İşlemsiz	1,14	0,93
	Cibafix ECO	7,68	6,86
	Indosol E-OP	8,14	8,44



0	İşlemsiz	3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP
---	----------	---	-------------	---	--------------

Şekil 5.27 Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri



B.Ö.	Boyama öncesi	0	İşlemsiz	3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP
------	---------------	---	----------	---	-------------	---	--------------

Şekil 5.28 Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Çizelge 5.46 Levafix boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Blue CA	İşlemsiz	3	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
	Cibafix ECO	4	4-5	3	4-5	4-5	4-5	4-5
	Indosol E-OP	4-5	4-5	3	4-5	4-5	4-5	4-5
Blue CA (Ard İşlemleri)	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	4-5	5	5	5	5
Red CA	İşlemsiz	2	5	3-4	5	5	5	5
	Cibafix ECO	3	4-5	2	4-5	4-5	4-5	4-5
	Indosol E-OP	4-5	5	4	5	5	5	5
Red CA (Ard İşlemleri)	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	3-4	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Gelb CA	İşlemsiz	2-3	5	3-4	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	3	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	3-4	5	5	5	5
Gelb CA (Ard İşlemleri)	İşlemsiz	4-5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4	5	5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.47 Levafix boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Tuz İlavesiz			Tuz İlavesiz+ Ard İşlem		
		Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
			Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
Blue CA	İşlemsiz	4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
	Cibafix ECO	3-4	4-5	2-3	3-4	4-5	2-3
	Indosol E-OP	4	4-5	2-3	3-4	4-5	2
Red CA	İşlemsiz	2-3	4-5	4	2	4-5	4-5
	Cibafix ECO	2	4-5	2	2	4-5	2-3
	Indosol E-OP	2	4-5	2	2	4-5	2
Gelb CA	İşlemsiz	3-4	4-5	4	3	4-5	4-5
	Cibafix ECO	3-4	4-5	2	3	4-5	2-3
	Indosol E-OP	3-4	4-5	2-3	3	4-5	2

Şeçilen fiksatorler ile katyonikleştirilmiş pamuklu kumaşların, farklı Levafix boyarmaddeleri ile yapılan boyamalarında K/S değerlerinde artış elde edilmiş buna karşın haslık değerlerinde düşmeler tespit edilmiştir.

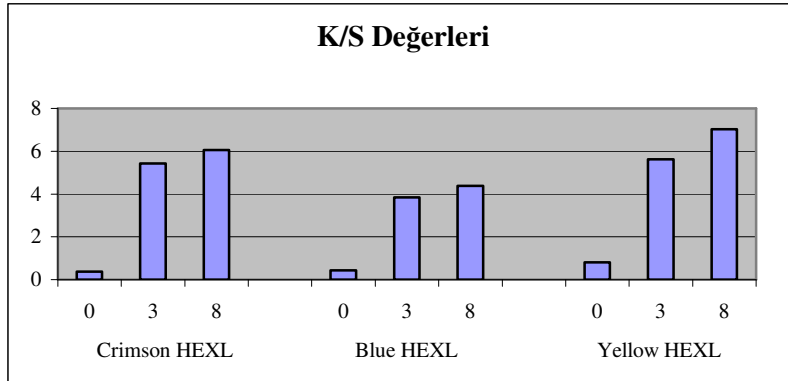
5.1.3.3 Procion Boyarmaddeleri ile Yapılan Çalışmalar

60°C’de, Indosol E-OP ve Cibafix ECO fiksatorleri ile ön işlem yapılmış, ardından bis-monoklor-s-triazine reaktif gruba sahip bifonksiyonel Procion Crimson HEXL, Yellow HEXL ve Blue HEXL reaktif boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz olarak %2’lik boyamalar yapılmıştır. Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.29’da verilmiştir.

Boyanmış kumaşların bir kısmı pH 6’da, % 3 fiksator kullanılarak, 40°C’de, 20 dakika muamele edilmiş ve K/S değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları açısından ard işlem görmeyen boyalı kumaşlarla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5.48 Procion boyarmaddeleri ile boyanan ve fiksätörler ile ard işleme tabi tutulan kumaşların K/S değerleri

K/S	Ard işlemsiz		Ard işlemlı	
	İşlemsiz		İşlemsiz	
Crimson HEXL	İşlemsiz	0,38	0,29	
	Cibafix ECO	5,43	5,08	
	Indosol E-OP	6,06	6,02	
Blue HEXL	İşlemsiz	0,43	0,31	
	Cibafix ECO	3,85	3,62	
	Indosol E-OP	4,38	4,31	
Yellow HEXL	İşlemsiz	0,80	0,70	
	Cibafix ECO	5,63	4,83	
	Indosol E-OP	7,03	6,73	



0	İşlemsiz	3	Cibafix ECO	8	Indosol E-OP
---	----------	---	-------------	---	--------------

Şekil 5.29 Procion boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.49 Procion boyarmaddeleri ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Crimson HEXL	İşlemsiz	2-3	5	5	4-5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4	5	5	5	5	5	5
Crimson HEXL (Ard İşlemler)	İşlemsiz	4-5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	5	5	5	5	5	5	5
Blue HEXL	İşlemsiz	3	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	5	5	5	5	5
Blue HEXL (Ard İşlemler)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	5	5	5	5	5	5	5
Yellow HEXL	İşlemsiz	3-4	5	4-5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	4-5	5	4	5	5	5	5
	Indosol E-OP	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Yellow HEXL (Ard İşlemler)	İşlemsiz	5	5	5	5	5	5	5
	Cibafix ECO	5	5	5	5	5	5	5
	Indosol E-OP	5	5	5	5	5	5	5

Çizelge 5.50 Procion boyarmaddeleri ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Boyarmadde	Fiksatorler	Tuz İlavesiz			Tuz İlavesiz+Ard İşlem		
		Işık	Sürtünme		Işık	Sürtünme	
			Kuru	Yaş		Kuru	Yaş
Crimson HEXL	İşlemsiz	2-3	5	4-5	2	5	4-5
	Cibafix ECO	2	4	2	2	4-5	2
	Indosol E-OP	2	4	2	2	4-5	2
Blue HEXL	İşlemsiz	2-3	4-5	4-5	2	5	4-5
	Cibafix ECO	2	4-5	2	1-2	4-5	2-3
	Indosol E-OP	2	4-5	2	1-2	4-5	2
Yellow HEXL	İşlemsiz	4	5	4-5	3-4	5	4-5
	Cibafix ECO	2	4-5	2-3	2	4-5	2-3
	Indosol E-OP	2	4-5	2	2	4-5	2

Seçilen fiksatorler ile katyonikleştirilmiş pamuklu kumaşların, farklı tipte Procion boyarmaddeleri ile farklı koşullarda yapılan boyamaların K/S değerlerinde artış elde edilmiştir. İşlem gören kumaşların yıkama sonrası renk değişimi değerleri işlemsizlere göre 1-2 puan daha yüksek çıkmıştır. Bununla birlikte ard işlem sonrası değerler birbirine yakındır. Özellikle yaş haslık değerlerinde işlemsiz numunelere göre düşmeler tespit edilmiştir.

Farklı tipte reaktif boyarmaddeler ile yapılan boyamalar sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, katyonikleştirme için farklı kimyasalların denenmesine karar verilmiştir.

5.1.4 Indigo Boyarmaddesi ile Yapılan Çalışmalar

Özellikle denim kumaşların boyanmasında kullanılan indigo boyarmaddeleri ile seçilen iki fiksator, Cibafix ECO, Indosol E-OP ve denim kumaşlar için özel olarak kullanılan fiksator, Rotta-Fix 1545 ile değişik konsantrasyonlarda ön işlem gerçekleştirilmiş, ardından boyamalar emdirme-kurutma şeklinde yapılmıştır.

Boyamaların, K/S değerleri Şekil 5.30'da, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.51 ve 5.52'de verilmiştir.

Çizelge 5.52 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Fiksatorler	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	5-6	4	1-2
Cibafix Eco- %1	5-6	3-4	1-2
Cibafix Eco- %3	6	3-4	1-2
Cibafix Eco- %5	5-6	2-3	1-2
Indosol E-OP- %1	5-6	3	1-2
Indosol E-OP- %3	5-6	2-3	1-2
Indosol E-OP- %5	5-6	2	1
Rotta-Fix 1545- %1	4	2-3	1-2
Rotta-Fix 1545- %3	4-5	2	1-2
Rotta-Fix 1545- %5	4-5	2	1-2

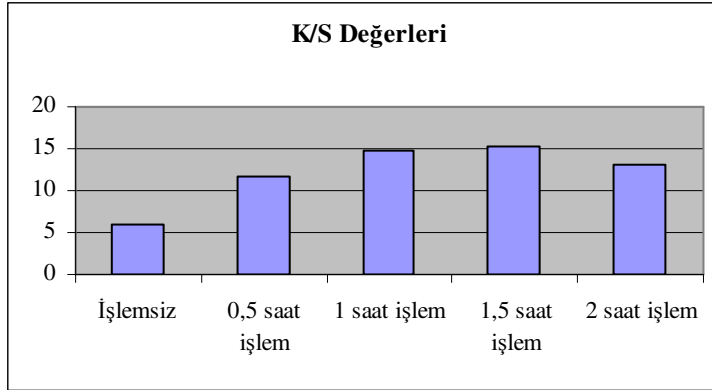
Ön işlem ardından indigo boyarmaddesi ile yapılan boyamalar sonucunda, renk verimi değerlerinde artış tespit edilememiştir. Fiksatorler ile ön işlemin indigo boyama için uygun olmadığına karar verilmiştir.

5.1.5 Ultrason Cihazı ile Yapılan Çalışmalar

Değişik fiksatorler ile yapılan çalışmalarda elde edilen haslık değerlerinin yükseltilmesi amacı ile değişik uygulama yöntemlerinin denenmesine karar verilmiştir. Bu amaçla ultrason tekniği ile de çeşitli denemeler yapılmıştır.

5.1.5.1 İşlem Süresinin Değiştirildiği Denemeler

Çalışmada uygun işlem süresinin belirlenmesi amacıyla, ultrason cihazında değişen sürelerde katyonikleştirme yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz %2'lik boyamalar yapılmıştır. K/S değerleri Şekil 5.31'de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.53 ve 5.54'de verilmiştir.



Şekil 5.31 Ultrason cihazı ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.53 Ultrason cihazı ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Süre	Renk Değişimi	Akma					Wo
		CA	Co	PA	PES	PAN	
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
0,5 saat işlem	4-5	5	4	5	5	5	5
1 saat işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
1,5 saat işlem	4	5	4-5	5	5	5	5
2 saat işlem	4	5	4	5	5	4-5	4-5

Çizelge 5.54 Ultrason cihazı ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme ve haslığı sonuçları

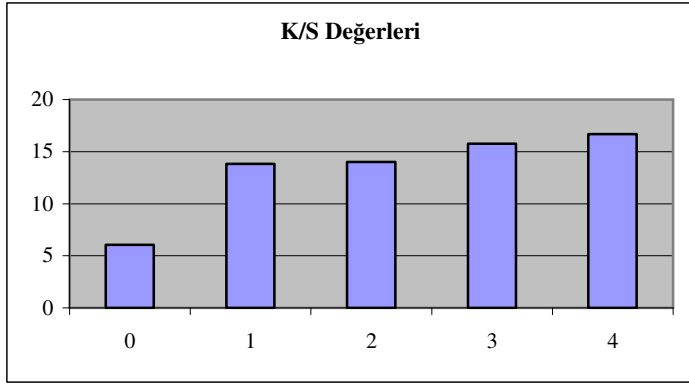
Süre	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	4-5	2-3
0,5 saat işlem	3-4	4	1-2
1 saat işlem	3-4	4	1-2
1,5 saat işlem	3-4	4	1-2
2 saat işlem	3-4	4	2

Ultrasonda değişik sürelerde yapılan katyonikleştirme işleminde, en yüksek K/S değerlerinin 1 ve 1,5 saat işlem sürelerinde alındığı, sürenin daha fazla artmasının K/S değerlerinde düşüşe neden olduğu ve haslık

değerlerinde belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. 1 saat işlem süresinin optimum olduğuna karar verilmiştir.

5.1.5.2 İşlem pH'ının Değiştirildiği Denemeler

Ultrason cihazında, pH 7 ve pH 11 olmak üzere iki farklı pH'da yapılan katyonikleştirmenin ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır. Yapılan boyamaların K/S değerleri Şekil 5.32'de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.55 ve 5.56'da verilmiştir.



0 İşlemsiz	1	Cibafix Eco ile pH 7'da konvansiyonel işlem	2	Cibafix Eco ile pH 7'da ultrasonda işlem
	3	Cibafix Eco ile pH 11'de konvansiyonel işlem	4	Cibafix Eco ile pH 11'de ultrasonda işlem

Şekil 5.32 Ultrason cihazı ile farklı pH'larda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.55 Ultrason cihazı ile farklı pH'larda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					Wo
		CA	Co	PA	PES	PAN	
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile pH 7'da işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile pH 7'da ultrasonda işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile işlem pH 11'de	4	5	4	5	5	4-5	4-5
Cibafix Eco ile pH 11'de ultrasonda işlem	3	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.56 Ultrason cihazı ile farklı pH'larda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

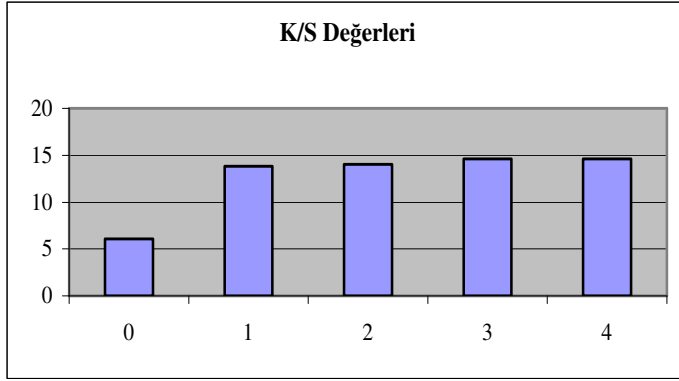
Fiksatorler	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	4-5	2-3
Cibafix Eco ile pH 7'da işlem	3-4	4-5	2
Cibafix Eco ile pH 7'da ultrasonda işlem	3-4	4	1-2
Cibafix Eco pH 11'de ile işlem	3-4	4	2
Cibafix Eco ile pH 11'de ultrasonda işlem	3-4	4	1-2

Ultrasonda pH 11'de yapılan ön işlem sonucunda daha yüksek K/S değerleri alınmasına rağmen, haslık değerlerinde ve özellikle renk değişiminde elde edilen düşük sonuçlar nedeniyle pH 7'de çalışmalara devam edilmiştir.

5.1.5.3 Fiksatorün Değiştirildiği Denemeler

Uygun katyonikleme yöntemi olarak belirlenen nötr ortamda, süre ve pH'da Cibafix Eco ve Indosol E-OP fiksatorleri kullanılarak ultrason cihazında ön işlem yapılmış, ardından direkt Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz %2'lik boyamalar yapılmıştır. Denemelerin

K/S değerleri Şekil 5.33’de, verilmiştir. Yapılan boyamaların yıkama, sürtme ve işık haslıkları sonuçları izelge 5.57 ve 5.58’de verilmiştir.



0 İşlemsiz	1	Cibafix Eco ile işlem	2	Cibafix Eco ile ultrasonda işlem
	3	Indosol E-OP ile işlem	4	Indosol E-OP ile ultrasonda işlem

Şekil 5.33 Ultrason cihazı ile farklı fiksatorler ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.57 Ultrason cihazı ile farklı fiksatorler ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile ultrasonda işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Indosol E-OP ile işlem	4-5	5	2-3	4-5	5	5	5
Indosol E-OP ile ultrasonda işlem	4	5	2-3	5	5	5	5

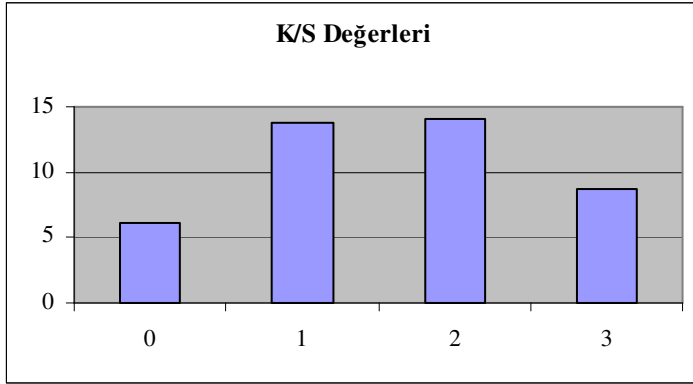
Çizelge 5.58 Ultrason cihazı ile farklı fiksatorler ile ön işlem gören kumaşların sürtme haslığı sonuçları

Fiksatorler	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	4-5	2-3
Cibafix Eco ile işlem	3-4	4-5	2
Cibafix Eco ile ultrasonda işlem	3-4	4	1-2
Indosol E-OP ile işlem	4	4-5	1-2
Indosol E-OP ile ultrasonda işlem	4	4	1-2

Konvansiyonel ön işlem ile ultrasonda ön işlem sonrası elde edilen renk verimi değerleri kıyaslandığında belirgin bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın ultrasonda ön işlem sonrası özellikle yaş sürtme haslığında düşüş tespit edilmiş ve olumlu sonuçlar alınamamıştır.

5.1.5.4 Ultrason cihazı ile boyama

Ultrason cihazında boyamanın etkilerinin de değerlendirilebilmesi amacıyla, hem katyonikleştirme hem de boyama işlemleri ultrason cihazında gerçekleştirilmiştir. % 3 katyonik madde ile ön işlem ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır. Yapılan boyamaların K/S değerleri Şekil 5.34'de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.59 ve 5.60'da verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	Cibafix Eco ile konvansiyonel işlem
2	Cibafix Eco ile ultrasonda işlem	3	Cibafix Eco ile ultrasonda işlem+boyama

Şekil 5.34 Ultrason cihazı ile boyanan kumaşların K/S değerler

Çizelge 5.59 Ultrason cihazı ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					Wo
		CA	Co	PA	PES	PAN	
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile ultrasonda işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile ultrasonda işlem+boyama	3-4	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.60 Ultrason cihazı ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

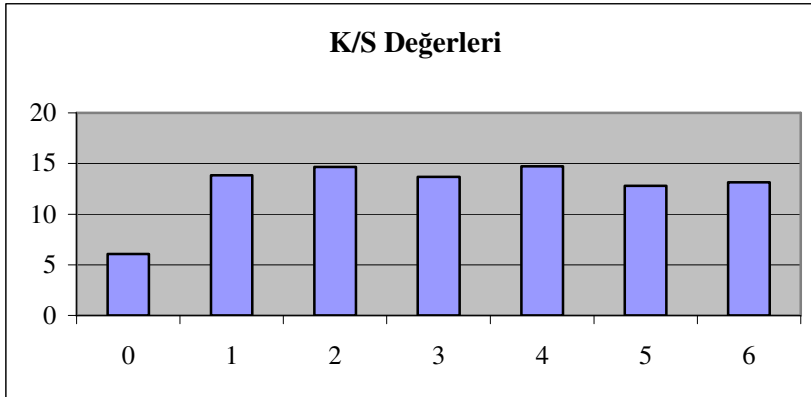
Fiksatorler	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	4-5	2-3
Cibafix Eco ile işlem	3-4	4-5	2
Cibafix Eco ile ultrasonda işlem	3-4	4	1-2
Cibafix Eco ile ultrasonda işlem+boyama	3	3-4	1-2

Ultrason cihazında katyonikleştirme, ardından ultrason cihazında boyama sonrasında renk veriminde konvansiyonel yöntem ile katyonikleştirmeye göre belirgin düşüş tespit edilmiştir.

Yukarıdaki tüm sonuçlar değerlendirildiğinde, hem ön işlem hem de boyamanın ultrasonik yöntemler ile yapılmasının bir avantaj getirmediği tespit edilmiştir.

5.1.5.5 Ard işlem uygulanan denemeler

Elde edilen düşük haslık değerlerinin yükseltilmesi amacıyla, literatürde yapılan çalışmalardan hareketle, ultrason cihazında değişen sürelerde ön işlem, ardından anyonik yıkama; boyama ardından ultrasonda anyonik yıkama yapılmıştır. Yapılan boyamaların K/S değerleri Şekil 5.35’de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.61 ve 5.62’de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	Cibafix Eco ile konvansiyonel ön işlem
2	Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem	3	Cibafix Eco ile konvansiyonel ön işlem+ ultrasonda anyonik yıkama
4	Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem+anyonik yıkama	5	Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem, boyama sonrası anyonik yıkama
6	Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem sonrası anyonik yıkama+boyama sonrası anyonik yıkama		

Şekil 5.35 Ultrason cihazında ön ve ard işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.61 Ultrason cihazında ön ve ard işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Fiksatorler	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile konvansiyonel işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile konvansiyonel ön işlem+ ultrasonda ard yıkama	4-5	5	3-4	5	5	4-5	4-5
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem+anyonik yıkama	3-4	5	4-5	5	5	5	5
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem, boyama sonrası anyonik yıkama	4	5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem sonrası anyonik yıkama+boyama sonrası anyonik yıkama	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5

Çizelge 5.62 Ultrason cihazında ön ve ard işlem gören kumaşların sürtme ve haslığı sonuçları

Fiksatorler	Işık	Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	4-5	2-3
Cibafix Eco ile konvansiyonel işlem	3-4	4-5	2
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem	3-4	4	1-2
Cibafix Eco ile konvansiyonel ön işlem+ ultrasonda ard yıkama	4	4	2
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem+anyonik yıkama	4	4	2
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem, boyama sonrası anyonik yıkama	4	4	2
Cibafix Eco ile ultrasonda ön işlem sonrası anyonik yıkama+boyama sonrası anyonik yıkama	4	4	2

Katyonikleştirme ve boyamanın ardından anyonik yüzey aktif madde ile ultrason cihazında yapılan yıkama sonrası, K/S değerinde bir miktar azalma görülürken haslık değerlerinde belirgin bir iyileşme sağlanamamıştır.

Ultrason cihazında yapılan denemeler sonucunda, katyonikleştirme işlemi nedeniyle düşen yaş haslıkların ultrason cihazı ile de iyileştirilemediği görülmüştür.

5.1.6 Katyonikleştirilmiş Pamuğun, Yün ve Poliamid ile Boyanması

Proje kapsamında, yapılan katyonikleştirme işlemi ardından pamuk/yün ve pamuk/poliamid karışımlarının tek banyoda boyanabilmesi olanaklarının araştırılması amacıyla çeşitli denemeler yapılmıştır. Bu amaçla uygun katyonikleme maddesi olarak seçilen Cibafix Eco ile yün, poliamid ve pamuklu kumaşlar değişik varyasyonlar ile ön işleme tabi tutulmuş ardından zayıf asidik ortamda boyayan Telon Blue M-RLW boyarmaddesi ile tuz ilaveli % 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Öncelikle yün, poliamid, pamuk ve katyonikleştirme işlemi gören pamuk kumaşlar kıyaslama yapılabilmesi amacıyla % 2'lik Telon Blue M-RLW boyarmaddesi ile ayrı banyolarda boyanmıştır. Elde edilen K/S değerleri Çizelge 5.63'de verilmiştir.

Çizelge 5.63 Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk, yün ve poliamid kumaşların K/S değerleri

Kumaş	K/S
Yün	15,718
Poliamid	4,4536
Pamuk	0,4383
Katyoniklenmiş Pamuk	5,4959

Daha sonra yün ve pamuk kumaşlar aynı banyoda %3 katyonik madde ile işleme tabi tutulmuş ardından boyama işlemi

gerçekleştirilmiştir. Boyamaların K/S değerleri Çizelge 5.64'de verilmiştir.

Çizelge 5.64 Aynı banyoda katyonikleştirilen ve Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve yün kumaşların K/S değerleri

Kumaş	K/S
Yün	15,571
Pamuk	4,6961

Aynı şekilde poliamid ve pamuk kumaşlar aynı banyoda %3 katyonik madde ile işleme tabi tutulmuş ardından boyama işlemi gerçekleştirilmiştir. Boyamaların K/S değerleri Çizelge 5.65'de verilmiştir.

Çizelge 5.65 Aynı banyoda katyonikleştirilen ve Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve poliamid kumaşların K/S değerleri

Kumaş	K/S
Poliamid	3,8735
Pamuk	5,6084

Son olarak ayrı bir banyoda katyonikleştirme işlemi gören pamuklu kumaş ile yünlü ve poliamid kumaşlar aynı banyoda boyanmışlardır. Boyamaların K/S değerleri Çizelge 5.67 ve 5.67'de verilmiştir.

Çizelge 5.66 Ayrı banyoda katyonikleştirilen ve aynı banyoda Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve poliamid kumaşların K/S değerleri

Kumaş	K/S
Yün	14,838
Pamuk	4,3661

Çizelge 5.67 Ayrı banyoda katyonikleştirilen ve aynı banyoda Telon Blue M-RLW ile tuz ilaveli boyanan pamuk ve poliamid kumaşların K/S değerleri

Kumaş	K/S
Poliamid	3,9745
Pamuk	5,1435

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, katyonikleştirilmiş pamuk liflerinin yün ve poliamid kumaşlar ile aynı banyoda boyanması sonucu farklı K/S değerlerinin elde edilmiştir. Ancak poliamid ve pamuğun K/S değerleri birbirine daha yakındır. Elde edilen sonuçlardaki farklar lif ve doku tipine bağlanabilir.

5.2 Şap, Tanen ve Gümüş Nitrat ile Yapılan Çalışmalar

Selüloz esaslı liflerin boyanma özelliklerinin geliştirilmesi amacı ile şap (potasyum alüminyum sülfat), tanen ve gümüş nitrat ile de çeşitli denemeler yapılmıştır.

% 2 şap, tanen ve gümüş nitrat kullanılarak 100°C’de bir saat ön işlem yapılmış, ardından direkt Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz olarak % 2’lik boyamalar yapılmıştır.

Ön işlem sonrası numuneler, tanen ile ekru ve gümüş nitrat ile gülkurusu renk almış ve K/S değerleri Çizelge 5.68’de verilmiştir.

Çizelge 5.68 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem sonrası K/S değerleri

Ön İşlem Md.	K/S
Şap	0,1037
Tanen	0,7281
Gümüş nitrat	1,771

Tuz ilavesiz olarak yapılan boyamaların ardından gümüş nitrat ile ön işlem gören numunelerde mavi renk yerine haki renk elde edilmiştir. Boyamaların K/S değerleri ve yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.69, 5.70 ve 5.71’de verilmiştir.

Çizelge 5.69 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Boyarmadde	Ön İşlem Md.	K/S
Blue KFCN	İşlemsiz	5,95
	Şap	7,64
	Tanen	7,56
	Gümüş nitrat	7,97

Çizelge 5.70 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Blue K-FCN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Ön İşlem Md.	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	4-5	4-5	5	5	5	5
Şap	4-5	5	2-3	5	5	5	5
Tanen	4-5	5	3	5	5	5	5
Gümüş nitrat	4-5	5	3-4	5	5	5	5

Çizelge 5.71 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Blue K-FCN boyarmaddesi ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Ön İşlem Md.	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	4-5	3
Şap	3-4	4	2-3
Tanen	4	4-5	2-3
Gümüş nitrat	4-5	4	3

Pamuklu kumaşlarda şap, tanen ve gümüşnitrat ile ön işlem gören numunelerin Sirius Blue-KCFN boyarmaddesi ile yapılan boyamalarında, K/S değerleri ölçülmüş ve işlemsiz numuneye göre özellikle daha yüksek renk verimi değerleri tespit edilmiştir. Buna rağmen, ön işlem ve boyama sonrası, gümüş nitratta daha belirgin olmak üzere, renk tonunda belirgin renk kaymaları görülmüştür.

Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören numuneler ayrıca, reaktif Levafix Blue CA boyarmaddesi ile tuz ilavesiz olarak % 2'lik

boyanmıştır. Boyamaların K/S değerleri ve yıkama, sürtme, ışık haslığı sonuçları Çizelge 5.72, 5.73 ve 5.74’de verilmiştir.

Çizelge 5.72 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Levafix Blue CA ile tuz ilavesiz boyanan kumaşların K/S değerleri

Ön İşlem Md.	K/S
İşlemsiz	0,49
Şap	0,70
Tanen	0,80
Gümüş nitrat	3,28

Çizelge 5.73 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Levafix Blue CA ile boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Ön İşlem Md.	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	3	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Şap	3-4	5	4-5	5	5	5	5
Tanen	3	5	4-5	5	5	5	5
Gümüş nitrat	3-4	5	4-5	5	5	5	5

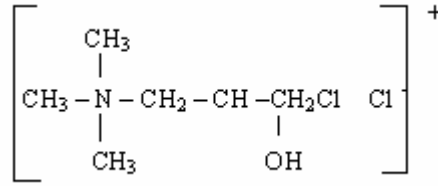
Çizelge 5.74 Şap, tanen ve gümüş nitrat ile ön işlem gören ve Levafix Blue CA boyarmaddesi ile boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Ön İşlem Md.	Işık	Kuru	Yaş
İşlemsiz	4	4-5	4-5
Şap	3	4-5	3-4
Tanen	3-4	5	4
Gümüş nitrat	3-4	5	3-4

Sonuç olarak, ard işlem ve boyama sonrası meydana gelen renk değişimleri, elde edilen renk verimi ve düşük haslıklar göz önünde bulundurulduğunda pamuklu mamullerde kullanılan 3 farklı maddenin, ön işlem maddesi olarak kullanımının uygun olmadığına karar verilmiştir.

5.3 Quat 188 (N-3 kloro-2- hidroksipropiltrimetilamonyum klorür) ile Yapılan Çalışmalar

Literatür incelemeleri sonucu katyonikleştirme maddesi olarak kullanıldığı belirlenen N-(3-kloro-2-hidroksipropil)-trimetilamonyum klorür, geniş bir yelpazedeki kimyasallara pozitif yüklü grupları bağlayabilmektedir. Kimyasal formülü aşağıdaki gibidir.



Şekil 5.36 N-(3-kloro-2-hidroksipropil)-trimetilamonyum klorür

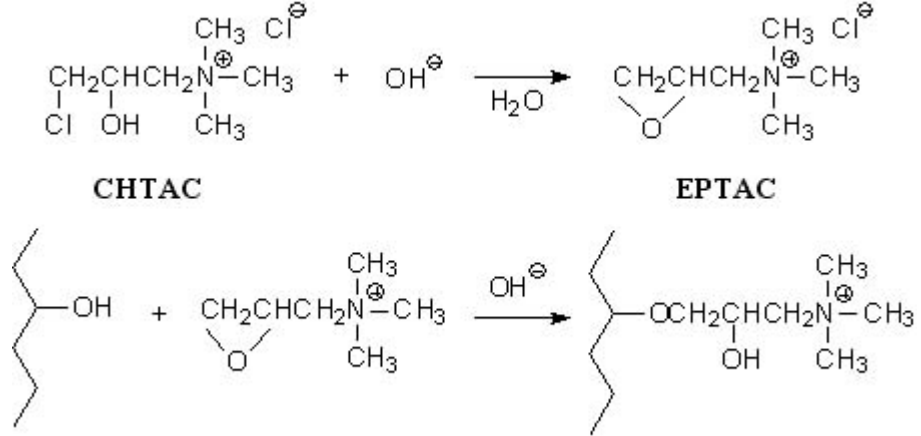
Molekül başına bir reaktif organik kloro sahip bu maddenin, bir reaktif hidrojen atomuna sahip tüm kimyasallarla reaksiyona girebildiği literatürde belirtilmektedir.

Bileşik, alkali ortamda aşağıdaki genel reaksiyon formülündeki gibi nişasta, polivinilalkol, selüloz, fenol ve alkollere quarter amonyum grupları bağlamaktadır.

Selüloz çok sayıda β-D-Glikoz yapıtaşından oluşmuş, lineer ve dallanmış polimerlerin bir karışımıdır. Her bir glikoz yapıtaşında iki tane sekonder ve bir tane primer hidroksil grubu bulunmaktadır. Primer hidroksil grubu daha reaktiftir. N-(3-kloro-2-hidroksipropil)-N.N.N-trimetilamonyumklorür katyonik selüloz oluşturmak üzere tercihen primer hidroksil grupları ile reaksiyona girmektedir.

Bileşiğin selüloz ile reaksiyonu iki adımda oluşmaktadır. Selülozun katyonizasyonunda ilk adım, alkali şartlarda 3-kloro-2-hidroksipropil-

trimetilamonyumklorür'ün epoksi türevine hızlı bir şekilde reaksiyonudur. İkinci adım, epoksi türevi ile selülozun reaksiyonudur.



3-klor-2-hidroksipropiltrimetilamonyumklorür ile pamuklu kumaşların emdirme-bekletme yöntemi ile muamelesi sonucu kationikleştirmenin gerçekleştirildiği literatürde belirtilmektedir.

Bu amaçla Degussa firmasının Quat 188 ticari adıyla piyasaya sunduğu ürün kullanılmıştır.

5.3.1 Emdirme-Bekletme Yöntemi

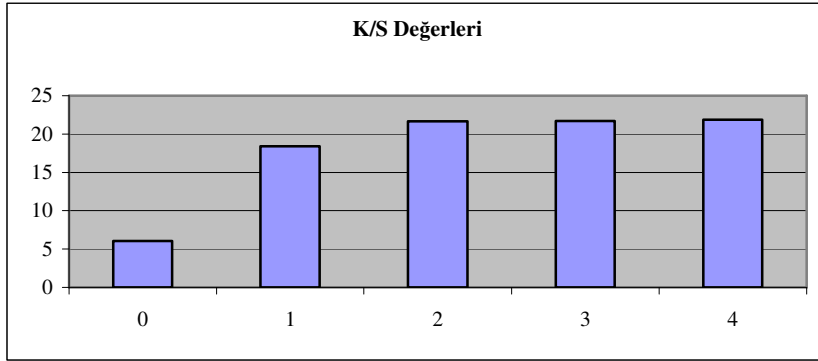
Çalışmalarda Çizelge 5.64'de belirtilen oranlarda Quat 188 (3 kloro-2- hidroksipropiltrimetilamonyumklorür) ve NaOH ile kumaş, $A_F = \% 100$ olacak şekilde fularlarda emdirildikten sonra, 24 saat oda sıcaklığında polietilen folye ile sarılarak bekletilmiştir.

Çizelge 5.75 Denemelerde kullanılan Quat 188 (3 kloro-2-hidroksipropiltrimetilamonyumklorür) ve NaOH miktarları

Numara	Quat 188 (gr/l)	NaOH(gr/l)
1	50	31
2	75	46,5
3	100	62
4	125	77,5

İşlem sonunda kumaşlar yıkanmış, nötrleştirilmiş ve oda sıcaklığında kurutulmuştur. Emdirme-bekletme ile epoksipropiltrimetilamonyumklorür reaktantı oluşturulmakta ve bu selüloz ile reaksiyona girmektedir. Emdirilen kumaş, suyun buharlaşması nedeniyle oluşacak kimyasal migrasyonu önlemek için polietilen folyo ile sarılmıştır. Daha sonra durulama ve nötralizasyon yapılmıştır.

Katyonikleştirmenin ardından, direkt Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamaların K/S değerleri Şekil 5.37'da, absorbans değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.76, 5.77 ve 5.78'de verilmiştir.



Şekil 5.37 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.76 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

İşlem	Absorbans
İşlemsiz	28,0581
1	0,0387
2	0,0222
3	0,0220
4	0,0359

Çizelge 5.77 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Numara	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
1	4-5	5	5	5	5	5	5
2	4-5	5	5	5	5	5	5
3	4-5	5	5	5	5	5	5
4	4-5	5	5	5	5	5	5

Çizelge 5.78 Farklı Quat 188 miktarları ile ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Numara	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	5	4-5	2-3
1	5-6	5	3-4
2	5-6	5	4
3	5-6	5	4
4	5-6	5	4

Yapılan denemeler sonucunda tüm Quat 188 ve NaOH konsantrasyonlarında hem K/S hem de haslık değerleri açısından iyi sonuçlar alınmıştır.

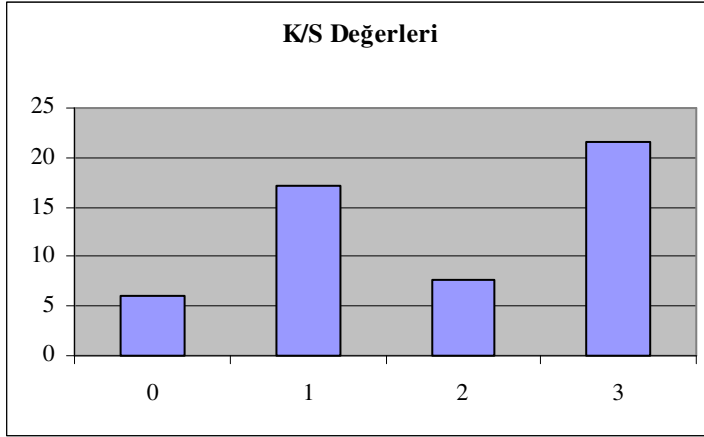
Literatürde bu madde ile emdirme-bekletme yöntemi ile birçok sayıda çalışma yapıldığı ve iyi sonuçlar alındığı görülmüştür. Hem bu nedenle hem de örgü kumaşlarla direkt ve reaktif boyarmaddeler ile yapılan boyamalarda genellikle çektirme yönteminin tercih edildiği göz önüne alınarak, çektirme yöntemine göre çalışmalara devam edilmesine karar verilmiştir.

5.3.2 Çektirme Yöntemi

Katyonikleme maddesi olarak Quat 188 (3-kloro-2-hidroksipropiltrimetil amonyumklorür) ile çektirme yöntemine göre

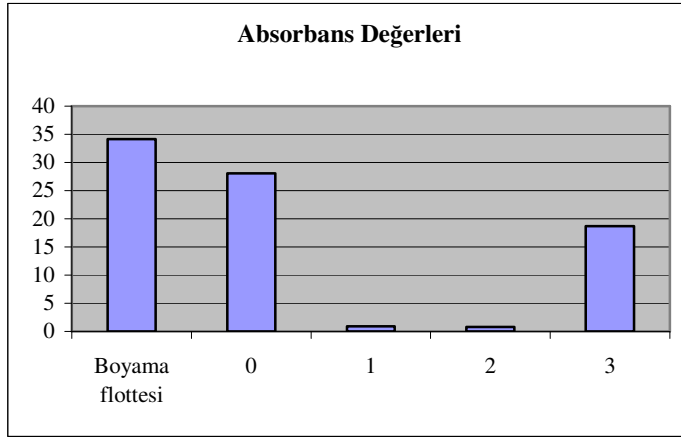
yapılan çalışmalarda literatürde belirtilen miktarlar olan 34-5 g/l Quat 188 ve 16,25 g/l NaOH ile laboratuvar tipi boyama makinesinde ve ultrason cihazında katyonikleştirme yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır. Ayrıca işlem ultrason cihazında, aseton ve su karışımı içeren çözeltide de gerçekleştirilmiştir.

Boyamaların K/S ve absorbans değerleri Şekil 5.38 ve 5.39'da, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.79 ve 5.80'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	Quat 188 ile termalde işlem
2	Quat 188 ile ultrasonda işlem	3	Quat 188 ile ultrasonda su+aseton ile işlem

Şekil 5.38 Farklı yöntemler ile Quat ile işlem gören kumaşların K/S değerleri



0	İşlemsiz	1	Quat 188 ile termalde işlem
3	Quat 188 ile ultrasonda su+aseton ile işlem	2	Quat 188 ile ultrasonda işlem

Şekil 5.39 Farklı yöntemler ile Quat ile işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Çizelge 5.79 Farklı yöntemler ile Quat 188 ile işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
Quat 188 ile termalde işlem	4-5	5	5	5	5	5	5
Quat 188 ile ultrasonda işlem	3-4	5	4-5	5	5	5	5
Quat 188 ile ultrasonda su+aseton ile işlem	4	5	5	5	5	5	5

Çizelge 5.80 Farklı yöntemler ile Quat 188 ile işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

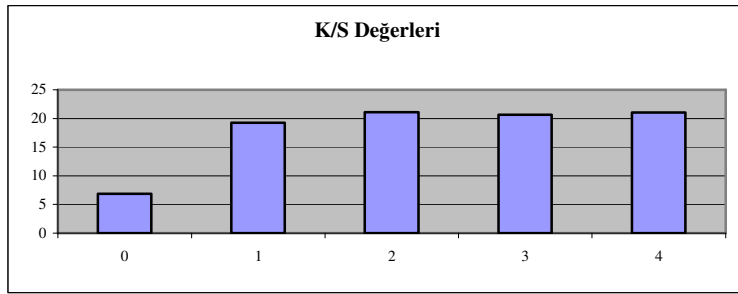
İşlem	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	3-4	4-5	2-3
Quat 188 ile termalde işlem	5-6	5	3-4
Quat 188 ile ultrasonda işlem	3-4	4-5	2
Quat 188 ile ultrasonda su+aseton ile işlem	6	5	3-4

Bu denemeler sonucunda, Quat 188 ile konvansiyonel çektirme yöntemine göre iyi sonuçlar alınabildiği ancak ultrasonik yöntemle yeterli sonuçların alınmadığı tespit edilmiştir. Buradan hareketle çektirme yöntemindeki parametreler değiştirilerek optimum sonuçların bulunmasına çalışılmıştır.

5.3.3 İşlem Koşullarının Belirlendiği Denemeler

Daha önce de belirtildiği gibi Quat 188'in alkali ortamda suyla hidroliz olarak etkinliğini yitirmesi söz konusudur. Çektirme yönteminde bu sakıncayı en aza indirmek için farklı adımlarda alkali ile Quat 188'in verildiği denemeler yapılmıştır. Bu denemelerde 34,5 g/l Quat 188 ve 16,25 g/l NaOH ile aşağıda belirtilen koşullarda katyonikleştirme yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz %2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.40'da, absorbans değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.81, 5.82 ve 5.83'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	İşlemsiz-tuz ilaveli
2	Quat 188+NaOH 5 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi	3	Quat 188+NaOH 10 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi
4	Quat 188+Kumaş sonra NaOH ilavesi		

Şekil 5.40 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.81 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri

İşlem	Absorbans
İşlemsiz	26,3744
İşlemsiz-tuz ilaveli	1,4927
Quat 188+NaOH 5 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi	0,0558
Quat 188+NaOH 10 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi	0,0574
Quat 188+Kumaş sonra NaOH ilavesi	0,0686

Çizelge 5.82 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
İşlemsiz-tuz ilaveli	4	5	2-3	5	5	4-5	5
Quat 188+NaOH 5 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Quat 188+NaOH 10 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi	4-5	5	5	5	5	5	5
Quat 188+Kumaş sonra NaOH ilavesi	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.83 Farklı koşullarda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

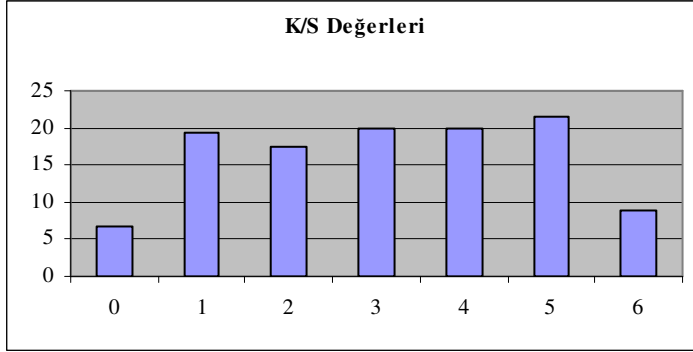
İşlem	Işık	Kuru	Yaş
İşlemsiz	3-4	4-5	2-3
İşlemsiz-tuz ilaveli	6	4-5	2-3
Quat 188+NaOH 5 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi	5-6	4-5	3
Quat 188+NaOH 10 dk. bekleme ardından kumaş ilavesi	5-6	4-5	3,25
Quat 188+Kumaş sonra NaOH ilavesi	5-6	4-5	3

Elde edilen benzer K/S ve haslık değerleri göz önüne alındığında hidroliz olma olasılığını düşürmek ve işlem süresini kısaltmak için Quat 188 ve NaOH ile 5 dakika bekleme ardından kumaş ilavesi yöntemi ile çalışmalara devam edilmesine karar verilmiştir.

5.3.4 Quat 188 Miktarının Belirlendiği Denemeler

16,25 g/l NaOH ile uygun olarak tespit edilen işlem koşulunda değişik Quat 188 konsantrasyonlarında katyonikleştirme yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz %2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.41'de, absorbans değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.84, 5.85 ve 5.86'da verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	İşlemsiz-tuz ilaveli
2	8,125 g/l Quat 188	3	16,25 g/l Quat 188
4	24,375 g/l Quat 188	5	34,5 g/l Quat 188
6	40,625 g/l Quat 188		

Şekil 5.41 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.84 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

İşlem	Absorbans
İşlemsiz	26,3744
İşlemsiz-tuz ilaveli	1,4927
8,125 g/l Quat 188	3,696
16,25 g/l Quat 188	2,9064
24,375 g/l Quat 188	2,6922
34-5 g/l Quat 188	0,0401
40,625 g/l Quat 188	10,5084

Çizelge 5.85 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
İşlemsiz-tuz ilaveli	4	5	2-3	5	5	4-5	5
8,125 g/l Quat 188	4-5	5	4-5	5	5	5	5
16,25 g/l Quat 188	5	5	5	5	5	5	5
24,375 g/l Quat 188	5	5	4-5	5	5	5	5
34-5 g/l Quat 188	5	5	5	5	5	5	5
40,625 g/l Quat 188	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.86 Farklı Quat 188 konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların sürtme haslığı sonuçları

İşlem	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	3-4	4-5	2-3
İşlemsiz-tuz ilaveli	6	4-5	2-3
8,125 g/l Quat 188	6	4-5	3
16,25 g/l Quat 188	6	4-5	3
24,375 g/l Quat 188	6	4-5	3
34,5 g/l Quat 188	6	4-5	3-4
40,625 g/l Quat 188	6	4-5	3-4

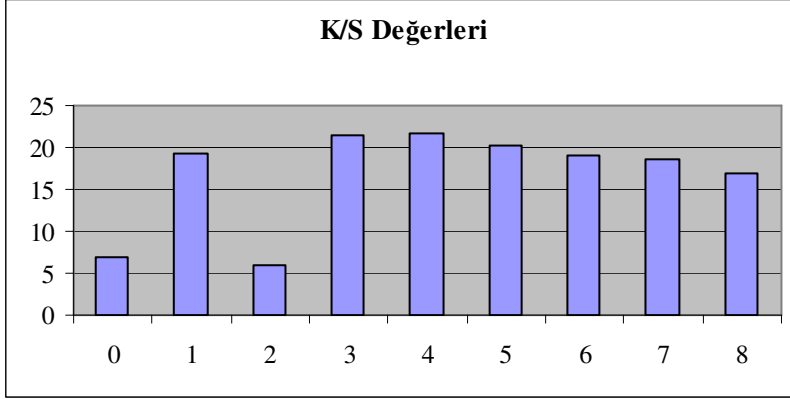
Yapılan denemelerde Quat 188 miktarının artırılmasıyla K/S değerlerinde artış, absorbans değerlerinde düşüş ve haslıklarda yükselme tespit edilmiştir. Ancak belirli bir miktardan sonra K/S değerinde belirgin düşüş tespit edilmiştir. Tüm kriterler göz önüne alındığında uygun Quat 188 miktarının 34,5 g/l olduğuna karar verilmiştir.

5.3.5 NaOH Miktarının Belirlendiği Denemeler

Yapılan çalışmalarda 34,5 g/l Quat 188, uygun katyonik madde miktarı olarak tespit edilmiştir. Bu miktardan hareketle, uygun NaOH miktarının tespiti için değişik NaOH konsantrasyonları ile ön işlem

yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.42'de, absorbands değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.87, 5.88 ve 5.89'da verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	İşlemsiz-tuz ilaveli
2	8,625 g/l NaOH	3	16,25 g/l NaOH
4	34,5 g/l NaOH	5	51,75 g/l NaOH
6	68,5 g/l NaOH	7	86,25 g/l NaOH
8	8,625 g/l NaOH-17,25 Quat 188		

Şekil 5.42 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.87 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbands değerleri

İşlem	Absorbans
İşlemsiz	26,3744
İşlemsiz-tuz ilaveli	1,4927
8,625 g/l NaOH	13,8973
16,25 g/l NaOH	0,0514
34,5 g/l NaOH	0,0659
51,75 g/l NaOH	0,0483
68,5 g/l NaOH	0,0752
86,25 g/l NaOH	0,0573
8,625 g/l NaOH-17,25 Quat 188	5,8338

Çizelge 5.88 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
İşlemsiz-tuz ilaveli	4	5	2-3	5	5	4-5	5
8,625 g/l NaOH	4	5	4	5	5	5	5
16,25 g/l NaOH	5	5	4-5	5	5	5	5
34,5 g/l NaOH	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
51,75 g/l NaOH	4	4-5	2	4-5	4-5	4	4-5
68,5 g/l NaOH	4-5	5	4-5	5	5	5	5
86,25 g/l NaOH	4-5	4-5	3	4-5	4-5	4-5	4-5
8,625 g/l NaOH-17,25 Quat 188	4	5	3-4	5	5	4-5	5

Çizelge 5.89 Farklı NaOH konsantrasyonları ile ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

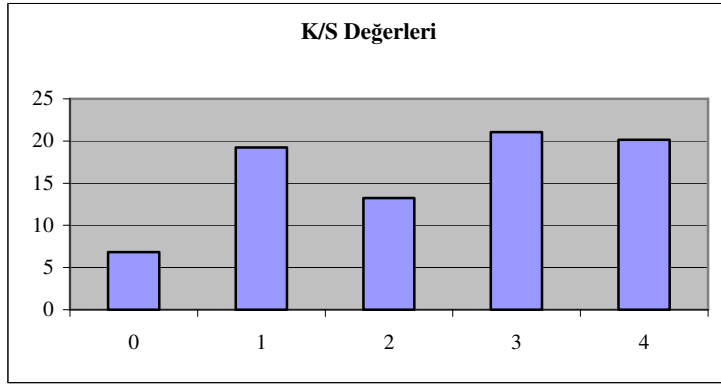
İşlem	Işık	Kuru	Yaş
İşlemsiz	3-4	4-5	2-3
İşlemsiz-tuz ilaveli	6	4-5	2-3
8,625 g/l NaOH	6	4-5	3
16,25 g/l NaOH	6	4-5	3-4
34,5 g/l NaOH	6	4-5	2-3
51,75 g/l NaOH	6	4-5	1-2
68,5 g/l NaOH	6	4-5	3
86,25 g/l NaOH	6	4-5	2
8,625 g/l NaOH-17,25 Quat 188	4	4-5	2-3

Yapılan çalışmalar sonucunda, reaksiyonun oluşması için gerekli NaOH konsantrasyonundan fazla miktarda kullanıldığında, gerek yıkama haslığı, gerekse sürtme haslıklarında belirgin düşüşler tespit edilmiştir. NaOH miktarının artmasının Quat 188'in hidrolizini arttırdığı tespit edilmiştir. Yüksek K/S ve haslık değerlerinin elde edildiği 16,25 g/l NaOH uygun miktarları olarak tespit edilmiştir.

5.3.6 İşlem Sıcaklığının Belirlendiği Denemeler

Uygun işlem sıcaklığının tespiti için belirlenen Quat 188 ve NaOH miktarlarıyla, değişik sıcaklıklarda ön işlem yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.43'de, absorbans değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.90, 5.91 ve 5.92'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	İşlemsiz-tuz ilaveli
2	45°C	3	75°C
4	95°C		

Şekil 5.43 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.90 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

İşlem	Absorbans
İşlemsiz	26,3744
İşlemsiz-tuz ilaveli	1,4927
45°C	9,3806
75°C	0,0558
95°C	0,0884

Çizelge 5.91 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
İşlemsiz-tuz ilaveli	4	5	2-3	5	5	4-5	5
45°C	4-5	5	4	5	5	4-5	5
75°C	5	5	4-5	5	5	5	5
95°C	4-5	5	5	5	5	5	5

Çizelge 5.92 Quat 188 ile farklı sıcaklıklarda ön işlem gören kumaşların sürtme ve baskı haslığı sonuçları

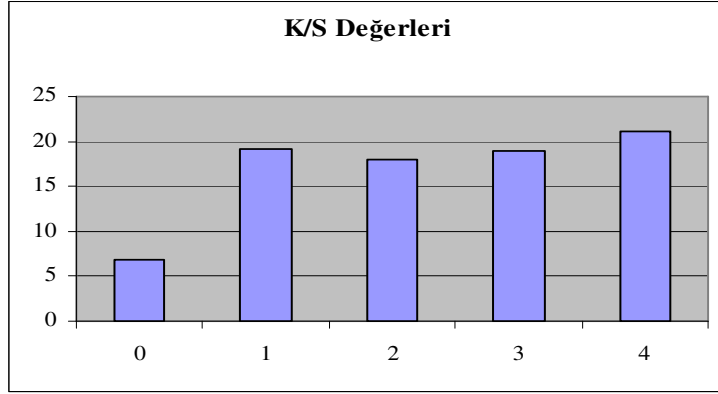
İşlem	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	3-4	4-5	2-3
İşlemsiz-tuz ilaveli	6	4-5	2-3
45°C	5	4-5	2,25
75°C	6	4-5	3-4
95°C	6	4	3-4

Yapılan çalışmalar sonucunda, yüksek K/S ve haslık değerlerinin elde edildiği iki sıcaklık 75°C ve 95°C olarak tespit edilmiştir. Enerji tasarrufu sağlanması amacıyla bundan sonraki çalışmalarda 75°C'de devam edilmesine karar verilmiştir.

5.3.7 İşlem Süresinin Belirlendiği Denemeler

Uygun işlem süresinin tespiti için, belirlenen Quat 188 ve NaOH miktarda, 75°C'de ve değişik sürelerde ön işlem yapılmış, ardından Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz % 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.44'de, absorbans değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.93, 5.94 ve 5.95'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	İşlemsiz-tuz ilaveli
2	30 dakika	3	1 saat
4	1,5 saat		

Şekil 5.44 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.93 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

İşlem	Absorbans
İşlemsiz	26,3744
İşlemsiz-tuz ilaveli	1,4927
30 dakika	2,6235
1 saat	0,0856
1,5 saat	0,0558

Çizelge 5.94 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
İşlemsiz-tuz ilaveli	4	5	2-3	5	5	4-5	5
30 dakika	4-5	5	4	5	5	4-5	5
1 saat	4-5	5	4-5	5	5	5	5
1,5 saat	5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.95 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

İşlem	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	3-4	4-5	2-3
İşlemsiz-tuz ilaveli	6	4-5	2-3
30 dakika	6	4-5	2
1 saat	6	4-5	3
1,5 saat	6	4-5	3-4

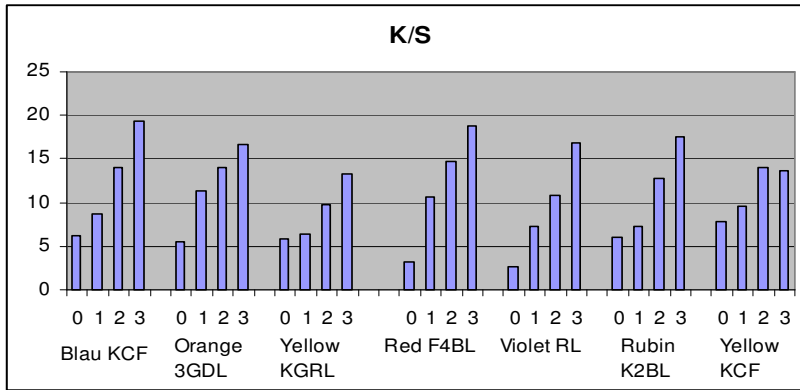
Bu veriler ışığında uygun işlem süresinin 1,5 saat olduğuna karar verilmiştir.

Optimum işlem koşullarında farklı direkt ve reaktif boyarmaddeler ile de çalışılmasına karar verilmiştir.

5.3.8 Farklı Direkt Boyarmaddeler ile Yapılan Denemeler

Bundan sonraki denemelerde farklı direkt boyarmaddeler ile çeşitli çalışmalar yapılmış ve işlemsiz numuneler % 2'lik, işlem gören numuneler tuz ilavesiz % 0,5-1 ve 2'lik boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.45'de, yıkama haslığı sonuçları Çizelge 5.96'da verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	%0,5	2	%1	3	%2
---	----------	---	------	---	----	---	----

Şekil 5.45 Quat 188 ile ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.96 Quat 188 ile ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

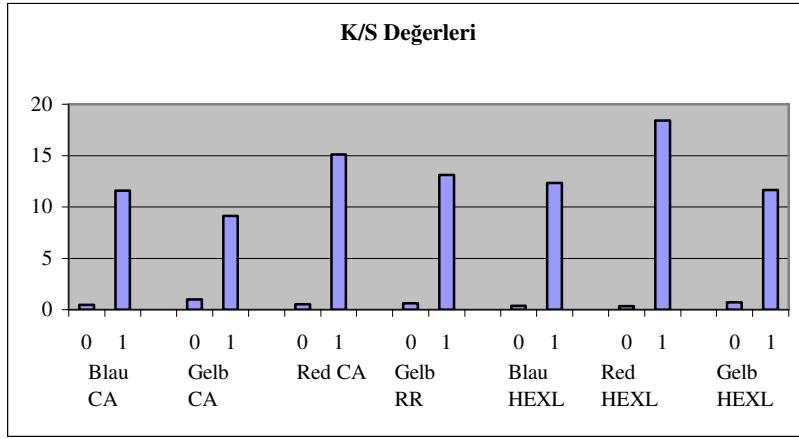
Boyarmadde	İşlem	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Sirius Blue K-CFN	İşlemsiz	4	4-5	4-5	5	5	5	5
	Quat 188-%2	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Sirius Orange 3GDL	İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
	Quat 188-%2	4-5	5	3-4	5	5	5	5
Sirius Yellow K-GRL	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Quat 188-%2	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Sirius Red F4BL	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Quat 188-%2	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Sirius Violet RL	İşlemsiz	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Quat 188-%2	4-5	5	3-4	5	5	5	5
Sirius Rubin K-2BL	İşlemsiz	4-5	5	4	5	5	5	4-5
	Quat 188-%2	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Sirius Yellow K-FC	İşlemsiz	4-5	5	3-4	5	5	5	5
	Quat 188-%2	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Yapılan boyamalar sonucunda, yukarıdaki grafikten de görüldüğü gibi, % 2 boyama koyuluğunda boyanan işlemsiz numune ile kıyaslandığında, %0,5 koyulukta bile boyanan işlemlili numunelerde işlemsiz numunelerden oldukça yüksek K/S değerleri elde edilmiştir.

5.3.9 Farklı Reaktif Boyarmaddeler ile Yapılan Denemeler

Belirlenen koşullarda ön işlem gören kumaşlar, farklı reaktif boyarmaddeler ile tuz ilavesiz olarak % 2'lik boyanmıştır.

Boyamaların K/S değerleri Şekil 5.46'da, yıkama ve sürtme haslığı sonuçları Çizelge 5.97 ve 5.98'da verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	%2
---	----------	---	----

Şekil 5.46 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.97 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Boyarmadde	İşlem	Renk Değişimi	Akma					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Blue CA	İşlemsiz	3	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
	Quat 188	4-5	3-4	5	5	5	5	5
Gelb CA	İşlemsiz	2-3	5	3-4	5	5	5	5
	Quat 188	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Red CA	İşlemsiz	2	5	3-4	5	5	5	5
	Quat 188	4-5	4-5	2-3	4-5	4-5	4-5	4-5
Gelb RR	İşlemsiz	2-3	5	3-4	5	5	5	5
	Quat 188	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Blue HEXL	İşlemsiz	3	5	5	5	5	5	5
	Quat 188	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Red HEXL	İşlemsiz	2-3	5	5	4-5	5	5	5
	Quat 188	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5
Gelb HEXL	İşlemsiz	3-4	5	4-5	5	5	5	5
	Quat 188	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5

Çizelge 5.98 Quat 188 ile farklı sürelerde ön işlem gören kumaşların sürtme haslığı sonuçları

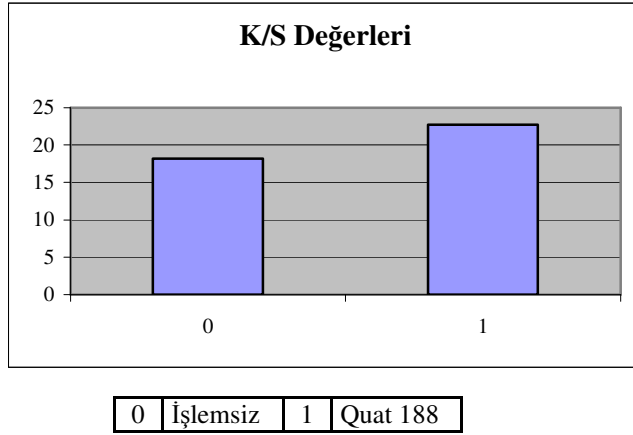
Boyarmadde	İşlem	Kuru	Yaş
Blue CA	İşlemsiz	4-5	4-5
	Quat 188	5	4
Gelb CA	İşlemsiz	4-5	4
	Quat 188	4-5	4
Red CA	İşlemsiz	4-5	4
	Quat 188	5	3-4
Gelb RR	İşlemsiz	4-5	4-5
	Quat 188	5	3-4
Blue HEXL	İşlemsiz	4-5	4-5
	Quat 188	5	3-4
Red HEXL	İşlemsiz	5	4-5
	Quat 188	4-5	3
Gelb HEXL	İşlemsiz	5	4-5
	Quat 188	4-5	4

Reaktif boyarmaddelerle yapılan boyamalar sonucunda da, aynı boyama koyuluğunda kıyaslama yapıldığında işlemlili numunelerin işlemsiz numunelere göre yaklaşık 10 kat ve daha üzeri koyu boyanabildiği tespit edilmiştir.

5.3.10 Indigo Boyarmaddesi ile Yapılan Çalışmalar

Şeçilen iki fiksator, Cibafix ECO, Indosol E-OP ve denim kumaşlar için özel olarak kullanılan fiksator, Rotta-Fix 1545 ile değişik konsantrasyonlarda ön işlem gerçekteştirilmiş, ardından denim kumaşların boyanmasında kullanılan indigo boyarmaddeleri ile boyamalar yapılmıştır.

Boyamaların, K/S değerleri Şekil 5.47'de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.99 ve 5.100'de verilmiştir.



Şekil 5.47 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların K/S değerleri

Çizelge 5.99 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Quat 188	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5

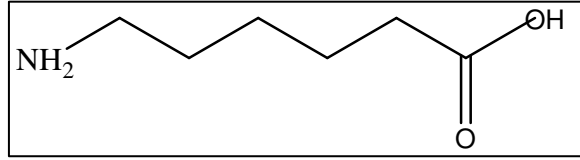
Çizelge 5.100 İndigo boyarmaddesi ile yapılan boyamaların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

İşlem	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	5-6	4	1-2
Quat 188	6	2-3	1

Denemeler direkt ve reaktif boyarmadde ile kıyaslandığında, gerek renk verimi, gerekse haslıklar açısından yeterli artış olmadığı tespit edilmiştir.

5.4 6-Aminohegzanoik Asit ile Yapılan Çalışmalar

6-Aminohegzanoik asidin, yapısında hem $-NH_2$ hem de serbest $-OH$ grubunun bulunması nedeni ile katyonikleme maddesi olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Açık formülü $H_2N(CH_2)_5COH_2$ olan 6-aminohegzanoik asit soğuk suda çözülebilmektedir.



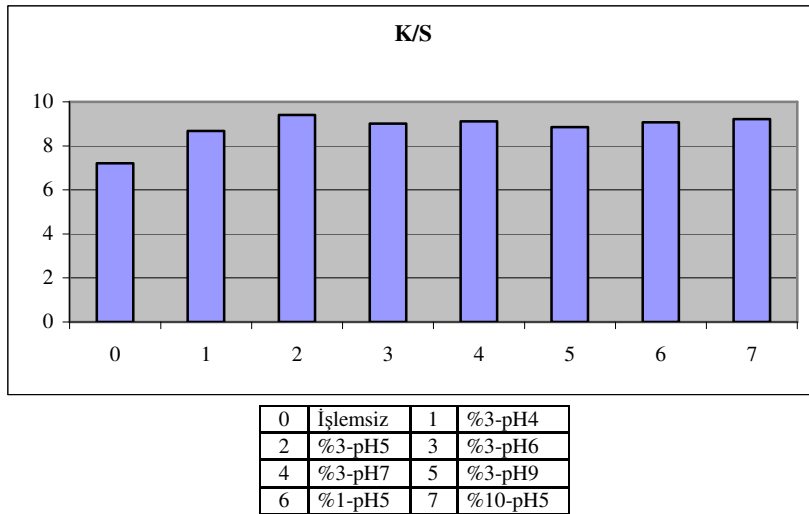
Şekil 5.48 6-Aminohegzanoik asit

6-aminohegzanoik asit ile çektirme yöntemine göre yapılan çalışmalarda ön işlem ardından direkt Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile % 2'lik boyamalar yapılmıştır. Ayrıca emdirme yöntemi ile ve plazma cihazında da ön işlem gerçekleştirilmiştir.

Öncelikli olarak katyonikleşmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin anlaşılması amacıyla boyamalar tuz ilavesiz olarak gerçekleştirilmiştir.

5.4.1 Konsatrasyon ve pH'ın Değiştirildiği Denemeler

Değişik pH ve konsantrasyonlarda ön işlem gören kumaşların, tuz ilavesiz olarak yapılan boyamalarının K/S değerleri Şekil 5.49'de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.101 ve 5.102'de verilmiştir.



Şekil 5.49 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.101 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Kons.- pH	Renk Değişimi	Akma					Wo
		CA	Co	PA	PES	PAN	
İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
%3- 4	4-5	5	4	5	5	5	5
%3- 5	4	5	4	5	5	5	5
%3- 6	4-5	5	4	5	5	5	5
%3- 7	4	5	4	5	5	5	5
%3- 9	4-5	5	4-5	5	5	5	5
%1- 5	4-5	5	4	5	5	5	5
%10- 5	4-5	5	4-5	5	5	5	5

Çizelge 5.102 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

Kons.- pH	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	4-5	4-5	2-3
%3-4	4	4-5	2
%3-5	3-4	4-5	2-3
%3-6	3-4	4-5	2
%3-7	3-4	4-5	2
%3-9	3-4	4-5	2-3
%1-5	4	4-5	2
%10-5	3-4	4-5	2-3

Hafif asidik pH ve %3 konsantrasyonda yapılan ön işlem, daha etkin olduğu için bu konuda daha detaylı çalışma yapılmasına karar verilmiştir.

Değişik konsantrasyon, sıcaklık ve en iyi sonuçların elde edildiği pH'larda ön işlem ardından tuz ilavesiz olarak yapılan boyamaların K/S değerleri, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.103, 5.104 ve 5.105'de verilmiştir.

Çizelge 5.103 Farklı sıcaklık, pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

pH	Kons. (%)	40°C	60°C	80°C	100°C
	İşlemsiz	7,214			
5	0,1	9,208	9,684	9,376	9,405
	0,5	9,249	9,477	9,677	9,058
	1	9,369	9,222	9,617	8,862
	3	9,208	9,557	9,215	8,654
6	0,1	9,139	9,348	9,376	8,940
	0,5	9,491	9,617	9,677	9,133
	1	8,999	9,376	9,617	8,562
	3	9,011	9,376	9,215	8,798

Çizelge 5.104 Farklı sıcaklık, pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

Sıcaklık (°C)	pH	Kons. (%)	Renk Değişimi	Akma					
				CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
		İşlemsiz	4	5	4-5	5	5	5	5
40	5	0,1	3-4	5	2-3	4-5	5	4	4
		0,5	4	5	2-3	4-5	5	4	4
		1	3-4	5	2-3	4-5	5	4	4
		3	4-5	5	3	5	5	4-5	5
	6	0,1	4	5	2-3	5	5	4-5	5
		0,5	3-4	5	2-3	5	5	4-5	5
		1	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
		3	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
60	5	0,1	4	5	2	5	5	4	4
		0,5	4-5	5	2	5	5	4	4
		1	4-5	5	2	5	5	4-5	4-5
		3	4	5	2-3	5	5	4-5	4-5
	6	0,1	4	5	2	5	5	4	5
		0,5	4-5	5	1-2	5	5	4	5
		1	4-5	5	2	5	5	4	5
		3	4-5	5	2	5	5	4	5
80	5	0,1	4-5	5	1-2	5	5	4	5
		0,5	4-5	5	2-3	5	4-5	4	5
		1	4	5	3	5	5	4-5	5
		3	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
	6	0,1	4-5	5	2	5	5	4-5	5
		0,5	4	5	2	5	5	4-5	5
		1	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
		3	4-5	5	2	5	5	4-5	5
100	5	0,1	4-5	5	2-3	5	5	4-5	5
		0,5	4	5	2	5	5	4-5	5
		1	4-5	5	3	5	5	4-5	5
		3	4-5	5	2	5	5	4-5	5
	6	0,1	4-5	5	2-3	5	5	4	5
		0,5	4-5	5	1-2	5	5	4	5
		1	4-5	5	2	5	4-5	4-5	5
		3	4-5	5	3	5	5	4-5	5

Çizelge 5.105 Farklı sıcaklık, pH ve konsantrasyonda ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

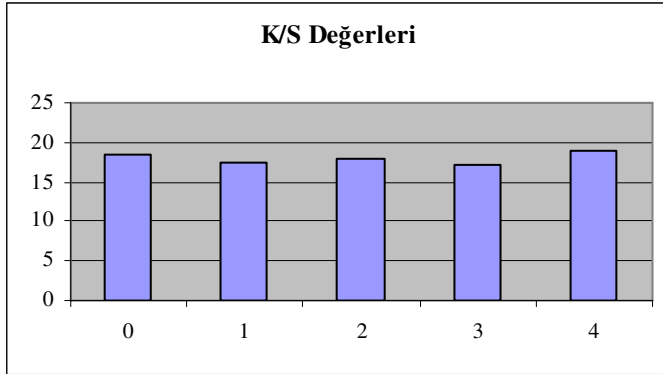
Sıcaklık (°C)	pH	Kons. (%)	Işık	Sürtünme	
				Kuru	Yaş
		İşlemsiz	4-5	4-5	2-3
40	5	0,1	4	4-5	2-3
		0,5	4	4-5	2-3
		1	4	4-5	2-3
		3	4	4-5	2-3
	6	0,1	4	4-5	2
		0,5	4	4-5	2
		1	4	4-5	2
		3	4	4-5	2
60	5	0,1	4	4-5	2
		0,5	4	4-5	2
		1	4	4-5	2
		3	4	4-5	2
	6	0,1	4	5	2-3
		0,5	4	5	2
		1	4	5	1-2
		3	4	5	2
80	5	0,1	4	5	2-3
		0,5	4	5	2-3
		1	4	5	2-3
		3	4	5	2-3
	6	0,1	4	5	2
		0,5	4	5	2
		1	4	5	2
		3	4	5	2
100	5	0,1	4	5	2
		0,5	4	5	2
		1	4	5	2
		3	4	5	2
	6	0,1	4	4	2
		0,5	4	4-5	2
		1	4	4-5	2
		3	4	4-5	2

Ön işlem ardından yapılan boyamaların, K/S değerlerinde artış olmakla birlikte yeterli bulunmamıştır. Ancak tuz ilavesiz olarak yapılan boyamalarda en iyi sonuçların elde edildiği koşullar pH 5’de 60°C olarak tespit edilmiştir. Çalışmalara plazma, emdirme-bekletme yöntemleri ile devam edilmiştir.

5.4.2 Plazma Uygulanan Denemeler

6-aminohegzanoik asit kullanılarak plazma cihazında çeşitli denemeler gerçekleştirilmiştir. İki grup altında yapılan denemelerde, birinci grupta öncelikle madde ile emdirilen numunelere daha sonra hava ve argon plazma uygulanmıştır. İkinci grup denemelerde ise hava ve argon plazma uygulanan numuneler daha sonra madde ile emdirilmiştir.

Tuz ilaveli olarak yapılan boyamaların K/S değerleri Şekil 5.50’de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.106 ve 5.107’de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	Önce madde sonra hava plazma
2	Önce madde sonra argon plazma	3	Önce hava plazma sonra madde
4	Önce argon plazma sonra madde		

Şekil 5.50 6-aminohegzanoik asit ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.106 6-aminohegzanoik asit ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	2	5	5	4	5
Önce madde sonra hava plazma	4	5	2	5	5	4-5	5
Önce madde sonra argon plazma	4	5	2	5	5	4-5	5
Önce hava plazma sonra madde	4	5	1-2	5	5	4	5
Önce argon plazma sonra madde	4	5	2	5	5	4-5	5

Çizelge 5.107 6-aminohegzanoik asit ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

İşlem	Işık	Sürtünme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	6	4-5	2-3
Önce madde sonra hava plazma	6	4-5	2
Önce madde sonra argon plazma	6-7	4-5	2
Önce hava plazma sonra madde	6	4-5	2-3
Önce argon plazma sonra madde	6-7	4-5	2-3

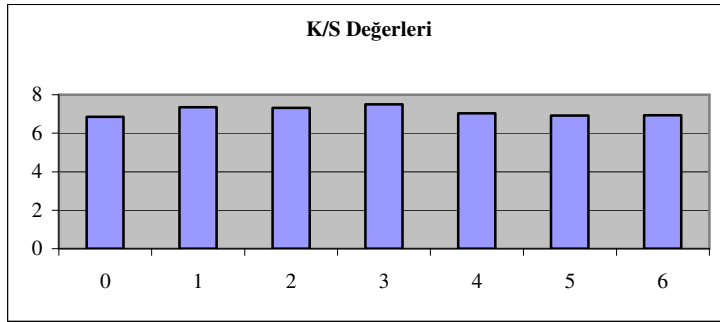
Bu madde ile plazma ortamında çalışmanın renk verimi açısından belirgin bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Ön işlem gören numunelerin haslık değerleri de işlemsiz numune ile kıyaslandığında belirgin fark olmadığı tespit edilmiştir.

5.4.3 Emdirme-Kurutma-Kondenzasyon

Numuneler 30 g/l 6-aminohegzanoik asit kullanılarak pH 5, 7 ve 9'da A_F %80 olacak şekilde fulardda emdirildikten sonra, etüvde 80°C'de kurutulmuştur. Ramözde 100, 150°C'de 5 dakika, 165°C'de 4 dakika, 180°C'de 2 dakika ve 200°C'de 1 dakika kondense edilmiştir. 165, 180 ve 200°C'de işlem gören numunelerde sararma tespit edilmiştir. Bu nedenle

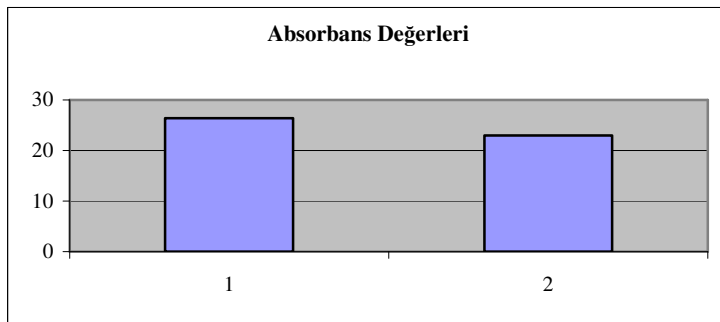
100 ve 150°C'de 5 dakika kondanse edilen numuneler ile çalışmalara devam edilmiştir. Direkt ve asit boyarmaddeleri ile boyamalar yapılmıştır.

Direkt Sirius Blue K-CFN boyarmaddesi ile tuz ilavesiz olarak yapılan boyamaların K/S ve absorbans değerleri Şekil 5.51 ve 5.52'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	pH5- 100°C
2	pH5- 150°C	3	pH7- 100°C
4	pH7- 150°C	5	pH9- 100°C
6	pH9- 150°C		

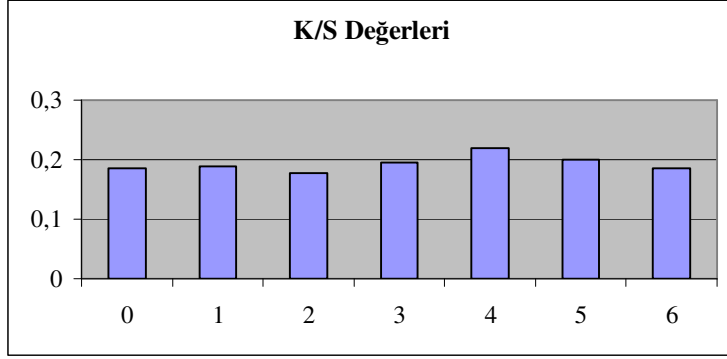
Şekil 5.51 6-aminohegzanoik asit emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue K-CFN ile boyanan kumaşların K/S değerleri



1	İşlemsiz	2	Hegzanoik asit
---	----------	---	----------------

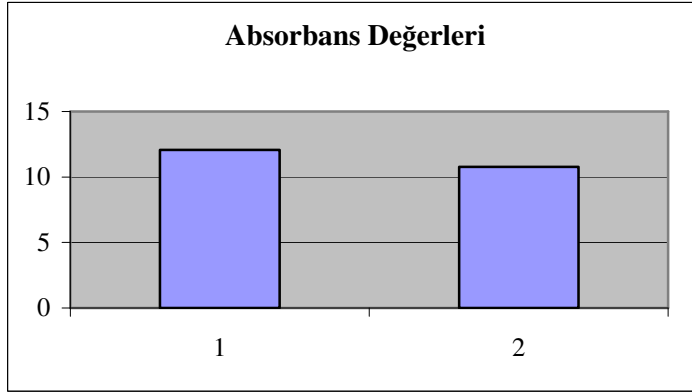
Şekil 5.52 6-aminohegzanoik asit ile emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue K-CFN ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Telon Blue M-RLW (asit boyarmaddesi) ile yapılan boyamaların K/S ve absorbans değerleri Şekil 5.53 ve 5.54’de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	pH5- 100°C
2	pH5- 150°C	3	pH7- 100°C
4	pH7- 150°C	5	pH9- 100°C
6	pH9- 150°C		

Şekil 5.53 6-aminohegzanoik asit emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue M-RLW ile boyanan kumaşların K/S değerleri



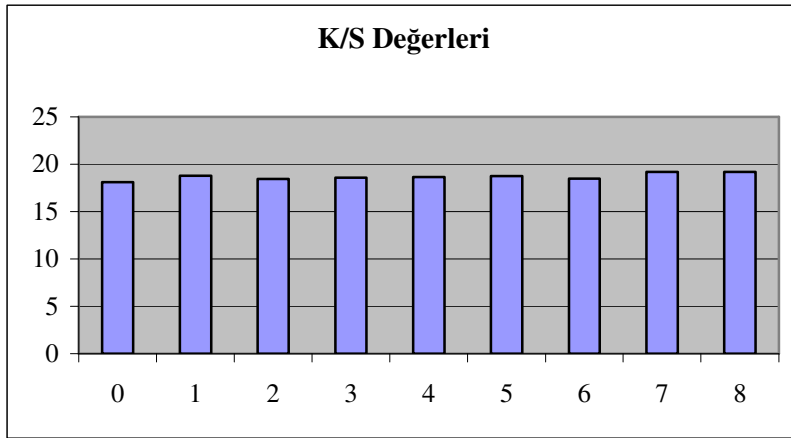
1	İşlemsiz	2	Hegzanoik asit
---	----------	---	----------------

Şekil 5.54 6-aminohegzanoik asit ile emdirme-kurutma-kondenzasyon yöntemiyle ön işlem gören, Blue M-RLW ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

6-aminohegzanoik asit ile emdirme-kurutma-kondenezasyon şeklinde ön işlem ardından direkt ve asit boyarmaddeleri ile yapılan boyamalarda renk veriminde belirgin bir etki sağlanamamıştır.

5.4.4 Tuz İlaveli Olarak Yapılan Denemeler

Denenen üç yöntemden en etkili sonuçların alındığı çektirme yönteminde tuz ilaveli boyamalarının K/S değerleri Şekil 5.55’de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.108 ve 5.109’de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	pH5- %0,1
2	pH5- %0,5	3	pH5- %1
4	pH5- %3	5	pH6- %0,1
6	pH6- %0,5	7	pH6- %1
8	pH6- %3		

Şekil 5.55 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören ve tuz ilaveli boyanan kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.108 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören ve tuz ilaveli boyanan kumaşların yıkama haslığı sonuçları

pH	Kons. (%)	Renk Değişimi	Akma					Wo
			CA	Co	PA	PES	PAN	
5	İşlemsiz	4	5	2-3	5	5	4-5	5
	0,1	4	5	2-3	5	5	4-5	5
	0,5	4	5	2-3	5	5	4-5	5
	1	4	5	2	5	5	4-5	5
	3	4-5	5	2	5	5	4-5	5
6	0,1	4	5	2	5	5	4-5	5
	0,5	4-5	5	2	5	5	4-5	5
	1	4	5	2-3	5	5	4-5	5
	3	4	5	2-3	5	5	4-5	5

Çizelge 5.109 Farklı pH ve konsantrasyonda ön işlem gören ve tuz ilaveli boyanan kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

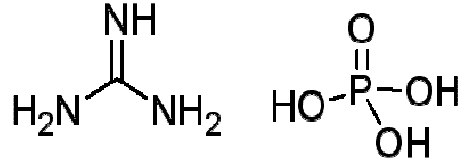
pH	Kons.	Işık	Sürtünme	
			Kuru	Yaş
5	İşlemsiz	6	4-5	2-3
	0,1	6	4-5	2-3
	0,5	6	4-5	2-3
	1	6	4-5	2-3
	3	6	4-5	2
6	0,1	6	4-5	2-3
	0,5	6	4-5	2-3
	1	6	4-5	2
	3	6	4-5	2-3

Sonuç olarak 6-aminohegzanoik asit ile yapılan çalışmalar sonucunda yeterli bir katyonikleştirmenin sağlanamadığı belirlenmiştir.

5.5 Guanidin Fosfat Monobasic ile Yapılan Çalışmalar

6-Aminohegzanoik asit gibi yapısında hem $-NH_2$ hem de serbest $-OH$ grubunun bulunması nedeniyle Guanidin Fosfat Monobasic'in katyonikleme maddesi olarak denenmesine karar verilmiştir. Açık formülü

$\text{NH}_2\text{C}(=\text{NH})\text{NH}_2 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$ olan Guanidin Fosfat Monobasic soğuk suda çözülebilmektedir. Ayrıca, Guanidin bileşiklerinin literatürde (2004) güç tutuşur özellik kazandırdığı belirtilmektedir.



Şekil 5.56 Guanidin Fosfat Monobasic

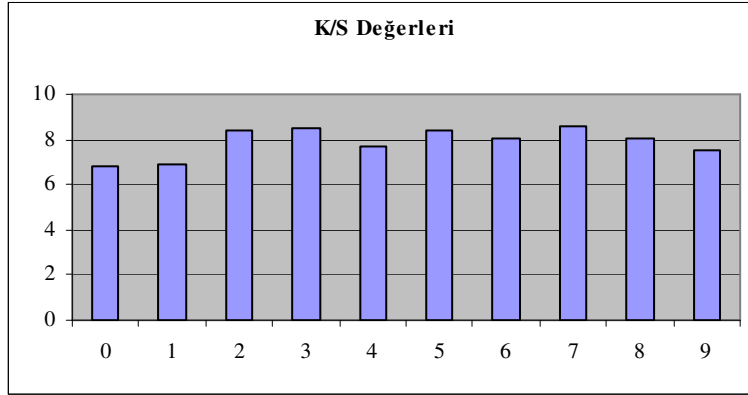
5.5.1 Miktar ve Fiksaj Koşullarının Değiştirildiği Denemeler

Guanidin Fosfat Monobasic ile emdirme-kurutma kondenzasyon ve plazma yöntemi ile ön işlem gerçekleştirilmiştir.

Emdirme yöntemine göre yapılan çalışmalarda, 30 g/l, pH 5-7 ve 9'da, A_F %80 olacak şekilde emdirilen numuneler 80°C'de kurutulmuş, ardından 150°C'de 5 dakika, 165°C'de 4 dakika, 180°C'de 2 dakika ve 200°C'de 1 dakika kondense edilmiştir.

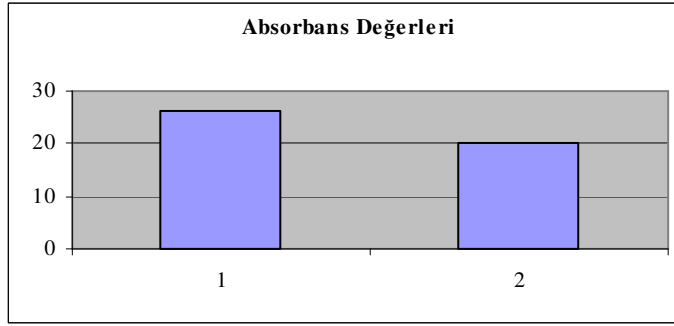
Kondanse işleminin ardından 200°C'de kondanse işlemi gören numunelerde sararma tespit edilmiştir. Bu nedenle 150, 165 ve 180°C ile çalışmalara devam edilmiştir.

Sirius Blue K-CFN (direkt boyarmaddesi) ile tuz ilavesiz olarak yapılan boyamaların K/S ve Absorbans değerleri Şekil 5.57 ve 5.58'de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	pH5- 150°C
2	pH5- 165°C	3	pH5- 180°C
4	pH7- 150°C	5	pH7- 165°C
6	pH7- 180°C	7	pH9- 150°C
8	pH9- 165°C	9	pH9- 180°C

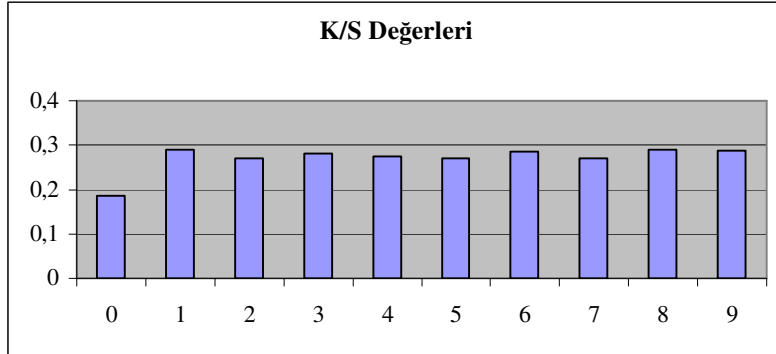
Şekil 5.57 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Sirius Blue K-CFN ile boyanan kumaşların K/S değerleri



1	İşlemsiz	2	Guanidin Fosfat Monobasic
---	----------	---	---------------------------

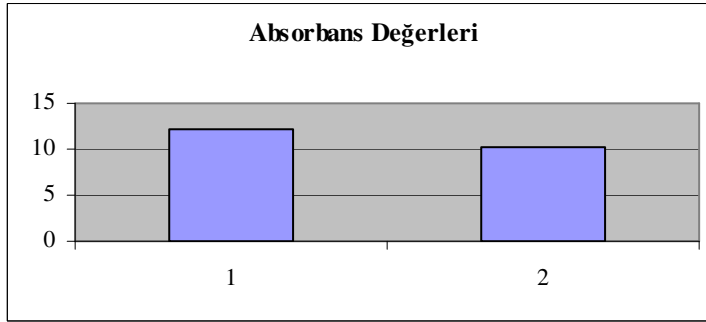
Şekil 5.58 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Sirius Blue K-CFN ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Telon Blue M-RLW (asit boyarmaddesi) ile yapılan boyamaların K/S ve Absorbans değerleri Şekil 5.59 ve 5.60'da verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	pH5- 150°C
2	pH5- 160°C	3	pH5- 180°C
4	pH7- 150°C	5	pH7- 165°C
6	pH7- 180°C	7	pH9- 150°C
8	pH9- 165°C	9	pH9- 180°C

Şekil 5.59 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Telon Blue M-RLW ile boyanan kumaşların K/S değerleri



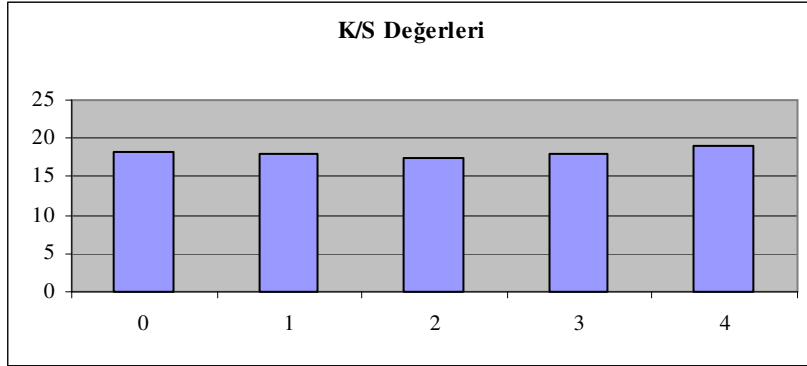
1	İşlemsiz	2	Guanidin Fosfat Monobasic
---	----------	---	---------------------------

Şekil 5.60 Guanidin Fosfat Monobasic ile farklı pH ve fiksaj koşullarında ön işlem gören, Telon Blue M-RLW ile boyanan kumaşların boyama sonrası flottelerinin absorbans değerleri

Emdirme-kondenzasyon yöntemi ile ön işlemin ardından direkt ve asit boyarmaddeleri ile yapılan boyamaların sonucunda renk verimi değerlerinde belirgin bir artış tespit edilememiştir.

Maddenin plazma cihazında etkinliğinin incelenmesi amacıyla çeşitli denemeler gerçekleştirilmiştir. İki grup altında yapılan denemelerde, birinci grupta öncelikle madde ile emdirilen numunelere hava ve argon plazma uygulanmıştır. İkinci grup denemelerde hava ve argon plazma uygulanan numuneler madde ile emdirilmiştir.

Tuz ilaveli olarak yapılan boyamaların K/S değerleri Şekil 5.61’de, yıkama, sürtme ve ışık haslıkları sonuçları Çizelge 5.110 ve 5.111’de verilmiştir.



0	İşlemsiz	1	GMF+HP
2	GMF+AP	3	HP+GMF
4	AP+GMF		

Şekil 5.61 Guanidin Fosfat Monobasic ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların K/S değerleri

Çizelge 5.110 Guanidin Fosfat Monobasic ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların yıkama haslığı sonuçları

İşlem	Renk Değişimi	Akma					
		CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
İşlemsiz	4	5	2-3	5	5	4	5
GMF+HP	4	5	2	5	5	4	5
GMF+AP	4-5	5	3	5	5	4-5	5
HP+GMF	4-5	5	2	5	5	4	5
AP+GMF	4	5	2-3	5	5	4-5	5

Çizelge 5.111 Guanidin Fosfat Monobasic ile plazma cihazında ön işlem gören kumaşların sürtme ve ışık haslığı sonuçları

İşlem	Işık	Sürütme	
		Kuru	Yaş
İşlemsiz	6	4-5	2-3
GMF+HP	6	4-5	2
GMF+AP	6	4-5	2-3
HP+GMF	6	4-5	2
AP+GMF	6	4-5	2,75

Önce argon plazma ardından madde ile emdirme işleminin diğer yöntemlere göre daha etkin olduğu buna karşın işlem görmeyen numune ile kıyaslandığında yeterli katyonikleştirmenin sağlanamadığı tespit edilmiştir.

Tüm denemeler değerlendirildiğinde, Guanidin Fosfat Monobasic ile yapılan ön işleminin renk verimi artışında etkin olmadığı tespit edilmiştir.

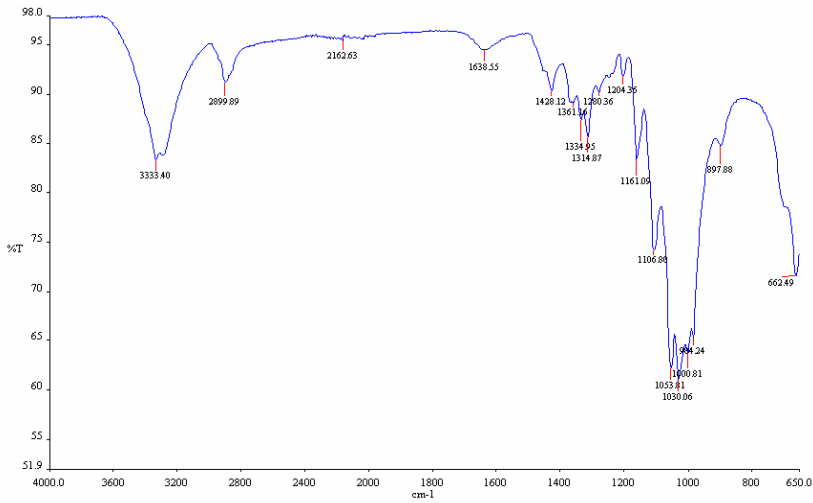
5.6 Fourier Dönüşümlü NMR Spektrofotometre (FT-IR) Ölçümleri

Şekil 5.62, 5.63, 5.64, 5.65 ve 5.66'da işlemsiz pamuk, Cibafix Eco, Indosol E-OP, Quat 188, aminohegzanoik asit ve guanidin fosfat monobasic ile katyonikleştirilmiş pamuğun FTIR spektroskopisi ölçümleri gösterilmiştir.

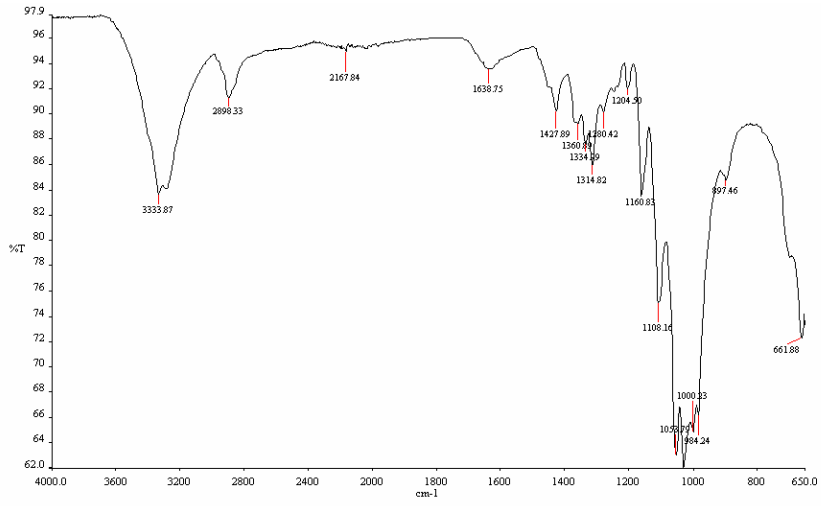
Bu materyallerin spektralleri benzer bantlar göstermektedir. 3400 cm^{-1} 'de geniş kuvvetli bir pik ve 612 cm^{-1} 'de orta pik hidroksil grubunun gerilme ve düzlem üzerinden eğilmesine sebep olmaktadır.

2900 cm^{-1} ve 1430 cm^{-1} 'deki orta pik her biri ayrı ayrı olarak $-\text{CH}_2$ gruplarının asimetrik gerilmesine ve makaslamasına neden olmaktadır. 896 cm^{-1} civarında gözlemlenen zayıf pik, katyonikleştirilmiş pamukta oluşan C-H⁽⁺⁾ bağında gerilmeye neden olmaktadır. Bu pik Quat 188 ile işlem gören numuneler dışında görülmemektedir.

1730 cm^{-1} 'deki zayıf pik karboksil karbonil gruplarda gerilmeye neden olmaktadır.



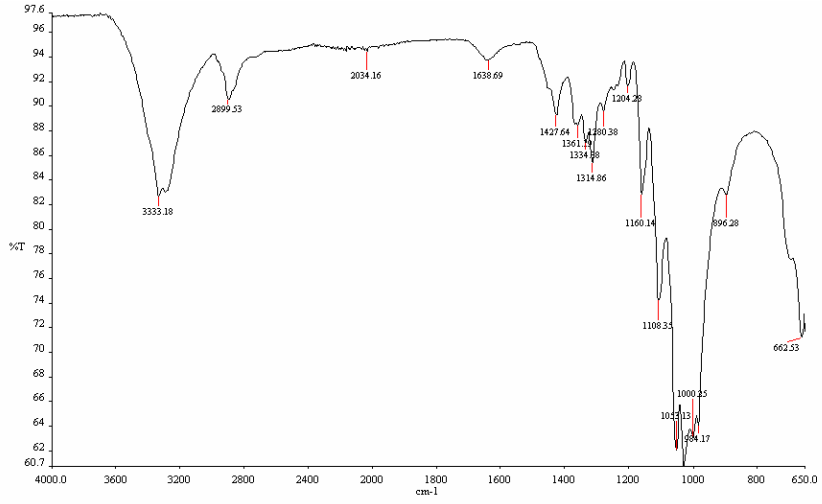
Şekil 5.62 İşlemsiz numunenin FT-IR spektroskopisi



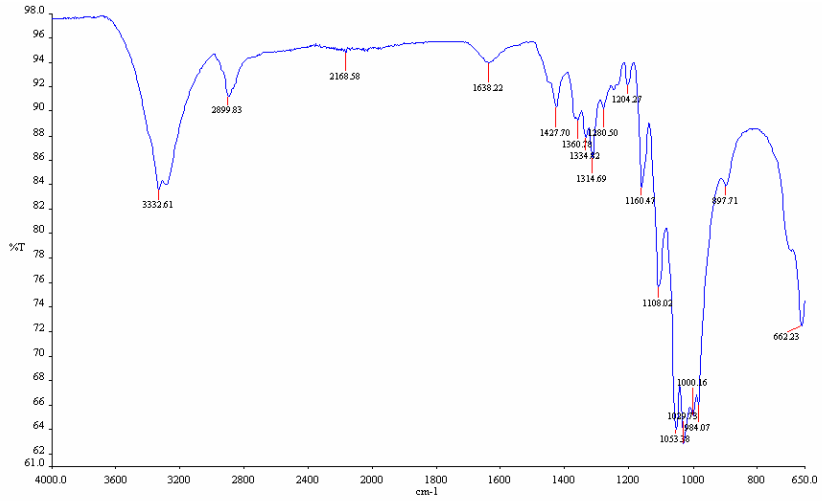
Şekil 5.63 Cibafix Eco ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi



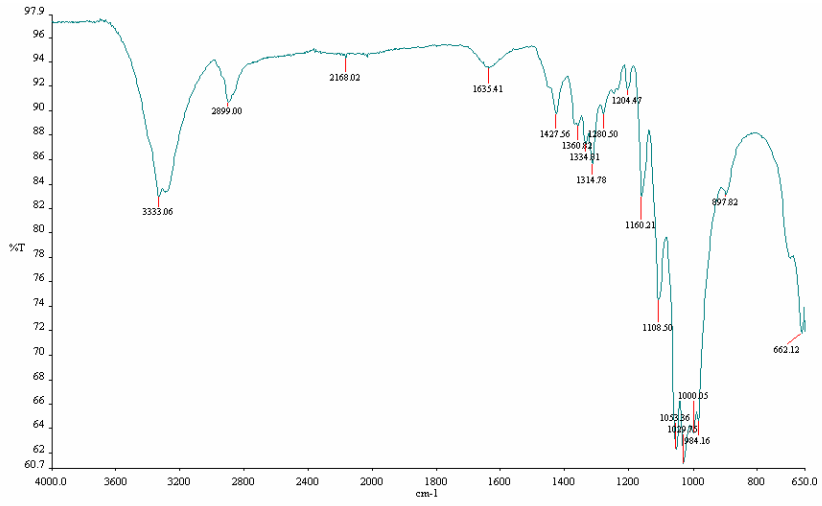
Şekil 5.64 Indosol E-OP ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi



Şekil 5.65 Quat 188 ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi



Şekil 5.66 6-aminohexanoik asit ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi



Şekil 5.67 Guanidin fosfat monobasic ile işlem gören numunenin FT-IR spektroskopisi

SONUÇLAR

Pamuk başta olmak üzere, viskon, modal ve lyocell gibi rejenere selüloz liflerinin boyanmasında en fazla kullanılan boyarmadde sınıfı direk ve reaktif boyarmaddelerdir. Bu boyarmaddelerin pamuğa orta bir afiniteye sahip olması nedeniyle, lif tarafından boyarmaddenin alınabilmesi için özellikle reaktif boyarmaddelerde çok fazla miktarda tuz kullanılmaktadır.

Bunun yanı sıra boyama sırasındaki alkali ortamda boyarmaddenin hidrolizi nedeniyle boyamaya katılamayan boyarmadde kısmı bulunmaktadır. Hidroliz olmuş ve boyanan kumaşın üstünde kalan bu boyarmaddenin boyama sonrası yapılacak etkin yıkamalarla uzaklaştırılamaması durumunda, boyamaların yaş haslıkları yetersiz olmaktadır. Etkin yıkamalar ise enerji, su ve kimyasal tüketen işlemlerdir. Bütün bu nedenlerle boya banyosunda bol miktarda bulunan tuz, boya ve kimyasal maddeler de fazladan arıtma maliyetini artıran unsurlardır.

Bütün bu olumsuzlukların üstesinden gelinebilecek çözümler için arayışlar sürmektedir. Çözümlerin başında kullanılan boyarmaddeler anyonik olduğundan boyarmaddenin life afinitesini artırmak amacıyla pamuğun negatif yükünün pozitif hale getirilmesi için çalışmalar sürmektedir.

Bu çalışma kapsamında, pamuklu kumaşlarda iki farklı fiksator ile yapılan katyonikleştirme işleminin ardından yedi farklı tipte direkt boyarmadde ile tuz ilaveli ve ilavesiz olarak boyamalar yapılmıştır. Özellikle tuz ilavesiz yapılan boyamalarda, boyarmadde tipine bağlı olarak, işlemsiz numuneye göre 2- 6 kat arasında daha yüksek K/S değerleri elde edilmiştir.

Ancak nispeten düşük yaş haslık değerleri elde edilmiştir. Haslıkları arttırmak için fiksator ile yapılan ard işlem özellikle yıkama haslık değerlerinin bir miktar yükselmesini sağlarken, sürtme ve ışık haslıklarında belirgin bir artış yaratmamıştır. Bazı durumlarda ise düşüş tespit edilmiştir.

Absorbans değerleri incelendiğinde, flottede kalan boyarmadde miktarının özellikle tuz ilavesiz yapılan boyamalarda çok önemli ölçüde azaldığı ve nerede ise renksiz flotte elde edilmiştir.

Direkt boyarmaddeler ile elde edilen K/S ve haslık değerleri boyarmaddeden boyarmaddeye göre değişiklik göstermektedir.

Yaş sürtme haslığı ve ışık haslığı işlemsiz numunelere göre daha düşüktür. Ancak işlemsiz numunenin özellikle tuz ilavesiz olarak yapılan boyamalarında işlem görmüş numuneye göre çok daha açık tonlarda boyandığı göz önüne alındığında, haslıklar renk farkları nedeniyle kıyaslanamamıştır.

Sonuç olarak elde edilen yüksek renk verimi ve düşük haslıklar göz önünde bulundurulduğunda, pamuklu mamullerde katyonikleştirme işlemi ardından direkt boyarmaddeler ile özellikle parça boyamada farklı efektler elde edilebileceği ve ekonomik bir yöntem olacağı düşünülmektedir.

Şeçilen fiksatorler ile katyonikleştirilmiş pamuklu kumaşların, farklı tipte reaktif boyarmaddeleri ile farklı koşullarda yapılan boyamalarında, direkt boyarmaddelerde olduğu kadar olmamakla birlikte, K/S değerlerinde artış elde edilmiştir.

İşlem gören kumaşların tuz ilavesiz boyamalarının, yıkama sonrası renk değişimi değerleri işlemsizlere göre 1-2 puan daha yüksek çıkmıştır. Bununla birlikte ard işlem sonrası değerler birbirine yakındır. Özellikle

yaş haslık değerlerinde işlemsiz numunelere göre düşmeler tespit edilmiştir.

Farklı tipte reaktif boyarmaddeler ile yapılan boyamalar sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, katyonikleştirme için farklı kimyasalların ve yöntemlerin denenmesine karar verilmiştir.

Fiksatorler ile ön işlem, ardından indigo boyarmaddesi ile yapılan boyamalar sonucunda, renk verimi değerlerinde artış tespit edilememiştir. Fiksatorler ile ön işlemin indigo boyama için uygun olmadığına karar verilmiştir.

Ultrason cihazında yapılan denemeler sonucunda, katyonikleştirme işlemi nedeniyle düşen yaş haslıkların ultrason cihazı ile de iyileştirilemediği görülmüştür.

Bu amaçla, katyonikleştirme ve boyamanın ardından anyonik yüzey aktif madde ile ultrason cihazında yapılan yıkama sonrası, K/S değerinde bir miktar azalma görülürken haslık değerlerinde belirgin bir iyileşme sağlanamamıştır.

Katyonikleştirme maddesi olarak, 6-aminohegzanoik asit ve guanidin hidrojen mono fosfat ile yapılan çalışmalar sonucunda yeterli bir katyonikleştirmenin sağlanamadığı belirlenmiştir.

Katyonikleştirme maddesi olan N-(3-klor-2-hidroksipropil)-N.N.N-trimetilamonyumklorür (Quat 188), emdirme-bekletme ve çektirme şeklindeki yöntemler için uygundur.

Bu madde ile işlem sonucu hem reaktif boyarmaddelerle hem de direk boyarmaddelerle, tu ilavesiz yapılan boyamalar sonucunda, aynı boyama koyuluğunda kıyaslama yapıldığında işlemlili numunelerin işlemsiz numunelere göre yaklaşık 10 kat ve daha üzeri koyu boyanabildiği tespit edilmiştir.

Elde edilen renk koyuluğu fiksatorler ile elde edilenden hem çok daha fazladır, hem de özellikle ışık haslıklarına olumsuz etkileri söz konusu değildir.

Bu madde ile işlem ardından, yapılan boyama sonunda, işlem görmeyen kumaşların boyandığı boyama flottesinde boyarmadde kalmamaktadır. Bu, kumaşın daha koyu boyanmasına neden olurken, hidroliz olmuş boyarmaddenin uzaklaştırılması için gereken yıkama sayısı ve süreden de tasarruf demektir.

Quat-188'in, uygulaması kolay, ön işlem görmüş kumaşların boyamaları düzgün, daha ekonomik ve daha iyi haslık değerleri ile sanayide kullanılabilecek bir maddedir.

İşlem sırasındaki tek ve önemli zorluk, maddenin sodyum hidroksit ile hidroliz olma özelliğidir. Bu nedenle emdirme işleminden hemen önce iki maddenin bir araya getirilmesi ve hemen emdirme işleminin yapılması ile üstesinden gelinilebilecektir.

Katyonikleştirme işlemi ile elde edilebilecek değişik efektler için, fiksator ile ön işlem görmüş pamuk lifleri, yün ve poliamid kumaşlar ile aynı banyoda boyanmıştır. Poliamid ve pamuk liflerinin elde edilen K/S değerleri birbirine yakındır. Yün ise kimyasal yapısındaki farklılık nedeni ile bu iki liften oldukça yüksek K/S değeri göstermiştir.

Çalışma sonucunda, selulozik esaslı liflerin anyonik boyarmaddeler ile olan afinite eksikliğinin üstesinden gelinmesinde, özellikle katyonik fiksatorlerle ön işlemin ardından tuz ilavesiz yapılan boyamalarında yüksek K/S değerleri elde edilmiştir. Bu sayede aynı koyuluktaki boyamalar çok daha az boyarmadde ile elde edilebilecektir.

Özellikle haslık değerleri ve değişik efektlerin elde edileceği düşünöldüğünde, parça boyama için gelecek vaat ettiği ve kullanılabilirleği düşünölmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Allan, G., Fortheringham, A., Weedall, P., 2002, *Autex Research Journal*, Vol. 2, No 2

Blackburn R.S., Burkinshaw S.M., 2002, A greener approach to cotton dyeings with excellent fastness, *Green Chemistry*, 2002, 4, 47-52

Blackburn, R.S., Burkinshaw S.M., Collins, G.W., 2001, *US6200354*, ICI,

Burkinshaw S.M., Gotsopoulos A., 1996, The Pre- treatment of Cotton to enhance its Dyeability-I. Sulphur Dyes, *Dyes and Pigments*, Vol.12, No:4, 209-228

Burkinshaw S.M., Gotsopoulos A., 1999, Pretreatment of Cotton to enhance its dyeability; Part2. Direct Dyes, *Dyes and Pigments*, 42, 179-195

Burkinshaw S.M., Mignanelli M., Froehling P.E., M.J. Bide, 2000, The use of dendrimers to modify the dyeing behaviour of reactive dyes on cotton, *Dyes and Pigments*, 47, 259-267

Burkinshaw, S.M., Lei, X.P., Lewis, D.M., Modification of cotton to Improve It's Dyeability Part 1-Pretreating Cotton With Reactive Poliamid-Epichlorohydrin Resins, *JSDC*, 105, November, 391

Burkinshaw, S.M., Lei, X.P., Lewis, D.M., Easton, J.R., Patron, B., Phillips D.A.S., Modification of cotton to Improve It's Dyeability Part 2- Pretreating cotton with a Thiourea Derivative of Polyamide-Epichlorohydrin Resins, *JSDC*, 106, October, 307

Cai, Y., Pailthorpe M.T., David, S.K., 1999, *Textile Research Journal*, 69, 440

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

Chen, WG., Zhao, SC., Wang, XG., 2004, Improving the color yield of ink-jet printing on cationized cotton, *Textile Research Journal*, 74(1), 68-71

Clipson, J. A., Roberts, G.A.F., 1989, *J.S.C.D.*, 105, 158

Clipson, J. A., Roberts, G.A.F., 1994, *J.S.C.D.*, 110, 69

Collins G.W., Burkinshaw S.M., Gordon G., 2001, *Dyeing of Textiles*, Patent No 6,200,354

Draper S.L., Beck K.R., Smith C.B., Hauser P. J., 2002, Characterization of the dyeing behavior of cationic cotton with direct dyes, *AATCC*, October 2002, 24-27

Draper S.L., Beck K.R., Smith C.B., Hauser P. J., 2003, Characterization of the dyeing behavior of cationic cotton with acide dyes, *AATCC*, August 2003, 51-55

Duran, K., Körlü, A., Karaboğa, C., Bahtiyari, İ., 2005, Ultrason Tekniğinin UV Işınları ve Peroksitle Kombine Edilerek Tekstil Terbiyesinde Kullanımı, Tübitak-Tam 2002-04

El-Shishtawy, R.M., Nassar S.H., 2002, Cationic pretreatment of cotton fabric for anionic dye and pigment printing with better fastness properties, *Coloration Technology*, 118, 115-120

Eom S.I., Shin D.Y., Yoon K.J., 2001, Improving the dyeing of natural colorants on cotton by cationization, *Indian Journal of Fibre&Textile Research*, 26,4, 425-431

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

Erdas Y., Phillips D.A.S., Scotney J., Taylor J.A., Gordon R., 2003, Pretreatment of cotton with polymeric cationic agents before dyeing with reactive dyes. Part 1: Quantitive estimation of selected cationic agents using Congo Red, *Coloration Technology*, 119, 307-309

Fang K., Wang C., Zhang X., Xu Y., 2005, Dyeing of cationised cotton using nanoscale pigment dispersions, *Coloration Technology*, 121,325-328

Gülümser, T., 1994, Pamuk Liflerini Katyonize Ederek Boyanma Özelliklerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Hashem M., Hauser P., Smith B., 2003, Reaction efficiency for cellulose cationization using 3-chloro-2-hydroxypropyl trimethyl ammonium chloride, *Textile Research Journal*, 73(11), 1017-1023

Hashem M., Hauser P., Smith B., 2003, Wrinkle Recovery for Cellulosic Fabric by Means of Ionic Crosslinking, *Textile Research Journal*, 73(9), 762-766

Hashem M., Refaie R., Hebeish A., 2005, Crosslinking of partially carboxymethylated cotton fabric via cationization, *Journal of Cleaner Production*, 13, 947-954

Hashem, M.M., 2006, Development of a one-stage process for pretreatment and cationization of cotton fabric, *Coloration Technology*, 122, 35-144

Hauser P., Kamk M., 2003, Printing of cationized cotton with acid dyes, AATCC Review, March 2003, 25-28

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Hauser P., Tabba A.H.**, 2001, Improving the enviromental and economic aspects of cotton dyeing using cationised cotton, *Coloration Technology*, 117, 282-288
- Hauser P., Tabba A.H.**, 2002, Dyeing cationic cotton with fiber reactive dyes: effect of reactive chemistries, *AATCC Review*, May 2002, 36-39
- Hauser, P., Slopek, R.P.**, 2005, Energy, water and pollution reduction with fiber reactive dyes and cationized cotton, *Colourage*, September 2005, 61-66
- Horrocks, A.R., Anand S.C.**, 2000, Teknik Tekstiller El Kitabı, *The Textile Institute*
- Jang J., Ko S.W., Carr C.M.**, 2001, Investigation of the improved dyeability of cationised cotton via photografting with UV active monomers, *Coloration Technology*, 117, 139-146
- Janhom S., Griffiths P., Watanesk R.**, 2004, Enhancement of lac dye adsorption on cotton fibres by poly(ethyleneimine), *Dyes and Pigments*, Vol., 63, 231-237
- Kamel, M.M., Youssef, B.M., Shokry G.M.**, 1999, Dyeing of Cationized Cotton Part II: Direct Dyes”, *American Dyestuff Reporter*, Volume 88, No:6, 28-31
- Kanan, M.S.S., Gopalakrishnan, M., Kumaravel, S., Nithyanadan, R.**, 2006, Influence of cationization of cotton on reactive dyeing, *Journal of Textile and Apparel Technology and Management*, Vol 5, Iss. 2, 1-16.
- Kank, M., Hauser, P.**,2004, Printing Cationized Cotton With Direct Dyes, *Textile Research Journal*, 74, 43-50

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Kanık, M., Hauser, P.**, 2004, Printing Cationized Cotton With Direct Dyes, *Textile Research Journal*, 74, 43-50.
- Karbaş, Ş.**, 1999, “Reaktif Boyarmaddeler ve Boyarmadde Seçimindeki Kriterler”, Tübitak-MAM Tekstil Terbiye ve Konfeksiyon Teknolojiler Enstitüsü, Temmuz-Eylül, 3-7
- Lewis, D.M., Lei, X.P.**, 1991, Improved Cellulose Dyeability by Chemical Modification of the Fiber, *Dyes and Pigments*, ,273
- Morris H., Hauser P.**, 2003, The Effects of a Cationic Reagent on Typical Finishes, *AATCC*, November 2003, 17-19
- Özdoğan E.**, 2003, Selüloz Esaslı Liflerin Katyonize Edilerek Boyama ve Baskı Özelliklerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 169
- Radetic, M., Jovic, D., Jovancic, P., Trajkovic, R., Petrovic, Z.**, 2000, The Effect of low-temperature Plasma Treatment on Wool Printing, *Textile Chemist and Colorist&American Dyestuff Reporter*”, Vol. 32, No 4, S 55
- Rippon J.A.**, 1984, Improving the Dye coverage of Immature Cotton Fibers by Treatment with Chitosan, *JSDC*, Volume 100, 298
- Schmidt A., Bach E., Schollmeyer E.**, 2002, Supercritical fluid dyeing of cotton modified with 2,4,6-triklor-1,3,5-triazin, *Coloration Technology*, 119, 31-36
- Seventekin, N.**, 1983, Aşı Polimerizasyonu ile Tekstil Liflerinin Yüzeysel Özelliklerinin değiştirilmesi, *Doğa ve Bilim Dergisi*, Müh/Çev., Cilt 7, 59

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

Seventekin, N., Özdoğan, E., Bozacı, E., 2007, Renkli Çamaşırların Yıkanmasında Solma ve Akmanın Önlenmesi Konusunda Görüşler, III. Ulusal Tekstil Boya ve Kimyasalları Kongresi

Sharif S., Ahmad S., Muhammad M., 2007, Role of quaternary ammonium salts in improving the fastness properties of anionic dyes on cellulose fibres, *Coloration Technology*, 123, 8-17

Shin, H., Ueda, M., Burkinshaw, S.M., 1998, New methods of obtaining patterned dyeings on cellulosic fibres with anionic dyes: photo-modification using a methacryloyl quaternary ammonium compound, *Dyes and Pigments*, 41, 11-17

Srikulküt K., Larpsuriyakul P., 2002, Process of dyeability modification and bleaching of cotton in a single bath, *Coloration Technology*, 118, 79-84

Tabba A.H., Hauser P., 2000, Effect of cationic pretreatment on pigment printing of cotton fabric, *Textile Chemistry and Colorist&American Dyestuff Reporter*, Vol. 32, No 2, 30-33

Tabba A.H., Hauser P., 2000, Maximizing the Cationization of Cotton with 2,3-Epoxypropyltrimethyl Ammonium chloride to Enhance Dyeability with Anionic Dyes,

Tarakçıoğlu, I., 1979-1980, Tekstil Boyacılığı I. Teksiri, E.Ü. Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayınları, 271s, 1982

Toepfl, R., *US5147411*, Ciba, 1992

Wang H., Lewis D.M., 2002, Chemical Modification of Cotton to Improve Fibre Dyeability, *Color. Technol.* ,118, 159-168

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Wei, M., Zhang, S., Tang, B., Yang, J.,** 2005, Pretreatment of cotton with poly(vinylamine chloride) for salt free dyeing with reactive dyes, *Coloration Technology*, 121, 193-197
- Wu M., Kuga S.,** 2006, Cationization of cellulose by polyallylamine, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol.100, 1668-1672
- Wu, T.S., Chen, K.M.,** 1992, “New Cationic Agents for Improving the Dyeability of Cellulose Fibers. Part 1- Pretreating Cotton With Polyepichlorohydrin-amine Polymers for Improving Dyeability with Direct Dyes”, *JSDC*, 108-388
- Xie K., Hou A., Sun Y.,** 2006, The morphological structures of net-modified cotton cellulose with triazine derivative containing multireactive groups, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol 101, 2700-2707
- Xie K., Sun Y., Hou A.,** 2006, Dyeing properties of net-modified cotton fabric with triazine derivative containing the multireactive and multicationic groups, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol.100,4388-4392
- Yao J., Lewis D.M.,** 2000, Covalent fixation of hydroxyethyl sulphone dye on cotton by the use of crosslinking agent via a pad-batch process, *JSDC*, Volume 116, July/August 2000
- Youssef Y.A.,** 2000, Direct dyeing of cotton fabrics pretreated with cationising agents, *JSDC*, volume 116, October 2000, 316-322
- Youssef, B.M., Kamel, M.M., Shokry G.M.,** 1997, *Tinctoria*, 94, 61
- Youssef, Y.A.,** 2000, Direct dyeing of cotton fabrics pretreated with cationising agent, *J.S.D.C.*, 116(10):316-322.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

Yurdakul, A., Öktem, T., Kumbasar, P., Atav, R., Korkmaz, A., Arabacı, A., 2003, Boyama İşleminde Sonra Kullanılan Terbiye Kimyasallarının ve Diğer Terbiye İşlemlerinin Haslık Özellikleri Üzerine Etkileri, TAM 2002-02, 91 s,

Zhang, S., Ma, W., Ju, B., Dang, N., Zhang, M., Wu, S., Yang, J., 2005, Continuous dyeing of cationised cotton with reactive dyes, *Coloration Technology*, 121, 183-186.

www.kimyaturk.net

ÖZGEÇMİŞ

04.09.1978 yılında İzmir’de dünyaya gelen Ebru BOZACI, T.C. vatandaşıdır. İlkokulu Ordu’da, ortaokul ve liseyi İzmir’de tamamladıktan sonra 1996 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümünü kazanarak yüksek öğrenimine başlamıştır.

Tekstil Mühendisliği eğitimini başarı ile tamamlayarak 2001 yılında mezun olmuş ve “Tekstil Mühendisi” ünvanı almaya hak kazanmıştır. 2001-2005 tarihleri arasında özel sektörde çeşitli kademelerde çalışmıştır. 2005 yılı aralık ayında Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır. Halen bu görevi sürdürmekte olup İngilizce bilmektedir. Evlidir.