

**BOYANMIŞ PAMUKLU ÖRME KUMAŞLARDA
YIKAMA RENK HASLILARINDAKİ DEĞİŞİMİNİN
RENK ÖLÇÜMLERİ İLE ARAŞTIRILMASI**

Esenay DEDE



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BOYANMIŞ PAMUKLU ÖRME KUMAŞLARDA YIKAMA RENK
HASLIKLARINDAKİ DEĞİŞİMİN RENK ÖLÇÜMLERİ İLE
ARAŞTIRILMASI**

Esenay DEDE

Prof. Dr. Behçet BECERİR
Danışman

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA-2012

Her Hakkı Saklıdır.

TEZ ONAYI

Esenay DEDE tarafından hazırlanan “Boyanmış Pamuklu Örme Kumaşlarda Yıkama Renk Haslıklarındaki Değişiminin Renk Ölçümleri İle Araştırılması “ adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Behçet BECERİR

Başkan : Prof. Dr Behçet BECERİR İmza
Müh. Mim. Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Abdülhalik İSKENDER İmza
Müh. Mim. Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. Erhan PULAT İmza
Müh. Mim. Fakültesi,
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Kadri ARSLAN

Enstitü Müdürü

...../...../.....

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM

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

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

23/10/2012
İmza
Esenay DEDE

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BOYANMIŞ PAMUKLU ÖRME KUMAŞLARDA YIKAMA RENK HASLIKLARINDAKİ DEĞİŞİMİNİN RENK ÖLÇÜMLERİ İLE ARAŞTIRILMASI

Esenay DEDE

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Behçet BECERİR

Bu çalışmada reaktif boyarmaddelerle boyanmış pamuklu örme kumaşların yıkama haslıklarının tekrarlı yıkamalarla değişimi renk ölçümleri ile araştırılmıştır.

Seçilen pamuklu örme kumaş kırmızı, mavi ve sarı renkte polifonksiyonel reaktif boyarmaddelerle hem tekil hem de karışım olarak boyanmıştır. Boyanan kumaş numuneleri tekrarlı yıkama haslığı testlerine tabi tutulmuş ve elde edilen renk farklılıkları farklı renk farkı formülasyonları ile değerlendirilmiştir. Renk farkı değerlendirmeleri CIELAB(1976), CMC(1:c), CIE94, CIEDE2000 ve Hunter renk farkı formüllerine göre yapılmıştır. Ayrıca boyalı kumaşların tekrarlı yıkamalar sonrası metamerizma sonuçları da incelenmiştir. Renk farkı değerlendirmeleri D65, A, F2 ve F11 aydınlatıcıları altında gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre en yüksek renk farkı değerleri CIELAB(1976) ve en düşük renk farkı değerleri de CIEDE2000 formülünde elde edilmiştir. Elde edilen renk farklılıkları kullanılan aydınlatıcılara göre farklı renkler için farklı sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: pamuk, reaktif boyama, renk, renk haslıkları

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF THE CHANGES IN WASHFASTNESS PROPERTIES OF DYED COTTON KNITTED FABRICS BY COLOUR MEASUREMENTS

Esenay DEDE

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

Supervisor: Prof. Dr. Behçet BECERİR

In this study, general properties of cotton fibres and reactive dyes were examined and dyeing methods of cotton fabrics with reactive dyes were explained. Colour and colour difference formulae were researched after multiple washfastness tests.

Cotton fabrics were dyed with reactive dyes at three different shades colour measurement results varied according to individual dye characteristics according to the results of dyeings and washfastness tests. Color difference results were investigated under CIELAB(1976), CMC(l:c), CIE94, CIEDE2000 and Hunter color difference formulae. Colour difference results were examined under four different illuminates, which are D65, A, F2 and F11.

The highest colour difference results were obtained at CIELAB(1976) colour difference formula where the lowest colour difference results were obtained at CIEDE2000 colour difference formulae. This color difference results were examined according to different illuminants and different color result explained

Key words: cotton, reactive dyeing, colour, colour fastness

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansın başından itibaren derslerime ve çalışma hayatımla birlikte yüksek lisansımı yürütmemde bana her türlü konuda destek olan, tezi hazırlamamda ve bitirmemde benden yardımlarını eksik etmeyen, saygın kişiliğiyle örnek aldığım değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Behçet BECERİR' e teşekkür ederim.

Yüksek lisans boyunca her türlü desteği ve kolaylığı sağlayan bünyesinde çalışmaya devam ettiğim Burkay Tekstil'e, Pazarlama koordinatörüm Hasan TULUM'a ve Kıdemli Müşteri Satış Temsilcimiz Sabri Suha MUMCU 'ya teşekkür ederim.

Öğretim hayatım boyunca benden desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Esenay DEDE

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TESEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	2
2.1. Pamuk Lifinin Yapısı.....	2
2.1.1 Pamuk Lifinin Genel Özellikleri.....	2
2.1.2. Pamuk Lifindeki Yabancı Maddeler.....	3
2.1.3. Pamuk Liflerinin Morfolojik Yapısı.....	5
2.1.4. Pamuk Liflerinin Mikroskobik Yapısı.....	7
2.1.5. Pamuğun Fiziksel Özellikleri.....	9
2.1.5.1. Pamuğa Isının Etkisi	9
2.1.5.2. Pamukta Renk ve Önemi.....	9
2.1.6. Pamuğun Kimyasal Özellikleri.....	10
2.1.6.1. Suyun Etkisi.....	10
2.1.6.2. Asitlerin Etkisi.....	10
2.1.6.3. Alkalilerin etkisi.....	11
2.1.6.4. Yükseltgen Maddelerin Etkisi.....	11
2.1.6.5. Tuzların etkisi	12
2.2. Yuvarlak Örme Kumaş.....	12

2.2.1Astarlı Örgü (2-İplik,3-İplik,"Futter").....	13
2.3.Reaktif Boyarmaddeler.....	14
2.3.1.Tarihçe ve Genel Bilgi.....	14
2.3.2. Reaktif Boyarmaddelerin Avantajları.....	16
2.3.3. Reaktif Boyarmaddelerin Dezavantajları.....	16
2.4. Reaktif Boyarmaddelerle Boyama İşlemi ve Boyama Yöntemleri.....	16
2.4.1. Çektirme Metoduna Göre Boyama.....	16
2.4.2. Alkali ve Tuzun Banyoya İlave Ediliş Şekline Göre Sınıflandırılan Çektirme metotlu Boyamalar.....	18
2.4.2.1. İki Basamaklı yöntem.....	18
2.4.2.2. Baştan Biraz Alkali Koyma Yöntemi.....	19
2.4.2.3. Her şeyi Baştan Koyma Yöntemi.....	20
2.4.3. Yarı Kontinü ve Kontinü Boyama Yöntemleri.....	20
2.4.3.1. Tek Banyolu Emdirme Methodları.....	21
2.4.3.2. İki Banyolu Emdirme Metodları.....	21
2.5. Reaktif Boyamada Kullanılan Yardımcı Maddeler.....	22
2.5.1. Alkali.....	22
2.5.2. Tuz.....	22
2.5.3. Islatıcılar.....	23
2.5.4. Zayıf Oksidasyon Maddeleri.....	23
2.6. Reaktif Boyama Sonrası Yapılan Ard İşlemler.....	24
2.6.1. Yıkamanın Amacı.....	24
2.6.2 Yıkama Kriterleri.....	24
2.6.3. Yıkama Şartlarının Seçimi Hakkında Genel Bilgiler.....	25
2.7. Pamuklu Mamullere Uygulanan Ön Terbiye İşlemleri.....	26
2.7.1. Ham Kontrol.....	26
2.7.2. Hazırlama,Rulo Açma,Partileme ve Top Açma.....	26
2.7.3. Ters Çevirme.....	26
2.7.4. Fırça Makas.....	27
2.7.5.Yakma (Gazeleme) İşlemi.....	28

2.7.6. Haşıl Sökme İşlemi.....	29
2.7.7. Hidrofilleştirme (Bazık İşleme) İşlemi.....	29
2.7.7.1. Örme Mamullerde Bazık İşlem Uygulaması.....	30
2.7.8. Ağartma İşlemi.....	31
2.7.9. Solvent Yıkama.....	31
2.7.10. Mersevizasyon İşlemi.....	31
2.7.10.1. Mersevizasyon ile Örme Mamullerde Değişen Özellikler.....	33
2.7.11. Optik Beyazlatma.....	33
2.7.12. Ön Terbiyedeki Son Gelişmeler.....	33
2.7.12.1. Ön Terbiye ve Ağartmada Klasik Proses.....	33
2.8. Pamuklu Örme Mamullerin Boyanması ve Terbiyesi.....	34
2.8.1. Boyama ve Baskı İşlemlerinde Kullanılan Boyarmaddeler.....	35
2.9. Renk Kavramı.....	36
2.9.1. Kolorimetre ve Renk.....	37
2.9.2. Renk Ölçüm Cihazları.....	49
2.9.3. Reflektans Spektrofotometreleri.....	50
2.9.3.1. Transmittans Spektrofotometresi.....	50
2.9.3.2. Kolorimetreler.....	50
2.9.4. Renk Ölçümü.....	50
2.10. Tekstilde Haslık Testleri ve Önemi.....	55
2.10.1. Standart, Standardizasyon ve Tekstilde Kullanılan Haslık Kontrolleri.....	55
2.10.2. Standartların Uluslararası Önemi.....	55

2.10.3. Renk Haslıkları Tayini.....	53
2.10.3.1. Haslık Kontrollerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Skalalar.....	54
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	57
3.1. Materyal.....	57
3.2. Yöntem.....	58
4. BULGULAR.....	60
4.1. Haslık Testleri Açıklık-Koyuluk(L*) ve Doygunluk(c*)değişim değerlerinin değerlendirilmesi.....	60
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	76
6. KAYNAKLAR.....	77
7. ÖZGEÇMİŞ.....	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Pamuk lifinin morfolojik yapısı.....	5
Şekil 2.2. Pamuk Lifinin Uzunlamasına Görünüşleri.....	8
Şekil 2.3. Pamuk Liflerinin Enine Kesitleri.....	8
Şekil 2.4 Sıcaklık Basamakları Yöntemi.....	18
Şekil 2.5. Baştan Biraz Alkali Koyma Yöntemi	19
Şekil 2.6. Her Şeyi Baştan Koyma Yöntemi.....	20
Şekil 2.7. Aydınlatıcı, Cisim, Gözlemci.....	37
Şekil 2.8. CIE standart aydınlatıcıların spektral enerji dağılımları.....	41
Şekil 2.9. CIE standart F2 aydınlatıcısının spektral enerji dağılımları.....	41
Şekil 2.10. CIE standart F11 aydınlatıcısının spektral enerji dağılımları.....	42
Şekil 2.11. Standart Gözlemci Eğrileri.....	45
Şekil 2.12. CIE x-y kromatisite diyagramı.....	46
Şekil 2.13. CIELAB renk uzayı.....	47
Şekil 2.14. Standart aydınlatma ve gözlem koşulları.....	49
Şekil 2.15. Rengin açısal gösterimi.....	52
Şekil 2.16. CIELAB renk uzayı.....	53
Şekil 2.17. İnsan Gözünde Renk Değerlendirme Karakteristiği.....	54
Şekil 3.1. Sıcaklık Süre Diyagramı.....	60
Şekil 4.1. Levafix Sarı Kırmızı Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L* değerinin değişimi.....	60
Şekil 4.2. Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L* değerinin değişimi.....	61
Şekil 4.3. Levafix Sarı Kırmızı Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* kroma değerinin değişimi.....	61
Şekil 4.4. Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* kroma değerinin değişimi.....	62
Şekil 4.5. Hunter formülasyonunda Levafix Sarı Kırmızı Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L* değerinin değişimi.....	63

Şekil 4.6. Hunter formülasyonunda Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L* değerinin değişimi.....	63
Şekil 4.7. Hunter formülasyonunda Levafix Sarı Kırmızı ve Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* kroma değerinin değişimi.....	64
Şekil 4.8. Hunter formülasyonunda Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* kroma değerinin değişimi.....	65
Şekil 4.9. Levafix Sarı Kırmızı Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda D65 Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	66
Şekil 4.10 Levafix Sarı Kırmızı Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda A Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	67
Şekil 4.11 Levafix Sarı Kırmızı Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F11 Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	69
Şekil 4.12 Levafix Sarı Kırmızı Mavi Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F2 Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	70
Şekil 4.13 Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda D65 Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	72
Şekil 4.14 Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda A Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	73
Şekil 4.15 Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F11 Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	74
Şekil 4.16 Levafix Karışım Boyalı Kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F2 Aydınlatıcısı altında DE* renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi.....	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Pamuk Lifindeki Yabancı Maddeler	3
Çizelge 2.2. Pamuk Lifindeki Kimyasal Madde Oranları.....	4
Çizelge 3.1. 1.Reçetede Kullanılan Boyarmadde ve Kimyasal Maddeler.....	58

1.GİRİŞ

Tekstil sektörü ülkemizdeki birçok insanın geçim kaynağı sağladığı ve ihracatımızın önemli bir kısmını oluşturan en önde gelen sektörlerinden biri konumundadır. Son yıllarda Dünya sanayisinin içine girdiği hızlı değişim süreci, ülkemizin en büyük sanayi sektörü olan bu sektörü olumsuz yönde etkilemiştir. Dış ülkeler ile rekabette, pazar payını düşürmemek için alınan önlemlerin başında üretim maliyetlerini düşürmek ve bunun yanında kaliteyi arttırmak gelmektedir. “Renk kavramı” ise ülkemizin tekstil sektörünün en büyük pazar payını oluşturan Avrupa ülkelerinde önemini iyice arttırmıştır. Modanın önemli bir etken olduğu tekstilde, bir tekstil ürününün teknolojik özellikleri ne kadar iyi olursa olsun sadece renginin modaaya uygun olmamasından dolayı kendine alıcı bulamayabilir.

Günümüzde pamuklu mamullerin yeterli haslıklarda boyanmasında en yaygın olarak kullanılan boyarmadde grubu reaktif boyarmaddelerdir. Türkiye’de en fazla tüketilen boyarmadde olup pamuklu dokuma ve örme kumaşların %80’i reaktif boyarmaddelerle renklendirilmektedir. Reaktif boyarmaddeler sınırsız renk paleti ve iyi yaş haslıkları nedeniyle popüler boyarmaddelerdir.

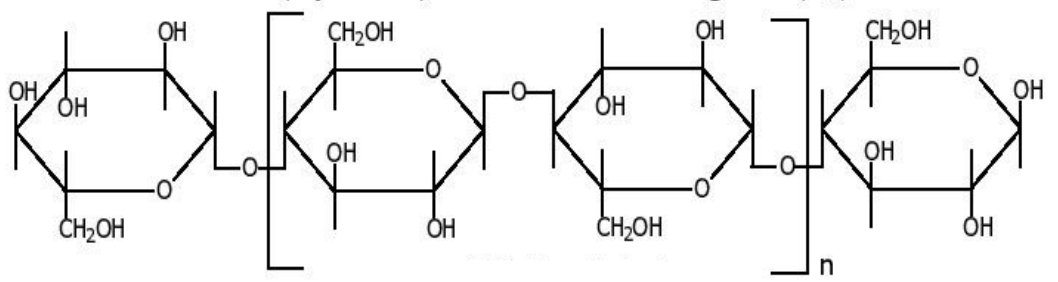
Tekstil proseslerinde en önemli aşamalardan biri olan boyama, tekstil mamulüne değişik etkiler verebilmek amacıyla hazırlanan boya çözeltisinin tekstil materyaline uygulanmasını kapsamaktadır. Uygulama işlemleri emdirme ve çektirme yöntemlerine göre yapılmaktadır. Günümüzde çevresel gelişmelerden, yasal kısıtlamalardan ve tüketicinin “ekolojik tekstil” talebinden dolayı boyarmadde üreticileri yeni alternatifler araştırmaktadırlar. İnsanlar giysileri salt örtünme amaçlı düşünmemektedirler. Giysilerinin üzerlerinde daha şık ve parlak olmasını isterler. Bunun yanında rengini çevre koşullarından etkilenip kaybetmemesini isterler. Tekstil tasarımcılığının gelişmesi sonucunda farklı lif bileşenlerinden oluşan kumaşların boyanması sorunu ortaya çıkmıştır. Bütün bu sebepler, araştırmaların yeni boyarmadde ve reçete uygulamaları sahasına kaymasına neden olmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Pamuk Lifinin Yapısı

2.1.1. Pamuk Lifinin Genel Özellikleri

Giyim rahatlığı, rutubeti kolay emme kabiliyeti (hidrofiliği), sürtünme dayanıklılığı, mukavemeti (yaş ve kuru), kolay yıkanabilirlik ve buruşmazlık gibi belli başlı özelliklerden dolayı diğer liflere göre tercih edilen doğal liftir.



Şekil 2.1. Selülozun kimyasal yapısı (Fen ve Mühendislik Dergisi 2001)

Pamuk lifinin yapısı selülozdan oluşmaktadır. Selüloz genel formülü $(C_6H_{10}O_5)_n$ olan bir polisakarittir. Saf selüloz beyaz bir madde olup, özgül ağırlığı 1.5' tur. Havada dumansız parlak bir alevle yanar. Kuru kuruya destilasyon asetik asit içeren uçucu bileşikler verir. Suda, organik çözücülerde ve bazik çözücülerde çözünmez. Selüloz çözeltileri kollodial özellik gösterirler.

Doğal selüloz lifleri:

a)Çekirdek lifleri

b)Sap lifleri

olarak iki ana kısma ayrılır. Pamuk çekirdek lifidir. Pamuk liflerinde ortalama 3000–6500 tane kadar glikoz yapı taşı bir araya gelerek selüloz makro moleküllerini oluşturmaktadır.

Selüloz makro molekülünü oluşturan her bir glikoz yapı taşında 3 tane serbest –OH grubu vardır. Yan yana bulunan selüloz makro molekülleri, bu –OH grupları üzerinden hidrojen köprüleriyle birbirine bağlanabilmektedir. Dispersiyon kuvvetleri de makromolekülleri birbirine bağlayan daha az önemli bir kuvvettir. Makromoleküller

arasındaki bu bağlar nedeniyle selüloz liflerinde, selüloz makromoleküllerinin sık ve düzgün durumda bulunduğu kristalimsi bölgelerle, bunların az veya hiç bulunmadığı amorf bölgeler vardır. 40–60 tane selüloz makro molekülünün bir arada birbirine oldukça paralel, kristalimsi şekilde yerleşmesi sonucu “Kristalit” denilen parçacıklar meydana gelir.

Kristalitler birbirine paralel ve düzgün bir şekilde yerleşerek “mikrofibrilleri” mikrofibriller ise bir araya gelerek “fibrilleri” meydana getirirler. Bir fibrildeki kristalit sayısı 4500 civarındadır. Fibril ve makrofibrillerin de lif içerisinde gelişmiş güzel yerleşmeyip, lif eksenine oldukça paralel şekilde yerleştiği röntgen girişimi analizleri ile anlaşılmıştır. Bu analizlere bağlı olarak kristalin bölgelerin doğal selüloz liflerinde %70 civarında olduğu saptanmıştır.

2.1.2.Pamuk Lifindeki Yabancı Maddeler

Ham pamuk içerisinde birçok yabancı madde bulunmaktadır. Selülozdan başka yağ, vaks, pentoz pektin, protein, basit organik azot bileşikleri, organik asitler, anorganik tuzlar ve renkli maddeler içerir. İplik ve kumaş halindeki pamukta bunlara ilaveten kir, haşıl maddeleri, makine yağı ve parafin gibi maddelerde bulunabilir.

Pamuğun yapısında bulunan maddeler Çizelge 2.1 ‘de verilmiş ve safsızlıklar kısaca açıklanmıştır.

Çizelge 2.1. Pamuk Lifindeki Yabancı Maddeler

Selüloz	%90–95
Pektin	%7-1,2
Şeker	%0,3
Yağ-Vaks	%0,4–1,0
Protein	%1,1–1,9

Kül	%0,7–1,6
Diğer Organik Maddeler	%0,5–1,0
Toplam	%100

Pektin: Selülozun hücre çeperinde kalsiyum, magnezyum ve demirin suda erimeyen tuzları halinde bulunur.

Yağlar ve Vakslar: Yağlar genel olarak gliserinin yağ asitleri ile esterleşmesi sonucunda meydana gelen ürünlerdir.

Proteinler: Asparik ve glutamik asit olarak bulunur.

Organik maddeler: Maleik asit ve Sellobios olarak bulunur.

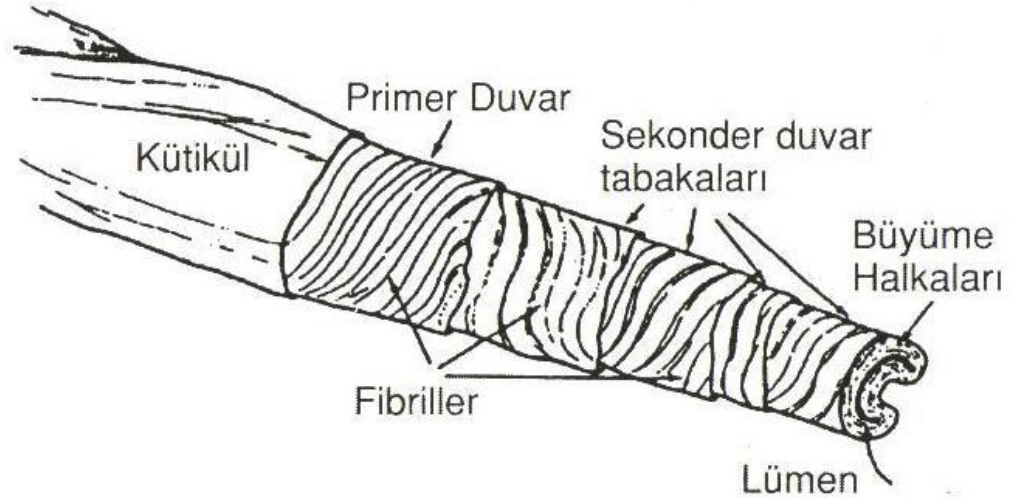
Kül: Külün bileşimi pamuğun bileşimine bağlı olarak değişmektedir. Çeşitli pamuk örneklerinin yakılması ile elde edilen bileşimler Çizelge 2.2 de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Pamuk Lifindeki Kimyasal Madde Oranları

Potasyum Karbonat	%45
Potasyum Fosfat	%11
Potasyum Klorür	%10
Potasyum Sülfat	%9
Kalsiyum Fosfat	%9
Magnezyum Fosfat	%8
Demir Oksit	%3

2.1.3.Pamuk Liflerinin Morfolojik Yapısı

Gelişmesini tamamlamış olan pamuk lifleri %18 sodyum hidroksit ile şişirilip Kongo kırmızısında boyanır ve mikroskop altında incelenirse şu tabakalardan oluştuğu görülür.



Şekil 2.1.Pamuk lifinin morfolojik yapısı

a) Kütikül ve Mumsu tabaka:

Pamuk lifleri el ve göz yardımı ile incelenecek olursa bunların çok ince bir mum tabakası ile çevrilmiş oldukları hissedilir. Pamuk lifleri küçük demet halindeki bir kap içindeki suya batırıldığında liflerin ıslanmadığı ve suyun lifler üzerinde damlacıklar halinde toplanmasından da bu kolaylıkla anlaşılabilir.

Kimyasal ve mikroskopik olarak da varlığı saptanan bu tabaka, mikroskop altında primer çeperden kesinlikle ayırt edilmemektedir. Bu nedenle lifin bu tabakası hakkında elde edilen bilgi lifin diğer kısımlarına nazaran çok azdır.

En dışta bulunan kütikül ve mumlu tabaka reçine ve kompleks yağlardan oluşur. Pamuk lifinin yüzey dayanıklılığında büyük rol oynar.

b) Primer Çeper (1.Duvar):

Pamuk tohumlarının üst epidermis hücrelerinin bazılarının uzaması ile tüp şeklinde meydana gelen lif hücreleri ile ince bir çeperle çevrili olup, buna primer çeper denir. Pamuk liflerinde primer çeperi inceleyebilmek için kütikül tabakası ile mumlu maddelerin ortadan kaldırılması gerekir. Bu amaçlar lifler bu maddeleri giderici eriyiklerle işleme tabi tutulur.

Primer çeper kimyasal olarak analiz edildiğinde selülozdan meydana geldiği görülür. Ancak yapılan analizlerde fibriller yapıdaki selülozun, selülozu eriten maddelere karşı çok geç reaksiyon vermesi bunların selülozdan başka maddeleri de içerdiği kanısını uyandırmaktadır.

Primer çeperin kalınlığı lif uzunluğu boyunca sabittir. Uçta konik bir şekilde sona erer.

c) Sekonder Çeper (2.Duvar):

Mikroskop yardımıyla incelenen pamuk liflerinden sekonder çeperin selüloz tabakalarından oluştuğu görülür. Bu tabaka açık ve koyu renkli halkalardan ibarettir. Bu halkaların kalınlığı pamuk liflerinin olgunluğu ile yakından ilgilidir. Bu halkaları ilk defa Balls tespit etmiş ve bunlara “günlük büyüme halkaları” adını vermiştir. Enine kesitte dizilmiş olan bu koyu ve açık renkli halkalardan koyu renkliler kompakt, açık renkliler ise gevşek yapılıdır. Balls’a göre pamuk liflerinde her gün bir selüloz halkası meydana gelir. Çeperdeki kalınlaşma lifin iç kısmına doğru olur. İlk tabakadaki fibriller (moleküllerin yan yana dizilmesiyle oluşan yığınlar) lif eksenine helis oluştururlar. 2. tabaka fibrillerin helis adımları daha küçüktür.

a) Lümen:

Pamuk lifinin yapısı mikroskop yardımı ile incelendiğinde ortasında düzgün olmayan bir kısmın bulunduğu görülür. Bu kısma lifin lümen kısmı denilir. Liflerin ilk oluşumunda oldukça kalın olan bu kısım, büyümenin ilerlemesi sekonder çeperin kalınlaşmasıyla gittikçe küçülür, daralır ve ince bir çizgi haline geçerek yerini kalınlaşmakta olan selüloz tabakasına terk eder.

Lif kurduğunda bu oran 1/10 olur. Lümen lifin orta kısmında protoplazmik artıkları içeren kısım olarak tanımlanabilir ve lifin büyümesinde gerekli olan maddelerin iletilmesinde görev alır.

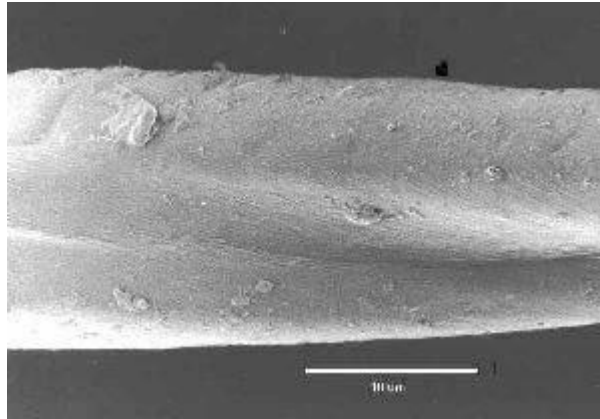
2.1.4.Pamuk Liflerinin Mikroskopik Yapısı

Pamuk liflerinin birbirinden ayırt edilebilmesinde mikroskop ile yapılan incelemelerin büyük yardımı vardır. Çünkü genel özellikleri aynı olan pamuk çeşitleri arasından alınan numunelerin birbirinden çok farklı özelliklere sahip oldukları ancak mikroskopik incelemelerden sonra anlaşılabilir.

a) Pamuk Liflerinin Uzunlamasına Görünüşleri:

Pamuk lifleri olgunlaşınca liflerdeki silindirik yapı kaybolarak yapı yassılaştır. Lif, kendi eksenini etrafında sağa ve sola kıvrımlar oluşturur.

Tam olarak olgunlaşmasını tamamlamamış liflerde ise bükümler tam olarak meydana gelmediği gibi bu lifler mikroskop altında şeffaf, yassı birer şerit halinde görülürler.

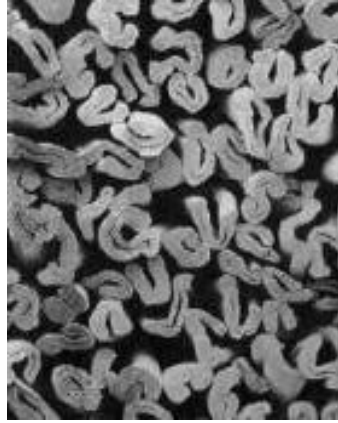


Şekil 2.2. Pamuk Lifinin Uzunlamasına Görünüşleri

b) Pamuk Liflerinin Enine Kesitleri:

Olgun pamuk liflerinin enine kesitleri fasulye şekline yakındır. Fakat bütün liflerin enine kesitleri buna tam olarak benzemez. Bu şekiller liflerin olgunluk

derecelerine bağlı olarak oldukça farklı olup, bir kısmı daireye yakın, bir kısmı elips, bir kısmının ise daha düz oldukları mikroskopla yapılan inceleme sonunda kolaylıkla anlaşılabilir. Olgun liflerin kesitleri daha ziyade elips veya dolgun fasulye şeklinde bir yapıya ve görünüŖe sahip oldukları halde, olgun olmayan liflerin kesitleri kıvrılmış çubuk halinde görülür.



Ŗekil 2.3. Pamuk Liflerinin Enine Kesitleri

2.1.5.Pamuğun Fiziksel Özellikleri

Yoęunluk : 1.54 g/cm³

Nem içerięi : %8,5

IŖıęa karŖı dayanım : Oldukça iyidir. Çok uzun süre kalırsa sararır.

Dinamometrik özellikleri: Tenasite: 25–40 g/tex

Kopma uzaması : %6–8 (kuru), %7–10 (ıslak)

2.1.5.1.Pamuğa Isının Etkisi

Pamuk kuru halde, bozunmaksızın 150 °C a kadar ısıtılabilir. Isıtma süresi uzatıldığında renk giderek kahverengileŖir. 150 °C in altında renk hafif kahverengileŖse de, lifte bir bozunma olmamıştır. Bununla beraber lifin ağartılması gerekir. Bu nedenle kurutma makinelerinin temperaturü dikkatle kontrol edilmeli ve 90 °C nin üstüne çıkarılmamalıdır. Selüloz yüksek temperaturde uzun süreli oksijenli bir atmosferde bırakılacak olursa meydana gelen oksiselüloz lifin sağlamlığını azaltır. Özellikle güneŖ

ışığında, uzun süre havada kalan pamukta oksiselüloz miktarı giderek artacağından yine yıpranma görülür.

2.1.5.2. Pamukta Renk ve Önemi

Pamuk derecesinin saptanmasında renk faktörü daima en başta gelen bir özellik olarak görülmüş, bu nedenle sınıflandırmada önemli bir rol oynamıştır.

Pamuk renginin ölçülmesi ile ondan üretilecek iplik veya kumaşın hangi oranda ağartılacağı ve boyamaya yatkınlık dereceleri saptanabilmektedir. Rengi ölçülmüş pamuk partilerinden yapılan harmanlarla iplik veya kumaşlarda meydana gelebilecek renk farklılıklarını önceden önlemek mümkün olmaktadır.

Ülkemizde yetiştirilen pamukların asıl rengi beyazdır. Yerli çeşitlerinde gayet az bir miktarda krem ve kahverengi olanları da vardır. Pamukların asıl renk ve tonlarında değişiklik meydana getiren bazı etkenler vardır.

- Uzun süren toplanmadan tarlada bırakılan pamuğun rengi griye doğru değişir.
- Kozaların olgunlaşması gecikir ve kozalar soğuğa maruz kalırsa renkleri sarıya döner.
- Yaş ve rutubetli olarak yüksek ısıda depolanan pamuklar kızışma belirtileriyle beraber renkleri de gri-mavimsi bir hal alır.
- Bazı hastalık ve zararlılar pamuklularda sarımsı lekeleri, çirçirleme esnasında çiğitlerin ezilmesi de buna benzer renk değişimlerini meydana getirir.

Renk saptama ya gözle kişisel değerlendirme olarak ya da renk ölçüm cihazlarıyla yapılmaktadır.

Tekstil hammaddesi olarak kullanılan liflerin elle yoklandıkları zaman yumuşak veya sert tutumlu olmaları kullanım sahalarını tespitinde yardımcı olurlar. Bu bakımdan yumuşaklık pamuğun önemli özelliklerinden biri sayılır. Genellikle yumuşak tutumlu olan pamukların iplik olma yetenekleri yüksek olur. Bir pamuk, ince, uzun lifli, fazla kıvrımlı olursa o pamuğun yumuşaklık özelliği de üstündür. Pamuk lifinin boyu

kısaltıkça, çapı artmakta ve kıvrım sayısı da azalmaktadır. Böyle bir pamuk yumuşaklık özelliğini kaybedip sertleşmektedir.

2.1.6. Pamuğun Kimyasal Özellikleri

2.1.6.1. Suyun Etkisi

Su liflerin şişmesine neden olur; fakat kimyasal olarak etki etmez. Su kristalitlerin içine giremez, sadece kristalitlerin arasında kalan kolay nüfuz edebilen amorf bölgelere girerek lif eksenine dik önde liflerin şişmesini sağlar. Deniz suyu bazen selülozun polimerleşme derecesini düşürür. 3–5 hafta deniz suyu etkisinde bırakılan pamuk ve keten kumaşlar tamamen yıpranır. Bu yıpranmaya oksijenli ortamda mikroorganizmaların sebep olduğu anlaşılmıştır. Doğal selülozun spiral yapısı nedeniyle bunlarda yaş lifin kopma dayanımı, kuruya nazaran daha fazla olabilir. Selüloz lifleri nem çekici özellik gösterdiğinden (higroskopik) normal şartlar altında saklanan kuru selüloz lifinde belirli miktarda su bulunur. Lifte bulunan bu suyun, lif sağlamlık, buruşmazlık, esneklik gibi özellikleri üzerinde büyük etkisi vardır. Lifte bulunan su miktarı, atmosferde bulunan nem miktarına bağlı olduğu için, lif analizi sırasındaki ya iyice kuru lif ile yapılır veya belirli ısı ve nem içeren lif ile yapılır. 20 °C deki sıcaklık ve % 65 izafi hava nemi benimsenmiştir. Burada kuru lif ile anlatılan 2–4 saat 110 °C de kurutulan lif, belirli nemde bulunan lif ile anlatılan ise 48–72 saat klima odasında bırakılan liftir. Bu şartlar altında pamukta bulunan su miktarı % 7,3' tür.

2.1.6.2. Asitlerin Etkisi

Selüloz mineral asitleri ile kaynatıldıklarında glikoz vermek üzere hidroliz olurlar. Asitlerin daha ılımlı koşullarda, düşük sıcaklıklarda etki etmesi hidroselüloz meydana gelmesine ve lifin inceliğe zayıflamasına neden olur. Soğuk konsantre sülfürik asit, selüloz hidrat oluşturarak selülozu çözer. Bu çözelti soğuk suya aktarılacak olursa, selüloz hidrat jel şeklinde çöker. Kaynar asitlerin aksine soğuk seyreltik anorganik asit çözeltiler selüloza etki etmez. Ancak bunlar kurutma işlemine geçmeden önce yıkamalı veya nötrleştirilmelidir. Nitrik asit oksitleyici etkisi nedeniyle selüloza karşı diğer asitlerden farklı davranır. Kısa süre derişik nitrik aside daldırılan selülozik materyal biraz kısalır, fakat gerilme direnci ve boyar maddelere karşı ilgisi (affinitesi) artar.

Soğuk nitrik asit uzun süre etki ederse selüloz önce oksiselüloza yükseltgenir. Sonra oksalik aside kadar parçalar. Bu reaksiyon yüksek sıcaklıklarda daha hızlı yürür.

Selüloz üzerine seyreltik asitler etki edecek olursa hidroliz sonucu molekül zinciri parçalanır. Parçalanma ürününün A ucu tautometik değişme ile aldehite dönüşeceği için selülozun hidrolizi ile meydana gelen hidroselüloz indirgen yapıdadır.

2.1.6.3. Alkalilerin etkisi

Sodyum karbonat gibi orta kuvvetli alkaliler, gerek düşük, gerekse yüksek sıcaklıklarda havasız ortamda, pamuğa etki etmezlerse de ortamda oksijen varsa, giderek oksiselüloz meydana geleceğinden lifin parçalanmasına neden olurlar. Sodyum hidroksit gibi kuvvetli bazların seyreltik çözeltileri de aynı şekilde etki ederler. Sodyum hidroksit selüloza çok karmaşık şekilde etki eder. Pamuk, %9'luktan daha seyreltik sodyum hidroksit çözeltisiyle muamele edildiğinde selüloza sağlam bir şekilde yapışmış olarak alıkonulur. Gevşek olarak yapışan alkali yıkanarak uzaklaştırıldıktan sonra formülü kabaca $C_6H_{10}O_5NaOH$ 'dan ibaret olan bir sistem geriye kalır. Sodyum hidroksitin konsantrasyonu %13'e eriştiğinde yeni bir kristal yapı oluşmaya başlar. Konsantrasyon %19 olduğunda, yapıdaki değişiklik tamamlanır. Selüloz moleküllerinin bu yeni düzeni, alkali nötrleştirildikten sonra da korunur. %12'liğe kadar olan seyreltik çözeltiler su gibi intermiseller (amorfl bölgelerle) bir reaksiyon verirler. Lif kesitinde suya göre daha fazla seviyede bir şişme meydana gelir. %12'den daha derişik çözeltiler ise kristalitler seviyesinde bir reaksiyon verirler.

2.1.6.4. Yükseltgen Maddelerin Etkisi

Düşük konsantrasyonlarda uygulanan yükseltgen maddeler pamuğun doğal rengini giderirler. Yüksek konsantrasyonlarda ise pamuğa zarar verirler. Moleküldeki kopma ve zedelenme hemen oluşmayabilir ve sonraki adım olan alkali ortamda yıkanmada ortaya çıkar. Oksitlenme sırasında ester selüloz ve bunun sabunlaşması şeklinde olan molekül kopmalarının yanı sıra dikkatli çalışılmaması halinde oksijen köprülerinin doğrudan doğruya kopması da mümkündür. Selüloz kolaylıkla yükseltgenerek oksiselüloz denen değişik tipte ürünler meydana gelir. Glikoz molekülünde, yükseltgen maddelerin etki ettiği üç nokta vardır.

2.1.6.5. Tuzların etkisi

Bazı alkali ve toprak alkali metallerin tuzları selülozu şişirirler ve hatta kısmen çözecek şekilde etki gösterirler. Alkali ve toprak alkali tuzların selülozu çözme özelliği kation çapı küçüklükçe ve anyon çapı büyüdükçe fazlalaşır. (Altıntaş 2005)

2.2. Yuvarlak Örme Kumaş

Yuvarlak örme kumaş, örücü elemanların bir daire şeklinde yerleştirildiği yuvarlak örme makinelerinde helezonik bir şekilde ilmek sıraları oluşturarak tüp şeklinde üretilen örme kumaşlardır. Bu kumaşların kullanım alanlarının daha çok iç giyim ve yazlık spor giyim çeşitlerine yayılmış olması pamuk ve pamuk karışımı ipliklerin bu makinelerde en fazla kullanılan iplikler olmasına neden olmuştur. Özellikle iç giyim için üretilen kumaşlarda tamamen örme pamuk ipliği kullanılmaktadır. Bunun dışında yazlık T-shirt, Lacost, Sweat-shirt vb. giysilerin kumaşlarında da %100 pamuk iplikleri kullanılmaktadır. Son yıllarda meydana gelen değişikliklerle yuvarlak örme kumaşlarda hem moda unsuru olarak hem de performansları arttırmak için pamuk ipliği ile poliester, viskoz rayonu, elastik lifler çeşitli oranlarda karıştırılarak kullanılmıştır.

2.2.1 Astarlı Örgü (2-İplik,3-İplik,"Futter")

Ön yüzü düz örgü yapısında olan bu örgünün arka yüzünde belirli bir düzene göre yapılan iplik atlamaları mevcuttur. Arka yüzünde kullanılan ve astar ipliği olarak adlandırılan iplik, zemin ipliğine göre daha kalın seçilir. Astar ipliğin ön yüze bağlantısı askılarla yapılır ve bu da tek yataklı yuvarlak örme makinelerinde özel mekanizmaların ilavesi ile gerçekleşir. Bu tip kumaşlar, arka yüzleri şardonlanarak veya şardonlanmadan eşofman, sweat-shirt gibi giysilerde kullanılır.

Futter makineleri astarlı dokuların üretiminde kullanılır. Tek yataklı yuvarlak örme makinelerinin ilave örme elemanları yerleştirilmiş özel bir tipidir. İki iplik ya da üç iplik adıyla tanınan kumaş yapılarının üretilmesi için kullanılmaktadır.

Kullanılan üç iplikten ikisi aynı numara diğeri farklı numara ipliklidir. Bunlardan birincisi kumaş yüzeyinde, diğeri arada dolgu görevi yapar. Kalın olan iplik ise kumaş tersinde görülmektedir. Kullanılan iplik, zemin ipliği ve bağlantı ipliği Ne 30/1, astar ipliği olarak 10/1 karde ipliği kullanılır.

İki ipliğe göre ağır ve gramajlıdır. Bu örgülerin en önemli özelliği kalın ipliğin yüzeyde daha az görünmesi sağlanarak iki yüzeyi farklı renk kumaşlarda yüzey görüntü niteliği sağlanmıştır

Üç iplik örme kumaşlar tek plakalı yuvarlak örme makinelerinde kullanılır. Üç iplik makinelerinin süprem makinelerinden farkı mekik, platin, iğne ve kilitlerin yapı ve dizilişlerinin üç iplik için özel olmasıdır.

Üç iplikli örme platin dizimlerinin değişik şekilde hazırlanması ve üç ayrı kanaldan iplik beslenmesi yapılması ile elde edilen örgü çeşididir. Örgüde aynı numarada kullanılan iki iplikten biri zemin, diğeri ise bağlayıcı iplikdir. Üçüncü iplik ise bağlayıcı iplikten daha kalın olan hav ipliğidir ve kumaşın tersinde atlama şeklinde görülür. Kumaş ön yüzü normal R ilmekli çubuklara sahiptir. Arka yüzeyde ise file görünümlü bir yapı vardır. Bu fileli görünüm astar ipliğin atlamasından kaynaklanır. Bu kumaşın enine stabilitesi iyidir. Elastikiyeti ise son derece sınırlıdır.

Kumaşın özellikleri;

- Ağır, ön görünüm düzgün yüzeyli,
- Baskı uygulanabilir,
- Kibar görüntülü,
- Yumuşak tutumlu,
- Kullanım yerleri; pijama, spor giyim eşofman.(Kavuşturan 2005)

2.3.Reaktif Boyarmaddeler

2.3.1.Tarihçe ve Genel Bilgi

Reaktif boyarmaddeler, 20. yüzyılın ikinci yarısında ICI firması tarafından üretilmiştir. Reaktif boyarmaddelerin selüloz lifi ile kimyasal reaksiyona girerek renk vermesi, uygulamasının kolay olması ve renk paletinin tam olması, tekstil endüstrisinde önemli bir yer edinmesini sağlamıştır.

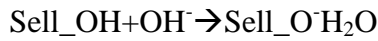
Reaktif boyarmaddeler selülozik lif dışında, çok fazla olmamakla beraber yün, ipek, nylon ve deri boyamada da kullanılırlar.

Reaktif boyarmaddeler diğer bütün boyarmaddelerden farklı olarak lif molekülleriyle reaksiyona giren ve liflere kovalent bağlarla bağlanabilen boyarmaddelerdir.

İlk ticari reaktif boyarmadde 1956'da ICI tarafından piyasaya sürülen diklortriazin yapılı Procion MX' dir. Daha sonra 1957'de vinilsülfon yapılı Remazol, 1960'da triklorprimidin yapılı Cibacron T, Drimarene X, Drimarene Z, 1970'de diflormonoklorprimidin yapılı Levafix E, Drimarene K, 1968'de bifonksiyonel (MCT+MCT) Procion HE ve Cibacron E geliştirilmiştir. Sumitomo firması bifonksiyonel (VS+MCT) gruplarını içeren Sumifix Supra boyarmaddelerini geliştirmiştir.(Altıntaş 2005)

Reaktif boyarmaddeler suda çözülebilir uygun koşullar altında selülozun hidroksil gruplarıyla kovalent bağ yaparak reaksiyona girerler. Protein esaslı liflerin (NH₂,-SH,-OH) grupları ile de reaksiyona girerek kovalent bağları oluşturacak şekilde liflere bağlanırlar.

Reaktif grupların çoğu nükleofilik substitüsyon (yer değiştirme) yoluyla, vinil sülfon grubu ise adisyon (katılma) şeklinde bağ teşkil ederek reaksiyon verirler. Bu bağlar ester veya eter şeklinde olup, tekstil işlemlerinin etkisiyle koparılamazlar. Kovalent bağın oluşumu alkali ortamda olur, çünkü bu ortamda selülozun nükleofilik karakteri arttığından reaksiyon kolaylaşır.



Reaktif grup olarak yapılarında heterokçiklik halka yapıları bulunduranlar selüloz ile ester bağları oluşturmak üzere substitüsyon reaksiyonu verirler. Yer değiştiren gruplar -Cl, -F, -Br, -SO₂CH₃ gibi aktif halojenler olabileceği gibi sadece metil (CH₃) veya metilsülfon (SO₂CH₃) da olabilir.

Reaktif boyarmaddelerin genel yapısı S-D-T-R-X şeklindedir ve burada;

S: Çözülebilir grup,-SO₃Na, -SO₃H

D:Kromofor grup (AZO, antrakinon,Halosiyamin vb.)

T:Köprü bağı (-NH-, -NH-CO-, -SO₂-, -SO₂-NH- vb.)

R:Reaktif grup olarak sembolize edilmiştir.

X:Ayrılan grup(-Cl, -F, -Br vb)

2.3.2. Reaktif Boyarmaddelerin Avantajları

•Yıkama haslıkları iyi, ışığa haslıkları mükemmeldir. Yıkama haslıkları katyonik ard işlem ile arttırılabilir.

- Parlak ve canlı renkleri vardır. Renk gamı tamdır.
- Fiyatları direkt ve küp boyarmaddeleri arasındadır.
- Yüksek ölçüde tekrarlanabilirlik mümkündür.
- Düzgün boyama elde etmek kolaydır.
- Kombinasyon boyamalar (trikromi) için uygundur.
- Hemen hemen tüm yarı ve tam kontinü metodlara göre uygulanabilirler.
- Azo grubuna sahip olanlar kolay aşındırılırlar bu yüzden aşındırma baskıya uygundur.

2.3.3. Reaktif Boyarmaddelerin Dezavantajları

•Klor haslıkları ve bazik çözeltilere haslıkları iyi değildir. Merserize, soda, kaynatma, ağartma gibi işlemlere dayanıklı olmadıklarından terbiye görecekt ipliği boyalı kumaş dokumada kullanılmazlar.

•Perboratlı yıkama haslıkları bazı vinilsülfon tiplerinde çok iyi değildir. Zamanla renkte açılma meydana gelir.

•Bazik işlemlerde özellikle temperatur de yüksek lif ise, liflere kovalent olarak bağlanan boyarmaddenin bir kısmı kopar ve lifle reaksiyona girme yeteneğini kaybeden boyarmadde şekline dönüşür.

•Reaktif boyarmaddelerle boyama ya da baskı sonrası ard işlemler uzun ve zaman alıcıdır. Dikkatli çalışılmazsa yaş haslıklar düşük olur. Ard işlemler reaktif boyama ve baskılarda önemli bir maliyettir su ve atık su problemi getirir. Substantifliği düşük olan boyarmaddelerde ard işlemlerle daha kolaydır.

2.4. Reaktif Boyarmaddelerle Boyama İşlemi ve Boyama Yöntemleri

2.4.1. Çektirme Metoduna Göre Boyama

Bu metoda göre boyama iki temel prensibe göre yapılabilir. Birinci, boyama işleminin aynı anda yapılması; ikinci ise normal olarak boyama bittikten sonra alkali ilave edilerek boyarmaddenin fikse edilmesidir. Çektirme metodu göre uzun flotte oranında uzunca bir süre boyanma demektir ve boyama üç adımda gerçekleşir.

1-Boyarmaddenin lifler tarafından alınması; substantivite, difüzyon yeteneği ve tuz ilavesine bağlıdır.

2-Boyarmaddenin lif üzerine fiksajı;reaktivite, PH ve sıcaklığa bağlıdır.

3-Fikse olmamış boyarmaddenin uzaklaştırılması; fiksaj derecesi, substantivite ve difüzyon yeteneğine bağlıdır.

Çektirme yöntemine göre boyamada substantiviteliği fazla olan boyarmaddeler seçilir. Substantiviteliğin az olması halinde flotede kalan boyarmadde miktarı fazla olur. Ancak substantiviteliği fazla olan boyarmaddelerin kullanılması halinde hidroliz de fazla olacak ve boyarmadde verimi düşecektir. Lifler tarafından alınan boyarmadde miktarını arttırmak için alınan iki önlem şöyledir:

-Flotte oranını mümkün derecede kısa tutmak,

-Flotteye bol miktarda tuz ilave etmektir.

Boyamayı etkileyen üç önemli faktör vardır;

Tuz: Türü, miktarı, banyoya ilave ediliş şekli önemlidir.

Alkali: Türü, miktarı, banyoya ilave ediliş şekli önemlidir.

Sıcaklık süre eğrileri: Süreye göre sıcaklıktaki artış oranını gösterir. Sıcaklık süre eğrileri üç farklı şeklide olabilir.

1)Düşük sıcaklıkta başlayıp, sıcaklığın zamanla yükseldiği boyama eğrileri

2)Sabit sıcaklıkta yapılan boyama eğrileri (İzotermal Eğriler)

3)Yüksek sıcaklıkta boyamaya başladıktan sonra boyama sıcaklığının düşürülüp soğuyan banyoda boyamaya devam edildiği eğriler.

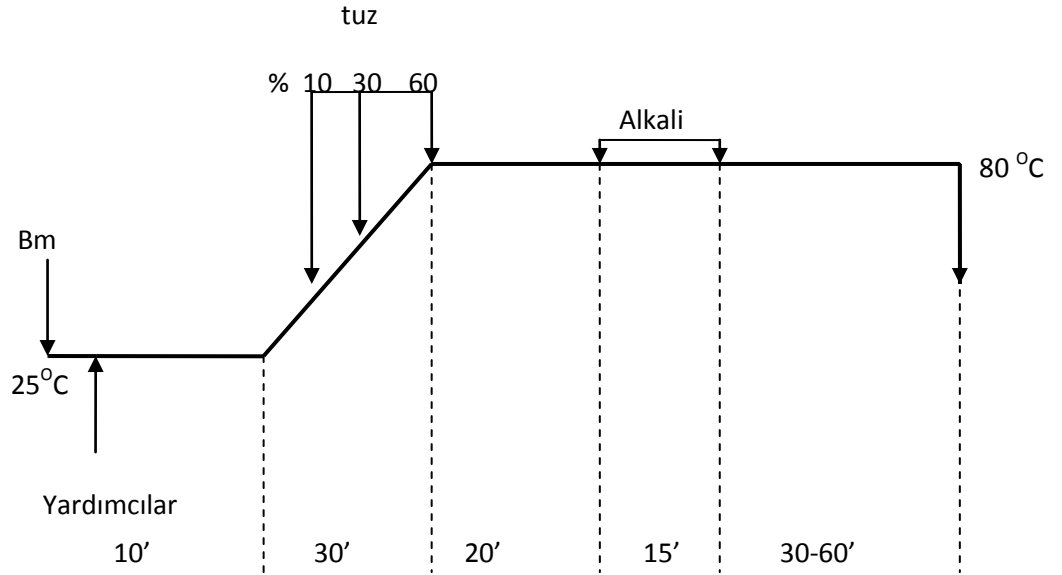
Tuz ilavesi substantiviteliği artırır. Ancak bir seferde fazla tuz ilavesi, düzgünsüz boyamaya neden olabildiğinden bu durumda boyarmaddenin lifler tarafından alınması devam ettikçe, porsiyonlar halinde tuz ilavesi gereklidir. Kullanılan tuz mutlaka alkalisiz olmalıdır. Çünkü alkali, boyarmaddenin önceden fikse olmasına ya da hidrolizine neden olur. Çözeltide boya agregasyon riski olduğundan Glauber tuzu kullanılır. Bu durum vinilsülfon serisi boyarmaddelerin parlak mavi renkleri için esastır. Tuz konsantrasyonu boyarmaddenin çökmesi ya da agregat oluşturmasının yaratacağı hasar, aşırı konsantrasyonların maliyeti ve hazırlama zorlukları nedeniyle sınırlanmaktadır.

Tuz ve alkalinin cinsi reaktif boyarmaddenin cinsine, konsantrasyonuna, boyama banyosunun sıcaklığına bağlıdır. Ortamın bazikliği trisodyum fosfat,

sodyumhidroksit, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat ve su camı ile ayarlanabilir. Bunlardan hangisinin tercih edileceği boyarmadde sınıfı ve boyama metodu ile ilgilidir. Tuz olarak Sodyum sülfat dekahidrat (Glauber Tuzu) ya da sodyum klorür (Sofra tuzu) kullanılabilir.(Engin 1998)

2.4.2. Alkali ve Tuzun Banyoya İlave Ediliş Şekline Göre Sınıflandırılan Çektirme Metotlu Boyamalar

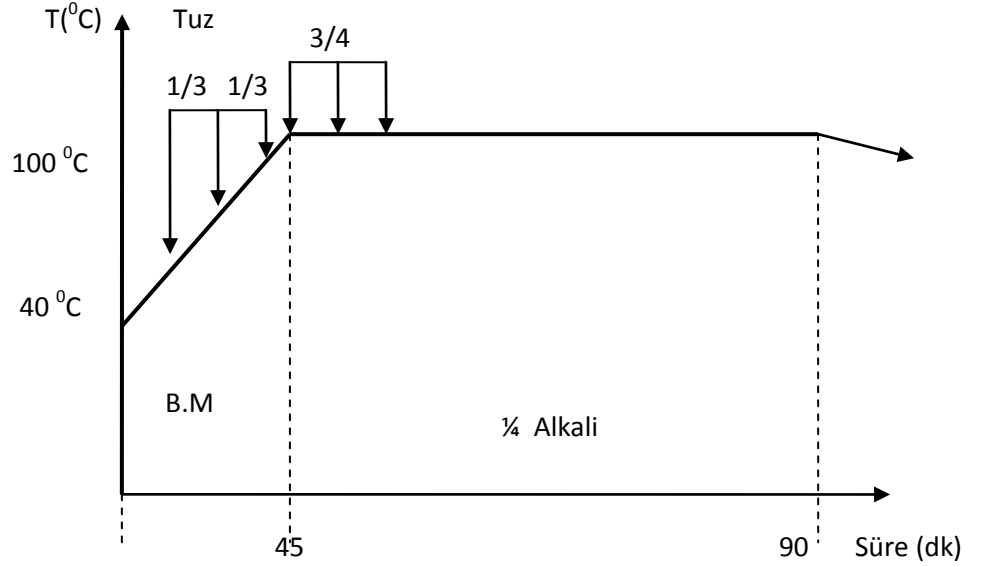
2.4.2.1. İki Basamaklı yöntem



Şekil 2.4 Sıcaklık Basamakları Yöntemi

Procion HE boyarmaddeleri ile bu yöntemle göre boyama tavsiye edilir. İdeal bir boyama için pH 10,8–11,2 civarındır. Tuz ilavesi porsiyonlar halinde yapılır. Tuz tek seferde ilave edilirse aşırı affinite artışı olacağından kumaşta düzgün olmayan bir boyama oluşur.

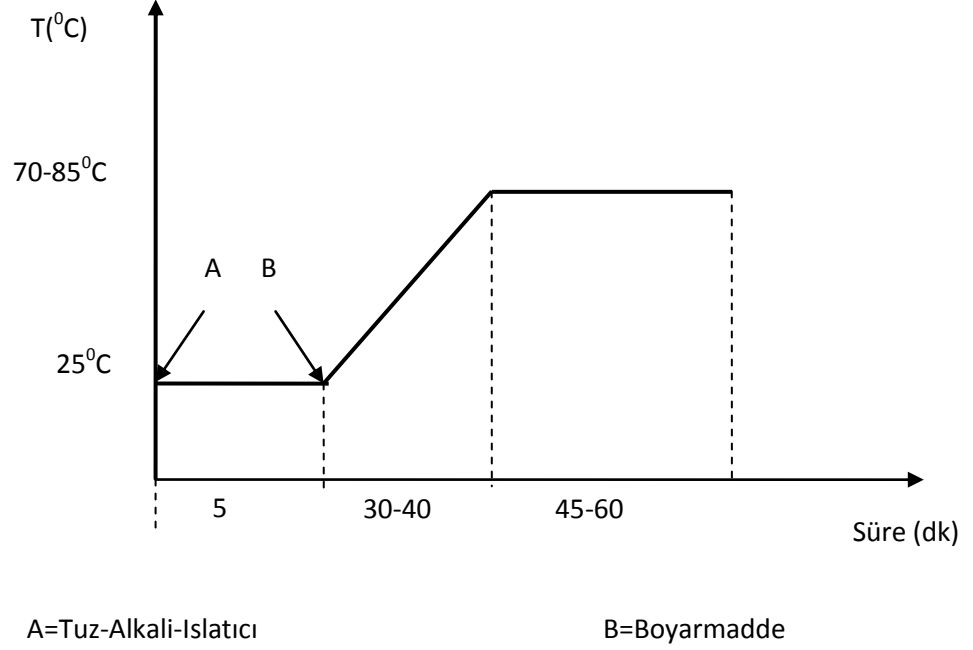
2.4.2.2. Baştan Biraz Alkali Koyma Yöntemi



Şekil 2.5. Baştan Biraz Alkali Koyma Yöntemi

Bazı reaktif boyarmaddeler banyoya bir miktar alkali ilave edildiğinde yani bazik ortamda subsantivitelelerinin önemli bir kısmını kaybederler. Lifler tarafından alınmış olan boyarmaddenin önemli bir kısmı banyoya geri akabilir. Bu nedenle ani pH değişiminin yerine ilk önce alkalinin bir kısmı ilave edilerek bu durum ortadan kaldırılır. Alkalinin geri kalan kısmı boyama sıcaklığına çıkıldığında ve porsiyonlar halinde ilave edilir. Bu yöntemde azalan ve artan eğriler kullanılır. (Drimaren X boyarmaddelerine ait boyama eğrileri).

2.4.2.3. Herşeyi Baştan Koyma Yöntemi



Şekil 2.6. Her Şeyi Baştan Koyma Yöntemi

Boyamanın başlangıcında boyama için gerekli olan tam alkali ve tuz ilavelerinin yapılarak boyama gerçekleştirilir. (Cibacron E)

Tuzun ve alkalinin tümünün ortam sıcaklığında ilavesi ve flottenin üniformluğunu sağlamak amacıyla 10 dakika sirküle edilmesidir. Boyarmadde bunu takiben 10 dakika içerisinde ilave edilir ve 10 dakika flotte tekrar sirküle edilir. Daha sonra sıcaklık 30–40 dakika içerisinde 80°C'ye yükseltilir ve bu sıcaklıkta boyamaya 60 dakika daha devam edilir. Ancak bu yöntemin uygulanabilmesi için boyarmadde uygun olmalı, çalışan makinenin otomatik kontrol sistemi olmalıdır.

2.4.3. Yarı Kontinü ve Kontinü Boyama Yöntemleri

Kontinü sistemler özellikle açık tonlar için çok uygundur. İki uygulama söz konusudur. Birincisi boyarmaddenin alkali ile birlikte aynı fularda mamule uygulanmasıdır. Ancak bu yüksek reaktifliğe sahip boyarmaddeler için uygun değildir.

Çünkü alkali etkisiyle bu boyarmaddeler çok çabuk hidrolize uğrarlar. Dozajlama prensibiyle çalışmak mümkündür.

Çektirme metodunda 1:5-1:30 gibi flotte oranlarından bahsedilirken, emdirme yöntemine göre boyamalar da 1:1-1:0,5 gibi düşük flotte oranları kullanılır. Böylece su, atık su, boyarmadde kimyasal tüketimi açısından önemli tasarruflar söz konusudur. Düşük substantiflik gösteren reaktif boyarmaddeler, iyi çözünürlük ve kontrol edilebilir reaktiflik özellikleri nedeniyle kontinü boyamalara çok iyi adapte edilebilen boyarmadde sınıfıdır.

2.4.3.1. Tek Banyolu Emdirme Metotları

Bunlar boyarmadde ve alkalinin aynı zamanda emdirildiği metotlardır.

Yarı Kontinü Metotlar

-Soğukta Bekletme; Pad-Batch Metodu (uzun ya da kısa fiksaj zamanı)

-Sıcakta Bekletme; Pad-Roll Metodu (Reaktif boyamada sınırlı bir kullanıma sahiptir.)

-Emdirme-Jiggerde Fiksaj; Pad-Jig Metodu

Kontinü İşlem Metotları

-Pad-Dry Metodu; Emdirme, Kurutma, Yıkama.

-Termosol Metodu; Emdirme, Kurutma, Termofiksaj, Yıkama.

-Pad-Steam Metodu; Emdirme, Kurutma, Buharlama, Yıkama.

2.4.3.2. İki Banyolu Emdirme Metotları

Bu metotlar, alkali ile boyarmaddenin ayrı ayrı uygulanmasını içerir. Ara kurutmalı ya da ara kurutmasız olabilir.

Yarı Kontinü Metotlar

İki Banyolu Pad-Batch Metodu; Emdirme, Kurutma, Emdirme (alkali-tuz), Bekletme, Yıkama.

Pad-Jig Metodu; Emdirme, Kurutma, Jiggerde Kimyasal Fiksaj, Yıkama.

Kontinü Metotlar

İki Banyolu Pad-Steam Metodu; Emdirme→Kurutma→Emdirme (alkali-tuz)
→Buharlama→Yıkama.

Alkali Şok Metodu; Emdirme → Kurutma→ Alkali/Tuz Emdirme→ Yıkama.

Alkali konsantrasyonu yüksektir. Sıcaklık 95⁰C civarındadır. Böylece boya life fikse olur.

Pad-Jig'de boyama ile fiksajı zor kumaşlara daha iyi nüfuziyet ve daha iyi yüzey görüntüsü sağlanır.

Pad-Roll yöntemi ise, boyarmadde difüzyonunun zor olduğu mamullerin boyanmasında tercih edilir.

Her iki yöntemde özel ekipmanlara ihtiyaç gösterdiğinden ve işçilik maliyetleri de yüksek olduğundan çok fazla önem kazanmamıştır. İki banyolu Pad-Batch yönteminin maliyeti yüksek ve uzun süren bir işlemdir. Ayrıca tek adımlıya göre önemli bir avantajı yoktur.

2.5. Reaktif Boyamada Kullanılan Yardımcı Maddeler

2.5.1. Alkali

Ortamın bazikliği, selülozun reaksiyona girebilmesi ve boyarmaddenin reaktifleşmesi için gereklidir. Reaktif boyarmaddelerin tepkimeye girme hızı, pH değerine ve sıcaklığa bağlıdır ve pH 'ın 1 derece artması reaksiyon hızını 9-10 kat arttırır. Tercihen porsiyonlar halinde banyoya trisodyum fosfat (Na₅PO₄) sodyum bikarbonat (NaHCO₃), sodyum karbonat (Na₂CO₃),sodyumhidroksit (NaOH) gibi alkaliler katılır.

2.5.2. Tuz

Reaktif boyarmaddelerin substantiveleri düşük olduğundan banyoya NaCl veya Na₂SO₄ ilave edilir. Deniz suyunun buharlaştırılması ile elde edilen deniz tuzu, yüksek oranda magnezyum (Mg⁺²) ve kalsiyum (Ca⁺²) iyonları içerdiğinden kullanımından kaçınılmalıdır. Alkali eklendiğinde bu kalıntılar hidroksit şeklinde çöker. Bu çökeltiler akıntıya karışarak ciddi filtrasyon problemleri yaratmakla kalmaz aynı zamanda renk

şiddetini azaltır ve sürtünme haslıklarının kötüleşmesine neden olur. Bu tip çökeltileri uzaklaştırmak özellikle zordur.

Sert su kullanılması durumunda da benzer problemler yaşanacağı için boyama banyosuna 0,5-1 g/lt kompleks yapıcı ilave edilir. EDTA yerine polifosfat esaslı sertlik gidericiler kullanılır. Fazla miktarda iyon tutucu kullanımı renk koyuluğunda belirgin düşüğe neden olur. EDTA tipi kompleks yapıcıların kontrolsüz kullanımı renk değişimi ve ışık haslıklarında azalma gibi problemlere yol açabilir.

2.5.3. Islaticılar

Materyalin üniform ve hızlı ıslanmasını sağlamaları yanında kayganlaştırıcı etkileri nedeniyle kırık izlerinin önlenmesi açısından ilave avantaj getirirler. Kullanımda miktarlar minimum ve orantılı olmalıdır. Elektrolit çözeltileri içinde yüksek agregasyon riski olduğunda genellikle non-iyonik ıslaticılar kullanılır. Katyonik olanlar kesinlikle kullanılmaz. Yarı sürekli ve kontinü yöntemlerde de genellikle fulard banyosuna bir miktar ıslatıcı eklenir.

2.5.4. Zayıf Oksidasyon Maddeleri

70⁰C nin üzerindeki kapalı makinalardaki boyamalarda reaktif boyarmaddeler ısı, alkali ve selülozun yapısından gelen etkilerin birleşmesi sonucunda indirgenirler. Ön terbiye sırasında selülozda parçalanmalar olabileceğinden indirgen etkiye sahip (aldehit gibi) gruplar oluşur. Bu tür durumlarda boyarmaddeyi indirgen etkilerden korumak için 3g/lt, kontinü boyamalarda 5g/lt civarında Ludigol (sodyum meta-nitro benzen sülfanat) eklenmesi tavsiye edilir. Ayrıca kontinü ve kesikli viskoz rayonu gibi mamullerde, mamülün kendi yapısından gelen kükürdü gidermek için H₂O₂ ile ağartma yapılır.

2.6. Reaktif Boyama Sonrası Yapılan Ard İşlemler

2.6.1. Yıkamanın Amacı

Boyama sonunda lifler, fikse olmamış, hidrolize olmuş boya ve arta kalan aktif boyaları içerir. Reaktif boyamada doğru boya haslığı için boya kaybının yeterli düzeyde olmasına yardım eder. Çünkü fikse olmamış renkler bitişik beyaz materyaller üzerinde kabul edilemez boya lekelerine neden olur.

Boyamanın sonunda çekim ile fiksaj arasında kalan bölüm ise hidrolize uğrayan boyarmadde miktarıdır. Hidroliz olan boyayı tamamen atmak yerine, yüzeydeki boyayı yıkayıp yüksek affinite, dolayısıyla zor sökülen hidroliz olmuş boyayı iyi bir fiske maddesi ile kumaşa ilave etmek olmaktadır. Bu şekilde hem atık boya, hem de atık su miktarını minimuma indirmek mümkündür.

2.6.2. Yıkama Kriterleri

Gerekli haslık seviyelerini elde etmek için istenen yıkama şartlarının şiddeti boyamaya göre değişir. Bu konuda henüz güvenilir bir kural olmadığı için boyacı ya bütün boyamaları en güç boyamalarda olduğu kadar şiddetle yıkamalı veya daha yıkama işlemi devam ederken muhtemelen ön testlere doğru şartları belirlemelidir.

Yıkama veya durulama suyunun renklenmesi çoğu kez kriter olarak kullanılır. Fakat bu renk, liften ayrılan veya yaş haslık aynı olsa bile banyo oranına, muamele müddetine veya akış hızına göre değişir. Bu nedenle yıkama suyundaki hidrolizat ile yaş haslık arasında özellikle yıkama metotları farklı olduğu zaman yararlı bir korelasyon umulamaz.

Bir parça boyama numunesini sıcak su ile muamele edip çözeltinin renklenme derecesine göre de sağlıklı bir sonuç alınamaz. Eğer deterjan ilave edilmiş ise sonuç bu maddenin tipi ve miktarından, ayrıca boyamanın peroksit ve alkali haslığından etkilenir.

En iyi ekstraksiyon yolu ile lif üzerinde bulunan hidrolizat konsantrasyonu ve yaş haslığı arasındaki bağıntıdır. Fakat pratikte yıkama işlemi devam ederken lif üzerindeki hidrolizat miktarının tespiti zordur. Bu nedenle bu yolda yıkama işleminin sonunu belirlemede pratik bir kriter değildir.

Denemeler en uygun kriterin yıkamalar devam ederken yapılan basit yaş ütöleme testleri olduğunu göstermiştir. Bu testlerin daha sonra yapılan yaş haslık testleri ile uyumlu olduğu görülmüştür.

2.6.3. Yıkama Şartlarının Seçimi Hakkında Genel Bilgiler

Yıkama şartları farklı fazlar için farklı seçilmelidir. Başlangıçta yani değişim fazında soğuk yıkama yapılabilir. Yüksek sıcaklıklar genellikle sadece avantajlar sağlar ve lif/boya köprüsünü tehlikeye düşürebilir (alkali hassasiyeti). Değişim fazının sonu kesin olarak tanımlanmamıştır.

Her kirli ve temiz su karışımı, kirli suyun temiz su ile tam bir yer değiştirmesi şeklinde olmalıdır. Bu durum genellikle kontinü yıkama makinelerinde gerçekleşir. Bu

imkan kesikli çalışan makinelerde de sağlanmalıdır.İstlenen limite ulaşıldıktan sonra, yani difüzyon fazında sıcak su kullanılır. Yüksek sıcaklıklar aşağıdaki nedenlerle yıkamayı geliştirir;

- Difüzyon katsayısını artırır,
- Affiniteyi azaltır,
- (Muhtemelen) gözenek yapısını etkiler.

Desorbsiyon ve difüzyon özellikleri ve dolayısıyla difüzyon fazı boyaya (hem reaktif gruba hem de kromofora) bağlıdır.

Reaktif boyaların yıkamasında deterjan veya kimyasal maddelerin rolü açısından karışıklık vardır. Örneğin, yıkamayı geliştirmek için non-iyonik deterjanları tavsiye etmekte ve yardımcı madde imalatçıları tarafından bu tür maddeler piyasaya sunulmaktadır. Söz konusu yardımcı maddeler özellikle tekstil malzemeleri ham olarak boyanmışsa vaks, haşıl artıkları gibi maddelerin uzaklaştırılmasında pozitif bir etkiye sahiptirler. Bazı katyonik maddelerle daha hızlı bir yıkama elde edilmiştir. Fakat bunlar hidrolizati lif üzerinde fikse ederler ve düşük haslıklara sebep olurlar.

Mekanik etkilerinin (sıkma-değiştirme) önemi büyüktür. Mekanik etkilerin iki şey yaptığı öne sürülebilir;

- İç ve dış çözelti arasındaki değişimi geliştirmek.
- Daha belirgin bir difüzyon ara fazından ötürü hızlanan difüzyon.

2.7.Pamuklu Mamullere Uygulanan Ön Terbiye İşlemleri

Ön terbiye işlemleri mamulü diğer işlemlere hazırlamak amacıyla uygulanan işlemler bütünüdür ve diğer işlemlerden farklı olarak, optik beyazlatma hariç, ekstraktif işlemler olarak nitelendirilmektedir. Ön terbiye işlemlerinde bir takım maddeler kumaştan uzaklaştırılmaktadır. Uzaklaştırılan bu maddelerin hemen hemen yarısını haşıl maddeleri, diğer yarısını ise yağ, mum, pektin, düşük moleküllü lifler, yüzeyden yakarak, keserek veya enzimlerle çözerek uzaklaştırılan lif uçları oluşturmaktadır. O nedenle ön terbiye denildiğinde ilk akla gelen doğal lifler, özellikle de pamuk lifleridir.

2.7.1.Ham Kontrol

Ham kontrolde kumaştaki hata oranı belirlenerek kalite / fiyat ilişkisi gözden geçirilebileceği gibi, metraj, gramaj, en kontrolündeki saptamalar yapılır.

Örme terbiyesi % 80 konfeksiyoncu tarafından fason olarak yaptırılmaktadır. Son yıllarda önemli ihracatçılar kendi örme ve terbiye dairelerini oluşturma eğilimine girmişlerdir.

Ham kontrol işlemi tüp formunda gerçekleştirilir. Çünkü kumaş açık en terbiye edilecek olsa bile, partileme adımı ve kasar boyama iletimi çoğu zaman tüp formunda yapılır. Daha sonra tüp kesme işlemi yapılarak, kumaş enine açık hale getirilir. Açık en kasarda partilemeden sonra tüp kesme yapılır.

2.7.2. Hazırlama, Rulo Açma, Partileme ve Top Açma

Yuvarlak örme makinesinden rulolara sarılmış olarak gelen terbiye edilmiş örme mallar, açılır, gruplandırılır ve diğer işlemlerde kesiksiz bir çalışma için işlenecek parti büyüklüğüne göre uç uca dikilerek, bir bez taşıma arabasına istiflenir.

2.7.3. Ters Çevirme

Tüp halindeki örgü kumaşların boyamadan önce veya sonra ters yüz etme işleminde kullanılır.

Makine Özellikleri:

- Pratik kumaş yükleme özelliği
- Dik kumaş yükleme borusu
- Yüksek kumaş yükleme kapasitesi
- Üst noktaya kolay erişmeyi sağlayan pratik platform
- Hız kontrollü
- Az yer kaplama özelliği

Opsiyonlar:

- Top kumaş açma aparatı
- Yatay kumaş yükleme borusu

Örme mamuller sürtünme nedeniyle yüzey tüylenmesinin önlenmesi, boya ve bitim hatalarının kumaşın arka yüzünde kalmasının sağlanması amacıyla ters çevrilerek kasarlanır ve boyanır.

Ters çevirme işlemi, kaliteli ince mamullerin tüp formunda terbiye işlemlerinde şarttır. İki iplik ve kalın mamullerde çevirme gerekli olmayabilir. Ancak, tüp formunda şardonlanacak mamullerde bu ek bir işlem değildir. Çünkü genel olarak, örgü mamullerin arka yüzleri şardonlanır.

2.7.4. Fırça-Makas

Fırça-makas, terbiye işletmelerine gelen kumaşların hepsine olmasa da çoğunluğuna uygulanan bir işlemdir. Bu işlemdeki amaç, kumaşı her iki yüzünden fırçalamak suretiyle yüzeye tutunmuş uçuntu, toz ve benzeri gibi tüm yabancı maddeleri temizlemektedir. Aynı makinede fırçalama ile birlikte yapılan makas-kesme işlemi ise yine yüzeydeki lif ve iplik uçlarını keserek kumaştan uzaklaştırmak için uygulanmaktadır. Bu makine kumaş doktan veya pastal şeklinde arabadan alınır ve öncelikle kumaşın her iki yüzü fırçalanarak temizlenir.

2.7.5. Yakma (Gazeleme) İşlemi

Yakma işleminde amaç, kumaşın ve ipliklerin yüzeyindeki lif uçlarını, hav ve tüycükleri yakarak kumaştan uzaklaştırmaktır. Makasla kesmeye göre daha etkili ve hızlıdır. Yakma işlemi sonucu;

—Kumaşlarda daha parlak bir yüzey elde edilmekte,

—Renklendirmede baskı sırasında sakınca yaratan lif ve iplik uçları kumaş yüzeyinden yakılarak temizlenmektedir.

Yakma, örme mamullerde kaliteye bağlı olarak nadiren uygulanan bir işlemdir. Mamulün kullanım yerine göre yapılır. Özellikle merserize edilecek örme kumaşlar çoğu zaman yakılırlar. Eğer ştapel liften eğrilmiş tek iplikten kumaşlar yakılmazsa, iplik dışına taşan lifler merserize boyunca kıvrımlaşarak ve kumaşla beraber yapışarak, kumaşın merserize ile kazanacağı güzel görünümü bozacaktır.

Elektrikli, levhalı veya gazlı yakma makineleri bulunmakla birlikte en çok kullanılan gazlı yakma makineleridir. Gaz olarak da doğal gaz, propan, bütan gibi yanıcı gazlar kullanılmaktadır. Duruma göre tek veya çift taraflı ve değişik yakma pozisyonları uygulanmaktadır. Kumaşa zarar vermemek için fulardda su ile emdirilip nemli durumda yakma yapmak da mümkündür.

Yakma işleminde çalışma hızı 60–200 m/dk arasında olabilmektedir. Yakma sırasında elektriklerin kesilmesi durumunda bekler otomatik olarak geri çekilmektedir. Yakma işleminde bek ile kumaş arasındaki mesafe 5–6 mm civarındadır.

Yakma işleminde önemli olan ve dikkat edilmesi gereken noktalar;

—Yakma işlemi sonunda kumaş haşıl sökme gibi bir işlem için flotteden geçmiyorsa mutlak basınç altındaki silindirler arasından geçirilerek kıvılcım söndürme işlemi yapılmalıdır.

—Kumaşın üzerindeki haşıl maddesinin cinsine göre yakma sırasında haşıl maddesinin fikse edilerek kumaştan uzaklaştırılmaması zora sokulmamalıdır.

2.7.6. Haşıl Sökme İşlemi

Dokuma kumaşlarda, ipliklere mukavemet kazandırmak ve lif-lif tutunmasını artırmak amacıyla dokuma hazırlık dairesinde doğal veya yapay esaslı haşıl maddeleri ile haşılama yapılmaktadır. Bu haşıl maddesi kumaşın yüzeyinden daha sonra uzaklaştırılmak zorundadır. Örme kumaşlarda bu tür bir haşılama işlemi söz konusu olmadığından haşıl sökme işlemine de gereksinme yoktur.

2.7.7. Hidrofilleştirme (Bazik İşlemler) İşlemi

Pamuklu kumaşın bazlarla sıcak ortamda işlem görmesidir. Kaynar ortamda bazların etkisi ile pamuk lif yüzeyinde bulunan ve su iticilik özelliği sağlayan yağ, mum, pektin gibi maddeler sıcak bazik ortamda sabunlaştırılarak kumaştan sökülüp atılmaktadır. İşleminde baz olarak çoğunlukla sodyum hidroksit ve bunun yanında bazen de soda kullanılmaktadır. Bazik işleminde halat halinde veya açık en çalışma mümkündür. Ancak halat halinde çalışmada kalıcı kırışıklıkların oluşması hem de pişirme kazanlarında yapılan çalışmaların kesikli işlem olması nedeniyle açık en çalışmalar daha

çok tercih edilmektedir. Bazik işlemler sonucu kumaştan uzaklaştırılan maddeler nedeniyle oluşan ağırlık kaybı %5–6 arasında değişebilmektedir. Açık en çalışmaları daha etkili yapabilmek için kompleks yapıda, yoğun baz konsantrasyonunda, hava oksijeninden lifleri koruyan yardımcı kimyasal maddeler(Lufibrol KB) geliştirilmiştir. Bu maddeler kompleks oluşturucu ve dispergir etki özelliğine sahip olup, yüksek baz konsantrasyonunda daha güvenli ve etkili bir bazik işlemi mümkün kılmaktadır.

Pamuklu örme mamullerde, dokumada olduğu gibi kuvvetli alkali çözeltilerde yüksek derecede basınç altında pişirme yapılmaz. Burada işlem koşulları pamukluya nazaran çok ılımandır.

Sudkostik miktarı düşük tutulup, baziklik daha çok soda ile ayarlanır. Bazik işlem yapılmadan, iyi bir yıkama yapılarak ağartmaya geçilmesi ya da bazik işlem + ağartmanın tek adımda yapılması mümkündür. Böylece;

- Materyal yumuşaklığını kaybetmemiş olur, tutum sert olmaz,
- Lifin zarar görmesi önlenir,
- Materyalde ağırlık kaybı az olur,
- Bazik işlem adımından tasarruf edilmiş olur.

Tek adımlı bazik işlem, ağartma yapılamayacak ve koyu boyanacak mamullere uygulanır.

2.7.7.1. Örme Mamullerde Bazik İşlem Uygulaması

Modern uygulamalarda, pişirme işlemine yardımcı olması amacıyla kompleks oluşturucu maddeler ve deterjanlar kullanılır. En çok kullanılan yüzey aktif maddeler; anyonik sülfat, sülfonat ve fosfatlardır.

Kompleks oluşturucu kullanımı; yapısında fazla miktarda toprak alkali metal bileşiği içeren pamukta, yumuşak bir tutum efekti elde edebilmek, katalitik zararları önlemek için şarttır. Alkali işlemlerde, muamele süreleri, alkali konsantrasyonu ve işlem sıcaklığı makine tipine ve mamuldeki yabancı madde içeriğine göre değişir.

Pamuklu dokuma mamullerde kullanılan baz miktarı: %2–3 sudkostik + %1–2 soda şeklindedir. Örme mamullerde sudkostik yerine kalsine soda kullanmak, daha tercih edilen bir uygulamadır.

Emdirme sıcak bekletmede,

Pad-roll, J-Box yöntemlerine göre

%4–6 NaOH, 95–100 °C’ de 1–3 saat bekletme,

Emdirme – buharlama (Pad-steam) yöntemine göre;

%8–10 NaOH

%2 Lufibrol KB (indirgen etkili ve kompleks oluşturucu madde)

%0,3–0,4 ıslatıcı ile emdirilir, 103–105 °C’ de 2–3 dakika buharlama yapılır.

2.7.8. Ağartma İşlemi

Ağartma işlemleri ile kumaş üzerinde bulunan doğal sarımtırak kahverengi pigmentler parçalanarak kumaştan uzaklaştırılmaktadır. Ağartma maddeleri olarak genelde yükseltgeyici maddeler kullanılmaktadır. Sodyumhipoklorit ve sodyum klorit gibi ağartma maddeleri çevre dostu olmadıkları gerekçesi ile gittikçe kullanılmaları azalmaktadır. Bugün için en çok kullanılan ağartma maddesi hidrojen peroksittir.

2.7.9. Solvent Yıkama

Örgü mamullerin kasarında solvent yıkama iki durumda söz konusudur.

a) Pamuk/poliester karışımlarında sudkostik konsantrasyonu, poliesterin alkalileşmesi (yüzey sabunlaşması) nedeniyle düşük tutulur. Bu da istenilen etkilere ulaşılmasını engeller.

b) Örme mamuller dokumadan farklı olarak, örme işleminde iplik kopma oranını düşürmek ve makine parçalarının aşınmasını önlemek için avivaj(parafinleme) işlemine tabi tutulur. Bunlar, pamuğun doğal yapısına ilaveten ek olarak bir hidrofobluk getirirler. Makine yağlarının emülgatör içeren tipte olması kolay uzaklaştırılması açısından önem taşır. Ancak; çeşitli adımlarda ya oksidasyona uğrar ve yapısı değişerek, giderilmesi güç bir hal alır. Gerekirse; boyamadan önce veya sonra (bu durumda

boyarmaddelerin solvent haslıklarının çok iyi olması gerekir)solvent yıkama yapılır.
Solvent yıkama reçetesi;

0,5 g/l Islatici

1–2 g/l Soda

2–5 g/l Solvent yıkama maddesi

Flotte oranı; 1:10, 70-80°C arasında 30 dakika muamele.

2.7.10 Merserizasyon İşlemi

Pamuklu örme kumaşlarda merserize, yüksek kaliteli kumaşlar için önemli bir işlemdir.

Düz örme sektöründe iplik merserizesi daha yoğundur, fakat bazı durumlarda örme kumaşların merserizesi gerekir. Örneğin, ipliği merserizeli ve tek renkli örme kumaşlarda bazen kumaş yüzeyi pürüzlü ve çizgili olabilir. Bu durumda kumaş merserizesi daha doğru bir seçim olur.

Merserize işleminin en yararlı etkilerinden biri, çekmenin azaltılmasıdır. Örme kumaşlarda çekmenin kontrolü bilindiği gibi çok önemli bir konudur. Birkaç yıl öncesine kadar örme kumaşlarda son çekme değeri %8–9 iken, bugünkü makine teknolojileri ile bu %2–3'e indirilmiştir. Bu sonucu sağlamanın gerçek etkenlerinden birisi merserize işlemidir ve bu işlem örme kumaşın birçok özelliğini de değiştirmektedir.

İşlemin esası pamuklu kumaşı veya ipliği derişik sodyum hidroksit ortamında kısa süreli muamele ve gerdirmektir. İşlemin önemli karakteristikleri;

—Kuvvetli bazik ortam da(%20-26'lık NaOH) çalışması

—İşlem anında ve hemen sonrasında gerdirme etkisinin uygulanması

—Kumaşlar için 45–60 saniye, iplikler için 1–3 dakika işlem süresinin olması

—Bu süre sonunda sıcak su püskürtülerek stabilizasyonun sağlanmasıdır.

Germeden yapılan merserizasyon işlemleri genelde kostikleme adı altında ve daha düşük baz konsantrasyonları ile (%8–12) yapılan işlemlerdir. Burada amaç kumaşa çekmezlik kazandırmak ve boyarmadde alma yeteneğini arttırmaktır.

Tekstil terbiyesinde hemen hemen tüm işlemlerde kimyasal etkiler hep liflerin kolay nüfuz edilen bölgelerinde olurken, merserizasyon işleminde kristalin bölgeler de etkilenmektedir. Merserizasyon işlemi sonunda kumaşta;

- Yıkamaya dayanıklı ipeğimsi bir parlaklık
- Kopma dayanımının arttırılması
- Boyama yeteneğinin ve yapısına kimyasal madde alma yeteneğinin arttırılması gibi olumlu etkiler sağlanmaktadır.

Kumaş merserizasyonunda dikkat edilmesi gereken nokta liflerin homojen ve eşit bir şekilde şişirilmesidir. Bunu ise tek bir lifte olduğu gibi tam olarak gerçekleştirmek mümkün değildir. Sodyum hidroksitin lif içine hızlı bir şekilde işlemesi için bir ıslatıcı madde kullanılması önerilmektedir.

Merserizasyon işlemi ham kumaş olarak, yıkama veya bazik bir işlem sonrası yapılabilir. Ham kumaşa yapılan merseizasyon da, baz konsantrasyonu işlem boyunca sıcaklık değişmez, yüksek parlaklık etkileri sağlanır. Ham kumaş merseizasyonun dezavantajı ise çözeltinin sürekli ve fazla oranda kirlenmesidir. Yaştan yaşa merseizasyonda, kumaşın emme yeteneği yüksektir, ıslatıcı yardımcı madde kullanımı gerektirmez, buharlaşma enerjisi ile çözelti ıslanır.

2.7.10.1 Merseize İle Örmeye Mamullerde Değişen Özellikler

- Parlaklığın kalıcı şekilde artması
- Kumaş görünümünün güzelleşmesi
- Yıkamadan sonra eğilme ve pilling oluşumunun azalması
- Yüksek elastikiyet,
- Ölü pamuk liflerin de aynı koyulukta boyanması,
- Uzunlukta ve ende boyutsal stabilitenin artması. Merseize sonucu elde edilen kalan çekme merseize edilmemiş ürüne göre %60 azalır. Tüp merseize makinelerinde germe ve daraltma ile boyut ayarlanabilmektedir.
- %20–30 oranında artan boyarmadde afinitesi.
- Daha parlak ve daha derin renk eldesi.

Bu avantajlara karşılık merseize işlemi ile mamulün doğal olarak yumuşak olan tutumu sertleşir. Bu, izleyen ağartma ve yumuşatma ile giderilebilmekte, örme mamullerin merseize işlemi, potansiyel üretimde giderek azalmakta, yüksek kaliteli ürünlerde tercih edilmektedir.

2.7.11. Optik Beyazlatma

İşlemede kullanılan kimyasal maddeler sarı veya mavi nuansta boyarmaddelerdir. Kumaşa az miktarda aktarılan bu boyarmaddeler ultraviyole bölgesindeki(UV) insan gözünün göremediği 300–350 nm dalga boyundaki ışık ışınlarını absorbe edip, gözün görebildiği 400–450 nm dalga boyunda yansıtırlar. Çalışma yöntemi oldukça basittir. Substantif boyarmaddeler gibi kumaşa bağlanırlar. Çektirme yöntemine göre çalışmada flotteye tuz ilavesi bu maddelerin kumaş tarafından alınmalarını arttırmaktadır. (Altıntaş 2005)

2.7.12. Ön Terbiyedeki Son Gelişmeler

2.7.12.1. Ön Terbiye ve Ağartmada Klasik Proses

Ham pamuk ve likra gibi pamuk/sentetik karışımlarından meydana gelmiş örme mamulü hazır hale getirmek ve boyamaya hazırlamak için, mamulün örme yağlarından, yapısında bulunan maddelerden ve sentetik liflerin ekstrüzyon çözeltilerinden gelen yağlayıcılardan uzaklaştırılması gerekir. Bu nedenlerden dolayı pamuğa bir ön ağartma işlemi tavsiye edilir. Mamulü boyamaya hazır hale getirmek için normalde klasik proseslerde aşağıdaki yardımcı maddeler kullanılmaktadır:

Islatıcılar (iyonik karakterli)

Yağ sökücüler

Kompleks oluşturucular

Stabilizatörler

Alkali

Peroksit

Bir ön yıkama işleminden sonra bunu izleyen bir ağartma işlemi 30–60 dak sürmektedir. Ağartma iyi olmadığı sürece boyama sonrası renk tonu ve parlaklığı etkilenir.

Ağartmada stabilizatörün olmayışı, hoş olmayan yüzey efektleri bile gösterebilir. Mamul üzerindeki demir veya diğer ağır metal iyonlarından dolayı hidrojen peroksit

katalitik olarak parçalanmaktadır. Ağartma stabilizatörleri ağır metal iyonları ile kompleks oluşturarak peroksitin katalitik parçalanmasını önler. Bu şekilde katalitik bir zarar olmadan bir ağartma sağlanmış olur. Pamuğun kendi kalitesine göre farklı miktarlarda metal içermesinden dolayı sadece stabilizatörlerin kullanımı, farklı pamuk çeşitleri ile tekrar edilebilir ağartma sonuçlarını temin etmektedir.

2.8. Pamuklu Örme Mamullerin Boyanması ve Terbiyesi

Tekstil terbiye işlemlerinin en önemli işlem adımlarından bir tanesi mamullerin renklendirilmesidir. Renklendirme işlemi iki şekilde gerçekleştirilir. Boyama yapılarak bütün bir yüzey ya da baskı işlemi yapılarak bölgesel bir yüzey renklendirilebilir.

2.8.1. Boya ve Baskı İşlemlerinde Kullanılan Boyarmaddeler

Pamuk ve genel olarak selüloz lifleri

- Reaktif,
- Direkt (substantif),
- Küp,
- Kükürt,
- İndigo,
- Naftol,
- Pigment Renklendiriciler

ile renklendirilmektedir.

Burada en çok kullanılan boyarmadde reaktif boyarmaddelerdir.

Bu boyarmadde grupları yanında, bugün için önemi kalmayan;

- İndigosol,
- Oksidasyon ve

—Diazolama boyarmaddeleri de selüloz lifini boyayan boyarmaddelerdir. Selüloz lifi, büyük ölçüde anyonik boyarmaddelerle ve bazik ortamda boyanırlar

—Direkt, küp, kükürt, Naftol boyarmaddelerinde adsorbsiyon,

—Reaktif boyarmaddelerde kovalent (kimyasal) bağlarla gerçekleşir.

Adsorbsiyon esasına göre bağlanmada; dipol kuvvetleri, H – köprüleri, Van der Waals kuvvetleri etki eder.

—**Selüloz liflerinin boyanması şu adımlarda gerçekleşir:**

1) Amorf bölgeler, intermiseller bölgele gibi liflerin kolay nüfuz edilebilen bölgelerine suyun girmesi ve şişmesi,

2) Boyarmadde moleküllerinin ve agregatların lif yüzeyine adsorbsiyonu,

3) Boyarmadde moleküllerine ve küçük agregatların liflerin içerisine (kolay nüfuz edebilen bölgelerine) difüzyonu,

4) Boyarmadde moleküllerinin lif içinde fiksajı,

Flotte ile lifteki boyarmadde arasında dinamik bir denge mevcuttur. Bu denge aşağıdaki faktörlerce etkilenmektedir.

1) Boyanacak lif türü,

2) Boyarmadde sınıfı,

3) Kimyasal maddeler ve yardımcı maddeler,

4) pH değerinin boyama prosesi süresince sabit tutulması,

5) Flotte oranı,

6) Boyama sıcaklığı,

7) Boyama süresi.

Pratikte optimal bir boyama prosesi gerçekleştirebilmek ve optimal bir boyama efekti elde edebilmek için yukarıdaki yedi faktör kesinlikle göz önüne alınmalıdır.

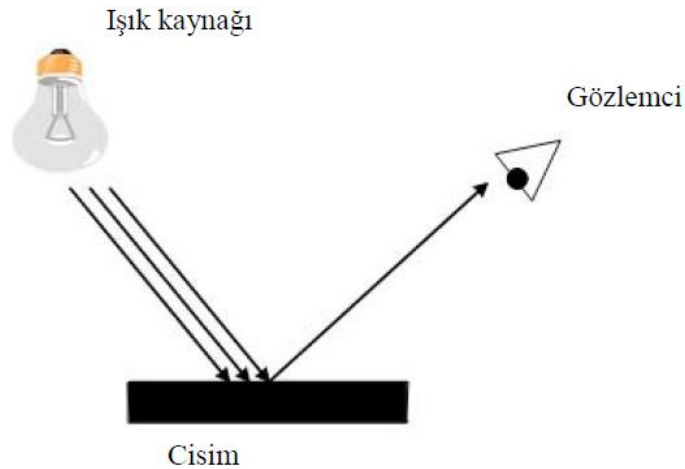
2.9. Renk Kavramı

Renk psikofizyolojik bir duyum olup günümüz modern dünyası için çok önemli ve vazgeçilmez bir olgudur. Çoğu durumda renk bir materyalin üretimde çok önemli bir faktördür ve satışa sunulan bir mamulün ticari başarısı için hayati öneme sahiptir

(Becerir 2002). Farklı endüstriler için renk farklı parametrelerin göstergesi olarak ifade edilirken bir tekstil ürününün tüketicide satın alma isteği uyandırmasında en önemli etkenlerin başında gelmektedir (Yeşil 2010).

Renk ölçüm birimi, bir rengi sayısal olarak ifade edilmek üzerine yapılan çalışmaları kapsar ve fizik, kimya gibi yalnızca malzemeye ait olan bilimlere değil, bunların yanında, psikoloji ve fizyoloji gibi biyolojik bilimleri de içine alır. Renk uygulamaları düşünüldüğünde, mimarlık, boyama, boya teknolojisi ve aydınlatma mühendisliği gibi değişik uygulamalı bilimleri de kapsamaktadır. Bu sebeple renk ölçümü, geniş tabanlı ve geniş uygulama alanındaki bir konu olmaktadır (Alpay ve ark. 2000).

Bir rengin algılanabilmesi için; aydınlatıcına, bu aydınlatıcının aydınlattığını bir cisme ve rengi aydınlatacak olan “göz/beyin” veya benzer faaliyette bulanabilecek bir gözlemci gereklidir.



Şekil 2.7. Aydınlatıcı, cisim ve gözlemci (Becerir 2002)

Renğin sayısal olarak ifade edilebilmesi için, bu üç ögenin her birinin sayısal olarak ifade edilmesi gerekmektedir. Yapılan ölçümlerin standart, elde edilen sonuçların da güvenilir ve kullanılabilir olması için kullanılan renk değerlendirme sistemi yukarıda verilen rengin temel bileşenlerini (nesne, aydınlatıcı ve gözlemci) tam ve eksiksiz olarak tanımlamalıdır (Becerir 2002).

2.9.1. Kolorimetre ve Renk

Renkler insan zihninin duyumsal ifadeleri olmalarına rağmen, renklerin bilimsel olarak araştırılabilmesi, boya ve pigmentlerin uygulanabilmesi renklerin kantitatif olarak ifade edilebilmesine bağlıdır. Çözücüler veya geçirgen filmler içinde çözünmüş boyaların transmitans (geçirgenlik) spektralarını ölçmek yeterli değildir. Boyalar veya pigmentler tarafından renklendirilmiş yüzeylerin reflektans spektraları çok daha önemlidir.

20.yy' da renklerin üç temel şekilde sayısal olarak ifade edilebileceği görülmüştür.

Bunlar;

1. Beer-Lambert yasası kullanılarak boyarmadde çözeltilerinin ışık geçirgenliğini işaretleyerek tamamen fiziksel spektra gösterilir. Diğer bir yol da bir substrat üzerinde yapılan boyamaların reflektanslarını dalgaboylarına göre göstermektir. Bu metotta renk görünümüne bağlı olan faktörler göz önüne alınmamaktadır.
2. Farklı dalgaboylarındaki ve şiddetteki görünür ışık tarafından insan gözünde oluşturulan etkiye dayalı sistemler. Bu sistemlerin en fazla kullanılanı CIE (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) sistemidir. Bu sistem herhangi bir renkli yüzeyden yansıyan ışığın kırmızı, yeşil ve mavi ışığın uygun oranlarda aditif karışımı ile elde edilebileceği esasına dayanmaktadır. İnsan gözünde rengin oluşumu üç boyutlu bir problemdir ve CIE sisteminin temeli üç ana renge dayalı üç parametredir.
3. Renk görünümü duyumunun ölçümüne dayanan sistemler. Bunlar üç temel psikolojik parametre olan parlaklık, renk nüansı ve doygunluk (kroma)'a bağlıdır. Üç boyutlu bir renk cismi elde edilebilir.

Fiziksel spektranın kalitatif incelenmesi renkli çözeltilerin veya renkli cismin her zaman tam rengini ifade etmez. İnsan gözünün görünür spektrumun farklı bölgeleri için değişik hassasiyetlerde olması, absorpsiyon bandının ekstinksiyon maksimumu ve alanı yanında şeklini de çok önemli hale getirmektedir.

CIE sisteminin kırmızı, yeşil ve mavi primerleri normal renk görüşüne sahip insanlar ile yapılmış renk eşleştirme deneylerinden elde edilmiş spektral cevap eğrileri ile ifade edilir. Bu cevap eğrileri 2° (1931) ve 10° (1964)'lik gözlem alanları için standart gözlemciler olarak belirlenmiştir

Elektromanyetik spektrum, görünür ışığı ve elektromanyetik enerjinin diğer formlarını içerir (X-ışınları, mor ötesi ışınlar, kızılötesi ışınlar, vb.). Görünür ışık, elektromanyetik radyasyonun bir çeşididir ve diğer formlardan farkı, insan gözünün retinası tarafından algılanabilmesidir. Işığın karakterizasyonuna ait olan önemli parametreler; dalgaboyu, frekans, periyot ve dalga sayısıdır. Dalgaboyu (λ), dalga pikleri (tepe noktaları) arasındaki mesafedir ve dalgaboyu genellikle nanometre (nm, $1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$) birimi ile ifade edilir.

Spektrum (ışık şeridi), bileşik bir ışığın bileşenlerine ayrılmasından doğan renkli ışınların tümü olarak tanımlanabilir. Gözün hassasiyeti uç noktalarda oldukça düşük olduğu için, uygulamada görünür spektrum 380–780 nm aralığı olarak alınır. Bu uç noktaların ötesi düşünüldüğünde, 380 nm' nin aşağısı ultraviyole ve 780 nm' nin yukarısı ise infrared olarak adlandırılır. Elektromanyetik spektrum içerisinde görünür alan spektrumu 380–780 nm aralığında yer alır ve yaklaşık altı bölgeye ayrılır.

Çizelge 2.1. Görünür alan bölgeleri (Yeşil 2010)

Işık rengi	Dalgaboyu aralığı
Mor	380–450 nm
Mavi	450–490 nm
Yeşil	490–560 nm
Sarı	560–590 nm
Turuncu	590–630 nm
Kırmızı	630–780 nm

Yapısındaki değişkenliklerden dolayı, renk ölçümünde doğal aydınlatıcı olan güneş kullanılamaz, yapay ışık kaynakları kullanılır.

Yapay ışık;

- Akkor ışımaya (tungsten filamanlı lamba)
- Gaz deşarjı (flüoresans lamba, sodyum ve cıvalı cadde lambaları, cıva bazlı stat ve stüdyo lambaları)
- Fotoluminesans (flüoresans lambalar)
- Katodoluminesans (osiloskop ve bazı televizyonlar ile ekranlarda kullanılan katot ışını tüpleri) gibi değişik yöntemlerle elde edilebilir.

Aydınlatıcılar, Spektral Enerji Dağılımı (SED) değerleri ile karakterize edilir. Bir aydınlatıcının SED' i, aydınlatıcının her bir dalga boyundaki radyatif ışımalarının gücüdür ($W.cm^{-2}.nm^{-1}$).

Yapay ışık kaynakları, örneğin bir tungsten filamanlı lambanın radyasyonu (SED' si); lambanın ne kadar süre kullanılmış olduğuna, boyutlarına ve uygulanan voltaja göre değişiklik göstermektedir.

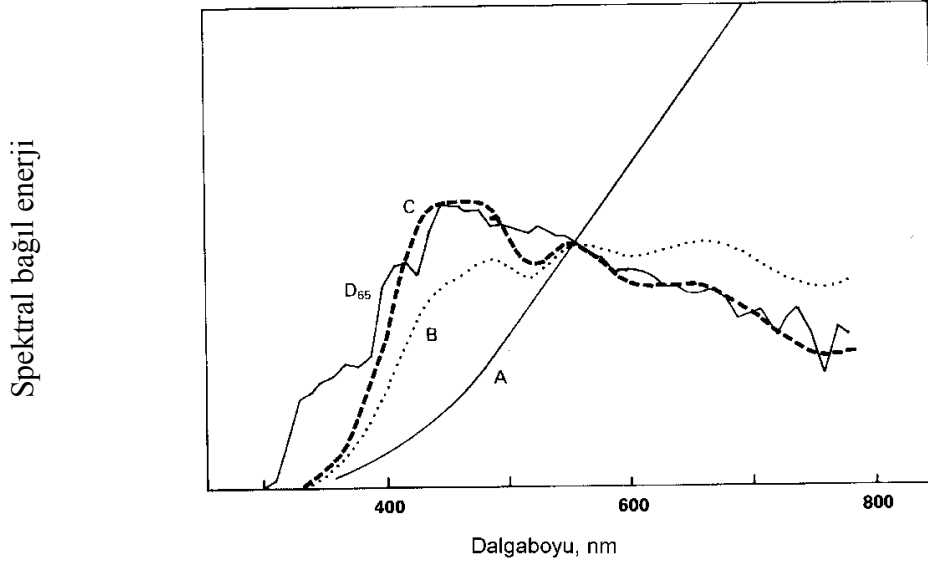
Bir lambanın önüne çeşitli renkte filtreler (jelatin veya sıvı filtreler) konmak suretiyle SED değerlerinde değişiklikler yapılabilir. Bu durumda yeni SED değerlerine sahip bir sistem oluşturulmuş olacaktır. Eğer bu sistemin (gerçek bir aydınlatıcı ve filtre; örnek: tungsten filamanlı lambanın önüne farklı konsantrasyonlarda $CuSO_4$ çözeltileri konarak elde edilen sistem, vb.) SED değerleri tanımlanmışsa ve renk ölçümü konusunda standartları oluşturan CIE tarafından standart kaynak olarak adlandırılmış ise, bu aydınlatıcı (*illuminant*) olarak adlandırılır ve kullanıma sunulur.

Işık kaynaklarının adlandırılmasında ve SED değerlerinin belirtilmesinde, bir “Planck radyasyon kaynağı” olarak bilinen “siyah cisim” radyasyon kaynağının sıcaklığı kullanılabilir. *Siyah cisim*, teorik bir kavramdır ve kendisini istenilen bir sıcaklığa yükseltebilecek, içerisinden bir akışkan geçirilebilen bir ceket ile çevrilmiş içi boş bir cisim olarak düşünülebilir. Siyah cismin yapacağı ışıma, siyah cismin yapısına değil, yalnız ve yalnızca içinden geçen akışkanın sıcaklığına bağlı olmaktadır ve bu siyah cisim, içinden geçen akışkanın sıcaklık değeri ile isimlendirilmektedir (McDonald 1997).

Yapay ışık kaynaklarını kullanmak üzere seçerken, iki önemli hususa dikkat etmek gereklidir. Bunlar, aydınlatıcının lamba tesiri ve renk oluşturma indeksidir. Lamba tesiri, bilinen bir elektriksel güç girdisi için lamba tarafından yayılan ışığın miktarı olarak ifade edilmektedir. Renk oluşturma indeksi ise, seçilen referans bir aydınlatıcı altında bir lambanın, standart renkler serisindeki renkleri, gerçek renklerden ne derece değiştirebildiğinin ölçütüdür. CIE, 1931 yılında o zaman mevcut olan spektral karakterleri (SED değerleri) bilinen temel kaynaklarından bir seri standart aydınlatıcının renk ölçümünde kullanımını önermiştir.

•**CIE A Aydınlatıcısı:** 2856 K renk sıcaklığına sahip bir siyah cisim radyasyon kaynağının SED değerlerine sahip, içi gaz dolu bir tungsten filamanlı lambanın ışığı tanımlanmaktadır.

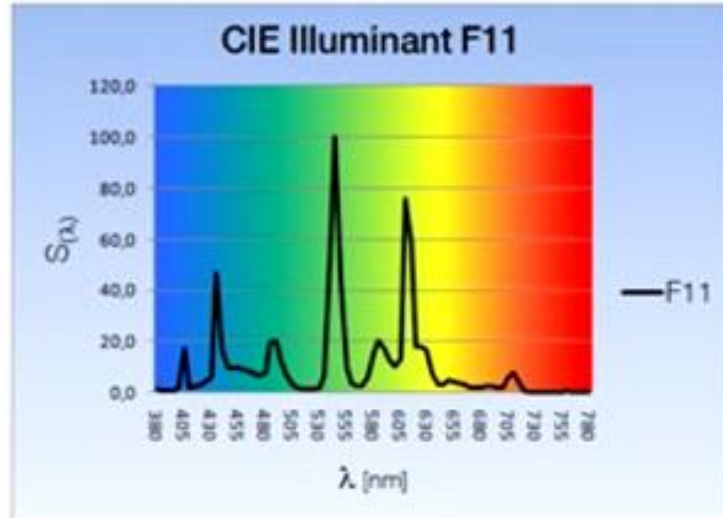
- CIE B Aydınlatıcısı:** 4874 K' deki direkt güneş ışığı taklit edilmeye çalışılmıştır.
- CIE C Aydınlatıcısı:** 6774 K' deki ortam gün ışığı taklit edilmiştir.
- CIE D65 Aydınlatıcısı:** Renk sıcaklığı yaklaşık 6500 K' dir ve gün ışığı taklit edilmektedir.



Şekil:2.8.CIE standart aydınlatıcılarının spektral enerji dağılımları (Becerir 1998)



Şekil 2.9. CIE F2 standart aydınlatıcısının spektral enerji dağılımı (www.konicaminolta.eu)



Şekil 2.10. CIE F11 standart aydınlatıcısının spektral enerji dağılımı (www.konicaminolta.eu)

Bir rengin algılanabilmesi için aydınlatıcının belirtilmesinden sonraki aşama, cisimlerin, görünür elektromanyetik enerji ile etkileşimlerinin karakterizasyonudur. Bu enerji ile etkileşim, enerjinin korunumu yasalarına uygun olarak gerçekleşir. Cisme düşen elektromanyetik enerji, sadece üç olaya sebebiyet vermektedir. Bunlar, absorpsiyon (soğurma), refleksiyon (yansıma) veya transmisyondur. Bunlar kesin radyometrik büyüklükler yerine yüzde gibi göreceli terimler olarak ölçülürler. Böylece reflektans, yansıtılan enerjinin gelen enerjiye oranı olarak tanımlanabilir. Bütün değerlerin oransal ölçümler olduğu dikkate alınmalıdır. Spektrofotometrik büyüklükler, yüzde (% 0 – 100) veya faktör (0.0 – 1.0) olarak belirtilirler.

Reflektans ve transmitans sadece dalga boyunun değil aydınlatma ve izleme geometrisinin de fonksiyonudurlar. Parlaklık fenomeni ile de farklılıklar görülebilir. Kolorimetrik verilerin bu etkileşimlerini önlemek için, CIE, kolorimetri için birkaç aydınlatma ve izleme geometrileri belirlemiştir. Bunlar, aydınlatıcı, ölçüm yapılan yüzeyin düzlem normali ile yansıyan ışığı ölçen sistemin konumuna göre:

- 45°/0° ölçüm geometrisi,
- 0°/45° ölçüm geometrisi,
- diffüze/0° veya diffüze/8° ölçüm geometrisi ve
- 0°/diffüze ölçüm geometrisi olarak adlandırılırlar.

Üzerine bir ışık huzmesi (ışık demeti) düşürülen herhangi bir yüzeyden yapılan reflektans (yansımaya), aynı ışık huzmesinin baryum sülfat (BaSO_4) ile kaplı beyaz plakadan yapılan reflektansı ile karşılaştırılarak (oranlanarak) % Reflektans olarak ifade edilir. BaSO_4 beyazının reflektans değeri, 100 birim kabul edilmektedir (Yeşil 2010).

Gözlemci; Işık kaynaklarının ve materyallerin standardizasyonu veya ölçümü, kolorimetri için gerekli fiziksel bilgiyi sağlamaktadır. Son olarak, insanın görme sisteminde oluşan etkinin nasıl sayısal olarak ifade edileceği problemi kalmaktadır. Bütün elektromanyetik spektrum üzerinde oluşan absorpsiyon ve emisyon, fiziksel fenomenlerdir ve insanlar sadece 380–780 nm civarındaki dalga boylarına duyarlıdır. Enerji geçişleri 1.6–3.2 eV olduğunda görünür ışık absorblanır veya yayılır ve insanlar bu absorpsiyon veya emisyonu görsel olarak algırlar.

Gözbebeğinden içeri giren ışık, göz merceklelerinden tarafından konsantre hale getirilir ve gözlemlenen cismin silueti retina üzerinde oluşturulur. Retinada, çubuksu ve konik hücreler olmak üzere, ışığa hassas pigment içeren çok sayıda hücre bulunmaktadır. Bu ışığa hassas pigmentlerin, opsin adı verilen bir protein molekülü içerdiği bilinmektedir. Çubuksu hücreler, düşük aydınlanma seviyelerinde aydınlık/karanlığın algılanmasında faaliyet gösterirken, gün ışığında olduğu gibi normal aydınlanma seviyelerinde konik hücreler rengin algılanmasında ve beyine görsel hissin iletilmesinde yardımcı olurlar. Konik hücreler, spektrumun mavi (420 nm), yeşil (530 nm) ve sarı – yeşil (560 nm) kısımlarında, çubuksu hücreler de 496 nm de en yüksek hassasiyeti gösterirler. Normal bir retinada yer alan bu üç farklı tipteki konik hücreler, maviye hassas konik hücreler, yeşile hassas konik hücreler ve kırmızıya hassas konik hücreler şeklinde adlandırılırlar ve trikromatik renk ölçümünün temelini oluştururlar.

Gerçek denekler ile yapılan çalışmalar sonucunda, 1931 yılında CIE tarafından standart gözlemci kavramı tanımlanmıştır. 700 nm dalga boyunda kırmızı, 546,1 nm dalga boyunda yeşil ve 435,8 nm dalga boyunda mavi primer (birincil) referans uyarıcılar kullanılmış, bir görsel kolorimetre yardımıyla deneklerin monokromatik test lambasının rengini bu üç primer kaynağın şiddetlerini değiştirmek suretiyle eşlemeleri istenmiştir.

Bu deneysel çalışmanın sonucunda, insan gözünün farklı dalga boylarındaki ışığa karşı davranışını ifade eden üç adet hassasiyet eğrisi elde edilmiştir ve deneklerin 2°' lik gözlem açısı ile çalışmış olmalarından dolayı da bu eğriler, 2° Standart Gözlemci veya CIE 1931 Gözlemcisi olarak tanımlanmıştır (Öner 2006).

x_{λ} : Kırmızı renk eşleştirme fonksiyonu,

y_{λ} : Yeşil renk eşleştirme fonksiyonu ve

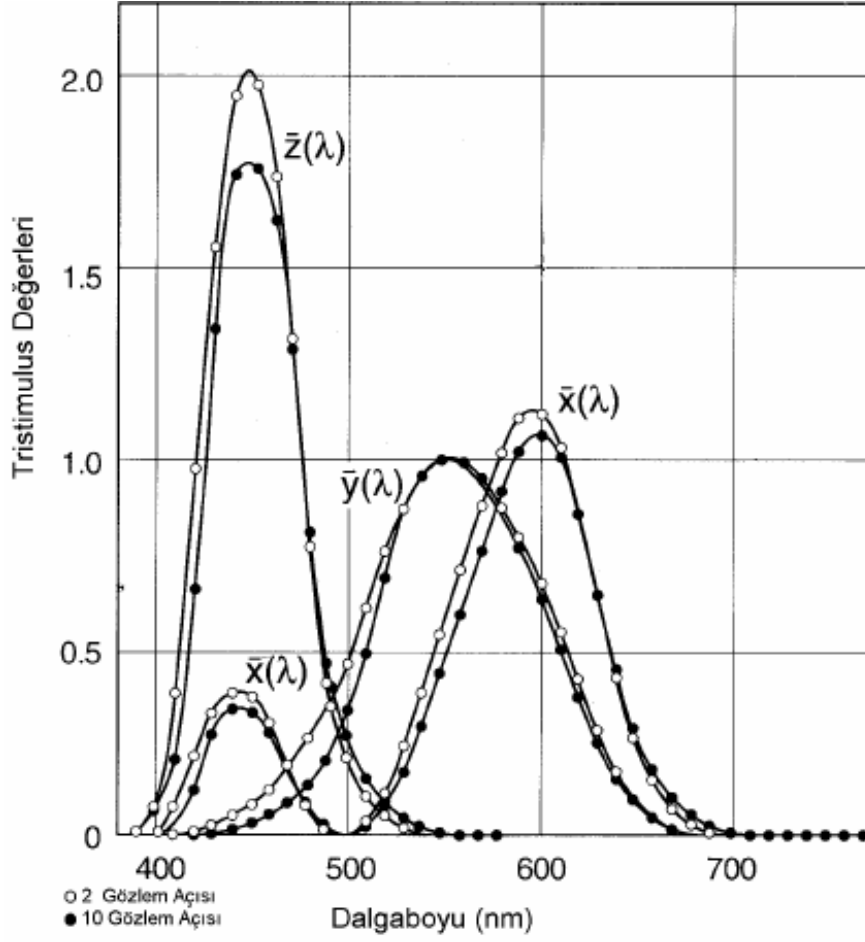
z_{λ} : Mavi renk eşleştirme fonksiyonu olarak adlandırılabilir.

“ λ ” indisi, bu eğrilerin dalga boyuna bağımlı olarak değiştiğini göstermektedir. 1964 yılında yapılan çalışmalarda daha büyük bir gözlem açısı (10°) kullanılmıştır ve CIE, elde edilen yeni renk eşleştirme fonksiyonunu 10° Standart Gözlemci olarak tanımlanmıştır. Günümüzde yapılan hesaplamalarda, bu gözlemciye ait değerler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu gözlemci değerleri ile hesaplama yapıldığının belirtilmesinde aşağıdaki notasyonun kullanılması gereklidir.

$x_{10,\lambda}$: CIE 10° standart gözlemcisine ait kırmızı renk eşleştirme fonksiyonu

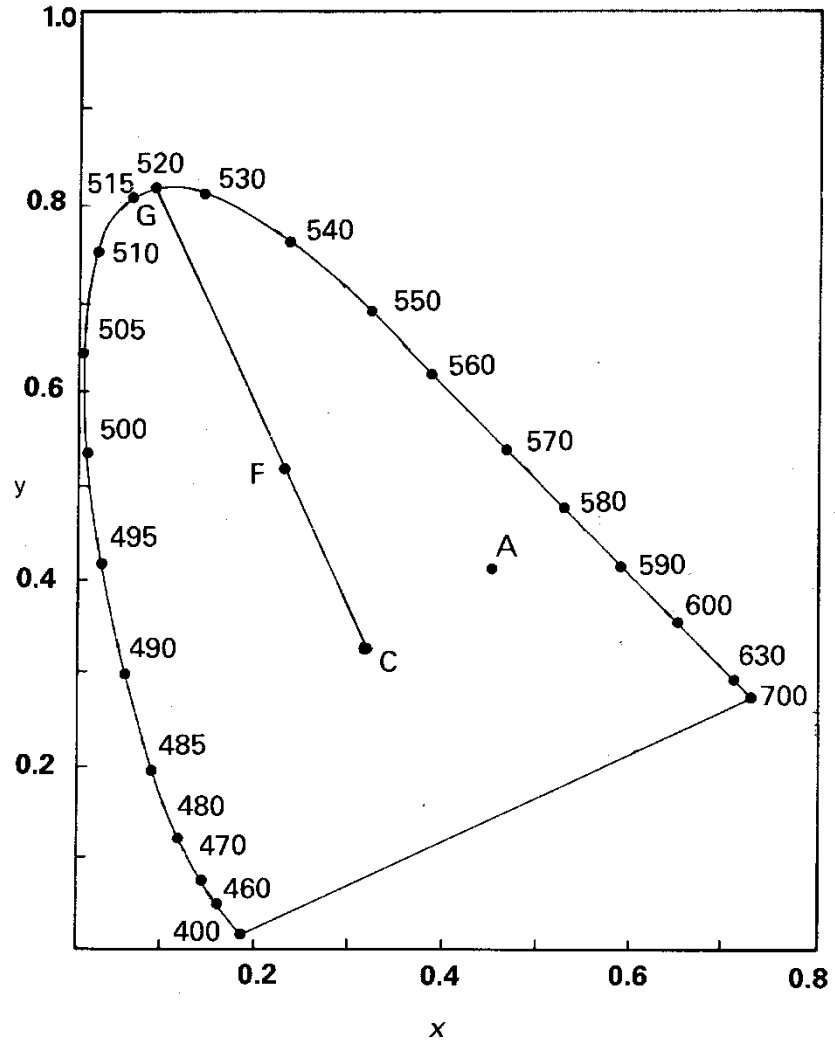
$y_{10,\lambda}$: CIE 10° standart gözlemcisine ait yeşil renk eşleştirme fonksiyonu

$z_{10,\lambda}$: CIE 10° standart gözlemcisine ait mavi renk eşleştirme fonksiyonu



Şekil 2.11. Standart gözlemci eğrileri (Alpay ve ark. 2000)

Renklerin X, Y, Z tristimulus değerlerinden hareket ile bir renk uzayında gösterilmeleri için bu değerler kullanılarak x, y, z kromatisite koordinatları elde edilmiştir. Bu koordinatlar kullanılarak çizilen renk düzlemlerine kromatisite diyagramı denir. Bunların içinden en fazla kullanılanı x' in absis, y' nin ordinat olduğu x-y kromatisite diyagramıdır (Becerir 2002). Bu diyagram şekil 2.12. de verilmektedir.

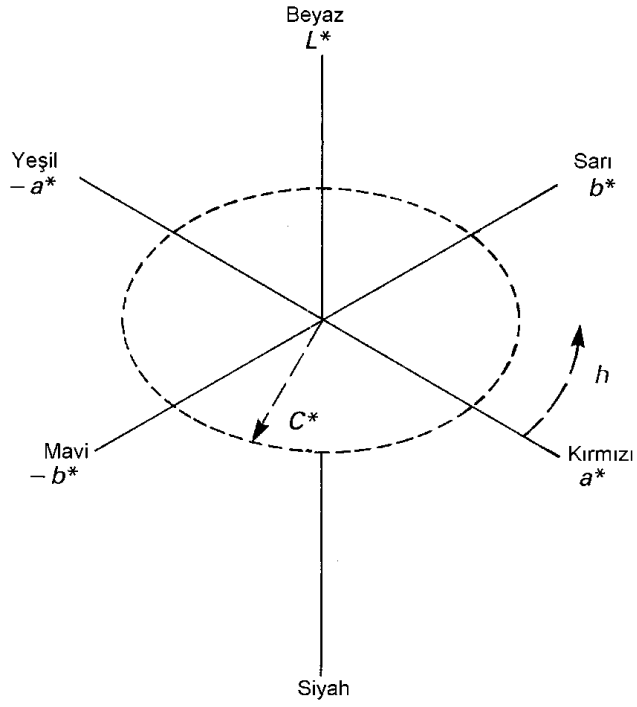


Şekil 2.12. CIE x-y kromatisite diyagramı (Alpay ve ark. 2000)

Kromatisite koordinatlarının tarifi de şöyle verilmektedir:

$$x=(X/X+Y+Z) \quad y=(Y/X+Y+Z) \quad z=(Z/X+Y+Z); \quad x+y+z=1$$

CIELAB 1976 renk formülasyonunun dayandığı CIELAB renk uzayı şekil 2.13. de verilmektedir.



Şekil 2.13. CIELAB renk uzayı (Alpay ve ark. 2000)

CIELAB renk formülasyonu denklemleri aşağıdadır:

$$L^* = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad (2.9)$$

$$a^* = 500[(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}] \quad (2.10)$$

$$b^* = 200[(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}] \quad (2.11)$$

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2} \quad (2.12)$$

$$h = \arctan (b^*/a^*) \quad (2.13)$$

Burada; L^* : Açıklık-koyuluk eksen değeri

a^* : Kırmızı-yeşil eksen değeri

b^* : Sarı-mavi eksen değeri

C^* : Kroma (renk doygunluğu)(parlaklık-matlık)

h : Renk açısı (renk tonu)

X_n, Y_n, Z_n : Aydınlatıcının tristimulus değerleri (Alpay ve ark. 2000)

X_n, Y_n ve Z_n mükemmel yansıtan yüzey o aydınlatıcı ile aydınlatıldığında elde edilen tristimulus değerleridir. Bu değerler aydınlatıcı tipine ve standart gözlemciye göre değişmektedir (Erdoğan 1989)

Çizelge 2.2. : X_n , Y_n , Z_n değerleri

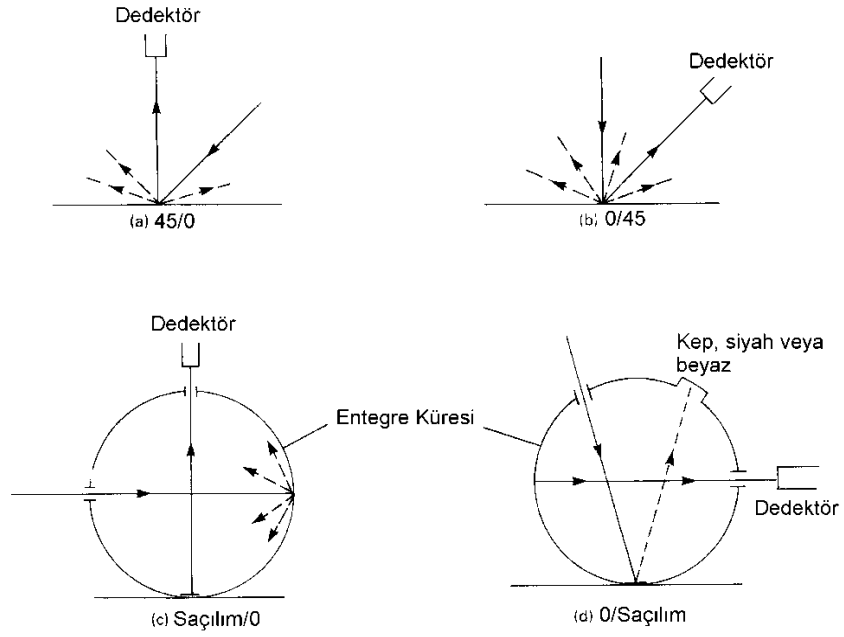
Aydınlatıcı / Standart gözlemci	X_n	Y_n	Z_n
$D_{65}/ 10^\circ$	94,811	100,00	107,304
$D_{65}/ 2^\circ$	95,047	100,00	108,833

CIELAB birimlerine göre Renk Farklılığı şöyle verilmektedir:

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (2.14)$$

Bir numune için elde edilen CIE tristimulus değerleri o numunenin rengi ile ilişkilidir, fakat yüzey tekstürü, parlaklık gibi bazı diğer önemli özellikleri dikkate almamaktadır. Parlak boyalı bir yüzey ve mat boyalı bir yüzey aynı tristimulus değerlerine sahip olabilir fakat ikisi aynı gözükmeyecektir. İki numunenin renginin aynı gözükmesi aydınlatma ve gözlemede uygulanan geometrik düzenlemelere bağlıdır. Renk haricindeki tüm özellikleri göz ardı edersek, bir numunenin tristimulus değerleri çok sınırlı bir bilgi verir. Temel olarak tristimulus değerleri bize üç sanal primerin miktarlarını vermektedir. Bu üç sanal primer aditif olarak karıştırıldığında, standart bir aydınlatıcı tarafından aydınlatılmış ve standart geometrilerden birisi kullanılarak gözlenmiş bir yüzeyin rengi ile aynı rengi verir. CIE primerlerinin karışımı, yüzey, farklı bir aydınlatıcı ile aydınlatıldığında ve farklı bir aydınlatma veya gözlem koşulu kullanan bir gözlemci varlığında bir eşleştirme yapamaz. Bu yüzden ışık kaynakları ve gözlem şartları kontrollü olmalıdır. Nesneye göz ile bakılırken kullanılan şartlara en yakın şartlar cihazda da bulunmalıdır. Bugüne kadar kullanılan standart gözlemciler 1931 (2°) ve 1964 (10°) gözlemcileridir. 2° lik gözlem açısının kısa dalgaboylarındaki dağılım katsayıları çok küçük olduğundan karşılaşılan bazı problemlerin giderilememesi nedeniyle 10° lik gözlem açısının kullanımı daha yaygındır. Aslında bunların hiçbiri diğer gözlemciye tam anlamıyla karşılık gelmemektedir. Ancak standart gözlemciler gerçek gözlemcilerin, yani insanların ortalama değerlendirmesi ile çok yakındır (Alpay ve ark. 2000).

CIE tarafından tavsiye edilen standart aydınlatma ve gözlem koşulları Şekil 2.14'de verilmektedir (Alpay ve ark. 2000).



Şekil 2.14. Standart aydınlatma ve gözlem koşulları (Becerir ve ark. 2000)

2.9.2. Renk ölçüm cihazları

Renk ölçüm cihazları temel iki başlık altında toplanırlar:

1. Spektrofotometreler
2. Kolorimetreler

Spektrofotometreler ise kendi aralarında şöyle bir sınıflandırma ile verilebilirler:

1. Reflektans Spektrofotometreleri
2. Transmittans Spektrofotometreleri
 - (a) Tek Demetli (Tek Işık Yollu) Transmittans Spektrofotometreleri
 - (b) Çift Demetli (Çift Işık Yollu) Transmittans Spektrofotometreleri

Reflektans spektrofotometreleri ve kolorimetreler opak (ışığı geçirmeyen) yüzeylerden yansıyan ışığı ölçerken, transmittans spektrofotometreleri renkli çözeltilerin içinden geçen ışığı ölçer ve değerlendirir.

Bu cihazlar renk ile ilgili sanayi kollarının hepsinde çok önemli kullanım alanına sahiptir. Kitlesel üretim metotlarının giderek büyümesiyle istenen rengin ilk seferde yakalanması çok önemli hale gelmiştir. Devam eden üretimin renk devamlılığını

sağlamak veya yeni bir numunenin rengini yakalamak doğru ve sürekli olarak cihazlar ile renk ölçümü yapılmasını gerektirmektedir.

2.9.3 Reflektans spektrofotometreleri

Opak bir cismin rengini bir reflektans spektrofotometresi ile ölçmek için 400-700 nm arasında numunenin reflektans/dalgaboyu eğrisi ölçülür. Renk ölçümünde meydana gelen problemlerin çoğunun nedeni opak cisimlerin renginin ölçüm yapılan geometri ile değişmesidir. Eğer yüzey çok düzgün ise yüzeyden yansıyan ışığın içinde hem düzgün hem de dağınık yansıma olacaktır. Düzgün yansıyan ışık bileşeni dalgaboyuna bağlı değildir fakat dağınık yansıyan bileşen numune substratın absorpsiyon ve ışığı saçma karakteristikleri ile substratın içinde bulunan renklendiricilerin dağılım ve parçacık büyüklüğü ile ilişkilidir. Genelde hem düzgün hem de dağınık yansıyan bileşenler aydınlatma ve gözlem yönlerine göre değişir. Tekstil materyalleri özellikleri nedeniyle çok farklı yüzey özelliklerine sahiptirler.

2.9.3.1. Transmittans spektrofotometreleri

Transmittans spektrofotometreleri farklı renk uygulamalarında kullanılırlar. Yapılan ölçüm absorblanan veya geçirilen ışığın ölçümüdür ve büyük çoğunlukla ölçüm yapılan numunenin renk karakteristiğini veren dalgaboyunda yapılır. Beer-Lambert yasası kullanılarak boya standardizasyonu yapılabilir.

2.9.3.2 Kolorimetreler

Kolorimetreler reflektans ölçümü esasına göre renk ölçümü yapan ilk cihazlar olup renkli filtreler yardımıyla kumaş numunelerinin X,Y,Z tristimulus değerleri ölçülür. Günümüzde pratik kullanımları çok az ve sınırlıdır. (Alpay ve ark. 2000)

2.9.4. Renk ölçümü

Numunenin reflektansı spektrofotometre ile ölçülürken, numunenin boyutu cihazın ölçüm alanı boşluğundan geniş olmalıdır. Kumaşlar en az iki kere katlanmalıdır. Çok küçük alanda farklı renkler içeren baskılı numuneler ve buna benzer kumaşlar ile doğru renk ölçümü yapılamamaktadır (Becerir 1998).

Numune yerleşimindeki farklılıklar, uygun olmayan kumaş kalınlıklarından kaynaklanmaktadır. Numune ölçüm gözüne yerleştirildiğinde ideal olanı içinden hiç ışık geçmemesidir. Materyale uygulanan gerilim de önemlidir. Değişik gerilimler farklı ölçümlere neden olmaktadır (Erdoğan 1989).

Numune cihaza yerleştirilir ve bilgisayar programı aracılığıyla renk ölçümü gerçekleştirilir. Rengin algılanması işlemini insan gözünün ve beyninin ortaklaşa çalışması sonucu yapmış olduğu gibi spektrofotometre cihazı ve yazılım yapmaktadır. Cihazın ilk önce siyah ve beyaz kalibrasyonunun yapılması ile sıfır noktası tespit edilir. Daha sonra okunan renk bu sıfır noktalarından çıkartılması ile okunan rengin ham verilerine (400~700nm arasındaki yansıma verilerine) ulaşılır. Ham verilerden ilgili formülasyonlar kullanılarak her bir ölçümün L*, a*, b*, C* ve h verilerine ulaşılır. Bu veriler ile yola çıkılarak; Numune – Standart hesaplaması ile yukarıdaki her bir verinin farkına ulaşılır.

Fark (Delta) = Değer_{numune} – Değer_{standart}

Bu delta (fark) sonuçlarında değerler “+ artı” ise numune standarda göre;

Delta L* = Açıkta,

Delta a* = Kırmızıda,

Delta b* = Sarıda,

Delta C* = Daha doygun,

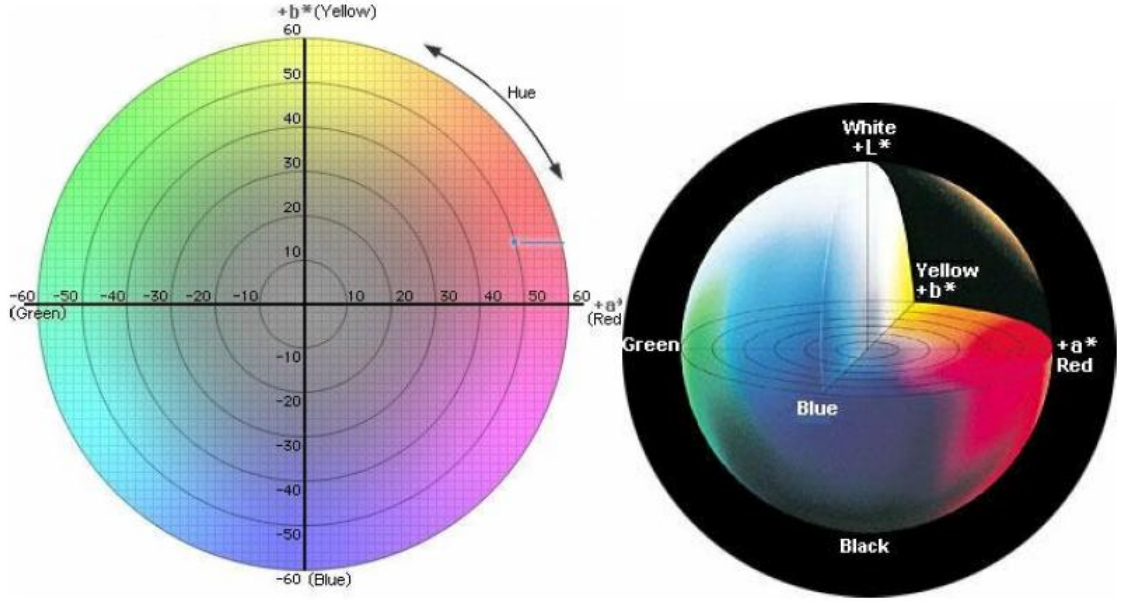
Bu delta (fark) sonuçlarında değerler “- eksi” ise numune standarda göre;

Delta L* = Koyuda,

Delta a* = Yeşilde,

Delta b* = Mavide,

Delta C* = Daha soluk (Sarılğan 2005)



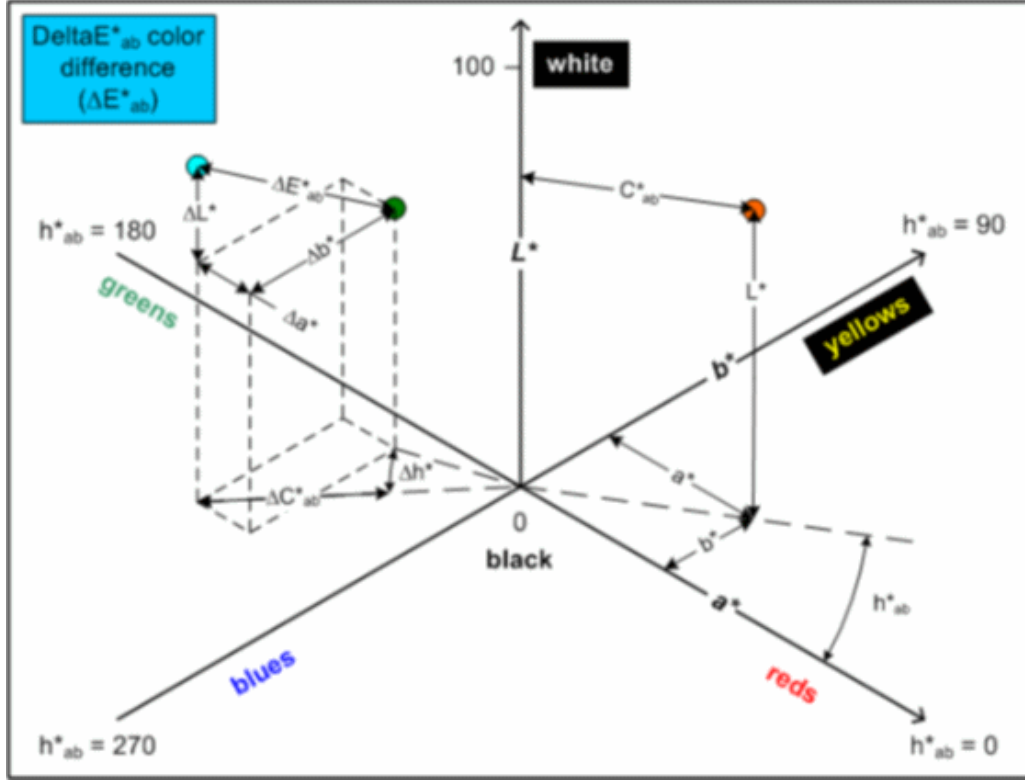
Şekil 2.15 Rengin açısal gösterimi

KAYNAK: www.konicaminoltaeurope.com

Açısal Renk Farkı rengin açısal değişimidir. Munsell' in tanımladığı beş temel, beş de ara renk açısı sıfır başlangıç noktası kırmızıdan başlayacak şekilde bir çember içinde eşit aralıklarla yerleştirilerek 100 görsel basamağa ayrılmıştır. Bu çember üzerindeki komşu tonlar karıştırılarak bir tondan diğerine sürekli geçiş elde edilebilir. Bu çember çevresindeki renkler kromatik renkler olarak adlandırılır. Beyaz, siyah ve grinin renk açıları yoktur. CIELAB renk uzayında renk açısı a^* + eksen parçasından itibaren ölçülür. Buna göre kırmızı, sarı, yeşil ve mavi renkler geçilerek açı 360 dereceye yine kırmızıda tamamlanır (Becerir 2002).

CIELAB renk formülasyonunda renk açısı " a^* " ve " b^* " koordinatları ile tanımlanırken, CIELCH, CMC(l:c), CIE94 gibi renk farkı formüllerinde kroma (C^*) faktörü de hesaplama sokulacağından ve formülasyonlarda DE değerine 3 değer ile ulaşıldığından renk tonu tek bir değer yani renk açısıyla tanımlanır. Fark hesaplamalarında ulaşılan L^* , a^* , b^* , C^* ve h^0 değerleri alınarak numune değerlerinden standart değerleri çıkartılır. Elde edilen sonuçlara bakılarak standarda istinaden numunenin yorumlaması yapılır.

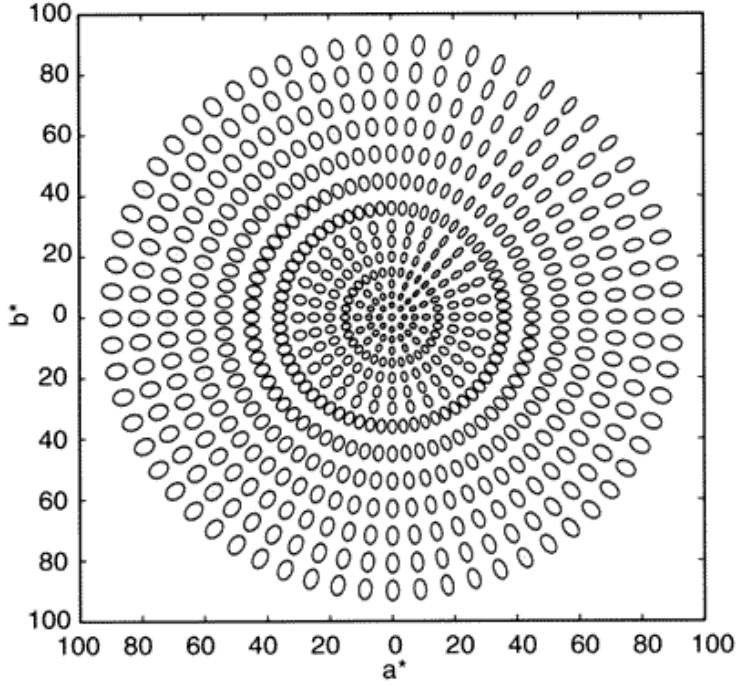
CIELAB Renk Uzayında Renk Farkının Hesaplanması



Şekil 2.16. CIELAB renk uzayı

(<http://digitalprintingevolution.blogspot.com/2010/04/colour-calibration-is-key-to-consistency.html>, 2011)

İnsan Gözünün Renk Değerlendirme Karakteristiği



Şekil 2.16 <http://www.rpdms.com/cmcellipses.gif>

a^* - b^* düzleminde merkezden kenarlara doğru insan gözünün renk farkı değerlendirme karakteristiği değişir, bu yüzden renk açısı hesabı (h) kritik önemli hale gelir.

Tolerans Metodu	Görsel Değerlendirme ile Uyum (%)
CIELAB	75
CIELCH	85
CMC veya CIE94	95

Bir tekstil işletmesine en uygun toleransın seçiminde şu kriterler yol gösterici olabilir:

1. Tek bir hesaplama metodu seçilmeli ve sürekli olarak kullanılmalıdır.
2. Hesaplamaların nasıl yapıldığı tam anlamıyla belirtilmelidir.
3. Farklı denklemler tarafından hesaplanmış renk farkı değerleri ortalama faktörleri yardımıyla bile olsa birbirlerine çevrilmemelidir.

4. Renk farkları görsel değerlendirmeler ile onaylanana kadar, hesaplanmış renk farkları toleransların ayarlanmasında sadece ilk yaklaşım olarak kullanılmalıdır.
5. Renkleri nihai kabul veya reddinin sayılar kullanılarak değil görsel değerlendirmeye göre yapıldığı unutulmamalıdır.(Becerir 2010)

2.10. Tekstilde Haslık Testleri ve Önemi:

2.10.1. Standart, Standardizasyon ve Tekstilde Kullanılan Haslık Kontrolleri

Bugün dünya tekstil ticareti; gelişmiş, gelişmekte olan ve geri kalmış ülkeler arasında, herkesin kendi elindeki kozları kullanarak yarıştığı, sıkı bir rekabet ortamı yaşamaktadır. Günümüzde diğer tüm üretim cinslerinde olduğu gibi, tekstil mamulleri üretiminde daha amaca uygun olanını üretme doğrultusunda bir eğilim vardır. Çünkü insanlar bilinçlenmekte, daha zor beğenir olmakta ; kaliteli, yani amaca uygun olan malı daha fazla ödeyerek satın alabilmektedir.

Büyük önem taşıyan tüketicinin bilinçlenmesi ve bilinçlendirilme çalışmaları henüz bizde çok yeni olmakla birlikte, gelişmiş ülkelerde bu bilincin etkinliği oldukça fazladır. Ancak bu ülkelerde de tüketicinin bilinçlenmesi salt bireysel özellik taşımaktadır. Bu ülkelerde; büyük mağazalar, resmi veya yarı resmi kuruluşlar, tüketici birlikleri, müşterileri veya üyeleri adına kalite istekleri öne sürebilmekte ve bunları denetleyebilmektedirler. Dış satımda, gelişmiş ülkelerin daha bilinçli tüketicileri veya onların adına bu kontrolleri yapan organize kuruluşlarla karşı karşıya olduğumuzu bilmemiz gerekmektedir. Amaç, daha kaliteli bir üretim olduğuna göre standart ve standardizasyonun önemi burada ortaya çıkmaktadır.

Genel anlamda standart; üretimde, anlamada, ölçmede beraberlik ve birliktelik anlamına gelmektedir. Standardizasyon ise; belli bir faaliyetle ilgili olarak ekonomik fayda sağlamak üzere bütün tarafların yardım ve işbirliği ile belirli kuralları koyma ve kuralları uygulama işlemidir.

2.10.2. Standartların Uluslararası Önemi

Standartlara olan gereksinimin çok çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Hepsinden önemlisi standartlarla üretime kalite güvencesinin getirilmesi ve güvenilirliğin artırılmasıdır. Diğer yandan çevrenin etkisi ve bu etkinin insanlara yüklediği sorumluluklar ve

yükümlülükler, tüketicinin korunması da standartların gelişmesinin zorunlu hale getirmektedir. Standartların önemi anlaşıldığında her ülke kendi standartlar organizasyonunu kurmuş, ancak bütün bu uğraşlar uzunca bir süre ulusal düzeyde sınırlı kalmıştır. Bugün yoğun teknoloji transferleri ve bu işin sürekli uluslararası bağlantılarla genişlemekte oluşu, ulusal ve uluslararası standartlardaki birlikteliği zorunlu hale getirmektedir. (Çoban 1992)

2.10.3. Renk Haslıkları Tayini

Haslık, mamullerin üretim veya kullanım sırasında karşılaştıkları etkenlere karşı gösterdikleri direnç olarak tanımlana bilir. Renk haslığı, bir tekstil materyalinin, kullanım, test, muhafaza veya işleme sırasında karşılaştığı şartlar sonucu, herhangi bir renk özelliğindeki değişme veya yakın malzemelere renk transferine veya her ikisine karşı direncidir. Renk haslıkları boyarmadde ile lif arasındaki ilişkiyi gösteren değerler olup; toksikolojik bir parametre değildir. Ancak su, ter, tükürük, sürtünme haslıkları, insan ekolojisi açısından önemli olabilir. Sayılan bu haslık değerleri düşük olan tekstil mamullerindeki boyarmaddelerin cilt ve ağız yoluyla insan vücuduna geçebilme riski, insan ekolojisi açısından tehlike oluşturabilmektedir.

2.10.3.1. Haslık kontrollerinin değerlendirilmesinde kullanılan skalalar

Haslık kontrollerinin değerlendirilmesinde mavi ve gri skalalar kullanılmaktadır.

Mavi skala

Mavi skala ışık haslıklarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Bunlar 200 g/m² lik yünlü kumaşların aşağıda belirtilen boyarmaddelerle boyanması sonucu elde edilen 8 basamaklı skaladırlar. Birinci basamak en düşük ışık haslığını, sekizinci basamak ise en yüksek ışık haslığını göstermektedir.

<u>Haslık Değeri</u>	<u>Anlamı</u>
1	Çok az
2	Az
3	Orta
4	Oldukça iyi
5	İyi

6	Pekiyi
7	Mükemmel
8	Harikulade

Gri skala

Işık dışındaki haslıkların değerlendirilmesinde gri skala kullanılmaktadır. Gri skala beş basamaklı bir skala olup, bir en düşük haslık, beş ise en yüksek haslık değerini göstermektedir. Haslık değerlerinin anlamı şu şekilde ifade edilebilir:

<u>Haslık Değeri</u>	<u>Anlamı</u>
1	Az
2	Orta
3	Oldukça iyi
4	İyi
5	Pekiyi

Değerlendirilmelerde, iki ayrı gri skala kullanılmaktadır. Bunlardan biri test sonucu boyalı materyalin, renginde meydana gelen değişikliği ölçmeye yaramaktadır. (Renk Değişiminin Değerlendirilmesine Dair Gri Skala). Diğeri ise, boyalı materyalin kendisine bitişik beyaz bir kumaşı (refakat bezi) kirletme derecesini ölçmeye yarayan Gri Skaladır (Akmanın Değerlendirilmesine Dair Gri Skala). Boyalı veya baskılı tekstil materyalinin kendisiyle aynı veya farklı cinsten boyanmış bir tekstil materyali, refakat bezi ile sıkıca temasta olacak şekilde üretim veya kullanım esnasında rastlayacağı koşullar altında çeşitli maddelerle etki ettirilir. Boyalı örnekte meydana gelen renk değişikliği ve boyanmamış örneğe akma derecesi bu gri skalalarla saptanır.

Renk Değişiminin Değerlendirilmesine Dair Gri Skala:

Bu skala, beş çift gri renkli plaka veya kumaş parçasıyla hazırlanır. Çift numaralar arasında renk koyuluğu bakımından gözle görülebilir farklar vardır. Renk koyuluğu farkları, renk farkı formülüne göre saptanmaktadır.

Akmanın Değerlendirilmesine Dair Gri Skala:

Bu skala dokuz çift beyaz ve dört çift gri ve beyaz plaka veya kumaş parçası ile hazırlanmıştır. Gri tonlarda, görünen renk tonları mevcuttur. Renk koyulukları farkı, renk farkı formülüne göre tespit edilmektedir.

Akma derecesinin tayini için, test sonucu kirlenen materyal, boyanmamış orijinal kumaşla yan yana konular ve aralarındaki fark, Gri Skaladaki farklarla karşılaştırılır. Renkleri etkileyebilecek görünüm farklarını ortadan kaldırmak ve zeminin, numunelerin görünümünü etkilemesini önlemek amacı ile, gerekiyorsa deneyden geçirilmiş ve geçirilmemiş numunelerin iki veya daha fazla katlı deneyden, geçirilmemiş malzemedan yerleştirilir. Yüzeyler kuzey ışığı veya 600 lüx ve daha fazla bir aydınlatma verebilecek eşdeğer bir aydınlatıcı ile aydınlatılmalıdır. Işık yüzeylere 45° açıdan gelmeli ve bakış yüzeye dik olmalıdır. Değerlendirme kabinleri içine yerleştirilen 45° açılı sehpa ile değerlendirme pratik olarak yapılır. Gri Skalanın kullanılması ile ilgili standart TS 423' tür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Deneysel çalışmada, %100 pamuklu üç iplik yuvarlak örme kumaş kullanılmıştır. Kumaşın gramajı 300 g/m², eni 180 cm'dir. Deneyler esnasında 5 gr'lık numuneler kullanılmıştır.

Uygulanan ön terbiye reçetesi şöyledir.

- 2–3 mL/L H₂O₂ (%50)
- 1–2 g/L NaOH (PH 10,5–11,5)
- 4–8 g/L cam suyu veya organik stabilizatör
- 0,5 MI/L iyon tutucu
- 0,5 mL /L yağ sökücü
- 0,5 MI/L kırık önleyici
- F.O 1:10; 90 °C 'de 3 saat işlem

Boyama için kullanılan reçeteler çizelgelerde gösterildiği gibidir

Çizelge 3.1. Reçetede Kullanılan Boyarmadde ve Kimyasal Maddeler.

Reçete Kodu Boyarmadde Ve Kimyasallar	Renk	5R
Levafix YellowCA(%)		0,4
Levafix Red CA(%)		0,36
Levafix Mavi CA(%)		3,30
Soda(%20'lik)(mL)		4,5
Su(mL)		27
NaCl (g)		3.5

Ayrıca %1den az konsantrasyonlarda olan boyarmaddelerin pipetlenmesi zor olduğu için seyreltik çözeltilerinden (%0,1'lik) faydalanılmıştır.

Yıkama haslığı testleri için kullanılan malzemeler;

●4 g/L ECE Deterjanı(saf su ile çözelti hazırlanarak her bir yıkama tüpüne 150 mL konuldu.)

●10 bilye(her bir yıkama tüpü için)

●Multifiber(6 ayrı cins liften oluşur.)

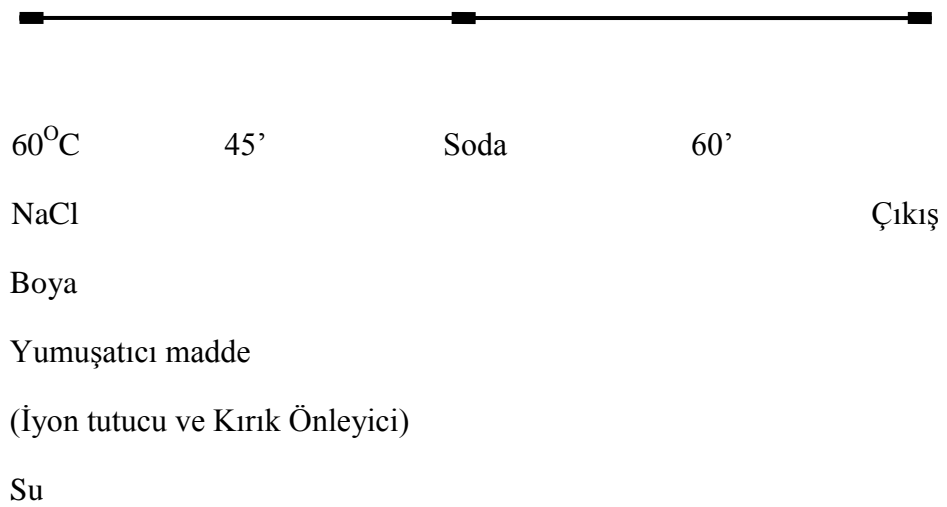
●Gerekli laboratuvar araçları

3.2.Yöntem

Kasar işleminden sonra serbest kurutma işlemi yapıldı. Ardından tüp formundan açık en forma getirildi.

Deney kumaşından 5'er gramlık beşer gramlık olmak üzere toplam 65 adet numune hazırlandı. Kumaşları LİNİTEST numune boyama makinesinde laboratuvar ortamında reaktif boyarmaddelerle boyandı.

Makinede boyama etilen glikol ortamında yapılmaktadır. Sıcaklık süre diyagramları şekil 3.1'de görüldüğü gibidir.



Şekil 3.1. Sıcaklık Süre Diyagramı

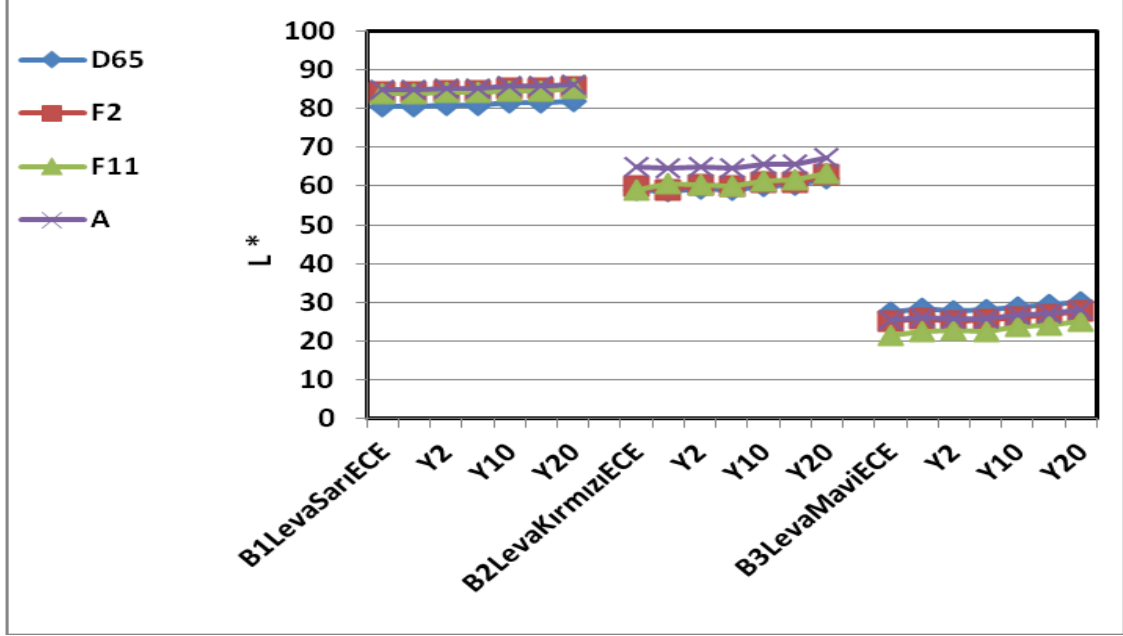
Boyama işlemlerinden sonra numuneler soğuk yıkama, sıcak yıkama, 90 °C de anyonik sabunlama maddesi ile kaynar sabunlama, sıcak ve soğuk durulama yaparak yıkandı. Numuneler bu yıkama sonunda etüvde 110 °C'de kurutuldu.

Kurutulmuş bu numunelerin spektrofotometre yardımıyla renk haslıklarına bakıldı. Ölçümden elde edilen Tristimulus (X,Y,Z) değerlerinden L*, a* ,b*,C*, h° hesaplanır.

Yıkama haslığı testlerini için kumaşların 1. ve 2. yıkama sonucu multifiber'i kirletme oranlarına bakıldı. Yıkamalar ISO105C06B1M standardına göre yapıldı. Bu standarda göre numuneleri 50°C'de 45 dakika boyunca her bir tüpte 10 bilye olacak şekilde yıkandı. Yıkama sonunda multifiberlerin zarar görmemesi için etüvü 90 °C'ye ayarlayarak kurutma işlemi gerçekleştirildi. Multifiber'in kirlenme yüzdesine bakılarak boyarmaddenin yıkama haslıkları hakkında bilgi edinildi.

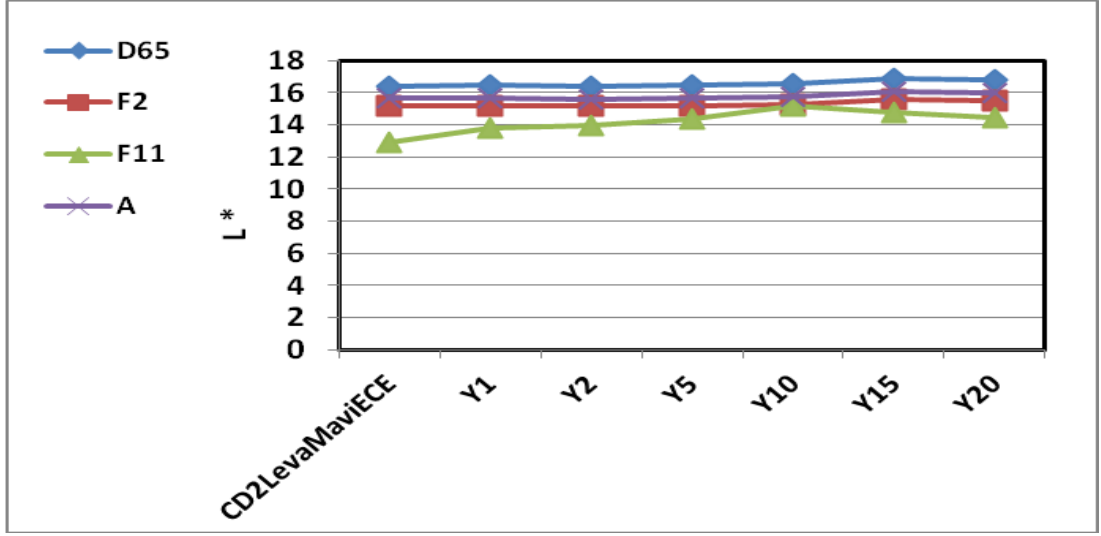
4.BULGULAR

4.1. Hask Testleri Açıklık - Koyuluk (L*) ve Doygunluk (C*) değışim değerlerinin değlendirilmesi



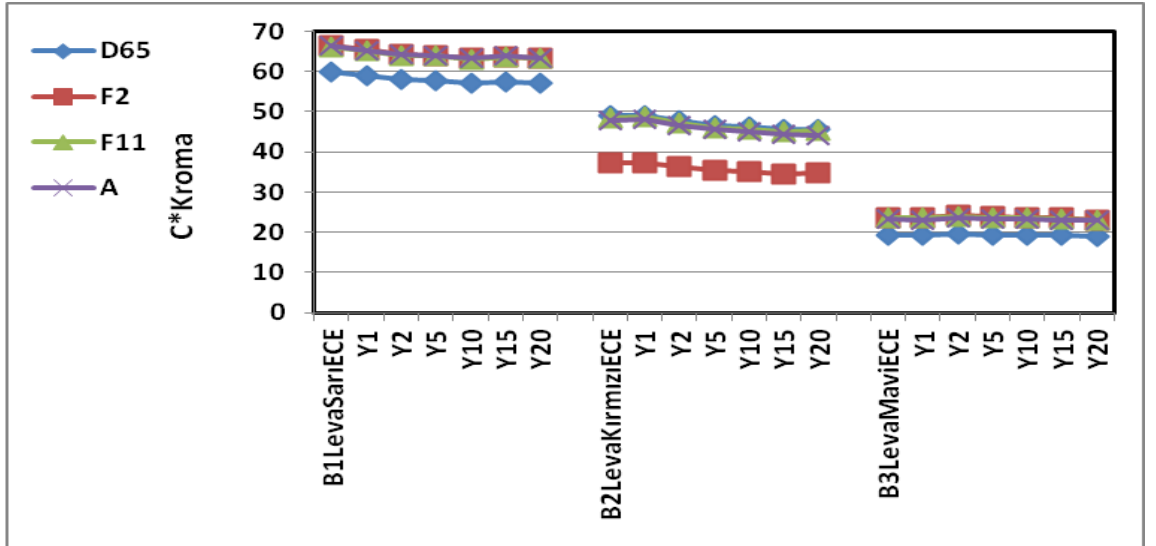
Şekil 4.1.Levafix Sarı Kırmızı ve Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L * değerin değışimi

Levafix monoflortriazin vinilsulfon(polifonksiyonel) yapılı boyarmadenin tekrarlı yıkama testleri sonucunda sarı renk ile boyalı kumaşta L* değerin doğrusal olarak değıştiği gözlemlendi. Bu durum D65, F2, F11, A aydınlatıcıları altında aynı şekilde doğrusal bir yol izlemektedir. Kırmızı ve mavi renk ile boyalı boyalı kumaşların L* değerlerinde de bu doğrusallık devam ettiği gözlemlenmiştir.



Şekil 4.2. Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L* değeri değişimi

Karışım Levafix boyarmaddesini kullanarak yaptığımız yıkamalarda ise L *değeri F11 aydınlatıcısı altında doğrusal olmasada sınırlı bir aralık içinde değişmekte olup D65,F2,A aydınlatıcılarında ise doğrusal bir değişim gösterdiği görülmektedir.

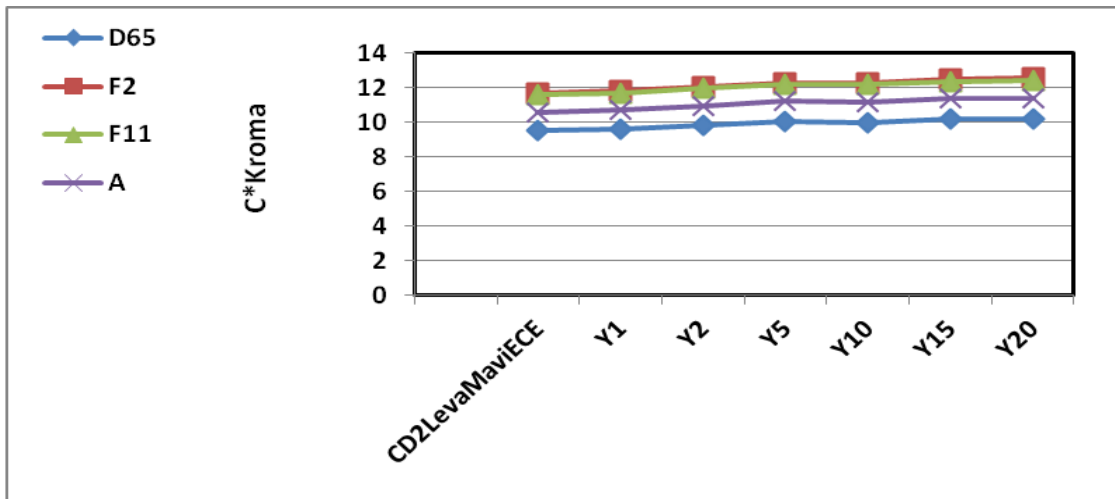


Şekil 4.3. Levafix Sarı Kırmızı ve Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* Kroma değeri değişimi

C* kroma değeri sarı, kırmızı, mavi boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkama sonrasında D65, F2, F11, A aydınlatıcıları altında doğrusal olarak değiştiği görülmektedir.

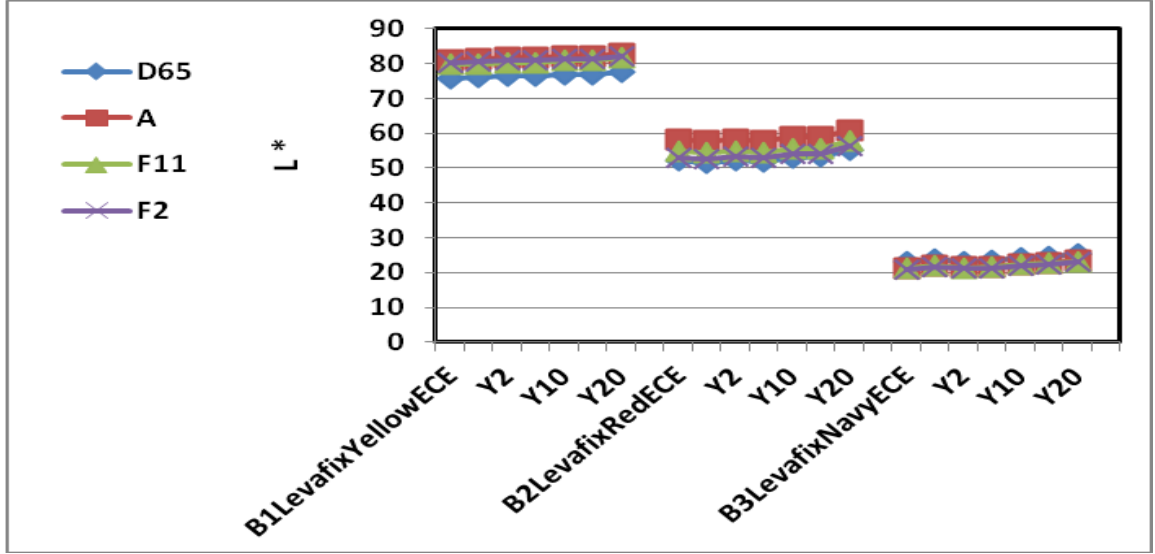
Sarı renkte en düşük değer D65’de elde edildi.F2,F11,A aydınlatıcılarında ise aynı değerler gözlemlendi. Kırmızı renkte ise en düşük değer F2’de elde edildi.F11, A , D65 aydınlatıcılarında ise doygunluk değerleri aynıdır.Doygunluk değeri F2 de ise en azdır.

Mavi renkte en düşük doygunluk D65 aydınlatıcısı altında F2, F11, A da ise aynı olduğu görülmektedir.



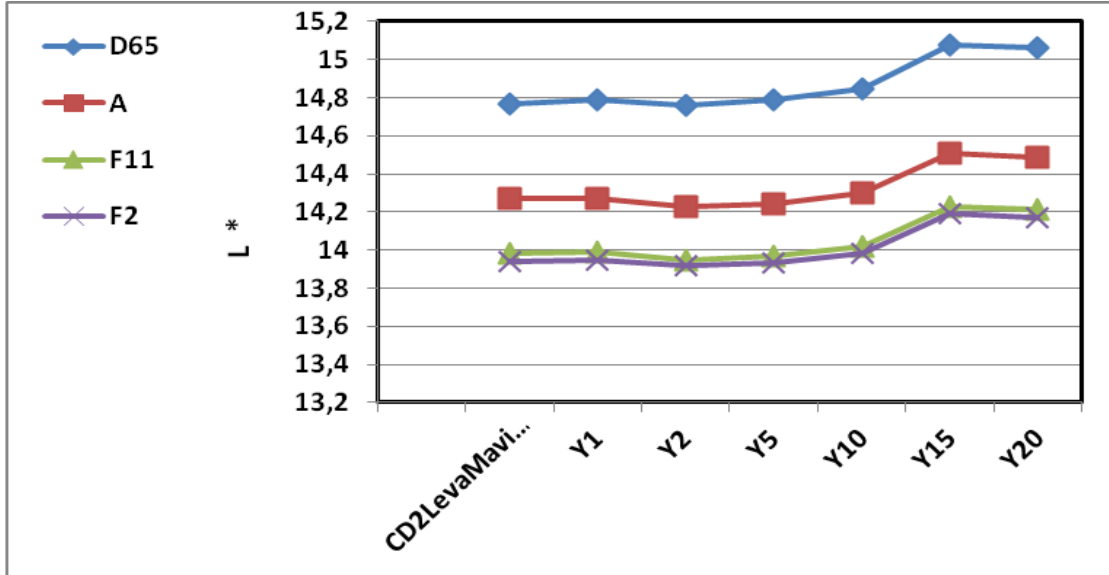
Şekil 4.4.Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* Kroma değeri değişimi

C* kroma değeri, karışım boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkama sonrasında D65, F2, F11,A aydınlatıcıları altında doğrusal olarak değiştiği görüldü. En düşük renk doğunluğu D65 de olup sırasıyla A, F11, F2 şeklinde devam ettiği görülmektedir.



Şekil 4.5.Hunter formülasyonunda Levafix Sarı Kırmızı ve Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L* değeri değişimi

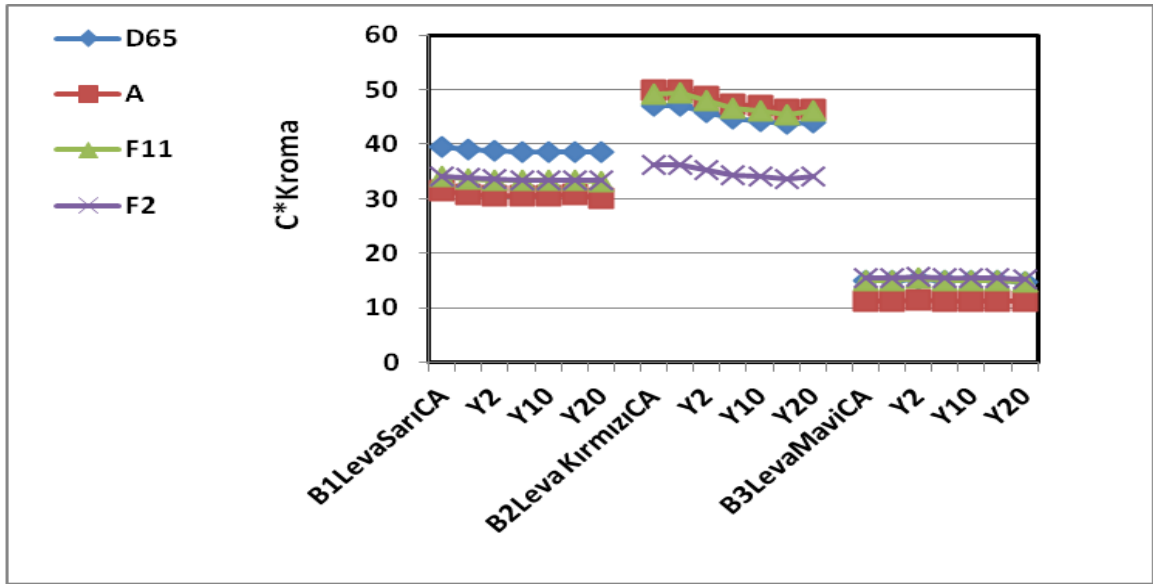
Hunter formülasyonunda Levafix monoflortriazin vinilsülfon(polifonksiyonel) yapılı boyarmadenin tekrarlı yıkama testleri sonucunda sarı renk ile boyalı kumaşta L* değerinin doğrusal olarak değiştiği tespit edildi. Bu durum D65, F2, F11, A aydınlatıcıları altında aynı şekilde doğrusal bir yol izlediği görülmektedir. Kırmızı ve mavi renk ile boyalı kumaşların L* değerlerinde de bu doğrusallık devam ettiği tespit edildi.



Şekil 4.6.Hunter Formülasyonunda Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda L* değeri değişimi

Hunter formülasyonunda karışım boyamanın tekrarlı yıkama haslığı testleri soucunda elde edilen Hunter L* değeri ilk on yıkamaya kadar yaklaşık aynı sayısal sonuçları verirken daha sonra onbeşinci ve yirminci yıkamalarda daha büyük bir L* değeri elde edilmiştir.

Sekil 4.6 da verilen ve karışım boyamanın Hunter L değerini gösteren grafikleride en yüksek L değerleri D65 altında en düşük L değerleri de F11 ve F2 altında elde edilmiştir.

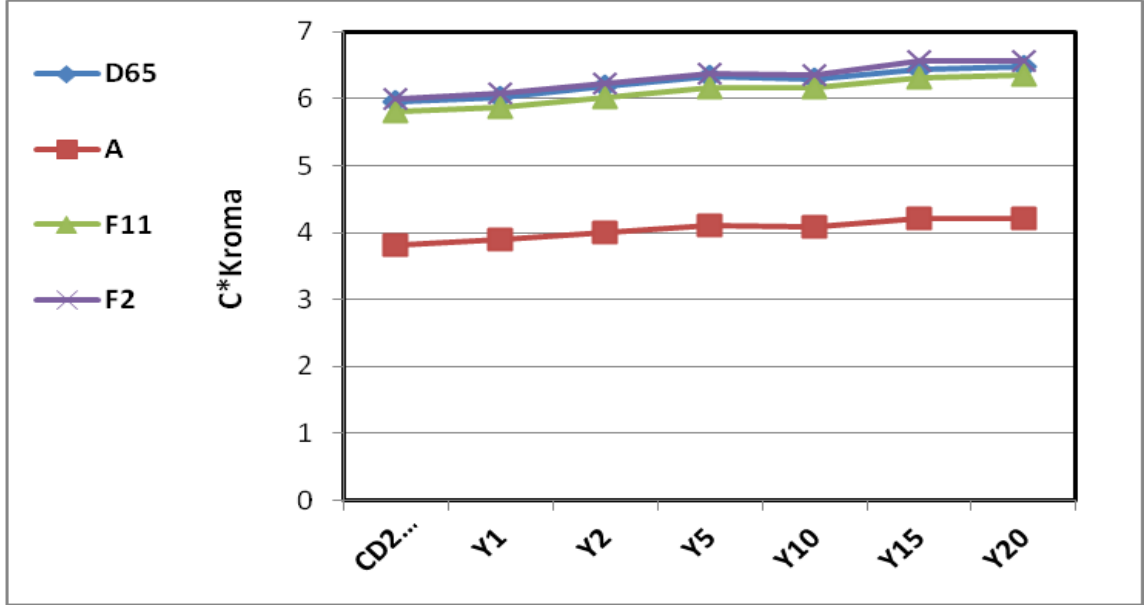


Şekil 4.7.Hunter formülasyonunda Levafix Sarı Kırmızı ve Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* Kroma değeri değişimi

Hunter formülasyonunda C* kroma Renk Doygunluğu değeri sarı, kırmızı, mavi boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkama sonrasında D65, F2, F11, A aydınlatıcıları altında doğrusal olarak değiştiği görüldü.

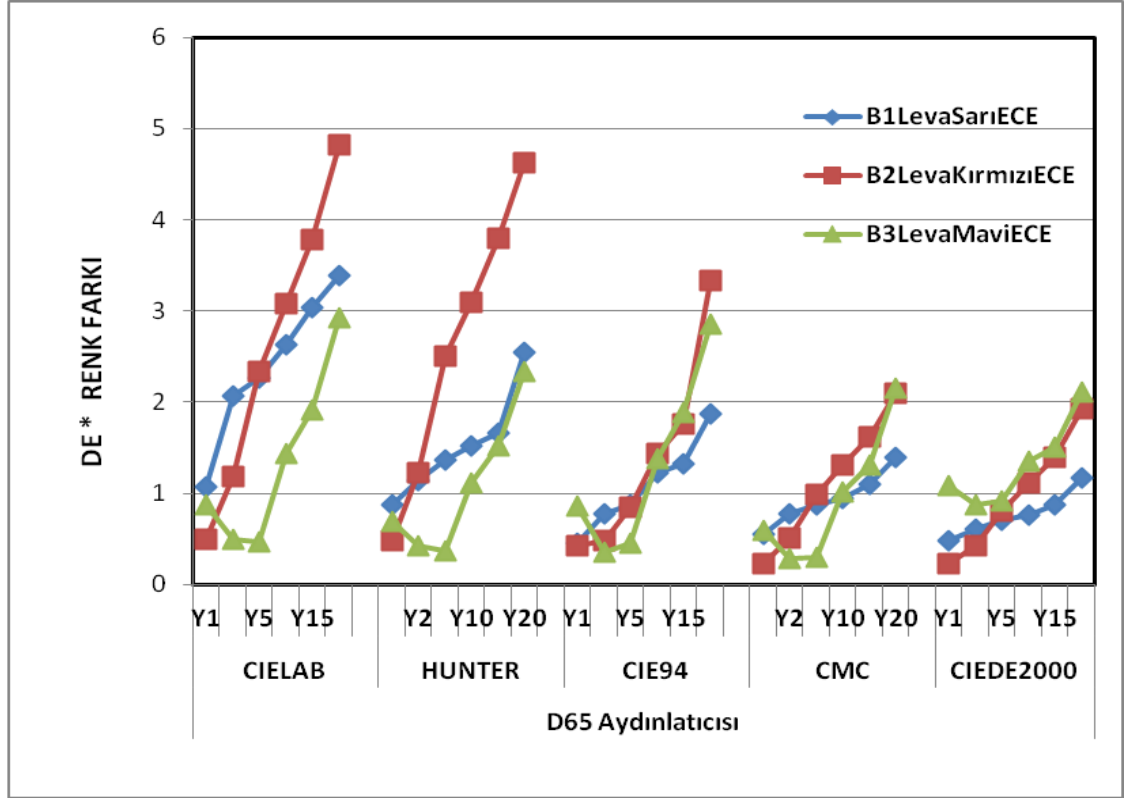
Sarı renkte en düşük C* değeri A aydınlatıcısında elde edilir. C* değeri sıralaması alçaktan yükseğe doğru F11, F2 ve D65 şeklinde devam etmektedir. Kırmızı renkte ise en düşük değer F2 aydınlatıcısında elde edilmiştir.F11, A, D65 aydınlatıcılarında ise C* değeri aynıdır. Doygunluk değeri F2 de ise en azdır.

Mavi renkte en düşük doygunluk A aydınlatıcısı altındadır.F2, F11 ve D65 da ise aynıdır.



Şekil 4.8. Hunter formülasyonunda Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda C* Kroma değeri değişimi

Hunter formülasyonunda C* kroma değeri, karışım boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkama sonrasında D65, F2, F11, A aydınlatıcıları altında doğrusal olarak değiştiği görüldü. En düşük renk doğunluğu A de olup sırasıyla F11, D65, F2 şeklinde devam ettiği sonucuna ulaşıldı.



Şekil 4.9. Levafix Sarı, Kırmızı, Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda D65 Aydınlatıcısı altında DE renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi

Şekil 4.9’da D65 aydınlatıcısı altında sarı, kırmızı, mavi Levafix boyarmaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışını gösterilmektedir.

CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve HUNTER formülasyonu benzer CMC ve CIEDE200 ise yaklaşık aynıdır.

Mavi renkte değişimleri 1-5 ve 5-20 yıkama arasında bütün renk farkı formülasyonlarında paralellik göstermektedir.

Özellikle CIELAB ve Hunter da kırmızı boyarmadde yıkama sayısının artmasına karşı çok hassas olduğu gözlemlenmektedir.

Sarı boyarmadde renk farkı değişimi CIELAB hariç diğer tüm renk farkı formülasyonlarında yaklaşık benzerlik gösterdiği tespit edilmektedir.

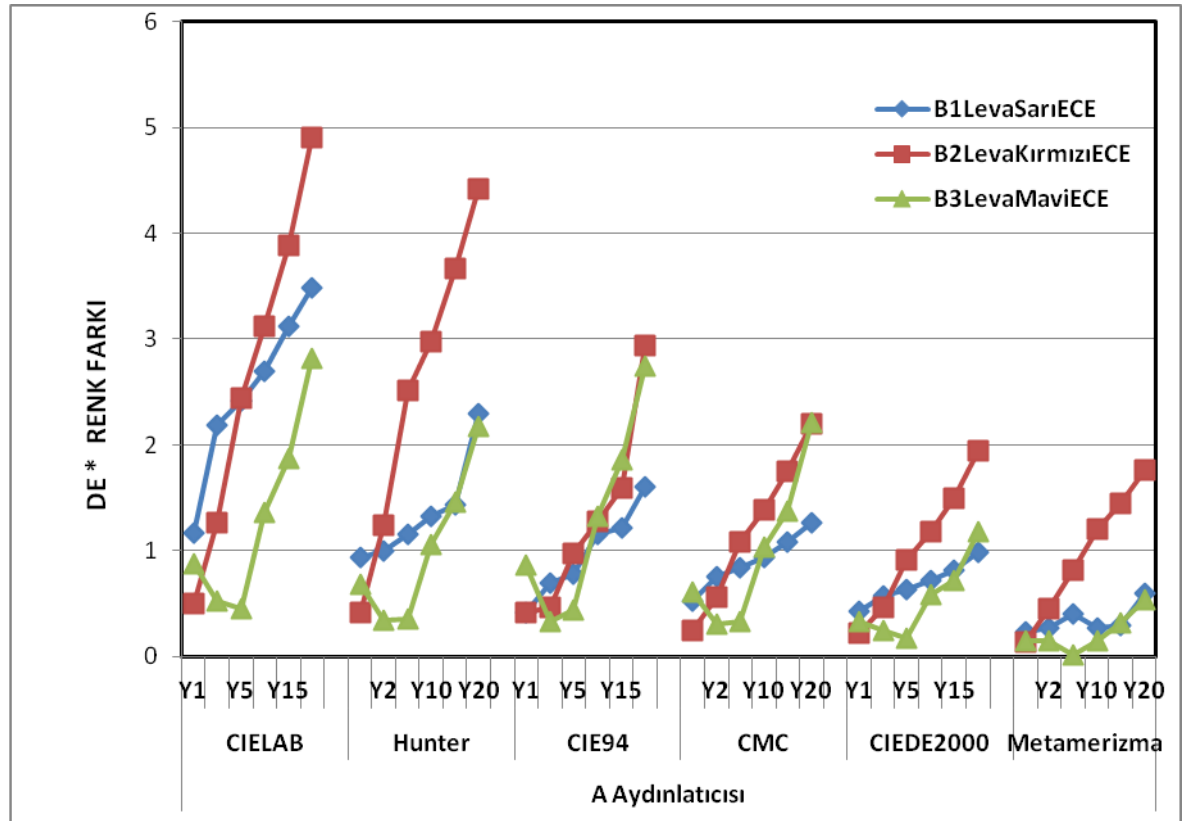
CMC ve CIEDE2000 formülasyonları özellikle kırmızı ve mavinin renk farkı değişimi açısından diğerlerinden ayrılmaktadır.

CIEDE2000 formülasyonları özellikle mavi renk için verdiği renk farkı 1-5 yıkamada arasından diğerlerinden çok farklı bir seyir izlemektedir.

Şekil 4.9 bütün olarak incelendiğinde CIELAB ve Hunter'ın kırmızı renk için çok benzer sonuçlar verdiği CIELAB, Hunter ve CIE94'ün kendi aralarında mavi ve CMC, CEIEDE200'in kendi aralarında kırmızı ve sarı renkler için paralel değerler verdiği gözlemlenmiştir.

Şekil 4.9 incelendiğinde CIEDE2000 formülasyonunun özellikle mavi renkteki renk değişimine başlangıçta çok hassas olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak D65 aydınlatıcısı yaklaşık beyaz-mavi nüanslı bir aydınlatıcıdır. En fazla renk farkı kırmızı renkte en düşük renk farkı ise sarı renk elde edilmiştir.



Şekil 4.10. Levafix Sarı, Kırmızı, Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda A Aydınlatıcısı altında DE renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi

Sekil 4.10 da A aydınlatıcısı altında sarı, kırmızı, mavi Levafix boayrmaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışını incelenmektedir.

Şekil 4.10'a göre CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve Hunter formülasyonu benzer CMC ve CIEDE200 ise yaklaşık aynıdır.

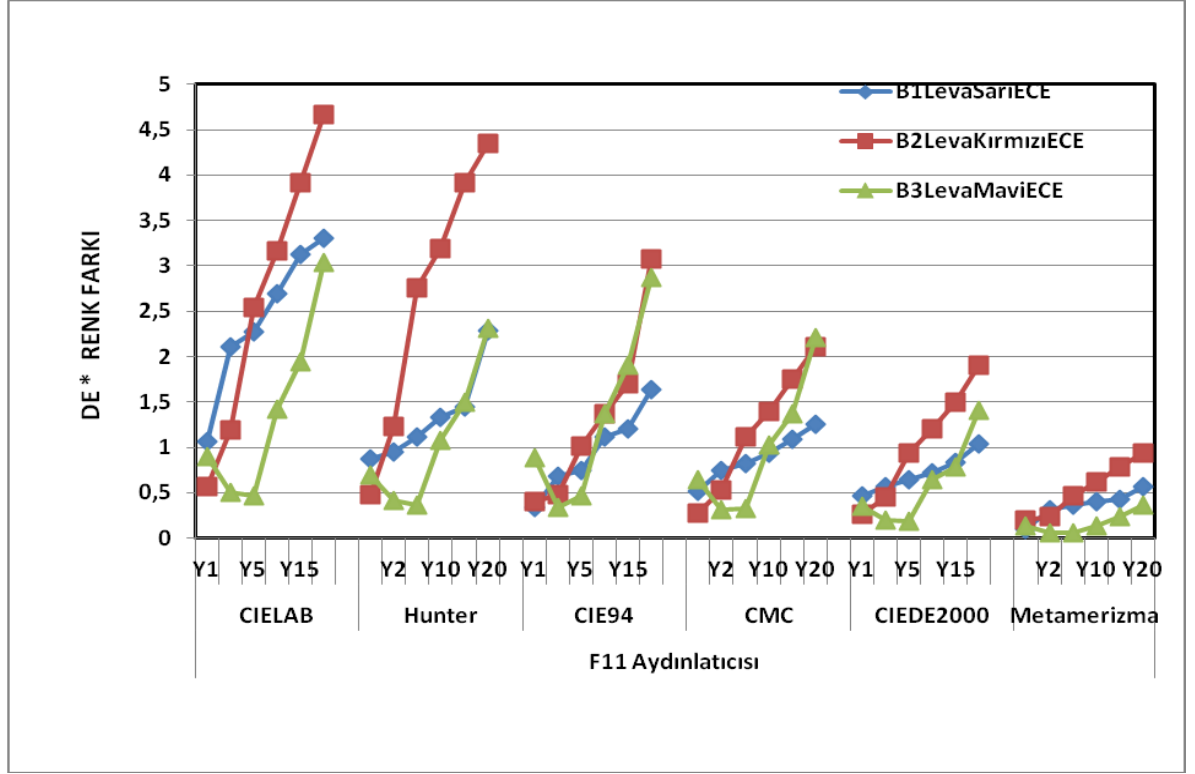
Mavi değerleri değişimleri 1-5 değeri arasında 5-20 yıkamada bütün renk farkı formülasyonlarında paralellik gösteriyor.Özellikle CIELAB ve Hunter da kırmızı boyarmadde yıkama sayısının artışına karşı çok hassas olduğu gözlemlendi.

Sarı boyarmadde renk farkı değişimi CIELAB hariç diğer tüm renk farkı formülasyonlarında yaklaşık benzerlik gösteriyor.

CIEDE2000 formülasyonları özellikle mavi renk için verdiği renk farkı 1-5 yıkamada arasından diğerlerinden çok farklı bir seyir izlemektedir.

Şekil 4.10 bütün olarak incelendiğinde CIELAB ve Hunter'ın kırmızı renk için çok benzer sonuçlar verdiği CIELAB, Hunter ve CIE94'ün kendi aralarında mavi ve CMC,CIEDE200'in kendi aralarında kırmızı ve sarı renkler için paralel değerler verdiği gözlemlendi.

Metamerizma da ise kırmızı renk metamerik,mavi ve sarı renk metamerik değildir.Kırmızı kabul edilemez bir değişim gösteriyor.20.yıkamadan sonra iyice değişiyor.



Şekil 4.11. Levafix Sarı, Kırmızı, Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F11 Aydınlatıcısı altında DE renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi

Şekil 4.11 de F11 aydınlatıcısı altında sarı, kırmızı, mavi Levafix boyarmaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışını incelenmektedir.

Şekil 4.11 de CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve Hunter formülasyonu benzer CMC ve CIEDE2000 ise yaklaşık benzerdir.

Mavi değerleri değişimleri 1-5 ve 5-20 yıkama arasında bütün renk farkı formülasyonlarında paralellik göstermektedir.

Özellikle CIELAB ve Hunter da kırmızı boyarmadde yıkama sayısının artışına karşı çok hassas olduğu gözlemlendi

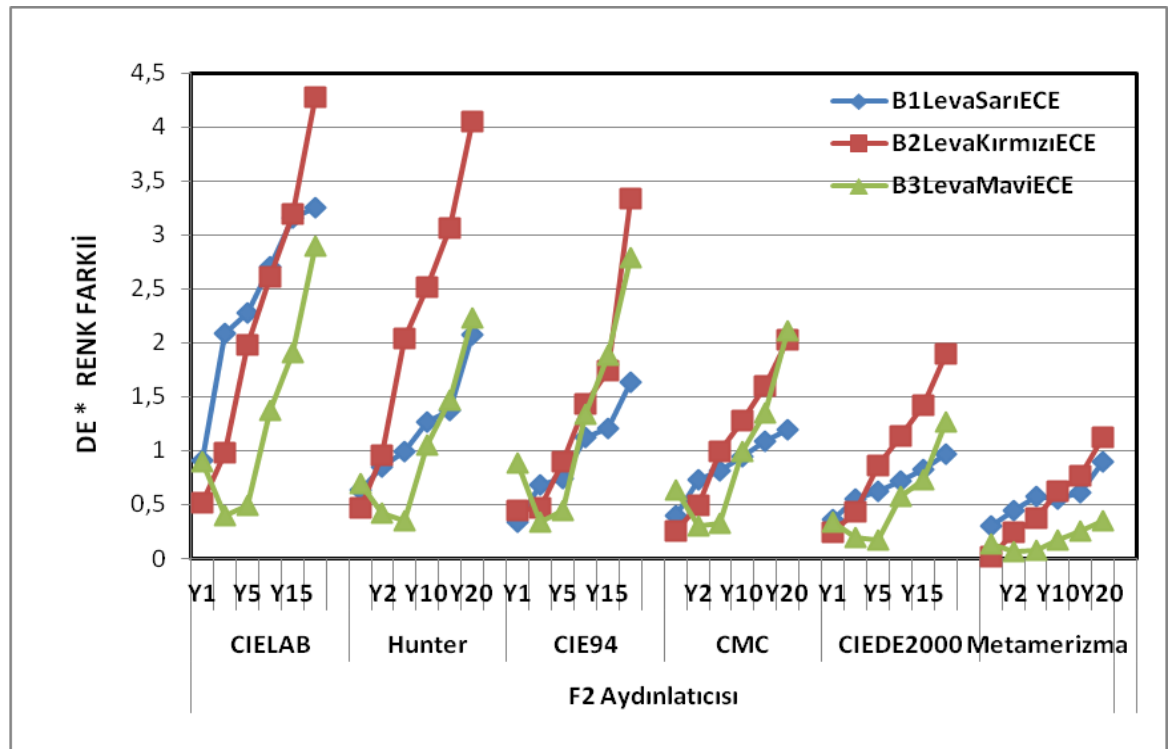
Sarı boyarmadde renk farkı değişimi CIELAB hariç diğer tüm renk farkı formülasyonlarında yaklaşık benzerlik göstermektedir.

CMC ve CIEDE2000 formülasyonları özellikle kırmızı ve mavinin renk farkı değişimi açısından diğerlerinden ayrılıyor.

CIEDE2000 formülasyonları özellikle mavi renk için verdiği renk farkı 1-5 yıkamada arasından diğerlerinden çok farklı bir seyir izlemektedir.

Şekil bütün olarak incelendiğinde CIELAB ve Hunter'ın kırmızı renk için çok benzer sonuçlar verdiği CIELAB, Hunter ve CIE94'ün kendi aralarında mavi ve CMC,CEIEDE200'in kendi aralarında kırmızı ve sarı renkler için paralel değerler verdiği gözlemlendi.

Şekil incelendiğinde CIEDE2000 formülasyonunun özellikle mavi renkteki renk değişimine başlangıçta çok hassas olduğu gözlemlendi.



Şekil 4.12. Levafix Sarı, Kırmızı,Mavi Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F2 Aydınlatıcısı altında DE renk farkının farklı renk formülasyonlarında gözlemlenmesi

Şekil 4.12 F2 aydınlatıcısı altında sarı, kırmızı, mavi Levafix boyarmaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışını incelendi.

Şekil 4.12'ye göre CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve Hunter formülasyonu benzer CMC ve CIEDE2000 ise yaklaşık benzemektedir.

Mavi değerleri değişimleri 1-5 ve 5-20 yıkama arasında bütün renk farkı formülasyonlarında paralellik gösteriyor.

Özellikle CIELAB ve Hunter da kırmızı boyarmadde yıkama sayısının artışına karşı çok hassas olduğu gözlemlenmektedir.

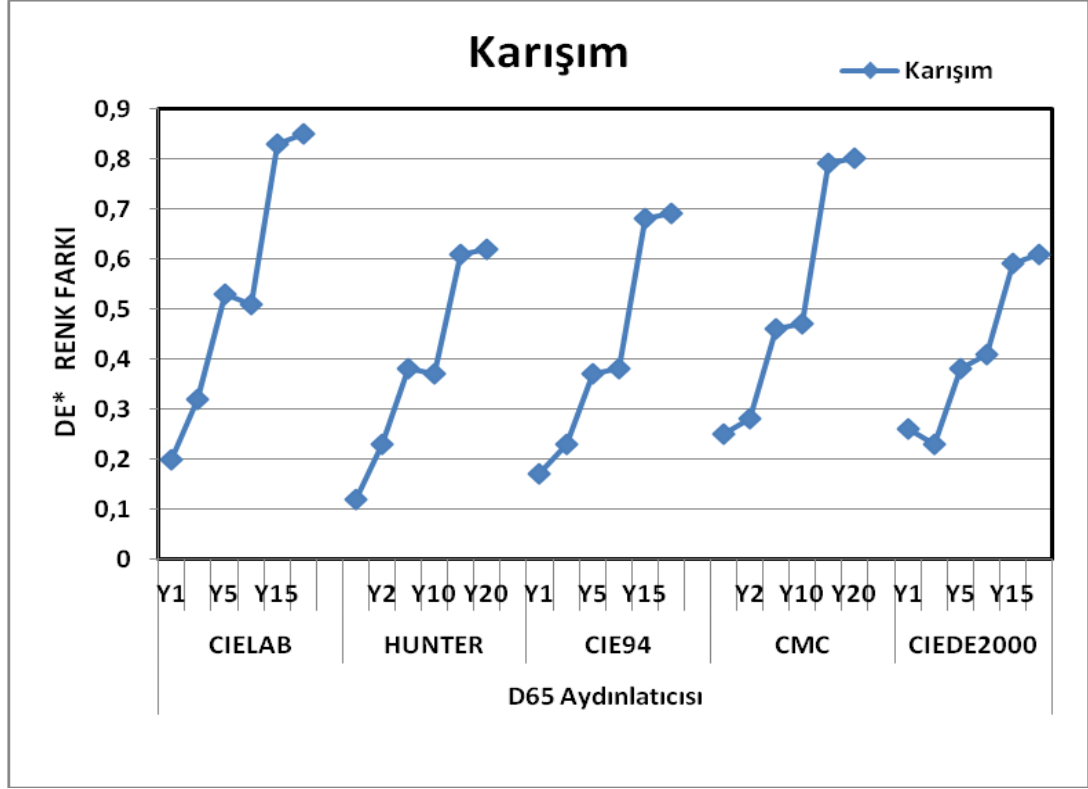
Sarı boyarmadde renk farkı değişimi CIELAB hariç diğer tüm renk farkı formülasyonlarında yaklaşık benzerlik gösteriyor.

CMC ve CIEDE2000 formülasyonları özellikle kırmızı ve mavinin renk farkı değişimi açısından diğerlerinden ayrılıyor.

CIEDE2000 formülasyonları özellikle mavi renk için verdiği renk farkı 1-5 yıkamada arasından diğerlerinden çok farklı bir seyir izlemektedir.

Şekil 4.12 bütün olarak incelendiğinde CIELAB ve Hunter'ın kırmızı renk için çok benzer sonuçlar verdiği CIELAB, Hunter ve CIE94'ün kendi aralarında mavi ve CMC, CIEDE2000'in kendi aralarında kırmızı ve sarı renkler için paralel değerler verdiği gözlemlenmektedir.

Şekil 4.12 incelendiğinde CIEDE2000 formülasyonunun özellikle mavi renkteki renk değişimine başlangıçta çok hassas olduğu gözlemlenmektedir.



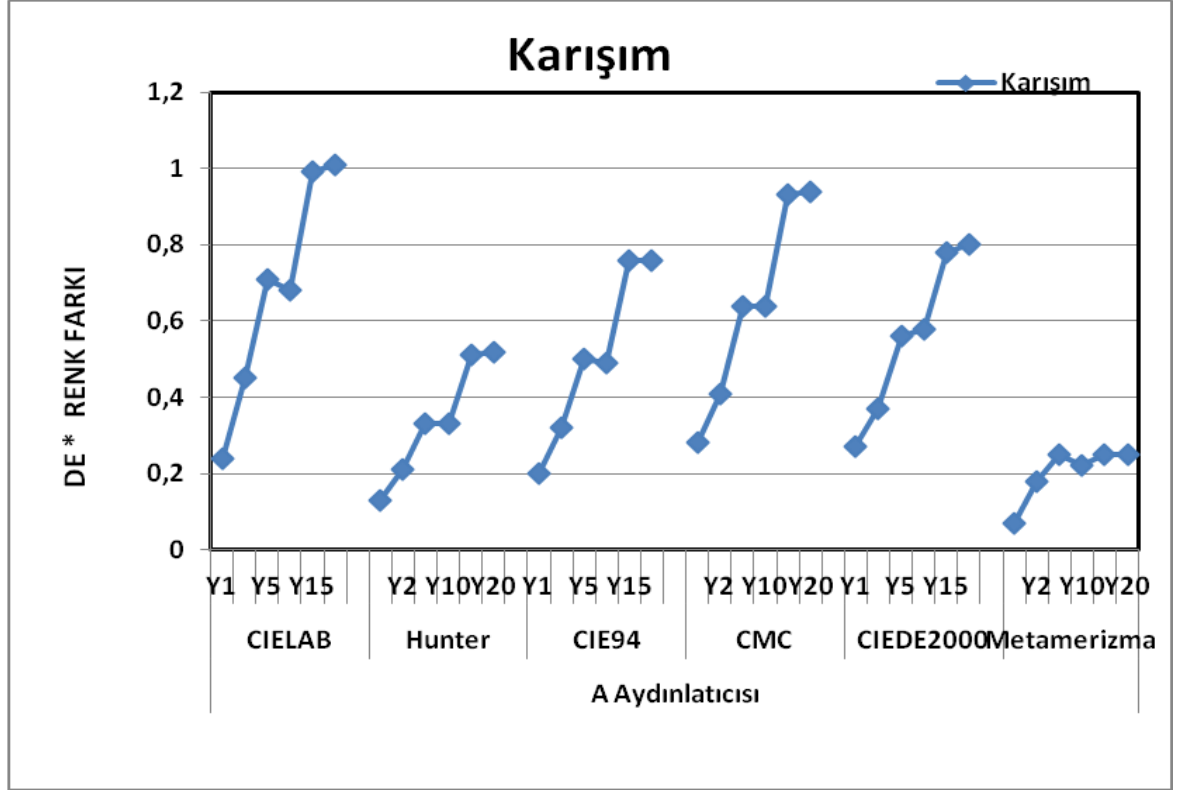
Şekil 4.13. Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda D65 Aydınlatıcısı altında DE renk değişiminin farklı renk uzaylarında gözlemlenmesi

Şekil 4.13 de D65 aydınlatıcısı altında karışım boyalı Levafix boayrmaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışı verilmektedir.

Şekil 4.13 de CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve Hunter formülasyonu benzer CMC ve CIEDE2000 ise yaklaşık benziyor.

Tüm renk formülasyonlarında yaklaşık aynı özellikler gösterilmektedir. 5. ve 10. yıkamalar arasında bir düşüş yaşanıp sonrasında artış gözlemlenmektedir.



Şekil 4.14. Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda A Aydınlatıcısı altında DE renk değişiminin farklı renk uzaylarında gözlemlenmesi

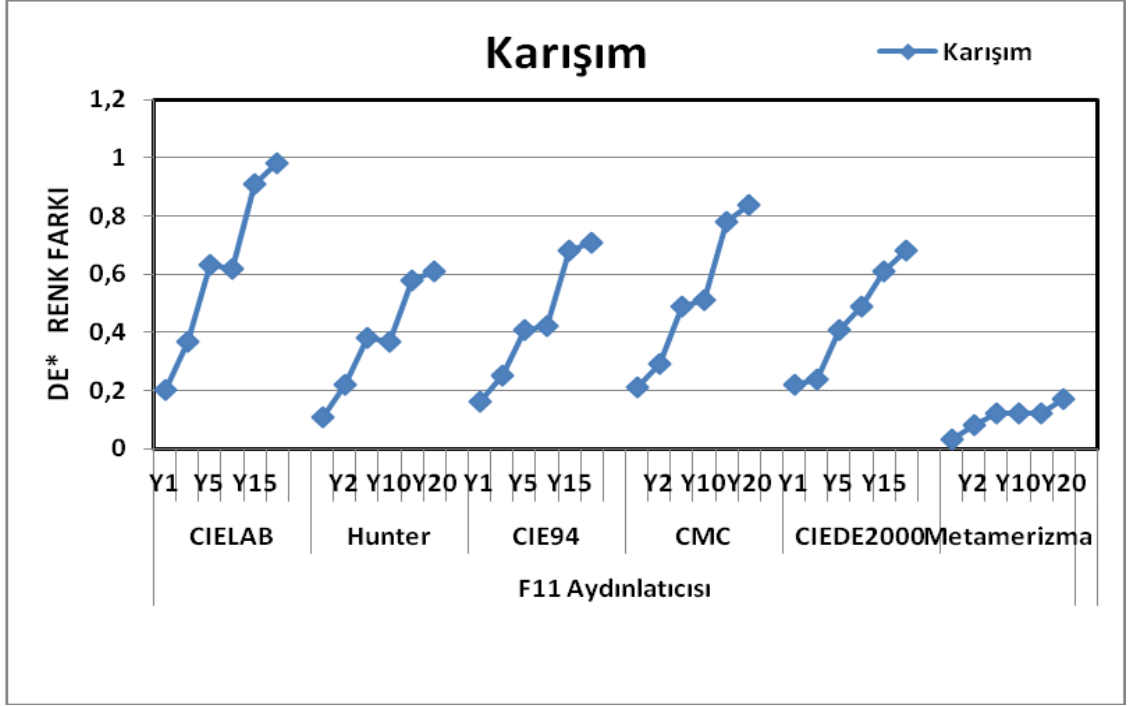
Şekil 4.14 de A aydınlatıcısı altında karışım boyalı Levafix boayrmaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışını incelenmektedir.

Şekle göre CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve Hunter formülasyonu benzer CMC ve CIEDE2000 ise yaklaşık benziyor.

Tüm formülasyonlarda yaklaşık benzer özellik gösteriyor.5. ve 10. yıkamalar arasında bir düşüş yaşanıp sonrasında artış gözlemlenmektedir.

Metamerizma 10.yıkamandan sonra doğrusal bir seyir izlemektedir.



Şekil 4.15. Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F11 Aydınlatıcısı altında DE renk değişiminin farklı renk uzaylarında gözlemlenmesi

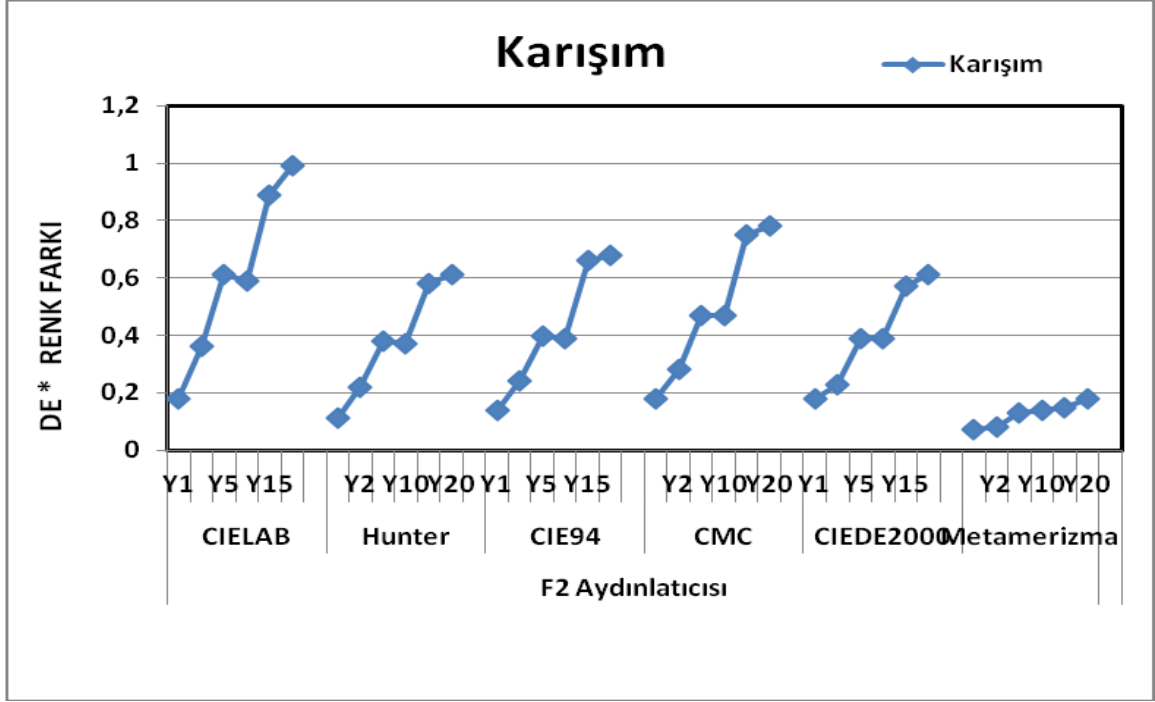
Şekil 4.15 de F11 aydınlatıcısı altında karışım boyalı Levafix boyarmaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışını incelenmektedir.

Şekil 4.15'e göre CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve Hunter formülasyonu benzer CMC ve CIEDE2000 ise yaklaşık benziyor.

Tüm formülasyonlarda yaklaşık benzer özellik gösteriyor.5. ve 10. yıkamalar arasında bir düşüş yaşanıp sonrasında artış gözlemlenmektedir.

Metamerizma doğrusal bir seyir izlemektedir.



Şekil 4.16. Levafix karışım Boyalı kumaşlarda tekrarlı yıkamalar sonucunda F2 Aydınlatıcısı altında DE renk değişiminin farklı renk uzaylarında gözlemlenmesi

Şekil 4.16 da F2 aydınlatıcısı altında karışım boyalı Levafix boaymaddeler ile boyalı kumaşların farklı renk formülasyonlarında gösterdiği renk değişimi davranışını incelendi.

Şekil 4.16 ya göre CIELAB en yüksek renk farkının olduğu formülasyon, CIEDE2000 ise en düşük renk farkının olduğu formülasyondur.

CIELAB ve Hunter formülasyonu benzer CMC ve CIEDE2000 ise yaklaşık benziyor.

Tüm formülasyonlarda yaklaşık benzer özellik gösteriyor.5.ve 10. yıkamalar arasında bir düşüş yaşanıp sonrasında artış gözlemlenmektedir.

Metamerizma doğrusal bir seyir izlemektedir.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Seçilen pamuklu örme kumaş kırmızı, mavi ve sarı renkte polifonksiyonel reaktif boyarmaddelerle hem tekil hem de karışım olarak boyanmıştır. Boyanan kumaş numuneleri tekrarlı numuneleri tekrarlı yıkama haslığı testlerine tabi tutulmuş ve elde edilen renk farklılıkları farklı renk farkı formülasyonları ile değerlendirilmiştir. Renk farkı değerlendirmeleri CIELAB(1976), CMC(1:c), CIE94, CIEDE2000 ve Hunter renk farkı formüllerine göre yapılmıştır.Ayrıca boyalı kumaşların tekrarlı yıkamalar sonrası metamerizma sonuçları da incelenmiştir.Renk farkı değerlendirmeleri D65, A, F2 ve F11 aydınlatıcıları altında gerçekleştirilmiştir.

Yapılan tüm testler sonucunda;

Mavi boyarmadde ile boyanan kumaşlara uygulanan haslık testlerinden sonra en yüksek L* değerlerini D65, en düşük L* değerlerini A, F11, F2; en düşük C* değerlerini D65, en yüksek C* değerlerini A, F11, F2 aydınlatıcısı altındadır.

Kırmızı boyarmadde ile boyanan kumaşlara uygulanan haslık testlerinden sonra en yüksek L* değerlerinin A, en düşük L* değerlerinin D65 ve F2 ; en düşük C*değerlerinin F2, en yüksek C* değerlerinin A, F11, D65 aydınlatıcıları altındadır.

Sarı boyarmadde ile boyanan kumaşların en düşük C* ve L* değerlerini D65, en yüksek C* ve L* değerlerini ise A aydınlatıcısı altında verdiği tespit edilmiştir.

Karışım boyarmadde ile boyanan kumaşların en düşük L* değerleri F11,en yüksek L* değeri D65, F2, A aydınlatıcıları altındadır. En C* değerleri F11, F2 aydınlatıcıları altında, en düşük C* değeri D65 aydınlatıcısı aldında verdiği tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre en yüksek renk farkı değerleri CIELAB(1976) ve en düşük renk farkı değerleri de CIEDE2000 formülünde elde edilmiştir. Elde edilen renk farklılıkları kullanılan aydınlatıcılara göre farklı renkler için farklı sonuçlar vermiştir.

6.KAYNAKLAR

Altıntaş, A. 2005. Pamuklu Örme Mamuller Terbiye İşlemleri Fizibilitesi. Bitirme Ödevi U.Ü Mühendislik Mimarlık Fakültesi

Aniş P. 1998. Tekstil Ön Terbiyesi. Alfa Yayınları, İstanbul, Türkiye, 170-193 s.

Aydın, A. 2001. Reaktif Boyama Sonrası Yıkamalarda Yıkama Maddesi Kullanımının İncelenmesi. Bitirme Ödevi U.Ü Mühendislik Mimarlık Fakültesi

Becerir B. 2002. ‘Bazı Renk Terimleri ve Açıklamaları.’ Tekstil Teknoloji Dergisi, Bursa, 92 s.

Erdoğan B.1989. Boyalı Mamullerde Reflektans Verileri ve Tristimulus Değerlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), Uludağ Üniversitesi, Bursa, 80s.

Engin, N. 1998. Reaktif Boyarmaddelerle Selülozik Mamullerin Çektirme Yöntemine Göre Boyanmasında Kullanılan Çeşitli Alkali Sistemlerin İncelenmesi. Bitirme Ödevi U.Ü Mühendislik Mimarlık Fakültesi

Holme I. 2003. Pamuklu Mamullerin Boyama ve Bitim İşlemlerindeki Son Gelişmeler. ISTEK 2003, Uluslararası Isparta Tekstil Kongresi, Isparta, 145-224 s.

Kavuşturan, Y. 2005. Yuvarlak Örme Teknolojisi Ders Notları.

Kulaksız, S. 1999. Reaktif Boyama ve Baskı Sonrası Yıkama Proseslerinin İncelenmesi. Bitirme Ödevi U.Ü Mühendislik Mimarlık Fakültesi

Öner E. 2006. Tekstil Endüstrisinde Renk Ölçümü ve Renk Ölçümü Bilimdeki Son Gelişmeler. TMO/Üsam Semineri, İstanbul.

Özcan Y. 1984. Tekstil Elyaf ve Boyama Tekniği. İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Fatih Yayınevi, İstanbul, 450 s.

Yıldırım A. 2004. Yuvarlak Örme Pamuklu Mamullerin Terbiye İşlemleri ve Makineleri. Bitirme Ödevi U.Ü Mühendislik Mimarlık Fakültesi

Tarakçıoğlu I., 1974-1975. Tekstil Boyacılığı Cilt II. Ege Üniversitesi, İzmir, 373 s.

www.canlarmakine.com (20.05.2008)

www.gulgun-gulgun.blogspot.com(18.05.2008)

www.guvencelik.com(19.05.2008)

<http://www.istanbultekstilmakina.com/?ref=makineleribul.com>(10.05.2008)

www.osthoff-senge.com(19.05.2008)

www.pcforumları.com (19.05.2008)

www.tupmerserize.com(19.05.2008)

Fen ve Mühendislik Dergisi 2001

McDonald 1997

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esenay DEDE
Doğum Yeri ve Tarihi : M.Kemalpaşa – 29.08.1986
Yabancı Dili : İngilizce-İspanyolca

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise : Bursa Ulubatlı Hasan Anadolu Lisesi (2000 – 2004)

Lisans : Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mühendisliği (2004 – 2008)

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı (2009 -2012)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Burkay Tekstil A.Ş (2008 –)

İletişim (e-posta) : esenaydede@hotmail.com