

T.C.
ULUDAG UNIVERSITESI
FEN BILIMLERI ENSTITUSU

%100 POLYESTER VE %100 PAMUKLU DOKUMA KUMASLARIN
TEKRARLI YIKAMA VE UTULEME ISLEMLERI SONRASINDA
YUZEY RENK OZELLIKLERINDE ORTAYA CIKAN
DEGISMELERIN INCELENMESI

Muruvvet MANGUT

DOKTORA TEZI
TEKSTIL MUHENDISLIGI ANABILIM DALI

BURSA 2006

T.C.
ULUDAG UNIVERSITESI
FEN BILIMLERI ENSTITUSU

%100 POLYESTER VE %100 PAMUKLU DOKUMA KUMASLARIN
TEKRARLI YIKAMA VE UTULEME ISLEMLERI SONRASINDA
YUZELY RENK OZELLIKLERINDE ORTAYA CIKAN
DEGISMELERIN INCELENMESI.

Muruvvet MANGUT

DOKTORA TEZİ
TEKSTİL MUHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez/...../200... tarihinde asagıdaki juri tarafından oybirliğı/oy cokluğu ile kabul edilmistir.

Prof.Dr.
H.Rifat ALPAY
Danısman
.....

Prof.Dr.
Recep EREN
.....

Prof.Dr.
Erdogan DILAVEROGLU
.....

Prof.Dr.
Bulent OZİPEK
.....

Prof.Dr.
Abdulhalik İSKENDER
.....

OZET

Bu araştırmada tekrarlı ev yıkaması ve utuleme (sıcak presleme) sonrasında boyanmış pamuk ve poliester kumaslarda meydana gelen renk değerleri ve değisimlerinin ölçümü incelenmiştir. Boyalı kumaş numuneleri uluslararası standartlara göre ev tipi yıkama ve utuleme tekrarlarına tabi tutulmuş ve bunların renk özelliklerine etkileri değerlendirilmiştir. Pamuklu kumaşlar, farklı kimyasal yapıya sahip olan vinilsulfon ve monoklorotriazin reaktif boyarmaddelerle; poliester kumaşlar ise farklı kimyasal yapıya sahip olan antrakınon ve azo yapıya sahip dispers boyarmaddelerle farklı konsantrasyonlarda boyanmıştır. Ev tipi utuleme işlemi ilgili standarda uyarlanarak yapılmıştır. K/S, L* (acıklık-koyuluk), C* (parlaklık-matlık), a*, b*, renk acısı(h) ve renk değisimi (DE) değerleri tekrarlı yıkama ve utulemeler sonrasında ölçülmüştür. K/S ve L* değerleri yüzeyden ve liflerden boyarmadde kaybını gösterir şekilde her tekrarda artmaktadır. Bu artış oranı boyarmadde ve konsantrasyon tipine göre farklılık göstermektedir. C* değeri pamuk ve poliester kumaslarda farklı kimyasal yapıdaki boyarmaddelerde, kumaşların boyanma ve fiksaj özelliklerindeki değisiklikten dolayı farklı değisim göstermektedir. Ölçümlerin yapıldığı tekrarlara bağlı olarak numunelerde renk farklılıkları görülmektedir. Tekrarlı deneysel prosedürde düşük boyarmadde konsantrasyonlarının daha çok etkilendiği görülmüştür. Sonuç olarak tekrarlı yıkamaların renk değerlerinde önemli değisikliklere neden olduğu görülmüştür. Standartta göre yapılan utuleme ile ev tipi utulemenin modellenmesi arasında, poliester kumaslarda, renk özelliklerindeki farklı değisimler nedeniyle, farklılık görülmesine rağmen pamuk kumaslarda anlamlı bir fark görülmemiştir.

ANAHTAR KELİMELER:

Renk farkı, pamuk kumaş, poliester kumaş, ev tipi yıkama, sıcak presleme, ev tipi utuleme

ABSTRACT**Effects of Repeated Home Launderings and Non-Durable Press on the Color Properties of Plain Woven Cotton and Polyester Fabrics**

In this investigation, the assessment of color values and color differences occurred in dyed cotton and polyester fabrics after repeated home launderings and non-durable pressings are examined. Dyed fabric samples were subjected to repeated home launderings and non-durable pressings (hot pressings) according to the international standards and effects of these on the color properties were investigated. Two reactive dyes with different chemical compositions (monochlorothiazine and vinylsulphone) were applied to the cotton fabric and also two disperse dyes with different chemical compositions (antraquinone and azo) were applied to the polyester fabric, separately at different dyeing concentrations. Domestic ironings was also simulated by using hot-pressing standard. K/S, lightness (L^*), chroma (C^*), a^* , b^* , hue value (h) and color differences (DE) were calculated for the repeated cycles. K/S and L^* values gradually increased indicating the loss of some dye from the fibers and shade change in each repetition. These increasing rates varies according to different dye types and concentrations. C^* values showed different changes in cotton and polyester fabrics dyed with different chemical compositions because of the different fixing and coloring properties of all fabrics. Color differences were found depending on the repeated measurements. It's found that dyeings at low dye concentrations were affected more in the repeated experimental procedure. In conclusion, cotton fabrics, hot-pressing standard simulates the home ironing in close terms, although in polyester fabrics hot-pressing standard not simulates the home ironing because of the different variations in color properties. Measurement times is the main point to be further investigated in terms of color difference

KEYWORDS:

Color difference, cotton fabric, polyester fabric, home-laundering, non-durable press, home ironing

ICINDEKILER DIZINI

1- GIRIS	1
2- KAYNAK ARASTIRMASI	4
2.1. Pamuk Lifleri Ve Ozellikleri	4
2.2. Pamuklu Mamullerin Boyanması	6
2.2.1. Reaktif Boyarmaddelerin Yapısı Ve Boyama Ozellikleri	7
2.2.2. Reaktif Boyarmaddelerle Pamuklu Mamullerin Boyanması.....	11
2.2.2.1. Reaktif Boyarmaddelerle Boyama Metotları	14
2.2.2.2. Pamuklu Mamullerin Reaktif Boyarmaddelerle Boyanmasının Avantaj ve Dezavantajları	17
2.3. Poliester Lifleri Ve Ozellikleri	18
2.4. Poliester Mamullerin Boyanması.....	21
2.4.1. Dispers Boyarmaddelerin Yapısı Ve Boyama Ozellikleri	21
2.4.2. Dispers Boyarmaddelerle Poliester Mamullerin Boyanması	27
2.4.2.1. Dispers Boyarmaddelerle Boyama Metotları	31
2.4.2.2. Boyama Sonrası Reduktif Yıkama Islemi	34
2.5. Poliester Mamullerin Termofiksajı	36
2.5.1. Termofiksaj Islemi Sırasındaki Çalışma Şartları	37
2.6. Poliester Mamullerde Boyama Sonrası Olusan Termomigrasyon	40
2.7. Kumaslarda Yıkama Islemi	43
2.7.1. Kumaslarda Yıkama Haslığı Test Yontemleri	45
2.7.1.1. Evsel Yıkamaya ve Ticari Muesselerde Yıkamaya Karsı Renk Haslığı Standardı : TS EN ISO 105 CO6 Kasım 2001	45
2.7.1.2. Ev Tipi ve Ticari Yıkamaya Karsı Hızlandırılmış Renk Haslığı Standardı: AATCC 61-1996	48
2.8. Kumaslarda Utuleme Islemi	51
2.8.1. Kumaslarda Utuleme Haslığı Test Yontemleri	54
2.8.1.1. Pres Utulemeye Karsı Renk Haslığı Standardı: TS 472 EN ISO 105 X11 1999.....	54
2.8.1.2. Isıya Karsı Renk Haslığı: Pres Utuleme Standardı: AATCC 133-1999	55

2.9. Renk Kavramı ve Renk Olcumu.....	57
2.9.1. Kolorimetri ve Renk	58
2.9.2. Renk Olcum Cihazları	65
2.9.2.1. Spektrofotometreler	65
2.9.2.2. Kolorimetreler	66
2.9.3. Renk olcumu	66
2.9.4. Kumasların Renk efektini Etkileyen Faktorler	68
2.10. Tekrarlı Yıkama ve Utuleme Islemlerine Yonelik Olarak Yapılmış Uygulamalar ve Bulgular	70
3. MATERYAL VE YONTEM	83
3.1. Materyal	83
3.1.1. Kumas	83
3.1.2. Kullanılan Boyarmaddeler ve Konsantrasyon Bilgileri	83
3.1.3. Kullanılan Cihazlar	84
3.1.3.1. Numune Boyama Makinesi	84
3.1.3.2. Gergili Kurutucu	84
3.1.3.3. Hassas Terazi	84
3.1.3.4. Yıkama Makinesi	85
3.1.3.5. Utu ve Utuleme Duzenegi	85
3.1.3.6. Spektrofotometre	85
3.2. Yontem	85
3.2.1. Ilgili Standartlar	85
3.2.2. Kumas Numunelerinin Hazırlanması	86
3.2.2.1. Pamuk Kumas Numunelerinin Boyanması	86
3.2.2.2. Poliester Kumas Numunelerinin Boyanması	87
3.2.3. Pamuk Kumaslar Icin Deneylelerin Uygulanması	89
3.2.3.1. Faktorlerin ve Seviyelerin Belirlenmesi	89
3.2.3.2. Yıkama islemleri	90
3.2.3.3. Utuleme Islemleri	90
3.2.3.4. Renk olcumu Islemleri	90
3.2.4. Poliester Kumaslar Icin Deneylelerin Uygulanması	91
3.2.4.1. Faktorlerin ve Seviyelerin Belirlenmesi	91

3.2.4.2. Yıkama işlemleri	92
3.2.4.3. Utuleme İşlemleri	92
3.2.4.4. Renk ölçümü İşlemleri	92
3.2.5. Ölçülen Parametreler	93
3.2.6. Sonuçların Kaydedilmesi ve değerlendirilmesi	94
3.2.7. Verilerin Analiz Modeli	95
3.2.7.1. Hipotezler	97
4. ARASTIRMA SONUÇLARI	98
4.1. Pamuklu Kumaşların Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasındaki Renk Değişimi	98
4.1.1. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen L^* Değerlerinin Değişimi	99
4.1.2. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen a^* Değerlerinin Değişimi	102
4.1.3. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen b^* Değerlerinin Değişimi	105
4.1.4. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen C^* Değerlerinin Değişimi	108
4.1.5. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen h Değerlerinin Değişimi	111
4.1.6. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen K/S Değerlerinin Değişimi	114
4.1.7. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen $DE(W_n - W_0)$ Değerlerinin Değişimi	116
4.1.8. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen $DE(W_n - W_{n-1})$ Değerlerinin Değişimi	118
4.1.9. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen L^*4 Değerlerinin Değişimi	120
4.1.10. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen a^*4 Değerlerinin Değişimi	122
4.1.11. Pamuklu Kumaşlarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen b^*4 Değerlerinin Değişimi	124

4.1.12. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen $C*4$ Degerlerinin Degisimi	126
4.1.13. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen h 4 Degerlerinin Degisimi	128
4.1.14. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen K/S 4 Degerlerinin Degisimi	130
4.1.15. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen $DE(W_n-W_0)4$ Degerlerinin Degisimi	132
4.1.16. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen $DE(W_n- W_{n-1})4$ Degerlerinin Degisimi	134
4.2. Poliester Kumasların Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasındaki Renk Degisimi	136
4.2.1. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen L^* Degerlerinin Degisimi	137
4.2.2. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen a^* Degerlerinin Degisimi	140
4.2.3. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen b^* Degerlerinin Degisimi	143
4.2.4. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen C^* Degerlerinin Degisimi	146
4.2.5. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen h Degerlerinin Degisimi	149
4.2.6. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen K/S Degerlerinin Degisimi	152
4.2.7. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen $DE(W_n-W_0)$ Degerlerinin Degisimi	154
4.2.8. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen $DE(W_n- W_{n-1})$ Degerlerinin Degisimi	156
4.2.9. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen L^*4 Degerlerinin Degisimi	158
4.2.10. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen a^*4 Degerlerinin Degisimi	160

4.2.11. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen b^*4 Degerlerinin Degisimi	163
4.2.12. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen C^*4 Degerlerinin Degisimi	165
4.2.13. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen h^*4 Degerlerinin Degisimi	167
4.2.14. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen K/S^*4 Degerlerinin Degisimi	169
4.2.15. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen $DE(W_n - W_o)^4$ Degerlerinin Degisimi	171
4.2.16. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen $DE(W_n - W_{n-1})^4$ Degerlerinin Degisim	174
5. TARTISMA	176
KAYNAKLAR	181
EKLER	187
Ek-1 Pamuk L^* LSD Test Sonucları	187
Ek-2 Pamuk a^* LSD Test Sonucları	187
Ek-3 Pamuk b^* LSD Test Sonucları	187
Ek-4 Pamuk C^* LSD Test Sonucları	187
Ek-5 Pamuk H LSD Test Sonucları	188
Ek-6 Pamuk K/S LSD Test Sonucları	188
Ek-7 Pamuk $DE(W_n - W_o)$ LSD Test Sonucları	188
Ek-8 Pamuk $L^* 4$ LSD Test Sonucları	188
Ek-9 Pamuk $a^* 4$ LSD Test Sonucları	189
Ek-10 Pamuk $b^* 4$ LSD Test Sonucları	189
Ek-11 Pamuk $C^* 4$ LSD Test Sonucları	189
Ek-12 Pamuk $H 4$ LSD Test Sonucları	189
Ek-13 Pamuk $K/S 4$ LSD Test Sonucları	190
Ek-14 Pamuk $DE(W_n - W_o)^4$ LSD Test Sonucları	190
Ek-15 Pamuk $DE(W_n - W_{n-1})^4$ LSD Test Sonucları	190
Ek-16 Poliester L^* LSD Test Sonucları	191

Ek-17 Poliester a* LSD Test Sonucları	192
Ek-18 Poliester b* LSD Test Sonucları	192
Ek-19 Poliester C* LSD Test Sonucları	193
Ek-20 Poliester H LSD Test Sonucları	193
Ek-21 Poliester K/S LSD Test Sonucları	194
Ek-22 Poliester DE(Wn-Wo) LSD Test Sonucları	194
Ek-23 Poliester DE(Wn-Wn-1) LSD Test Sonucları	194
Ek-24 Poliester L* 4 LSD Test Sonucları	195
Ek-25 Poliester a* 4 LSD Test Sonucları	196
Ek-26 Poliester b* 4 LSD Test Sonucları	196
Ek-27 Poliester C* 4 LSD Test Sonucları	197
Ek-28 Poliester H 4 LSD Test Sonucları	197
Ek-29 Poliester K/S 4 LSD Test Sonucları	198
Ek-30 Poliester DE(Wn-Wo)4 LSD Test Sonucları	199
Ek-31 Poliester DE(Wn-Wn-1)4 LSD Test Sonucları	199
Ek-32 Vinilsulfon Tipi Reaktif Boyarmadde Ile %0.2'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Pamuklu Deney Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Degerlendirilmesi	200
Ek-33 Vinilsulfon Tipi Reaktif Boyarmadde Ile %2'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Pamuklu Deney Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Degerlendirilmesi	202
Ek-34vinilsulfon Tipi Reaktif Boyarmadde Ile %5'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Pamuklu Deney Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Degerlendirilmesi	204
Ek-35 Monoklortriazin Tipi Reaktif Boyarmadde Ile %1'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Pamuklu Deney Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Degerlendirilmesi	206
Ek-36 Monoklortriazin Tipi Reaktif Boyarmadde Ile %4'luk Konsantrasyonla Boyanmış %100 Pamuklu Deney Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Degerlendirilmesi	208

Ek-37 Monoklortriazin Tipi Reaktif Boyarmadde Ile %7'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Pamuklu Deneş Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Değerlendirilmesi	210
Ek-38 Antrakinin Grubu Dispers Boyarmadde Ile %0.2'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Poliester Deneş Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Değerlendirilmesi	212
Ek 39 Antrakinin Grubu Dispers Boyarmadde Ile %1'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Poliester Deneş Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Değerlendirilmesi	214
Ek-40 Antrakinin Grubu Dispers Boyarmadde Ile %4'luk Konsantrasyonla Boyanmış %100 Poliester Deneş Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Değerlendirilmesi.....	216
Ek-41 Azo Grubu Dispers Boyarmadde Ile %0.1'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Poliester Deneş Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Değerlendirilmesi	218
Ek-42 Azo Grubu Dispers Boyarmadde Ile %0.5'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Poliester Deneş Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Değerlendirilmesi	220
Ek-43 Azo Grubu Dispers Boyarmadde Ile %2'lik Konsantrasyonla Boyanmış %100 Poliester Deneş Kumaslarının; Tekrarlı Yıkamalar Sonrası Multifiber Kumasa Renk Akmasının Gri Skala Ile Değerlendirilmesi	222
Ek-44 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda Yıkama Öncesi Deneş Sonucları	224
Ek-45 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda Yıkama Öncesi Deneş Sonucları	225
Ek-46 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 1.Yıkama Deneş Sonucları	226
Ek-47 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 1.Yıkama Deneş Sonucları	227
Ek-48 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 2.Yıkama Deneş Sonucları	228

Ek-49	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 2.Yıkama Deney Sonucları	229
Ek-50	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 3.Yıkama Deney Sonucları	230
Ek-51	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 3.Yıkama Deney Sonucları	231
Ek-52	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 4.Yıkama Deney Sonucları	232
Ek-53	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 4.Yıkama Deney Sonucları	233
Ek-54	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 5.Yıkama Deney Sonucları	234
Ek-55	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 5.Yıkama Deney Sonucları	235
Ek-56	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 6.Yıkama Deney Sonucları	236
Ek-57	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 6.Yıkama Deney Sonucları	237
Ek-58	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 7.Yıkama Deney Sonucları	238
Ek-59	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 7.Yıkama Deney Sonucları	239
Ek-60	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 8.Yıkama Deney Sonucları	240
Ek-61	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 8.Yıkama Deney Sonucları	241
Ek-62	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 9.Yıkama Deney Sonucları	242
Ek-63	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 9.Yıkama Deney Sonucları	243
Ek-64	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 10.Yıkama Deney Sonucları	244

Ek-65 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 10.Yıkama Deney Sonucları	245
Ek-66 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 11.Yıkama Deney Sonucları	246
Ek-67 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 11.Yıkama Deney Sonucları	247
Ek-68 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 12.Yıkama Deney Sonucları	248
Ek-69 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 12.Yıkama Deney Sonucları	249
Ek-70 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 13.Yıkama Deney Sonucları	250
Ek-71 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 13.Yıkama Deney Sonucları	251
Ek-72 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 14.Yıkama Deney Sonucları	252
Ek-73 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 14.Yıkama Deney Sonucları	253
Ek-74 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 15.Yıkama Deney Sonucları	254
Ek-75 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 15.Yıkama Deney Sonucları	255
Ek-76 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 16.Yıkama Deney Sonucları	256
Ek-77 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 16.Yıkama Deney Sonucları	257
Ek-78 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 17.Yıkama Deney Sonucları	258
Ek-79 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 17.Yıkama Deney Sonucları	259
Ek-80 Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 18.Yıkama Deney Sonucları	260

Ek-81	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 18.Yıkama Deney Sonuçları	261
Ek-82	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 19.Yıkama Deney Sonuçları	262
Ek-83	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 19.Yıkama Deney Sonuçları	263
Ek-84	Vinilsulfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 20.Yıkama Deney Sonuçları	264
Ek-85	Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 20.Yıkama Deney Sonuçları	265
Ek-86	Antrakinin Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda Yıkama Öncesi Deney Sonuçları	266
Ek-87	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda Yıkama Öncesi Deney Sonuçları	267
Ek-88	Antrakinin Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 1.Yıkama Deney Sonuçları	268
Ek-89	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 1.Yıkama Deney Sonuçları	269
Ek-90	Antrakinin Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 2.Yıkama Deney Sonuçları	270
Ek-91	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 2.Yıkama Deney Sonuçları	271
Ek-92	Antrakinin Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 3.Yıkama Deney Sonuçları	272
Ek-93	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 3.Yıkama Deney Sonuçları	273
Ek-94	Antrakinin Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 4.Yıkama Deney Sonuçları	274
Ek-95	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 4.Yıkama Deney Sonuçları	275
Ek-96	Antrakinin Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 5.Yıkama Deney Sonuçları	276

Ek-97	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 5.Yıkama Deney Sonuçları	277
Ek-98	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 6.Yıkama Deney Sonuçları	278
Ek-99	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 6.Yıkama Deney Sonuçları	279
Ek-100	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 7.Yıkama Deney Sonuçları	280
Ek-101	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 7.Yıkama Deney Sonuçları	281
Ek-102	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 8.Yıkama Deney Sonuçları	282
Ek-103	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 8.Yıkama Deney Sonuçları	283
Ek-104	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 9.Yıkama Deney Sonuçları	284
Ek-105	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 9.Yıkama Deney Sonuçları	285
Ek-106	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 10.Yıkama Deney Sonuçları	286
Ek-107	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 10.Yıkama Deney Sonuçları	287
Ek-108	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 11.Yıkama Deney Sonuçları	288
Ek-109	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 11.Yıkama Deney Sonuçları	289
Ek-110	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 12.Yıkama Deney Sonuçları	290
Ek-111	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 12.Yıkama Deney Sonuçları	291
Ek-112	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 13.Yıkama Deney Sonuçları	292

Ek-113	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 13.Yıkama Deney Sonucları	293
Ek-114	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 14.Yıkama Deney Sonucları	294
Ek-115	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 14.Yıkama Deney Sonucları	295
Ek-116	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 15.Yıkama Deney Sonucları	296
Ek-117	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 15.Yıkama Deney Sonucları	297
Ek-118	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 16.Yıkama Deney Sonucları	298
Ek-119	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 16.Yıkama Deney Sonucları	299
Ek-120	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 17.Yıkama Deney Sonucları	300
Ek-121	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 17.Yıkama Deney Sonucları	301
Ek-122	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 18.Yıkama Deney Sonucları	302
Ek-123	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 18.Yıkama Deney Sonucları	303
Ek-124	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 19.Yıkama Deney Sonucları	304
Ek-125	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 19.Yıkama Deney Sonucları	305
Ek-126	Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaslarda 20.Yıkama Deney Sonucları	306
Ek-127	Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaslarda 20.Yıkama Deney Sonucları	307
	TESEKKUR	308
	OZGECMIS	309

SIMGELER DIZINI

a, b, c, d, e, f, g, h, i,	: LSD Testinde sonucların farklılığı
AATCC	: American Association of Textile Chemist and Colorist
ANOVA	: Varyans Analizi
bm	: Boyarmadde
C, D 65	: Gun ısığı
CIE	: Commission Internationale de l'Eclairage (Uluslar arası Aydınlatma Komisyonu)
CIELAB	: CIE tarafından geliştirilen renk uzayı
d_f	: Serbestlik derecesi
F_s	: İstatistik olarak bulunan F değeri
F_{tablo}	: $F_{df1,dfhata,\alpha}$ olarak bulunan F değeri
h	: Hue (ton acısı)
ISO	: International Organization of Standardization (Uluslararası Standartlaşma Organizasyonu)
nm	: Nanometre = 10^{-9} metre

KISALTMALAR

MS	: Beklenen varyans değeri
P	: Beklenen varyansın ihtimal değeri
SS	: Kareler toplamı
SNK	: Student Newman Keuls Testi
TSE	: Turk Standartları Enstitüsü
x,y,z	: Verilen dalga boyundaki kromatisite koordinatları
X,Y,Z	: Standart renk değerleri (Tristimulus değerleri)

SEKILLER DIZINI

Sekil 2.1. Reaktif boyarmaddelerin sematik yapısı	7
Sekil 2.2. Diklortriazinil boyarmaddelerin temel yapısı	8
Sekil 2.3. Monoklortriazinil boyarmaddelerin temel yapısı	8
Sekil 2.4. Diğer heterociklik gruplar içeren reaktif boyarmaddelere örnekler	9
Sekil 2.5. Dispers Boyarmaddelerin A-D Sistemine ait Sınıflandırması	23
Sekil 2.6. Dispers Azo boyarmaddelerin temel yapısı	25
Sekil 2.7. Antrakinin Dispers Boyaların Temel Yapısı	26
Sekil 2.8. Poliesterin boyanma mekanizması	28
Sekil 2.9. Standart gözlemci eğrileri	60
Sekil 2.10. CIE kromatisite diagramı	61
Sekil 2.11. CIELAB renk uzayı	62
Sekil 2.12. Standart aydınlatma ve gözlem koşulları	64
Sekil 2.13. Rengin acısal gösterimi	67
Sekil 2.14. Ağartılmış kontrol kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması : karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan(alt) 450X	76
Sekil 2.15. Dayanıklı pres bitim işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust)fosfat kokenli deterjan(alt)450X	76
Sekil 2.16. Kostik soda işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan(alt) 1500X	76
Sekil 2.17. Kostik soda + Dayanıklı pres bitim işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan (alt) 1500X	77
Sekil 2.18. Sıvı amonyak işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan(alt)450X	77
Sekil 2.19. Sıvı amonyak + Dayanıklı pres bitim işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust)fosfat kokenli deterjan(alt) 450X	77
Sekil 2.20. Kostik soda + sıvı amonyak ile işlem görmüş kumasın sert su ile tekrarlı yıkanması : karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan(alt)1500X ..	77

Sekil 2.21. Kostik soda + Sıvı amonyak + Dayanıklı pres bitim işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust)fosfat kokenli deterjan(alt) 1500X	77
Sekil 3.1. Pamuk kumas numunelerinin boyanma mekanizması	87
Sekil 3.2. Poliester kumas numunelerinin boyanma mekanizması	88
Sekil 4.1. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen L^* değerlerinin değişimi a)Vinilsulfon tipi bm b)Monoklortriazin tipi bm ...	99
Sekil 4.2. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen a^* değerlerinin değişimi	102
Sekil 4.3. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen b^* değerlerinin değişimi	105
Sekil 4.4. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen C^* değerlerinin değişimi	108
Sekil 4.5. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen h değerlerinin değişimi	111
Sekil 4.6. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen K/S değerlerinin değişimi	114
Sekil 4.7. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen $DE(W_n-W_o)$ değerlerinin değişimi	116
Sekil 4.8. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen $DE(W_n-W_{n-1})$ değerlerinin değişimi	118
Sekil 4.9. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen L^*4 değerlerinin değişimi	120
Sekil 4.10. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen a^*4 değerlerinin değişimi	122
Sekil 4.11. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen b^*4 değerlerinin değişimi	124
Sekil 4.12. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen C^*4 değerlerinin değişimi	126
Sekil 4.13. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen h 4 değerlerinin değişimi	128

Sekil 4.14. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen K/S 4değerlerinin değişimi	130
Sekil 4.15. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen $DE(W_n-W_o)$ 4 değerlerinin değişimi	132
Sekil 4.16. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen $DE(W_n-W_{n-1})$ 4 değerlerinin değişimi	134
Sekil 4.17. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen L^* değerlerinin değişimi	137
Sekil 4.18. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen a^* değerlerinin değişimi	140
Sekil 4.19. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen b^* değerlerinin değişimi	143
Sekil 4.20. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen C^* değerlerinin değişimi	146
Sekil 4.21. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen h değerlerinin değişimi	149
Sekil 4.22. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen K/S değerlerinin değişimi	152
Sekil 4.23. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen $DE(W_n-W_o)$ değerlerinin değişimi	154
Sekil 4.24. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen $DE(W_n-W_{n-1})$ değerlerinin değişimi	156
Sekil 4.25. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen L^* 4 değerlerinin değişimi	158
Sekil 4.26. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen a^* 4 değerlerinin değişimi	160
Sekil 4.27. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen b^* 4 değerlerinin değişimi	163
Sekil 4.28. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen C^* 4 değerlerinin değişimi	165
Sekil 4.29. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen h 4 değerlerinin değişimi	167

Sekil 4.30. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra olcülen K/S 4 degerlerinin degisimi	169
Sekil 4.31. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra olcülen $DE(W_n - W_o)$ 4 degerlerinin degisimi	171
Sekil 4.32. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra olcülen $DE(W_n - W_{n-1})$ 4 degerlerinin degisimi	174

CİZELGELER DİZİNİ

Cizelge 2.1. TS EN ISO 105 CO6 Evsel Yıkamaya ve Ticari Muesselerde Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Standardı Deney Sartları	47
Cizelge 2.2. AATCC 61-1996 Ev Tipi ve Ticari Yıkamaya Karşı Hızlandırılmış Renk Haslığı Standardı Test sartları	50
Cizelge 2.3.Cesitli tekstil materyalleri icin ısıtıcının etki etme suresi ve utuleme sıcaklıkları	52
Cizelge 2.4. Liflerin yumusama noktaları ve utuleme sıcaklıkları	53
Cizelge 2.5. Maksimum absorbsiyon bolgesinin degisimine baglı olarak gorunen rengin degisimi	58
Cizelge 2.6. X_n , Y_n , Z_n degerleri	63
Cizelge 3.1. Kumas tiplerine gore analiz bilgileri	83
Cizelge 3.2. Boyamada kullanılan boyarmadde ve konsantrasyon bilgileri	84
Cizelge 3.3. Pamuk kumas numunelerinin boyanma sartları.....	87
Cizelge 4.1. Pamuklu kumasların hemen olculen L^* degerlerinin varyans analizi	100
Cizelge 4.2. Pamuklu kumasların hemen olculen a^* degerlerinin varyans analizi	103
Cizelge 4.3. Pamuklu kumasların hemen olculen b^* degerlerinin varyans analizi	106
Cizelge 4.4. Pamuklu kumasların hemen olculen C^* degerlerinin varyans analizi	109
Cizelge 4.5. Pamuklu kumasların hemen olculen h degerlerinin varyans analizi	112
Cizelge 4.6. Pamuklu kumasların hemen olculen K/S degerlerinin varyans analizi.....	115
Cizelge 4.7. Pamuklu kumasların hemen olculen $DE(W_n-W_o)$ degerlerinin varyans analizi	117
Cizelge4.8.Pamuklu kumasların hemen olculen $DE(W_n-W_{n-1})$ degerlerinin varyans analizi	119
Cizelge 4.9. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olculen L^*4 degerlerinin varyans analizi	121
Cizelge 4.10. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olculen a^*4 degerlerinin varyans analizi	123
Cizelge 4.11. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olculen b^*4 degerlerinin varyans analizi	125

Cizelge 4.12. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen C*4 degerlerinin varyans analizi	127
Cizelge 4.13. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen h 4 degerlerinin varyans analizi	129
Cizelge 4.14. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen K/S 4 degerlerinin varyans analizi	131
Cizelge 4.15. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen $DE(W_n - W_0)$ 4 degerlerinin varyans analizi	133
Cizelge 4.16. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen $DE(W_n - W_{n-1})$ 4 degerlerinin varyans analizi	135
Cizelge 4.17. Poliester kumasların hemen olcülen L* degerlerinin varyans analizi	138
Cizelge 4.18. Poliester kumasların hemen olcülen a* degerlerinin varyans analizi	141
Cizelge 4.19. Poliester kumasların hemen olcülen b* degerlerinin varyans analizi	144
Cizelge 4.20. Poliester kumasların hemen olcülen C* degerlerinin varyans analizi	147
Cizelge 4.21. Poliester kumasların hemen olcülen h degerlerinin varyans analizi	150
Cizelge 4.22. Poliester kumasların hemen olcülen K/S degerlerinin varyans analizi ...	153
Cizelge 4.23. Poliester kumasların hemen olcülen $DE(W_n - W_0)$ degerlerinin varyans analizi	155
Cizelge 4.24. Poliester kumasların hemen olcülen $DE(W_n - W_{n-1})$ degerlerinin varyans analizi	157
Cizelge 4.25. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen L* 4 degerlerinin varyans analizi	159
Cizelge 4.26. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen a* 4 degerlerinin varyans analizi	161
Cizelge 4.27. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen b* 4 degerlerinin varyans analizi	164
Cizelge 4.28. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen C* 4 degerlerinin varyans analizi	166
Cizelge 4.29. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen h 4 degerlerinin varyans analizi	168
Cizelge 4.30. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen K/S 4 degerlerinin varyans analizi	170

Cizelge 4.31. Poliester kumasların 4 saat sonra ölçülen $DE(W_n - W_0)$ 4 değerlerinin varyans analizi	172
Cizelge 4.32. Poliester kumasların 4 saat sonra ölçülen $DE(W_n - W_{n-1})$ 4 değerlerinin varyans analizi	175
Cizege 5.1. Hemen ve 4 saat sonra ölçülen renk parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları	178
Cizege 5.2. Hemen ve 4 saat sonra ölçülen renk parametreleri arasındaki değişim oranı	179

1. GIRIS

Boyanmış tekstil mamullerinin, bireysel kullanımı sırasında zorunlu olarak bazı işlemlere tabi tutulması gerekmektedir. Bu işlemler, özellikle tekstil mamulünün kirlenmesi nedeniyle uygulanan işlemlerdir. Tekstil mamulleri giysilik, ev esyası yada başka bir amaçla kullanıldığında belli bir süre sonunda kirlenirler ve temizlenebilmesi için yıkanmaları gerekir. Yıkama işlemi mamulün cinsine bağlı olarak sıcaklık, süre, deterjan gibi çeşitli etkenlerin değişmesi ile gerçekleştirilir. Bu etkenler öncelikle lif tipine ve kirlilik derecesine göre belirlenir. Yıkama işlemi gerçekleştirildikten sonra da mamullerin tekrar kullanılabilmesi için genellikle utuleme işlemi yapılması gerekir. Özellikle %100 pamuklu kumalarda utuleme işlemi yapılması kaçınılmazdır. Bu işlemin sonuçlarını etkileyen en önemli faktör ise sıcaklıktır. Bunu basınç ve süre takip eder. Tüm bu işlemler tekstil mamullerinin evsel kullanımlarında oldukça sıklıkla gerçekleştirilmektedir.

Bir ürünün kullanım süresi boyunca pek çok kere aynı yıkama, utuleme işlemlerine tabi tutulması söz konusudur. Bu sıklıklar arttıkça karşımıza başka problemler çıkmaktadır. Bu problemlerin belkide en önemlisi yüzey görünümü ile ilgili olanlardır. Bunlar yüzey rengindeki değişim ve yüzeydeki aşınma durumudur. Bu faktörlerden aşınma konusu bu güne kadar pek çok çalışmanın konusu olmuş ve tekrarlı yıkamalarda kumalarda; mukavemet, surlunme direnci, çeşitli bitim işlemlerinin dayanıklılığı, görünüm, yıkama deterjanlarının, su sertliğinin ve kurutma yönteminin etkisi açısından; kumaların kopma mukavemeti, kopma anındaki uzaması, burusma iyileşmesi, boyutsal dayanıklılık, gerilme mukavemeti, surlunme mukavemeti, kumas kalınlığı, makaslama rijitliği ve görünüşteki beyazlık kaybı gibi değerlerin ölçülmesi ve mikrofotografarla veya elektron mikroskobu ile görüntülenmesi yoluyla değerlendirilmesi yapılmıştır. Ancak tüm bunlarda utulemenin etkisi incelenmediği gibi bu yıkamalarda renkte oluşan değişimlere yönelik bir çalışma da yapılmamıştır. Bu deneysel çalışmada bu boşluğun doldurulması amaçlanmaktadır.

Yapılan çalışmada hedef; evsel yıkama ve utulemenin; %100 pamuk ve %100 poliester kumalarda nasıl bir renk değişimine neden olduğunu belirlemek ve bu değişimin yıkama ve utuleme tekrarları arttıkça ne şekilde değişmeye devam ettiğini tespit etmektir.

Deneysel calısmada evsel yıkama ve utulemeye ait TSE standartları kullanılmıstır. Ancak utuleme icin kullanılan bu standartta ve diger uluslararası utuleme standartlarında belirtilen utulemenin presleme seklinde yapılması nedeniyle calısmada bu yonde bir inceleme daha yapılması dusunulmustur. Ev tipi utuleme islemi gercekte utunun kumasa surtunmesi seklinde yapıldığı icin bu durum deneysel calısmada modellenmis ve standartla arasında farklılık olup olmadığının degerlendirilmesi hedeflenmistir.

Kumasların gorunumunu guzellestirmek, albeni kazandırmak icin yapılan renklendirme islemleri; kumasların terbiye islemine tabi tutulmasından sonra cesitli boyarmaddelerle boyanması ile gercekleştirilir. Burada kullanılan boyarmaddenin ve boyama tekniginin kumasın mamul olarak kullanılması sırasında renk haslıklarının degisimine buyuk etkisi vardır. Pamuklu kumaslarda boyama tekniklerinden reaktif boyama genel olarak bu anlamda en iyi sonucu vermektedir. Bu nedenle deneysel calısmada %100 pamuklu kumasların, reaktif boyama teknigi ile cektirme metoduna gore vinilsulfon ve monoklortriazin tipi olmak uzere iki farklı boyarmadde ile boyanması uygun bulunmustur. %100 poliester kumasların da gunumuzde cok yaygın kullanılan dispers boyama teknigi ile HT metoduna gore azo ve antrakinin yapıli olmak uzere iki farklı boyarmadde ile boyanması uygun bulunmustur. Boylece pamuklu kumaslar icin secilen iki reaktif boyarmadde grubunun ve poliester kumaslar icin secilen iki dispers boyarmadde grubunun tekrarlı yıkama ve utulemelerde rengin degisiminde ne sekilde etkili oldugunun araştırılması hedeflenmistir. Ayrıca boyamada kullanılan boyarmadde miktarının renk degisimindeki etkisini arastırmak icin de her iki kumas tipinde de her boyarmadde icin uc farklı konsantrasyon secilerek acık renklerle orta ve koyu renklerin tekrarlı yıkama ve utulemedeki etkisinin de degerlendirilmesi hedeflenmistir (Mangut ve Karahan 2005).

Kumasların yuzey renginin degerlendirilmesi oldukca kompleks bir durumdur. Rengin tanımlanmasında kullanılan pek cok parametre vardır. Bunlar icinde en cok kullanılanlar olan CIELAB renk uzayı formulasyonlarından; L* (acıklık-koyuluk), a*(kırmızı-yesil eksenindeki yeri), b*(sarı-mavi eksenindeki yeri), C* (renk doygunlugu), h (renk acısı-tonu), K/S (Kubelka-Munk bagıntısı) ve DE (renk farkı) parametrelerin incelenmesi uygun bulunmustur.

Literatur araştırmasına göre tekrarlı yıkama ve utulemede etkisi olacağı için kumalara herhangi bir bitim maddesi uygulanmamıştır ve secilen uc faktor (boyarmadde, konsantrasyon ve utuleme tipi) dışında kalan kumas tipi, sıcaklık, süre gibi tüm parametreler sabit tutularak deneyler yapılmıştır. Deneysel çalışmanın sonunda pamuk ve poliester kumaslar istatistiksel olarak ayrı ayrı analiz edilerek değerlendirilmiştir.

2. KAYNAK ARASTIRMASI

2.1. Pamuk Lifleri Ve Özellikleri

Pamuk; esas yapısı seluloz olan ve tekstilde son derece önemli bir yer tutan liflerin elde edildiği bitkidir. Pamuk lifleri bitkinin tohumunun üzerindeki epidermis hücrelerinin uzamasıyla oluşan tek hücreli liflerdir. Olgunlaşmış bir pamuk lifinin dış kısmında kutikula denilen, yağ ve vakslerden oluşan ince bir tabaka vardır. Bu tabakanın hemen altında selulozdan oluşan primer ceper, onun altında ise merkeze doğru lifin bütün kütlelerini oluşturan ve yine selulozdan yapılmış olan sekonder ceper bulunur. Pamuk liflerinin olgunluğu arttıkça bu ceperin kalınlığı da artar. Sekonder ceperin içinde lumen adı verilen ve protoplazma sıvısı ile dolu olan bir kanal vardır. Pamuk lifleri boyuna yönde helezonik kıvrımlara sahiptir. Enine kesitleri ise fasulye şeklindedir. Bu yapıları pamuğun cinsine göre değişkenlik gösterir.

Pamuk liflerinde uzunluk kalıtsal bir özelliktir. Bu belirli bir dereceye kadar çevre şartlarının etkisiyle değişiklikler göstermekle birlikte genellikle boyları 1 cm ile 6.5 cm arasındadır. Genel olarak uzun lifli pamuklar kısa lifli pamuklardan daha ince olurlar. Pamuklarda lif uzunluğu arttıkça incelik de artar. Pamuk liflerinin çapı 6–25 µm arasında değişir. Genel olarak pamuk liflerinde kopma mukavemeti 19-45 cN/tex arasındadır. Liflerde olgunluk arttıkça mukavemet de artar. Ayrıca yas haldeyken mukavemetleri %10-20 arasında artmaktadır. Pamuk liflerinde kopma uzaması miktarı %5.6-6.8 arasındadır. Pamuktaki doğal buklumlar elastikiyeti artırıcı bir özellik gösterirler. Pamukta yumuşak olan lifler ince, uzun ve fazla buklumlu olanlardır. Buruşma özelliği ve nem alma yeteneği yüksektir. Pamuk lifleri %100 relatif nemde, %25-27 oranında su çeker. Ticarete izin verilen maksimum nem miktarı %8.5'tir. Pek parlak olmayan liflerdir. Pamuk liflerinde parlaklık lif uzunluğuna bağlı olarak artar. Statik elektriklenme ve pilling problemleri yoktur. Yoğunlukları ortalama olarak 1.55 g/cm³ tur.

Pamuk lifinin kimyasal yapısı, bitkinin yetiştirme şartlarına göre kısmen değişiklikler gösterir. Ham pamuğun kimyasal bileşiminin büyük bir kısmını seluloz oluşturur. Seluloz oranı %88–96 arasındadır. Bunun yanında kimyasal yapıyı oluşturan diğer maddeler ; %4–6 arasında hemiseluloz ve pektin, %1.5–5 arasında protein ve

renkli madde, % 1.0 – 1.2 arasında anorganik maddeler ve % 0.5 – 0.6 arasında yağ ve vakslar bulunur. Pamuklu materyale yapılan on terbiye işlemleri ile diğer maddeler uzaklaştırılarak selüloz yüzdesi 99'a kadar çıkarılır (Baser 1992).

Pamuk lifleri suyla ıslandıkları zaman enine kesit artışı %28, boyuna uzunluk artışı %1'den az olmaktadır. Pamuk devamlı surette kaynar suyun ve buharın etkisine maruz bırakılacak olursa fiziksel yapısında az da olsa bir değişiklik meydana gelip plastik bir hal aldığı görülebilir. Ayrıca kızgın buhara karşı olan mukavemeti yüne nazaran en az 7 kat yüksektir. Bazılar pamuk liflerini suya nazaran daha etkin bir şekilde sisirirler. Alkalilerle soğukta muamele edilirse pamuk liflerinin sistigi lumenin daraldığı lif yüzeyinin düzleştiği görülebilir. Bunun sonucunda lif mukavemeti artar, silindirik şeklini alır ve seffaflaşır, rengi parlaklaşır. Endüstride pamuk ve pamuklular sodyum hidroksitini bu etkisinden yararlanılarak merserize edilir (Harmancıoğlu ve Yazıcıoğlu 1979). Hidrofil pamuk oluşturmak için de bazılardan yararlanır. Sıcak bazik on işleme pamuğun su emiciliğini artırır. Tıbbi alanda kullanım amacıyla sıcak kimyasal işlemlerde tüm yağ ve yabancı maddeleri uzaklaştırılmış pamuk çok hızlı ve ağırlığının %18–20' si kadar nem absorbe edebilir. Sulandırılmış alkali çözeltilerinin pamuk lifleri ve mamulleri üzerine etkisi yoktur. Bununla birlikte ağartılacak ve boyanacak pamuk mamulleri sulandırılmış alkali çözeltileri ile kaynatılarak mumlu ve yağlı maddeleri eritilir.

Pamuk liflerindeki selüloz makromolekülünü oluşturan glikoz yapıtaşları birbirlerine oksijen köprüleri üzerinden bağlıdır. Bu oksijen köprüleri asitlere karşı dayanıksızdır. Kuvvetli asitlerin etkisi ile oksijen köprüleri kopmakta makromoleküller daha küçük parçalara bölünmektedir. Bu şekilde asitlerin etkisi ile parçalanmış selüloz liflerine hidroselüloz denir. Parçalanma ne kadar fazla olursa indirgen özellik de o kadar artar. Asitler tarafından zarara uğratılan pamuk liflerinin kopma dayanımları ve diğer özellikleri de olumsuz şekilde etkilendiğinden pamuklu tekstil mamullerinin terbiyesi sırasında kuvvetli asitlerin kullanılmasından kaçınılmalıdır.

Yükseltgen maddeler ılıman koşullar altında selüloz elyafları ile çeşitli reaksiyonlar gösterirler. Ancak kontrolsüz işlemlerde, makromolekülleri parçalayarak liflerin zarar görmesine neden olurlar. Genel olarak indirgen maddelere karşı dayanıklıdır. Pamuk ve pamuklular madensel tuzlardan ve bunların kaynayan çözeltilerinden direkt etkilenmezler (Mangut ve Karahan 2005).

Seluloz elyafları ısıya karşı oldukça dayanıklıdır. Ancak tutuşma sıcaklıkları 400 °C olduğundan kolay yanan elyaflardır. 150°C ye kadar bir değişiklik olmadan işlem yapılabilirler. Bu değerden yukarı çıktıkça makromolekul zincirlerinde yavaş bir parçalanma başlar, fakat ağırlık kaybı görülmez. Sıcaklık 200°C'nin üzerine çıktığında ise piroliz (termik parçalanma) başlar ve ağırlık kaybı oluşur. 350°C'nin üzerinde kavrulduğu, karbonize olduğu görülür. 400°C de ise kendiliginden tutuşur (Tarakcıoğlu 1979). Utuleme işleminde sıcaklığın 230°C'yi geçmemesi gereklidir. Düşük sıcaklıkta dahi olsa uzun süre ısıya maruz bırakmak liflerde oksidatif zararların meydana gelmesine neden olabilmektedir. Selulozik liflerin ısıya karşı duyarlılığı; liflerin polimerizasyon derecelerine, içerdikleri karboksil gruplarına ve kristalin bölge miktarına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca ısıyla birlikte nem, ısı ve UV ışığı gibi diğer enerji kaynaklarının da etki etmesi, liflerde daha fazla zararın oluşmasına neden olmaktadır. On terbiye işlemleri sırasında meydana gelen tipik ısıl zararlar; yakma, kurutma ve fiksajda kullanılan yüksek sıcaklıklardan ve uzun uygulama sürelerinden kaynaklanmaktadır (Mangut ve Karahan 2005).

Isık etkisine doğrudan maruz kalan pamuklu mamuller ultraviyole ışınlarının etkisi ve havanın oksijeni yardımıyla primer bağların kopması ve fonksiyonel grupların meydana gelişi nedeniyle kimyasal bir değişikliğe uğrayıp mukavemet ve sağlıklarından kaybederler (Harmancıoğlu ve Yazıcıoğlu 1979).

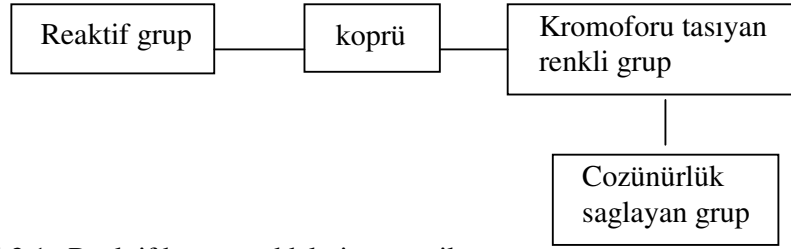
2.2. Pamuklu Mamullerin Boyanması

Pamuklu mamullerin boyanmasında aşağıdaki boyarmaddelerden yararlanılır:

1. Reaktif boyarmaddeler
2. Direkt boyarmaddeler (substantif boyarmaddeler)
3. Kup boyarmaddeleri
4. Cozunur kup boyarmaddeleri
5. Kukurt boyarmaddeleri
6. Naftol AS boyarmaddeleri (Inkisaf boyarmaddeleri)
7. Pigmentler
8. Bazik boyarmaddeler (Ozcan 1978)

2.2.1. Reaktif Boyarmaddelerin Yapısı Ve Boyama Özellikleri

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



Şekil 2.1. Reaktif boyarmaddelerin sematik yapısı

KAYNAK: Eren, Tekstil Terbiyesinde Temiz Üretim Yaklaşımı Çerçevesinde Boyama Sonrası Yıkamaların İncelenmesi, 1999, s.9

Reaktif boyarmaddelerin sematik yapısında görüldüğü gibi bu boyarmaddelerin esası, kromoforu taşıyan herhangi bir renkli grubun (azo, antrakinin, fitalosiyenin v.b.) bir reaktif grup yardımıyla liflere doğrudan doğruya kimyasal olarak bağlanabilmesi özelliğine dayanmaktadır. Cozunurluk sağlayıcı gruplara örnek olarak $-\text{SO}_3\text{Na}$, $-\text{SO}_3\text{H}$, koprü gruplarına örnek olarak ise $-\text{NH}$, $-\text{NHCO}$, $-\text{SO}_2$, $-\text{NHSO}_2$, $-\text{NHCH}_3$... vb. verilebilir (Eren 1999).

Boya lifi kovalent bağla bağlandığı için kromofor grup, lifi yönelik sınırlandırılmış çekim kuvveti olan küçük ve basit bir yapıda olmalıdır. Reaktif boyalardaki küçük moleküler yapılar; suda kolay çözünmesi, hidrolize olan boyanın kolay uzaklaştırılması, kolay yıkama, düşük sıcaklıklarda lifi difüzyonun kolay olması ve parlak renkler oluşması gibi avantajlar sağlar. Bu yüzden, boyanın suda çözünmesi için kromofor grup genellikle nispeten küçük yapıli sulfonat grupları içerir (Perkins 1996).

Reaktif gruplar, reaksiyon mekanizmalarına göre dört gruba ayrılır:

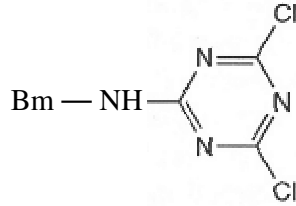
I.GRUP: Nükleofilik substitüsyonla reaksiyon veren boyarmaddeler:

Nükleofilik substitüsyon reaksiyonu iki kademe yürür. Birinci kademe tekstil lifinin nükleofilik fonksiyonel grubu bazik ortam sayesinde reaktif grubun elektrofilik

merkezinine katılır. İkinci kademede ise nukleofilik yapıda bir başka grubun eliminasyonu gerçekleşir. Reaksiyon sonunda lifle boyarmadde arasında bir ester bağı oluşur.

1. Triazinil grubu içerenler:

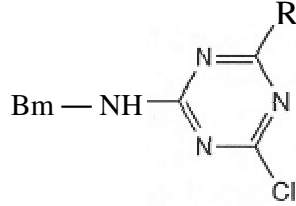
a)Diklortriazinil boyarmaddeleri :



Sekil 2.2. Diklortriazinil boyarmaddelerin temel yapısı

KAYNAK: Baser ve Inancı, Boyarmadde Kimyası, 1990, s.105

b)Monoklortriazinil boyarmaddeleri :



R: -O-alkil, -O-aril, -NH₂, -NH-alkil, -N(alkil)₂, -N(alkil-aril), -NH-aril veya -NH-arilsulfonik asit

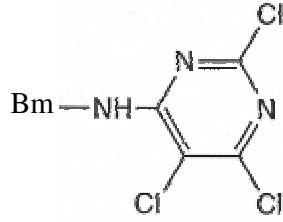
Sekil 2.3. Monoklortriazinil boyarmaddelerin temel yapısı

KAYNAK: Baser ve Inancı, Boyarmadde Kimyası, 1990, s.105

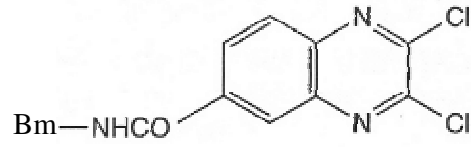
Monoklortriazin boyarmaddelerin seluloza karşı substantifliği diklortriazin boyarmaddelerine göre daha yüksektir. Ayrıca monoklortriazin boyarmaddelerinin boyama sıcaklıkları daha yüksektir ve daha fazla alkali gerektirir ve daha stabil oldukları için boyama sırasında hidroliz azalır. Monoklortriazin boyarmaddelerin uzun süre depolamaya karşı dayanıklılıkları diklortriazin boyarmaddelerine göre daha yüksektir (Baser ve Inancı 1990, Özcan 1978).

2. Diğer heterociklik gruplar:

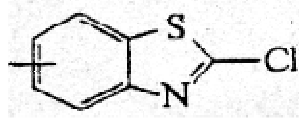
Bu reaktif boyarmaddelerin yapısında en çok görülenlere örnekler aşağıdaki gibidir:



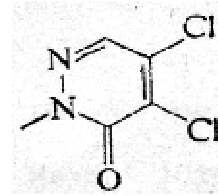
a) Trihalojen Primidin



b) Diklorokinoksalin



c) Klorobenzatiol



d) Dikloroprizadon

Sekil 2.4. Diğer heterociklik gruplar içeren reaktif boyarmaddelere örnekler

KAYNAK: Baser ve Inanıcı, Boyarmadde Kimyası, 1990, s.109

Triklor primidin boyarmaddelerinin reaktiviteleri diklorotriazinil boyarmaddelerinden daha düşüktür ve soğukta boyama yapılamaz. Baskı ve sıcak diskontinu sistemler için uygundur.

Diklorokinoksalin tipi boyarmaddelerin reaktiviteleri mono ve diklorotriazinil boyarmaddelerin arasındadır. Yaklaşık 40°C de ve baskı boyamaları için uygundur.

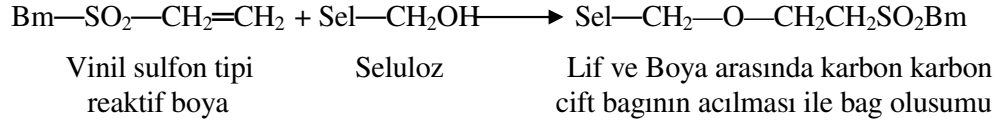
II.GRUP: Nukleofilik adisyonla reaksiyon veren boyarmaddeler:

Bu boyarmaddeler bazik ortamda ilk olarak eliminasyon reaksiyonu, arkasından da tekstil liflerinin fonksiyonel grupları ile katılma reaksiyonu verirler. Reaksiyon sonucunda tekstil lifleri ile boyarmadde arasında bir eter bağı oluşur (Baser 1990).

Bu reaktif boyarmaddelerin dört grupta incelenebilir:

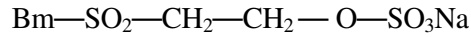
1. Vinilsulfonyl boyarmaddeleri:

Bu boyarmaddeler boyama ortamında alkali ile işlem yapıldıklarında eliminasyon reaksiyonu sonucu, vinil sulfonyl grubu meydana gelir. Bu grup da su, alkol ve selulozdaki hidroksil grupları katılma reaksiyonu verir (Ozcan 1978).



Sulfonyl grupları kromofora köprü oluştururlar ve böylece alkil gruplarının selulozdaki hidroksil gruplarıyla reaksiyona girmesi için yeterli derecede reaktif hale gelmelerini sağlarlar.

Ticari vinilsulfonyl reaktif boyalarında bulunan reaktif gruplar genellikle sülfirik asit esterlerinin sodyum tuzları ile elde edilen β -hidroksietil sulfonyl gruplarıdır.



(β -Sülfatoetil sulfonyl grubu içeren vinil sulfonyl boyarmaddeleri) (Perkins 1996)



(β -Kloroetil sulfonyl grubu içeren vinil sulfonyl boyarmaddeleri)

Bu boyarmaddelerde bulunan reaktif gruplar suyun içinde iyonize olarak boyarmaddenin suda çözünmesini sağlarlar. Bu tip boyalar çözünabilir gruplar eklenmeden suda çözünabilirler. Buna rağmen vinil sulfonyl tipi tekstil boyaları genellikle molekülün kromofor grubuna eklenmiş çözünabilir gruplara sahiptirler. Bu nedenle de baskıcılıkta kullanılabilirler. Ayrıca bu gruplar sayesinde hidrolize olmuş boya kolayca uzaklaştırılabilir.

Vinilsulfonyl boyarmaddelerinin reaktivitesi di ve monoklorotriazinil boyarmaddelerinin arasındadır (Perkins 1996).

2. Vinilsulfonylamid boyarmaddeleri:

Boyama ortamında sodyum hidroksitinin etkisiyle sodyum sülfatın ayrılarak vinilsulfonylamid grubunu meydana getirmesiyle elde edilen boyarmaddelerdir.

3.Akrilamid boyarmaddeleri:

Bu boyarmaddelerin; molekullerinde akrilamid grubunu icerenleri, boyama sırasında eliminasyon reaksiyonu sonucu akrilamid grubunu verenleri veya α -halojenoakrilamido grubu icerenleri vardır.

4.Kloro asetil boyarmaddeleri:

Boyama sonucunda boyarmadde ile seluloz veya yun molekulleri arasında eter bağı oluşturan boyarmaddelerdir.

III.GRUP: Lif ile asidik ortamda reaksiyon veren boyarmaddeler:

Bu boyarmaddeler asidik ortamda fikse olan metilol bileşikleridir. Sadece fularda boyarmadde emdirildikten sonra ısı ile fikse metoduna göre kullanımları mümkündür.

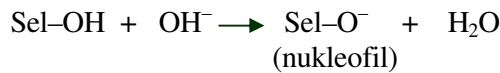
IV.GRUP: Polifonksiyonel fiksaj komponenti iceren boyarmaddeler:

Selulozun reaktif boyarmaddelerle boyanmasında karşılaşılan boyarmadde hidrolizinin engellenmesi için geliştirilmiş boyarmaddelerdir. Selulozla boyarmadde arasında capraz bağlanma oluşturmak için polifonksiyonel fiksaj komponentleri kullanılmaktadır (Ozcan 1978).

2.2.2. Reaktif Boyarmaddelerle Pamuklu Mamullerin Boyanması

Reaktif boyarmaddelerle boyama işlemleri, suda çözünürlük kazandıran grupların varlığı nedeniyle, doğrudan doğruya boyarmadde çözeltileriyle yapılır.

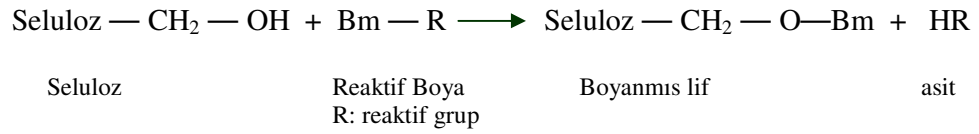
Selulozun hidroksil grupları ile boyarmadde arasındaki reaksiyon, reaktif gruba bağlı olarak, ya seluloz esteri oluşturarak nükleofilik substitusyon, ya da seluloz eteri oluşturarak nükleofilik adisyon reaksiyonudur. Genel olarak hepsi bazik ortamda fikse olur. Çünkü bazik ortamda selulozun nükleofilik karakteri arttığı için reaksiyon kolaylaşmaktadır (Ozcan 1978).



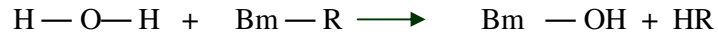
Boyama sırasında boyarmaddenin reaktif grubu ile reaksiyon verebilecek olan fonksiyonel gruplar pamuk için seluloz makromoleküllerinin hidroksil gruplarıdır. Ancak

boyamanın yapıldığı ortamda su da mevcut olduğu için sudaki hidroksil grupları da kısmen reaktif grupla tepkimeye girebilir. Bu durumda boyarmadde, hidrolize uğraması nedeniyle selulozla tepkimeye girme yeteneğini kaybeder. Hidrolize uğrayan kısım boyama için kullanılmayan kısımdır. Ayrıca hidrolize uğrayan boyarmaddenin bir kısmı mekanik olarak liflere bağlanmaktadır ve eğer boyama sonrasında yıkama ile uzaklaştırılmazsa boyanan materyalde yas haslıkların düşmesine neden olmaktadır (Baser ve Inanıcı 1990, Eren 1999).

Baglanma Reaksiyonu



Hidroliz Reaksiyonu



(Perkins 1996)

Reaktif boyarmaddelerle sulu ortamlarda çalışılması gerektiği için suyla olan tepkimeleri tamamen önleyebilmek mümkün değildir. Ancak bu tepkimenin mümkün olduğunca azaltılması ve çözeltideki boyarmaddenin büyük kısmının selulozla tepkimeye girmesinin sağlanabilmesi gereklidir. Bunun gerçekleşmesi için boyarmaddenin bir an önce lifler tarafından çözeltiden alınabilmesi gerekmektedir. Ancak bu sırada da boyarmadde liflerin içerisine düzgün olarak yerleşmelidir. Çünkü reaktif boyarmaddeler liflere kovalent bağlarla bağlanmaktadır ve bunların sonradan düzgunleştirilmesi mümkün değildir. Bu nedenlerle boyarmaddenin tepkime hızının çok yüksek olmaması gereklidir. Ayrıca hidroliz hızı çok yüksek olan boyarmaddelerde lifler tarafından absorpsiyon hızı daha düşük olur, böylece hidrolize uğrayan boyarmadde kısmı çok artar.

Reaktif boyarmaddenin liflere olan substantifliği (lifler tarafından çözeltiden alınma kabiliyeti) genel olarak su faktörlerine bağlıdır:

1-Boyarmadde molekülünün yapısı:

Reaktif boyarmaddelerdeki seluloz liflerine karşı substantiflik artırıldıkça boyarmaddenin lifler tarafından alınması da artacaktır ve suyla reaksiyona giren veya çözeltide kalan kısmın oranı da azalacaktır. Ancak bu durumda hidrolize uğrayan kısmın

da normal bir substantif boyarmadde gibi lifler tarafından alınması soz konusu olacaktır ve bunların boyama sonrası yapılacak ard islemler sırasında malzemedan tamamen uzaklaştırılması mumkun olmayacaktır. Bu durum yas haslugin dusmesine neden olacaktır. Bu nedenle reaktif boyarmaddelerin substantifliginin yuksek olmaması gerekir, fakat liflerin icine difuzyon kabiliyetleri yuksek olmalıdır.

2-Seluloz lifinin cinsi:

Genellikle rejenere seluloz liflerinin boyarmaddeyi cozeltiden alabilme kabiliyeti pamuk liflerine nazaran daha fazladır. Fakat rejenere seluloz liflerinde sisme daha fazla oldugu icin boyarmaddenin liflerin icine difuzyon kabiliyeti daha azdır. Özellikle sıkı dokunmus kumaslarda ve bobinlerde liflerin icerisine iyi nufuz etmis boyamaların eldesi zordur. Merserize pamuklu mamullerin merserize edilmemislere nazaran boyarmadde alabilme kabiliyetleri de oldukca yuksektir.

3-Cozelti oranı ve cozeltideki boyarmadde konsantrasyonu:

Cozelti oranı azaldıkca ve cozeltideki boyarmadde konsantrasyonu artıkca, ornegin fulardda yapılan emdirmelere nazaran jigger, haspel gibi uzun cozeltide yapılan boyamalar daha iyi olmaktadır. Emdirmeyle boyarmadde kumasın uzerine duzgun olarak aktarıldığından difuzyon yolu kısalmakta, cozeltide az su bulundugundan suyla reaksiyona girebilme imkanı kısıtlanmaktadır. Boyamanın duzgunlugu emregnasyon sartlarının duzgunlugune baglıdır. Burada istege gore reaksiyon hızının yavas, orta veya hızlı olacak sekilde ayarlanması mumkundur. Uzun cozeltide yapılan boyamalarda ise reaksiyon hızını cok yavas ya da hızlı tutmanın sakıncaları vardır. Bu nedenle reaktif boyarmaddelerde, genellikle empregnasyon esasına gore yapılan cektirme veya yarı surekli boyama metodları tercih edilmektedir.

4- Cozelti sıcaklığı:

Cozelti sıcaklığı yükseldikce boyarmadde ile lifler arasındaki reaksiyon hızı (10°C yükseltilmesi reaksiyon hızını 2-3 kat artırır) artar. Fakat diger taraftan yükseltilen sıcaklıkla boyarmaddenin suyla olan reaksiyonunun da hızı artmaktadır ve bunun artışı daha fazladır. Yuksek sıcaklıkta ve kuvvetli bazlarla çalışılan metodlarda, liflere baglanmış olan boyarmaddenin bir kısmı da cozulebilmekte ve liflere affinitesi olmayan duruma gecebilmektedir. Boyama icin en uygun sıcaklık, yalnız reaktif grubun cinsine baglı olmayıp boyarmadde kısmının yapısıyla da ilgili oldugundan, aynı reaktif gruba sahip cesitli boyarmaddeler kendi aralarında farklılık göstermektedirler.

5- Cozelti pH'ı:

Genellikle pH degerinin buyumesi reaksiyon hızının artmasına yol acmaktadır. Fakat diger taraftan boyarmaddenin hidrolize ugrama hızı da pH degerine bağlıdır. Reaktif boyarmadde cozeltileri tek baslarına hidrolize karsı uzun süre dayanıklı oldukları halde, baz ilavesinden sonra bu dayanıklılıkları ortadan kalkmaktadır. Bu nedenle reaktif boyarmaddelerle yapılan boyamalarda baz ilavesi mumkun olduğu kadar gec yapılır.

6-Elektrolit (tuz) ilavesi:

Seluloz liflerinin boyanmasında elektrolit (tuz) ilavesi boyarmaddelerin substantifliklerini artırdığından, uzun cozeltide yapılan boyamalarda tuz ilave edilerek substantifligin artırılması gerekmektedir (Eren 1999).

2.2.2.1. Reaktif Boyarmaddelerle Boyama Metotları

Boyama metotları cektirme ve fulard metotları olarak ikiye ayrılır. Fulard metotları ise yarı sürekli ve sürekli olmak üzere iki grup altında incelenmektedir.

1. Cektirme metotları:

Acık kazanda, sirkulasyon aparatında, haspel ve jiggerde yapılan boyamalarda uygulanır. Reaktif boyarmaddelerle boyama üç basamakta gerçekleşir. İlk basamakta boyarmadde elyaf tarafından absorblanır. Boyarmaddenin özelliğine bağlı olarak %25-90'ı lifin içine çekilir. Bu basamakta boyarmadde life fikse olmaz ve boyarmadde molekülleri serbestce hareket edebildiklerinden materyal üzerinde uniform olarak dağılırlar. Ayrıca boyarmaddenin hidroliz hızı, düşük pH değerlerinde daha az olduğu için cozelti notralken, yani henüz alkali ilavesi yapılmamışken lifin bir süre cozeltide kalması boyama verimini artırır. Düzgün bir şekilde absorblanan boyarmadde ikinci basamakta alkali ilavesi ile fikse olur; yani kovalent bağlarla life bağlanır. Üçüncü basamakta ise hidrolize uğramış, fikse olmamış boyarmadde kısmının uzaklaştırılması sağlanır.

Cektirme metodu için uygun olan boyarmaddelerin belirli bir substantiviteye bağlı olmaları gerekir. Boyama ve fiksaj sıcaklığı boyarmaddeye bağlı olarak 30-90°C arasında değişir. Fikse için en çok kullanılan alkaliler sodyum bikarbonat, sodyum karbonat, sodyum hidroksit, sodyum metasilikat ve tersiyer sodyum fosfattır (Ozcan 1978).

Reaktif boyarmaddelerle yapılan boyamalarda, lifler tarafından alınan boyarmadde miktarının artırılması ve cozeltide kalan fikse olmamis boyarmadde miktarının azaltılması icin alınan en onemli tedbirler; cozelti oranını mumkun derece kısa tutmak ve cozeltiyeye bol miktarda tuz ilave etmektir. Tuz olarak kalsine sodyumsulfat, sodyum klorur (sofra tuzu) ve glauber tuzu iyi neticeler vermektedirler.

Tuz ilavesi substantifligi artırdığından, boyarmaddenin duzgün alınmasının iyi olmadığı hallerde, tuzun hepsini baslangıcta koymak yerine boyarmaddenin lifler tarafından alınması ilerledikce porsiyonlar halinde ilavesi edilmesi daha etkili olmaktadır.

Birinci adımda lifler tarafından alınan boyarmadde miktarı ne kadar fazla olursa, ikinci adımda liflere fikse olan boyarmadde miktarı da o kadar fazla olur.

Reaktif boyarmaddelerle boyama sırasında boyarmadde verimini etkileyen en onemli faktorler; liflerin cinsi, mamulun gordugu on terbiye islemleri, boyarmaddenin cinsi, tuz (cinsi, miktarı, cozeltiyeye verilis sekli), alkali (cinsi, miktarı, cozeltiyeye verilis sekli), cozelti oranı, boyarmadde konsantrasyonu, boyama sıcaklığı, boyama suresi ve kullanılan boyama makinasının çalışma kosullarıdır.

Cektirme yontemine gore boyama yapıldığında bunlar icinden bazıları belirlenmiş olacaktır. Degiskenlik gosterebilecek ve boyamayı etkileyecek en onemli uc faktor ise sunlar olacaktır:

- sıcaklık-sure diyagramı
- alkali (cinsi, miktarı, cozeltiyeye verilis sekli)
- tuz (cinsi, miktarı, cozeltiyeye verilis sekli)

Bu degiskenlerin secimi ve secilen degiskenin boyarmadde alımına ve fiksaja etkisinin degerlendirilmesi asagıdaki gibidir:

-Sıcaklık-Sure Diyagramları

Reaktif boyarmaddelerde en fazla uygulanan iki yontem, boyamaya dusuk sıcaklıkta baslanıp cozelti sıcaklığının yavas bir sekilde artırılması veya sabit bir sıcaklıkta boyamanın yapılmasıdır. Sabit sıcaklıkta boyama yapılması yuksek reaktivitedeki boyarmaddelerde yaygın bir uygulamadır. Ayrıca bu yontem, liflerin fazla sismesini onlemek icin rejenere seluloz mamullerin ve sıkı yapılı mercerize pamukluların boyanmasında da uygulanmaktadır.

Ucuncu uygulama sekli ise, boyamaya daha yuksek sıcaklıklarda baslanması ve soguyan cozeltide devam edilmesidir. Ancak bu yontem az kullanılmaktadır.

-Alkali-Tuz Ilaveleri

Sıcakta boyayan reaktif boyarmaddelerde daha çok veya daha kuvvetli alkalilerin kullanılması durumu bir tarafa bırakılırsa, çözeltiye alkali konulması bakımından üç ana yöntem bilinmektedir:

- iki basamaklı yöntem
- bastan biraz çözeltiye verilmiş şekli
- herşeyi bastan koyma (all-in) yöntemi (Eren 1999).

2. Fulard metotları

Reaktif boyarmaddeler, nötral ortamda lif affinitelerinin az olması, daha sonra boyama için yapılan alkali fiksajın kolay olması nedeniyle fulard metotları için uygundur.

Fulardlamada boyarmadde alkali ile birlikte verilebileceği gibi önce boyarmadde daha sonra alkali de verilebilir. Yüksek reaktiviteli boyarmaddelerde ilave edilen boyarmaddenin kolay hidroliz olması nedeniyle ilk belirtilen yöntem sakıncalıdır. Bunlarla yapılan boyamada karıştırıcıların çok dikkatle kullanılması gereklidir. Ancak bekletme süresinin kısa olması gibi avantajları da vardır.

A-Yarı Sürekli Sistemde Boyama

Aşağıdaki metotlara göre yapılırlar;

- Pad-Batch (Fulard- soğuk bekletme): tek banyolu veya iki banyolu olabilir.
- Pad-Jig (Fulard- Jiggerde fiksaj)
- Pad-Roll (Fulard – sıcak bekletme)

B-Sürekli Sistemde Boyama

Aşağıdaki metotlara göre yapılırlar;

- Pad Steam (Fulard-Buhar) metotları

1. Tek Banyolu pad steam metotları:

- Fulard – kurutma – yıkama
- Fulard – buharlama – yıkama
- Fulard – kurutma – buharlama – yıkama

2. Cift Banyolu pad steam metotları:

- Fulard (boyarmadde) – Fulard (alkali+elektrolit) – buharlama – yıkama
 - Fulard (boyarmadde)–kurutma–Fulard (alkali+elektrolit)–buharlama-yıkama
 - Termofiksaj Metodu:
 - Fulard (boyarmadde + soda + ure) – kurutma – termofikse – yıkama
- (Ozcan 1978).

3. Boyama Sonrası Yıkama Islemi

Gercek rengin ve iyi haslıkların elde edilebilmesi icin boyama sonunda, fikse olmamis boyarmaddenin ve alkali artıklarının yıkanarak uzaklaştırılması gereklidir. Yıkama islemi farklı cozeltilelerle dolu olan, bir seri tekne iceren genis yıkama makinelerinde yapılır. Kumasın her iki tekne arasında bulunan sıkma silindirlerinden gecerken sıkılması, uzerine su puskurtulmesi ve hareket ettirilmesi bu maddelerin uzaklaştırılmasını kolaylaştırır (Ozcan 1978).

2.2.2.2. Pamuklu Mamullerin Reaktif Boyarmaddelerle Boyanmasının Avantaj ve Dezavantajları

Reaktif boyarmaddelerle pamuklu kumasların boyanmasında diger boyarmaddelere gore karsılasılan avantaj ve dezavantajlar asagıdaki gibidir.

Avantajlar:

- Canlı ve parlak renkler verirler,
- Yas haslıkları çok yuksektir,
- Boyama yontemleri basittir, duzgun boyamalar elde edilir,
- Genel olarak yuksek cozunurluge sahiptirler,
- Cektirme yonteminin dısında surekli ve yarı surekli sistemlerle calısmaya uygundurlar,
- Kombinasyon boyamalarına uyum gosterirler,
- Renk serisi (renk gamı) tamdır.

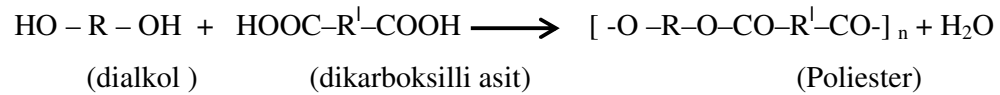
Dezavantajlar:

- Merserize olmamis mamullere karsı afiniteleri dusuktur,
- Cogu reaktif boyarmaddelerin klor haslığı dusuktur,

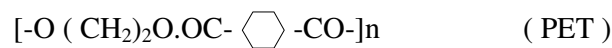
- Bazı reaktif boyarmaddelerin ısı, ısı-ter ve sürme haslıkları düşüktür,
- Çektirme yöntemine göre yapılan boyamalarda fiksaj derecesi düşüktür. Bu yüzden önemli miktarda boyarmadde atılmaktadır,
- Substantiviteyi düşük olduğu için boyamalar çözelti oranından etkilenmektedir. Bu yüzden uzun çözelti oranlarında boyamaya uygun değildirler (Kanık 1988).

2.3. Poliester Lifleri Ve Özellikleri

Bir asitle bir alkolün meydana getirdiği bileşiklere ester adı verilir. Poliester kelimesi, genel olarak bir dialkol ile bir dikarboksilli asitin polikondenzasyonu ile oluşan uzun zincirli polimerlere verilen addır. Bu zincirde ester (-CO -O-) grubu çok sayıda tekrarlanır.



Zincirdeki R ve R¹ için aromatik yapıda bileşenler seçilir. Bu bileşenlere göre de farklı yapıda poliesterler elde edilir (Baser 1992). Günümüzde yaygın olarak üretimi yapılan poliester lifleri PET adıyla anılan, etilen glikolün tereftalik asit ile veya tereftalik asitin dimetil esteri ile polikondenzasyonundan elde edilen, polietilen-tereftalat lifleridir.



Polikondenzasyon reaksiyonundan sonra polimerleşen poliester, soğutularak kazandan alınır ve küçük parçalar halinde kesilerek cips haline getirilir. Bu polimerden lif çekimi eriyik çekim metodu ile yapılır. PET yaklaşık 260 °C de erir. Cips halindeki polimerler lif çekimi için eritilerek düzelerle pompalanır. Düzeden çıkan filamentler soğuk hava ile sertleştirilir ve bobinlere sarılmadan önce %500 kadar gerdirilip çekilir. Bu uzatma işlemi genellikle yüksek sıcaklıkta uygulanır. Böylece uniform filamentler elde edilir ve liflerin içindeki kristalin alanların oranı en az % 55'e çıkarılmış olur (Harmancıoğlu 1981, Baser 1992).

Polyester lifleri filament halinde kullanılacak ise, dogrudan bobinlere sarılır. Stapel halde kullanılacaksa, cok sayıda biraraya getirilerek kablo yapılır ve gerdirilerek cekilir. Istege gore kıvrım verilir ve istenilen uzunlukta stapel lifleri halinde kesilir.

Enine kesitleri genellikle yuvarlaktır. Ust yuzeyleri puruzsuz olup cam cubuga benzer. Mikroskop altında renkleri, pigment icerdiginden lekeli ve benekli gorunurler (Mangut ve Karahan 2005).

Poliester liflerinin yogunlugu, bazı yapay ve dogal liflerle kıyaslandığında oldukca yuksektir ($1,36 - 1,45 \text{ g/cm}^3$). Bu deger polimerdeki kristalin alanların oranı ile degisir. Kristalin bolge oranı fazla olan liflerde daha yuksek, az olan liflerde ise daha dusuktur. P.D. genellikle 115 - 140 arasındadır.

Liflerin gerilme ve ısınmaya karşı dayanıklılığı fazladır. Filamentlerin mukavemeti, 47-56 cN/tex dir. Kristalin bolge oranının yuksekligi ve polar yapısından dolayı, nem cekme ozelligi azdır. Su molekulleri ancak, bir molekuler film tabakası seklinde lif yuzeyinde tutunabilirler. Oda sıcaklığında ve standart kosullarda en fazla %0.4 nem absorblar. Tamamiyle hidrofobik karakterde olması nedeniyle, ısladığında dayanıklılıkta azalma gorulmez. Cunku kristal yapısı, su molekullerinin etkisini onler. Lifin hidrofobik yapısı, onun yağlar ve yağlı kirlere karşı da ilgisini arttırır. Poliesterin ayrıca statik elektriklenme ozelligi de oldugundan, havadaki yağlı kirleri ceker ve cok cabuk kirlenir. Bu niteligi yıkamada problemler yaratır. Suda cozunmeyen yağlı kirlerin, hidrofobik yapıdaki polyester liflerinden uzaklaştırılması cok zordur. Bu tur kirlerin temizlenmesinde, hidrofobik cozuculerin kullanıldığı kuru temizleme ile daha fazla basarı saglanır (Baser 1992).

Kopma uzaması filamentlerde kuru halde %7-15, yas halde ise %28-30'dır. Elastikiyeti incelenirken %2 oranında esnetildiginde sadece bir dakika sonra eski haline geri donme oranı %97'dir. Nem iceriginin dusuk olması ve yapıda elektrigi iletecek polar grupların aktif olmaması nedeniyle statik elektriklenme sorunu yasanır. Parlak oldukları icin pigmentler yardımıyla matlaştırılmaları gerekir (Moncrieff 1979, Mangut ve Karahan 2005).

Termoplastik etkiler nedeniyle 100°C 'nin üzerindeki sıcaklıklarda buzulme gosterir. Bu nedenle kaynar yıkama ve utulemede dikkatli davranılmalıdır. Utuleme sıcaklığı $135 - 140^{\circ}\text{C}$ 'yi gecmemelidir. 150°C 'nin üzerinde renklerinin hafifce bozulduğu gorulur. 180°C de sararmaya baslar. 205°C 'de utuye yapısıdır. 180°C de

liflerin mukavemeti %50 oranında azalır. PET poliesterinin erime sıcaklığı 260 °C civarındadır. Kaynar su veya su buharı etkisinde kaldığında belirli bir süre sonra ester bağlarında hidroliz olayı ve mukavemette bir miktar azalma ortaya çıkar. Kaynar suyla işlemde %6 oranında buzulme gösterir. 150°C havada kurutulunca %10 oranında buzulme gösterir. Termofiksaj sıcaklığı 180–220°C'dir (Baser 1992, Harmancıoğlu 1981, Tarakcıoğlu 1986).

Rezilyens özelliği yüksektir. Sert bir tusesi vardır. Bukulme ve kıvrılmaya karşı direnc gösterir. Bu nedenle burusmaya karşı da dayanıklıdır. Bu da kullanım kolaylığı sağlar. Polyester tekstil materyallerindeki mumsu tusenin nedeni, polimer yapısında polar grupların bulunmamasıdır. Zincirdeki metilen grupları ile benzen halkaları bu özelliği sağlar (Baser 1992).

Poliester lifleri zayıf asit çözeltilerine karşı sıcakta ve sogukta dayanıklıdır. Derişik anorganik asitlerden oda sıcaklığında etkilenmezler. Fakat sıcaklığın artmasıyla etkilenme baslar. Poliester elyafı normal koşullar altında kuvvetli anorganik asitlere karşı bile büyük bir dayanıklılık gösterir. Ancak %30'u asan konsantrasyonlarda ve yüksek sıcaklıklarda tumuyle parçalanabilmektedir. Sulfurik asit gibi anyonu büyük asitler lif içerisine nüfuz edemeyerek, elyaf yüzeyini etkiler. Hidroklorik asit ve nitrik asit gibi anyonu küçük asitler ise lif içerisine nüfuz ederek life daha seri ve daha fazla zarar verirler. Zayıf ve orta kuvvetteki organik asitler poliester liflerine pek zarar vermediginden, terbiye işlemlerinde asetik asit, formik asit gibi organik asitlerin kullanımı uygundur.

Poliester makromoleküllerindeki benzen halkalarından kaynaklanan dispersiyon çekim kuvvetleri ve H köprülere nedeniyle, sıkı bir molekuler üstü yapıya sahiptir. Bu nedenle bazlara karşı da dayanıklı bir elyafıdır. Dolayısıyla, sabun ve deterjanlardan etkilenmez. Ancak bu dayanım yoğun anorganik bazlara karşı sınırlıdır. Kuvvetli bazik çözeltiler zincirdeki ester bağlarına etki ettiği için poliesteri dıstan itibaren sabunlaştırarak parçalamaya baslarlar. Ancak bu alkalizasyon işlemi poliesterin terbiyesinin temelini oluşturur. Bu işlemle liflerde ağırlık kaybı oluşur, lif yüzeyi pürüzlü bir görünüm alır, tutum yumusar, burusma özelliği azalır, ipek benzeri bir görünüm oluşur. Bu durum sonucunda da dayanıklılığı azalır. Bazların poliesterine etkisi; bazın konsantrasyonu, sıcaklık ve süreye bağlı olarak değişir. Bu parametreden ikisi yüksek iken, diğeri düşük tutulmalıdır (Tarakcıoğlu 1986, Mangut ve Karahan 2005).

Poliester; sodyumklorit, sodyum hipoklorit, hidrojenperoksit gibi yükseltgen maddelere ve sodyumditionit, sodyumbisulfid gibi indirgen maddelere karşı yüksek bir dayanıma sahiptir (Tarakcıoğlu 1986).

Poliester organik çözücülerin büyük bir kısmına oldukça dayanıklıdır. Benzen, perkloretilen, karbontetraklorür, trikloretilen gibi maddelerden etkilemezler. Ancak o-diklorbenzen, dimetilformamid, benzilalkol, nitrobenzen, m-krosetil, dimetiltereftalat ve tetrakloretilan belirli koşullarda poliesteri tamamen çözmektedir (Tarakcıoğlu 1986).

Poliester oldukça hidrofob bir özelliğe sahiptir. İcerdikleri nem %100 bağlı nemi olan bir ortamda bile %1'i geçemez. Poliester elyafı, sıkı elyaf yapısı özelliği ve hidrofobluğu ile sıcak ve soğuk sudan kolay etkilenmemektedir. Ancak, yüksek sıcaklıkta kaynar su ve su buharı uzun süre etki ettirildiğinde, süre ve sıcaklığa bağlı olarak ester bağlarının hidrolizi artar. 200°C'nin üzerinde 25 – 30 atü basınç altında tamamen depolimerize olarak, başlangıç monomeri olan tereftalik asit dönüşür (Tarakcıoğlu 1986).

Acık hava koşulları ve ısıya karşı dayanımları çok iyidir.

2.4. Poliester Mamullerin Boyanması

Poliester mamullerin boyanmasında aşağıdaki boyarmaddelerden yararlanılır:

1. Dispers boyarmaddeler
2. Azoik bileşikler (Naftol AS boyarmaddeler)
3. Kup boyarmaddeleri

2.4.1. Dispers Boyarmaddelerin Yapısı Ve Boyama Özellikleri

Dispers boyalar poliester liflerinin boyanmasında kullanılan en önemli boyarmadde sınıfıdır ve pek çok uygulama alanında geniş renk aralığında iyi boyama ve haslık özellikleri verirler. Bu boyarmaddeler, poliester liflerine diğer liflere nazaran daha yavaş absorbe olmalarına rağmen yüksek afiniteye sahiptirler. Boyama hızı, boyama sıcaklığı 130 °C'a kadar çıkılarak artırılır (Becerir ve Iskender 2000).

Poliester lifinin yüksek oranda kristalin bölgeye sahip olması, hidrofob özellik göstermesi ve yapılarında boyarmadde ile reaksiyon verebilecek fonksiyonel grupların

bulunmamasından dolayı; büyük moleküllü boyarmaddeler lif içine kolay nüfuz edemezler.

Dispers boyalar non-iyonik, küçük parçacıklı, sulu dispersiyonlar olarak oda sıcaklığındaki suda çözünmeyen ve hidrofobik liflere substantiviteye sahip olan boyalardır.

Dispers boyalar piyasada toz, granül ve sıvı halde satılmaktadır. Çoğu toz ve granül boya ağırlıkça yaklaşık %30 aktif boya maddesi içerirken geri kalan miktar üretim maddeleri, inert seyrelticiler, dispersiyon ajanları, toz önleyici maddeler ve renk ayarlayıcı maddelerdir. Sıvı boyalar ise yaklaşık %15 oranında aktif boya içerirler ve serbestçe akan sulu dispersiyonlardır. Sıvı dispers boyaların kendilerine özgü avantajları tozlanmamaları, boya ve emdirme banyolarının kolay hazırlanması ve otomatik tartım için uygun olmalarıdır. Bunlar toz boyalara oranla daha az dispersiyon ajanı içerirler (Becerir ve Iskender 2000). Hangi formda olursa olsun, boyarmaddeler belirli büyüklükte ve kristaller şeklinde bir arada bulunurlar. Bu kristallerin 0.2 – 0.5 µ büyüklüğünde olması ve aralarındaki büyüklük değişiminin az olması boyama açısından iyi sonuçlar vermektedir (Çakmak 2002).

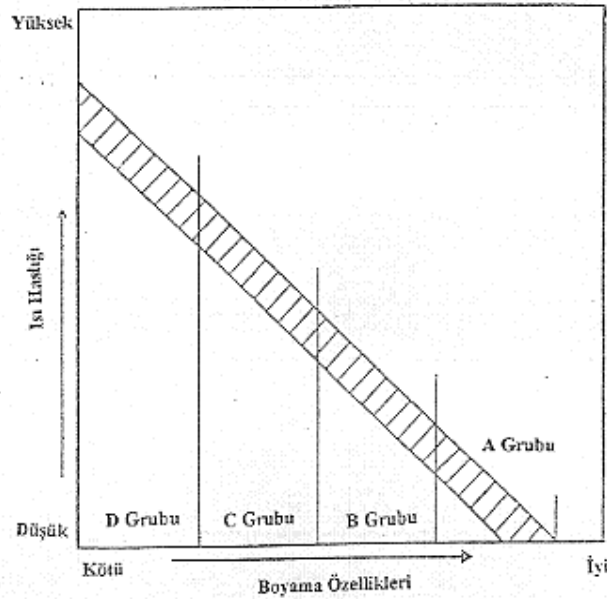
Dispers boyalar sentezlerinin son aşamasında reaksiyon karışımından alınır. Bu sırada büyük partiküllü ve yoğunlukla kristalin haldedirler. İyi boyama özelliklerinin elde edilmesi ve iyi renk veriminin sağlanması için boya, küçük parçacıklı, uniform ve stabil bir suspansiyon olarak life uygulanmalıdır. Bu yüzden ortamda mevcut bulunan tüm boya partiküllerinin boyutları küçültülmeli ve boyama sırasında parçacıkları suspansiyon halde tutacak sıcaklık, su sertliği ve diğer yardımcıların varlığından etkilenmeyen bir dispersiyon ajanı boya bünyesine ilave edilmelidir. Boyaya ilave edilen dispersiyon ajanı boyanın daha küçük parçacıklar haline gelmesini kolaylaştırır, boyanın bu halde kalmasını sağlar ve boya banyosu içinde boyanın dispersiyonuna yardımcı olur (Becerir ve Iskender 2000).

Boya banyosu hazırlanırken toz boyarmadde sınırlı oranda su ile pasta formuna getirilir ve yüzeyaktif ve dispergator (noniyonik) içeren ana çözeltiye daha sonra katılır. İyi bir boyama için agregasyon oluşmadığından emin olunmalıdır. Yüzeyaktif madde boyarmaddenin lif yüzeyine yapışarak lokal bir boyama yapılmasını ve agregasyonunu önler. Dispers boyarmaddeler yuklu gruplar içermezler ancak polar substitüenler (-OH, -

CH₂CH₂OH, -NO₂ v.b.) içerirler. Ancak molekülleri küçüktür ve bu nedenle çok düşük ancak boyama için önemli bir çözünürlük gösterirler (Eren 2004).

Boyanın boya banyosu içindeki durumu absorpsiyonu etkiler. Yüzey aktif maddelerin eklenmesi paylaşım katsayısını düşürür ve dispersiyon ajanlarının ilavesi denge boya alımını ve boyama hızını etkiler. Pratikte fazla miktarda yüzey aktif madde eklenmesi sakıncalı olabilir çünkü çözünürlük giderek artıyor olsa bile, fazla yüzey aktif madde bazı boyaların kristallenmesine veya agregasyon ürünleri oluşmasına neden olur. Bu kristal ve agregasyon ürünleri normal boyama süresi içinde lif tarafından absorblanamazlar. Bunun sonucunda boyanmış materyallerin sürme haslığı azalır (Becerir ve Iskender 2000).

Dispers boyaların enerji seviyesine göre sınıflandırılması boyaların kritik boyama sıcaklıkları, migrasyon, yüklenme ve difüzyon hızlarına göre yapılır. İngiltere’de A-D sınıflandırması kullanılırken ABD’de LMH sınıflandırması kullanılmaktadır. A-D sistemine göre ısı haslığı esas alınarak boyama özelliklerinin sınıflandırılması şekil 2.5.’de verilmiştir (Becerir 2000).



Şekil 2.5. Dispers Boyarmaddelerin A-D Sistemine ait Sınıflandırması

KAYNAK: Becerir, Polyester Mikrolif Boyama Teknolojisinde Yöntem Belirlenmesi ve Eğilimlerin İncelenmesi, 2000, s.47

A grubu boyalar poliesterde en hızlı boyama hızına ve en düşük sublimasyon haslığına sahip iken D sınıfının özellikleri bunun tam tersidir (Becerir 2000).

Dispers boyarmaddelerin enerji seviyesine göre A-D sınıflandırması aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

A : En küçük molekül yapısına sahip dispers boyarmaddeler: Boyama hızı en yüksek olan boyarmaddelerdir. Bu nedenle yüksek enerjili olarak ifade edilirler. Sublimasyon haslığı ve yıkama gibi haslık değerleri düşüktür.

B : Küçük molekül yapısına sahip dispers boyarmaddeler: A sınıfına göre daha büyük molekül yapısına sahip ve daha iyi sublimasyon haslıkları veren boyarmadde sınıfıdır. Keriyerli boyama yöntemi için tavsiye edilir. Orta enerjili olarak ifade edilirler.

C : Orta büyüklükte molekül yapısına sahip dispers boyarmaddeler: B sınıfına göre molekül büyüklüğü fazladır ve yeterli derecede sublimasyon haslığı vardır. En yaygın kullanılan boyarmadde sınıfıdır. HT boyama yöntemi için tavsiye edilir. Keriyerli boyamalarda, açık ve orta tonlardaki boyamalarda, termosol yöntemine göre boyamalarda ise orta ve koyu tonlardaki boyamalarda tavsiye edilir. Orta enerjili olarak ifade edilirler.

D : Büyük molekül yapısına sahip boyarmaddeler: Sublimasyon haslıkları oldukça yüksektir. HT ve termosol yöntemine göre yapılan boyama işlemlerinde kullanılır. Düşük enerjili olarak ifade edilirler (Özcan ve Ulusoy 1978)

Küçük moleküllü dispers boyaların polaritesi düşüktür, kötü ısı ve sublimasyon dayanımları vardır. Bunların boyama hızları yüksektir ve düzensizlik özellikleri iyidir. Daha büyük moleküllü dispers boyalar iyonik olmamakla beraber biraz polardır, iyi ısı ve sublimasyon haslıklarına sahiptirler. Bunların boyama hızları daha küçük ve düzensizlikleri daha kötüdür.

Yüksek difüzyon değerlerine sahip dispers boyalar düşük enerji tüketimi ile life hızlı nüfuz ederler ve düşük boyama sıcaklıklarında bile optimum renk koyuluğu verirler. Düşük difüzyon değerlerine sahip boyalar (bunlar genellikle büyük moleküllü boyalardır) optimum renk koyuluğunu yüksek sıcaklıkta ve daha fazla enerji tüketimi ile verirler.

Poliester materyaller için en önemli haslık özellikleri ısı ve ısı işlemlere karşı olan haslıktır. Yüksek ısı haslığı olan boyaların yıkama haslığı da genellikle iyidir fakat

bunun tersi dogru degildir. Isı uygulaması sonucunda dispers boyalar lif yuzeyine dogru ilerler ve eger yuzeyde hidrofobik bitim kimyasalı varsa, lif dışına çıkıp bu kimyasal film tabakası icinde cozunebilirler. Bunun olusması veya lif yuzeyinde fazla miktarda boya kalması yas haslıgı, yıkama haslıgı, sublimasyon ve kuru temizleme haslıgını dusurur ve rengin donuklmasına yol acar. Dusuk enerji ve cogu orta enerji dispers boyada bu durumla karsılasılmaktadır (Becerir ve Iskender 2000).

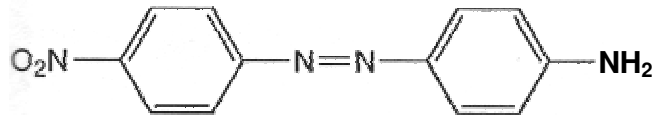
Dispers boyarmaddelerin kimyasal yapıları su sekildedir:

1. Azo grubu icerenler
2. Antrakininon grubu icerenler
3. Nitrodifenilamin grubu icerenler
4. Diger kimyasal grupları (benzodifuranon, coumarin, metkin, naftalimid, vb.) icerenler

1.Azo Grubu Dispers Boyarmaddeler

Dispers boyarmaddelerin yaklasık % 50'si dusuk molekul ağırlıklı monoazo boyarmaddeleridir. Bunlar, boya banyosu icinde cozunen iyonik gruplar icermezler, tamamen non-iyoniktirler ve kısmi bir polarlığa sahiptirler. Bu grubun icinde bazı disazo boyarmaddeleri (%10) de mevcuttur.

Dispers azo boyarmaddelerinin cogu aminoazobenzen turevleridir ve ozellikle sarı, oranj ve kırmızı renkleri verirler. Cok az sayıda viole ve mavi rengi veren azo yapıları da bulunmaktadır.



Sekil 2.6. Dispers Azo boyarmaddelerin temel yapısı

KAYNAK: Baser ve Inanıcı, Boyarmadde Kimyası, 1990, s.124
 Becerir, Polyester Mikrolif Boyama Teknolojisinde Yontem belirlenmesi ve Egilimlerin Incelenmesi, 2000, s.51
 Perkins, Textile Coloration and Finishing, 1996, s.117,167

1960-70 yıllarında piyasaya sunulan monoazo dispers boyarmaddelerin yas haslıklarının antrakininon dispers boyarmaddelere gore daha iyi olmasına ragmen yuksek sıcaklıkta boyamada daha kolay indirgenmektedirler. Ayrıca kombinasyon boyamalarda

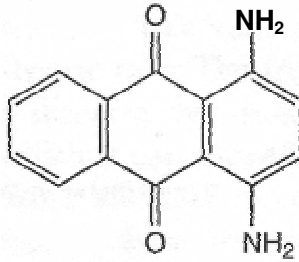
yeniden uretilebilirlik ozellikleri acısından iyi degildirler. Parca boyamaya nazaran surekli boyama proseslerinde daha yaygın kullanılmaktadırlar (Becerir ve Iskender 2000).

2. Antrakinon Gruplu Dispers boyarmaddeler

Antrakinon dispers boyarmaddeler oncelikle seluloz asetatın boyanması icin gelistirilmistir. 1950-60 yıllarında poliester lif uretiminin buyuk artis gostermesi sonucunda poliesteri boyayabilen yeni dispers boyarmaddeler arastırılmistir. Boylece antrakinon esaslı dispers boyarmaddeler elde edilmistir. İlk gelistirilen bu antrakinon dispers boyarmaddelerden parlak renkler (ozellikle maviler ve kırmızılar) ve cok iyi ısıık haslıkları elde edilmistir. Ayrıca ortme ozellikleri ve yeniden uretilebilirlikleri yuksek olmustur.

Gecen sure icinde antrakinon boyarmaddelerin; yas haslıklarının kotu olusları, pahalı olusları ve uretimde cevre problemleri cikarmaları gibi sakıncaları ortaya cikmıstır.

Antrakinon gruplu dispers boyarmaddeler ozellikle mavimsi kırmızılar, violeler, maviler ve mavimsi yesillerdir. Bu boyalar α -aminoantrakinon turevleridir (Becerir ve Iskender 2000).



Sekil 2.7. Antrakinon Dispers Boyaların Temel Yapısı

KAYNAK: Baser ve Inancı, Boyarmadde Kimyası, 1990, s.183
 Becerir, Polyester Mikrolif Boyama Teknolojisinde Yontem belirlenmesi ve Egilimlerin Incelenmesi, 2000, s.52
 Perkins, Textile Coloration and Finishing, 1996, s.117,167

Antrakinon dispers boyarmaddeler halen kullanılmakla beraber sentezleri icin yeni yontemler gelistirilmekte ve yeni dispers boyarmaddeler konusundaki calısmalar yeni boya gruplarının arastırılması yonunde olmaktadır (Becerir ve Iskender 2000).

3. Nitrodifenilamin Gruplu Dispers Boyarmaddeler

Bunlar sarı ve oranj-sarı boyarmaddelerin küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu gruplu boyarmaddeler poliester liflerinde iyi ısık haslığı verirler. Boya molekulüne polar gruplar eklenerek veya boyanın molekül boyutu arttırılarak sublimasyon haslıkları iyileştirilebilir (Becerir ve Iskender 2000).

4. Diğer Kimyasal Grupları İceren Dispers Boyarmaddeler

Bu grup içinde özellikle benzodifuranon yapı esas alınarak yeni dispers boyarmaddelerin sentezlenmesi üzerinde çalışılmaktadır.

2.4.2. Dispers Boyarmaddelerle Poliester Mamullerin Boyanması

Poliester liflerinin boyanması dispers boyarmadde içeren çözelti ile gerçekleştirilir. İyi disperse olmuş boya partiküllerinin bir kısmı (partikül büyüklüğü yaklaşık 10^{-3} mm) boya banyosunda moleküler bir çözelti (yaklaşık 10 mg/l) meydana getirir. Banyoda çözünmüş olan bu boyarmaddeler, liflerin dış bölgesine nüfuz eder ve buradan da yavaş yavaş lifin içine doğru difüze olur. Disperse olmuş boya partiküllerinin diğer kısmı, lif yüzeyi tarafından adsorbe edilir ve dispers olmuş durumda lifin üzerine çöker, buradan tek tek boya partikülleri lifin içine doğrudan difüze olurlar.

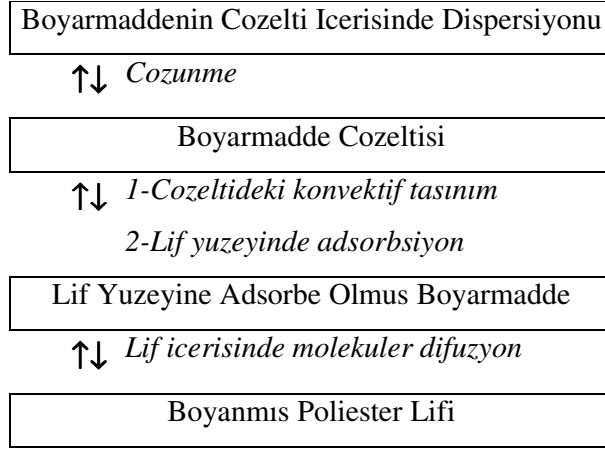
Banyodaki boya çözeltisinin oranı ve lifin içine difüzyonu boya tipine, lif tipine, ortamdaki yardımcı maddelere, boyama sıcaklığına ve boyama süresine bağlıdır (Yıldırım 2002).

Polyester Liflerini boyayan dispers boyarmaddelerin çözünürlükleri yüksek sıcaklıkta belirli bir artış gösterebilir genellikle suda düşük çözünürlüğe sahiptir. Boyarmaddenin affinitesi, lif ile boya banyosu arasındaki boyarmadde dağılımını gösteren katsayı ile ifade edilir (K).

$$\text{Dağılım Katsayısı (K)} = \frac{\text{Lif içerisindeki boyarmadde konsantrasyonu [C}_F \text{]}}{\text{Boya banyosundaki boyarmadde Konsantrasyonu [C}_B \text{]}}$$

Boya banyosu içerisinde bulunan dispers boyarmadde molekülleri arasında dinamik bir denge vardır. Suyun içerisinde disperse olmuş şekilde bulunan boyarmadde,

suyun içerisinde çözünmüş halde bulunan boyarmadde ile dengededir ve boya banyosu içerisinde çözünmüş haldeki boyarmadde ile lif yüzeyine adsorbe olmuş boyarmadde dengededir. Lif yüzeyindeki boyarmadde de lif içerisine difüze olmuş bulunan boyarmadde ile dengededir (Eltz 1986). Bu durum Şekil 2.8’de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Poliesterin boyanma mekanizması

KAYNAK: Cunningham, Identifying Critical Machinery And Dye Parameters For Successful Rapid Dyeing of Polyester, 1996, s.25

Genel olarak denge durumuna bakacak olursak, aşağıdaki gibi birbirini takip eden reaksiyonlar sırası yazılabilir:

1. Boyarmaddenin lif yüzeyine difüzyonu,
2. Lif yüzeyinden boyarmaddenin geri salınması (desorbsiyon),
3. Boyarmadde partiküllerinin suda çözünmesi ve lif/su ara yüzeyi boyunca migrasyonu,
4. Lif yüzeyine tutunma (geri adsorbsiyon),
5. Lif içine difüzyon

En yavaş adım ikinci aşamadır. Boya dağılım katsayısı (C_F / C_B) arttıkça, boyarmadde yapısına bakılmaksızın, düzgunleşme azalır. Boyama işleminde dağılım katsayısı 700’den daha az olan boyarmaddeler daha iyi düzgunleşme sağlayan boyarmaddelerdir. Bu boyarmaddeler yeterli afinite ve sublimasyon haslıklarına sahip olmasalar da poliester boyamacılığında kullanılmaktadırlar. Dağılım katsayısı yüksek

olan boyarmaddelerle ise yuksek sıcaklıkta boyama yapılmalı veya keriyer kullanılmalıdır (Eltz 1986).

Boyama prosesi boyunca banyo icerisindeki boyarmadde tamamen lif icerisine cektirilemezse cozelti soguma sırasında kristal bir hal almaya egilimlidir. Bu durumda boyarmadde kristalleri lif uzerine birikir ve dusuk surtme haslığına neden olur. Ayrıca bazı dispers boyamalarda, boya banyosuna ilave edilen duzgunlestirici fazla olursa boyarmadde partikul boyutunda buyume olabilir ve bu da kristallesme tehlikesini oluturur (Eltz 1986).

Boyamanın gercekleşmesinde iki önemli adım vardır:

1-Adsorbsiyon Fazı

Adsorbsiyon sırasında, hidrofobik karakterde olan poliester liflerinde makromolekuller arası bağlar gevsetilerek, boyarmadde molekullerinin girebileceği amorf bölgeler meydana getirilmektedir (Koruyucu 2000).

Isıtma ya da adsorbsiyon fazı boyama duzgunlugunun belirlenmesinde en kritik asamadır ve bu nedenle ısıtma hızının boyarmaddenin kontrollu adsorbsiyonuna izin verecek uygunlukta olması gerekir. Her ne kadar poliester boyamada renk duzgunlugu boyama sıcaklığında olusan migrasyon ile saglanabilse de bastan uniform bir adsorbsiyon saglamak daha emin bir yoldur. Dispers boyarmaddenin bu kritik fazdaki davranışı zamana baglı adsorbsiyon egrileri olarak boyarmadde kataloglarında genellikle mevcuttur ancak bunlar sadece bir fikir vermeleri açısından önemlidir. Cunku dispers boyarmaddenin mutlak boyama profili boyarmadde konsantrasyonu, sıcaklık gradyanı, lif tipi ve yardımcı kimyasal sistem (dispergatorler, egalize maddeleri, keriyerler gibi) tarafından etkilenmektedir (Eren 2004, Koruyucu 2000).

2-Difuzyon Fazı

Poliesterin boyanması genellikle difuzyon kontrollu bir proses olarak tanımlanır. Adsorbsiyon fazı için gerekli süre büyük ölçüde makine şartlarına bağlı olduğu halde difuzyon fazı için gerekli süre doğrudan boyarmaddenin difuzyon karakteristiklerine bağlıdır (Eren 2004). Her boyarmaddenin difuzyon katsayısı vardır. Difuzyon katsayısı büyük olan küçük moleküllü boyarmaddeler ile boyama hızlı gerçekleşmektedir. Bu nedenle küçük moleküllü boyarmaddeler ile boyamada düşük sıcaklıklar uygulanır ya

da yuksek sıcaklıklarda kısa sure ile islem yapılır. Buyuk molekullu boyarmaddelerin ise difuzyon katsayıları dusuk, boyama hızları dusuk ve uygulama sıcaklıkları dusuk veya islem sureleri uzundur (Eltz 1986).

Farklı difuzyon indeksine sahip boyarmaddelerin boyama suresine etkileri asagıda verilmistir:

<i>Difuzyon Indeksi</i>	<i>130 °C'da Sure</i>
≥ 9	10-20 dk
7-8	15-30 dk
$6 \geq$	30-60 dk (Eren 2004).

Dispers boyamanın duzgunlugu boyanın cekim davranısı ve migrasyon kapasitesi ile ilgilidir. Lif uzerine cok yavas giden bir boya ısıtma fazında lifi duzgun olarak boyar. Lif uzerine hızla giden boyarmaddeler ısıtma fazında duzgun olmayan boyama yapmaya yatkındır. Life hızlı giden boyarmaddeler boyama sıcaklığında iyi migrasyon ozelligine sahipse ısıtma fazındaki duzgunsuzluk ortadan kalkar. Genel olarak bir boyarmaddenin migrasyon kapasitesi, bu boyarmaddenin yuksek sıcaklıkta bir islem sırasında tekstil substratı icindeki boya konsantrasyonundaki varyasyonu duzgunlestirme kapasitesidir. Duzgunlestirme kapasitesi poliester lifinin tipine baglıdır ve artan sıcaklık ve sure ile artar (Becerir ve Iskender 2000).

Boyama prosesinin yuksek sıcaklık fazında boyarmaddelerin migrasyon duzgunsuzluge olan egilimleri cok onemli hale gelir. Duzenli olmayan cozelti sirkulasyonu veya cok hızlı ısıtma hızı nedeniyle, eger boyarmaddeler duzgun olmayan sekilde adsorblanmışlarsa bu sorun cok onemli olabilir. Yuksek sıcaklık fazında dispers boyarmaddelerin uniform uygulanmış olması kısa boyama sureleri icin cok onemlidir (Becerir ve Iskender 2000).

Uniform dispers boyama elde edebilmek icin boyarmaddelerin migrasyon ozellikleri yakın olmalıdır. Dusuk enerjili boyarmaddelerin migrasyon ozellikleri daha iyidir. Ozellikle boyarmaddenin su icinde cozunurlugu olmak uzere diger faktorler de migrasyon ozelliklerini etkiler. Ayrıca boyarmaddelerin migrasyon ozellikleri farklı cekim oranları veya on-islem sıcaklıkları nedeniyle poliester kumalarda olabilecek boyarmadde dalgalanmalarını ortme kabiliyetini de etkiler. Migrasyon ozellikleri dispers boyarmaddeler adsorbsiyon fazında duzgun uygulanmadıkları taktirde anahtar faktor haline gelirken, difuzyon fazındaki anahtar parametre boyanın difuzyon hızıdır.

Poliester boyamada yuksek sıcaklık fazında harcanan sureyi azaltmak icin difuzyon indekslerine bakılarak yuksek difuzyon hızlarına sahip boyalar secilmelidir (Becerir ve Iskender 2000).

Poliester liflerinin dispers boyarmaddelerle boyanması genel olarak asidik ortamda yapılmaktadır. Ancak son yıllarda alkali ortamda boyamalar da onem kazanmıştır.

Boyama sırasında asit ilavesi, pH'ı ayarlamak ve hem proses suyuna hem de lif materyali veya boya ve yardımcı maddeler tarafından boya banyosuna tasınan alkali veya asidik maddelere baglı olan pH'ı dengede tutmak icin gereklidir. Asit ilavesi proses suyuna, tekstil materyaline ve ilave edilen cesitli maddelere gore lotan lota farklı olabilir, bu nedenle kesin bir deger vermek mumkun degildir. Ancak uygulama kolaylığı acısından zayıf asit tecrit edilmelidir. Ornek olarak asetik asit kullanımı ile zayıf asidik ortam saglanabilir. Uygulama sartlarında 1-2 ml/l asetik asit (%60) pH'ın 4,5 – 5 olmasını saglamaktadır.

Asetik asit kullanıldığında tamponlayıcı tuzların kullanımına gerek kalmadığı ifade edilmektedir. Bunlar sadece boyanın dispersiyon stabilitesini olumsuz yonde etkileyebilmektedirler. Fakat proses suyu tamamen yumusatıldığında veya cok dusuk miktarda bikarbonat icerdiginde 1g/l civarında sodyum asetat ilavesi tavsiye edilmektedir.

2.4.2.1. Dispers Boyarmaddelerle Boyama Metotları

Poliesterin dispers boyarmaddelerle boyanması uc metoda gore yapılır.

1. Keriye Metodu:

Difenil, o-fenil fenol, fenil salisilat, ve bunlar gibi bazı fenol, amin, ve aromatik hidrokarbonlar, boya banyosunda cozunduklerinde dispers boyarmaddelerin poliester lifler tarafından adsorbsiyonunu hızlandırır. Tasıyıcı da denilen keriye maddelerin kesfi, poliester boyanmasında buyuk gelismeye yol acmıstır.

Keriyelerin etki mekanizmasını acıklayan iki teori vardır;

1. Keriyerin liflerde etkili oldugu gorusu; keriyerin lifleri sisirdigi ve liflerin su cekebilme yetenegini arttırarak (amorf bolgeleri arttırarak) dispers boyarmaddenin lifin

icine girdigi kısımların arttığı seklindedir. Boyama sırasında ilk önce keriyer lif tarafından absorbe edilmektedir. Kucuk molekuler yapısı nedeniyle nufuzu kolay olmakta ve life H-kopruleri ve Vander Waals kopruleri ile baglanmaktadır. Bunun sonucunda lifler arasındaki bagları zayıfladığı için boyarmadde life kolaylıkla nufuz etmektedir.

2. Keriyerin boyama banyosunda etkili olduğu gorusu; keriyerin lifler etrafında bir film tabakası haline gecmesi, dispers boyarmaddenin keriyerde cozunmesi ile liflerin icine kolay nufuz etmesi seklindedir. Keriyerler dispers boyarmaddelerin suda cozunurlugunu iyilestirmektedir.

Bu iki teoriden birincisinin gecerli olduğu kabul edilmektedir.

Keriyerin uygun konsantrasyonda kullanılması gerekir.Uygun keriyer konsantrasyonu, hem cozelti hem lif fazını doyumak için gerekli olan keriyer miktarına hemen hemen esittir. Fazlası ucuncu bir faz meydana getirir ki, bu durumda boyarmadde lif fazı yerine bu fazda cozunmeyi tercih eder. Bu durumda da boyama verimliliği duser (Ozcan 1978). Belirli bir konsantrasyona kadar keriyer miktarı arttıkca boyama verimliliği artarken, konsantrasyon daha yükseldiginde boyama verimliliğinde dusus gorulmektedir. Boyama verimliliğini etkileyen diger kriterler ise keriyerin kimyasal yapısı, boyama sıcaklığı ve suresi, boyama banyosundaki boyarmadde ve diger kimyasal maddelerin miktarıdır.

2. HT (High Temperature) Metodu

Poliesterin, 125-135°C’de ve belirli bir basınc altında boyanmasıdır. Boyama sıcaklığı yüksek olduğundan keriyer yonteminde kullanılmayan orta ve büyük molekullu boyarmaddeler kullanılabilir. Koyu renkler bu metoda göre keriyersiz boyanabilir. Boylece keriyer kullanımının gerektirdiği fazla yıkamalar ortadan kalkar ve maliyetlerde dusme medyana gelir. 98°C’de ticari kaynama noktasında, normal basınçta calısan boyama cihazlarıyla yapılan boyamada cekimleri çok az olduğu için kullanılmayan, yüksek ısıklıkındaki bir çok boyarmaddenin kullanılması mümkün olduğundan daha geniş renk serisi elde edilir. HT boyamada keriyerle kaynama sıcaklığında yapılan boyamaya göre yüksek boyama oranı ve ustun boya migrasyonu elde edilir. Ayrıca kısa surelerde boyama yapılması, mukemmel penetrasyon, yüksek

renk derinligi ve haslık degerleri gibi ticari avantajlara sahiptir (Ozcan 1978, Burkinshaw 1995).

Burkinshaw (1995) tarafından bildirildigine gore, Rochas ve Merian, PET liflerinde dispers boyarmaddelerle esit derinlikte boyama elde etmek icin 200°C'de 11 s, 125°C'de 5 dk ve 60°C'de 5 gun sureyle boyama yapmaları gerekmektedir. Bu durum; 130°C'de boyama yapmanın 100°C'de boyamaya gore yaklasik 200 kat daha yuksek boyama oranı oldugunu gostermektedir. Sıcaklıktaki 10°C'lık artis yaklasik olarak boyama oranını 6 katı arttırmaktadır.

PET lifleri sıcak suyun icinde cekerler. Bu cekme oranı yaygın olarak sıcaklık arttikca artar. Keriyer kullanımı ile liflerdeki cekme miktarı artar. Bu etki de sıcaklığın yükselmesiyle artar. Lif cekmesinin bir sonucu olarak sıvıların liflere bağlanması zorlaşır ve boyanma seviyesi ve penetrasyon zayıflar. Bu nedenle PET liflerinin HT şartlarında boyanmasında dusuk cekme oranı saglayan ve boya migrasyonunun artmasında etkili özel keriyerler kullanımı yaygındır. HT boyamada karsılasılan dispersiyon guclukleri icin boya ureticileri; dispersiyon stabilitesinin iyilestirilmesinde aniyonik dispersiyon ajanları gibi etkili olan noniyonik duzenleyici ajanları da yardımcı kimyasallar olarak tavsiye etmektedirler (Burkinshaw 1995).

Poliester notral veya zayıf asidik ortamda boyandığı zaman esnekliginden ve gerilme gucunden kaybetmez. Bu yontemle genellikle asidik ortamda boyama yapılması yaygındır. Duzgun boyanması guc olan boyarmaddelerle çalışıldığında boyamanın 130°C'de yapılması gerekir. Cunku sıcaklığın yükselmesi ile migrasyon artacağından duzgunlesme meydana gelmektedir. Duzgun boyadığı bilinen boyarmaddelerle boyamada ise 120°C'nin uzerine çıkmanın geregi yoktur. Bu boyarmaddelerin baslangıc adsorbsiyonları oldukca uniform olduğundan migrasyon olmadan da duzgun boyarlar (Ozcan 1978).

HT metoduna gore boyamada keriyer kalıntılarının neden olduğu termomigrasyon problemi ortadan kalkar ve boyama suresi kısılır (Cakmak 2002).

3. Termosol Metodu

Poliester ve poliester karışımı kumasların boyanmasında kullanılan surekli sistemde boyama metodudur. Termosol yonteminin bir avantajı termofiksaj ve boyama

islemnin aynı anda yapılmasıdır. Bu yöntemde sublimlesme yetenekleri yüksek olan büyük moleküllü boyarmaddeler kullanılmaktadır. Yüksek sıcaklıkta açılan lif yapısına dispers boyarmaddenin gaz fazında fikse olması esasına göre boyama yapılır. Bu işlem için ilk önce dispers boyarmadde (yada çok ince partiküllü kup pigmenti) suspansiyonu ile fulardlama yapılır. İkinci asamada yapılan kurutma işleminde lif yüzeyine boyarmadde partiküllerinin yapışmasıyla bir film tabakası oluşturulur. Kurutulan kumaş 30-60 s, 180-220°C’de ısıtıldığında lif yüzeyine yapışmış olan boyarmadde partikülleri lif içine difuzlenerek fikse olur (Ozcan 1978, Cakmak 2002).

Kurutma için hot flue, infrared kurutucu veya kurutma silindirleri kullanılabilir.

Termofiksenin yapıldığı yüksek sıcaklıkta poliester ve boyarmadde moleküllerinin termal karışması büyük ölçüde artar. Bu da boyarmaddenin lif içine çok daha fazla difuzyonuna neden olur. Termofikse mekanizması boyarmaddenin lif içerisinde çözünmesi ile gerçekleşir. Ayrıca buna ilave olarak polimerdeki karbonil gruplarıyla boyarmaddedeki –NH₂ ve –OH grupları arasında hidrojen köprüleri ve Van der Waals kuvvetleri de oluşmaktadır (Ozcan 1978).

2.4.2.2. Boyama Sonrası Reduktif Yıkama İşlemi

Temizleme işlemi, dispers boyarmaddenin agregat oluşturma ve lif yüzeyine tutunma eğilimi nedeniyle gereklidir ve özellikle koyu tonlarda belirgindir. Eğer temizleme yapılmazsa bu yüzey kirlenmesi, renk parlaklığını azalttığı gibi yıkama, sublimasyon ve surlunme haslıklarını da olumsuz etkiler. Genellikle reduktif yıkama yapılır. Burada boyanmış lif sodyumditiyonid ve kostik soda ile oluşturulmuş kuvvetli reduktif bir banyoda işlem görür. Bu işlem ile gevsek azo dispers boyarmaddelerinin azo bağları kırılır. Antrakinon dispers boyarmaddeleri böyle bir işlem ile tamamen tahrip edilemez ancak yüzey temizlenmesi dispers boyarmaddenin gecici olarak alkali-leuko formda çözülmesiyle gerçekleştirilir.

Bir reduktif yıkama işleminin gerekli olup olmadığı boyarmadde konsantrasyonuna ve boyarmaddenin belli başlı özelliklerine bağlıdır. Reduktif yıkama ihtiyacını etkileyecek faktörler aşağıdaki gibidir:

- Cektirme Seviyesi: Reduktif yıkama yapılmak istenmiyorsa %100'e yakın olmalıdır.
- Difüzyon: Boyama sıcaklığında gerekenden kısa süre kalınması halinde daha iyi difüze olan boyarmaddeler daha az yüzey temizlemesi gerektirirler.
- Dispersiyon Stabilitesi: Boyarmadde agregasyonu oluşumu olmaması için boyarmadde çok küçük partiküller halinde iyi disperse olmalıdır. Özellikle yüksek sıcaklıklarda bu faktör daha da önemlidir.
- Kimyasal Tipi: Bazı dispers boyarmaddeler reduktif yıkama yerine yıkama sırasındaki pH ayarlamaları ile bozundurulabilirler.
- Selüloz Karışımları: Poliester/Pamuk karışımlarının boyanmasında reduktif yıkama ihtiyacı dispers boyarmaddenin selulozu lekeleme eğilimine bağlıdır.

Reduktif yıkamaların haslıkları artırıcı etkilerinin yanında oligomer problemine etkileri incelendiğinde; boyarmadde artıklarını uzaklaştırmak için yapılan indirgen yıkamada kullanılan hidrosulfitin oligomerler üzerine bir etkisi olmaması ve oligomerlerin sudaki çözünürlükleri ihmal edilebilecek kadar az olduğu için normal bir indirgen yıkamanın lif yüzeyindeki oligomerlerin uzaklaştırılması açısından büyük bir faydası olmadığı görülmektedir. İndirgen yıkama banyosuna uygun bir dispersgator maddesi ilave edilmesi halinde ise, liflerin yüzeyine gevsek tutunan oligomerlerin büyük bir kısmı uzaklaştırılabilmektedir (Tarakcıoğlu 1986). Bu tür yardımcı maddelerden çok iyi bir disperse etme ve temizleme etkisine sahip olmaları beklenir. Ayrıca kopuk oluşturmamalı ve renge etki etmemelidir. Aynı zamanda çözünmüş ve çözeltide bulunan oligomerlerin ve dispers boyarmadde artıklarının çokmesini engellemeli, alkalilere karşı dayanıklı ve biyoparçalanabilir özellikte olmalıdır. Noniyonik tekstil yardımcı maddeleri oligomer azaltma yönünden (haslıklar açısından aynı derecede olumlu olmamakla birlikte) anyonik yardımcı maddelere göre daha uygundur. Yağ asidi etoksilatı esaslı noniyonik tekstil yardımcı maddeleri oligomerlerin azaltılmasında olumlu bir etki göstermektedir. Ayrıca oligomerlerin uzaklaştırılmasında ve haslıkların iyileştirilmesinde; yıkama sıcaklığı olarak 80°C'de çalışılması en uygundur. Yıkama suresinin ise sadece yıkama haslığı üzerinde olumlu bir etkisi görülmektedir (Eren 2004).

2.5. Poliester Mamullerin Termofiksajı

Poliester liflerinin yapımında çekim prosesi sırasında moleküller içinde büyük bir gerilim meydana gelmektedir. Bu nedenle bu lifler terbiye işlemleri sırasında sıcak suya girdiklerinde bu gerilimi gidermek için tekrar kısalma eğilimindedirler. Bu amaçla boyama ve diğer yas işlemlerden önce fikse edilmesi; yani moleküller arası bağları çözmeye ve yeniden yöneltmeye yetecek kadar ısı enerjisi verilmesi gereklidir (Ozcan 1978).

Termofiksaj işleminin amacı, tekstil mamulünün boyut değişmezliği, şekil stabilitesi, kırılma eğiliminin azaltılması, boya alma yeteneğinin iyileştirilmesi gibi özellikleriyle, tutum ve görünümünü ayarlamak ve geliştirmektir. Ancak bu işlem sırasında mamulün boyanma ve kırılma özellikleri gibi, terbiyesi sırasında da önemli rol oynayan bazı özellikleri de değişikliğe uğradığı için termofikse işleminin boyama öncesi yapılması yaygındır. Daha yaygın bir çalışma şekli ise on terbiye işlemleri sırasında yapılan termofikseye ek olarak boyama sonrasında da boyut stabilitesinin sağlanması için termofikse yapılmasıdır (Tarakcıoğlu 1986). Ayrıca boyamadan sonra yapılan termofikse keriyerle boyanmış poliester kumalarda keriyerin uzaklaştırılmasına yardım eder. Ancak istenmeyen bir şekilde boyamada renk değişikliği olur. Boya migrasyonu veya boya sublimasyonu ortaya çıkabilir (Perkins 1996).

Sentetik lifler kristalin, yarı kristalin ve amorf bölgelerden oluşmaktadırlar. Termoplastik liflerde ısı uygulandığında, amorf bölgelerdeki lif üretimi sırasında oluşmuş olan gerilim azalır. Lifler camlaşma sıcaklığının üzerinde ısıtılırlarsa amorf bölgelerin hareketlenmesi sağlanır ve böylece materyale yeni formlar kazandırılabilir. Bu işlemin arkasından sıcaklık düşürüldüğünde materyal aldığı yeni şekli korur (Perkins 1996).

Liflerin boyarmadde alımı, kopma ve surlunme dayanımı, burusma durumu, elastikiyet gibi birçok kimyasal ve fiziksel-teknolojik özellikleri, amorf bölgelerin yapısıyla yakından ilgilidir. Yapılan araştırmalar termofiksaj işlemleri sırasındaki gerilim arttırıldıkça, liflerin kopma dayanımlarının arttığını, camlaşma noktasının yükseldiğini ve boyarmadde alımının azaldığını göstermektedir. Çünkü termofiksaj işlemleri sırasındaki gerilim arttıkça liflerin içindeki kristalin bölgelerin miktarı artmakta ve lifler daha düzgün ve moleküller üstü bir yapı kazanmaktadırlar.

Termofiksaj sıcaklığının artırılmaya devam edilmesi sonucunda ise kopma dayanımlarının ve camlaşma noktasının düştüğü ve boyarmadde alımının arttığı görülmektedir. Ancak bu durum, sıcaklığın artırılması devam ettikçe belli bir değere kadar devam etmekte ve bu değerden sonra tersi yönde değişmektedir.

Poliester liflerinin termofiksajı için en uygun sıcaklık 130-230°C arasındadır. Çünkü bu aralıkta poliestere liflerindeki kristalizasyon hızı en yüksek değerlerdedir ve termofiksaj işlemi en etkili bu sıcaklıklar arasında yapılabilmektedir. Bu sıcaklıklar arasında gerilmeli ya da gerilimsiz olarak termofiksaj yapıldıktan sonra lifler soğumaya bırakıldığında erimis olan kristalitlerin yerine yenileri oluşmaktadır. Liflerin 130°C'ye kadar soğumaları sırasında geçen süre arttıkça ne kadar uzun olursa oluşan kristalitler de o kadar büyük ve dayanıklı olmaktadır. Sürenin kısılması ise oluşan kristalitlerin küçük ve dayanıksız olmasına neden olur. Yeniden oluşan bu kristalitler liflerde termofiksaj sırasında oluşan yeni iç gerilmelerin veya gerilimsiz durumun fikse olmasını sağladıkları için büyük ve dayanıklı kristalitlerin oluştuğu liflerde termofiksaj etkilerinin dayanıklılığı da daha yüksek olmaktadır (Tarakcıoğlu 1986).

2.5.1. Termofiksaj İşlemi Sırasındaki Çalışma Şartları

Herhangi bir termofiksaj işlemi sonucunda sağlanan sonuçlar; termofikse edilen materyalin özellikleri ile termofiksaj işlemi sırasındaki çalışma şartları tarafından belirlenmektedir. Termofiksaj işlemi sırasındaki çalışma şartları arasında en önemlileri; termofiksaj sıcaklığı ve süresi, mamule uygulanan gerilim ve soğutma hızıdır.

Fiksaj işleminin kalitesi; işlem sırasında eriyen ve yeniden oluşan kristalit miktarı ile doğru orantılıdır. Termofiksaj sıcaklığı, liflerdeki iç gerilmelerin serbest duruma geçmesini sağlayabilmesi için makromolekül bolumlarının hareketlilik kazanmaya başladığı 2. camlaşma noktasının üzerinde ve matrikstekki kristalitlerin önemli bir kısmının eriyebildiği bir seviyede olmalıdır. Matrikstekki kristalitlerin kalitesi ise mamulün daha önce gördüğü ısı işlemlerinin sıcaklık, süre, soğutma hızı ve işlem şartlarına bağlıdır. Bu nedenle materyalin, daha önce gördüğü ısı işlem sıcaklıklarının üzerinde bir sıcaklıkta termofikse yapılması oluşacak kristalitlerin daha dayanıklı olması açısından daha uygundur.

Boyama öncesi termofikse edilen poliestere veya poliestere/selüloz karışımı kumaşlar genellikle 190-220°C'de termofikse edilmektedirler. Boyama işlemlerinden sonra kumaşlara en ayarı için yapılan fikse işlemi 150-180°C arasında ramozlerde yapılmaktadır (Tarakcıoğlu 1986). Yüksek sıcaklıklarda yapılan termofiksaj kumaşta boyutsal stabilitenin artmasına ve boncuklanma (pilling) probleminin azalmasına neden olurken kumaşın katılıgının artmasına ve burusma sonrası iyileşmenin azalmasına neden olmaktadır (Perkins 1996).

Poliester kumaşların termofikse işlemi; giysi olarak kullanımları sırasında boyut değişirmemeleri için; yıkama, utuleme ve kuru temizleme işlemlerinde uygulanacak sıcaklıklardan daha yüksek sıcaklıklarda yapılmalıdır. Termofikse işlemi yapılmazsa, ev tipi yıkamalar sırasında sıcaklık yüksek olduğunda makinede kırsan giysi bu şekilde fikse olacak ve utulenmesi güçleşecektir (Moncrieff 1979).

Termofiksaj işlemi sırasında liflere etki edilen gerilim arttıkça, termofiksaj sıcaklığında hareketlilik kazanmış olan makromolekül bölümleri arasında yer değiştirme olaylarının oluşumu zorlamakta ve dolayısıyla büyük ve termik dayanıklılığı yüksek olan kristalitlerin oluşumu olumsuz yönde etkilenmektedir.

Termofiksaj sıcaklığına kadar ısınan liflerde serbest kalan iç gerilimler nedeniyle veya mamule dışarıdan bir gerilim uygulanması durumunda; liflerin, ipliklerin ve kumaşın boyu sabit kalabileceği gibi az veya çok kısalabilmekte (çekmekte, buzusmekte) veya uzayabilmektedir (esnemektedir). Bu durumda da liflerin matriks kısmındaki kristalitlerin erimesi nedeniyle makromolekül bölümlerinin hareketlenmesi sonucu yer değiştirme yeteneği yüksek olduğundan, liflerdeki iç gerilimleri azaltacak yönde yer değiştirme olayları meydana gelmekte ve yeni bir denge durumu oluşarak fikse olmaktadır.

Termofiksaj sırasında mamule uygulanan dış gerilimin miktarı, kumaşın yalnızca bu işlem sırasındaki çekme ve esneme miktarı tarafından değil, aynı zamanda mamuldeki lif, iplik ve kumaşa ait iç gerilimlerin miktarı tarafından da belirlenmektedir. Termofikse edilecek mamule; lif üretimi, iplik üretim, dokuma hazırlık, hasıllama, dokuma ve terbiye sırasında gördüğü ısı işlemleri ve soğukta bile yapılsalar bütün gerilimli işlemler sırasında uygulanan gerilimler, mamuldeki mevcut iç gerilimleri oluşturmaktadırlar. Bu nedenle bu işlemlerin herhangi birinde yapılacak gerilim değişiklikleri, termofikse edilecek mamulde iç gerilimlerin değişmesine yol açacaktır.

Bu ic gerilimlerin degismesi durumunda son termofikse sırasındaki en ve boy ayarı degistirilmediginde ise, mamulde termofiksaj sırasında fikse olan ic gerilim miktarı degiserek farklı boyanma, kırısma, cekme gibi ozelliklere sahip kumaslar ortaya cıkacaktır.

Poliester kumasların son fikse isleminde en ayarında gerilimleri ne kadar arttırılırsa, ileride kaynar suda cekmeleri de o kadar yuksek olacaktır. En ayarı sırasında fiksaj sıcaklığının yükseltilmesi ise, kumasın kaynar suda cekme yetenegini azaltıcı yonde etki yapacaktır. Ancak bu son fiksaj sırasındaki sıcaklığın, on fiksaj sıcaklığından dusuk olmamasına dikkat edilmelidir. Eger kaynar suda ve sıcak havada cekmeyen bir poliester kumas elde edilmek isteniyorsa, kumasın en son gordugu son fikse isleminde sıcaklığın mumkun oldugunca yuksek, germe %'sinin de mumkun oldugunca dusuk olması gerekmektedir.

Poliester kumasların boyarmadde alımlarında da gerilimin etkisi önemlidir. Genel olarak termofiksaj sırasındaki gerilim arttıkca liflerin boyarmadde alma miktarları da azalmaktadır. Bu azalma yuksek sıcaklıklarda yapılan termofiksajlarda, dusuk sıcaklıklarda yapılanlara nazaran ve HT boyamalarda keriyerle yapılanlara nazaran cok daha belirgin olarak kendini gostermektedir.

Poliester kumasların boyanması sırasında cekme meydana gelmemesi icin on fikse sıcaklığının boyama sıcaklığından daha yuksek olması, aynı zamanda mamul kumaslarda da boyut degisimi olmaması icin son fikse sıcaklığının, on fikse de dahil kumasın gordugu tum ısıl islem sıcaklıklarından daha yuksek olması gereklidir (Tarakcıoglu 1986).

Termofikse islemleri sıcak hava, sıcak su, doymus buhar veya sıcak silindirler yardımıyla yapılır. Sıcak hava ile fiksajda fiksaj gergeflerine (ramozlere) gerilen materyalin altından ve ustunden sıcak hava uflenir veya materyal sıcak hava kamaralarından gecirilir. Doymus buhar fiksajında iplikler otoklavlarda basınçlı buharla fikse edilir. Kumaslar delikli silindirle uzerine sarılarak, silindir icinden doymus buhar verilir. Dokların cok buyuk yapılmamasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde buhar, kumasın her tarafına esit nifuz edemez. Fiksaj, icerisine sıcak hava sevkedilen silindirler uzerinden kumasın gecirilmesiyle veya uzerine kumas sarılmış silindirlerin kaynar su icerisinde dondurulmesiyle de yapılır (Ozcan 1978).

Termofiksaj sırasında çok önemli olan en boy ayarının, dolayısıyla gerilim ayarının en iyi sağlandığı makineler olmaları nedeniyle, bugün için en fazla kullanılan termofiksaj makinesi tipi ramozdur.

Poliester kumaslar, sıcak buharın poliester kumasta hidrolize neden olarak mukavemeti düşürmesi nedeniyle, genellikle sıcak hava ile fikse edilir. Sıcak hava ile fikse işlemi genellikle 180-200°C'de 30-60 s arasında bir süre ile yapılır. Sıcak buhar uygulamaları ise genellikle 130-140°C'de 10 dk süre ile yapılır. Sıcak buhar işlemi kaynar yıkamaya karşı boyutsal stabiliteyi daha iyi vermektedir. Ancak utuleme sırasında kırışıklıkların düzeltilebilmesi için sıcaklıklarının 100°C'nin üzerinde olması gerekmektedir (Perkins 1996).

2.6. Poliester Mamullerde Boyama Sonrası Olusan Termomigrasyon

Bitim işlem maddeleri, yumusatıcı, reçineli bitim maddeleri ve yüzey aktif maddelerle sıcak işlemler ile kurutma ve genellikle ısı fiksaj prosesleri boyunca, tekstil materyalindeki boyarmaddenin lif içinden lif dışına doğru hareketi 'termomigrasyon' olarak ifade edilir (Eltz 1986).

Termomigrasyon derecesi ise; kumasta bulunan ve yüzeye göç eden boyarmadde yüzdesi olarak ifade edilir (Imada ve ark 1997).

$$\% \text{ Termomigrasyon Derecesi} = \frac{\text{Lif yüzeyindeki boyarmadde miktarı}}{\text{Lif fikse olmuş boyarmadde miktarı}} \times 100$$

Boyarmaddede oluşan termomigrasyon; yıkama makinesindeki es zamanlı yıkamalar boyunca, renk tonunda değişime, su lekesi oluşmasına, boyarmaddenin haslıklarının düşmesine, bitim işlemi uygulanan kumasın haslıklarının düşmesine ve sentetik esaslı komsu mamulün lekelenmesine neden olmaktadır (Eltz 1986).

Poliester mamullerde boyama işleminden sonra fikse olmayıp yüzeyde kalan boyarmaddeler reduktif yıkama ile yüzeyden uzaklaştırılmaktadır. Bu işlemden sonra reçineli bitim işlemleri yapılması halinde ve/veya ısı fiksaj etkisiyle lif içindeki boyarmaddeler lif yüzeyine göç etmektedirler (=termomigrasyon). Mamul kumas haline gelen kumasların konfeksiyon işlemleri sırasında da gördüğü utuleme, presleme gibi

islemler sırasında sıcaklık etkisiyle tekrar bir miktar boyarmadde yuzeye goc etmektedir(=termomigrasyon). Bu yuzeyde kalan boyarmaddeler, lif yuzeyindeki kimyasal bitim maddeleri ile cozunurler ve mamulun tuketici tarafından evde yıkama islemine tabi tutulması sırasında kullanılan deterjanların da etkisiyle yıkama banyosuna karışarak banyodaki diger sentetik kumasları lekelerler (Imada ve ark 1997).

Poliester kumaslarda termomigrasyon derecesini etkileyen pek cok faktor vardır. Bunlar; lif tipi, poliester ipligin hazırlık islemleri, dispers boyarmaddenin kimyasal yapısı, mamulun icerdigi boyarmadde, kullanılan boyama metodu, bitim maddelerinin tipi, konsantrasyonu ve uygulama sartları ile mamulun bu islemler sırasında gordugu kurutma ve termofiksaj gibi ısı islemlerdir.

Poliester liflerinden iplik egirmek icin yapılan yağlama islemleri sırasında kullanılan maddeler; yağ kombinasyonları, ıslatıcı maddeler, emulsiyonlastırıcılar, antistatik maddeler, higroskopik ajanlar gibi maddelerin birlesiminden olusurlar. Bu birlesimde bulunabilen non-iyonik emulsiyonlastırıcılar dispers boyarmaddeler icin iyi bir cozucudurler. Bu maddeler eger ısı fikse sırasında mamul uzerinde var olurlarsa surtme haslıklarının dusmesine neden olabilirler. Ayrıca iyonik yuzey aktif maddelerin bulunması da termomigrasyonu destekler (Eltz 1986).

Recineli bitim maddeleri de PET ve PET/seluloz karışımı kumaslarda renk farklılıklarına ve haslıklarda kotulesmeye neden olurlar. Renk degisimleri difuzyon proseslerinden, haslıklardaki kotulesme ise dispers boyarmaddelerin bitim maddeleri icinde cozunebilmesi ve ısı sartları altında termomigrasyonun artmasından kaynaklanmaktadır (Geeta 1991).

Yapılan araştırmaların sonuclarından yola çıkılarak; bitim maddelerinin termomigrasyonu destekleyerek tekrarlı yıkama ve utulemeler sırasında renk haslık sonuclarında olumsuz etkilere neden olmaması icin; yapılan calısmada kullanılan kumaslara herhangi bir mekanik veya kimyasal bitim islemi uygulanmamıştır.

Boya karakteristikleri ve termomigrasyonla ilgili son yapılan calısmalara gore; spesifik sartlar altındaki ısı islemlerde; boyarmadde yapısı, boyarmaddenin molekuler ağırlığı, difuzyon katsayısı veya sublimasyon haslıkları ile termomigrasyon derecesi arasında korelasyon yoktur ancak belli bir oranda dispers boyarmadde serilerinin kimyasal yapısıyla yakından ilgilidir. Termomigrasyon derecesi ile boyarmaddenin hidrofilik dengesi arasında bazı iliskiler vardır. Boyarmaddenin hidrofobik karakteri

yuksek ise termomigrasyonu dusuk olur. Cunku hidrofobik liflere dispers boyarmaddelerin fikse olmasında hidrofobik baglar cok onemli rol oynar. Bunun sonucunda da boyarmaddenin yuzeye goc etme egilimi az olacaktır (Geeta 1991).

Dispers boyarmaddelerle poliester kumasların boyanmasında boyarmadde konsantrasyonu artıkcá birim zamanda daha fazla boyarmadde termomigrasyona ugrayabilecek ve yıkama sırasında multifibre (cok lifli refakat bezi) bezdeki poliamid kısmını daha cok lekeleyecektir. Dispers boyarmaddelerle koyu renklere boyanmış poliester kumasların yıkama islemleri sırasında pek cok boyarmadde ısı ile cozeltiyeye goc ederek Bu durumlardaki termomigrasyon davranışı boyamada renk eldesinde kullanılan tum boyarmaddelerin renk derinliklerinin toplamından etkilenmektedir (Eltz 1986).

Termofikse sıcaklığı ile termomigrasyon arasındaki ilişki incelendiginde; termofikse isleminin termomigrasyonu artırdığı gorulmektedir. Eltz'in (1986) yaptığı calısmaya gore; bitim islemi uygulanmış ve uygulanmamış olan boyalı mamullerin 120°C den 180 °C'ye çıkılarak yapılan termofikse islemi sonrasında 60°C'de yapılan yıkama haslık testinde multifibre refakat bezindeki poliamid kısımlarının kirlenmesinde artış olmuştur. Ayrıca kullanılan yumusaticıların miktarından termomigrasyonun etkilendigini, iyonize olma derecelerinden etkilenmedigini gorulmuştur.

Geeta'nın (1991) yaptığı calısmaya gore; azo ve antakinon esaslı bes farklı boyarmadde ile yapılan dispers boyama sonrasında 180°C ve 140°C'de 15 s ve 90 s süre ile yapılan kurutma ve termofikse islemleri sonucunda tum boyarmaddelerde termofikse sıcaklığının ve suresinin artmasıyla termomigrasyon derecesinin arttığı gorulmuştur.

Imada ve arkadaşlarının (1997) yaptığı calısmada; poliester mikrolif kumaslarda antrakinon grubundan iki farklı boyarmadde ve azo grubundan uc farklı boyarmadde ile boyama yapılmıştır. Boyama sonrası termomigrasyon yuzdeleri hesaplanmış ve numuneler AATCC 61-IIA standardına gore yıkama yapılarak değerlendirilmiştir. Sonuclara gore azo grubu boyarmaddelerle boyanan poliester mikrolif kumaslarda termomigrasyon yuzdesi daha fazla çıkmış ve yıkama sırasındaki multifiber bezde poliamid kısmı daha fazla kirlenmiştir. Ayrıca termomigrasyon miktarının ve yıkama haslığının liflerin icindeki boyarmadde miktarına baglı olduğu gorulmuştur. Bu nedenle

yıkama haslığının her bir boyanın termomigrasyon miktarına bağlı olduğu anlaşılmaktadır.

2.7. Kumalarda Yıkama İşlemi

Ev tipi yıkama giysilerin kullanımları sonucunda oluşan kirlenmenin bir sonucu olarak insan hayatında rutin bir görev haline gelmiştir. Camasırların yıkanması bir aile için belki de her gün düzenli olarak ve aynı giysilerin tekrar tekrar yıkanması şeklinde yapılan bir işlemdir. Günümüzde bu işlem fiziksel olarak kolaydır. Ancak yıkama kriterlerine karar vermek önemlidir. Bu kriterler, liflere, kumalara, temizleme maddeleri ve uygulamalarına göre farklılıklar göstermektedir. İyi bir yıkama etkinliği sağlamak için yıkama işlemindeki değişikliklere doğru karar vermek gereklidir. Teknik olarak iyi bir yıkama etkisinin oluşturulabilmesi için uc enerjinin doğru dengelenmesi gereklidir. Bunlar; kimyasal, mekanik ve termal enerjidir. Kimyasal enerji; su, deterjan veya sabun ve yardımcı kimyasallarla, mekanik enerji; çalkalama ve fırçalama gibi yıkama hareketiyle ve yıkama zamanıyla, termal enerji ise; suyun sıcaklığıyla tanımlanmaktadır.

Yıkama işlemi; giysilerin temizlenmesi amacıyla su ve deterjan yada sabun gibi yıkama maddesinin kullanıldığı ya da bir işlemdir. Yıkama sonucunda temizleme etkinliğinde suyun miktar ve sertliği ile bir defada yıkanan mamulün miktarı da önemlidir. Yıkama sıcaklığı incelendiğinde; artması halinde yıkama etkinliğinin de arttığı (kolay ve hızlı temizleme) gözlemlenmektedir. Ancak en doğru sonucu almak için su sıcaklığının seçiminde kuması oluşturan liflerin içeriği, kumasın rengi ve kirin miktarıyla tipine dikkat etmek gereklidir (Heaton ve Hackler 1999).

Yıkama işlemleri sırasında giysilerdeki boyarmaddelerin, kimyasal, mekanik ve termal enerjilere dayanıklı olması önemli bir konudur. Yıkama sonunda giysilerin sadece renklerinde solma meydana gelmez, aynı zamanda yıkama sırasında suya karışan boyarmaddeler yanlarındaki diğer giysileride boyayarak kirletir (Miller 1973).

Pamuklu kumalar kolay kirlenip burusan kumalardır. Ancak alkali sabunlarla kaynatılarak kolaylıkla agartılabilmekte ve steril hale getirilebilmektedirler. Burusma problemi de sanforize işlemi veya diğer çekme-kontrol işlemleri yapılarak en aza indirilebilmektedir. Ayrıca pamuk kumalar mekanik harekete dayanıklıdır. Kaswell

(1973) tarafından bildirildigine gore Honnegger ve Schnyder yaptıkları calısmada pamuk keten karısmı kumaslarda alkali agartması ile yapılan tekrarlı yıkamalarda; kumaslarda olusan kimyasal hasar, mekanik hasardan daha fazla olmaktadır. Ancak agartma olmadıgında ilk once mekanik hasar olmaktadır. Agartmanın sonucunda olusan kimyasal hasarlar, mekanik hasarların olusması nedeniyle daha da hızlanmaktadır.

Poliester, akrilik, nylon gibi hidrofobik sentetik liflerin yıkama islemlerinde; burusma, bozulma ve hasar gorme egilimleri dusuktur (Kaswell 1973).

Yıkama islemi uc adımdan olusmaktadır: kumasın ıslanması ve suda cozunmeyen kirlerin suyla uzaklasabilecek duruma gelmesi, kirin kumastan suya gecmesi ve suya gecmis kirlerin uzaklaştırılmasıdır. Birinci adım olan kumasların ıslanması ve kirin suda cozunmesi zor olabilir. Bu durumu kolaylaştırabilmek icin ortama yuzey gerilimini dusurucu kompleks olusturucular ve dispersiyon saglayıcı maddeler konulmalıdır. Deterjan denilen bu maddeler; cok dusuk konsantrasyonlarda bile olsalar suyun enerjisini ani olarak degistirerek suyun kumas icindeki hava bosluklarına girmesini ve kumasın ıslanmasını saglanmaktadır. Deterjanlar kumaslardaki yag ve kir parçalarına karsı da aynı tutumu gosterirler. Aynı zamanda su ile kir arasında iki yuzlu bir tutuma girerler. Cunku kire karsı hidrofob karakterlerini, suya karsı ise hidrofil karakterlerini kullanırlar. Boylece kirle su arasındaki sınır yuzey gerilimi azalırken, kirle kumas arasındaki tutunma da azalmakta, boylece kure seklini alan sıvı yagın ve kirin suyla uzaklaşması kolaylaşmaktadır.

Suda cozunen veya kumastan uzaklasacak hale gelmis kirlerin suya gecisi difuzyon yoluyla olmaktadır. Bunda etkili olan faktorler; kirin sıcaklığa baglı olarak degisen difuzyon katsayısı, etkili yuzey, kumastaki ve sudaki kir miktarları farkları ve kir tabakasının kalınlıgıdır. Suya gecen kirlerden dispersiyon halinde bulunanların parçacıklarının bir araya gelmesi sonucu dispersiyonun bozulmasının veya kirlerin baska bir sekilde tekrar mamul uzerine cokmesinin onlenmesi, yıkamada kullanılan deterjanların gorevidir. Cozulmus kolloid veya dispers haldeki kirlerin uzaklaştırılması ise yıkama makinası ile saglanmaktadır. Durulamalarda ne kadar temiz su kullanılırsa kirler o kadar kolay uzaklaşmaktadır (Oner 1989).

2.7.1. Kumaslarda Yıkama Haslığı Test Yontemleri

Tekstil materyallerinin ev tipi yıkama işlemleri sonrasındaki renk değişimlerini incelemek için uluslararası kabul edilmiş standartlar incelenmiş ve, TS EN ISO 105 C06, BS 1006:1997 C 06 ve AATCC 61 tespit edilmiştir. TS EN ISO 105 C06 standardı BS 1006:1997 C 06 standardının çevirisidir.

2.7.1.1. Evsel Yıkamaya ve Ticari Muesselerde Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Standardı : TS EN ISO 105 C06 Kasım 2001

Bu standart, her tür ve yapıdaki tekstil maddelerinin renklerinin, normalde evlerde kullanılan tekstil malzemelerine uygulanan, evsel yıkama veya ticari muesselerde yıkama işlemlerine karşı renk haslığının tayini için verilen metodları kapsamaktadır.

Bir tek deneyde (S), yüzey bozunmasına ve/veya aşınmaya dayalı renk kaybı ve renk akması, ticari veya evsel yıkamayı tam olarak karşılamaktadır. Bir çoklu deneyin (M) sonuçları bazı durumlarda 70°C'yi aşmayan sıcaklıklardaki evsel veya ticari yıkamaya karşılık gelen sonuçlar ile yaklaştırılabilir. M deneyleri mekanik etkilerdeki artma nedeniyle S deneylerine göre daha etkin şartlarda yapılır.

Standartta belirtilen refakat bezi veya bezleri ile temas halindeki bir tekstil deney parçası yıkanır, durulanır ve kurutulur. Deney parçaları uygun sıcaklık, alkalinite, agartma ve asındırma şartları altında yıkanarak sonuçların en kısa sürede alınması sağlanır. Asındırma etkisi, çözelti oranının düşük tutulması ve uygun sayıda çelik bilyelerin kullanılması ile sağlanır. Deney parçasındaki renk değişimi ve refakat bezi veya bezlerine renk bulması, gri skalalar ile karşılaştırılarak değerlendirilir.

Kullanılan Cihaz Ve Yardımcı Malzemeler:

Uygun mekanik yıkama cihazı su banyosuyla dolu olmalı ve döner saftının üzerinde 550±50 ml kapasitedeki cam veya paslanmaz çelik kaplar bulunmalıdır. Her bir kabın büyüklüğü 75±5 mm çapında ve 125±10 mm yüksekliğinde silindirik şekilde olmalıdır. Kapların tabanı saft merkezinden 45±10 mm uzakta olmalıdır. Saft ve kaptan oluşturan sistem 40±2 mm⁻¹ frekans ile dönmelidir. Su banyosunun sıcaklığı, deney

cozeltisi için belirtilen sıcaklığı $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de tutabilmek için termostatik olarak kontrol edilmelidir.

Asındırma için kullanılan paslanmaz çelik toplar yaklaşık 6mm çapında olmalıdır.

70°C ve altında yapılan deneylerde ISO 105-F10 ile uyumlu yun ve asetat içeren multifiber (çok lifli refakat bezi) bezi kullanılmalıdır.

Yıkama çözeltisi hazırlanırken kullanılacak su; ISO 3696'ya uygun sınıf 3 su olmalıdır.

Yıkama için kullanılacak deterjan, optik beyazlatıcı içermeyen AATCC referans deterjanı WOB veya optik beyazlatıcı içermeyen ECE deterjanı kullanılmalıdır.

ECE deterjanının bileşimi aşağıdaki gibidir:

Bileşim	Kütlece %
Lineer sodyum alkilbenzen sulfonat (ortalama alkan zincir uzunluğu 11.5C)	8,0 \pm 0,02
Etoksillenmiş tallow alkol (14 EO)	2,9 \pm 0,02
Sodyum sabunu zincir uzunluğu C ₁₂ -C ₁₆ : %13 - %26 C ₁₈ -C ₂₂ : %74 - %87	3,5 \pm 0,02
Sodyum tripolifosfat	43,7 \pm 0,02
Sodyum silikat,(SiO ₂ /Na ₂ O = 3,3/1)	7,5 \pm 0,02
Magnezyum silikat	1,9 \pm 0,02
Karboksimetil selüloz(CMC)	1,2 \pm 0,02
Edilendiamintetraasetik asit(EDTA)	
Sodyum tuzu	0,2 \pm 0,02
Sodyum sulfat	21,2 \pm 0,02
Su	9,9 \pm 0,02
Toplam :	100,00

ISO 105-A03'e göre renk akmasını değerlendirmek için gri skala gereklidir.

Numune Hazırlama

Numune; kumas deney için 100 mm x 40 mm ebatlarında kesilerek, yine aynı ebatlardaki multifiber (çok lifli refakat bezi) bezine kısa kenarından dikilerek hazırlanır. Multifiber bezi numunenin on yüzüne dikilir.

Cizelge 2.1. TS EN ISO 105 CO6 Evsel Yıkamaya ve Ticari Muesselerde Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Standardı Deney Şartları

Deney No	Sıcaklık °C	Flote hacmi, ml	Aktif klor %	Sodyum perborat, g/l	Zaman dk	Celik top sayısı	pH
A1S	40	150	Yok	Yok	30	10*	Ayarlanmaz
A1M	40	150	Yok	Yok	45	10*	Ayarlanmaz
A2S	40	150	Yok	1	30	10*	Ayarlanmaz
B1S	50	150	Yok	Yok	30	25*	Ayarlanmaz
B1M	50	150	Yok	Yok	45	50	Ayarlanmaz
B2S	50	150	Yok	1	30	25*	Ayarlanmaz
C1S	60	50	Yok	Yok	30	25	10,5±0,1
C1M	60	50	Yok	Yok	45	50	10,5±0,1
C2S	60	50	Yok	1	30	25	10,5±0,1
D1S	70	50	Yok	Yok	30	25	10,5±0,1
D1M	70	50	Yok	Yok	45	100	10,5±0,1
D2S	70	50	Yok	1	30	25	10,5±0,1
D3S	70	50	0,015	Yok	30	25	10,5±0,1
D3M	70	50	0,015	Yok	45	100	10,5±0,1
E1S	95	50	Yok	Yok	30	25	10,5±0,1
E2S	95	50	yok	1	30	25	10,5±0,1

* Yunlu veya ipekli veya bu liflerin karışımlarından yapılmış olan narin kumas ve tekstil maddeleri deneylerinde, çelik toplar kullanılmaz. Çelik topların kullanılıp kullanılmadığı deney raporunda belirtilir.

KAYNAK: Anonim, Evsel Yıkamaya ve Ticari Muesselerde Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Tayini Standardı, TS EN ISO 105-C06, 2001, s.6

Deney İşlemleri

Bir litre suda 4 g standart deterjan çözülerek yıkama banyosu hazırlanır. C,D ve E deneyleri yapılacaksa çözeltinin pH'ı 1g/L sodyum karbonat kullanılarak ayarlanır ve 20°C'ye soğutularak pH kontrol edilir. A ve B deneyleri için pH ayarlaması gerekmez. İlgili deneyler için perborat miktarı ve aktif klor yüzdesi ayarlanır. Yıkama makinesinin çelik kaplarına cizelgede belirtilen miktarlarda yıkama çözeltisi konur. Çözelti sıcaklığı $\pm 2^{\circ}\text{C}$ doğrulukla, belirtilen sıcaklığa ayarlanır ve kap içerisine deney numunesi ile birlikte belirtilen sayıda çelik toplar konularak kapatılır. Cizelge 2.1.'de belirtilen süre ve sıcaklıkta çalıştırılır.

Yıkama işlemi tamamlandığında birleşik deney numunesi yıkama kabından çıkarılarak 40°C sıcaklıkta 100'er ml su ile birer dakika süresince iki kere durulanır. İsteniyorsa yıkama sonrası asitlendirme işlemi yapılabilir. Suyun fazlası birleşik deney numunesinden uzaklaştırılır. Deney parçası ve multifiber bez birbirine sadece dikisi kenarda temas edecek şekilde sıcaklığı 60°C'yi geçmeyen havada asılarak kurutulur. Deney parçasının rengindeki değişime ve multifiber beze renk akması gri skala ile değerlendirilir (Anonim 2001).

2.7.1.2. Ev Tipi ve Ticari Yıkamaya Karşı Hızlandırılmış Renk Haslıgı Standardı: AATCC 61-1996

Bu hızlandırılmış yıkama testleri sık yıkanması gereken tekstillerin yıkama sonrası renk haslıgını değerlendirmek içindir. Klorinli ve klorinsiz olarak yaklaşık 45 dk'lık test boyunca, bes tane el yıkaması, ev veya ticari yıkamalar sonucunda, kumasta deterjan çözeltisi ve asınmanın neden olduğu renk kaybı ve yüzey değişimi tespit edilir. Ancak bes tane el yıkaması, ev veya ticari yıkamalar sonunda oluşan boya akması 45 dk'lık test sonunda her zaman belirlenemeyebilir. Bu boya akması, kumastaki lif içeriginin, komsu kumasın boyanabilirlik oranının ve diğer beklenmeyen şartların bir fonksiyonudur.

Numuneler, bes tane el yıkaması, ev veya ticari yıkamalara benzer şekilde renk değişimi gösterecek olan uygun şartlardaki deterjan çözeltisi, agartma ve asındırma altında test edilir. Renk değişimi kısa sürede elde edilir. Asınma etkisi düşük oranda çözelti ve çelik kap içine bilyaların eklenmesiyle sağlanır.

Kullanılan Cihaz ve Yardımcı Malzemeler:

Yıkama yapılacak cihaz olarak orijinal Launder-Ometer cihazı temin edilmelidir. Bu yıkama makinesi; kapalı kutu şeklindeki kapları 40 ± 2 dev/dk ile dondurebilen, sıcaklık kontrollu bir makinedir. Paslanmaz çelik olan bu kaplar Test 1A için 7,5x12,5 cm ebatlarında 500 ml'lik kilitli kaplardır. Test 2-3-4 ve 5 A için 9,0x20,0 cm ebatlarında 1200 ml'lik olmalıdır. Bu kaplar yıkama makinesinin saftına adaptorlerle bağlanmalıdır. Makinede teflon florokarbon conta ve on ısıtma modulu bulunmalıdır. Çelik kaplar ya dışarıda modulde yada makinede ısıtılır.

Asındırma için kullanılan paslanmaz çelik toplar yaklaşık 0,6 cm çapında olmalıdır.

Test sonuçlarını değerlendirmek için; AATCC kromatik donusum skalası, renk değişimi için gri skala ve renk akması için gri skala gereklidir.

Yıkama akmasının değerlendirilmesi için; multifiber No1, FB, No 10, FA test kuması (0,8 cm'lik bantlar halinde asetat, pamuk, nylon, ipek, viskoz rayon ve yun içeren) veya multifiber No10A, FAA kuması (1,5 cm'lik bantlar halinde asetat, pamuk, nylon, poliester, akrilik ve yun içeren) gereklidir. Bunlar yerine agartılmış, optik beyazlatıcı içermeyen, 32x32 sıklık/cm'ye sahip 136 ± 10 g/m²'lik pamuklu standart test kuması da kullanılabilir.

Optik beyazlatıcı ve fosfat içermeyen standart WOB deterjanı kullanılmalıdır.

Yıkama çözeltisi için damıtılmış veya iyonlarından arındırılmış su kullanılmalıdır.

Numune Hazırlama

Test No 1A için numune kuması 5x10 cm ebatlarında; Test No 2A, 3A, 4A ve 5A için 5x15 cm ebatlarında kesilerek hazırlanır. Her bir kap için bir numune hazırlanır. Birer numune kenara ayrılır. Test 1A ve 2A için boya akması multifiber (çok lifli refakat bezi) bezi ile değerlendirilir. Test 3A için multifiber bezi veya agartılmış pamuklu standart test kuması kullanılır. Boya akması test 4A ve 5A da belirlenemez. Multifiber bezi kullanılıyorsa 5 cm'den kesilerek kısa kenarından, yun sağda kalacak şekilde numuneye dikilir. Pamuklu standart test kuması kullanılıyorsa 5x5 cm ebatında kesilerek kısa kenarından numuneye dikilir. Her iki bez de numunenin ön yüzüne dikilir.

Deney İşlemleri

Numuneler secilen test yontemine uygun kilitli kaplara -cizelgede belirtilen cozelti hazırlanarak- belirtilen sayıda bilyalarla birlikte konur. Kapaklar kapatıldıktan sonra kaplar en az 2 dk on ısıtmaya tabi tutulur. Daha sonra 45 dk belirtilen sıcaklıkta 40 devir/dk hızla dondurulur.

Yıkama bitince numuneler ayrı ayrı beher kaplarına konarak damıtılmış su ile ucer kere 1 dk'lık periyotlarla ara sıra karıştırılarak durulanır. Durulama suyu $40\pm 3^{\circ}\text{C}$ olmalıdır. Durulamadan sonra fazla su santrafujde veya baskı silindirleri arasında sıkılır.

Kurutma islemi 71°C 'yi gecmeyen sıcaklıkta hava sirkulasyonunda veya normal devirde otomatik tamburlu kurutucuda nylon file canta icinde $60-71^{\circ}\text{C}$ de yapılır.

Numuneler daha sonra $\% 65\pm 2$ nem ve $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ de 1 saat bekletilir. Eger burusuksa duzeltilmelidir. Daha sonra orijinal numune ile kıyaslanarak gri skala ile degerlendirilir. Yıkamada kullanılan multifiber bez veya standart pamuklu kumas numuneden ayrılmalı ve akma icin kullanılan gri skala ile degerlendirilmelidir.

Cizelge 2.2. AATCC 61-1996 Ev Tipi ve Ticari Yıkamaya Karsi Hızlandırılmış Renk Haslıgı Standardı Test sartları

Test no	Sıcaklık $^{\circ}\text{C}$	Toplam sıvı miktarı ml	Toplam miktardaki deterjan oranı %	Toplam miktardaki klorin oranı %	Celik bilya sayısı	Zaman dk
1 A	40	200	0,37	Yok	10	45
2 A	49	150	0,15	Yok	50	45
3 A	71	50	0,15	Yok	100	45
4 A	71	50	0,15	0,015	100	45
5 A	49	150	0,15	0,027	50	45

KAYNAK: Colorfastness to Laundering, Home and Commercial: Accelerated, AATCC 61-1996, AATCC Technical Manual, 2000 b, p.89

Test 1 A : Dusuk sıcaklıkta tekrarlı elde yıkamalara dayanması beklenen tekstiller icindir. Bu test sonucunda numunelerdeki renk degisikligi, $40\pm 3^{\circ}\text{C}$ de bes dikkatli elde yıkama isleminde gorulecek renk degisikligi ile benzer sonuclar gosterebilmektedir.

Test 2 A : Düşük sıcaklıkta tekrarlı makine yıkamalarına dayanması beklenen tekstiller (ev veya ticari) icindir. Bu test sonucunda numunelerdeki renk değişikliği, $38\pm 3^{\circ}\text{C}$ de bes ev tipi yıkamada (orta veya ılık) görülmesi gereken renk değişikliği ile benzer sonuçlar gösterebilmektedir.

Test 3 A : Kuvvetli şartlar altında yıkanabilen tekstiller icindir. Bu test sonucunda numunelerdeki renk değişikliği, $49\pm 3^{\circ}\text{C}$ de bes ticari yıkamada ve $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ de bes ev tipi yıkamada (kloruz olarak) görülmesi gereken renk değişikliği ile benzer sonuçlar gösterebilmektedir.

Test 4 A : Klorin esliğinde yıkanan tekstiller icindir. Bu test sonucunda numunelerdeki renk değişikliği, $71\pm 3^{\circ}\text{C}$ de ve her 45,4 kg'lık yıkama yuku için %1'lik 1,9 L klorini olan bes ticari yıkamada ve $63\pm 3^{\circ}\text{C}$ de her 3,6 kg'lık yıkama yuku için %5'lik 3,74g/L klorini olan bes ev tipi yıkamada görülmesi gereken renk değişikliği ile benzer sonuçlar gösterebilmektedir.

Test 5 A : Klorin esliğinde yıkanabilen tekstiller icindir. Bu test sonucunda numunelerdeki renk değişikliği, $49\pm 3^{\circ}\text{C}$ de ve 200 ± 1 ppm elde edilebilir klorini olan bes ev tipi yıkamada görülmesi gereken renk değişikliği ile benzer sonuçlar gösterebilmektedir (Anonim 2000 b).

2.8. Kumalarda Utuleme İşlemi

Utuleme; giysilerdeki kullanımdan kaynaklanan veya yıkama sonrasında oluşan burusuklukların düzeltilerek form ve stabilite kazandırmak amacı ile ısı, basınç ve/veya nem faktörleri kullanılarak yapılan işlemdir. Isı, buhar ve vakum işlemleri ile birlikte basınç uygulamak suretiyle giysilere çeşitli şekiller verilerek görünüm düzgünlüğü sağlanabilir.

Giysilerin üretim sırasında ve sonrasında utulenmeleri, tasarımlarının gerçekleştirilebilmesi için gereklidir. Bu işlem sonucunda giysiye goze hoş görünen bir silüet kazandırılır.

Utuleme işlemi yapılırken; kuması oluşturan lif cinsine uygun bir sıcaklıkta giysiye ısı uygulanır. Bununla birlikte kumasın yumuşaması ve şekil alabilmesi için buhar verilmelidir. Buhar sayesinde liflerdeki bazı bağlar koparak su molekülleri ile birleşir ve istenilen şekli alması kolaylaşır. Buhar verildikten sonra giysiye istenilen

seklin (pantolon utu izi gibi) verilebilmesi için basınç uygulanmalıdır. Bu işlemlerin arkasından giysiye verilen şeklin kalıcı olabilmesi için verilen buharın kurutulması gereklidir. Bu amaçla vakumlama işlemi yapılır ve buhar etkisiyle giysideki liflerde kopan bağlar verilen yeni formda tekrar oluşurlar. Böylece utuleme işleminin etkinliği sağlanmış olur. Utuleme için kullanılan cihazlar utu veya preslerdir. Utularda lif cinsine göre ayarlanabilen termostat bulunmaktadır.

Utuleme işlemine etki eden faktörler:

1.Utuleme Suresi : Utuleme süresi giysinin utu ya da preste işlem gördüğü süredir. Sürenin uzaması giysiye daha fazla hasar verilmesine neden olmaktadır. Çizelge 2.3’de çeşitli tekstil materyalleri için ısıtıcının etki etme süresi ve utuleme sıcaklıkları gösterilmiştir. Utuleme süresi, utulenecek giysi ve işlemin ara veya son utu olmasına göre değişmektedir.

2.Utuleme Isısı: Utuleme işleminde utulenecek yüzeye uygulanan sıcaklıktır. Utuleme sıcaklığının utulenecek kumasın cinsine uygun olarak seçilmesi gereklidir. Kuması oluşturan lifler doğal ve sentetik olmalarına göre utulemede farklı davranışlar sergilerler. Keten ve pamuk gibi selülozik liflerden yapılan giysiler diğer liflerden yapılan giysilere göre yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır. Tüm termoplastik lifler; sentetik lifler ve selüloz asetat ile triasetat lifleri ısıya hassastır. Bu nedenle dikkatli utulene yapılmalıdır. Eğer utulenecek kumaş karışım liflerinden oluşuyorsa utuleme sıcaklığı düşük olan lüfe göre sıcaklık seçimi yapılır. Utuleme sıcaklığının kontrol edilmesi için yüzey pirometresi veya ısı ölçen kağıtlarla utu tabanında ölçüm yapılmaktadır.

Çizelge 2.3. Çeşitli tekstil materyalleri için ısıtıcının etki etme süresi ve utuleme sıcaklıkları

Utulenecek olan tekstil materyali	Isıtıcının etki etme süresine karşılık utuleme sıcaklıkları °C		
	1 sn	2 sn	3 sn
Pamuklu	265,6	252,8	228
Yunlu	202	190	177
Keten	230	218	206
Viskoz İpegi	237	212	190

KAYNAK: Yakartepe ve Yakartepe, T.A.K.M. Konfeksiyon Teknolojisi, Cilt 10,1995 a, s.2984

Cizelge 2.4. Liflerin yumusama noktaları ve utuleme sıcaklıkları

	Yumusama noktası (°C)	Utuleme sıcaklığı (°C)
Poliester	230	165
Poliamid 6	172	150
Poliamid 6. 6	230	175
Olefin	119	70
Akrilik	205	140
Modakrilik	130	105
Spandex	168	150
Asetat	195	160
Triasetat	229	190
Rayon	....	190
Viskon	....	190
Yun	....	150
Ipek	....	140
Pamuk	....	230
Keten	....	220
Rami	....	220

KAYNAK: Yakartepe ve Yakartepe, T.A.K.M. Konfeksiyon Teknolojisi, Cilt 10,1995 a, s.2984

3.Buharlama: Buharlama, buharlı utu veya pres ile kumasın icinden buharın gecirilmesidir. Boylece giysideki kırıksıklıkların duzelmesi kolaylaşmaktadır. Bu işlem genellikle yukarıdan asagiya dogru, sisirme utulerde ise iceriden dışarıya dogru uygulanır. Buharlama, lif turune uygun olarak yapılmalıdır.

4.Vakumlama: Vakumlama; utulenmiş olan giysiden buharın emilmesi islemdir. Bu islemin hızı ve yoğunluğu utu suresinin uzunlugunu ve utu isleminin kalitesini etkiler. Eger kumasa verilen buhar kumasın hareketsiz durumunda tamamen uzaklaşmazsa, utulenmiş yuzey eski bicimini alır veya formu bozulur. Vakumlamanın etkisi, vakum tribunlerine, bunlara bağlanan makine miktarına ve boruların dogru boyutlara sahip olmasına bağlıdır. Buhar giysiye uygulandıktan sonra cabuk ve etkin bir sekilde uzaklaştırılmalıdır. Bu amacla yuksek hava akımlı ve sabit emisli guclu vakumlar kullanılmalıdır.

5.Vakumlama Suresi: Utuleme isleminin bitiminde giysinın soguması icin gerekli olan suredir. Utuleme etkinligine gore ve verilen buharın kuruması icin gereken sureye gore belirlenir (Yakartepe ve Yakartepe 1995a, Miller 1973, Carr ve Latham 1988).

2.8.1.Kumalarda Utuleme Haslıgı Test Yontemleri

Tekstil materyallerinin ev tipi utuleme islemleri sonrasındaki renk degisimlerini incelemek icin uluslararası kabul edilmiş standartlar incelenmiş ve TS 472 EN ISO 105 X11, BS 1006:1996 X11 ve AATCC 133 tespit edilmiştir. Bu standartlardan TS 472 EN ISO 105 X11 kullanılmıştır. TS 472 EN ISO 105 X11 standardı BS 1006:1996 X11 standardının cevirisidir.

2.8.1.1. Pres Utulemeye Karşı Renk Haslıgı Standardı : TS 472 EN ISO 105 X11 1999

Bu standart, her türlü tekstil malzemesinin renklerinin utulemeye ve sıcak silindirler arasında islenmeye karşı dayanımının belirlenmesi icindir. Sıcak pres utuleme icin tekstil malzemesinin kuru, nemli ve ıslak olması durumuna göre ayrı ayrı deneyler belirlenmiştir. Hangi deneyin uygulanacağı genellikle tekstil malzemesinin son kullanım sekline göre belirlenir.

Yapılan çalışmada kuru pres utuleme islemi icin verilen deneyler uygulanmıştır.

Kuru bir deney numunesi belirli basınc ve sıcaklıkta, belirli bir süre ile ısıtıcı bir cihaz ile preslenir. Deney numunesindeki renk degisimi; hemen ve 4 saat kondisyonlandıktan sonra olmak üzere iki kere gri skalayla değerlendirilir.

Kullanılan Cihaz Ve Yardımcı Malzemeler:

Isıtıcı cihaz, doğru bir şekilde kontrol edilebilen elektrikli ısıtma sistemine ve deney parçasına $4\text{kPa} \pm 1\text{kPa}$ basınc uygulayabilen, bir çift düzgün yüzeyli paralel plakaya sahip olan bir cihaz olmalıdır. Deney parçası sadece üst yüzeyden ısıtılmalıdır. Alt plaka izolasyon amaçlı kullanılan ısıya dayanıklı bir malzeme olmalıdır.

Isıtıcı cihazın bulunamaması halinde ev tipi utuler de kullanılabilir. Ancak sıcaklığı yüzey pirometresi veya sıcaklığa duyarlı indik特or kagıtlarla olculmelidir. Utuye $4\text{kPa} \pm 1\text{kPa}$ basınc uygulaması icin, yüzey alanı ve toplam ağırlığını uygun oranlara getirecek şekilde ağırlık eklemesi yapılmalıdır. Ev tipi utu kullanıldığında raporda belirtilmelidir.

Düzgün yüzeyli, 4-6 mm kalınlığında izolasyon amaçlı düzgün yüzeyli ısıya dayanıklı tabaka deney sırasında alt yüzey olarak kullanılmalıdır ve deney arasında sogutulmalıdır.

Alt yuzey tabakasının uzerini kaplamak icin 260g/m² kutlede yunlu flanel malzeme ile 3 mm kalınlığında dolgu hazırlanır. Bu amacla kece veya yunlu kumas kullanılabilir.

Dolgu malzemesinin uzerini kaplamak icin boyanmamıs, agartılmıs, merserize edilmemis, duzgun yuzeyli ve birim alan kutlesi 100–130 g/m² arasında olan pamuklu kumas kullanılmalıdır.

Renk degisimini degerlendirmek icin gri skala kullanılmalıdır.

Numune Hazırlama

Deneye tabi tutulacak malzeme 40 mm x 10 mm ebatlarında kesilir.

Presleme sıcaklığı icin deney malzemesinin lif cinsine uygun bir sıcaklık secilir. En cok kullanılan uc presleme sıcaklığı 110°C, 150°C, 200°C±2°C dir. Gerektiginde, deney raporunda belirtilmek kaydıyla baska sıcaklıklarda kullanılabilir.

Deney Islemleri

Herhangi bir ısıtma veya kurutma islemi gormus tekstil malzemelerinden alınan deney parcaları deneye tabi tutulmadan once bagıl rutubeti % 65±2 ve sıcaklığı 20±2°C olan ortamda kondisyonlanmalıdır.

Isıtıcı cihazın alt plakası ısıya dayanıklı bir plaka, yunlu flanel dolgu ve kuru, boyanmamıs pamuklu kumas ile kaplanmalıdır.

Kuru deney parçası yunlu flanel dolguyu kaplayan pamuklu kumasın uzerine konur. Isıtıcı cihazın ust plakası veya utu deney numunesinin uzerine konur. Belirlenen presleme sıcaklığında 15 sn tutulur.

Deney parçasındaki renk degisimi uygun gri skala ile hemen ve 4 saat kondisyonlandıktan sonra olmak uzere iki kere karsılastırılarak degerlendirilir (Anonim 1999).

2.8.1.2. Isıya Karsı Renk Haslığı: Pres Utuleme Standardı : AATCC 133-1999

Bu test metodu tum form ve tipteki tekstillerin sıcak utuleme sonrasındaki renk degisimi ve renk transferindeki dayanıklılığı belirlemede kullanılır. Pres utuleme deneyleri kumasın kuru, nemli ve ıslak olarak yapılabilir. Hangi testin yapılacağı kumasın kullanım yerine gore belirlenir.

Kuru preslemede, numune belirlenen sıcaklık, zaman ve ağırlık altında bir ısıtma aletiyle preslenir. Deney numunesindeki renk değişimi hemen ve 4 saat kondisyonlandıktan sonra olmak üzere iki kere gri skalayla değerlendirilir.

Kullanılan Cihaz ve Yardımcı Malzemeler:

Isıtıcı cihaz, numunenin üzerine üstten ısı uygulayan, sıcaklığı kontrol edilmiş ve numuneye 40 ± 10 g/cm² basınç uygulayan bir cihaz olmalıdır.

Bazı az kritik testlerde ısıtıcı cihaz yerine ev tipi utu kullanılabilir. Fakat bu durumda utunun yüzey sıcaklığı yüzey pirometresi ile veya ısıya duyarlı kağıtlarla ölçülmelidir. Utu tartılmalıdır ve alanı ve toplam ağırlığının 40 ± 10 g/cm²'yi verip vermediği kontrol edilmelidir. Ev tipi utu kullanıldıysa raporda belirtilmelidir.

Alt yüzey olarak düzgün -Flexboard II denilen- plaka kullanılmalıdır.

Alt yüzey tabakasının üzerini kaplamak için yaklaşık 260 g/m²'lik yun flanel kullanılarak yaklaşık 3 mm kalınlığında iki kattan oluşan bir dolgu hazırlanır. Bunun yerine yun keçe de kullanılabilir.

Dolgu malzemesinin üzerini kaplamak için boyanmamış, ağartılmış, merserize edilmemiş, 100 – 130 g/m² gramaja sahip ve düzgün yüzeyi olan pamuklu kumas kullanılmalıdır.

Renk değişimini değerlendirmek için gri skala kullanılmalıdır.

Numune Hazırlama

Eğer kumas test ediliyorsa 12x4cm ebatlarında kesilir.

Presleme sıcaklığı için deney malzemesinin lif cinsine uygun bir sıcaklık seçilir. En çok kullanılan uc presleme sıcaklığı 110°C, 150°C, 200°C±2°C dir. Gerekteğinde, deney raporunda belirtilmek kaydıyla başka sıcaklıklarda kullanılabilir.

Deney İşlemleri

Herhangi bir ısıtma veya kurutma işlemi gormus tekstil malzemelerinden alınan deney parçaları deneye tabi tutulmadan önce bağıl rutubeti % 65±2 ve sıcaklığı 20±2°C olan ortamda kondisyonlanmalıdır.

Isıtıcı cihazın altı; Flexboard II plakasının yunlu flanel dolgu ve kuru, boyanmamış pamuklu kumas ile kaplanmasıyla hazırlanır.

Kuru deney parçası yunlu flanel dolguyu kaplayan pamuklu kumasın üzerine konur. Isıtıcı cihazın ust plakası veya utu deney numunesinin üzerine konur. Belirlenen presleme sıcaklığında 15 s tutulur.

Deney parçasındaki renk değişimi uygun gri skala ile hemen ve 4 saat kondisyonlandıktan sonra olmak üzere iki kere karşılaştırılarak değerlendirilir (Anonim 2000 a).

2.9. Renk Kavramı ve Renk Ölçümü

Tekstil malzemeleri dokuma veya orme işleminden sonra görünüş ve kullanım bakımından satılabilir durumda değildir. Kumaslara albeni kazandırabilmek ve satılabilir hale getirmek için terbiye işleminden sonra boyarmadde denilen renkli bileşiklerle renklendirme (boyama ve/veya baskı) işlemi yapılır. Boyarmaddelerin ve dolayısıyla bunların nüfuz ettiği tekstil malzemelerinin renkliliği, seçimli ışık absorpsiyonundan ileri gelmektedir (Erdogan 1989).

Renk fiziksel, kimyasal, psikolojik ve fizyolojik olayların bir sonucu olarak algılanır ve bunlardan etkilenen bir duyumdur. İnsan tarafından görülebilen elektromanyetik spektrum 400-700 nm arasındaki dalga boylarını içermektedir. Işık gazlar, sıvılar ve katılar tarafından tamamen veya kısmen absorblanabilir veya hiç absorblanmaz. Işığın absorblanmayan kısmı sıvıların veya katıların yüzeyinden yansır veya gazların, sıvıların ve camsı katıların içinden geçer. Bir ışık kaynağı tarafından yayılan ışık ve yansıtılan veya geçirilen diğer ışıklar insan gözünün retinasına ulaşır. Burada olan fotokimyasal reaksiyonlardan sonra renk bilgisi göz tarafından beyne iletilir ve renk olarak algılanır (Alpay ve ark. 2000).

Bir maddeye carpan ışınların hepsi hiçbir değişikliğe uğramadan yansırsa madde gözümüze beyaz olarak görünmektedir. Eğer hepsi absorbe edilirse madde siyah olarak görünmektedir. Sadece bir kısmı absorbe edilirse geriye kalanların yansmasıyla gözümüz cisimi belli bir renkte görür ki bu yansıyan ışınların aditif karışımlarının meydana getirdiği renktir. Cisimlerin renkliliği seçimli ışık absorpsiyonundan ileri gelmektedir. Cisim tarafından absorbe edilen ışınlarla, yansıyan ışınların toplamı beyaz ışığı vermektedir. Absorbe edilen renk görünen rengin komplementeridir (Erdogan 1989).

Cizelge 2.5. Maksimum absorpsiyon bölgesinin degisimine bagli olarak gorunen rengin degisimi

Maksimum absorpsiyon bölgesi dalga boyu (nm)	Absorbe olan renk	Gorunen renk
400-435	Mor	Sarımsı yeşil
435-480	Mavi	Sarı
480-490	Yeşilimsi mavi	Oranj
490-500	Mavimsi yeşil	Kırmızı
500-560	Yeşil	Erguvan
560-580	Sarımsı yeşil	Mor
580-595	Sarı	Mavi
595-605	Oranj	Yeşilimsi mavi
605-750	Kırmızı	Mavimsi yeşil

KAYNAK: Erdogan, Boyalı Mamullerde Reflektans Verileri ve Tristimulus Değerlerinin İncelenmesi, 1989, s.6

2.9.1. Kolorimetri 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 (gecirgenlik) 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 boyamaddelerin çözeltilerinin transmisyonunu işaretleyerek tamamen fiziksel spektrayı göstermek. 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 siddetteki görünür ışık tarafından insan gözünde oluşturulan etkiye dayalı sistemler. Bu sistemlerin en fazla kullanılanı CIE (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) sistemidir. Bu sistem herhangi bir renkli

yuzeleden 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 tonu ve doygunluk (kroma)'a bağlıdır. Üç boyutlu bir renk cisimi elde edilebilir (Alpay ve ark. 2000).

Rengin sayısal olarak ifade edilmesinde CIE Sistemine göre; rengi tam olarak algılayabilmek için üç ayrı sinir yardımıyla en az üç bölgeye impuls (uyarı) gönderilmelidir. Bu impulslar retina veya beyinde, yani bir noktada birleşmelidirler. Başka bir deyişle her renk üç rakam veya kavram ile ifade edilebilir. \bar{x} , \bar{y} ve \bar{z} normal gören gözün standart spektral değer eğrileri olarak gösterilir (renk eşleştirme fonksiyonları) ve bu merkezlerin her birinin değişik renkteki ışınlar için duyarlılıkları farklıdır. İnsan gözünde oluşan üç psikolojik fonksiyon renk ölçme sisteminin esasını oluşturmaktadır.

\bar{x} : uyarı merkezi kırmızının hakim olduğu ışına hassastır.

\bar{y} : uyarı merkezi yeşilin hakim olduğu ışına hassastır.

\bar{z} : uyarı merkezi mavinin hakim olduğu ışına hassastır.

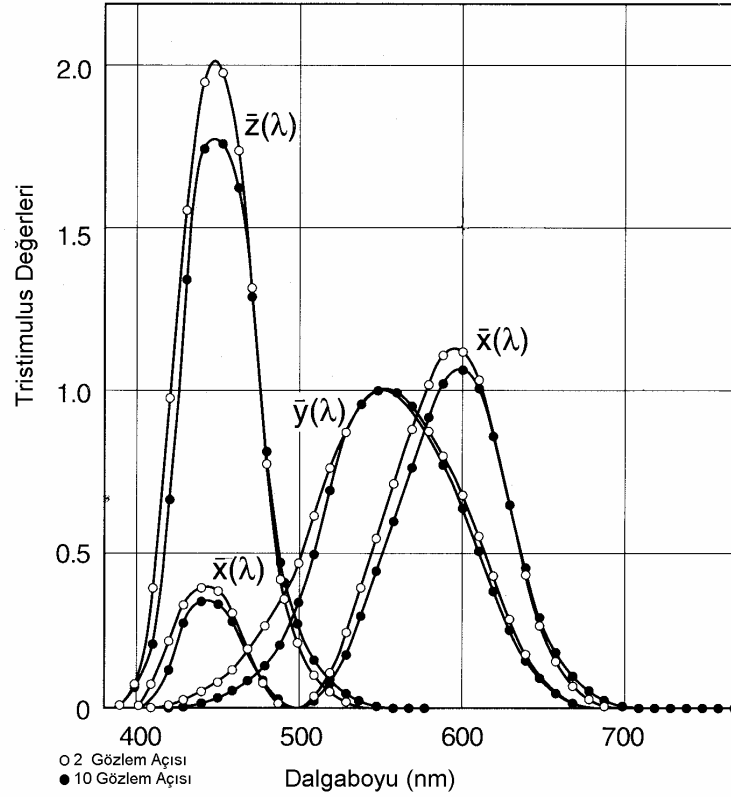
Kolorimetri renk ölçüm bilimidir. Renk ölçümü de subjektif olarak algılanan rengi fiziksel metodlarla kaydetmek ve sonra bunu sayısal değerler olarak ifade etmektir. X, Y, Z tristimulus değerleri kolorimetrenin esasını oluşturmakta ve tekstil endüstrisinde renk tanımlama, renk eşleştirme ve renk sınıflandırma gibi amaçlarla kullanılmaktadır.

İnsan gözünün modelsel olarak açıklanabilen görme fonksiyonundan esinlenerek CIE tarafından renk ölçümü üzerine yapılan araştırmalar sonunda 1931'de bazı esaslar ortaya konmuştur.

Renk hissini sayılarla ifade etmek için değişik dalga boylarındaki ışığın renge hassas aletlerdeki cevapları standart hale getirilmiş ve "CIE Standart Gözlemci" adı verilmiştir (Erdogan 1989).

CIE sisteminin kırmızı, yeşil ve mavi primerleri normal renk görüşüne sahip insanlar ile yapılmış renk eşleştirme deneylerinden elde edilmiş spektral cevap eğrileri

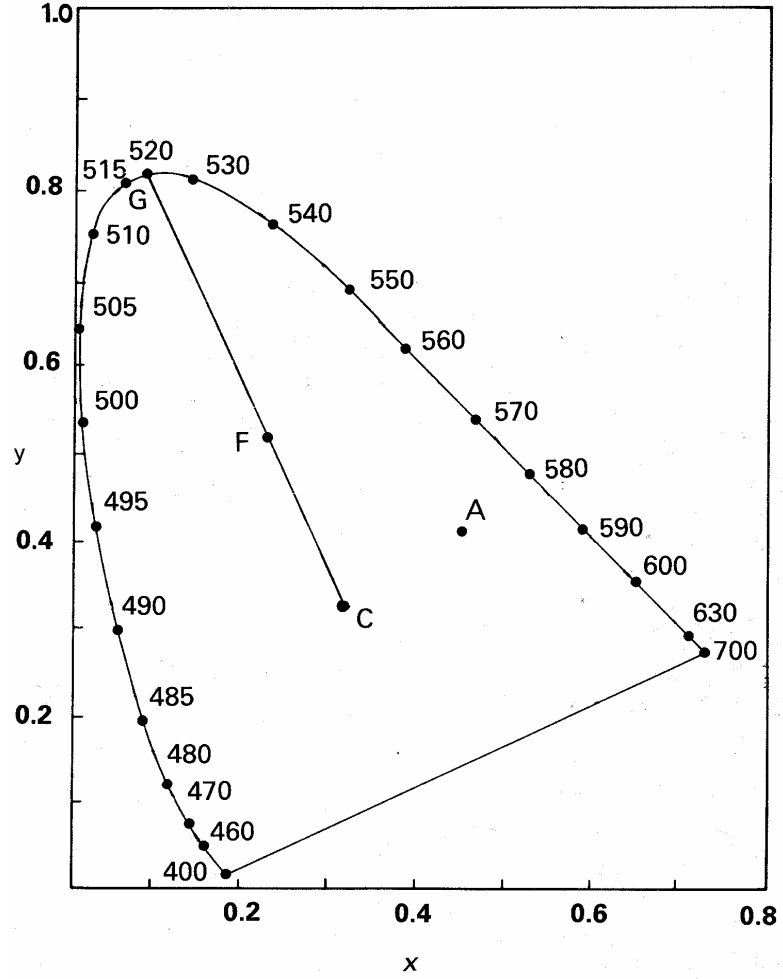
ile ifade edilir. Bu cevap egrileri 2° (1931) ve 10° (1964)'lik gözlem alanları için standart gözlemciler olarak belirlenmiştir (Şekil 2.9)(Alpay ve ark. 2000).



Şekil 2.9. Standart gözlemci egrileri

KAYNAK: Alpay ve ark., Askeri Tekstil Mamullerinin Üretiminde Renk ve Renk Uyumluluğunun Belirlenmesi, 2000, s.67

Renklerin X, Y, Z 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 2.10'da verilmektedir.



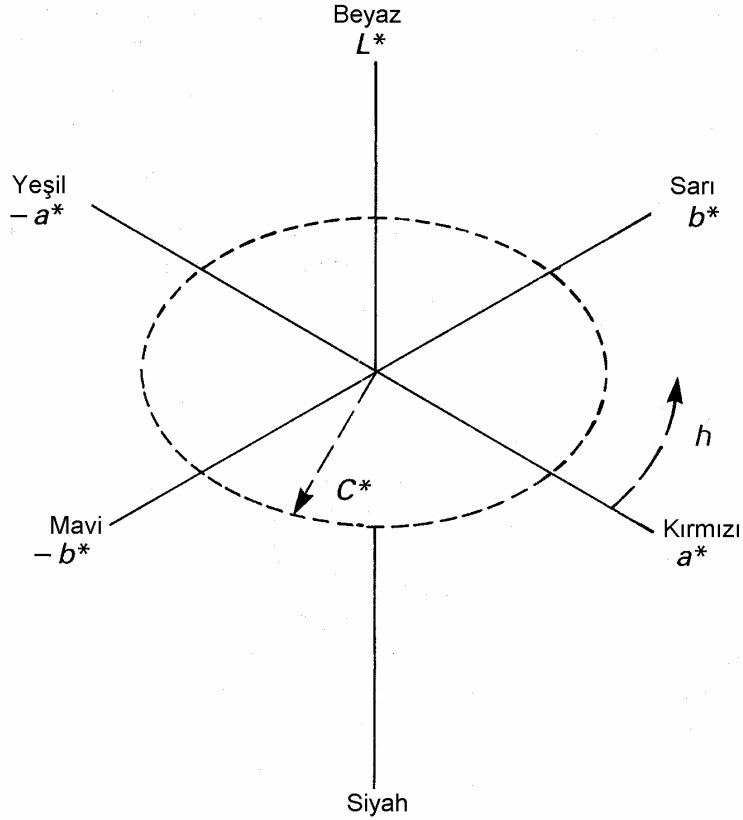
Sekil 2.10. CIE kromatisite diagramı

KAYNAK: Alpay ve ark., Askeri Tekstil Mamullerinin Uretiminde Renk ve Renk Uyumlulugunun Belirlenmesi, 2000, s.67

Kromatisite koordinatlarının tarifi de soyle 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 Sekil 2.11'de verilmektedir.



Sekil 2.11. CIELAB renk uzayı (Alpay ve ark. 2000)

KAYNAK: Alpay ve ark., Askeriteksstil Mamullerinin Üretiminde Renk ve Renk Uyumluluğunun Belirlenmesi, 2000, s.67

CIELAB renk formülasyonu denklemleri aşağıdadır:

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

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

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

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

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

Burada; L*: Acıklık-koyuluk eksenini değeri

a*: Kırmızı-yeşil eksenini değeri

b*: Sarı-mavi eksenini değeri

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

h: Renk acısı (renk tonu)

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

X_n , Y_n ve Z_n mukemmel yansıtıcı yüzeyin tristimulus değerleridir. (aydınlıcının tristimulus değerleri ile aynıdır.) Aydınlatıcı tipine ve standart gözlemciye göre değişmektedir (Erdogan 1989)

Cizelge 2.6. X_n , Y_n , Z_n değerleri

Aydınlatıcı/ standart gözlemci	X_n	Y_n	Z_n
D65/ 10°	94,811	100,00	107,304
D65/ 2°	95,047	100,00	108,833

KAYNAK: Erdogan, Boyalı Mamullerde Reflektans Verileri ve Tristimulus Değerlerinin İncelenmesi, 1989, s.19

CIELAB birimlerine göre Renk Farklılığı şöyle verilmektedir:

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

Bir numune için elde edilen CIE tristimulus değerleri o numunenin rengi ile ilişkilidir, fakat yüzey teksturu, 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 gözardı 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 geometrilere 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

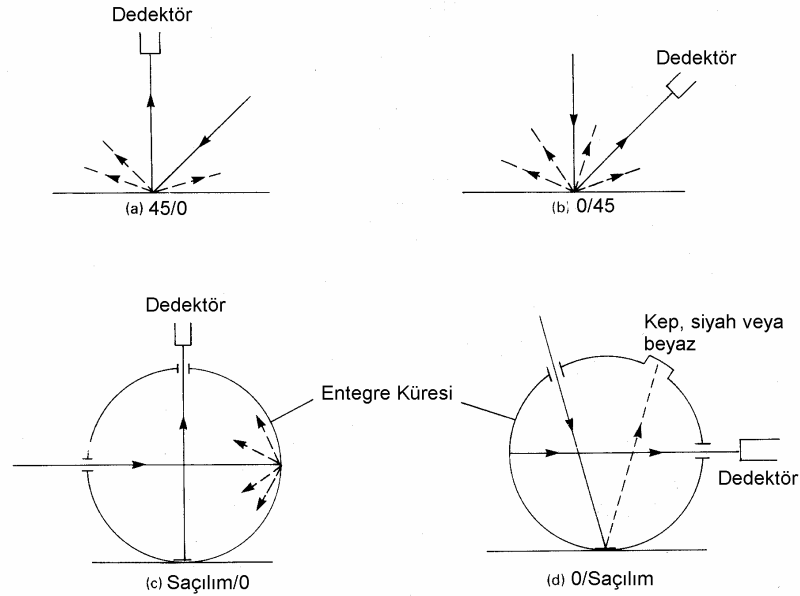
yaygındır. Aslında bunların hicbiri diger gozlemciye tam anlamıyla karşılık gelmemektedir. Ancak standart gozlemciler gercek gozlemcilerin, yani insanların ortalama degerlendirmesi ile cok yakındır (Alpay ve ark. 2000).

Olculen reflektans degerlerinden yola çıkarak tristimulus degerlerinin hesaplanması için aydınlatmada kullanılan ısıık kaynagının enerji dagılımına ihtiyaç duyulur. Bu yuzden ısıık kaynagi ve aydınlatıcı renk olcumunun temel bileşenlerinden birisidir.

CIE mumkun tum ısıık kaynakları yerine bazı belirli ısıık kaynakları onermistir. ısıık kaynagi fiziksel olarak ısıık yayan bir cisimdir (gunes, lamba). Aydınlatıcı ise belirli bir spektral enerji dagılımına karşılık gelir.

Aydınlatıcılar farklı renk sıcaklıklarına sahiptir. D aydınlatıcıları (D55, D65, D75) ortalama gun ısıığı aydınlatıcıları olup en fazla kullanılan aydınlatıcılarıdır.

CIE tarafından tavsiye edilen standart aydınlatma ve gozlem kosulları Sekil2.12 'de verilmektedir (Alpay ve ark. 2000).



Sekil 2.12. Standart aydınlatma ve gozlem kosulları

KAYNAK: Alpay ve ark., Askeri Tekstil Mamullerinin Uretiminde Renk ve Renk Uyumlulugunun Belirlenmesi, 2000, s.68

2.9.2. Renk Olcum Cihazları

Renk olcum cihazları temel iki baslık altında toplanirlar:

1. Spektrofotometreler
2. Kolorimetreler

2.9.2.1. Spektrofotometreler

Spektrofotometreler kendi aralarında asagıdaki gibi sınıflandırılır:

1. Reflektans Spektrofotometreleri
2. Transmittans Spektrofotometreleri
 - (a) Tek Demetli (Isık Yollu) Transmittans Spektrofotometreleri
 - (b) Cift Demetli (Cift Isık Yollu) Transmittans Spektrofotometreleri

Reflektans spektrofotometreleri ve kolorimetreler opak (ısıyı gecirmeyen) yuzeylerden yansıyan ısıyı olcerken, transmittans spektrofotometreleri renkli cozeltilerin icinden gecen ısıyı olcer ve degerlendirir.

Reflektans Spektrofotometreleri

Opak bir cismin rengini bir reflektans spektrofotometresi ile olcmek icin 400-700 nm arasında numunenin reflektans/dalgaboyu egrisi olcultur. Renk olcumunde meydana gelen problemlerin cogunun nedeni opak cisimlerin renginin olcum yapılan geometri ile degismesidir. Eger yuzey cok duzgun ise yuzeyden yansıyan ısıyın icinde hem duzgun hem de dagınık yansıma olacaktır. Duzgun yansıyan ısık bileseni dalgaboyuna baglı degildir, fakat dagınık yansıyan bilesen numune sabstratın absorpsiyon ve ısıyı sacma karakteristikleri ile sabstratın icinde bulunan renklendiricilerin dagılım ve parcacık buyuklugu ile iliskilidir. Genelde hem duzgun hem de dagınık yansıyan bilesenler aydınlatma ve gozlem yonlerine gore degisir. Tekstil materyalleri ozellikleri nedeniyle cok farklı yuzey ozelliklerine sahiptirler. CIE tarafından 1978'de onerilen aydınlatma ve gozlem sartları Sekil 2.12'de verilmektedir.

Transmittans Spektrofotometreleri

Tranmittans spektrofotometreleri farklı renk uygulamalarında kullanılırlar. Yapılan olcum absoblanan veya gecirilen ısıyın olcumudur ve buyuk cogunlukla olcum

yapılan numunenin renk karakteristigini veren dalgaboyunda yapılır. Beer-Lambert yasası kullanılarak boya standardizasyonu yapılabilir.

2.9.2.2. Kolorimetreler

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

2.9.3. Renk ölçümü

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

Numune yerlesimindeki farklılıklar, uygun olmayan kumas kalınlıklarından kaynaklanmaktadır. Numune ölçüm gözüne yerlestirildiginde ideal alanı icinden hiç ısıık gecmemesidir.

Materyale uygulanan gerilim de önemlidir. Sabit tutulmalıdır. Degisik gerilimler farklı ölçümlere neden olmaktadır (Erdogan 1989).

Numune cihaza yerlestirilir ve bilgisayar programı aracılığıyla renk ölçümü gerçekleştirilir. Rengin algılanması işlemi 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) = $Deger_{numune} - Deger_{standart}$

Bu delta (fark) sonuclarında degerler “+ artı” ise

Numune Standarta istinaden;

Delta L* = Acıkta,

Delta a* = Kırmızıda,

Delta b* = Sarıda,

Delta C* = Daha Parlak,

Bu delta (fark) sonuclarında degerler “- eksi” ise

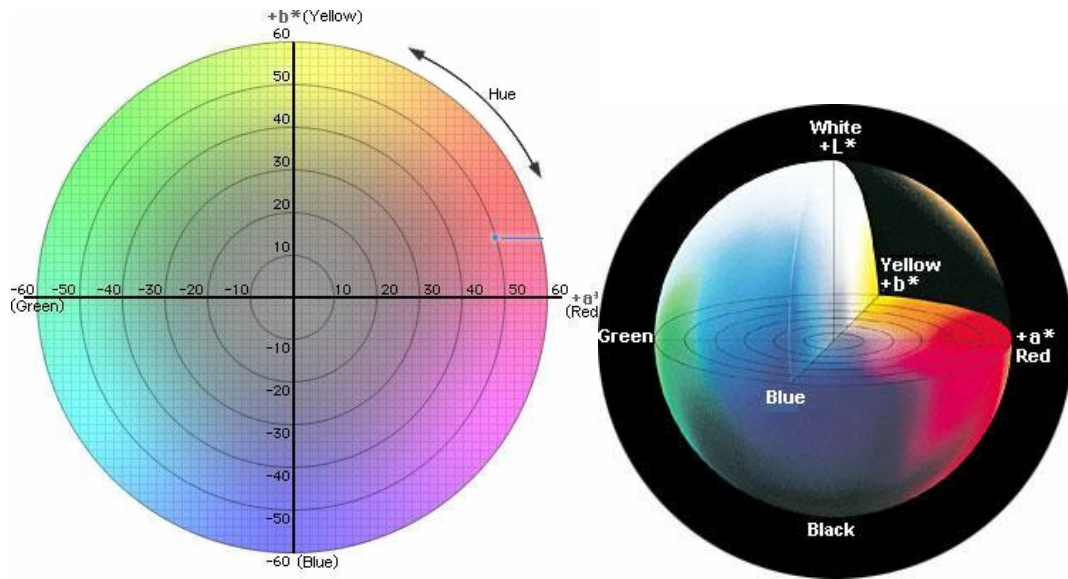
Numune Standarta istinaden;

Delta L = Koyuda,

Delta a = Yesilde,

Delta b = Mavide,

Delta C = Daha Mat (Sarılğan 2005)



Sekil 2.13. Rengin acısal gosterimi

KAYNAK: www.konicaminoltaeurope.com

Acısal Renk Farkı (Hue) ise sekillerde de goruldugu gibi rengin acısal degisimidir.

Munsell'in tanımladığı bes temel, bes de ara renk acısı 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 acıları yoktur. CIELAB renk uzayında renk acısı a^* + eksen parçasından itibaren ölçülür. Buna göre kırmızı, sarı, yeşil ve mavi renkler geçilerek acı 360 dereceye yine kırmızıda tamamlanır (Becerir 2002).

CIELab Renk formülasyonunda renk acısı "a" ve "b" koordinatları ile tanımlanırken, CIELch, CMC, CIE94 gibi renk uzaylarında kroma (C) faktörü de hesaplamaya sokulacağından ve formülasyonlarda DE değerine 3 değer ile ulaşıldığından renk tonu tek bir değer yani renk acısıyla tanımlanır.

Fark hesaplamalarında ulaşılan L^* , a^* , b^* , C^* ve h değerleri alınarak numune değerlerinden standart değerleri çıkartılır. Elde edilen sonuçlara bakılarak standarda istinaden numunenin yorumlaması yapılır.

2.9.4. Kumasların Renk efektini Etkileyen Faktörler

Kumasın boyanma özellikleri, onu oluşturan liflerin üretiminde veya daha sonraki tekstil terbiyesi ve bitim işlemleri sırasında maruz kaldığı proses şartlarının çoğundan büyük miktarda etkilenir. Bu durum, kumasın yıkama ve ütölme işlemleri sonrasında yüzeydeki renk özelliklerinde oluşacak değişimleri etkilemektedir.

Tekstil kumasının optik görünümü lif inceliğinin yanında bu kumasın yüzey yapısına da büyük ölçüde bağlıdır. Eğer kumas ince liflerle ve bezayağı olarak dokunmuşsa yüzey ayna benzeri etki gösterir ve daha fazla ışık yansıtır. Bu kumas boyandığında daha kalın liflerden yapılmış kumasa göre daha soluk görünür. Daha kalın liflerden yapılmış kumalarda lifler arasındaki büyük boşluklarda ışık pek çok defa ard arda absorblanır ve daha acık olan kumas yapısı daha koyu gibi gözükür. Kumasın rengi koyulastıkça bu efekt artar. Bu yüzden kalın liflerden yapılmış bir kumasın rengini ince liflerden yapılmış kumasta elde etmek için ince kumasta daha fazla boyarmadde kullanılması gereklidir.

Poliester mamullerde karsılasılan termomigrasyon olayı; daha once 2.6.nolu baslıkta bahsedildiği gibi pek çok nedenden kaynaklanmaktadır. Poliester mamullerde karsılasılan bu sorun kumasların renk haslıklarını ve dolayısıyla renk efektlerini olumsuz yonde etkilemektedir.

Poliester ve poliester/seluloz karışımı kumaslarda recineli bitim maddeleri ile işlem yapılması sonucunda; difuzyon prosesleri renk farklılıklarına, dispers boyarmaddelerin bitim maddeleri icinde cozunerek sıcaklık etkisiyle termomigrasyona neden olması da renk haslıklarında kotulesmeye neden olur (Geeta 1991).

Polyester lifi, dispers boyarmadde ile boyandığında, burusmazlık islemi uygulandığında ve yumusaticılar ile bitim işlemlerine maruz bırakıldığında boyarmaddenin ısıık haslığı dusmektedir. Dispers boyarmaddeler, dusuk ve orta enerjili sınıfında ise ısıık haslığında dusus daha fazla olur. Renk solması sadece kondenzasyona maruz bırakılmış kumaslarda meydana gelir (Cakmak 2002).

Tekstil materyallerin renkleri genellikle yumusaticı ile muameleleri sonucunda koyulasmaktadır. Bu koyulasmaya yumusaticının cinsi ve boyandığı boyarmadde grubu da etki etmektedir. Hatta aynı cins boyarmadde sınıfı icerisinde bile farklı gruplara sahip boyarmaddelerden farklı sonuclar alınabilmektedir (Ones 1993).

Boyanmış tekstil mamulunun, bitim işlemi ve sonraki işlem şartlarına hatta kullanım kosullarına dayanıklı olması beklenir. Boyanmış kumas cesitli işlem asamalarında (utuleme, yıkama) veya kullanım asamalarında bazı etkilere maruz kalır. Bu etkiler mamulun kendi rengine ve işlem sıcaklıklarına bağlı olarak renk acıklık-koyulugunda, renk kuvvetinde, renk gorunumunde degisime sebep olabilmektedir.

Konfeksiyon şartlarında utulenen kumaslarda sıcaklık arttıkca koyu renklerde rengin acıldığı, acık renklerde rengin koyulastığı gorulmektedir. Ayrıca sıcaklık arttıkca renkteki degisim artmaktadır. Yumusaticı uygulanmış kumaslarda sıcaklığın artması ve kumas rengine bağlı olarak renkteki degisim yumusaticı uygulanmamış kumaslara gore daha fazla olmaktadır. Renk degisimi acısından acık renklerde daha fazla renk farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Bu yuzden poliester kumasların utuleme sıcaklıkları 160°C'yi gecmemelidir (Cakmak 2002).

2.10. Tekrarlı Yıkama ve Utuleme İşlemlerine Yönelik Olarak Yapılmış Uygulamalar ve Bulgular

Tekrarlı yıkama ve utuleme ile ilgili yapılan literatur taramasında; bu konu üzerine yayınlanmış sınırlı sayıda literatur bulunabilmektedir. Bulunan kaynaklarda ise tekrarlı yıkama ve utuleme işlemleri sonrasında kumastaki renk değişimi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanamamış, tekrarlı yıkamalar sonrasında kumaların fiziksel özelliklerinden mukavemetle ilgili çalışmalar yapıldığı görülmüştür.

Hurren ve arkadaşları (1985); tekrarlı yıkamalarla ilgili yaptıkları çalışmada kimyasal işlem görmüş: 1- ağartılmış, hasıllı, 2- ağartılmış, mercerize edilmiş, hasıllanmış ve 3- mercerize edilmiş, ağartılmamış üç değişik kumaş üzerinde incelenmiş ve yıkama tekrarları arttıkça surlunmeden dolayı mukavemet kaybının da lineer olarak arttığı yani mukavemetin düştüğü tespit edilmiştir. Test edilen tüm kumalarda tekrarlı yıkamaların ve surlunmenin kumalardaki liflerin takılarak yerlerini değiştirmelerine ve kırılmalarına neden oldukları görülmüştür.

Raheel ve Lien (1982a); pamuk gömleklik kumaların giyim performansı üzerinde sadece sıvı amonyak uygulamasının etkilerini ve bunun dayanıklı pres bitim işlemi ile birleştirilmesinin etkilerini incelemişlerdir. Giysi omrunun göstergesi olan surlunme direnci ve görünüm; kumaların kopma anındaki uzaması ve burusma iyileşmesi, boyutsal dayanıklılık ve görünüşteki beyazlık kaybı gibi değerlerin ölçülmesi yoluyla değerlendirilmiştir. Surlunme sonucundaki giysi görünümü üç değişik şekilde incelenmiştir. Kuru ve ıslak şartlarda 400 tekrara kadar Stoll Flex surlunme cihazı ile işlem sonucu ve 400 tekrara kadar yıkama sonucu oluşan mekanik özelliklerdeki değişim ve görünüşler incelenmiştir.

Sıvı amonyak, pamuğun gerilme ve surlunme mukavemetini, parlaklığını ve boyutsal kararlılığını iyileştirmektedir. Pamuk kumalarda burusma dayanımı düşüktür. Bu nedenle dayanıklı pres bitim işlemiyle bu özelliğin iyileştirilmesine çalışılmaktadır. Ancak dayanıklı pres bitim işlemi tek basına uygulandığında gerilme mukavemetini çok düşürmektedir. Bunun için bu çalışmada pamuk kumalara dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmasında bir ön işlem olarak sıvı amonyak uygulaması yapılmış ve kontrol kumasına göre düşük kalmasına rağmen gerilme mukavemetinin, surlunme

mukavemetinin arttığı ve boyutsal dayanıklılıkla birlikte burusma iyileşmesinin de olduğu gözlemlenmiştir. Sıvı amonyak ayrıca yumuşak bir tutum oluşturmaktadır.

Yapılan çalışmada; sadece temizlenip agartılmış kontrol kuması, sadece dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumas, sadece sıvı amonyak uygulanmış kumas ve hem sıvı amonyak hem de dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumas olmak üzere dört değişik kumas üzerinde 0'dan 400'e kadar ev tipi yıkamalara denk olarak tekrarlı yıkama yapılmış ve kumaların bazı fiziksel özelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Yıkamalar, düşük fosfat kökenli deterjanla orta sertlikteki suyla yapılmıştır. Bu kumaların başlangıç mukavemetleri yukarıda bahsedildiği gibi birbirinden farklıdır.

Bunlara göre; her kumasın kendi içinde tekrarlı yıkamalar karşısında sergilediği davranışlar şöyledir:

Kopma mukavemeti incelendiğinde; sadece temizlenip agartılmış kontrol kuması 400 yıkama sonrasında gerilme mukavemetinden çözgü yönünde yaklaşık %30, atkı yönünde ise yaklaşık %15 oranında kaybetmiştir. Sadece dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumasta 400 yıkama sonrasında mukavemetin iyi olduğu atkıda kısmen arttığı görülmüştür. Ancak bu kumasın kontrol kumasına göre gerilme mukavemeti başlangıçta ve yıkamalar boyunca %30 daha düşüktür. Sadece sıvı amonyak uygulanmış kumasta atkıda kontrol kumasından daha yüksek mukavemetle yıkamaya başlanmasına rağmen 200 yıkamadan sonra aynı mukavemet değerlerini sergiledikleri görülmüştür. Çözgü yönünde ise bu kumasın mukavemetinin tüm yıkamalar boyunca kontrol kumasından daha iyi olduğu görülmüştür. Sadece dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumas ve hem sıvı amonyak hem de dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumas, tekrarlı yıkamalar sonrasında başlangıç mukavemetine göre en az mukavemet kaybına uğrayan kumaslar olmuşlardır. Diğer iki kumasta başlangıç mukavemetinden çok kayıp olmaktadır.

Tekrarlı yıkama sonrası esneklik incelendiğinde; artış olduğu görülmektedir. Bunun nedeni yıkama sonrası beklendiği gibi liflerin ve ipliklerin sismesi ve çekme nedeniyle iplik kıvrımındaki artışla açıklanmaktadır. Bu durum özellikle dayanıklı pres bitim işlemi almamış kumalarda görülmektedir. Kontrol kumasının kopma uzaması çözgüde %90, atkıda %20 artış göstermiştir. Bunun nedeni kontrol kumasının herhangi bir kimyasalla işlem görmemiş olması ve su ile daha çok bağ yapabilecek gruplarının

olması dolayısıyla daha çok sisebilmesidir. Dayanıklı pres bitim işlemi almış kumasın esnekliğinde tekrarlı yıkamalar sonrasında küçük bir artış görülmüştür. Ancak bu, sıvı amonyak ile işlem görmüş kumasa göre daha azdır.

Tekrarlı yıkama sonrası boyutsal kararlılık incelendiğinde; dayanıklı pres bitim işlemi görmüş kumalarda diğerlerine (kontrol kuması ve sıvı amonyakla işlem görmüş kumas) göre daha iyi boyutsal kararlılık görülmüştür. Hem sıvı amonyak hem de dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumas, sadece dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumasa göre çözgüde %4 ve atkıda %3'ten küçük çekme değerleri ile daha iyi boyutsal kararlılık göstermiştir. Kontrol kuması çözgü yönünde %12 ile en büyük çekme oranına sahiptir. Atkı yönünde ise % 3,6 gibi çekme gösterir. Sadece sıvı amonyak ile işlem görmüş kumas ise çözgü yönünde %10, atkı yönünde % 5 çekme göstermektedir. Kumalar bitim işlemleri sırasında çözgü yönünde gerilirler ve atkı yönünde gerilmezler. Bu durum çekme özelliklerine yansır. Bu nedenle yıkama sonrasında çözgü yönünde atkıya nazaran daha çok çekme olmasına neden olur. Her dört kumas için de tekrarlı yıkamaların sayısı arttıkça atkı yönünde çekme çok az artmakta veya sabit kalmakta ancak çözgü yönündeki çekme giderek artmaktadır.

Tekrarlı yıkama sonrası burusma düzelmesi incelendiğinde; dayanıklı pres bitim işlemi görmüş kumalarda burusma düzelmelerinde iyileşme görülmüştür. Bu yıkama sayısı artışıyla daha iyileşmektedir. Ancak yıkamalar sonrasında bu değer çok yüksek olmamaktadır.

Hem sıvı amonyak hem de dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumas ile sadece dayanıklı pres bitim işlemi uygulanmış kumasta görülen reflektans değerleri; sadece temizlenip agartılmış kontrol kuması ve sadece sıvı amonyak uygulanmış kumasa göre daha düşüktür. Buna rağmen 10 yıkama sonrasında her dört kumasta benzer reflektans değerleri vermektedirler.

Raheel ve Lien (1982b); surlunme sonucunda giysi görünümündeki değişiklikleri; kuru ve ıslak şartlarda 400 tekrara kadar Stoll Flex surlunme cihazı ile işlem sonucu ve 400 tekrara kadar yıkama sonucu olmak üzere üç değişik şekilde inceleyerek mekanik özelliklerdeki değişimleri birbiri ile kıyaslamışlar ve görünümelerini mikrofotograflarla açıklamışlardır. Buna göre; Stoll Flex surlunme cihazı ile ıslak şartlarda 400 tekrarlı surlunme sonucu oluşan lif yüzeyindeki soyulmaların ve fibril ayrılmalarının, 400 tekrarlı yıkama işlemleri sonucunda oluşanlarla benzer olduğu

gorulmustur. Diger yandan Stoll Flex surtunme cihazı ile kuru sartlarda ve ıslak sartlarda yapılan surtunme islemleri arasında cok az benzerlik oldugu gorulmustur.

Tekrarlı yıkama sonucunda olusan surtunme ile pamuk kumasta; lifin kutikula, primer ve sekonder ceperlerinde tuylene ve yaygın bir fibrillesme ile Stoll Flex surtunmesinden farklı olarak oldukca az lif kırılmaları gorulmustur.

Morton ve Thomas'a (1983) gore; bes degisik bitim islemi uygulanmış pamuklu carsafılık kumalarda 50 tekrarlı yıkama sonunda kumaların kopma mukavemetinin azaldığı gorulmustur. Bu azalma agartılmış kumasta, agartılmamış kumasa gore daha fazla olmaktadır. Yırılma mukavemeti incelendiginde ise aynı durum gozlenmiş ancak yırtılma mukavemetindeki dusme oranının kopma mukavemetine gore daha fazla oldugu tespit edilmistir.

Raheel (1983a); soda, dayanıklı pres bitim islemi ve sıvı amonyakın cesitli kombinasyonları ile biri kontrol kuması olmak üzere sekiz degisik kumas numunesini hazırlayarak; kuru ve ıslak sartlarda 400 tekrara kadar Stoll Flex surtunme cihazı ile islem sonucu ve 400 tekrara kadar yıkama sonucu olmak üzere uc degisik sekilde inceleyerek mekanik ozelliklerdeki degisimleri birbiri ile kıyaslamıştır. Buna gore, sadece dayanıklı pres bitim islemi uygulanmış kumasa gore bu islemin yanında sıvı amonyak uygulanmış kumas ile soda ve sıvı amonyak uygulanmış kumas kıyaslandığında tekrarlı yıkamalar sonrasında sadece dayanıklı pres bitim islemi uygulanmış kumasta gerilme mukavemetinin dusus oranı daha fazla çıkmaktadır. Amonyak ve soda ile islem gormus kumaslar (dayanıklı pres bitim islemlili ve islemsiz) sadece sıvı amonyak ile islem gormus kumalara (dayanıklı pres bitim islemlili ve islemsiz) gore tekrarlı yıkamalar sonunda atkı yonundeki gerilme mukavemetinin onemli oranda arttığı gorulmektedir. Dayanıklı pres bitim islemi gormus kumasların cesitli versiyonları diger kumalara gore tekrarlı yıkamalar sonrasında gerilme mukavemetlerinden daha az kayıplar verirler. Burusma iyilesmesi acısından soda, amonyak ve dayanıklı pres bitim islemi gormus olan kumasta 400 yıkamadan sonra diger kumalardan daha iyi sonuclar verdigi gorulmektedir. Soda ve amonyakla islem gormus kumasın tekrarlı yıkamalar sonunda en iyi boyutsal kararlılığı verdigi gorulmustur. Tekrarlı yıkamalarda deney kumaslarında beyazlık kaybı acısından bir farklılık gorulmemistir.

Raheel (1983b); önceki çalışmasının devamı olarak; soda, dayanıklı pres bitim işlemi ve sıvı amonyagın cesitli kombinasyonları ile biri kontrol kuması olmak üzere sekiz değişik kumas numunesini; kuru ve ıslak şartlarda 400 tekrara kadar Stoll Flex surlunme cihazı ile işlem sonucu ve 400 tekrara kadar yıkama sonucu olmak üzere uc farklı şekilde incelemiştir. Surlunme sonrası yüzey özelliklerindeki değişimleri elektron mikroskobu ile görüntüleyerek birbiri ile kıyaslamıştır.

Raheel (1983c); kimyasal işlem görmüş pamuklu üst giysiliklerin kullanım ömrüne yıkanmanın etkisi araştırmıştır. Önceki çalışmasındaki farklı işlem görmüş sekiz numunenin farklı yıkama şartlarında 400 tekrarlı yıkamadan sonra sergiledikleri yıpranma görüntüleri incelenmiştir.

Yıkabilir kumalardaki tekrarlı yıkamalar sırasında kumas surlunme etkileri yaklaşık % 30 oranında mekanik ve kimyasal bozunmayı ortaya çıkarmıştır. Kumas özellikleri ve yıkama şartları bu bozunmayı etkilemektedir. Deterjanlı veya deterjansız yıkama, aşınma hasarı ortaya çıkararak kopma mukavemetini azaltır. Buna rağmen su sertliği derecesi yapılan çalışmalarda kumalardaki değişik kopma mukavemeti değerlerini deterjan tipinden daha çok etkilemektedir. Sertlik arttıkça mukavemet kaybı artmaktadır. Bu nedenle pamuk giysilik kumalarda yıkamadaki aşınma direnci, burusma iyileşmesi ve boyutsal kararlılık gibi giysi ömrünü belirleyen özellikler için temel faktör kimyasal işlemlerdir.

Yıkamada iki yaygın ev deterjanı olan fosfat veya karbonat kökenli deterjanlarla iki farklı su sertliği kullanılmıştır. Karbonat esaslı deterjanlarla yıkama, orta dereceli sertlikteki su kullanılması halinde fosfat esaslı deterjanlara göre daha büyük mukavemet kaybı oluşmasına neden olmuştur.

Çok sert sularla yıkanmış olan numuneler, orta sertlikteki sularla yıkananlara göre daha iyi burusma iyileşmesi gösterirler. Bu, liflerin çok sert sularda kabuklaşması sonucunda üstlerinin kirec bağlaması ile katılığının artması ile açıklanabilir.

Deterjanla yıkanmanın deterjansız yıkamaya göre pamuklu kumasta daha fazla yıpranmaya neden olduğu açıktır. Bununla birlikte sert suyla deterjanla yıkamada, yumuşak suya nazaran daha çok surlunme hasarı oluşur. Bu nedenle sert su ile yıkanmanın iki farklı deterjanda nasıl yıpranma etkisi gösterdiğini elektron mikroskobu ile resimlenip açıklanmıştır.

Sekil 2.14'de gorulen kontrol kuması, sekil 2.15'deki dayanıklı pres bitim islemi gormus kumastan daha cok hasar gormustur. Bu kumasın liflerinde kutikul tabakada genis bir tuylenme, fibrilasyon ve spiral lif catlak ve kırıkları gorulmektedir. Bununla beraber kontrol kumasında karbonat kokenli deterjanlarla yıkamada fosfat kokenli deterjanlara gore daha fazla fibril ayrımı ve fibrilasyon gorulur.

Sekil 2.15'deki dayanıklı pres bitim islemi gormus kumasta her iki deterjanda da lif kabuklaşması gorulur. Ancak fosfat kokenli deterjanda daha yogun bir kabuklaşma gorulur.

Sekil 2.16'daki kostik soda ile islem gormus kumasta, karbonat kokenli deterjanlarla yıkamada daha fazla plastiklesme durumu gorulur. Yogun kabuklaşmaya ragmen tabakaların yuzeyinde lif fibrilleri arasında tuylenmeler gorulur. Diger yandan fosfat kokenli deterjanlarla yıkamada kutikula ve sekonder ceperler tabakaların uzerinden soyulur ve pek cok spiral catlaklar gorulur. Bu kumasta gorulen hasar kontrol kumasından daha azdır.

Sekil 2.17'deki kostik soda ve dayanıklı pres bitim apresi gormus kumasta tabakaların yapısında soyulmalar ve kutikulada kırılmalar gozlemlenir. Fakat sekonder ceper bozulmadan kalır. Bunun nedeni muhtemelen dayanıklı pres bitim apresinin fibriler yapıyı sarmasıdır. Karbonat kokenli deterjanlarla yıkamada fosfat kokenli deterjanlarla yıkamaya gore biraz daha fazla zarar meydana geldiği gorulmustur. Bu gozlemler sert su icin kopma mukavemeti verileriyle de desteklenmektedir.

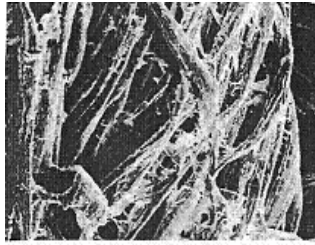
Sekil 2.18'deki sıvı amonyak ile islem gormus kumas, kontrol kumasına gore daha az lif yıpranması ve bozulması gostermektedir. Bununla beraber karbonat kokenli deterjanla yıkamada kutikulada kırılma ve fibrilasyon gozlemlenmiştir. Fosfat kokenli deterjanla yıkamada liflerde yogun bir kabuklaşma ve pek cok spiral lifte kırılma gozlemlenmiştir. Karbonat kokenli deterjanla kıyaslandığında fosfat kokenli deterjanla yapılan yıkamada kopma mukavemetinin daha fazla dustugu gozlemlenmiştir. Bu durum fosfat kokenli deterjanlarla yapılan yıkamadaki kabuklaşmanın yogunlugu ile lif katılığının artmasının sonucu olarak acıklanabilir. Bu nedenle uzamadaki azalmanın ve surlunmenin artması soz konusu olmustur.

Sekil 2.19'daki sıvı amonyak ve dayanıklı pres bitim islemi gormus kumasta yuzey katlarında ihmal edilebilir bir tuylenme ve kaygan, yumusak lifler gorulur. Lif uclarında az veya cok korlesme kısa olan cok az lifte kırılmalar gorulmustur. İki

deterjanla yapılan yıkamada da gorulen bozulma aynıdır. Ayrıca fosfat kokenli deterjanlarla yapılan yıkamada lifler uzerine fazla kalsiyum fosfat cektugu gorulmustur.

Sekil 2.20'deki kostik soda ve sıvı amonyak ile islem gormus kumasta 400 yıkama sonra bile lif yapısının cok iyi korunduğu gorulmustur. Lifler duzgün gorulurler, cok az lifte spiral catlaklarda kırılmalar gorulur ve kutikula cok az bir fibril ayrılması ile tabakaların uzerinden soyulmustur. Cok sert sularda karbonat kokenli deterjanlara gore fosfat kokenli deterjanlar daha fazla kabuklasmaya neden olmustur.

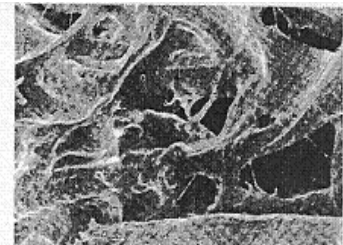
Tum kategorilerde yapılan incelemelere gore sekil 2.21'deki kostik soda, sıvı amonyak ve dayanıklı pres bitim islemi gormus kumasta her iki deterjanla yapılan yıkamalarda ihmal edilebilir bir yıpranmayla birlikte en iyi lif gorunumu gozlemlenmistir. Kısmi olarak yuzey bozulması ve tuylenme gorulmustur. Bunlar kopma mukavemeti degerleri ile desteklenmektedir. Asagıdaki resimlerde farklı kategorilerdeki kumasların sert su ile yıkanmasının iki farklı deterjanda 400 tekrarlı yıkamadan sonra nasıl yıpranma etkisi gosterdigi gorulmektedir.



Sekil 2.14. Agartılmış kontrol kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması : karbon kokenli deterjan(üst) fosfat kokenli deterjan(alt) 450X

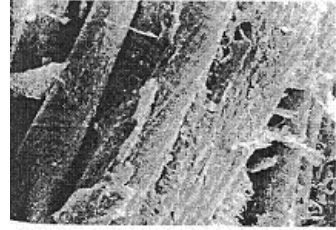
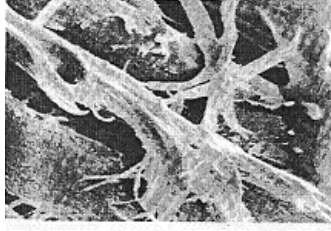


Sekil 2.15. Dayanıklı pres bitim islemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(üst)fosfat kokenli deterjan(alt) 450X



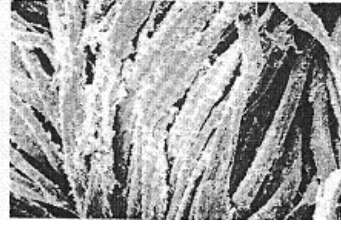
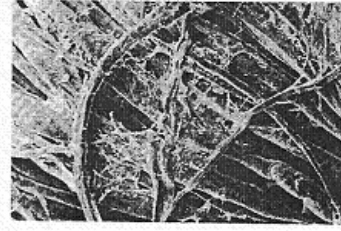
Sekil 2.16. Kostik soda islemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması : karbon kokenli deterjan(üst) fosfat kokenli deterjan(alt) 1500X

KAYNAK: Raheel, Effects of Laundering on Wearlife of Chemically Treated Cotton Broadcloth, 1983 c, p.29



Sekil 2.17. Kostik soda + Dayanıklı pres bitim işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan(alt) 1500X

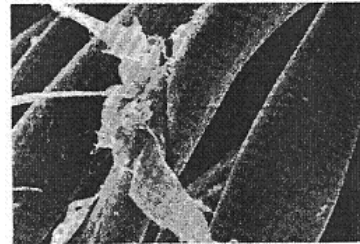
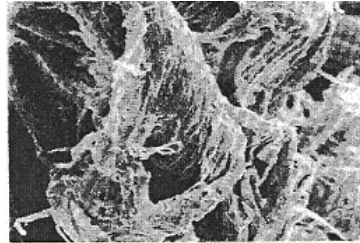
KAYNAK: Raheel, Effects of Laundering on Wearlife of Chemically Treated Cotton Broadcloth, 1983 c, p.29



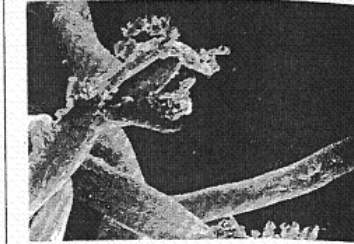
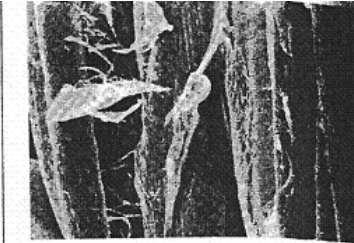
Sekil 2.18. Sıvı amonyak işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan(alt) 450X



Sekil 2.19. Sıvı amonyak + Dayanıklı pres bitim işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust)fosfat kokenli deterjan(alt)450X



Sekil 2.20. Kostik soda + sıvı amonyak ile işlem gormus kumasın sert su ile tekrarlı yıkanması : karbon kokenli deterjan(ust) fosfat kokenli deterjan(alt) 1500X



Sekil 2.21. Kostik soda + Sıvı amonyak + Dayanıklı pres bitim işlemi yapılmış kumasının sert su ile tekrarlı yıkanması: karbon kokenli deterjan(ust)fosfat kokenli deterjan(alt)1500X

KAYNAK: Raheel, Effects of Laundering on Wearlife of Chemically Treated Cotton Broadcloth, 1983 c, p.30

Horrocks ve Allen (1992); guc tutusurluk apreli pamuk kumaslarda tekrarlı yıkamaların etkisini incelemislerdir. Guç tutusurluk apreli pamuk kumaslarda 50'den fazla hastane yıkaması simule edilmistir. Sodyum perborat konsantrasyonu, deterjan tipi ve su sertliginin degismesi halinde olusan sonuclara bakılmıstır. Buna gore; guc tutusurluk bitim islemi yıkamalara dayanıklıdır fakat artan perborat konsantrasyonu yıkanmıs kumasların ısıya duyarlılığını etkilemektedir. Yumusak su ile yıkamada, deterjan tipinden bagımsız olarak lif fibrilasyonu olusur. Perborat konsantrasyonunun artışı ikincil lif duvarında hasara neden olur. Sert su ile yıkama da ikincil lif duvarında hasara neden olur ve kumas uzerinde kalsiyum iyonlarının birikmesine neden olur. Buna karsılık guc tutusurluk bitim islemi de elyaf bukulmesini onlemeye yardımcı olarak ikincil duvarın kırılmasını onler.

Bresee ve Warnock (1994); kumaslardaki gercek asınma ile laboratuvar tipi surtunme ve yıkamayı karsılastırmıslardır. Bunun icin % 100 pamuk ve farklı iki oranda pamuk-poliester karışımı kumasların dayanıklı pres bitim islemi yapılmıs ve yapılmamıs numunelerini standart atmosfer sartlarında kondisyonlandıktan sonra once surtunme cihazında asındırıp tuylenmeye bakılmıs, sonra da AATCC 124 (dayanıklı presli kumaslarda gorunum) tekrarlı yıkamalardan standardına gore yıkayıp tekrar tuylenmeye bakılmıstır. Yıkama tekrarlarını sıfırdan yirmibese kadar arttırmıslardır. Sonuclar incelendiginde; asınmıs kumaslar uzerindeki bocuklanma ve tuylenmede laboratuvarında asındırılan ve yıkanmamıs kumaslardan mikroskobik olarak farklı boncuk ve tuyler oldugu gorulmustur. Ancak yıkama yapıldıktan sonraki goruntunun asınmıs kumalara daha cok benzedigi gorulmustur. Yıkama tekrarları arttikca benzerlik te artmaktadır.

Zhou ve Crews (1998); sekiz farklı kalitede kumasa optik beyazlatıcı ve optik beyazlatıcısız deterjan kullanımıyla iki farklı grupta yirmi tekrarlı yıkama yaparak ultraviyole ısınlarna karsı kumasta olusan koruma faktorunu incelemislerdir. Sonuclara gore yıkama deterjanında optik beyazlatıcı ajanlarının bulunması yıkama tekrarları arttikca kumastaki ultraviyole koruma faktorunu %100 pamuk ve %50 pamuk/%50 poliester kumaslarda arttırmakta, %100 poliester ve %100 nylon kumaslarda degistirmemektedir. Ayrıca bu artis %100 pamuk kumaslarda yıkama tekrarı arttikca cok yuksek olmakta karışımlarda ise daha az bir artis gorulmektedir.

Yang ve arkadaşları (2000); kumalarda tekrarlı yıkamalar konusunda antibakteriyel bitim işlemlerinin dayanıklılığını araştırmışlardır. Çalışmalarında farklı kumas tiplerine farklı sıcaklık, süre ve konsantrasyonlarda antibakteriyel uygulamalar yapmışlar ve bu kumalara AATCC 124 (tekrarlı yıkamalardan sonra kumas görünümü) test yöntemine göre 50 tekrarlı yıkama yapmışlardır.

Ankeny ve arkadaşları (2001); 1997'de pazara sunulan yeni bir teknoloji ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Quickwash teknolojisi denilen bu yöntemle; AATCC 61 (ev tipi ve ticari yıkamalara karşı renk haslığı) standardına alternatif bir uygulama önerilmektedir. Bu yöntemle yıkamalar sonrası renk kaybının hızlı bir şekilde görülebilmesi sağlanmaktadır. Ancak yine de AATCC 61 test metodu günümüzde yaygın olarak kullanılmaya devam edilmektedir. Bu yöntemle kumaların muhtemel boyut değişikliği de tespit edilebilmektedir. Ancak AATCC 135 (dokuma ve orme kumaların otomatik ev tipi yıkamalarındaki boyutsal değişiklikleri) test yönteminin yerine geçmemektedir.

Yapılan deneysel çalışmada %100 pamuk interlok örgü kumastan beş farklı boya tipinde iki değişik renkte on adet numune hazırlanmış ve bu numunelerin birer tanesine sadece yumusatıcı ile birer tanesine de yumusatıcı ve utüye dayanıklı reçine ile bitim işlemi yapılmıştır. Hazırlanan 20 adet numune Quickwash, AATCC 61 ve AATCC 135 test metodu olmak üzere üç değişik metodla yıkanarak karşılaştırma yapılmıştır. Buna göre; kopuk kesicili deterjanla yeni programa göre Quickwash teknolojisi ile yapılan yıkamayla beş tekrarlı AATCC 135 test metodu ile yapılan yıkamada oluşan renk farklılığı değerleri benzer çıkmıştır. Quickwash teknolojisi ile yapılan yıkamanın DE_{CMC} değerleri, AATCC 61 IIA test metodu ile yapılan yıkamadan düşük çıkmıştır. Quickwash programı 60 dk sürmektedir. Buna renk değerlendirmesi için 4 saat eklenmektedir ve bu işlem beş tane ev tipi yıkama ve kurutma işlemine denk gelmektedir. Beş tekrarlı AATCC 135 test metodu (ev tipi yıkama ve kurutma) ile yapılan yıkama ise dokuz saat sürmektedir.

Lau ve arkadaşları (2002); burusmazlık apresi gormuş giysilerin performansı üzerinde tekrarlı yıkamaların etkisini incelemişlerdir. Araştırmada karşılaştırma; işlem görmemiş kumalar, hidrofilik burusmazlık işlemi gormuş kumalar ve hidrofobik burusmazlık işlemi gormuş kumalar arasında 16 tekrarlı yıkamanın etkisinin değerlendirilmesi şeklinde yapılmıştır. Buna göre burusmazlık apresi yıkamanın pek

cok mekanik ozellik uzerindeki olumuz etkisini azaltmaktadır. Burusmazlık bitim islemi gormus kumalarda uzama kabiliyeti; 12 yıkamadan sonra onemli derecede azalma gosterir. Burusmazlık bitim isleminde hidrofilik yumusatıcı uygulamak yuzey su absorpsiyonunu iyilestirebilmekte ancak kumas ozelliklerinin bozulmasını engellemek icin tekrarlı yıkamalara dayanıklı olması gereklidir. Burusmazlık bitim islemi gormemis kumasta 4 yıkamadan sonra ilk temas acısının cok dustugu ve daha fazla yıkamada bu degerin fazla degismedigini gorulmustur. Bunun sebebi bu kumasta bulunan bazı dayanıksız yumusatıcı, yag ve vakslar ilk yıkamalarda uzaklaşmakta ve su absorpsiyon oranını arttırmaktadır. Bu durum aynı zamanda hava gecirgenliginin acıklamasını da yapar. Baslangıcta bitim islemi gormemis kumasta dusuk olan hava gecirgenligi sadece 4 yıkamadan sonra burusmazlık islemi gormus kumalardan daha yuksek seviyeye çıkar. Cunku yıkamayla uzaklaşan maddeler nedeniyle giderek hava gecirgenligi artmaktadır. Devam eden yıkamalarda gecirgenlikte pek fazla degisim gorulmemektedir. Burusmazlık bitim islemi goren kumalarda baslangıctaki gecirgenlik yuksektir. Tekrarlı yıkamalar ise hava gecirgenligini pek fazla degistirmemektedir.

Baslangıcta bitim islemi gormemis kumasta dusuk olan kumas kalınlığı 8 yıkamadan sonra burusmazlık bitim islemi gormus kumalarla aynı seviyeye çıkar. 12 yıkamadan sonra da diger kumalara gore kalınlık daha fazla olur. Bunun nedeni yıkamalar sonrasında lif sismesinden kaynaklanmaktadır. Burusmazlık bitim islemi goren kumalarda ise tekrarlı yıkamalar, kalınlıkta pek fazla degisime neden olmamaktadır.

Esneme yeteneği incelendiginde, hidrofilik burusmazlık bitim islemi gormus kumalarla gormemis kumalarda tekrarlı yıkamaların etkisinin cok az oldugu gorulmustur. Ancak hidrofobik burusmazlık bitim islemi (konvansiyonel) gormus kumalarda tekrarlı yıkamalarda esneme yeteneğinin surekli dusen bir egri izledigi gorulmustur. Bu kumalarda 16 tekrarlı yıkamadan sonra esneme yeteneğinin %10-%20 arasında dustugu gorulmustur.

Makaslama rijitligi acısından incelendiginde her uc kumastada benzer bir egri gozlemlenmiştir. Kumalarda tekrarlı yıkamalar sonrasında giderek artan katılık gorulmektedir. Bunun nedeni ise yıkama sırasında iplikler arasındaki surtunmenin yol actığı yıkamadaki yumusatıcı kaybı ve kumas çekmesidir.

Yuzey surtunme ozellikleri incelendiginde; her uc kumasta da tekrarlı yıkamalar sonrasında yuzey surtunmesinin giderek arttigi gorulmustur. Bitim islemi kumasta ise bu artisin biraz daha fazla oldugu gorulmustur.

Higgins ve arkadasları (2003a); bezayagi poplin ve carsaflik kumalarda burusmazlık bitim islemleri ve islemsiz olarak bes degisik ev yıkamasını 5 tekrarlı olarak yaparak kumaların bazı fiziksel ozelliklerini incelemislerdir.

Bunlara gore; burusmazlık islemleri ve islemsiz poplin kumalarda yıkama tekrarı arttikca boyuna cekmenin de arttigi gorulmustur. Hatta deterjanla yıkamanın bu cekmeyi daha da arttırdığı gorulmustur. Aynı sekilde burusmazlık islemleri ve islemsiz carsaflik kumalarda boyuna yonde 5 tekrarlı yıkamaya kadar inceleme yapıldığında bitim islemsiz kumasta islemleriye gore cekmenin cok daha fazla oldugu gorulmus ve yine deterjanla yıkamanın cekmeyi arttırıcı bir faktor oldugu tespit edilmistir. Tum bu incelemeler kumas genisliginde yapıldığında boyuna oranla genislikte daha az cekme oldugu ve genel olarak diger sonucların aynı oldugu gozlenmistir. Yine bu calısmada deterjan kullanımının kumasın burusmasında kucuk bir artisa neden oldugu gorulmustur.

Higgins ve arkadasları (2003b); bezayagi poplin ve carsaflik burusmazlık bitim islemi ve islemsiz kumaların, durulamada yumusatici kullanılması ve tamburla kurutulması halinde, bes degisik ev yıkamasını 5 tekrarlı olarak yapmış ve kumaların cekme ve burusma ozelliklerini inceleyerek cekmenin buyuk oranda kumas yapı ve apresine bagli oldugunu belirtmislerdir.

Bunlara gore; yumusatici ile durulama yapılmış poplin kumas için burusmazlık bitim islemleri veya islemsiz haldeki cekme, tamburla kurutmada sererek kurutmaya gore daha fazladır ve cekme miktarı yıkama tekrar sayısı arttikca artmaktadır. Burusmazlık bitim islemi gormemis poplin için 5 yıkama ve tamburla kurutmadan sonraki boydaki cekme, aynı islemin sererek kurutma yapılmasına gore yumusatici olsa da olmasa da iki kere daha fazladır. Boydaki cekmelerde kucuk farklılıklar olsa da burusmazlık bitim islemi gormemis carsaflik kumasta da bu durum benzerdir. Burusmazlık bitim islemleri carsaflik kumasta ise yumusatici kullanılmadığında boydaki cekme seviyesi tamburla kurutmadan sonra -yıkama tekrar sayısı artisiyla biraz azalsa da- her zaman daha yuksektir. Yumusatici kullanıldığında ise sererek kurutma ve tamburla kurutmada boydaki cekme birbirine cok yakındır. Endeki cekme ise farklı kurutma sekillerinde

birbirine benzerlik gstermektedir. Burusmazlık bitim islemi gormemis kumaslar icin, durulamada yumusatici kullanmadan tamburla kurutma yapildiktan sonra ende meydana gelen cekme en yuksek seviyededir. Yumusatici kullanildiginda tamburla kurutmada sonra endeki cekmenin biraz azaldigi gorulur. Yumusatici ayni zamanda sererek kurutmada da endeki cekmeyi azaltmaktadır.

Tamburla kurutmada, sererek kurutmaya gore durulamada yumusatici kullanilsin veya kullanilmasin her zaman daha yuksek burusma degerleri gorulmektedir. Ayrica yıkama tekrarları arttıkca burusma oranı da artmaktadır.

Turner ve Greeson (2003); Dayanıklı pres bitim islemi yapılmamış pamuk giysilerin performansını iyilestirmek için çalışmalar yapmışlardır. %100 pamuklu dimi kot kuması üzerinde cesitli bitim ajanlarını uygulayıp numuneleri 50 adet ev tipi yıkama ve kurutma islemine (AATCC 135 test metodu) tabi tutmuşlar daha sonrada surtunme ve yırtılma mukavemeti testlerine tabi tutarak kullanım omrunu incelemişlerdir. Buna gore polietilen uygulaması iyi yapıldığı takdirde dayanıklı pres bitim islemi yapılmamış pamuk giysilerin kullanım omru etkili bir sekilde iyilesmektedir. Deneysel çalışmadan çıkan sonuclara gore; tavsiye edilen polietilen miktarı mamul ağırlığının en az %1'i kadar olmalı ve uygulama sıcaklığı en az 149°C olmalıdır. Ayrica surtunme direncini arttırmak için polietilenin yanında cesitli bitim maddelerinin eklenebilmesi mumkundur.

3. MATERYAL VE YONTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Kumas

Deneylerde %100 Pamuk ve %100 Poliester kumas kullanılmıstır. Bu kumasların gramajı, orgusu, sıklığı, iplik numarası gibi tum degerleri sabit tutulmustur. Pamuk ve poliester kumaslardan yapılan deneyler birbirinden bagımsız olarak yapılarak degerlendirilmistir. Kumas tiplerine gore analiz bilgileri Cizelge 3.1.'de gorulduğu gibidir.

Cizelge 3.1. Kumas tiplerine gore analiz bilgileri

KUMAS OZELLIKLERI	PAMUK	POLIESTER
Lif cinsi	%100 Pamuk	%100 Poliester
Cozgu iplik numarası	Ne 30	170 denye (36 flamanlı img puntalı)
Atkı iplik numarası	Ne 30	180 denye (36 flamanlı teksture)
Cozgu sıklığı	32	40
Atkı sıklığı	26	22
Dokuma orgusu	bezayagı	bezayagı
Gramaj	120 g/m ²	120 gr/m ²
Renk	Acık, orta ve koyu mavi	Acık, orta ve koyu mavi

3.1.2. Kullanılan Boyarmaddeler ve Konsantrasyon Bilgileri

Deneyisel calısmada mavi renk boyama icin Cizelge 3.2.'deki boyarmaddeler kullanılmıstır:

Cizelge 3.2. Boyamada kullanılan boyarmadde ve konsantrasyon bilgileri

Kumas Cinsi	Firma Adı	Boyar-madde Grubu	Boyar-madde Adı	Molekul Buyuk-lugu	Maksi-mum absorbans dalga boyu	Color Index	Kullanılan Konsantras-yon
Pamuk	Dystar	Vinilsulfon	Remazol Blue RR	-----	600 nm	Mix	Dusuk:%0.2 Orta: %2 Yukse:%5
Pamuk	Dystar	Monoklor triazin	Procion Blue H-EXL	-----	640 nm	Mix	Dusuk: %1 Orta: %4 Yukse:%7
Poliester	Organik Kimya	Azo	Balicon Blue E-KFBL	H (D) Buyuk	620 nm	Blue 366 Blue 367	Dusuk:%0.1 Orta: %0.5 Yukse:%2
Poliester	Organik Kimya	Antrakinon	Balicon Blue F-BL	LM (B) Kucuk orta	640 nm	Blue 56	Dusuk:%0.2 Orta: %1 Yukse:%4

3.1.3. Kullanılan Cihazlar

3.1.3.1. Numune Boyama Makinesi

Boyamalar Bagdas Tekstil A.S. (Bursa)'de bulunan Mathis CH-8156 model BFA12 tip numaralı boyama makinesi ile yapılmıştır.

3.1.3.2. Gergili Kurutucu

Kurutmalar Bagdas Tekstil A.S. (Bursa)'de bulunan Ernst Benz firmasının laboratuar tipi gergili kurutucusu ile yapılmıştır.

3.1.3.3. Hassas Terazi

Yapılan çalışmalarda Uludag Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu tekstil laboratuarında bulunan Ohaus Analytical Plus hassas terazi kullanılmıştır. Terazinin hassasiyeti max 210/52 g, d=0.1 mg/0.01 mg dir.

3.1.3.4. Yıkama Makinesi

Tekrarlı yıkamalarda James H. Heal Co.Ltd. Gyrowash 315 renk haslığı için yıkama makinesi kullanılmıştır.

3.1.3.5. Utu ve Utuleme Duzenegi

Tekrarlı utulemelerde ev tipi utu cihazı kullanılmıştır. Cihaz, standartta belirtildiği şekilde deney parçasına $4\text{kPa} \pm 1\text{kPa}$ basınç uygulayacak şekilde ağırlık eklenerek kalibre edilmiştir.

Utuleme duzenegi standartta belirtildiği şekilde, düzgün yüzeyli 4 mm kalınlığında ısıya dayanıklı tabakanın 260 g/m^2 'lik yun kecenin üzerine 115 g/m^2 'lik boyanmamış, mercerize edilmiş ve ağartılmış bezayağı pamuk bezin kaplanmasıyla hazırlanmıştır.

3.1.3.6. Spektrofotometre

Renk ölçümleri Macbeth Colour Eye MS 2020+ Reflektans Spektrofotometresi ile yapılmıştır. Ölçümler 400 – 700 nm arasında $D65/10^\circ$ aydınlatıcı altında SCI (düzgün yansıyan bileşen dahil) modunda alınmış ve sonuçlar spektrofotometreye bağlı bilgisayar içindeki renk ölçüm programıyla değerlendirilmiştir. Ölçümlerin yapıldığı program, optiview-lite Gretag-Macbeth Color Quality Control System Version 1.9'dur.

3.2.Yontem

3.2.1. İlgili Standartlar

Tekrarlı yıkamalar için; TSE Türk Standartlarından TS EN ISO 105 C06:2001 EVSEL YIKAMAYA VE TICARI MUESSESELERDE YIKAMAYA KARSİ RENK HASLIGI standardı kullanılmıştır ve bu standarttan BIM nolu deney uygulanmıştır.

Tekrarlı utulemeler için; TSE Türk Standartlarından TS 472 EN ISO 105-X11:1999 PRES UTULEMEYE KARSI RENK HASLIGI TAYINI standardı kullanılmıştır.

3.2.2. Kumas Numunelerinin Hazırlanması

Makine ve firma belirtilmeyen kimyasallar Bagdas Tekstil A.S. (Bursa)'de bulunan ticari saflıktaki kimyasallardır.

3.2.2.1. Pamuk Kumas Numunelerinin Boyanması

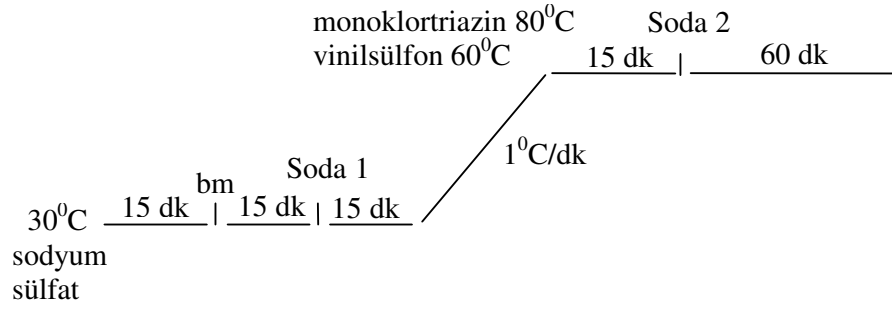
Hasıl Sokme ve Onterbiye islemi

İlk işlem olarak, 1gr/lt bakteri kokenli konsantre alfa amilaz enzimi ile 90⁰C de 30 dk süreyle hasıl sokme islemi yapılmıştır.

95⁰C de 1g/L stabilizator (RucostabLGE, Rudolf Duraner), 2g/L kostik, 5g/L hidrojen peroksit, 1g/L anyonik iyon tutucu (poliakrilat ve alkil fosfonat karışımı: VerolanNBO, Rudolf Duraner), 1g/L yağ sokucu sabun (SolayB, Busan) ve 1,1 g/L poliglikolik türevi kırık onleyici (Rucolinmif, Rudolf Duraner) ile on tebiye islemi yapıp, jet boyama makinalarında tasarlı yıkama durulanmıştır. Daha sonra 1,1 g/L asetik asit ve 0,16 g/L yuksuz katalaz enzimi (Setalaz500L, Setas) ile 50⁰C de 20 dakika antiperoksit islemi yapılmıştır.

Boyama islemi:

Pamugun boyaması cektirme metoduna göre yapılmıştır. 30⁰C de sodyum sulfat tuzu ile boyamaya baslandıktan 15 dk sonra belirlenen konsantrasyonlarda boyarmadde verilmistir. Daha sonra 15 dk beklenip Cizelge 3.3.'deki bilgilere göre birinci soda verilmistir. 15 dk sonra 1⁰C/dk hızla kademeli olarak sıcaklık arttırılarak (vinilsulfon için 60⁰C 'ye monoklortriazin için 80⁰C'ye kadar sıcaklık arttırılır) boyama yapılmıştır. 15 dk sonra ikinci soda verilip (Cizelge 3.3.) ve 60 dk süre boyunca boyamaya devam edilmistir. (Sekil 3.1.)



Sekil 3.1. Pamuk kumas numunelerinin boyanma mekanizması

Cizelge 3.3. Pamuk kumas numunelerinin boyanma şartları

Boya cinsi	Konsantrasyon	Tuz (g/L) (sodyum sülfat)	Soda 1 (g/L)	Soda 2 (g/L)
Vinilsülfon	Dusuk: %0.2	30	2,5	2,5
	Orta: %2	50	6,5	6,5
	Yukse: %5	80	10	10
Monoklortriazin	Dusuk: %1	7,5	4	4
	Orta: %4	13	7,5	7,5
	Yukse: %7	15	7,5	7,5

Yıkama islemi

Boyama tamamlandıktan sonra boyama tüplerinden çıkarılan kumas numuneleri ilk önce 15 dk süreyle jet boyama makinasında tasarlı yıkanmıştır. Daha sonra 2g/L asetik asitle pH 4'e ayarlanarak 80°C de 20 dk yıkanmıştır. Anyonik reaktif sabunu(poliakrilat ve polivinil prolidon karışımı: CyclananXC-W, Basf) ile 80°C de 20 dk tekrar yıkandıktan sonra 15 dk işletme suyu ile yıkanıp kurutulmuştur.

Kumalara herhangi bir mekanik veya kimyasal bitim islemi uygulanmamıştır.

3.2.2.2. Poliester Kumas Numunelerinin Boyanması

Onyıkama

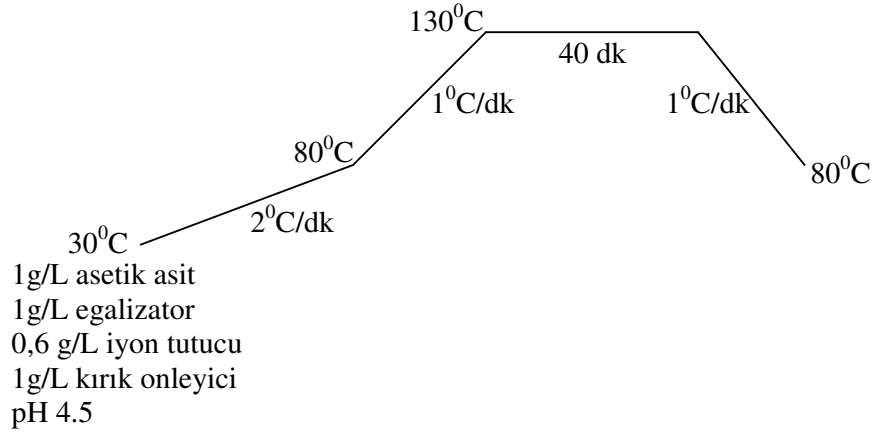
İlk işlem olarak 1 g/L yağ sökücü sabun SolayB, Busan) ve 1g/L soda ile 80°C de 30 dk on yıkma yapılmıştır.

Onfikse Islemi

On fikse islemi için numuneler 200⁰C'de 1 dk süreyle gerilim uygulanmadan ramozde bekletilmiştir.

Boyama islemi:

Poliesterin boyaması HT metoduna göre yapılmıştır. Boyama islemi için 1g/L asetik asit, 1g/L anyonik egalizator (aromatik karboksilik asit bileşigi, EO-PO türevleri, poliakrilat ve etoksilik yağ asidi karışımı: Bireviol-HTF, Cogins), 0,6 g/L anyonik iyon tutucu (poliakrilat ve alkil fosfonat karışımı: VerolanNBO, Rudolf Duraner) ve 1g/L poliglikolik türevi kırık onleyici (Rucolinmif, Rudolf Duraner) ile pH 4.5 olarak asetik asitle ayarlanarak belirlenen konsantrasyonlarda boyarmadde verilmiştir. Boyamaya 30⁰C'de başlanıp 2⁰C/dk hızla 80⁰C'ye sonra da 1⁰C/dk hızla 130⁰C'ye çıkılmıştır. 130⁰C'de 40 dk süreyle boyamaya devam edilmiştir. Daha sonra 1⁰C/dk hızla 80⁰C'ye inilmiş ve boyama çözeltisi boşaltılmıştır.(Şekil 3.2.)



Şekil 3.2. Poliester kumaş numunelerinin boyanma mekanizması

Yıkama Islemi

Boyama tamamlandıktan sonra boyama tüplerinden çıkarılan kumaş numunelerine 1 g/L sodyum hidroksit ve 3g/L sodyum hidrosulfit ile 80⁰C'de 20 dk süreyle reduktif yıkama yapılmıştır. Daha sonra 2g/L asetik asitle 60⁰C'de 20 dk süreyle notralizasyon islemi yapılmıştır.

Son Fikse Islemi

180⁰C'de 30 sn sure ile ramozde son fikse islemi yapılmıştır.

Kumalara herhangi bir mekanik veya kimyasal bitim islemi uygulanmamıştır.

3.2.3. Pamuk Kumaslar Icin Deneylerin Uygulanması

İki farklı boyarmadde yapısıyla boyanan aynı tipteki iki adet % 100 pamuk kumasta tekrarlı yıkama ve utulemelerin, yuzey renk ozelliklerinde nasıl bir degisim meydana getirdiginin renk uzayındaki degisimlerin olculmesi ile tespit edilmesi icin uc faktorlu bir deney hazırlanmıştır. Tekrarlı yıkamaların etkisi blok olarak degerlendirilmiştir. Aynı zamanda bu uc faktor arasında etkilesimler olup olmadığı da araştırılmıştır.

3.2.3.1. Faktorlerin ve Seviyelerin Belirlenmesi :

Faktor 1 : Boyarmadde----->Seviye 1 : Vinilsulfon grubu reaktif boyarmadde ile boyanmış %100 Pamuk Kumas

Seviye 2 : Monoklortriazin grubu reaktif boyarmadde ile boyanmış %100 Pamuk Kumas

Faktor 2 : Boya Miktarı ---> Seviye 1 : Dusuk konsantrasyonla mavi boyanmış % 100 pamuklu kumas

Seviye 2 : Orta konsantrasyonla mavi boyanmış % 100 pamuklu kumas

Seviye 3 : Yuksek konsantrasyonla mavi boyanmış % 100 pamuklu kumas

Faktor 3 : Utuleme tipi ---> Seviye 1 : standart presleme teknigi ile utuleme

Seviye 2 : ev tipi surtme teknigi ile utuleme

Yukarıda gorulduğu gibi boyarmadde faktoru icin 2 seviye, boya miktarı faktoru icin 3 seviye ve utuleme faktoru icin 2 seviye belirlenmistir: $a = 2$ $b = 3$
 $c = 2$ (tekrar sayısı) $n = 2$

$2 \times 3 \times 2 \times n = 24$ ayrı pamuklu kumas 20'ser kere yıkanıp utulenmistir.

3.2.3.2. Yıkama islemleri

4*10 cm ebatlarında kesilen 24 ayrı pamuk kumasa yine aynı ebatlarda kesilmiş olan multifiber bez (James H. Heal Co.Ltd.) kısa kenarın bir tarafından dikilmiştir. Yıkama oncesi asitlendirme yapılmamıştır. ECE detarjanı (AATCC) ile 4 g/L oranında cozelti hazırlanarak her bir numune 150 ml cozelti icine 50 adet bilye eklenerek haznelere konulmuştur. Hazneler, TS EN ISO 105 C06 yıkama standardından B1M nolu deney'e gore 50⁰C'de 45 dk sureyle Gyrowash 315 yıkama makinesinde standarda uygun sekilde dondurulmuş ve yıkama islemi tamamlanmıştır. Haznelerden çıkarılan numuneler 40⁰C'de hazırlanmış 100'er ml'lik su ile iki kere durulanmış ve suyun fazlası uzaklaştırılmıştır. Daha sonra standarda uygun sekilde acık havada golgede serbest sekilde kurutulmuştur. Yıkamalarda, TS EN ISO 3696'ya uygun olarak sınıf 3 su kullanılmıştır.

3.2.3.3. Utuleme islemleri

Kurutulmuş numuneler kondisyonlandıktan sonra standart utu ile utulenmistir. Kuru utuleme isleminde; her bir numune tipindeki 4 tekrardan ilk ikisi, ilgili standartta oldugu gibi, 180⁰C'de ısıtılmış utunun altında 15 s tutulmuştur. Diger ikisi ise yine 180⁰C'de ısıtılmış utu ile ev tipi surterek utuleme islemi modellenerek utulenmistir. Bu modelleme utunun 15 s sure boyunca numunenin 10 cm uzunlugu yonunde 14 kere ileri geri ittirilmesi seklinde yapılmıştır.

3.2.3.4. Renk olcumu islemleri

Renk olcumu yapılırken 4 olcumun ortalaması alınarak yapılan her bir olcumden ortalama iki tanesi kaydedilip, bu degerlerin ortalaması alınarak hedef

degiskenlerin degerleri (L^* , a^* , b^* , C^* , h , K/S , $DE(W_n-W_0)$, $DE(W_n-W_{n-1})$, L^*4 , a^*4 , b^*4 , C^*4 , $h 4$, $K/S 4$, $DE(W_n-W_0)4$, $DE(W_n-W_{n-1})4$) tespit edilmistir. Ayrıca olcumun her birinde numunenin 90^0 dondurulmus ayrı yuzu cihaza yerlestirilmistir. Hedef degiskenlerin 4 uzantısı ile verilen degerleri, numuneden 4 saat sonra tekrar alınan olcumlerdir. Bu olcumleri yapmak icin numuneler, 4 saat boyunca standartta belirtildigi gibi standart atmosfer kosulları altında bekletilmistir.

3.2.4. Poliester Kumaslar Icin Deneyleerin Uygulanması

İki farklı boyarmadde yapısıyla boyanan aynı tipteki iki adet %100 Poliester kumasta tekrarlı yıkama ve utulemelerin, yuzey renk ozelliklerinde nasıl bir degisim meydana getirdiginin renk uzayındaki degisimlerin olculmesi ile tespit edilmesi icin uc faktorlu bir deney hazırlanmıştır. Tekrarlı yıkamaların etkisi blok olarak degerlendirilmistir. Aynı zamanda bu uc faktor arasında etkilesimler olup olmadigi da arastırılmistir.

3.2.4.1. Faktorlerin ve Seviyelerin Belirlenmesi :

Faktor 1 :Boyarmadde---->Seviye 1 : Antakinon yapılı boyarmadde ile boyanmış

%100 poliester Kumas

Seviye 2 : Azo yapılı boyarmadde ile boyanmış

%100 poliester Kumas

Faktor 2 : Boya Miktarı ---> Seviye 1 : Dusuk konsantrasyonla mavi boyanmış

% 100 poliester kumas

Seviye 2 : Orta konsantrasyonla mavi boyanmış

% 100 poliester kumas

Seviye 3 : Yuksek konsantrasyonla mavi boyanmış

% 100 poliester kumas

Faktor 3 : Utuleme tipi ---> Seviye 1 : standart presleme teknigi ile utuleme

Seviye 2 : ev tipi surtme teknigi ile utuleme

Yukarıda goruldugu gibi boyarmadde faktoru icin 2 seviye, boya miktarı faktoru icin 3 seviye ve utuleme faktoru icin 2 seviye belirlenmistir: $a = 2$ $b = 3$
 $c = 2$ (tekrar sayısı) $n = 2$

$2 \times 3 \times 2 \times n = 24$ ayrı poliester kumas 20' ser kere yıkanıp utulenmistir.

3.2.4.2. Yıkama islemleri

4*10 cm ebatlarında kesilen 24 ayrı poliester kumasa yine aynı ebatlarda kesilmiş olan multifiber bez (James H. Heal Co.Ltd.) kısa kenarın bir tarafından dikilmiştir. Yıkama oncesi asitlendirme yapılmamıştır.ECE detarjanı (AATCC) ile 4 g/L oranında cozelti hazırlanarak her bir numune 150 ml cozelti icine 50 adet bilye eklenerek haznelere konulmuştur. Hazneler, TS EN ISO 105 C06 yıkama standardından B1M nolu deney'e gore 50⁰C'de 45 dk sureyle Gyrowash 315 yıkama makinesinde standarda uygun sekilde dondurulmuş ve yıkama islemi tamamlanmıştır. Haznelerden çıkarılan numuneler 40⁰C'de hazırlanmış 100'er ml'lik su ile iki kere durulanmış ve suyun fazlası uzaklaştırılmıştır. Daha sonra standarda uygun sekilde acık havada golgede serbest sekilde kurutulmuştur. Yıkamalarda, TS EN ISO 3696'ya uygun olarak sınıf 3 su kullanılmıştır.

3.2.4.3. Utuleme islemleri

Kurutulmuş numuneler kondisyonlandıktan sonra standart utu ile utulenmistir. Kuru utuleme isleminde; her bir numune tipindeki 4 tekrardan ilk ikisi, ilgili standartta oldugu gibi, 120⁰C'de ısıtılmış utunun altında 15 s tutulmuştur. Diger ikisi ise yine 120⁰C'de ısıtılmış utu ile ev tipi surterek utuleme islemi modellenerek utulenmistir. Bu modelleme utunun 15 s sure boyunca numunenin 10 cm uzunlugu yonunde 14 kere ileri geri ittirilmesi seklinde yapılmıştır.

3.2.4.4. Renk olcumu islemleri

Renk olcumu yapılırken 4 olcumun ortalaması alınarak yapılan her bir olcumden ortalama iki tanesi kaydedilip, bu degerlerin ortalaması alınarak hedef

degiskenlerin degerleri (L^* , a^* , b^* , C^* , h , K/S , $DE(W_n-W_0)$, $DE(W_n-W_{n-1})$, L^*4 , a^*4 , b^*4 , C^*4 , $h 4$, $K/S 4$, $DE(W_n-W_0)4$, $DE(W_n-W_{n-1})4$) tespit edilmiştir. Ayrıca olcunun her birinde numunenin 90^0 dondurulmuş ayrı yuzu cihaza yerlestirilmistir. Hedef degiskenlerin 4 uzantısı ile verilen degerleri, numuneden 4 saat sonra tekrar alınan olcumlerdir. Bu olcumleri yapmak icin numuneler, 4 saat boyunca standartta belirtildigi gibi standart atmosfer kosulları altında bekletilmistir.

3.2.5. Olculen Parametreler

Olculen parametreler CIELAB renk uzayında tanımlanan renk farklılıklarıdır. Buna gore renk farklılığını ifade eden degerler asagıda tanımlanmıştır:

L^* : CIELAB renk uzayında beyaz-siyah ekseni ve bu eksen üzerindeki koordinat olup ısıklık ifade eden degerdir. L^* ekseninin yarısından yukarıya dogru (50-100) beyaza, asagiya dogru da (50-0) siyaha gidilir.

a^* : CIELAB renk uzayında kırmızı-yesil ekseni ve bu eksen üzerindeki koordinat olup ısıklık ifade eden degerdir. Artı yone gidildikce kırmızılık, eksi yonde de yesillilik artar.

b^* : CIELAB renk uzayında sarı-mavi ekseni ve bu eksen üzerindeki koordinat olup ısıklık ifade eden degerdir. Artı yone gidildikce sarılık, eksi yonde de mavilik artar.

C^* : Kromanın sayısal ifadesidir. Kroma ise bir renk boyutudur ve belli bir renk acısının (ton) siddetini veya doyunlugunu ifade eder. Bir kromatik rengin aynı a^* - b^* duzlemi üzerindeki gri noktadan olan uzaklığı olarak tanımlanır. a^* ve b^* renk duzleminde $a^*=0$ ve $b^*=0$ noktasından rengin a^* ve b^* degerlerinin birlestigi noktaya olan uzaklıktır ve $C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$ ile hesaplanır.

h : Renk acısıdır. CIELAB renk uzayında; a^* + eksen parçasından itibaren olculen ve kırmızıdan, sarı, yesil, mavi ve tekrar kırmızıya geline acısal gosterimdir.

DE : Delta E : Bir renk farkı denklemi ile hesaplanan toplam renk farkıdır.

$$DE = [(DL^*)^2 + (Da^*)^2 + (Db^*)^2]^{1/2} \quad (\text{CIELAB(1976) formulu})$$

Deneysel çalışmada DE degerleri iki farklı sekilde hesaplanmıştır. Birinci hesaplama; her yıkamanın, yıkama oncesi baslangıç degerleri ile farkı alınması ve $DE(W_n-W_0)$ ile gosterilmesi; ikinci hesaplama da her yıkamanın bir oncesi yıkama

değerleri ile farkı alınması ve $DE(W_n - W_{n-1})$ ile gösterilmesi şeklindedir.

K/S : Kubelka-Mulk bağıntısı : Maksimum absorpsiyon dalga boyundaki ışık absorpsiyonu ile bağlantılı bir renk değeridir. 1931 yılında ortaya atılmış olan bu teori ve bundan türetilen formülasyon, boyalı mamullerin ışık absorblama ve sacma özellikleri ile yüzeyin reflektansı ve kullanılan boyarmaddenin konsantrasyonu arasında bir ilişkiyi tanımlar. Absorpsiyon katsayısının (K), dağılım katsayısına (S) oranı ile bulunur. R: reflektans değeri olarak gösterildiğinde $K/S = [(1-R)^2 / 2R]$ ile hesaplanır.

Yapılan çalışmada verilen K/S değerleri, her boyarmadde grubuna göre maksimum absorpsiyon dalga boylarında kaydedilen ölçüm sonuçlarıdır.

3.2.6. Sonuçların Kaydedilmesi ve Değerlendirilmesi

Her faktor-seviye kombinasyonu için alınacak gözlem sayısı (tekrar sayısı) $n=2$ olarak belirlenmiştir. Tüm kombinasyonları içeren tam faktörel bir deney gerçekleştirilmiş ve seçilen 3 faktor (boyarmadde, boya miktarı ve utuleme tipi) dışındaki tüm faktörler sabit tutulmuştur.

Tam faktörel deney gerçekleştirildiği için alınan toplam ölçüm sayısı ;

Pamuklu kumas tipi için; $N = a . b . c . n \times 20 = 2 . 3 . 2 . 2 . 20 = 480$ deney sonunda $480 \times 8 = 3840$ değerdir. Utuleme standardına göre ölçümler 4 saat sonra tekrarlanmaktadır. Bu nedenle ölçüm değerleri $3840 \times 2 = 7680$ adettir.

Poliester kumas tipi için; $N = a . b . c . n \times 20 = 2 . 3 . 2 . 2 . 20 = 480$ deney sonunda $480 \times 8 = 3840$ değerdir. Utuleme standardına göre ölçümler 4 saat sonra tekrarlanmaktadır. Bu nedenle ölçüm değerleri $3840 \times 2 = 7680$ adettir.

Her iki kumas için yapılan toplam ölçüm sayısı $7680 \times 2 = 15360$ adettir.

Bu değerler yıkamanın tekrar sayısına göre ayrı ayrı tablolastırılmıştır.

Tablolastırmada aşağıdaki kodlama sistemi kullanılmıştır.

Pamuk :

C (pamuk)	V (vinilsulfon)	A (acıık)	T (tekrar no)	1	Y (Yıkama no)	0
	M (monoklortriazin)	O (orta)		2		1
		K(koyu)		3		2
				4		3
						:
						:
						20

Poliester :

P(poliester)	AN (antrakinon)	A (acıık) T (tekrar no) 1	Y (Yıkama no) 0	1
	AZ (azo)	O (orta)	2	2
		K(koyu)	3	3
			4	:
				:
				20

Her iki numune grubu için de U1, T1 ve T2'nin ortalaması yani pres utu ile yapılan ölçüm sonuçlarını, U2 ise T3 ve T4'un ortalaması yani sirtme utu ile yapılan ölçüm sonuçlarını göstermektedir.

3.2.7. Verilerin Analiz Modeli

Aşağıda verilen matematiksel model, hem pamuklu hem de poliester kumaşların birbirlerinden bağımsız olarak kendi içlerindeki sonuçlarının değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Pamuklu ve poliester kumaşlar istatistiksel olarak birbirleriyle karşılaştırılmamışlardır.

DeneySEL çalışmanın; tek sınırlamalı uc faktörlü blok varyans analizi olarak yapılması düşünülmüştür. Buna göre matematiksel model;

$$Y_{ijkl} = \mu + W_i + B_j + R_k + BR_{jk} + U_m + BU_{jm} + RU_{km} + BRU_{jkm} + \epsilon_{ijkl}$$

şeklinde kurulmuştur. DeneySEL çalışma pamuk ve poliester kumaşlar için ayrı ayrı analiz edilecektir. Burada;

μ = Tüm deney için genel etki, ortalama değeri

W_i = Yıkamanın blok olarak etkisi

$i = 1, 2, 3, \dots, 21$. tekrarlı yıkamalar (1: yıkama öncesi)

B_j = Boyarmadde faktörünün etkisi

PAMUK için $j = 1$ vinilsulfon boyarmadde grubu

$j = 2$ monoklortriazin boyarmadde grubu

POLİESTER için $j = 1$ antrakinon boyarmadde grubu

$j = 2$ azo boyarmadde grubu

R_k = Boya miktarı faktorun etkisi

PAMUK için $k=1$ Düşük konsantrasyonlu boya miktarı $j=1$ için %0,2 $j=2$ için %1

$k=2$ Orta konsantrasyonlu boya miktarı $j=1$ için %2 $j=2$ için %4

$k=3$ Yüksek konsantrasyonlu boya miktarı $j=1$ için %5 $j=2$ için %7

POLİESTER için $k=1$ Düşük konsant. boya miktarı $j=1$ için %0,2 $j=2$ için %0,1

$k=2$ Orta konsant. boya miktarı $j=1$ için %1 $j=2$ için %0,5

$k=3$ Yüksek konsant. boya miktarı $j=1$ için %4 $j=2$ için %2

U_m = Utuleme tipi faktorunun etkisi

$m=1$ standart presleme tekniği ile utuleme

$m=2$ ev tipi sırtme tekniği ile utuleme

BR_{jk} = Boyarmadde ve boya miktarının kesisiminin etkisi

BU_{jm} = Boyarmadde ve utuleme tipinin kesisiminin etkisi

RU_{km} = Boya miktarı ve utuleme tipinin kesisiminin etkisi

BRU_{jkm} = Boyarmadde, renk ve utuleme tipinin kesisiminin etkisi

ϵ_{ijkl} = Genel olarak konusulan açıklanmamış varyans, sebebini bilemediğimiz açıklanamayan etki (hata)

Y ile ölçülen parametreler; L^* , a^* , b^* , C^* , h , K/S , $DE(W_n - W_0)$, $DE(W_n - W_{n-1})$, L^* 4 saat sonra, a^* 4 saat sonra, b^* 4 saat sonra, C^* 4 saat sonra, h 4 saat sonra ve K/S 4 saat sonra, $DE(W_n - W_0)$ 4 saat sonra, $DE(W_n - W_{n-1})$ 4 saat sonra'dır. Ölçülen bu parametreler, Costat istatistik programında % 100 Pamuk kumaş için ve %100 Poliester kumaş için olmak üzere ayrı ayrı kaydedilerek değerlendirilmiştir.

3.2.7.1. Hipotezler:

“X” olarak; ölçülen L^* , a^* , b^* , C^* , h , K/S , $DE(W_n-W_0)$, $DE(W_n-W_{n-1})$, L^* 4 saat sonra, a^* 4 saat sonra, b^* 4 saat sonra, C^* 4 saat sonra, h 4 saat sonra ve K/S 4 saat sonra, $DE(W_n-W_0)$ 4 saat sonra, $DE(W_n-W_{n-1})$ 4 saat sonra olmak üzere 16 adet parametreyi ifade edecek olursak kurulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

H_{01} = Tekrarlı yıkamaların “X” üzerine etkisi yoktur.

H_{02} = Boyarmaddenin “X” üzerine etkisi yoktur.

H_{03} = Boya miktarının “X” üzerine etkisi yoktur.

H_{04} = Utuleme tipinin “X” üzerine etkisi yoktur.

H_{05} = Boyarmadde ve boya miktarının kesisinin “X” üzerine etkisi yoktur.

H_{06} = Boyarmadde ve utuleme tipinin kesisinin “X” üzerine etkisi yoktur.

H_{07} = Boya miktarı ve utuleme tipinin kesisinin “X” üzerine etkisi yoktur.

H_{08} = Boyarmadde, boya miktarı ve utuleme tipinin kesisinin “X” üzerine etkisi yoktur.

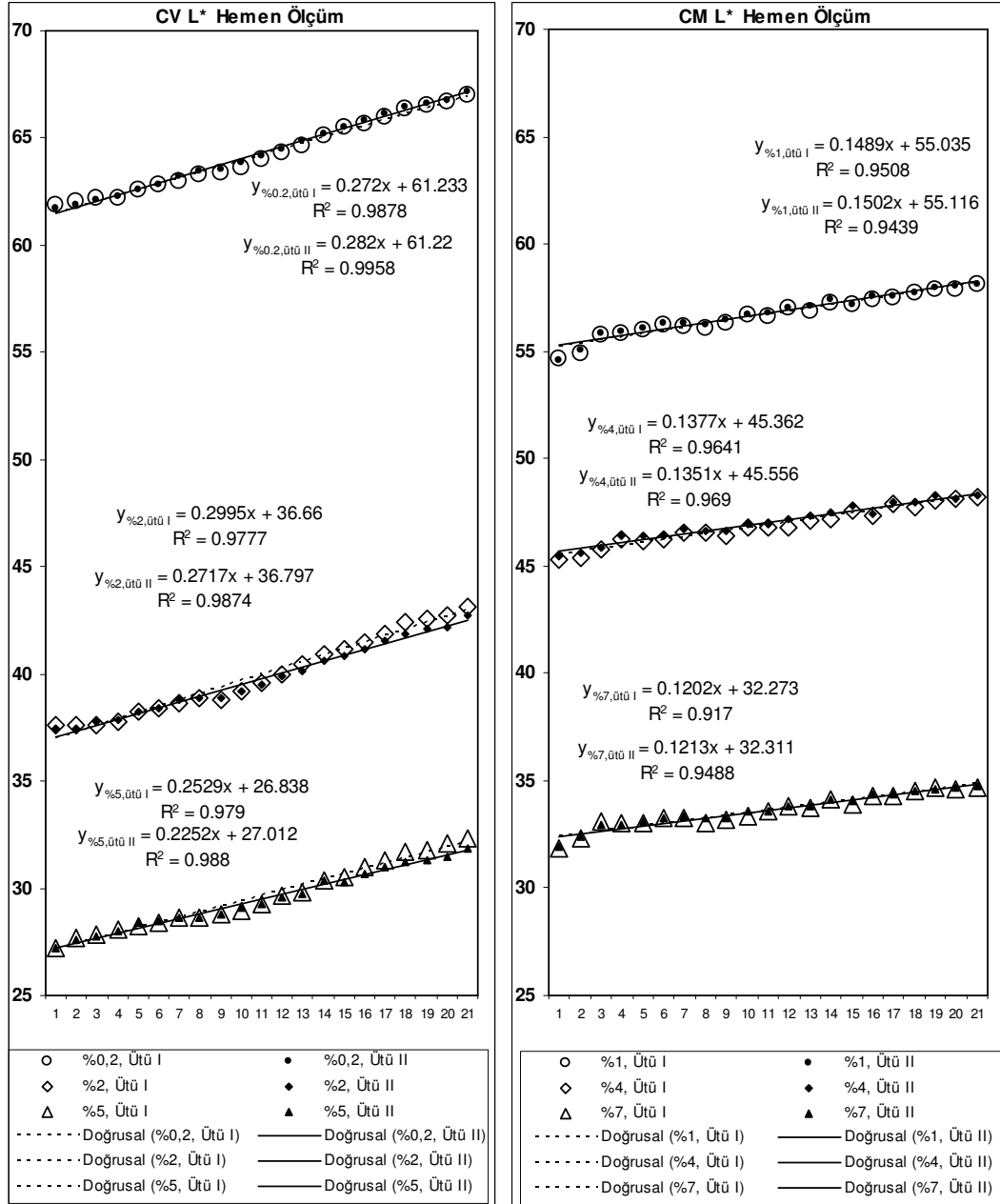
Hipotezlerden sonra, $\alpha = \%5$ 'lik anlamlılık kabul edilerek analiz yapılmıştır.

4. ARASTIRMA SONUCLARI

4.1. Pamuklu Kumasların Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasındaki Renk Degisimi

Bu bolumdeki sekillerde; pamuklu kumasların tekrarlı yıkamaları ile renk için olcülen parametreleri arasındaki iliskiler gosterilmistir. Tum grafiklerde x eksenini, tekrarlı yıkama ve utulemelerin sayısını (1-21, 1 nolu yıkama degeri yıkama oncesini, 21 nolu yıkama degeri 20 nolu yıkamayı temsil etmektedir.), y eksenini ise ilgili parametrenin (L^* , a^* , b^* , C^* , h , K/S , $DE(W_n-W_0)$, $DE(W_n-W_{n-1})$, L^{*4} , a^{*4} , b^{*4} , C^{*4} , h^4 , K/S^4 , $DE(W_n-W_0)^4$, $DE(W_n-W_{n-1})^4$) olcüm sonucunu gostermektedir.

4.1.1. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen L* Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.1. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olcülen L* değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

Cizelge 4.1. Pamuklu kumasların hemen olcülen L* degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : L*					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	377.436	20	18.872	.000	83.357	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	90.752	1	90.752	.000	400.854	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	35488.711	2	17744.355	.000	78377.012	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.020	1	0.020	.767	0.088	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	2509.716	2	1254.858	.000	5542.722	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.463	1	0.463	.154	2.044	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.211	2	0.105	.629	0.465	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.294	2	0.147	.523	0.650	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	49.807	220	0.226				
TOPLAM	38517.41	251					

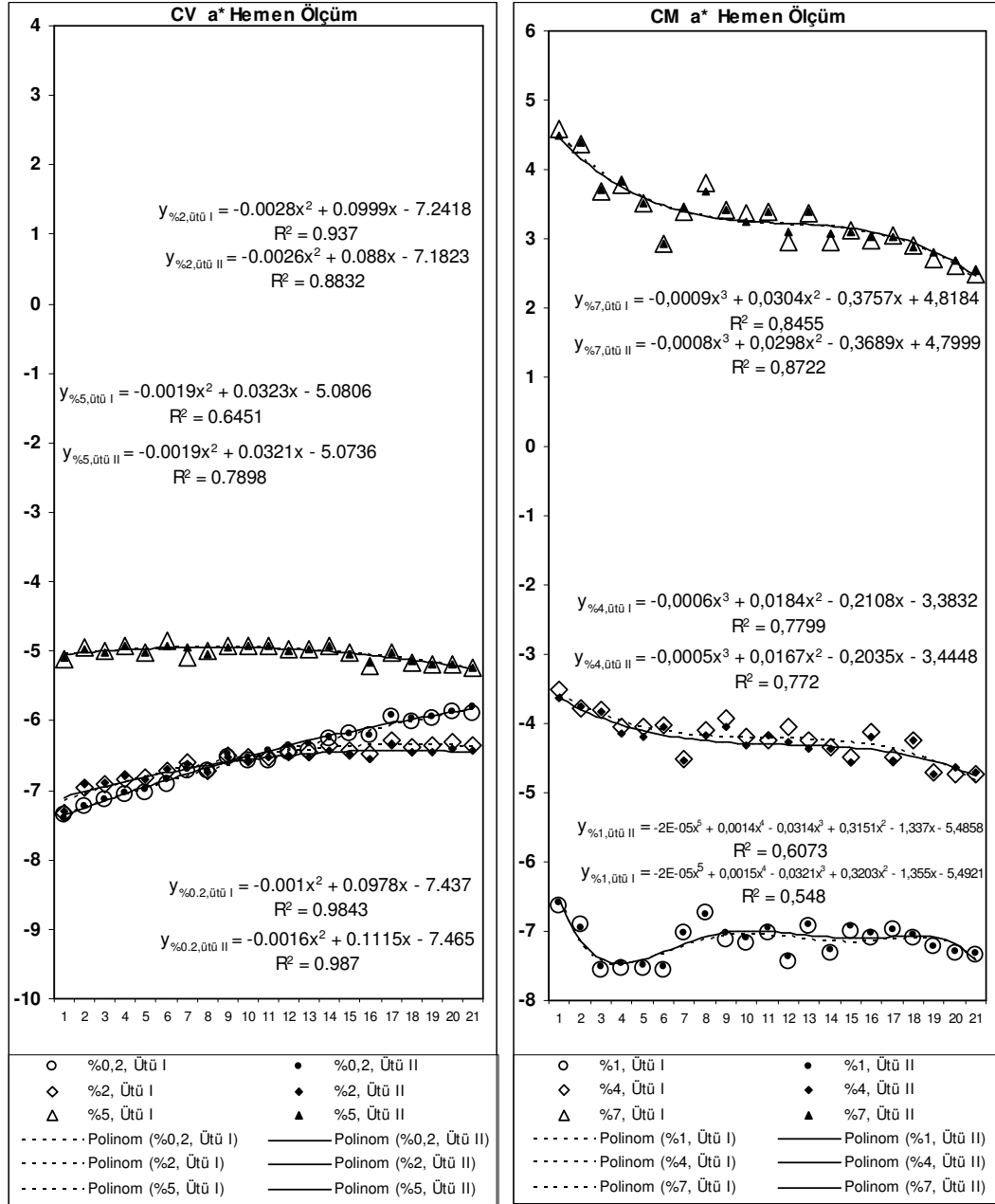
Sekil 4.1'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen L* degerinin arttığı yani rengin acıldığı gorulmektedir. Bu durum boyarmadde ve konsantrasyona gore farklılık gostermektedir. Bunun nedeni; yıkama- utuleme tekrarlarının artması ile kumastan bir miktar boya kaybının olması ve yuzey renginin acılmasıdır. Bu durum K/S degerlerinde de (Sekil 4.6) benzer olarak gorulmektedir.

L* degerinin artış oranı, her iki boyarmaddede de yuksek boya miktarından (konsan.) dusuk boya miktarına gidildikce az da olsa bir miktar artmaktadır. Ayrıca bu artış, sekildeki regrasyon dogrularındaki egimden (x'in katsayısı) gorulduğu gibi CV boyarmaddesinde CM boyarmaddesine gore yaklasık iki kat daha fazla olmaktadır. L* degerinin dusuk konsantrasyonlarda daha fazla artmasının nedeni olarak, yıkamalar sırasında liften kaybedilen boyarmaddenin miktar olarak daha az olmasına ragmen, oran olarak daha fazla olması dusunulebilir.

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-1); L* degeri, boyarmadde ve konsantrasyona gore farklı degisimler gostermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tiplerinin L* degeri uzerinde farklı bir degisim gostermedigi tespit edilmistir. Ancak CV boyarmaddesinde orta ve yuksek konsantrasyonda yaklasık 10.yıkamadan sonra I.utuleme tipinin II.utuleme tipinden

daha yuksek degerler vermesi dikkat cekicidir. Bu durumun boyarmaddelerin farklı kimyasal yapılarından kaynaklandığı ve utuleme sırasında CV boyarmaddesinde pres utu ile (10.yıkamadan sonra), L* degerinin biraz daha arttığı yani rengin acıldığı seklinde goruldugu soylenebilir. Ancak yine de bu farklılıklar kabul sınırında kalmaktadır.

4.1.2. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olculen a* Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.2. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olculen a* değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklorotriazin tipi bm

Cizelge 4.2. Pamuklu kumasların hemen olcülen a* degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : a*					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	1.964	20	0.098	.730	0.787	1.618	KABUL
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	708.606	1	708.606	.000	5682.746	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	1636.004	2	818.002	.000	6560.058	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.778E-4	1	0.778E-4	.980	6.237E-4	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	877.126	2	438.563	.000	3517.1104	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.691E-4	1	0.691E-4	.997	1.540	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.070	2	0.035	.755	0.281	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.003	2	0.001	.988	0.013	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	27.433	220	0.125				
TOPLAM	3251.206	251					

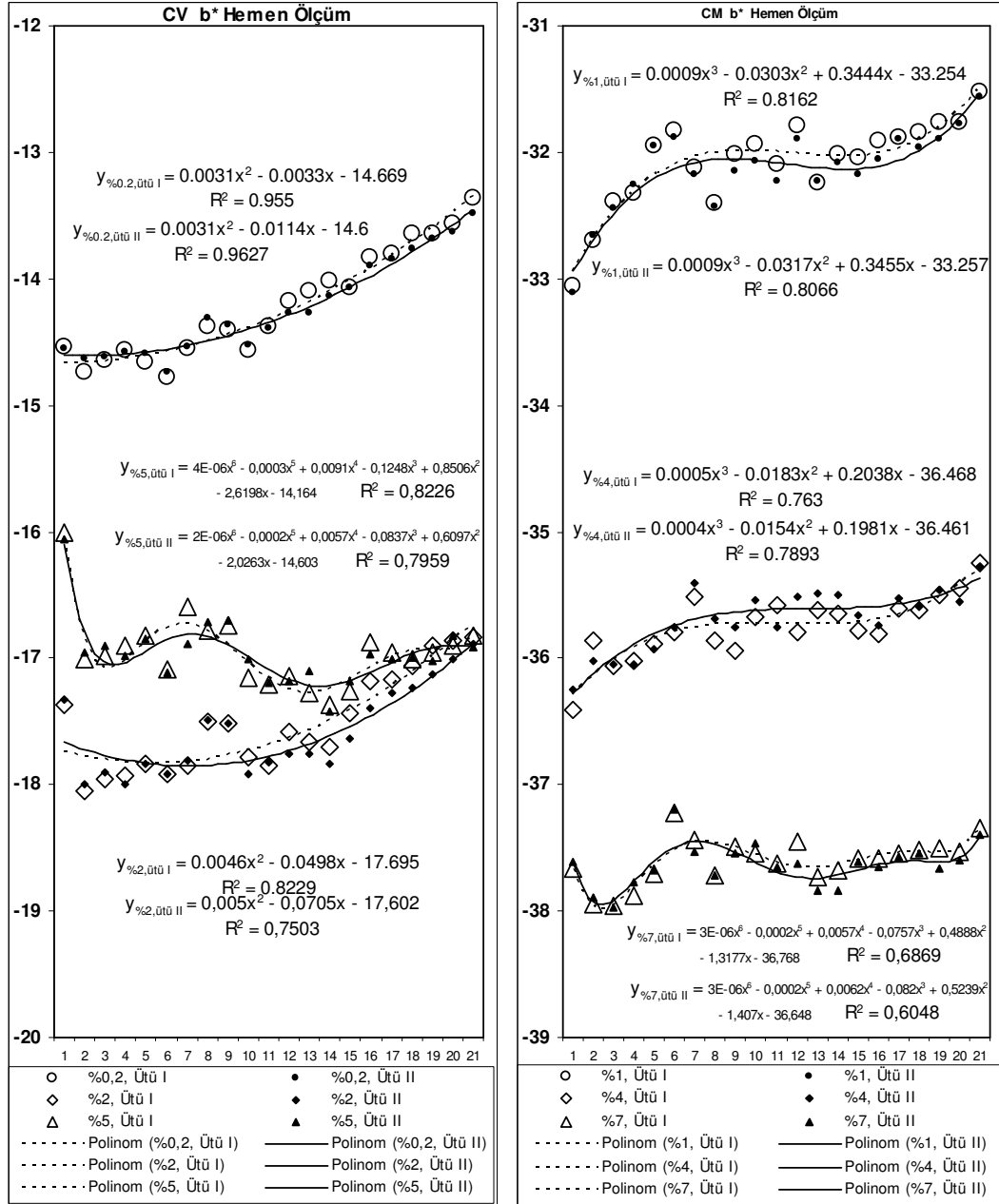
Sekil 4.2'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen a* degerlerindeki degisimlerin farklı oldugu gorulmektedir. Bunun nedeni; yıkama- utuleme tekrarlarının artması ile kumastan ayrılan bm miktarına bagli olarak rengin kırmızı-yesil eksenindeki yerinin degismesidir.

CV boyarmaddesinin a* degerindeki degisim acık ve orta konsantrasyonlarda birbirine benzeyerek artan bir egri izlemektedir. Bu durum mutlak deger olarak dustugunu ve gri noktaya dogru yaklastığını, kırmızı-yesil ekseninde kırmızıya dogru gittigini gostermektedir. Koyu konsantrasyonda ise 15. yıkamaya kadar birbirine yakın sonuclar vermekte bu yıkamadan sonra da kısmi bir dusus yapmaktadır. Bu dusus ise mutlak deger olarak artmakta ve az da olsa gri noktadan uzaklasarak eksende yesile dogru gittigini gostermektedir. CM boyarmaddesinde ise acık konsantrasyonda 4. yıkamaya kadar dusmekte (gri noktadan uzaklasma), sonra 8. yıkamaya kadar artarak gri noktaya yaklasmakta ve daha sonra kucuk inis çıkışlar yaparak 15. yıkamaya kadar aynı kalarak 20. yıkamayı cok bir dususle tamamlamaktadır. Orta konsantrasyonda once (7. yıkamaya kadar) biraz dusup (gri noktadan uzaklasmakta) daha sonra 15. yıkamaya kadar kucuk inis çıkışlar yaparak aynı kalarak 20. yıkamaya kadar kısmen duserek tekrar gri noktadan uzaklasmaktadır. Yuksek konsantrasyonda ise orta konsantrasyon durumun tam tersi bir durum daha belirgin olarak gorulmektedir. Once 6. yıkamaya

kadar gri noktaya yaklasmakta daha sonra 15. yıkamaya kadar yaklaşık aynı yerde kalmakta sonra da 20. yıkamaya kadar gri noktaya tekrar yaklasmaktadır. CM boyarmaddesinde yıkama-utuleme tekrarları arttıkça düşük ve orta konsantrasyonlardaki eğilim eksen üzerinde rengin önce yeşile doğru gitmesi sonra belli bir müddet aynı yerde seyrettikten sonra tekrar yeşile doğru giderek 20 yıkamayı tamamlamasıdır. a^* değerlerindeki bu değişimlerin C^* değerlerini etkilediği Şekil 4.4'de görülmektedir.

Varyans analizinde ve LSD sonuçlarında (Ek-2); a^* değeri, CV boyarmaddesinin acık ve orta konsantrasyonunda aynı değişimi göstermekte, diğer boyarmadde ve konsantrasyonlarda farklı değişimler göstermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri a^* değeri üzerinde farklı bir değişim göstermemektedir.

4.1.3. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen b* Degerlerinin Degisimi



a)

b)

Şekil 4.3. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olcülen b* degerlerinin degisimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklorotriazin tipi bm

Cizelge 4.3. Pamuklu kumasların hemen olcülen b* degerlerinin varyans analizi

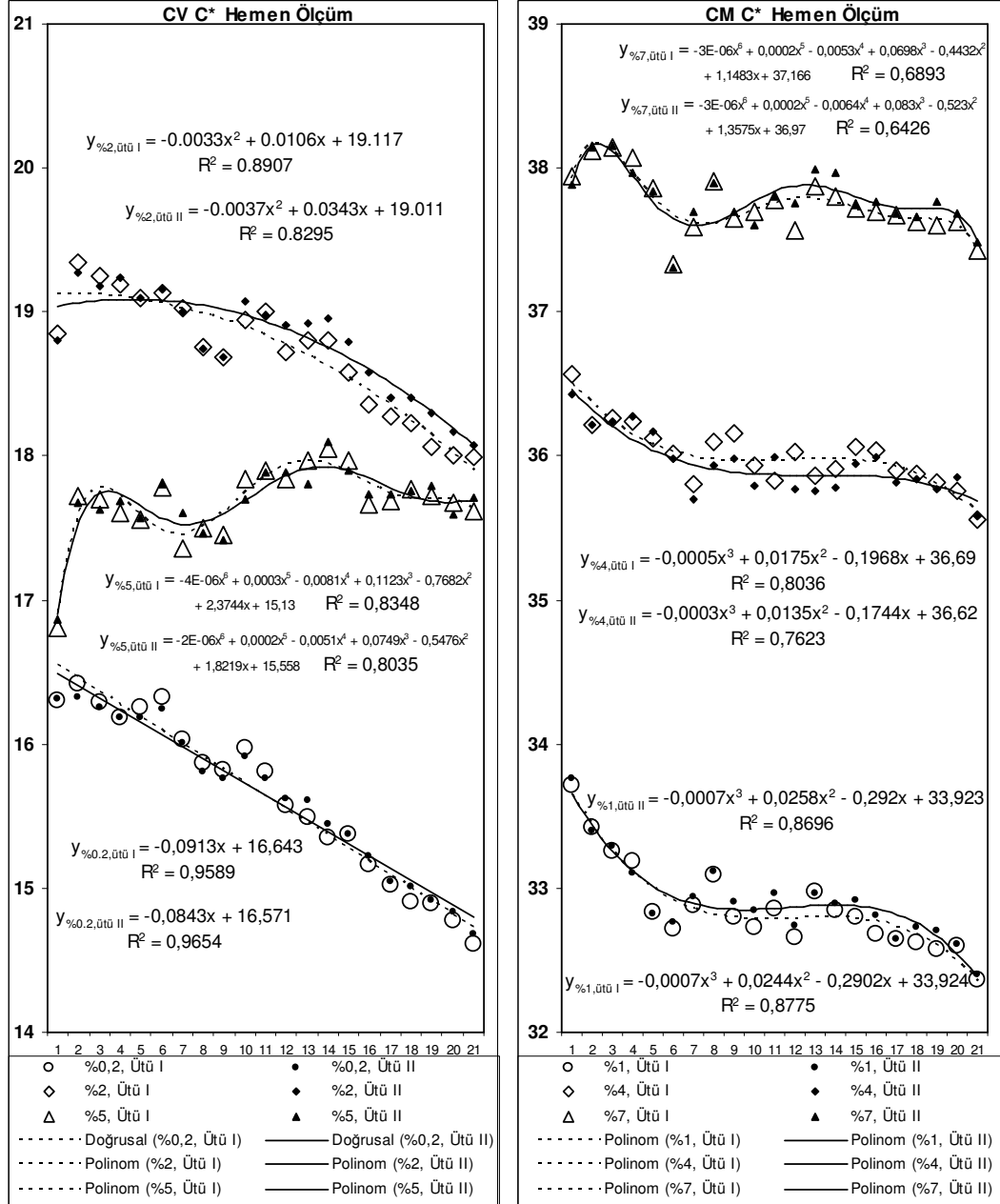
PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : b*					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	9.970	20	0.498	.000	8.185	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	22520.355	1	22520.355	.000	369771.494	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	825.195	2	412.597	.000	6774.616	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.032	1	0.032	.471	0.521	3.884	KABUL
KESISİM ETKILERİ							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	98.984	2	49.492	.000	812.628	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.006	1	0.006	.751	0.101	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.013	2	0.007	.897	0.107	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.092	2	0.046	.472	0.752	3.036	KABUL
HATA (ε _{ijkml})	13.395	220	0.061				
TOPLAM	23468.044	251					

Sekil 4.3'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen b* degerlerindeki degisimlerin farklı oldugu gorulmektedir. Bunun nedeni; yıkama- utuleme tekrarlarının artması ile kumastan ayrılan bm miktarına baglı olarak rengin sarı-mavi eksenindeki yerinin degismesidir.

CV boyarmaddesinin b* degerindeki degisim acık ve orta konsantrasyonlarda 10. yıkamaya kadar yavaş daha sonra da hızlı bir artış gostermektedir. Bu durum mutlak deger olarak dustugunu ve gri noktaya dogru yaklastığını gostermektedir. Koyu konsantrasyonda ise hızlı bir dususle baslayıp artıp azalan bir egri gostermektedir. 20 yıkamanın sonunda genel olarak dusmekte ve bu durum mutlak deger olarak artarak az da olsa gri noktadan uzaklastığını gostermektedir. CM boyarmaddesinde ise acık ve orta konsantrasyonda birbirine benzeyen egriler gorulmektedir. Bu egrilere gore acık konsantrasyonda daha belirgin olmak uzere 6-7. yıkamalara kadar giderek artmakta (gri noktaya yaklasmakta), daha sonra 15. yıkamaya kadar küçük inis çıkışlar yaparak aynı kalmakta ve 20. yıkamaya kadar tekrar artarak gri noktaya yaklasmaktadır. Yuksek konsantrasyonda ise ilk iki yıkamada duserek gri noktadan uzaklasmakta daha sonra 6. yıkamaya kadar artarak gri noktaya yaklasmakta daha sonra da inis çıkışlar yaparak 20. yıkamayı tamamlamaktadır. b* degerlerindeki bu degisimlerin C* degerlerini etkiledigi Sekil 4.4'de gorulmektedir.

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-3); b* degeri, boyarmadde ve konsantrasyonlara gore farklı degisimler gostermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri b* degeri uzerinde farklı bir degisim gostermemektedir. Ancak ozellikle CV boyarmaddesinin acık ve orta konsantrasyonlarında, kabul sınırında kalsa da, iki utuleme arasındaki fark dikkat cekmektedir.

4.1.4. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen C* Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.4. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olcülen C* değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

Cizelge 4.4. Pamuklu kumasların hemen olcülen C* degerlerinin varyans analizi

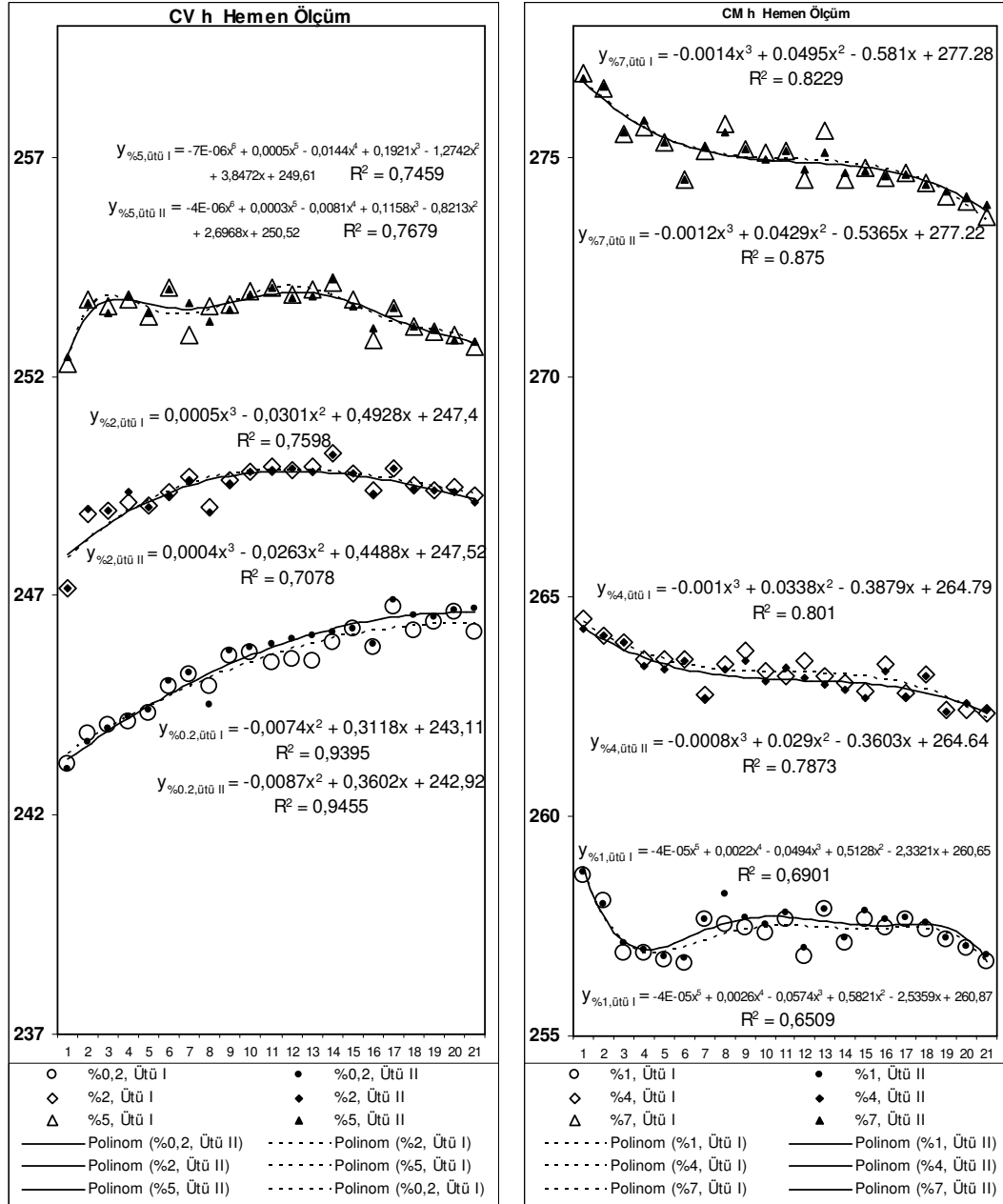
PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : C*					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	12.966	20	0.648	.000	9.282	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	20834.882	1	20834.882	.000	298289.944	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	606.803	2	303.402	.000	4343.755	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.026	1	0.026	.545	0.367	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	114.043	2	57.022	.000	816.370	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.006	1	0.006	.771	0.085	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.004	2	0.002	.975	0.026	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.108	2	0.054	.463	0.765	3.036	KABUL
HATA (ε ijkml)	15.367	220	0.070				
TOPLAM	21584.205	251					

Sekil 4.4'de goruldugu gibi tekrarlı yıkama ve utuleme islemleri sonrasında hemen olcülen C* degerleri boyarmadde ve konsantrasyon tipine gore farklı davranıslar sergilemektedirler. CM boyarmaddesinde yuksek konsantrasyonda 5. yıkamaya kadar C* degerleri once artıp daha sonra dusmektedir. Yuksek konsantrasyonda 6. yıkamadan sonra tekrar artış gorulmekte, 10. ve 15. yıkama arasında yakın sonuclar vermektedir. Orta ve dusuk konsantrasyonlarda ise 5-6. yıkamalara kadar (dusuk konsantrasyonda daha fazla olmak uzere) direk dusus gorulmekte daha sonra da kucuk inis çıkıslar yaparak 15. yıkamaya kadar birbirine yakın sonuclar vermektedir. C* degerinin, 15. yıkamadan sonra her uc konsantrasyonda da tekrar dustugu gorulmektedir. Bu durum, sekildeki regrasyon egrilerinden de goruldugu gibi uc konsantrasyon arasında en dusuk olanda daha belirgin gorulmektedir. CV boyarmaddesinde de buna benzer bir durum 7-8. yıkama civarında gorulmektedir. Bu yıkamadan sonra dusuk ve orta konsantrasyonlarda bir kere daha kucuk bir artış yaptıktan sonra 20. yıkamaya kadar surekli dusus olmaktadır. Hatta bu dusus, dusuk konsantrasyonda daha hızlı olmaktadır. Yuksek konsantrasyonda ise C* degerinin artıp azalan degerler vererek, genelde az da olsa bir artışla 20. yıkamayı tamamladığı gorulmektedir. Bu sonuclardan C* degerinin; yıkamalara gore liflerin icindeki veya uzerindeki boya miktarından, boyama sonrası kumasın gordugu yıkama islemlerinden (fikse olmamis boyanın uzaklastırıldığı soda-

sabun yıkaması) etkilendiği görülmektedir. Kroma değerinin düşmesi a^* ve b^* değerlerinin (Şekil 4.2 ve 4.3) düşmesinden kaynaklanmakta ve kumastaki b_m kaybından dolayı rengin doygunluğu düşerek gri noktaya doğru ilerlemektedir. CV boyarmaddesinde orta ve yüksek konsantrasyonlarda görülen 1. yıkamadaki ani artıstan, bu kumaların boyama işlemlerinden sonra gördüğü reaktif yıkama sonrasında yüzeyinde önemli ölçüde fikse olmamış boyarmadde kaldığı ve ilk yıkamada bunun lif yüzeyinden ayrıldığı anlaşılmaktadır. Her iki boyarmaddede de yüksek konsantrasyonlarda kroma değerlerinin değişken olması Şekil 4.3'de görülen b^* değerlerinin değişkenliği ile de açıklanabilir.

Bu incelemelerden sonra renklendirme özellikleri bakımından, kimyasal yapıları farklı olan bu iki boyarmaddenin konsantrasyonlarına bağlı olarak birbirlerinden çok farklı oldukları söylenebilir. Bu durum varyans analizinde ve LSD sonuçlarında (Ek-4) da görülmektedir. Bu sonuçlarda ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda farklı utuleme tiplerinin C^* değeri üzerinde farklı bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Ancak CV boyarmaddesinde C^* değerlerinin, orta konsantrasyonda II.utuleme tipinden daha düşük değerler vermesi dikkat çekicidir. Ancak bu farklılıklar kabul sınırında kalmaktadır.

4.1.5. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen h Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.5. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen h değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

Cizelge 4.5. Pamuklu kumasların hemen olcülen h degerlerinin varyans analizi

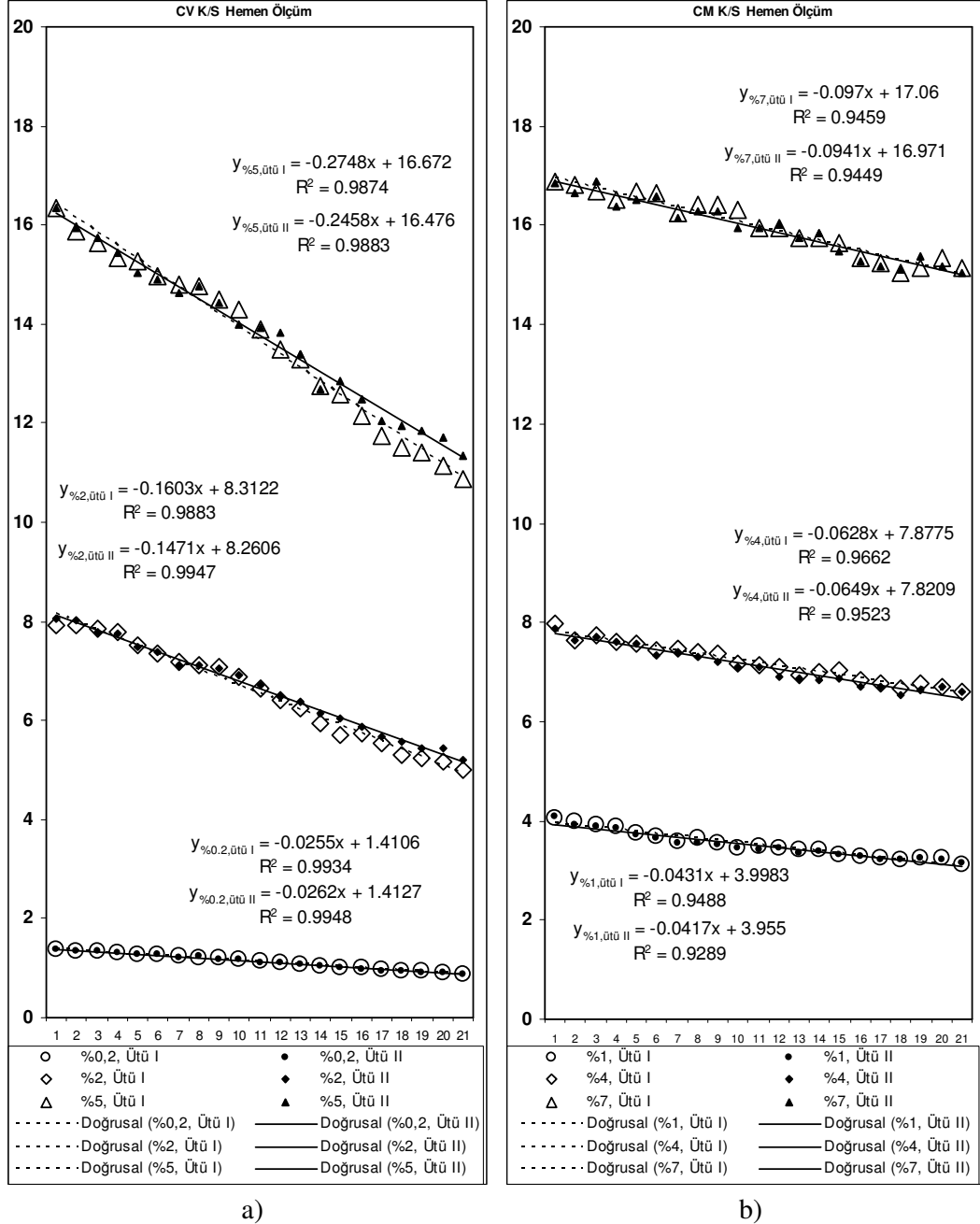
PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : h					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	11.101	20	0.555	.402	1.161	1.618	KABUL
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	15726.340	1	15726.340	.000	32902.287	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	7043.745	2	3521.872	.000	7368.381	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.041	1	0.041	.316	0.086	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	1080.171	2	540.086	.000	1129.955	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.010	1	0.010	.885	0.021	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.434	2	0.217	.636	0.454	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.019	2	0.009	.981	0.019	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	105.154	220	0.478				
TOPLAM	23967.154	251					

Sekil 4.4'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen renk acısındaki degisimlerin farklı oldugu gorulmektedir. Bunun nedeni; yıkama- utuleme tekrarlarının artması ile kumastan ayrılan bm miktarına ve cinsine bağlı olarak rengin acısal gosteriminin degismesidir.

Renk acısının degisimi genel olarak her iki bm için belirgin şekilde birbiriyle ters egilimdedir. CV boyarmaddesinde tekrarlı yıkamalar sonunda renk acısı artıp renk maviye doğru giderken, CM boyarmaddesinde azalıp yeşile doğru gitmektedir. Bu durum her iki boyarmaddede de diğer parametrelerle birlikte düşünülürken rengin degistigi anlamına gelmektedir. h degerlerinin degisimi boyarmaddelerin konsantrasyonlarına göre değerlendirilirse; CV bmsinde her uc konsantrasyonda da yaklaşık 12. yıkamaya kadar hue acısı artmakta bu degerden sonrada orta ve yüksek konsantrasyonda 20. yıkamaya kadar belli bir miktar dusme gorulmektedir. Acık konsantrasyonda ise tekrarlı yıkamalar devam ettikçe artış surmektedir. CM boyarmaddesinde ise 6. yıkamaya kadar, acık konsantrasyonda daha belirgin olacak şekilde dusme gorulmekte bu durumu küçük iniş çıkışlarla yakın sonuçların alınması takip etmektedir. 15-16. yıkamadan sonra ise tekrar dusme baslayarak 20. yıkamaya kadar devam etmektedir.

Bu incelemelerden sonra renklendirme ozellikleri bakımından, kimyasal yapıları farklı olan bu iki boyarmaddenin tekrarlı yıkamalar sonrasında h degerleri olarak birbirlerinden çok farklı davranışlar sergiledikleri soylenebilir. Bu durum varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-5) da gorulmektedir. Bu sonuclarda ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda farklı utuleme tiplerinin h degeri uzerinde farklı bir degisim gostermedigi tespit edilmistir.

4.1.6. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen K/S Değerlerinin Değişimi



Şekil 4.6. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen K/S değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklorotriazin tipi bm

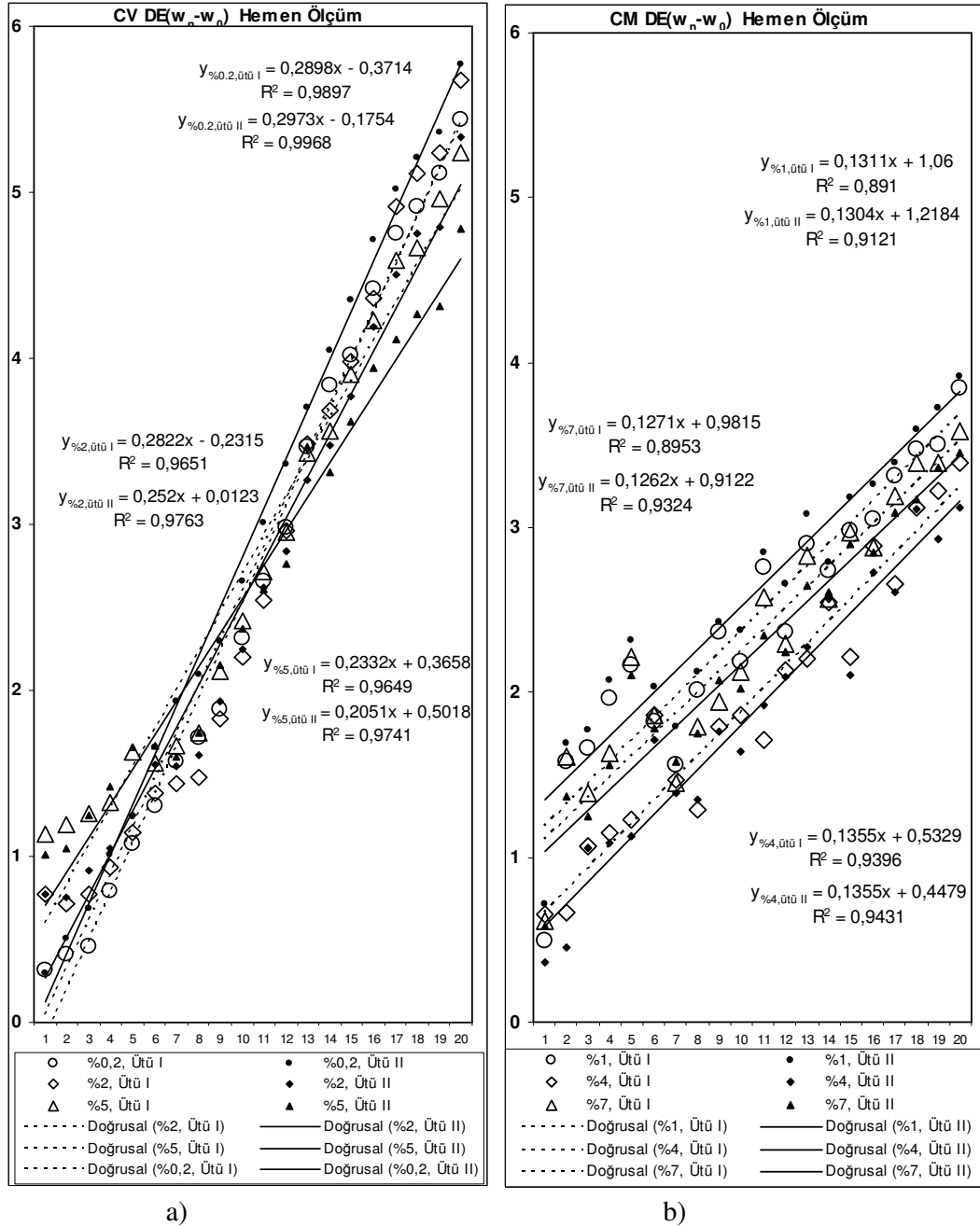
Cizelge 4.6. Pamuklu kumasların hemen olcülen K/S degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : K/S					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	106.385	20	5.319	.000	18.948	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	188.426	1	188.426	.000	671.207	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	6745.834	2	3372.917	.000	12014.906	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.004	1	0.004	.907	0.014	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	43.901	2	21.951	.000	78.192	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.248	1	0.248	.349	0.882	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.026	2	0.013	.954	0.047	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.084	2	0.042	.861	0.150	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	61.760	220	0.281				
TOPLAM	17146.669	251					

Şekil 4.6'da; her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla K/S degerinin azaldığı görülmektedir. Bu azalma yüksek konsantrasyonlarda orta ve düşük konsantrasyonlara göre daha fazla olmaktadır. Ayrıca her iki boyarmaddede de konsantrasyonun artmasıyla K/S degerindeki düşüş de artmaktadır. Bu durumda genel olarak her iki boyarmadde için de yüksek konsantrasyonlarda, tekrarlı yıkama ve utulemeler nedeniyle kumastaki bm kaybına bağlı olarak kumaş yüzey renginin daha çok etkilendiği görülmektedir. K/S degeri boyalı mamullerin ısı absorblama ve sacma özellikleri ile ilgili bir degerdir. Mamulun içindeki boyarmadde konsantrasyonu arttıkça, tekrarlı yıkamalar sonrasında, liflerin içinden boyarmaddelerin uzaklaşması nedeniyle numunenin ısı daha az absorblayarak daha çok sactığı söylenebilir. Yıkamaların artmasıyla CV boyarmaddesinde CM boyarmaddesine göre oluşan K/S düşüşünün, şekildeki regresyon doğrularının eğimine bakıldığında orta konsantrasyonda yaklaşık iki buçuk kat, yüksek konsantrasyonda yaklaşık üç kat daha fazla olduğu ve düşük konsantrasyonda ise ters olarak yarı yarıya az olduğu görülmektedir. Varyans analizinde ve LSD sonuçlarında (Ek-6) K/S değişimlerinin her iki boyarmaddenin de üç konsantrasyonunda farklı olduğu ve utuleme tiplerinin K/S degeri üzerinde etkili olmadığı görülmektedir. Ancak şekildeki regresyon doğrularının eğiminden (x'in katsayısı) de görüldüğü gibi K/S degerleri; CV boyarmaddesinde Şekil4.1'deki L* degerleri ile benzer olarak orta ve yüksek konsantrasyonda 10.yıkamaya kadar yaklaşık aynı kalmakta ve kalan 10 yıkamada ise

I.utuleme tipi II. Utuleme tipine göre daha düşük değerler vermektedir. Ancak tüm bu farklılıklar kabul sınırı içinde kalmaktadır.

4.1.7. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen $DE(W_n - W_0)$ Değerlerinin Değişimi



Şekil 4.7. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen $DE(W_n - W_0)$ değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

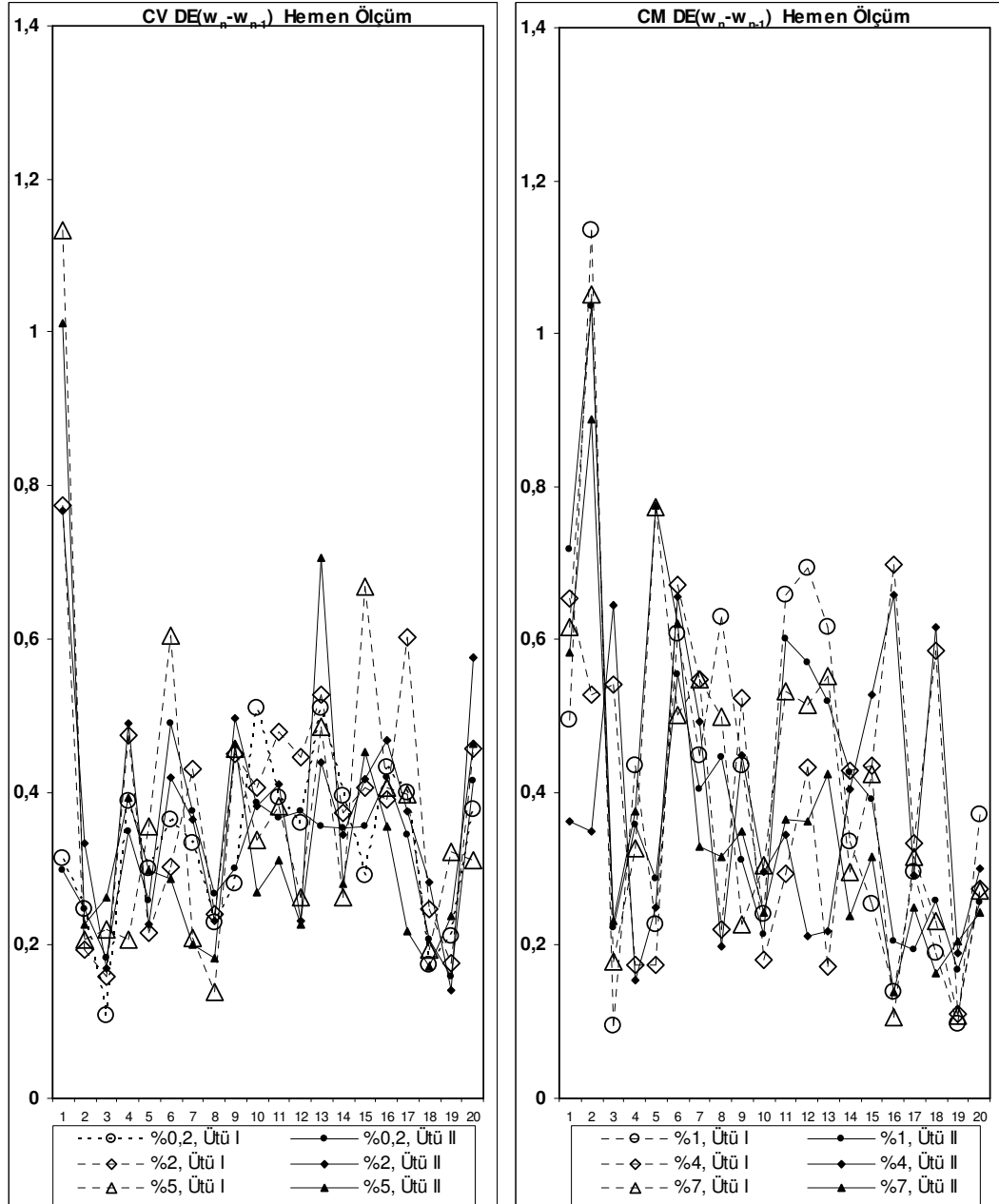
Cizelge 4.7. Pamuklu kumasların hemen olcülen DE(W_n-W_o) degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : DE(W_n-W_o)					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	309.118	19	16.269	.000	75.124	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	15.792	1	15.792	.000	72.918	3.886	RED
Boya Miktarı (R _k)	5.120	2	2.560	.000	11.822	3.039	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.002	1	0.002	.924	0.009	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	2.436	2	1.218	.004	5.625	3.039	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.006	1	0.006	.867	0.028	3.886	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	1.302	2	0.651	.052	3.006	3.039	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.099	2	0.050	.795	0.230	3.039	KABUL
HATA (e ijklm)	45.263	209	0.217				
TOPLAM	379.138	239					

Sekil 4.7'de tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, kumaslardaki DE renk farklılığında baslangıc durumuna göre degisim gorulmektedir. Her iki boyarmaddede de degisim miktarı yıkamaların artmasıyla artmaktadır. DE degerindeki bu artış bm ve konsantrasyona göre degismektedir. Sekil 4.7'deki regrasyon dogrularının egimlerinde goruldugu gibi CV boyarmaddesindeki degisim CM boyarmaddesinden 2 kat daha fazla olmaktadır. Ayrıca CV boyarmaddesinde konsantrasyon arttikca renk farkındaki degisim dusmekte ancak CM boyarmaddesinde aynı kalmaktadır. Bu durum bu iki boyarmaddenin a*, b* ve L* degerlerinden de anlaşılmaktadır. Cunku bu degerler CV boyarmaddesinde her konsantrasyonda degiskenlik gosterirken, CM boyarmaddesinde birbirine benzer egriler gostermektedir.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-7); CV boyarmaddesinin uc konsantrasyonunda da DE degisimin aynı oldugu fakat CM boyarmaddesinin uc konsantrasyonunda da degisimin farklı oldugu tespit edilmistir. Ayrıca utuleme tiplerine gore DE degerlerinin degisimlerinin farklı olmadıgi tespit edilmistir. Ancak ozellikle CM boyarmaddesinde utuleme tipleri arasında regrasyon dogrularının egimleri farklı gorunmektedir.

4.1.8. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen $DE(W_n - W_{n-1})$ Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.8. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen $DE(W_n - W_{n-1})$ değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

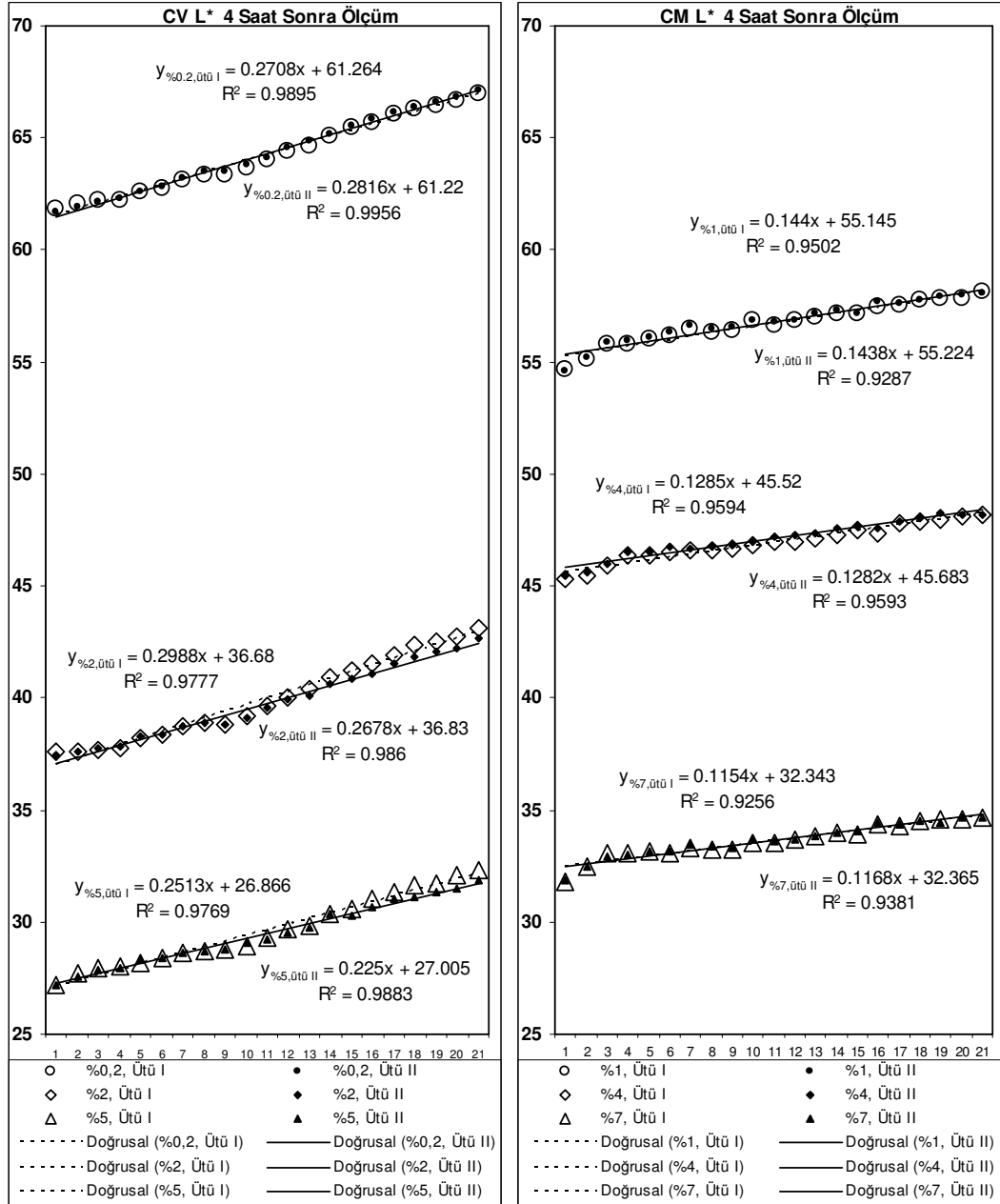
Cizelge 4.8. Pamuklu kumasların hemen olcülen DE(W_n-W_{n-1}) degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : DE(W_n-W_{n-1})					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	2.470	19	0.130	.000	4.863	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	0.101	1	0.101	.053	3.778	3.886	KABUL
Boya Miktarı (R _k)	0.010	2	0.005	.834	0.183	3.039	KABUL
Utuleme Tipi (U _m)	0.024	1	0.024	.342	0.909	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	0.065	2	0.032	.300	1.211	3.039	KABUL
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.002	1	0.002	.774	0.083	3.886	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.010	2	0.005	.837	0.178	3.039	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	5.530E-4	2	2.765E-4	.990	0.010	3.039	KABUL
HATA (ε ijkl)	5.587	209	0.027				
TOPLAM	8.270	239					

Sekil 4.8'de tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, kumaslardaki bir önceki hemen olcülen renk degerleri arasındaki DE renk farklılığında baslangıç durumuna göre sürekli artıp azalan bir degisim gorulmektedir. Her iki boyarmaddede de degisimin sekli birbirine benzer egilim gostermektedir. Bu durumun yuzeyden kaybolan boyarmadde miktarının her yıkamada birbirinden farklı olduğunu gosterdigi soylenebilir.

Varyans analizi sonuclarına göre yıkama ve utuleme tekrarı arttikca; her iki boyarmaddede de tum konsantrasyonlarda ve farklı utuleme tiplerinde bir önceki yıkama ile olusan renk farkı degerleri aynı sekilde degismektedir ve bu durumda tekrarlı yıkamaların etkisi vardır.

4.1.9. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen L*4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.9. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen L*4 değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklorotriazin tipi bm

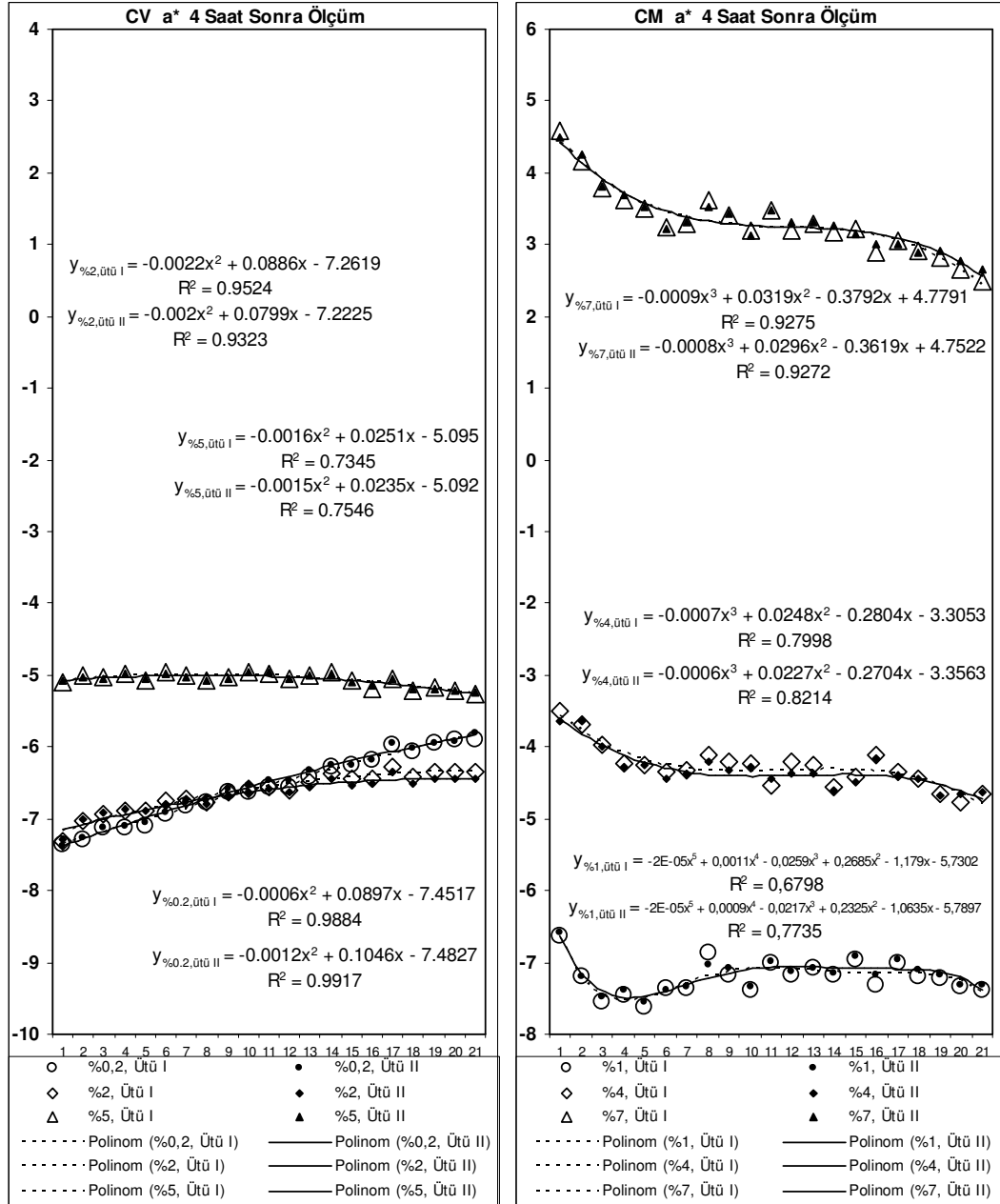
Cizelge 4.9. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen L*4 degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : L*4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	363.623	20	18.181	.000	75.554	1.618	RED
TEMEL ETKILERI							
Boyarmadde (B _j)	96.380	1	96.380	.000	400.518	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	35534.587	2	17767.294	.000	73834.350	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	4.94E-4	1	4.94E-4	.964	0.002	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	2508.580	2	1254.290	.000	5212.368	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.561	1	0.561	.128	2.331	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.209	2	0.105	.648	0.435	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.330	2	0.165	.505	0.685	3.036	KABUL
HATA (ε ijkml)	52.940	220	0.241				
TOPLAM	38557.210	251					

Sekil 4.9'da her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla 4 saat sonra olcülen L* degerinin, hemen olcülen L* degeri ile benzer sekilde (Sekil 4.1'deki gibi) arttığı yani rengin acıldığı gorulmektedir. Hemen ve 4 saat olcum arasında, regrasyon dogrularında da goruldugu gibi, CV boyarmaddesinde hemen hemen hic fark yokken, CM boyarmaddesinde regrasyon dogrularının egiminde cok azda olsa bir dusus vardır. Bu durum 4 saat sonra olcülen degerlerin hemen olcülen degerlere gore daha az degisim gosterdiginini acıklamaktadır. Korelasyon sonuclarına gore, CM boyarmaddesinde 4 saat sonraki L* degerlerinde ortalama %0,6 oranında bir artıs vardır (Cizelge 5.2, EK 8). Bu durumda CM boyarmaddesinin utuleme sonrasında hemen renk olcumunde daha koyu L* degerleri verdiginini ve 4 saatin sonunda bu degerlerin az da olsa artarak rengin acıldığını soyleyebiliriz. Ancak CV boyarmaddesinde hemen yada 4 saat sonra olcum sonucu etkilememektedir. Bunun, boyarmaddenin kimyasal yapısından kaynaklandığı dusunulebilir.

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-8) her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda farklı degisimler gosterdigi ve L* degerinin 4 saat sonraki olcumunde utuleme tipinin etkili olmadığı tespit edilmistir. Ancak hemen yapılan olcumlerde iki utuleme tipi arasında gorülen bazı kucuk farklılıklar, kabul sınırında kalmakla beraber 4 saat sonraki olcumlerde de gorulmektedir.

4.1.10. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen a*4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.10. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen a*4 değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklorotriazin tipi bm

Cizelge 4.10. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen a*4 degerlerinin varyans analizi

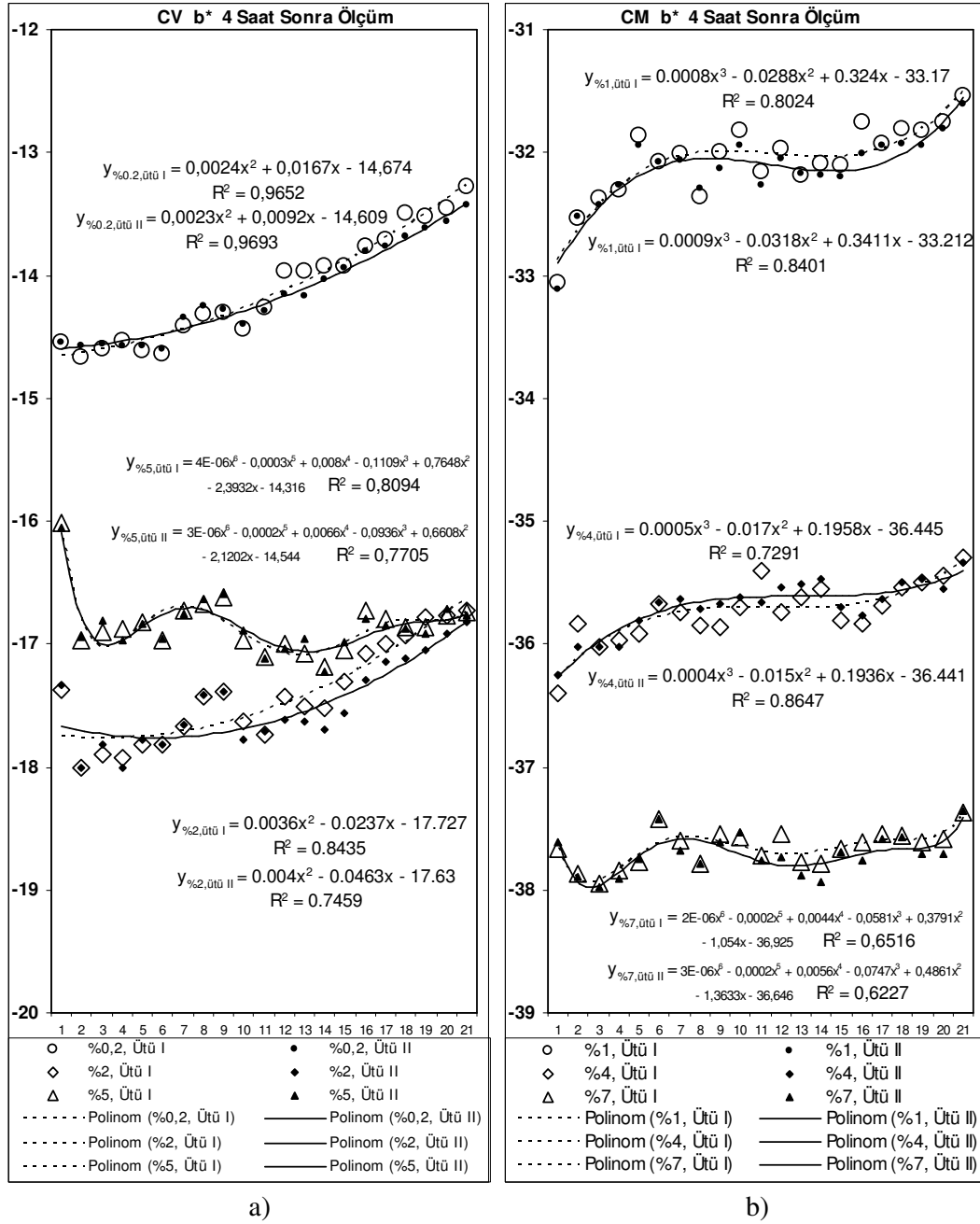
PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : a*4					
KAYNAK	SS	df	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	1.706	20	0.085	.757	0.763	1.618	KABUL
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	712.586	1	712.586	.000	6379.954	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	1653.354	2	826.677	.341	7390.995	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.329E-4	1	0.329E-4	.986	2.938E-4	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	890.208	2	445.104	.000	3979.502	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	6.129E-4	1	6.129E-4	.941	0.005	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.059	2	0.029	.768	0.263	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkml})	0.0013	2	6.472E-4	.994	0.006	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	24.607	220	0.112				
TOPLAM	3282.521	251					

Sekil 4.10'da her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen ile 4 saat sonra olcülen a* degerlerinin benzer sekilde degistigi ve bm tipine ve konsantrasyona gore farklı farklı degisimler gosterdigi gorulmektedir. Genelde hemen ve 4 saat sonra yapılan olcumlerin benzer egrileri takip etmelerine ragmen a* degerinin 4 saat sonraki degerlerinin egrilerinde regrasyon oranı daha yuksek çıkmaktadır. Bu da a* degerinin 4 saat sonra daha dogru olculebildigini gostermektedir. a* degerinin 4 saat sonra degisimi, korelasyon sonuclarına gore CV boyarmaddesinde pres utulemede yaklaşık %3 ve surtme utulemede %1,6, CM boyarmaddesinde ise ortalama %11 oranında mutlak deger olarak artış gostermektedir. (Cizelge 5.2, EK 9) Bu durum a* degerlerinin 4 saat sonra gri noktadan biraz uzaklastığını gostermektedir. Bunun, boyarmaddenin kimyasal yapısından kaynaklandığı dusunulebilir.

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-9); a* degeri, CV boyarmaddesinin acık ve orta konsantrasyonunda aynı degisimi gostermede, diger boyarmadde ve konsantrasyonlarda farklı degisimler gostermektedir. Ayrıca ortalamalara bakıldığında, 4 saat sonraki olcumlerin CM boyarmaddesinin yuksek konsantrasyonunda daha kırmızı, diger tum gruplarda ise daha yesil degerler verdigi gorulmektedir. Cunku bunlar gri noktadan ters yonde uzaklaşmaktadırlar. Her iki

boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri a* degeri üzerinde farklı bir degisim göstermemektedir.

4.1.11. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen b*4 Değerlerinin Değişimi



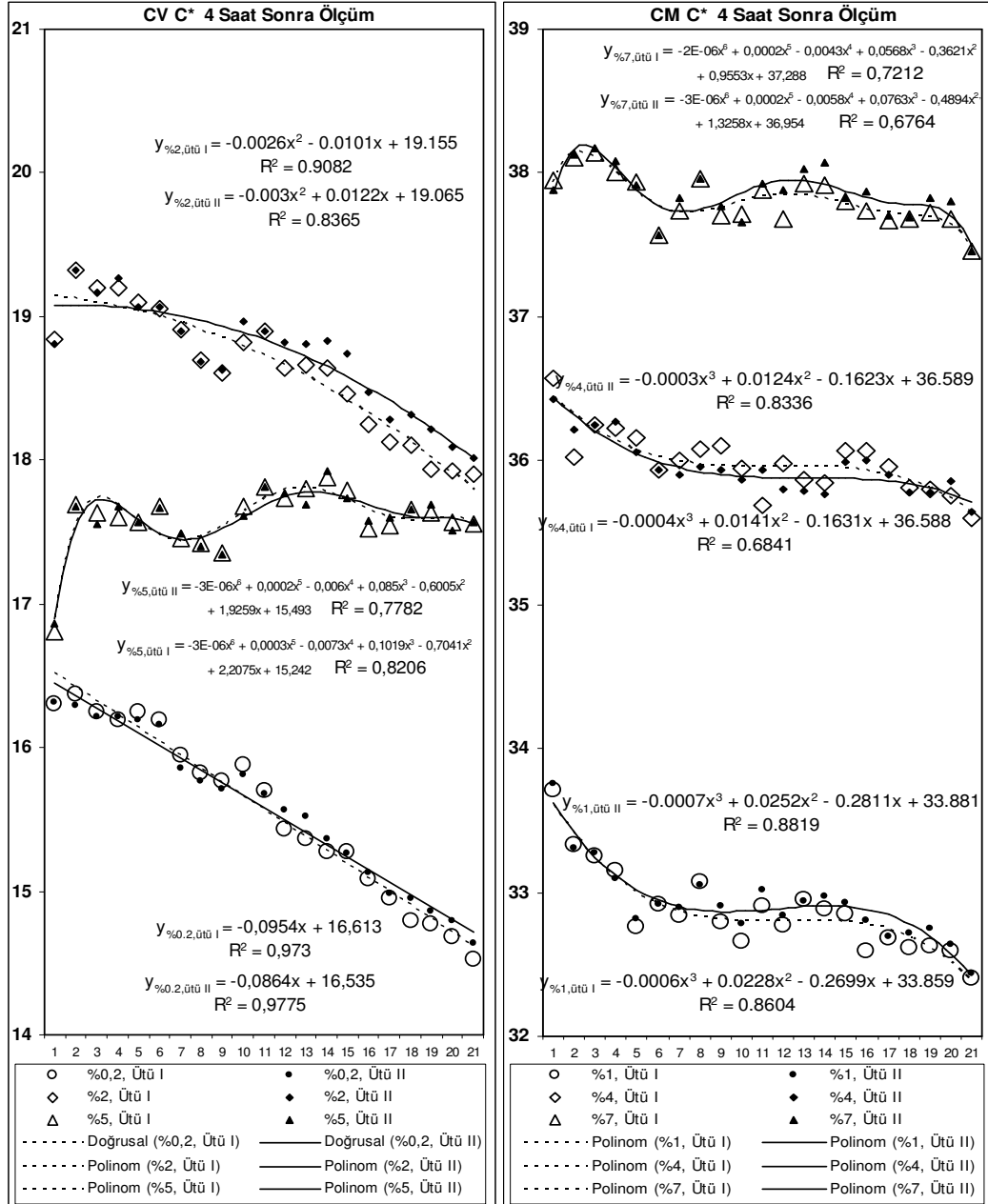
Şekil 4.11. Pamuklu kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen b*4 değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

Cizelge 4.11. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen b*4 degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : b*4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	10.306	20	0.515	.000	9.450	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	22800.683	1	22800.683	.000	426986.296	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	831.125	2	415.562	.000	7782.197	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.069	1	0.069	.256	1.295	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	104.849	2	52.424	.000	981.747	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.004	1	0.004	.792	0.069	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.012	2	0.006	.897	0.108	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.098	2	0.049	.460	0.917	3.036	KABUL
HATA (ε ijkml)	11.748	220	0.053				
TOPLAM	23758.892	251					

Sekil 4.11’de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen ile 4 saat sonra olcülen b* degerlerinin benzer sekilde degistigi gorulmektedir. Bu degisim bm tipine ve konsantrasyona gore farklı olmaktadır. Korelasyon sonuclarında (Cizelge 5.2) goruldugu gibi 4 saat sonra olcülen degerler, hemen olcülen degerlere gore CV boyarmaddesinde ortalama % 1,4, CM boyarmaddesinde ortalama % 4,9 oranında degisim gostermektedir. CM boyarmaddesindeki degisimlerin buyuk kısmı yuksek konsantrasyonda ortalama b* degerinin mutlak deger olarak artması seklinde, diger gruplarda ise kucuk bir dusus seklinde gorulmektedir. CV boyarmaddesinde ise ortalama b* degerinde mutlak olarak dusus gorulmektedir. Bu durum CM boyarmaddesinde yuksek konsantrasyonda gri noktadan uzaklasma, rengin sarıdan maviye dogru kayması seklinde, diger tum tiplerde ise gri noktaya yaklasma, rengin maviden sarıya kayması seklinde acıklanabilir (Ek-10). Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-10); 4 saat sonra olcülen b* degerleri, hemen olcülen degerlerde oldugu gibi, boyarmadde ve konsantrasyonlara gore farklı degisimler gostermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri b* degeri uzerinde farklı bir degisim gostermemektedir. Ancak hemen yapılan olcumlerde CV boyarmaddesinin acık ve orta konsantrasyonlarında iki utuleme tipi arasında gorülen bazı farklılıklar, kabul sınırında kalmakla beraber 4 saat sonraki olcumlerde de gorulmektedir.

4.1.12. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen C*4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.12. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen C*4 değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

Cizelge 4.12. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen C*4 degerlerinin varyans analizi

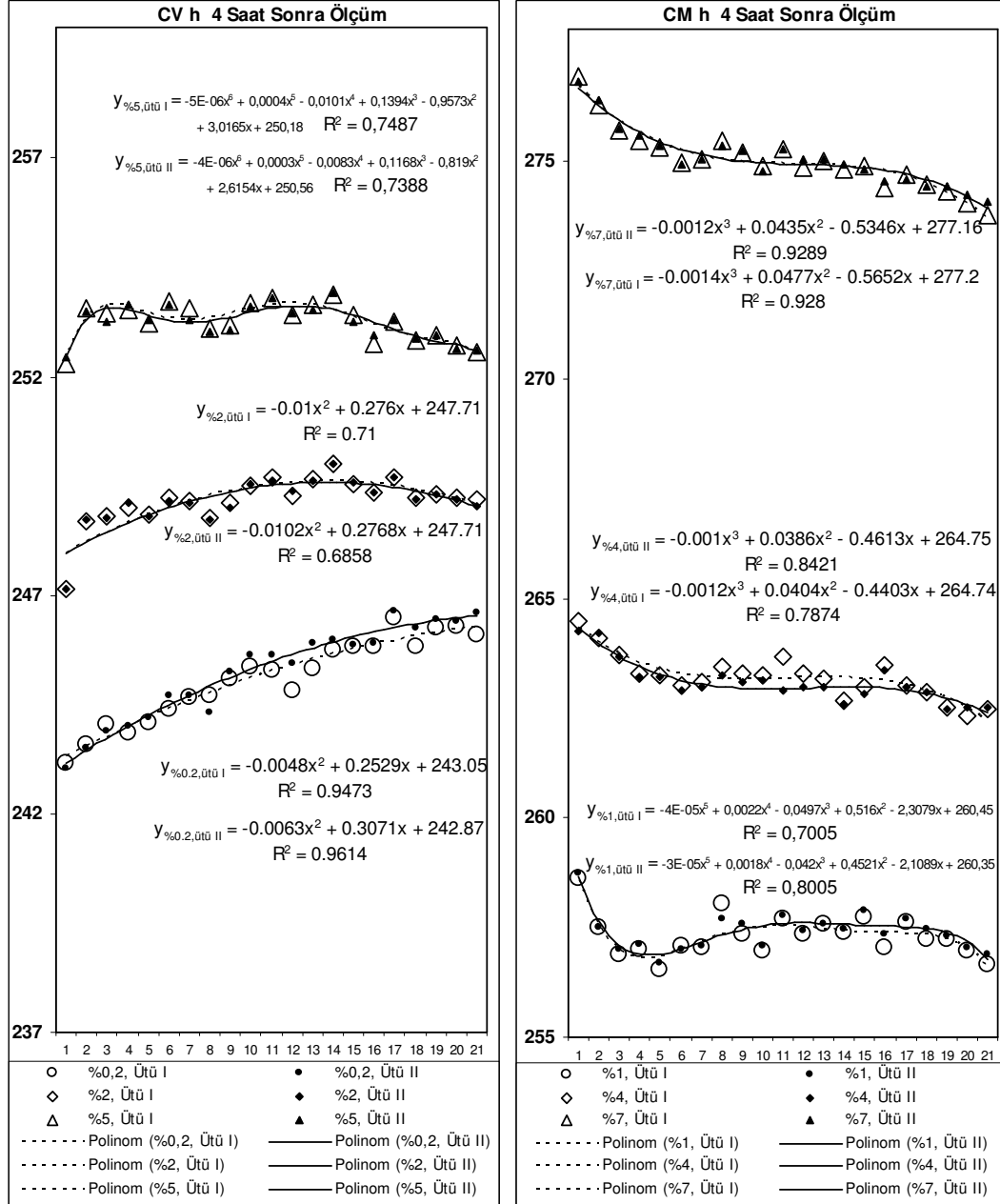
PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : C*4					
KAYNAK	SS	df	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	13.706	20	0.685	.000	10.420	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	21066.679	1	21066.679	.000	320321.359	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	609.462	2	304.731	.000	4633.470	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.067	1	0.067	.313	1.021	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	120.619	2	60.310	.000	917.013	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.004	1	0.004	.803	0.062	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.002	2	0.001	.985	0.015	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkml})	0.115	2	0.057	.420	0.871	3.036	KABUL
HATA (ε ijkml)	14.394	220	0.066				
TOPLAM	21825.122	251					

Şekil 4.12’de görüldüğü gibi tekrarlı yıkama ve utuleme işlemleri sonrasında 4 saat sonra ölçülen C* değerleri, hemen ölçülen değerlerle benzer olarak, boyarmadde ve konsantrasyon tipine göre farklı davranışlar sergilemektedirler. Korelasyon sonuçlarında (Cizelge 5.2) görüldüğü gibi 4 saat sonra ölçülen değerler, hemen ölçülen değerlere göre CV boyarmaddesinde ortalama % 1, CM boyarmaddesinde ortalama % 4 oranında değişim göstermektedir. CM boyarmaddesindeki değişimlerin büyük kısmı yüksek konsantrasyonda ortalama C* değerinin artmasından kaynaklanmaktadır (EK 11).

Bu incelemelerden sonra renklendirme özellikleri bakımından, kimyasal yapıları farklı olan bu iki boyarmaddenin konsantrasyonlarına bağlı olarak birbirlerinden çok farklı oldukları söylenebilir.

Varyans analizi ve LSD sonuçlarına (Ek-11) göre her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda farklı utuleme tiplerinin 4 saat sonra ölçülen C* değeri üzerinde farklı bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Ancak her iki boyarmaddede de 4 saat sonra ölçülen C* değerlerinin, hemen ölçüm sonuçlarında görüldüğü gibi, kabul sınırlarını geçmeyecek şekilde bazı farklılıklar gösterdiği açıktır.

4.1.13. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen h 4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.13. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen h 4 değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

Cizelge 4.13. Pamuklu kumaların 4 saat sonra ölçülen h 4 değerlerinin varyans analizi

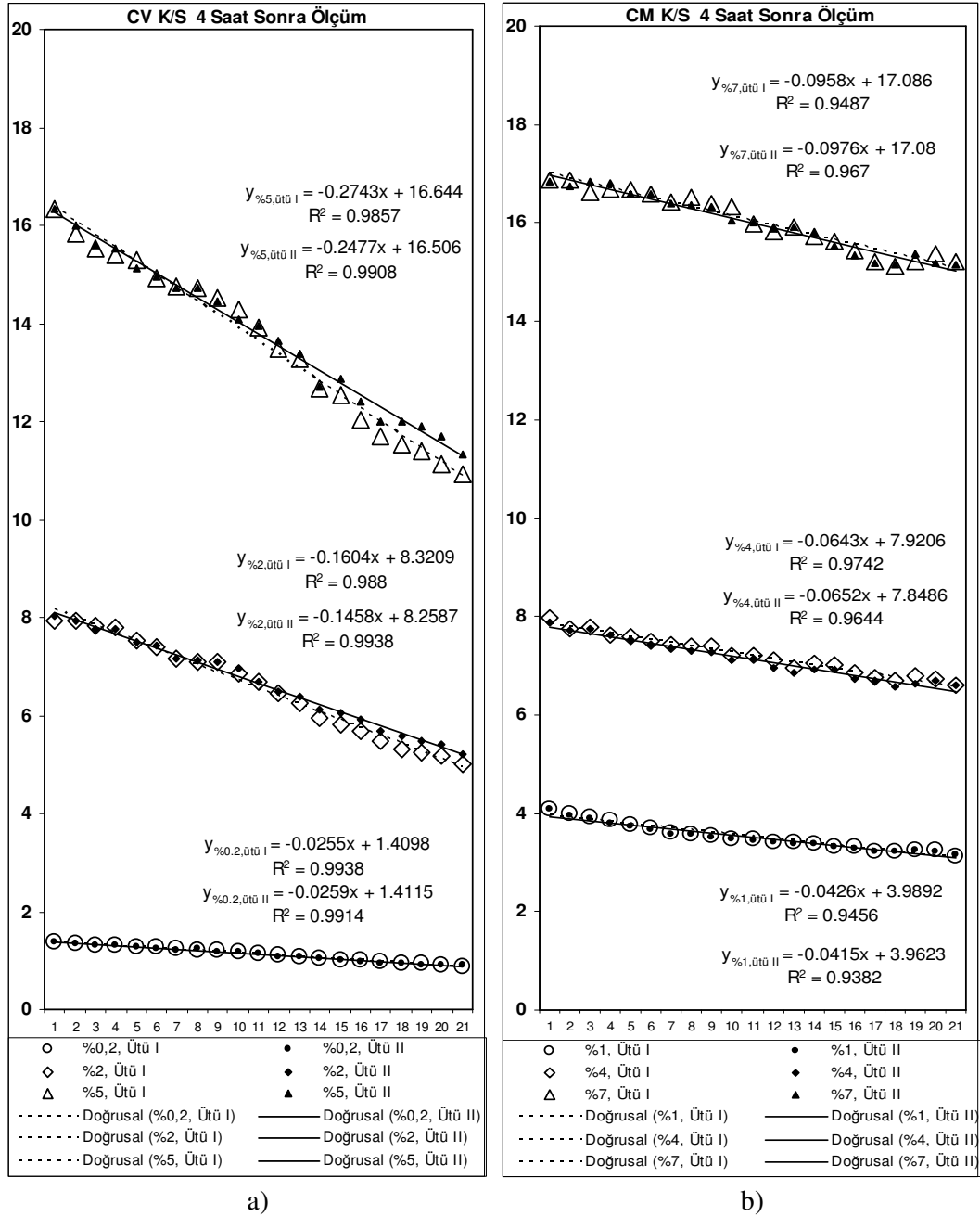
PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : h 4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	8.274	20	0.417	.471	0.993	1.618	KABUL
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	16114.290	1	16114.290	.000	38689.112	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	7105.112	2	3552.556	.000	8529.400	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.034	1	0.034	.173	0.082	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	1090.347	2	545.173	.000	1308.917	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.0278	1	0.0278	.796	0.067	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.412	2	0.206	.610	0.495	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.074	2	0.037	.916	0.088	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	91.632	220	0.417				
TOPLAM	24410.203	251					

Sekil 4.13’de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla renk acısındaki 4 saat sonraki değerler, hemen ölçülen sonuçlara benzer olarak değişmektedir. Rengin acısal gösterimindeki bu değişimler tekrarlı yıkama utulemelerle boyarmaddenin cinsine ve kumastan ayrılma miktarına bağlıdır. Renk acısının değişimi genel olarak her iki bm için belirgin şekilde birbiriyle ters eğilimdedir. CV boyarmaddesinde tekrarlı yıkamalar sonunda h değeri genel olarak artıp renk maviye doğru giderken, CM boyarmaddesinde azalıp yeşile doğru gitmektedir. Bu durum her iki boyarmaddede de diğer parametrelerle birlikte düşünüldüğünde rengin değiştiği anlamına gelmektedir.

Korelasyon sonuçlarında (Cizelge 5.2) görüldüğü gibi 4 saat sonra ölçülen değerler, hemen ölçülen değerlere göre CV boyarmaddesinde pres utulemede yaklaşık % 5 ve surlme utulemede %2, CM boyarmaddesinde ise ortalama %11 oranında değişim göstermektedir. Bu değişimler ortalamalara bakıldığında (CM boyarmaddesinin yüksek konsantrasyonu hariç) düşük olarak görülmektedir (Ek-5 ve Ek-12). Bu durumda 4 saat sonraki değerlerin düşük olması, h değerinin azalmasıyla hemen ölçülen sonuçlara göre daha yeşil renk değerlerinin elde edilmesi anlamına gelmektedir. Bu durum sadece CM boyarmaddesinin yüksek konsantrasyonunda hemen hemen aynı kalmaktadır ve varyans analizinde ve LSD sonuçlarında (Ek-5 ve Ek-12) da görülmektedir. Bu sonuçlarda ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda

farklı utuleme tiplerinin h degeri üzerinde farklı bir degisim göstermedigi tespit edilmistir.

4.1.14. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen K/S 4 Degerlerinin Degisimi



Şekil 4.14. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen K/S 4değerlerinin degisimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

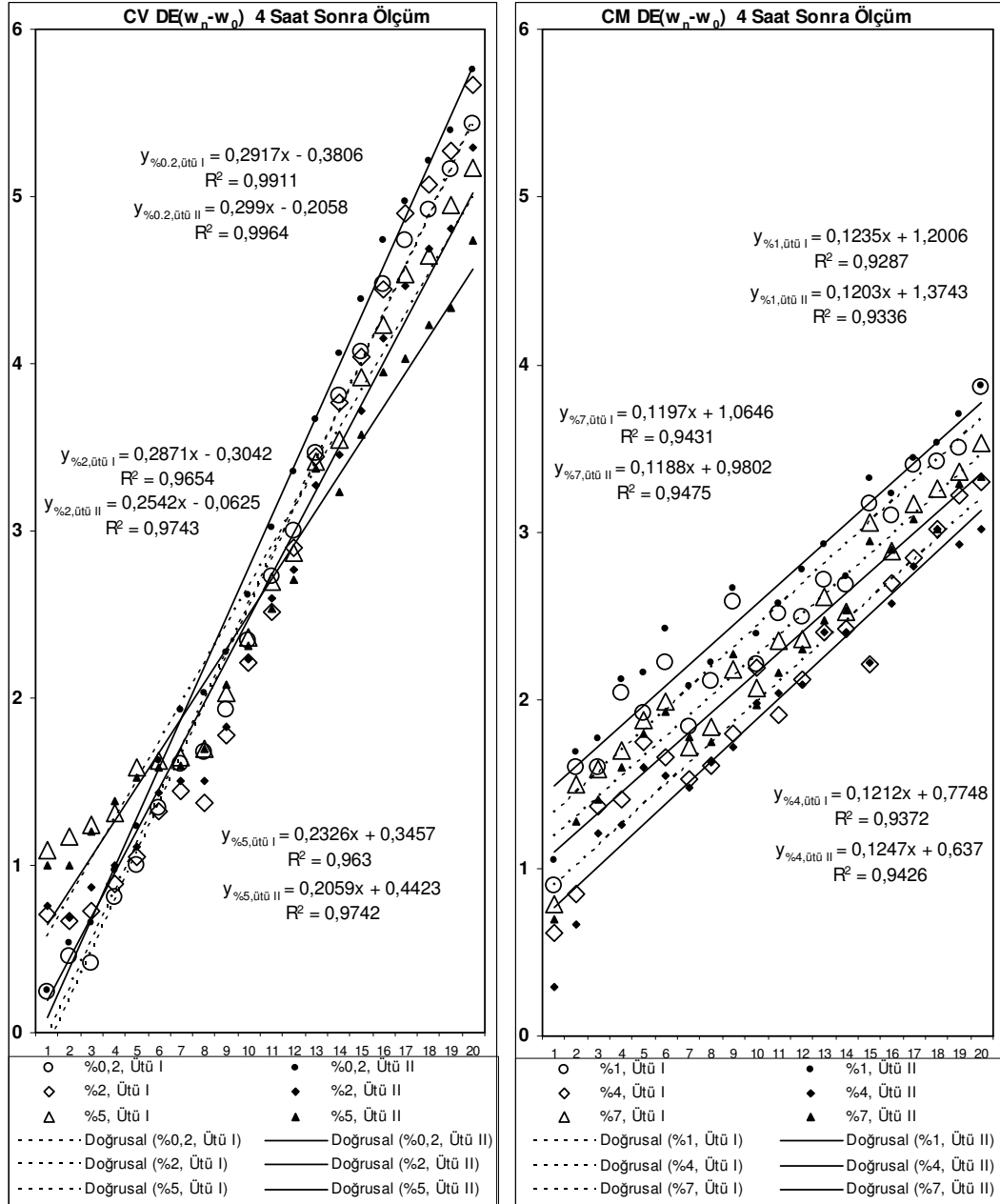
Cizelge 4.14. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen K/S 4 degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : K/S 4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	106.929	20	5.346	.000	19.076	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	194.236	1	194.236	.000	693.049	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	6767.821	2	3383.911	.000	12074.032	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.028	1	0.028	.751	0.101	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	44.580	2	22.290	.000	79.532	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.243	1	0.243	.353	0.869	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.063	2	0.032	.893	0.113	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.097	2	0.049	.841	0.173	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	61.658	220	0.280				
TOPLAM	7175.656	251					

Şekil 4.14'de; her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla 4 saat sonra olcülen K/S degerlerinde, hemen olcülen K/S degerlerine benzer olarak dusus gorulmektedir. Bu dusus, sekildeki regrasyon dogrularının egimlerinden de (x'in katsayısı) gorulduğu gibi, her iki boyarmaddede de konsantrasyon arttikca artmaktadır. CV boyarmaddesinde CM boyarmaddesine gore yıkamaların artmasıyla olusan 4 saat sonraki K/S dususunun, hemen yapılan olcumlere (Şekil 4.6) benzer olarak regrasyon dogrularına gore orta konsantrasyonda yaklasık iki bucuik kat, yuksek konsantrasyonda yaklasık uc kat daha fazla oldugu ve dusuk konsantrasyonda ise ters olarak yarı yarıya az oldugu gorulmektedir. İki bm icin hemen ve 4 saat sonra yapılan olcumler arasındaki korelasyonda (Cizelge 5.2) CV boyarmaddesi hemen hemen hic degisiklik gostermezken, CM boyarmaddesi ortalama %0,65 oranında degisim gostermektedir. Bu degisim de dusme yonundedir.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-13); K/S degeri uzerinde her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonununda farklı degisimler gosterdiği ve K/S degerinin 4 saat sonraki olcumunde utuleme tipinin etkili olmadığı tespit edilmistir. Ancak hemen olcülen K/S degerlerinde gorulen kucuk farklılıkların 4 saat sonraki olcum sonuclarında da aynı sekilde kaldığı gorulmustur.

4.1.15. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen $DE(W_n - W_0)$ 4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.15. Pamuklu kumsların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen $DE(W_n - W_0)$ 4 değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklorotriazin tipi bm

Cizelge 4.15. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen DE(W_n-W_o)4 degerlerinin varyans analizi

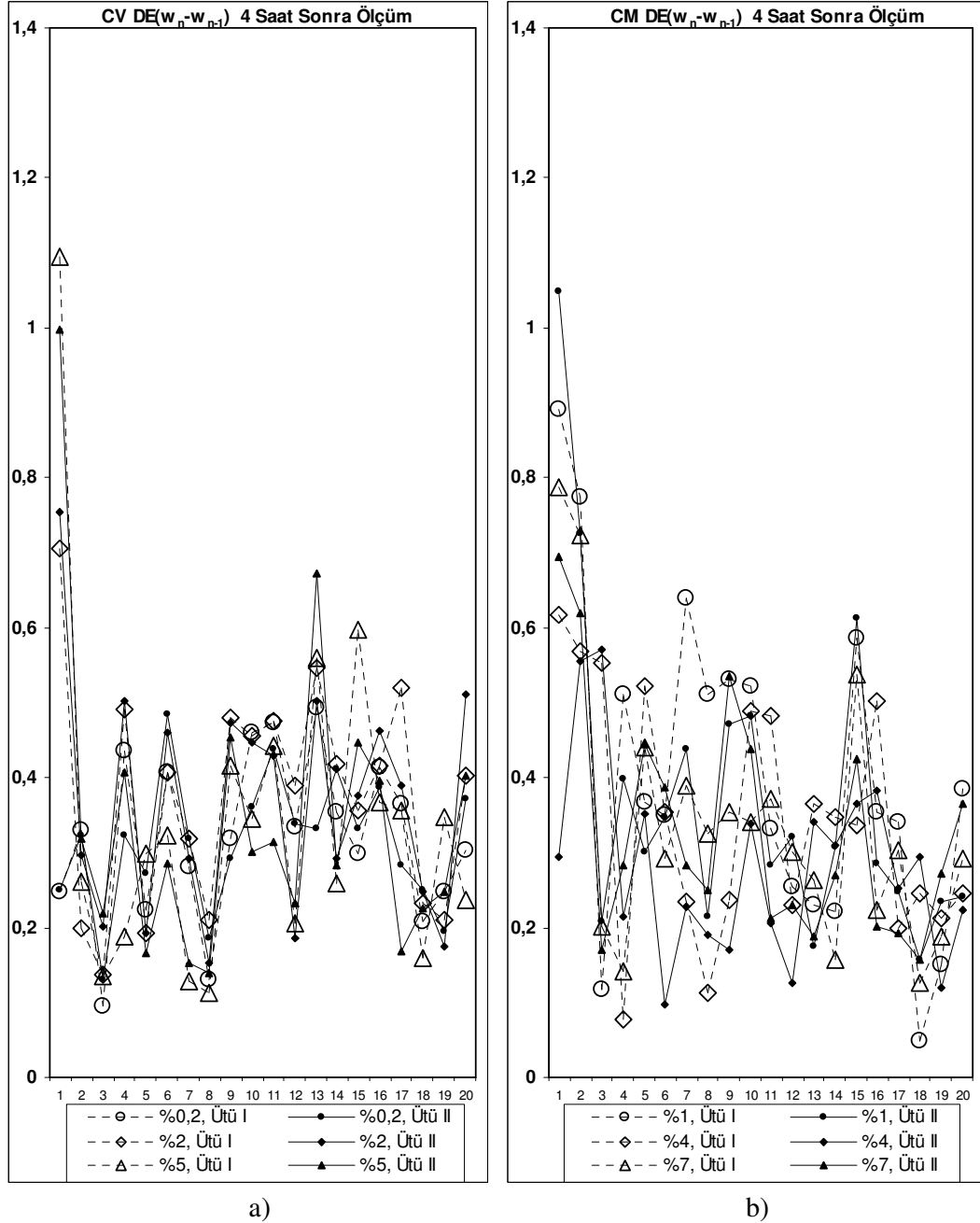
PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : DE(W_n-W_o)4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	296.052	19	15.582	.000	64.467	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	11.673	1	11.673	.000	48.295	3.886	RED
Boya Miktarı (R _k)	5.214	2	2.607	.000	10.785	3.039	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.014	1	0.014	.812	0.057	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	1.783	2	0.891	.027	3.688	3.039	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	6.97E-4	1	6.97E-4	.957	0.003	3.886	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	1.344	2	0.672	.064	2.745	3.039	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.103	2	0.051	.809	0.222	3.039	KABUL
HATA (e ijklm)	50.515	209	0.242				
TOPLAM	366.698	239					

Sekil 4.15’de tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, her iki bm ile boyanan kumalarda 4 saat sonra olcülen DE renk farklılığında; hemen olcülen DE degerleri ile benzer olarak lineer bir artış gorulmektedir. DE degerindeki bu artış bm ve konsantrasyona gore degismektedir. Regrasyon dogrularının egiminden (x’in katsayısı) de gorulduğu gibi CV boyarmaddesindeki degisim CM boyarmaddesinden 2-2,5 kat daha fazla olmaktadır. Ayrıca CV boyarmaddesinde konsantrasyon arttıkca renk farkındaki degisim dusmekte ancak CM boyarmaddesinde aynı kalmaktadır. Bu durum bu iki boyarmaddenin a*, b* ve L* degerlerinden de anlaşılmaktadır. Her iki bm icin hemen ve 4 saat sonra yapılan olcumler arasındaki korelasyonda (Cizelge 5.2) CV boyarmaddesinde farklılık gorulmezken, CM boyarmaddesinde degerler ortalama %2 oranında degisim gorulmektedir.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-14) DE degerlerinin 4 saat sonraki degisimi; CV boyarmaddesinin tamamında ve CM boyarmaddesinin dusuk konsantrasyonunda benzer olmakta ve CM boyarmaddesinin diger iki konsantrasyonunda farklı olmaktadır. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda farklı utuleme tiplerinin 4 saat sonra olcülen DE degerlerinin degisimlerinin farklı olmadığı tespit edilmistir. Ancak sekil 4.15’de de gorulduğu gibi degisimlerin aynı olmasına ragmen farklı utuleme tiplerinde regrasyon dogrularının

egimleri farklıdır. Bu durum CM boyarmaddesinde daha belirgindir.

4.1.16. Pamuklu Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen $DE(W_n - W_{n-1})/4$ Değerlerinin Değişimi



Şekil 4.16. Pamuklu kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen $DE(W_n - W_{n-1})/4$ değerlerinin değişimi a) Vinilsulfon tipi bm b) Monoklortriazin tipi bm

Cizelge 4.16. Pamuklu kumasların 4 saat sonra olcülen DE(W_n-W_{n-1})⁴ degerlerinin varyans analizi

PAMUK ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : DE(W_n-W_{n-1})⁴					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	2.928	19	0.154	.000	8.918	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	3.725E-4	1	3.725E-4	.883	0.216	3.886	KABUL
Boya Miktarı (R _k)	0.011	2	0.005	.736	0.307	3.039	KABUL
Utuleme Tipi (U _m)	0.025	1	0.025	.235	1.420	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	0.177	2	0.088	.007	5.107	3.039	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.012	1	0.012	.407	0.689	3.886	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.012	2	0.006	.708	0.345	3.039	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.006	2	0.003	.849	0.164	3.039	KABUL
HATA (ε _{ijkl})	3.612	209	0.017				
TOPLAM	6.782	239					

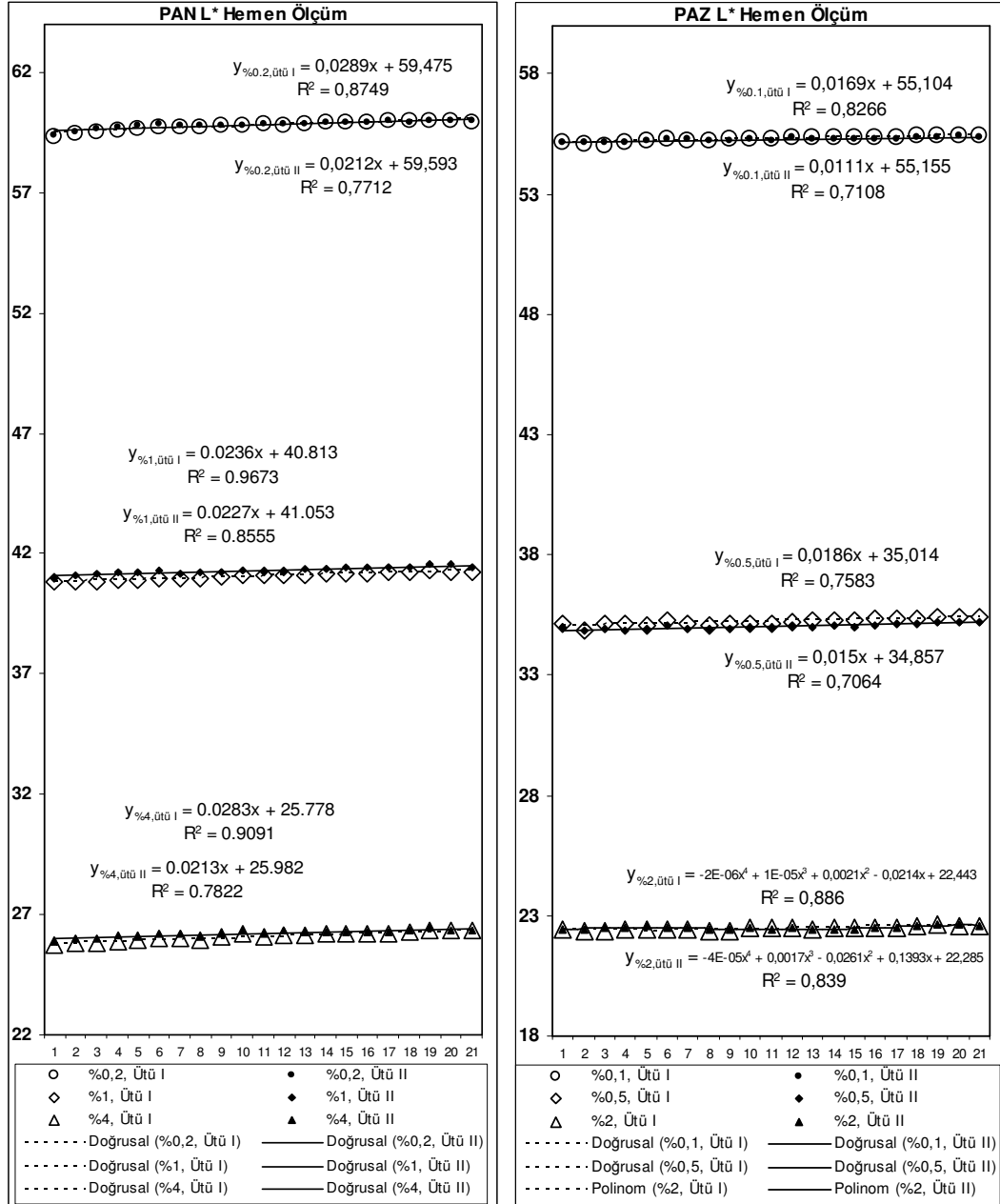
Şekil 4.16'da tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, kumaslardaki bir önceki 4 saat sonra olcülen renk degerleri arasındaki DE renk farklılığında başlangıç durumuna göre sürekli artıp azalan bir değişim görülmektedir. Bu durum hemen olcülen bu renk farklılığındaki duruma her ne kadar benzerlik gösterse de analiz sonuçlarında bazı farklılıklar görülmektedir. Cizelge 5.2.'de görülen korelasyon değişimine göre CV boyarmaddesi DE(W_n-W_{n-1})⁴ degerlerinde ortalama %7,5 oranında değişim gösterirken CM boyarmaddesi ortalama %49 oranında bir değişim göstermektedir. Renk kaybındaki değişimin 4 saat sonra olcülmesinde sonuçların bu kadar büyük oranda değişmesinin nedeni olarak bu iki boyarmaddenin kimyasal yapılarındaki farklılıklar söylenebilir. Bu fark nedeniyle utuleme sonrası CM boyarmaddesinde renk degerleri hemen ve 4 saat sonra büyük oranda değişkenlik göstermektedir. bu duruma yıkamanın etkisi de eklendiğinde renk kaybındaki değişim artmaktadır.

Varyans analizi ve LSD sonuçlarına (Ek-15) göre yıkama ve utuleme tekrarı arttıkça; her iki boyarmaddede de tüm konsantrasyonlarda ve farklı utuleme tiplerinde bir önceki yıkama ile oluşan renk farkı degerleri benzer şekilde değişmektedir sadece tekrarlı yıkamaların bu deger üzerinde etkisi vardır.

4.2. Poliester Kumasların Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasındaki Renk Değişimi

Bu bölümdeki şekillerde; polister kumasların tekrarlı yıkamaları ile renk için ölçülen parametreleri arasındaki ilişkiler gösterilmiştir. Tüm grafiklerde x eksen, tekrarlı yıkama ve utulemelerin sayısını (1-21, 1 nolu yıkama değeri yıkama oncesini, 21 nolu yıkama değeri 20 nolu yıkamayı temsil etmektedir.), y eksen ise ilgili parametrenin (L^* , a^* , b^* , C^* , h , K/S , $DE(W_n-W_0)$, $DE(W_n-W_{n-1})$, L^*4 , a^*4 , b^*4 , C^*4 , h , K/S 4, $DE(W_n-W_0)4$, $DE(W_n-W_{n-1})4$) ölçüm sonucunu göstermektedir.

4.2.1. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olculen L* Degerlerinin Degisimi



a)

b)

Şekil 4.17. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olculen L* degerlerinin degisimi a) Antrakinon yapılı bm b) Azo yapılı bm

Cizelge 4.17. Poliester kumasların hemen olcülen L* degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : L*					
KAYNAK	SS	df	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	3.413	20	0.171	.000	37.166	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	1424.798	1	1424.798	.000	310329.040	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	46811.760	2	23405.880	.000	5097933.628	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.073	1	0.073	.0001	15.840	3.884	RED
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	61.833	2	30.916	.000	6733.755	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.582	1	0.582	.000	126.732	3.884	RED
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.052	2	0.026	.004	5.659	3.036	RED
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.440	2	0.220	.000	47.951	3.036	RED
HATA (ε ij _{kml})	1.010	220	0.005				
TOPLAM	48303.960	251					

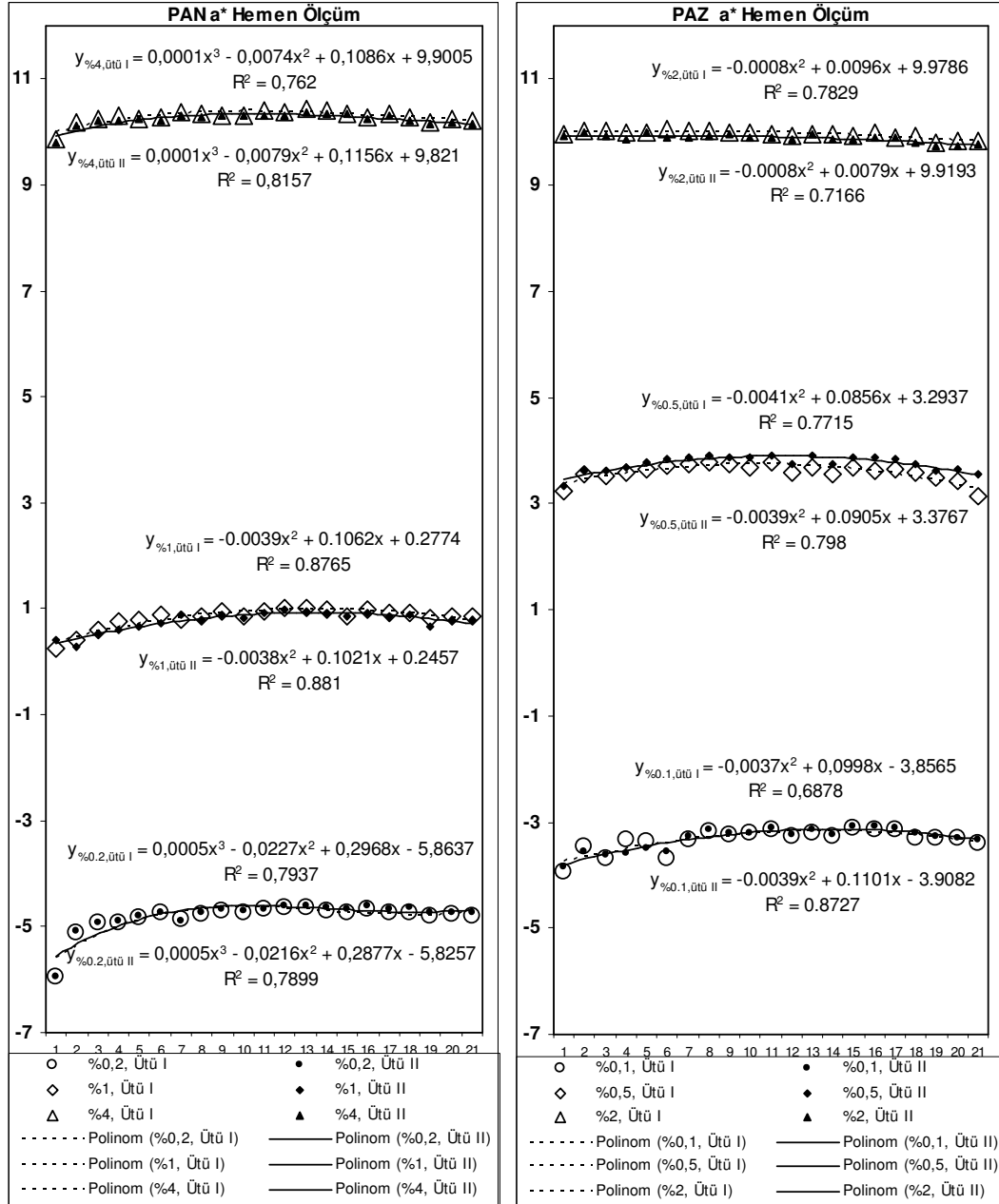
Sekil 4.17’de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen L* degerinin cok az miktarda arttığı yani rengin cok az acıldığı gorulmektedir. Bu durum boyarmadde ve konsantrasyona gore farklılık göstermektedir. Yıkama- utuleme tekrarlarının artması ile kumastan bir miktar boya kaybının olduğu ve yuzey renginin acıldığı, sekildeki regrasyon dogrularında gorulmektedir. Dogruların egimi (x’in katsayısı) cok dusuk olduğu icin renkdeki acılmada cok dusuk olmaktadır. Poliester kumaslardaki 20 tekrarlı yıkama ve utuleme sonundaki L* artışı pamuk kumaslardaki artışın neredeyse onda biri kadar olmaktadır.

Sekildeki bir baska dikkati ceken durum da antrakinin yapıllı boyarmaddede azo yapıllı boyarmaddeye gore daha fazla renk acılması oldugudur. Ancak azo yapıllı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonundaki regrasyon egrisi, L* degerinin tekrarlı yıkama ve utulemelerde cok degisken sonuclar verdigini göstermektedir. Bu durumun nedeni olarak yuksek konsantrasyonda bm miktarının daha cok olması nedeniyle poliester kumaslarda boyama sonrası gorülen termomigrasyon probleminin belirgin bir sekilde ortaya çıkması gosterilebilir.

Varyans analizi ve LSD sonuclarına (Ek-16) gore tum faktorlerin ve kesisimlerinin L* degeri uzerine etkisi vardır. Buna gore pamuk kumaslardaki sonuclardan farklı olarak iki utuleme tipinin de poliester kumasların renk degisiminde

etkili olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda her iki boyarmaddede de düşük konsantrasyonlarda ve azo yapılı boyarmaddede yüksek konsantrasyonda utuleme tipinin bir etkisi olmadığı, her iki boyarmaddede de orta konsantrasyonlarda ve antrakinin yapılı boyarmaddede yüksek konsantrasyonda utuleme tipinin etkili olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak bir ısı işlem olan utulemenin poliestere mamullerde termomigrasyona neden olması ve iki utuleme tipinde kumaş içindeki boyarmadde hareketinin farklı olması sonucunda L^* değerlerinin değişik çıkması gösterilebilir. Ayrıca düşük konsantrasyonlarda farkın oluşmaması, büyük olasılıkla boyarmadde miktarının az olması nedeniyle termomigrasyon olayının da sonucu etkilemeyecek kadar az olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.2.2. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen a* Degerlerinin Degisimi



a)

b)

Şekil 4.18. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olcülen a* degerlerinin degisimi a) Antrakinon yapıli bm b) Azo yapıli bm

Cizelge 4.18. Poliester kumasların hemen olcülen a* degerlerinin varyans analizi

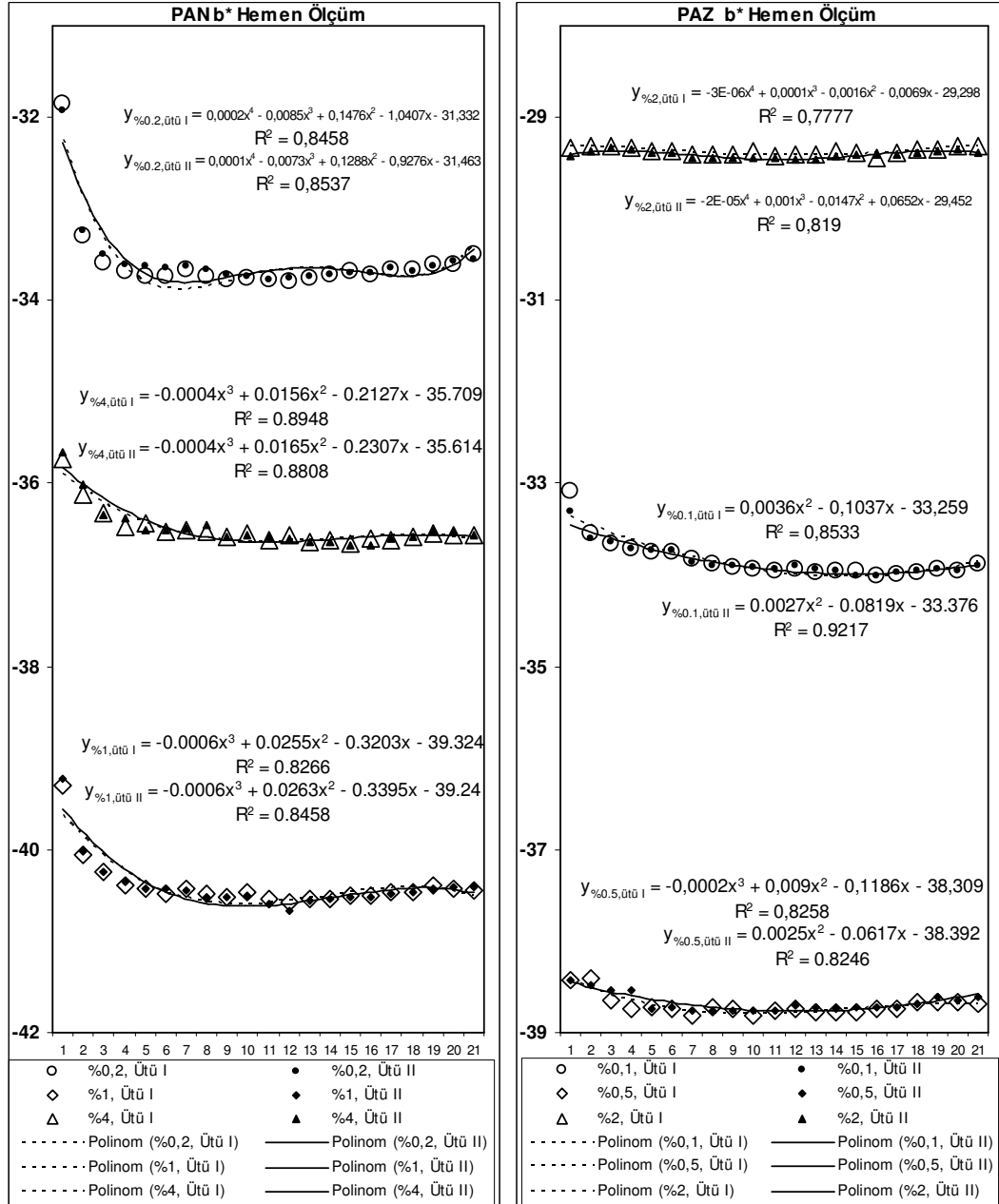
PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : a*					
KAYNAK	SS	df	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	4.733	20	0.239	.000	16.639	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	113.650	1	113.650	.000	7908.164	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	8452.039	2	4226.020	.000	294061.113	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.002	1	0.002	.732	0.118	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	109.127	2	54.564	.000	3796.720	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.054	1	0.054	.054	3.741	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.145	2	0.072	.007	5.029	3.036	RED
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.167	2	0.088	.003	6.118	3.036	RED
HATA (ε ijklm)	3.162	220	0.014				
TOPLAM	8683.136	251					

Sekil 4.18'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen a* degerinin degistigi yani rengin kırmızı-yesil eksenindeki yerinin degistigi gorulmektedir. Bu degisim, boyarmadde ve konsantrasyonda farklılık gostermesine ragmen iki boyarmaddenin regrasyon egrilerine bakıldığında genel olarak benzerlikler farkedilmektedir. Azo yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonu haric diger tiplerde a* degerleri ilk dort-bes yıkamada artis gostermekte, daha sonra birbirine yakın degerlerde seyretmekte ve son uc-dort yıkamada da cok az bir dususle yıkamaları tamamlamaktadır. Azo yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonunda ise artis gorulmeden birbirine yakın degerlerle son yıkamalara kadar devam etmekte yine son uc-dort yıkamada da cok az bir dususle yıkamaları tamamlamaktadır. Bu degisimin anlamına baktığımızda; her iki boyarmaddenin orta konsantrasyonunda ve antarakinon yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonunda ilk dort-bes yıkamada gri noktadan uzaklasarak kırmızı-yesil ekseninde kırmızıya dogru gittigini, her iki boyarmaddenin acık konsantrasyonlarında ise antrakininon yapılı boyarmadde de daha hızlı olmak uzere ilk dort-bes yıkamada gri noktaya yaklasarak kırmızı-yesil ekseninde kırmızıya dogru gittigini soyleyebiliriz.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-17) a* degeri, boyarmadde ve konsantrasyona gore farklı degisimler gostermektedir. Buna ilave olarak L* degerinde

gorulen utulemenin etkisi a^* degerinde azo yapılı boyarmaddenin orta konsantrasyonunda belirgin olarak çıkmaktadır. Yuksek konsantrasyonda ise genel olarak utulemenin etkisi boyarmaddeye gore farklı olmakla birlikte her boyarmaddenin kendi icinde utuleme farkı çıkmamaktadır. Dusuk konsantrasyonlarda ise utulemenin etkisine hic rastlanmamıştır.

4.2.3. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen b* Degerlerinin Degisimi



a)

b)

Şekil 4.19. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olcülen b* degerlerinin degisimi a) Antrakinon yapıli bm b) Azo yapıli bm

Cizelge 4.19. Poliester kumasların hemen olcülen b* degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : b*					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	9.224	20	0.461	.000	22.279	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	509.525	1	509.525	.000	24612.782	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	2189.934	2	1094.967	.000	52892.715	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.001	1	0.001	.823	0.050	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	611.776	2	305.888	.000	14776.019	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.004	1	0.004	.644	0.215	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.007	2	0.004	.838	0.177	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.022	2	0.011	.587	0.534	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	4.554	220	0.021				
TOPLAM	3325.049	251					

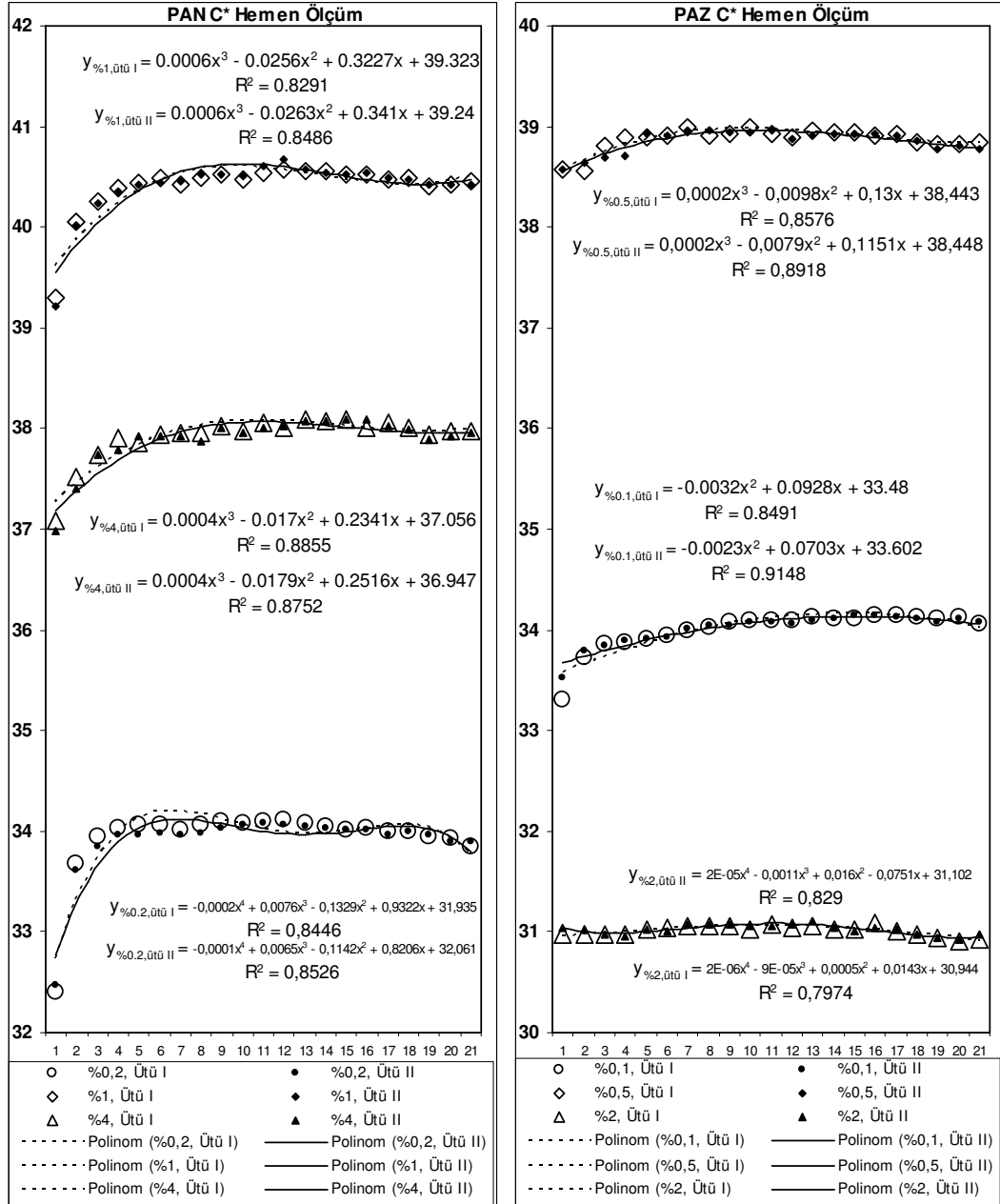
Sekil 4.19'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen b* degerinin degistigi yani rengin sarı-mavi eksenindeki yerinin degistigi gorulmektedir. Genel olarak dusme egiliminde olan bu degisim, regrasyon egrilerinde goruldugu gibi boyarmadde ve konsatrasyona gore farklılık göstermektedir.

Antakinon yapılı boyarmaddede, azo yapılı boyarmaddeye gore b* degeri daha cok degisim göstermektedir. Regrasyon egrilerinden gorulen genel egilim, azo yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonu haric, ilk dort- bes yıkamada degerlerin dusmesi daha sonra yakın devam etmesi ve son uc-dort yıkamada kısmen artarak 20 yıkamayı tamamlaması seklindedir. Ancak ilk yıkamalardaki bu dusus antrakinon yapılı boyarmaddede azo yapılı boyarmaddeye gore cok fazla olmakta hatta konsantrasyon dustukce degerlerin dusme miktarı da artmaktadır. Her iki boyarmaddenin de kendi icinde ilk yıkamada en cok dusme gosteren deney numuneleri dusuk konsantrasyondakileridir. Azo yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonunda ise b* degerleri artıp azalan kucuk dalgalanmalar yaparak 20 yıkamayı tamamlamaktadır. Yıkama tekrarlarındaki bu degisimlerin anlamı ise antrakinon yapılı boyarmaddede daha fazla olmak uzere ilk dort- bes yıkamada mutlak deger olarak artıp, gri noktadan uzaklasarak eksende mavi yonune dogru gittigi, son uc-dort yıkamaya kadar yakın

yerlerde kaldığı daha sonra da kısmen mutlak deger olarak gri noktaya dogru giderek eksende sarı yonunde cok az ilerleyip 20 yıkmayı tamamladığıdır. Azo yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonu ise eksendeki yerini kısmen koruyarak 20 yıkamayı tamamlamaktadır.

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-18); b* degeri, boyarmadde ve konsantrasyonlara gore farklı degisimler gostermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri b* degeri uzerinde farklı bir degisim gostermemektedir.

4.2.4. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen C* Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.20. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen C* değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılı bm b) Azo yapılı bm

Cizelge 4.20. Poliester kumasların hemen olcülen C* degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : C*					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	8.629	20	0.431	.000	24.214	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	485.894	1	485.894	.000	27270.037	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	1656.592	2	828.296	.000	46486.775	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.006	1	0.006	.567	0.329	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	559.485	2	279.742	.000	15700.082	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.006	1	0.006	.562	0.337	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	1.533E-4	2	0.767E-4	.996	0.004	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.012	2	0.006	.719	0.330	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	3.920	220	0.018				
TOPLAM	2714.544	251					

Sekil 4.20'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen C* degerinin degistigi gorulmektedir. Genel olarak artma egiliminde olan bu degisim, regrasyon egrilerinde goruldugu gibi, Sekil 4.19'daki b* degerlerinin mutlak degerlerine benzer olarak degismekte ve boyarmadde ile konsantrasyona gore farklılık göstermektedir.

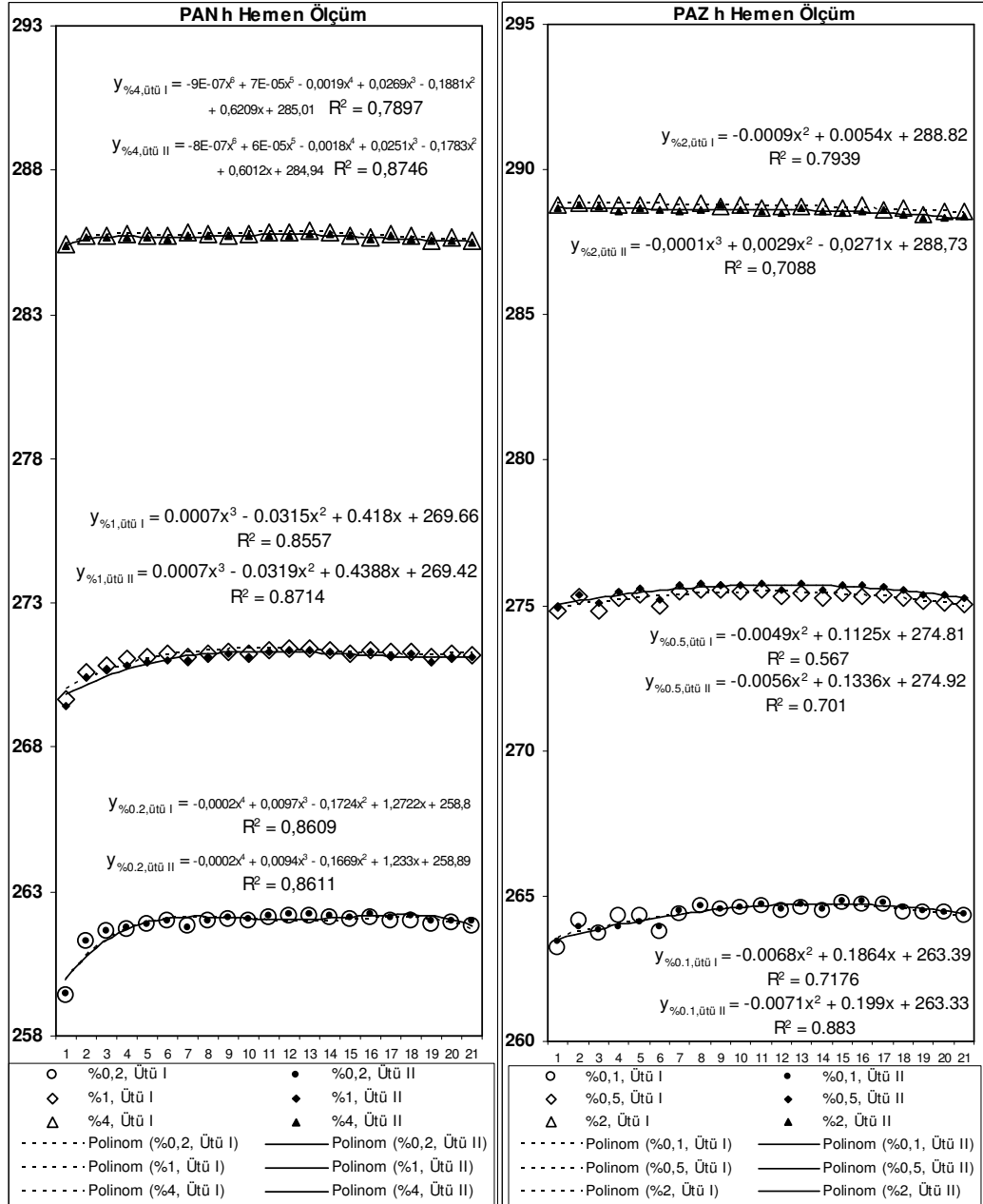
C* degeri, antakinon yapılı boyarmaddede azo yapılı boyarmaddeye gore, daha cok degisim göstermektedir. Regrasyon egrilerinden goruldugu gibi azo yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonu haric, ilk dort- bes yıkamada degerlerin artmakta daha sonra birbirine yakın devam ederek son uc-dort yıkamada kısmen azalarak 20 yıkamayı tamamlamaktadır. Ancak ilk yıkamalardaki bu artış antrakinon yapılı boyarmaddede azo yapılı boyarmaddeye gore cok fazla olmakta hatta konsantrasyon dustukce degerlerin yukselme miktarı da artmaktadır. Her iki boyarmaddenin de kendi icinde ilk yıkamada en cok artma gosteren tipleri dusuk konsantrasyondakileridir. Azo yapılı boyarmaddenin yuksek konsantrasyonunda ise C* degerleri azalıp ve artan kucuk dalgalanmalar yaparak 20 yıkamayı tamamlamaktadır.

Bu sonuclardan C* degerinin; yıkamalara gore liflerin icindeki veya uzerindeki boya miktarından, boyama sonrası kumasın gordugu reduktif yıkama isleminde (fikse olmaması boyarmaddenin uzaklaştırıldığı) etkilendigi gorulmektedir. Kroma degerinin

artması a^* ve özellikle b^* 'in mutlak deger olarak (Sekil 4.18 ve 4.19) artmasından kaynaklanmakta ve tekrarlı yıkama ve utulemeler nedeniyle rengin doygunlugu artmakta gri noktadan uzaklaşmaktadır. Sekil 21'deki hue acısıyla da bu durum desteklenmekte ve renk ilk bes-altı yıkamaya kadar degistikten sonra ilerleyen yıkamalarda hemen hemen aynı kalmaktadır. Özellikle antrakinon boyarmaddesinde bu durum dikkat cekmektedir.

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-19); C^* degeri, a^* ve b^* degerlerinin analizlerinde (cizelge 4.18 ve cizelge 4.19) olduğu gibi boyarmadde ve konsantrasyonlara gore farklı degisimler göstermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tiplerinin C^* degeri üzerinde farklı bir etkisi olmadığı gorulmektedir.

4.2.5. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Ölçülen h Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.21. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen h değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılmı b) Azo yapılmı

Cizelge 4.21. Poliester kumasların hemen olcülen h degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : h					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	16.030	20	0.802	.000	12.855	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	674.529	1	674.529	.000	10818.624	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	24531.605	2	12265.803	.000	196728.447	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.059E-4	1	0.059E-4	.976	9.742E-4	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	35.683	2	17.842	.000	286.160	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.108	1	0.108	.190	1.730	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.373	2	0.187	.052	2.995	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.541	2	0.270	.014	4.337	3.036	RED
HATA (ε ijklm)	13.717	220	0.062				
TOPLAM	25272.587	251					

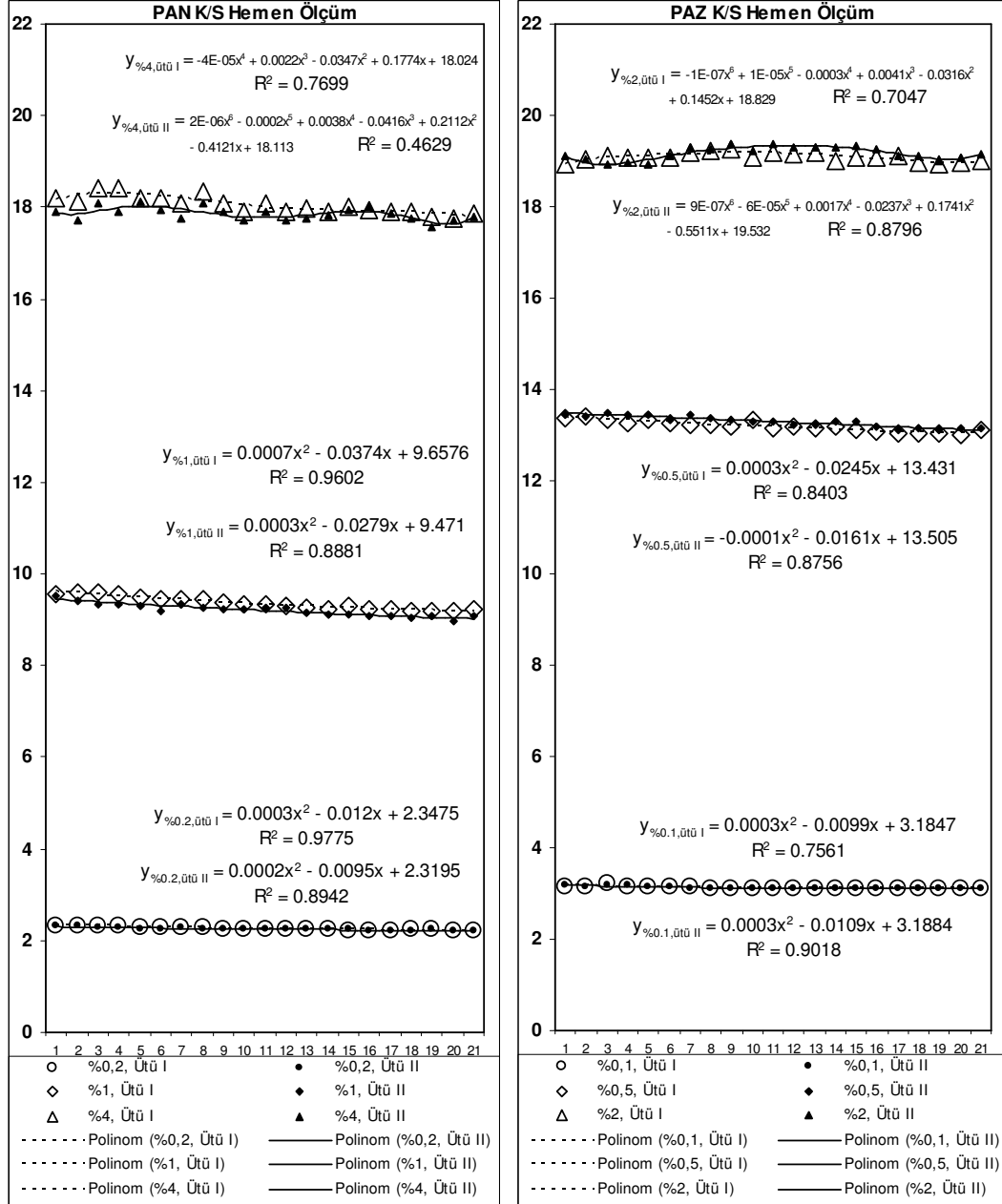
Şekil 4.21’de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen renk acısındaki değişimlerin farklı olduğu görölmektedir. Bunun nedeni; yıkama-utuleme tekrarlarının artması ile kumastan ayrılan bm miktarına ve cinsine bağlı olarak rengin acısal gösteriminin değişmesidir. Renk acısının değişimi genel olarak her iki bm için birbiriyle benzer türdedir.

Regrasyon eğrilerine göre, yüksek konsantrasyonlar haric diğer tiplerde h değerleri, şekil 4.18’deki a* değerlerinde olduğu gibi ilk dört-beş yıkamada artış göstermekte, daha sonra birbirine yakın değerlerde seyretmekte ve son üç-dört yıkamada da çok az bir düşüşle 20 yıkamayı tamamlamaktadır. Yüksek konsantrasyonlarda ise antrakinin yapıları boyarmaddede biraz daha fazla olmak üzere ilk iki yıkamada küçük bir artış olduktan sonra değerler birbirine yakın olarak son yıkamalara kadar devam etmekte yine son üç-dört yıkamada çok az bir düşüşle 20 yıkamayı tamamlamaktadır. İki boyarmadde arasındaki en büyük fark ise ilk yıkamalardaki h değeri artışının antarakinin yapıları boyarmaddede çok daha fazla olmasıdır. Ayrıca bu değerlerdeki artış oranı yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyona gidildikçe daha fazlalasmaktadır.

Acısal değisime gore acık ve orta konsantrasyonlar maviye yaklasacak sekilde değismekte, yuksek konsantrasyonlarda ise artıs cok az olarak kırmızı yonunde olmaktadır.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-20) h değeri, boyarmadde ve konsantrasyona gore farklı değisimler gostermektedir. Buna ilave olarak utulemenin etkisi renk acısında da, a* değerinde oldugu gibi, azo yapılı boyarmaddenin orta konsantrasyonunda belirgin olarak çıkmaktadır. Diger konsantrasyonlarda ise utulemenin etkisine rastlanmamıştır. Buradan da gorulduğu gibi ozellikle azo yapılı boyarmaddede de ısıl islem olan utulemenin etkisi dikkat cekicidir.

4.2.6. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen K/S Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.22. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen ölçülen K/S değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılmış b) Azo yapılmış

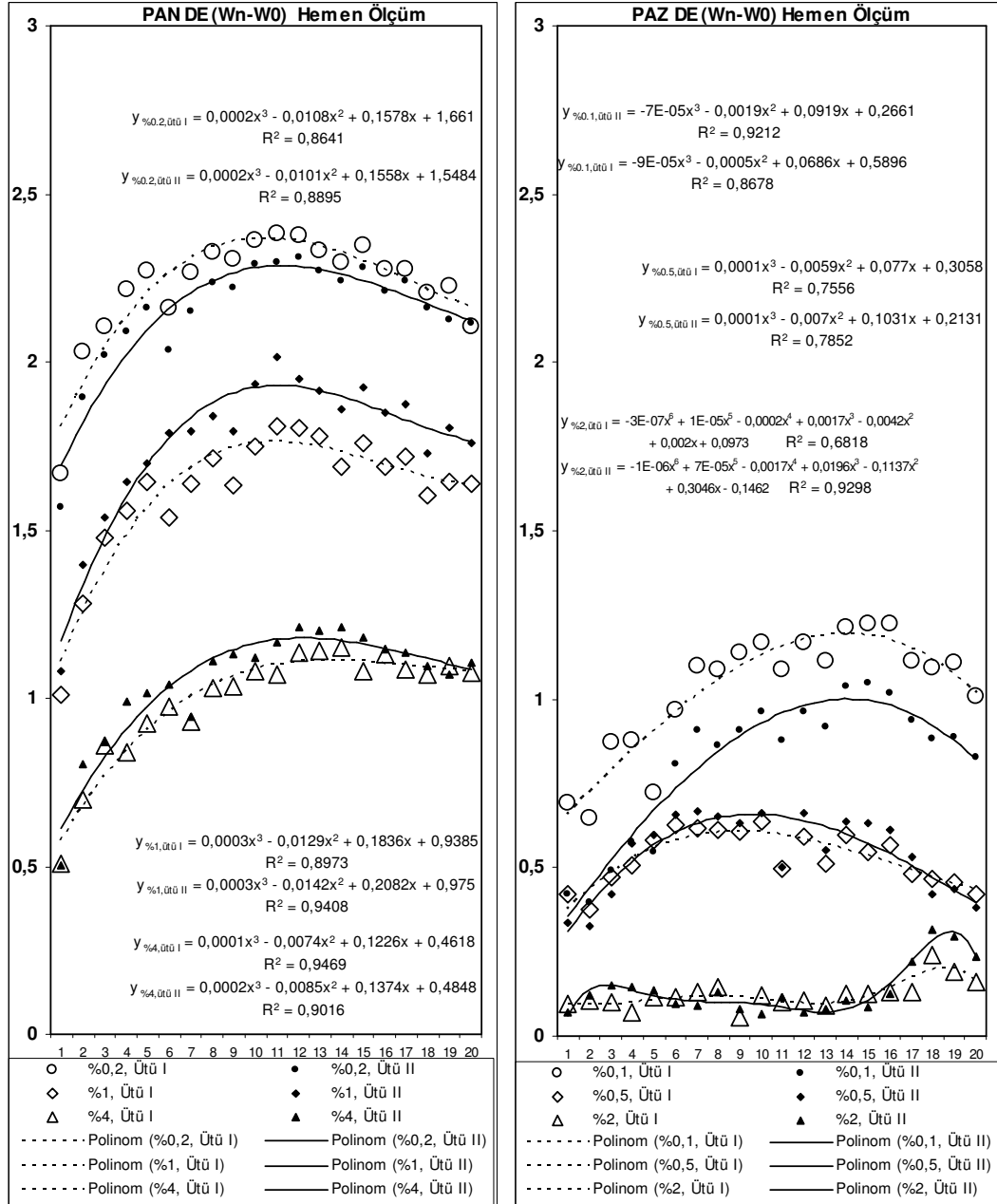
Cizelge 4.22. Poliester kumasların hemen olcülen K/S degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : K/S					
KAYNAK	SS	df	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	1.264	20	0.063	.000	7.010	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	252.286	1	252.286	.000	27990.284	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	10574.363	2	5287.182	.000	586594.865	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.047	1	0.047	.024	5.183	3.884	RED
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	122.808	2	61.404	.000	6812.570	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.498	1	0.498	.000	55.256	3.884	RED
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.026	2	0.013	.240	1.435	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.223	2	0.112	.000	12.376	3.036	RED
HATA (ε _{ijklm})	1.983	220	0.009				
TOPLAM	10953.498	251					

Şekil 4.22'de; her iki boyarmaddede tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla K/S degerinin farklı şekilde degistigi gorulmektedir. Bu degisim, regrasyon egrilerinde de goruldugu gibi her iki boyarmaddede de az da olsa dusus seklindedir. Bu dusus acık konsantrasyonlarda çok az olmakla beraber orta konsantrasyonlarda daha belirgin gorulmektedir. Yuksek konsantrasyonlarda ise degerler dikkat cekici bir şekilde degiskenlik gostermektedir. Ayrıca dususun goruldugu dusuk ve orta konsantrasyonlarda antrakinin yapıli boyarmaddede de azo yapıliya gore dusus oranı biraz daha fazla olmaktadır. Poliester kumalarda yapılan tekrarlı yıkama ve utulemeler sonunda, her iki boyarmaddede de konsantrasyon arttikca rengin K/S parametresinin daha çok etkilendigi soylenebilir. Yuksek konsantrasyonlarda gorulen bu degiskenligin nedeni olarak kumasın icindeki boyarmadde miktarının artmasıyla, utuleme isleminde olusan termomigrasyon sonucunda yuzeye daha fazla boyarmadde molekulunun cikması ve mamulun ısıgı absorblama ve sacma ozelliklerinin degismesi gosterilebilir.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-21) K/S degeri, boyarmadde ve konsantrasyona gore farklı degisimler gostermektedir. Buna ilave olarak antrakinin ve azo yapıli boyarmaddenin her ikisinde de utulemenin K/S degeri uzerinde etkili oldugu gorulmektedir.

4.2.7. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında Hemen Olcülen $DE(W_n-W_0)$ Degerlerinin Degisimi



a)

b)

Şekil 4.23. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olcülen $DE(W_n-W_0)$ degerlerinin degisimi a) Antrakinon yapıli bm b) Azo yapıli bm

Cizelge 4.23. Poliester kumasların hemen olcülen DE(W_n-W_o)degerlerinin varyans analizi

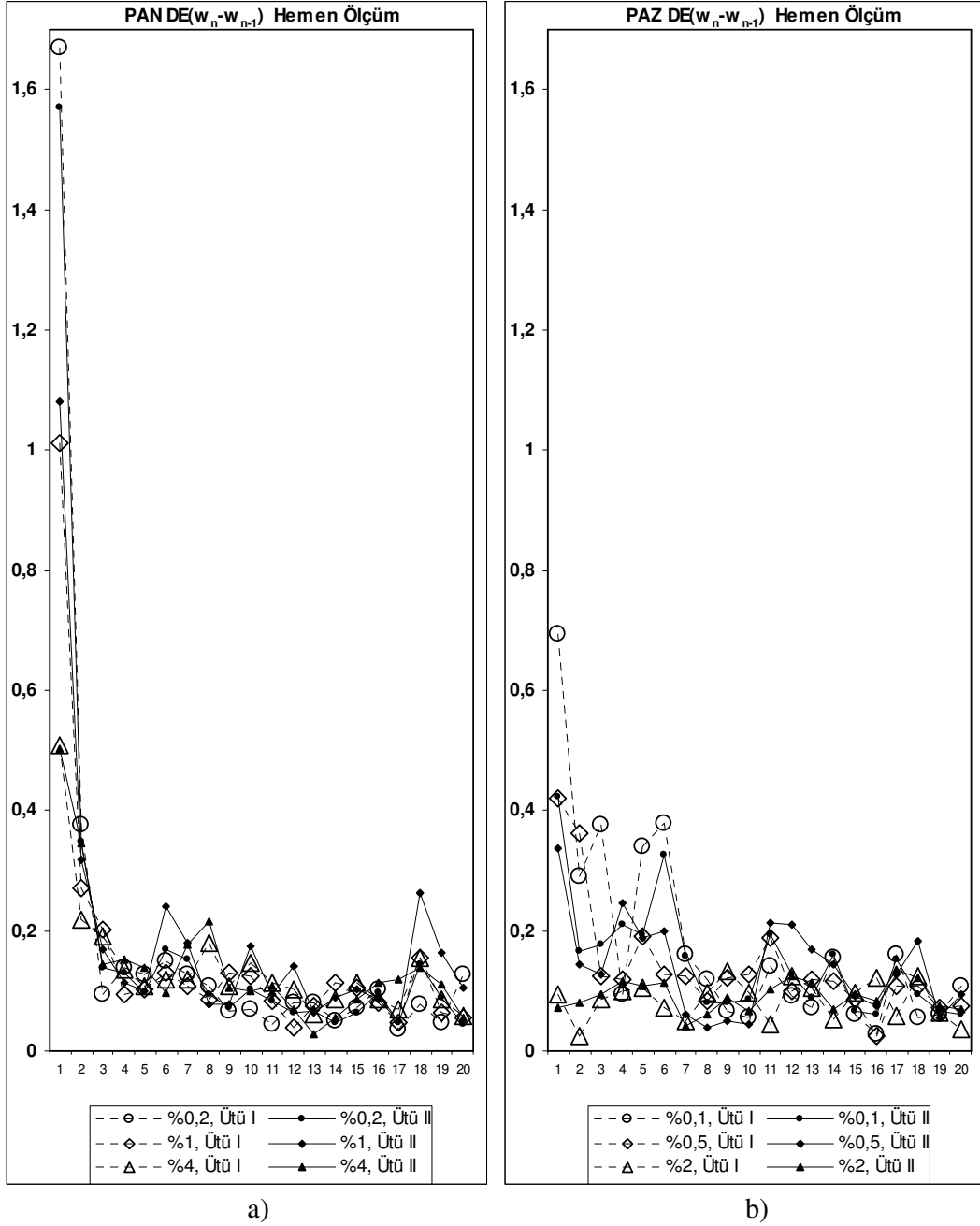
PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : DE(W_n-W_o)					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	3.680	19	0.194	.000	20.705	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	73.046	1	73.046	.000	7808.679	3.886	RED
Boya Miktarı (R _k)	30.358	2	19.179	.000	2050.263	3.039	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.008	1	0.008	.343	0.902	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	1.436	2	0.718	.000	76.728	3.039	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.155	1	0.155	.0001	16.567	3.886	RED
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.581	2	0.291	.000	31.057	3.039	RED
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.027	2	0.014	.237	1.003	3.039	KABUL
HATA (ε ijklm)	1.955	209	0.009				
TOPLAM	119.247	239					

Sekil 4.23'de tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, kumaslardaki DE renk farklılığında baslangıc durumuna göre olan degisimler gorulmektedir. DE degerindeki degisimler belirgin bir sekilde boyarmadde ve konsantrasyona göre farklılık gostermektedir. Sekil 4.23'deki regrasyon egrilerinde goruldugu gibi antrakinin yapıli boyarmaddede her uc konsantrasyonda degisimler birbirlerine benzemekte; ilk 10 yıkamaya kadar renk farklılığı hızla artmakta, diger 10 yıkamada ise yavas bir dusus gostermektedir. Azo yapıli boyarmaddede ise en fazla degisim dusuk konsantrasyonda gorulmekte ilk 15 yıkama boyunca DE degerlerinde cok hızlı bir artis olmaktadır. Daha sonra dususe gecerek 20. yıkamayı tamamlamaktadır. Orta konsantrasyonda benzer bir durum, farklı olarak ilk 10 yıkamada olmak uzere daha az bir artisla gorulmekte, daha sonrada degerler yine aynı hızla dusmektedir. Ancak azo yapıli boyarmaddenin yuksek konsantrasyonunda cok degisken DE degerleri cikmaktadır. Bu durum bu boyarmaddedeki termomigrasyon problemini acıkca gostermektedir. Ayrıca azo yapıli boyarmadde de konsantrasyon arttikca renk farkındaki degisim dusmekte ancak antrakinin yapıli boyarmadde de hemen hemen aynı kalmaktadır.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-22); DE degeri, boyarmadde ve konsantrasyona göre farklı degisimler gostermektedir. Ayrıca DE üzerinde boyarmadde ve boya miktarı gibi utulemenin de etkisi gorulmustur. Bu etki dusuk ve

orta konsantrasyonlarda gorulmekte, yuksek konsantrasyonlarda ise gorulmemektedir.

4.2.8. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında Hemen Olculen $DE(W_n - W_{n-1})$ Degerlerinin Degisimi



Sekil 4.24. Poliester kumasların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda hemen olculen $DE(W_n - W_{n-1})$ degerlerinin degisimi a) Antrakinon yapılı bm b) Azo yapılı bm

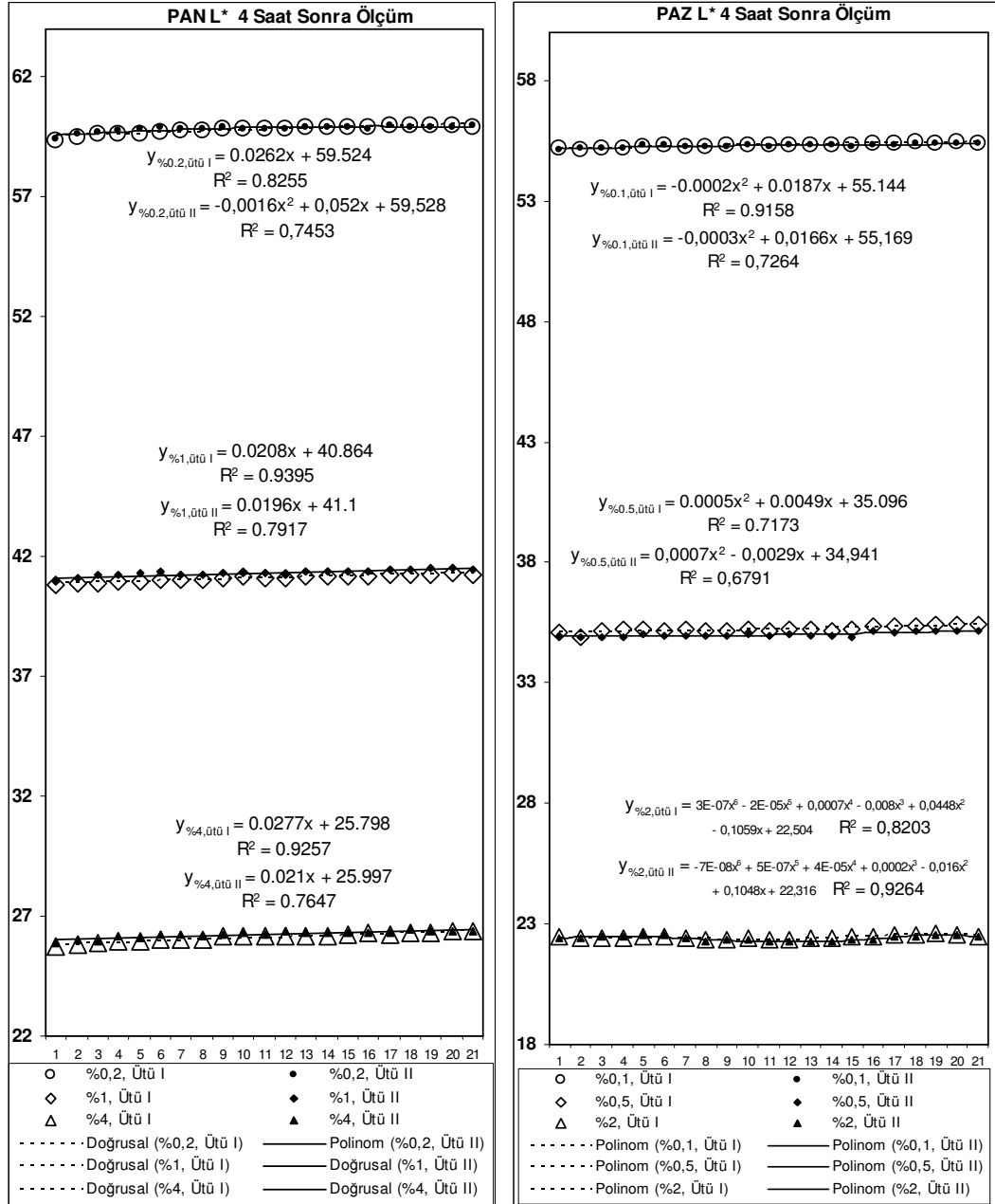
Cizelge 4.24. Poliester kumasların hemen olcülen $DE(W_n-W_{n-1})$ degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olculen Deger : $DE(W_n-W_{n-1})$					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	4.288	19	0.226	.000	11.168	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	0.108	1	0.108	.022	5.328	3.886	RED
Boya Miktarı (R _k)	0.163	2	0.89	.019	4.026	3.039	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.007	1	0.007	.555	0.350	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	0.015	2	0.008	.683	0.382	3.039	KABUL
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.018	1	0.018	.342	0.908	3.886	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.030	2	0.015	.448	0.742	3.039	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.018	2	0.009	.648	0.434	3.039	KABUL
HATA (ε ijklm)	4.223	209	0.020				
TOPLAM	8.870	239					

Sekil 4.24'de tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, kumaslardaki bir önceki hemen olcülen renk degerleri arasındaki DE renk farklılığında başlangıç durumuna göre artıp azalan bir değişim görülmektedir. İki boyarmaddede de değişimin şekli birbirine benzer bir eğilim göstermektedir. Antrakinin yapıları boyarmaddede a* ve b* degerlerinde ilk yıkamalarda görülen değişimler daha az değişimler $DE(W_n-W_{n-1})$ degerinde de dikkat çekerken, azo yapıları boyarmaddede ise ilk yıkamalarda daha az değişim görülmektedir. Ayrıca şekil incelendiğinde, her yıkamada yüzeyden kaybolan boyarmadde miktarının antrakinin yapıları boyarmaddede birbirine daha benzer, azo yapıları boyarmaddede ise birbirinden biraz daha farklı olduğu söylenebilir.

Varyans analizinde ve LSD sonuçlarında (Ek-23); $DE(W_n-W_{n-1})$ degeri, boyarmadde ve konsantrasyonlara göre farklı değişimler göstermektedir. Yüksek konsantrasyonun $DE(W_n-W_{n-1})$ degeri üzerine etkisi görülmekte, orta ve düşük konsantrasyonda görülmemektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri $DE(W_n-W_{n-1})$ degeri üzerinde farklı bir değişim göstermemektedir.

4.2.9. Poliester Kumalarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen L*4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.25. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen L*4 değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılmış b) Azo yapılmış

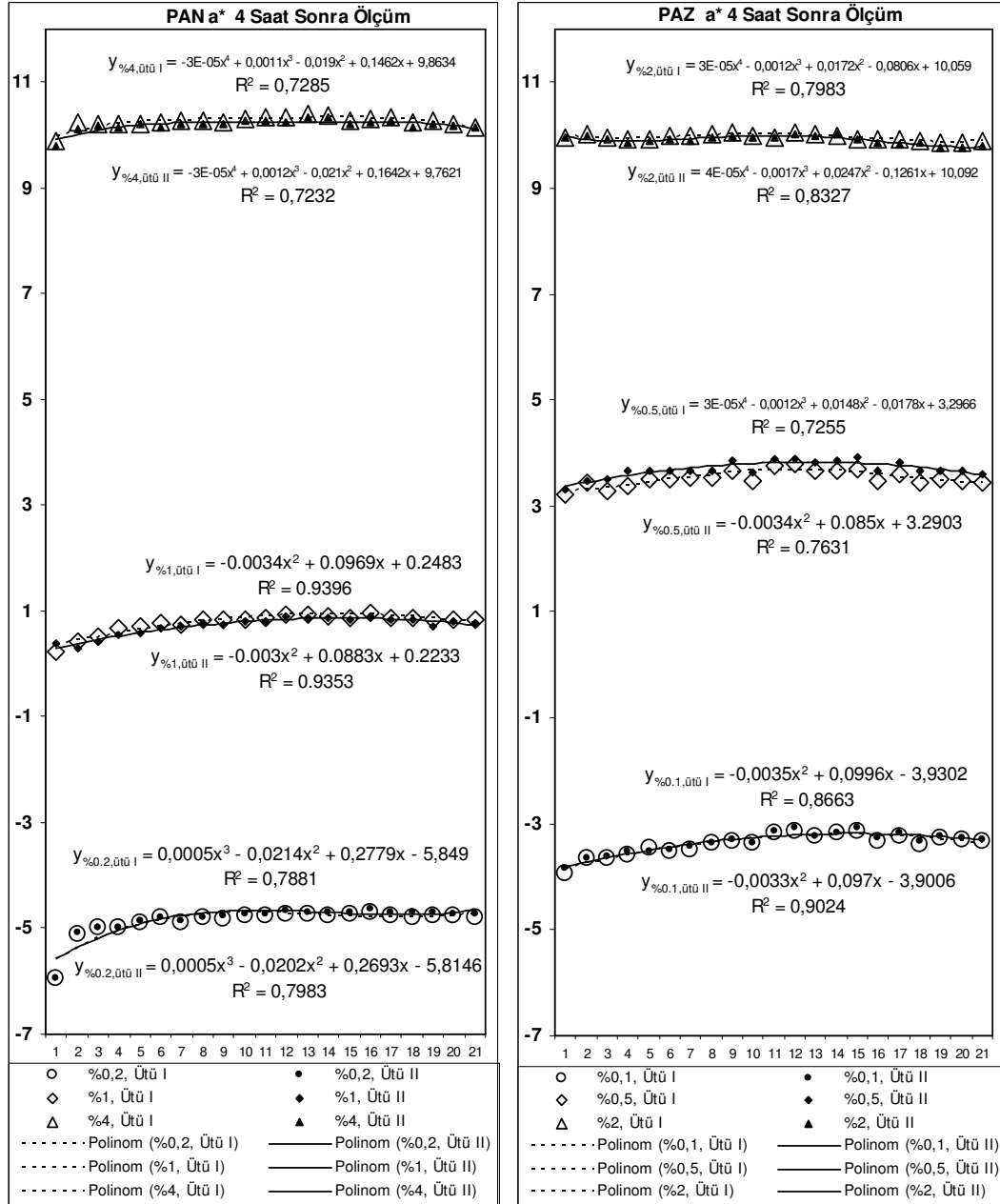
Cizelge 4.25. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen L* 4 degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : L*4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	2.580	20	0.129	.000	22.338	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	1441.783	1	1441.783	.000	248530.109	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	46929.237	2	23464.618	.000	4044759.220	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.025	1	0.025	.040	4.835	3.884	RED
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	59.257	2	29.628	.000	5107.240	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.733	1	0.733	.000	126.408	3.884	RED
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.022	2	0.011	.152	1.900	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.424	2	0.213	.000	36.541	3.036	RED
HATA (ε _{ijkml})	1.276	220	0.006				
TOPLAM	48435.337	251					

Sekil 4.25’de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla 4 saat sonra olcülen L* degerleri ile hemen olcülen L* degerleri benzer sekilde degistigi yani rengin cok az acıldığı gorulmektedir. Bu durum boyarmadde ve konsantrasyona gore farklılık gostermektedir. Korelasyon sonuclarına gore PAN boyarmaddesinde 4 saat sonraki L* degerlerinde ortalama %2,7 oranında artış vardır (Cizelge 5.2). PAZ boyarmaddesi ise ortalama % 14,5 oranında degisim gostermektedir. bu degisim dusuk ve orta konsantrasyonlarda artma, yuksek konsantrasyonda ise azalma yonundedir (EK 24). Bu sonuclara gore PAZ boyarmaddesinin yuksek konsantrasyonunda diger tum tiplerden belirgin bir farklılık vardır ve digerlerine ters olarak 4 saat sonraki olcumleri daha koyu cikmaktadır. İki boyarmaddenin kimyasal yapı olarak farklılığının yıkama ve utuleme gibi ısıl islemlerde yuzey renklerinin farklı degismesine sebep oldugu soylenebilir.

Varyans analizi ve LSD sonucları (Ek-24) hemen ve 4 saat sonra yapılan olcumlerde birbirine cok benzerdir. Tum faktorlerin ve kesisimlerinin L* degeri uzerine etkisi vardır. Buna gore pamuk kumaslardaki sonuclardan farklı olarak iki utuleme tipinin de poliester kumasların renk degisiminde etkili oldugu ve bunun boyarmadde cinsine gore degistigi belirlenmistir. Analizlere gore utu faktorunun etkili oldugu (orta konsantrasyonlar ve PAN boyarmaddesinin yuksek konsantrasyonu) numuneler 4 saat sonra da degismeyip aynı kalmaktadır.

4.2.10. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme Islemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olcülen a*4 Degerlerinin Degisimi



a)

b)

Şekil 4.26. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen a*4 değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılmış b) Azo yapılmış

Cizelge 4.26. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen a* 4 degerlerinin varyans analizi

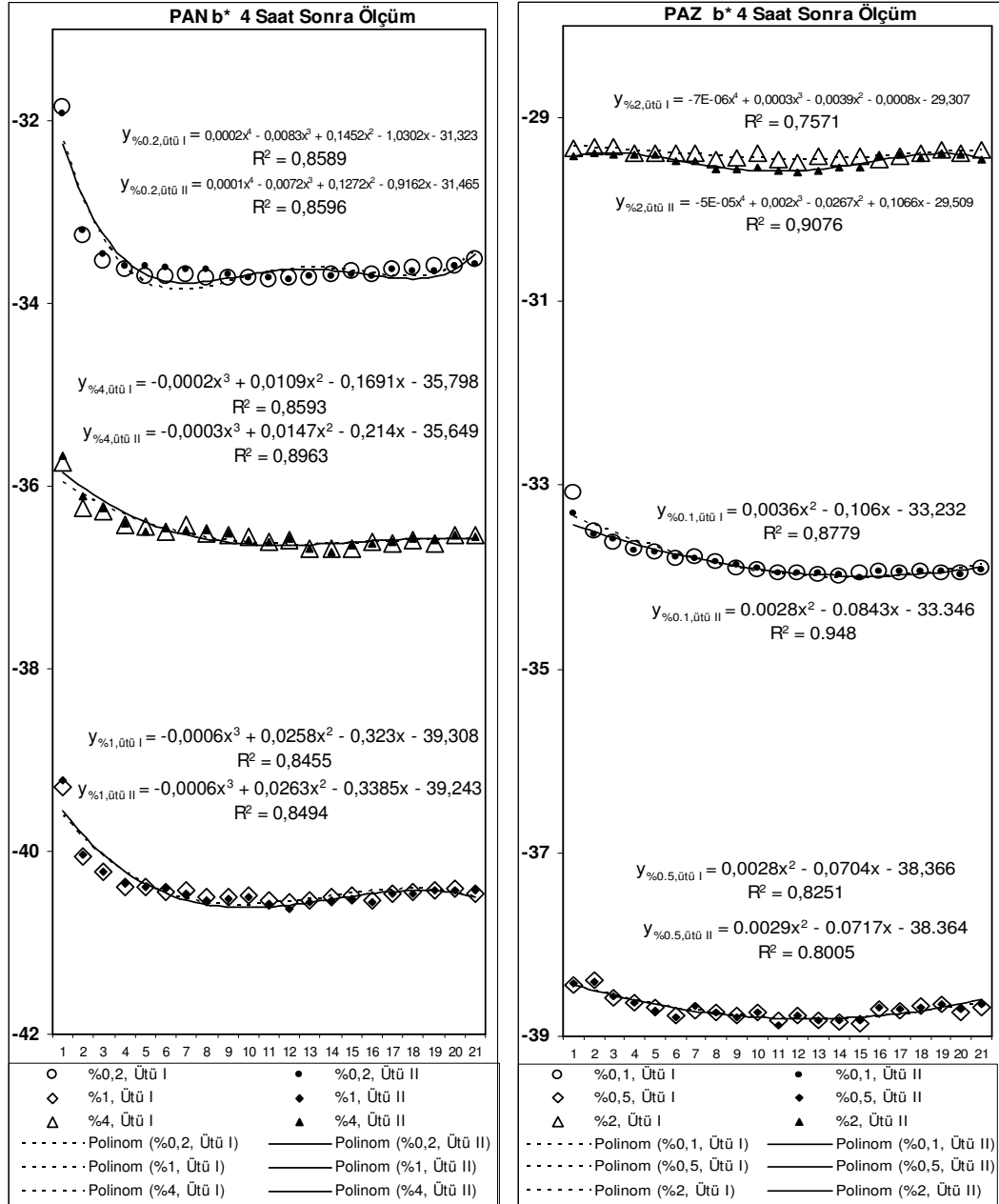
PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : a*4					
KAYNAK	SS	df	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	4.6751	20	0.234	.000	18.796	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	115.374	1	115.374	.000	8401.118	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	8485.275	2	4242.637	.000	341146.499	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.010	1	0.010	.376	0.739	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	104.911	2	52.457	.000	4717.912	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.095	1	0.095	.021	7.359	3.884	RED
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.133	2	0.066	.004	5.337	3.036	RED
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.184	2	0.092	.005	7.467	3.036	RED
HATA (ε ijkml)	2.736	220	0.012				
TOPLAM	8716.040	251					

Sekil 4.26'da her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen olcülen ile 4 saat sonra olcülen a* degerinin benzer sekilde degistigi gorulmektedir. Bu degisim, boyarmadde ve konsatrasyona gore farklılık göstermektedir. 4 saat sonraki olcumlere hemen yapılan olcumlere gorulen en buyuk farklılıklar PAZ boyarmaddesindedir. PAN boyarmaddesinde korelasyon sonuclarından goruldugu gibi degerlerin degisme oranı ortalama % 4 civarında, PAZ boyarmaddesinde ise pres utulemede ortalama % 31,5, surtme utulemede de % 22 civarındadır (Cizelge 5.2). Her iki boyarmaddede de ortak olan konsantrasyon arttıkca degisimin arttıgıdır (Cizelge 5.1). Bu durum sekil 4.26'daki regrasyon egrilerinden de anlaşılmaktadır. 4 saat sonraki olcumlere her iki boyarmaddenin de a* degerlerinin daha degisken degerler verdiği gorulmektedir. Ayrıca bu degiskenlik pres utulemede daha fazla olmaktadır. Pres utuleme tekniginde kumaslar yuzey ısıyla 15 sn boyunca aralıksız temas halinde oldukları icin boyarmaddenin termomigrasyona ugraması daha hızlı olmaktadır. Bu nedenden dolayı renk parametrelerindeki en fazla degisim a* degerinde gorulmektedir (Cizelge 5.1).

Genel olarak hemen olcülen a* degerleri, 4 saat sonra kırmızı-yesil ekseninde yesil yonune dogru degismektedir. Sadece PAZ boyarmaddesinin yuksek konsantrasyonunda kırmızı yonunde kucuk bir ilerleme gorulmektedir (Ek-25).

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-25) a^* degeri, boyarmadde ve konsantrasyona gore farklı degisimler gostermektedir. Utulemenin etkisi hemen olcume gore daha belirgin olmakta ve PAN boyarmaddesinde olmayıp PAZ boyarmaddesinin orta konsantrasyonunda çıkmaktadır. Yuksek konsantrasyonda ise hemen olculen a^* degerlerinde olduğu gibi utulemenin etkisi boyarmaddeye gore farklı çıkmakta ancak her boyarmaddenin kendi icinde fark çıkmamaktadır. Dusuk konsantrasyonlarda ise utulemenin etkisine hic rastlanmamıştır. Buradan çıkarılabilecek en önemli sonuc; özellikle azo yapılu boyarmaddede pres utulemenin, lif yuzeyindeki boyarmadde hareketini çok degistirerek termomigrasyon problemini arttırması ve bu durumun kumastaki boyarmadde miktarı(konsantrasyon) arttıkça artarak kumasın yuzey rengini degistirmesidir.

4.2.11. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen b*4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.27. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen b*4 değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılmış b) Azo yapılmış

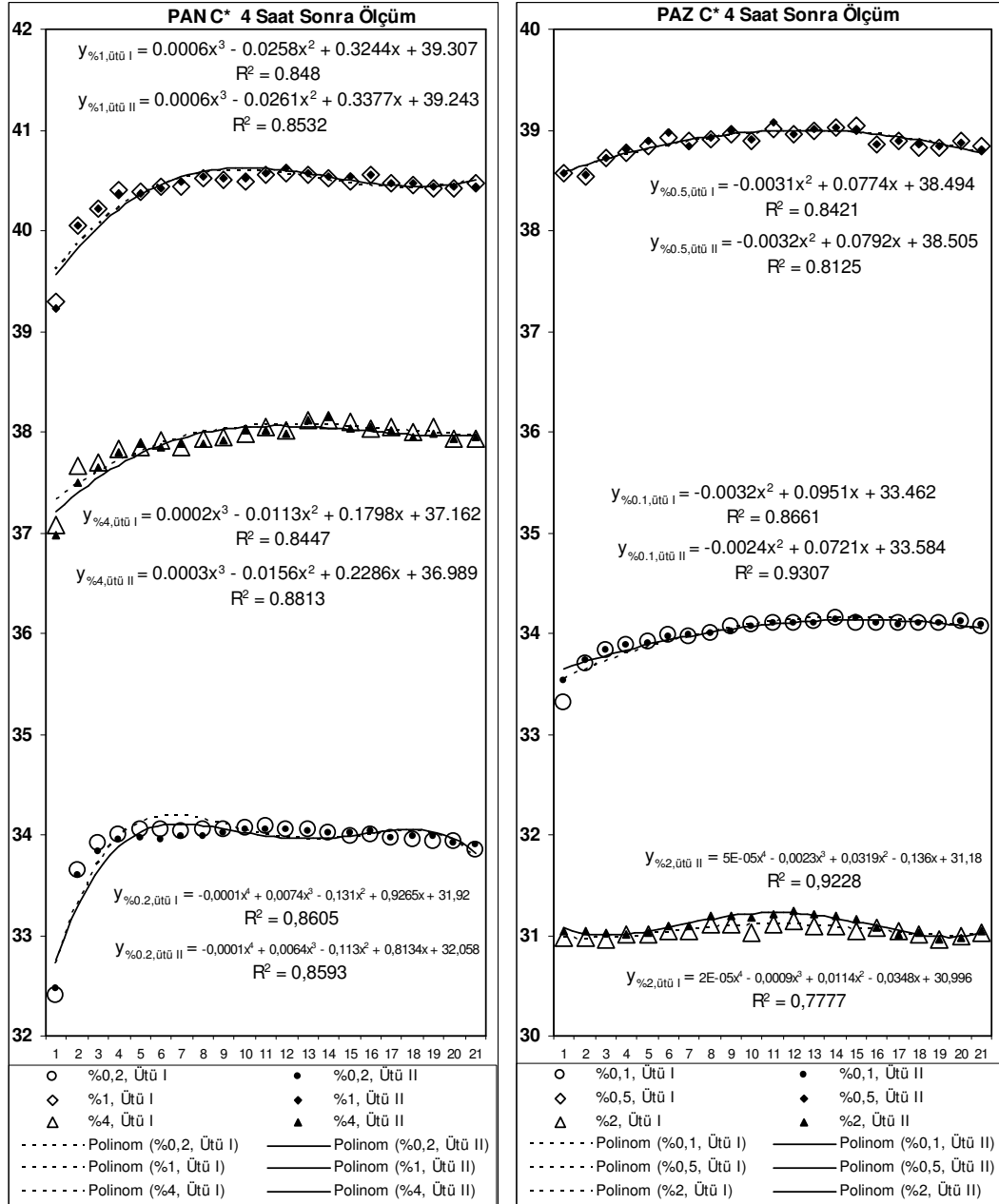
Cizelge 4.27. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen b* 4 degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : b*4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	9.688	20	0.484	.000	25.165	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	501.737	1	501.737	.000	26065.698	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	2187.169	2	1093.585	.000	56812.667	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.007	1	0.007	.559	0.343	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	606.234	2	303.117	.000	15747.182	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.016	1	0.016	.358	0.849	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.014	2	0.007	.689	0.373	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.028	2	0.014	.476	0.744	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	4.235	220	0.019				
TOPLAM	3309.129	251					

Sekil 4.27’de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla hemen ve 4 saat sonra olcülen b* degerinin benzer sekilde degistigi gorulmektedir. Bu degisim, regrasyon egrilerinde goruldugu gibi boyarmadde ve konsantrasyona gore farklılık göstermektedir. Korelasyon sonuclarına (Cizelge 5.2) gore 4 saat sonra olcülen degerler, hemen olcülen degerlere gore PAN boyarmaddesinde ortalama % 1 oranında, PAZ boyarmaddesinde ortalama %10 oranında degismektedir. Degisimlerin nedeni PAN boyarmaddesinde yuksek konsantrasyondan, PAZ boyarmaddesinde orta ve yuksek konsantrasyondan kaynaklanmaktadır (Cizelge 5.1). Bu degisimlerin ortalamalarda yaptıkları degisikliklere gore b* degerleri 4 saat sonra, dusuk konsantrasyonlarda ve PAN boyarmaddesinin orta konsantrasyonunda sarı-mavi ekseninde sarı yonunde, yuksek konsantrasyonlarda ve PAZ boyarmaddesinin orta konsantrasyonunda mavi yonunde ilerlemektedir (Ek-26).

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-26);4 saat sonraki b* degerleri hemen olcülen degerlerle aynı olarak, boyarmadde ve konsantrasyonlara gore farklı degisimler göstermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri b* degeri uzerinde farklı bir degisim göstermemektedir.

4.2.12. Poliester Kumalarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen C*4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.28. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen C* 4 değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılmı bm b) Azo yapılmı bm

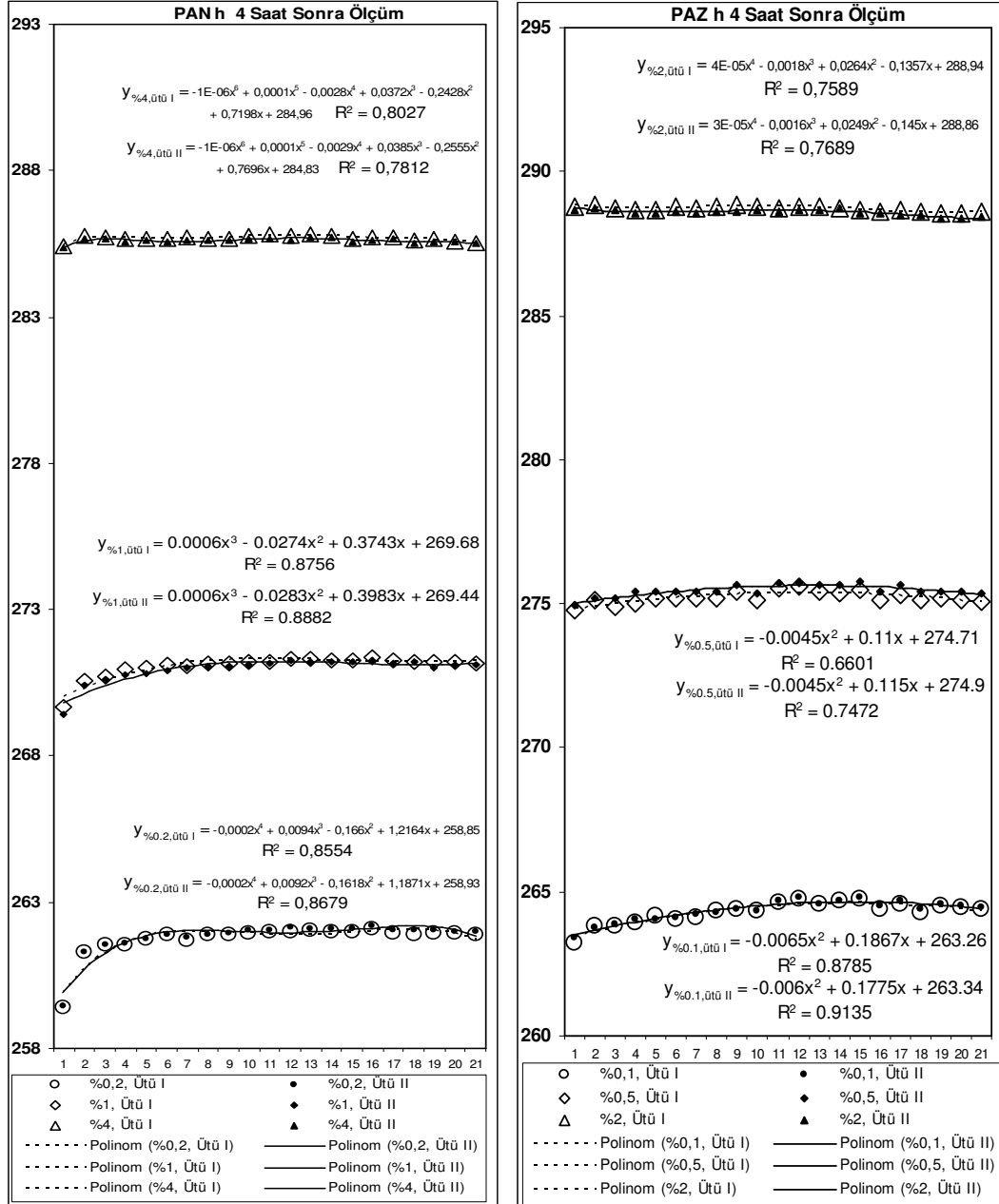
Cizelge 4.28. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen C* 4 degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : C*4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	9.092	20	0.455	.000	27.558	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	477.244	1	477.244	.000	28930.718	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	1654.703	2	827.351	.000	50154.409	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.002	1	0.002	.722	0.126	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	551.644	2	275.822	.000	16720.448	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.023	1	0.023	.237	1.405	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.004	2	0.002	.874	0.135	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jk_m})	0.018	2	0.009	.580	0.546	3.036	KABUL
HATA (ε ijklm)	3.629	220	0.016				
TOPLAM	2696.359	251					

Sekil 4.28'de her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla 4 saat sonra olcülen C* degerinin, hemen olcülen degerlere benzer sekilde degistigi gorulmektedir. Bu degisim, regrasyon egrilerinde goruldugu gibi boyarmadde ve konsantrasyona gore farklılık göstermektedir. Korelasyon sonuclarına (Cizelge 5.2) gore 4 saat sonra olcülen degerler, hemen olcülen degerlere gore PAN boyarmaddesinde sadece yuksek konsantrasyondan kaynaklanarak ortalama % 1 oranında, PAZ boyarmaddesinde ise orta ve yuksek konsantrasyondan kaynaklanarak ortalama %12 oranında degismektedir (Cizelge 5.1). Bu degisimler, ortalamaları etkilememekte genellikle kroma degerleri birbirine yakın cikmakta sadece PAZ boyarmaddesinin yuksek konsantrasyonunda biraz artıs göstermektedir (Ek-27).

Varyans analizinde ve LSD sonuclarında (Ek-27);4 saat sonraki C* degerleri hemen olcülen degerlerle aynı olarak, boyarmadde ve konsantrasyonlara gore farklı degisimler göstermektedir. Ayrıca her iki boyarmaddenin de uc konsantrasyonunda utuleme tipleri C* degeri üzerinde farklı bir degisim göstermemektedir.

4.2.13. Poliester Kumalarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen h 4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.29. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen h 4 değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılmış b) Azo yapılmış

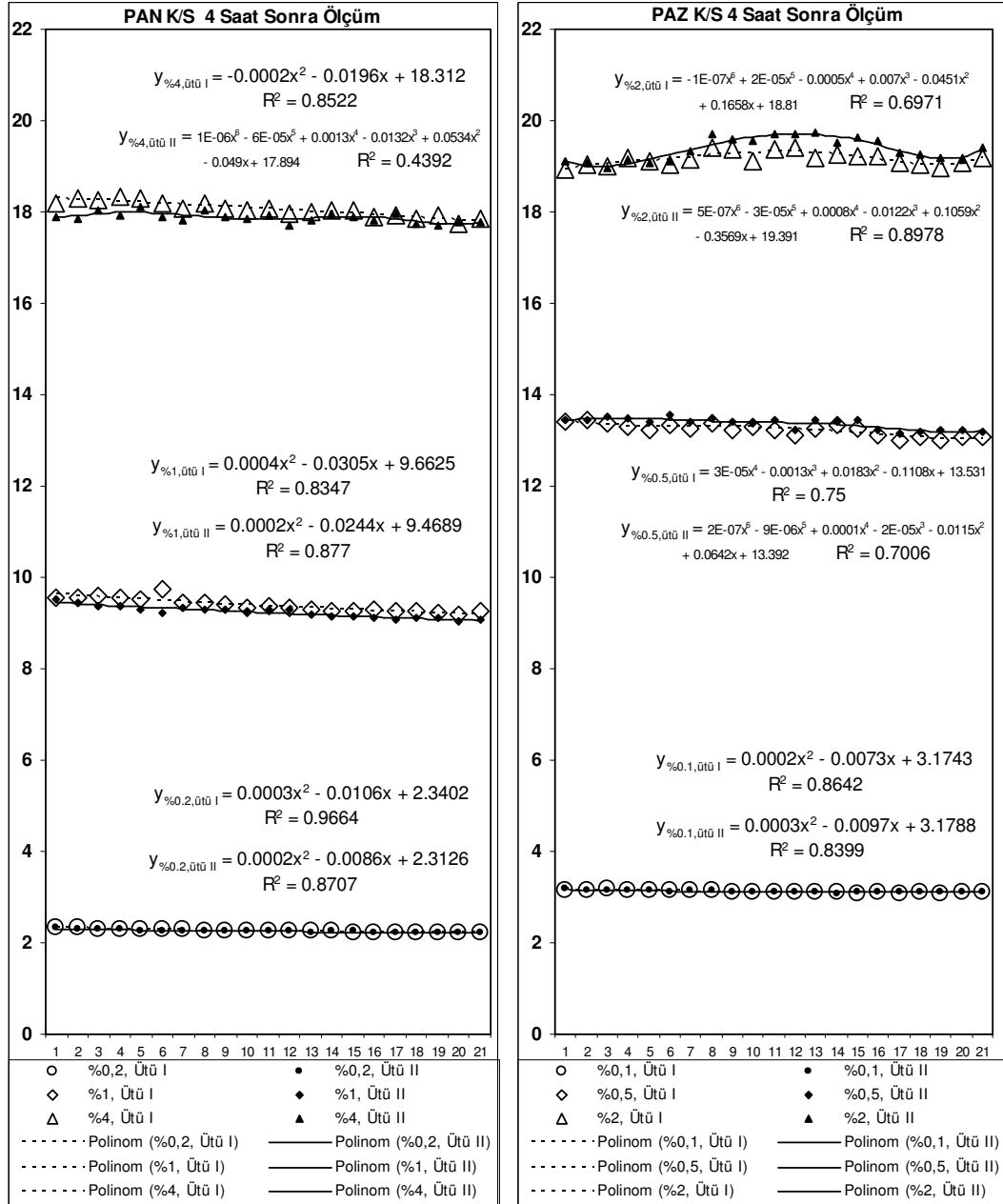
Cizelge 4.29. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen h 4 degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : h 4					
KAYNAK	SS	df	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	14.837	20	0.742	.000	13.045	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	681.471	1	681.471	.000	11982.615	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	24602.008	2	12301.004	.000	216294.178	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.005	1	0.005	.773	0.084	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	35.553	2	17.777	.00	312.575	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.148	1	0.148	.108	2.601	3.884	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.385	2	0.193	.036	3.389	3.036	RED
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkml})	0.521	2	0.261	.011	4.584	3.036	RED
HATA (ε _{ijkml})	12.512	220	0.057				
TOPLAM	25347.441	251					

Şekil 4.29'da her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla 4 saat sonra olcülen renk acılarının değisimi, hemen olcülen değerlere benzerdir ve boyarmadde ve konsantrasyona göre farklılık göstermektedir. 4 saat sonraki olcümelerde hemen yapılan olcümlere göre en büyük farklılıklar PAZ boyarmaddesindedir. PAN boyarmaddesinde korelasyon sonuçlarından görüldüğü gibi değerlerin değisime oranı ortalama % 5,6 civarında, PAZ boyarmaddesinde ise % 23 civarındadır (Cizelge 5.2). Değisimlerin nedeni PAN boyarmaddesinde sadece yüksek konsantrasyondan, PAZ boyarmaddesinde ise her üç konsantrasyondan da kaynaklanmaktadır (Cizelge 5.1). Değisimler neticesinde her iki boyarmaddede de olcülen h değerlerinin ortalamaları, hemen olcüm sonuçlarına göre düşük çıkmakta ve rengin acısal gösterimi maviden yeşile doğru kaymaktadır (Ek-28).

Varyans analizi ve LSD sonuçlarında (Ek-28) 4 saat sonra olcülen h değeri, hemen olcülen sonuçlarla çok benzerlik göstermektedir ve boyarmadde ve konsantrasyona göre farklı değisimler göstermektedir. Renk acısındaki utulemenin etkisi, azo yapılı boyarmaddenin orta konsantrasyonunda belirgin olarak çıkmaktadır. Diğer konsantrasyonlarda ise utulemenin etkisine rastlanmamıştır.

4.2.14. Poliester Kumalarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen K/S 4 Değerlerinin Değişimi



a)

b)

Şekil 4.30. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen K/S 4 değerlerinin değişimi a) Antrakinin yapılmı b) Azo yapılmı

Cizelge 4.30. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen K/S 4 degerlerinin varyans analizi

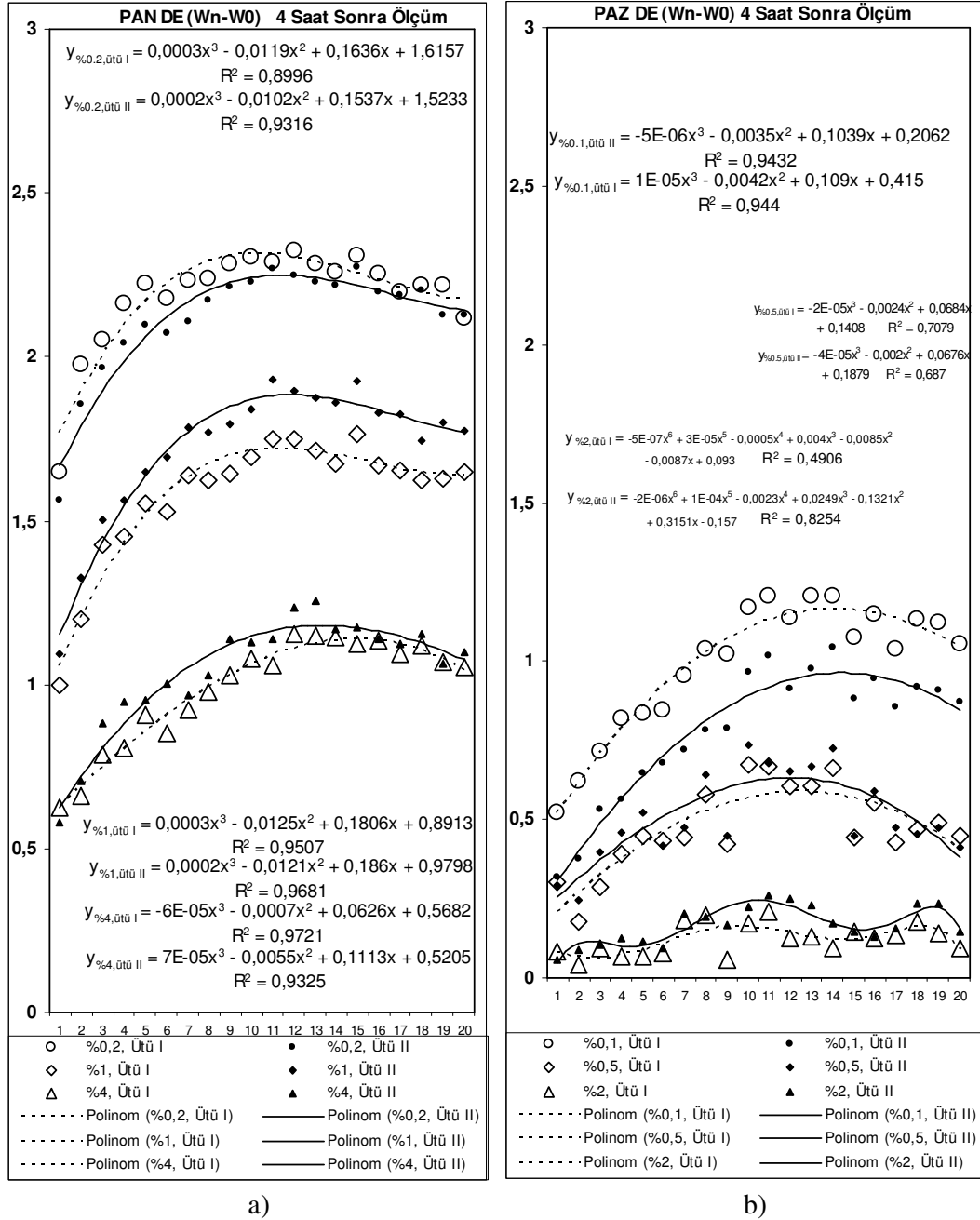
PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : K/S 4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	1.005	20	0.050	.000	3.153	1.618	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	262.195	1	262.195	.000	52056.201	3.884	RED
Boya Miktarı (R _k)	10678.505	2	5339.252	.000	335127.704	3.036	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.005	1	0.005	.583	0.302	3.884	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	118.332	2	59.166	.000	3713.675	3.036	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.745	1	0.745	.000	46.742	3.884	RED
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.007	2	0.003	.814	0.206	3.036	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.403	2	0.202	.000	12.657	3.036	RED
HATA (ε ijklm)	3.505	220	0.016				
TOPLAM	11064.702	251					

Sekil 4.30'da; her iki boyarmaddede de tekrarlı yıkama ve utulemelerin artmasıyla 4 saat sonra olcülen ile hemen olcülen K/S degerlerinin degisimi benzerdir ve boyarmadde ve konsantrasyona gore farklılık gosterecek sekilde dusmektedir. Bu dusus acık konsantrasyonlarda cok az olmakla beraber orta konsantrasyonlarda biraz daha belirgin gorulmektedir. Yuksek konsantrasyonlarda ise degerler dikkat cekici bir sekilde degiskenlik gostermektedir. 4 saat sonraki olcumlere hemen yapılan olcumlere gore gorulen en buyuk farklılıklar, sekil 4.29'daki hue acısındaki gibi PAZ boyarmaddesinde dir. Korelasyon sonuclarından goruldugu gibi PAN boyarmaddesinde degerlerin degisime oranı ortalama %7 civarında, PAZ boyarmaddesinde ise % 16 civarındadır (Cizelge 5.2). Degisimler PAN boyarmaddesinde sadece yuksek konsantrasyondan, PAZ boyarmaddesinde ise her uc konsantrasyondan da kaynaklanmaktadır (Cizelge 5.1). Degisimler neticesinde her iki boyarmaddede de olcülen K/S degerlerinin ortalamaları, hemen olcum sonuclarına gore daha yuksek çıkmaktadır (Ek-29).

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-29) 4 saat sonra olcülen K/S degeri, hemen olcülen sonuclarla cok benzerlik gostermektedir ve boyarmadde ve konsantrasyona gore farklı degisimler gostermektedir. Yuksek konsantrasyonlarda utulemenin etkisi, PAN boyarmaddesinde biraz daha azalırken, PAZ boyarmaddesinde

daha belirginleşmiştir. Buna ilave olarak boyarmaddelerin her ikisinde de utulemenin K/S degeri üzerinde 4 saat sonra da etkili olduğu görülmektedir.

4.2.15. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Olculen DE($W_n - W_0$)4 Degerlerinin Degisimi



Şekil 4.31. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra olculen DE($W_n - W_0$)4 degerlerinin degisimi a) Antrakinon yapıılı bm b) Azo yapıılı bm

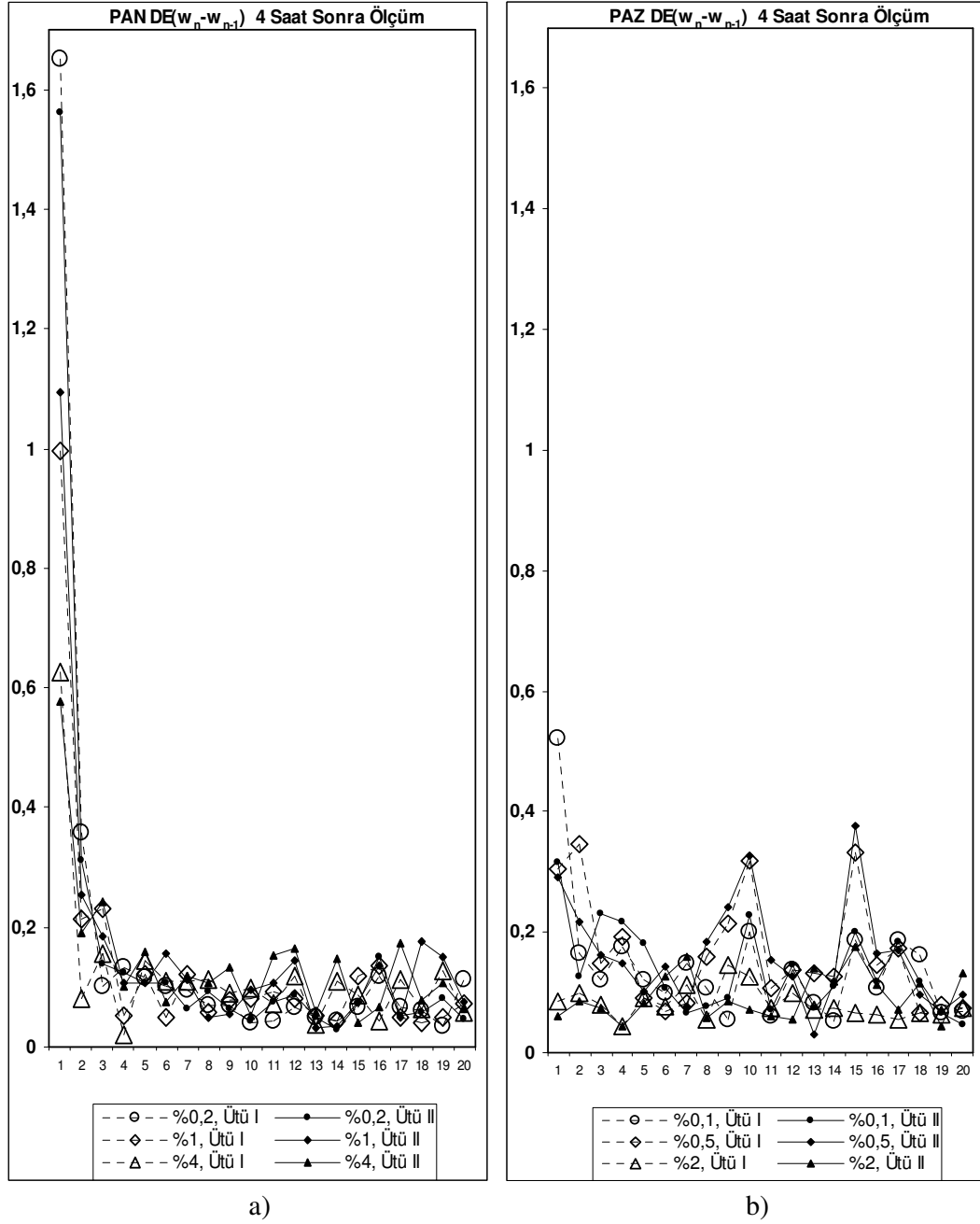
Cizelge 4.31. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen DE(W_n-W_0)4 degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : DE(W_n-W_0)4					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	4.682	19	0.246	.000	39.208	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	72.490	1	72.490	.000	11533.887	3.886	RED
Boya Miktarı (R _k)	35.497	2	17.487	.000	2823.992	3.039	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.033E-4	1	0.0334E-4	.982	5.198E-4	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	1.658	2	0.829	.000	131.890	3.039	RED
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	0.112	1	0.112	.000	17.885	3.886	RED
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.593	2	0.296	.000	47.166	3.039	RED
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	0.044	2	0.022	.031	3.582	3.039	RED
HATA (ε ijklm)	1.314	209	0.006				
TOPLAM	116.390	239					

Sekil 4.31'de tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, kumalarda 4 saat sonra olcülen DE renk farklılığına ait regrasyon egrileri ile hemen olcülen DE degerlerinin regrasyon egrileri arasında cok benzerlik gorulmektedir. DE degerindeki 4 saat sonraki degisimler, hemen olcülenlerde oldugu gibi belirgin bir sekilde boyarmadde ve konsantrasyona gore farklılık gostermektedir. Ancak dikkat ceken en onemli nokta 4 saat sonraki sonucların (PAZ yuksek konsantrasyon haric) regrasyon degerlerinin daha yuksek cikmasıdır. Bunun anlamı sonucların birbirine daha yakın degerlere gelmesidir. Bu durumda cok sapma gosteren degerler azaldığı icin ortalamalar da dusmüstür. Fakat PAZ boyarmaddesinin yuksek konsantrasyonundaki DE degerleri 4 saat sonra daha da degismis ve ortalama deger diger tiplerden farklı olarak artmıştır. Bu durum analizlere utulemenin etkisinin yuksek konsantrasyonda da gorulmesi seklinde yansıdır (Ek-30). PAZ boyarmaddesinin yuksek konsantrasyonunda gorülen bu davranış termomigrasyon problemini acıkca gostermektedir. 4 saat sonra ve hemen olcum arasındaki korelasyon sonucları, DE degerlerinin; PAN boyarmaddesinde ortalama % 2,5 oranında degistigini, PAZ boyarmaddesinde ise % 39,5 oranında degistigini gostermektedir (Cizelge 5.2). Bu degisim oranlarının PAN boyarmaddesinde daha cok yuksek konsantrasyondan, PAZ boyarmaddesinde ise orta ve yuksek konsantrasyondan (cogunlugu yuksek konsantrasyondan) kaynaklandığı cizelge 5.1'de gorulmektedir.

Varyans analizi ve LSD sonuclarında (Ek-30); DE degeri, boyarmadde ve konsantrasyona gore farklı degisimler gostermektedir. Ayrıca DE degeri uzerinde boyarmadde ve boya miktarı ile birlikte utulemenin de etkisi oldugu gorulmustur. Hatta utulemenin etkisinde hemen yapılan olcumlere gore artis oldugu gorulmustur.

4.2.16. Poliester Kumaslarda Tekrarlı yıkama ve Utuleme İşlemleri Sonrasında 4 Saat Sonra Ölçülen $DE(W_n - W_{n-1})_4$ Değerlerinin Değişim



Sekil 4.32. Poliester kumaların 20 tekrarlı yıkama-utuleme sonucunda 4 saat sonra ölçülen $DE(W_n - W_{n-1})_4$ değerlerinin değişimi a) Antrakinon yapılı bm b) Azo yapılı bm

Cizelge 4.32. Poliester kumasların 4 saat sonra olcülen $DE(W_n-W_{n-1})_4$ degerlerinin varyans analizi

PET ANOVA ANALIZI		Olcülen Deger : $DE(W_n-W_{n-1})_4$					
KAYNAK	SS	d_f	MS	P	F_s	F_{tablo}	H₀
Blok Etkisi	3.815	19	0.201	.000	10.989	1.636	RED
TEMEL ETKILER							
Boyarmadde (B _j)	0.027	1	0.027	.225	1.493	3.886	KABUL
Boya Miktarı (R _i)	0.133	2	0.067	.028	3.640	3.039	RED
Utuleme Tipi (U _m)	0.001	1	0.001	.793	0.069	3.886	KABUL
KESISIM ETKILERI							
Boyarmadde X boya miktarı (BR _{jk})	0.024	2	0.012	.521	0.653	3.039	KABUL
Boyarmadde X Utuleme Tipi (BU _{jm})	1.426E-4	1	1.426E-4	.930	0.008	3.886	KABUL
Boya miktarı X Utuleme Tipi (RU _{km})	0.005	2	0.002	.879	0.129	3.039	KABUL
Boyarmadde X Boya miktarı X Utuleme Tipi (BRU _{jkm})	2.777E-4	2	1.389E-4	.992	0.008	3.039	KABUL
HATA (ε ijklm)	3.819	209	0.018				
TOPLAM	7.824	239					

Sekil 4.32'de tekrarlı yıkama ve utulemelerin atmasıyla, kumaslardaki bir önceki 4 saat sonra olcülen renk degerleri arasındaki DE renk farklılığında başlangıç durumuna göre artıp azalan bir değişim görülmektedir. Bu değişimler hemen olcülen sonuçlara oldukça benzerdir. Ancak bazı farklılıklar göstermesi nedeniyle cizelge 5.1.'de görülen korelasyon degerleri düşüktür. PAN boyarmaddesi $DE(W_n-W_{n-1})_4$ degerlerinde pres utulemede ortalama %34 oranında, surtme utulemede ortalama % 7 oranında değişim gösterirken PAZ boyarmaddesi pres utulemede ortalama %57 oranında, surtme utulemede ortalama % 90 oranında değişim göstermektedir (cizelge 5.2). Renk kaybındaki değişimin 4 saat sonra olcülmesinde sonuçların bu kadar büyük oranda değişmesinin nedeni olarak bu iki boyarmaddenin kimyasal yapılarındaki farklılıklar söylenebilir. Bu farklılık nedeniyle poliester kumaslarda görülen termomigrasyon problemi de değişik olmaktadır. Sonuç olarak da birbirini takip eden iki yıkama-utuleme arasındaki renk kaybındaki değişim artmaktadır.

Varyans analizi ve LSD sonuçlarına (Ek-31) göre yıkama ve utuleme tekrarı arttıkça; her iki boyarmaddede de tüm konsantrasyonlarda ve farklı utuleme tiplerinde bir önceki yıkama ile oluşan renk farkı degerleri benzer şekilde değişmektedir sadece tekrarlı yıkamaların ve yüksek konsantrasyonun $DE(W_n-W_{n-1})_4$ üzerinde etkisi vardır. Düşük ve orta konsantrasyonun bu deger üzerinde bir etkisi yoktur.

5. TARTISMA

Boyanmış tekstil mamullerinin, bireysel kullanımı sırasında kirlenmesi nedeniyle zorunlu olarak yıkama işlemlerine tabi tutulması gerekmektedir. Bu işlemin devamında özellikle %100 pamuklu kumalarda utuleme işlemi yapılması gerekmektedir. Ancak bu işlemlerin sonuçlarını etkileyen, sıcaklık, süre, deterjan, basınç gibi kriterler vardır. Bu kriterler gerçekte öncelikle lif tipine daha sonra da kirlilik derecesine göre belirlenmelidir. Tekstil mamullerinin evsel kullanımlarında yıkama ve utuleme işlemleri aynı mamul üzerinde oldukça sıklıkla gerçekleştirilmektedir. Bu durumda oluşan yüzey rengindeki değişimin incelenebilmesi için yapılan deneysel çalışmada standarta uygun olarak tekrarlı yıkama ve utuleme işlemlerinde tüm bu kriterler sabit tutulmuş ve 20 tekrarlı yıkama ve utuleme sonunda boyarmadde, boya miktarı ve utuleme tipine göre oluşan renk parametrelerindeki değişim incelenmiştir.

Bu çalışmada vinilsulfon tipi ve monoklortriazin tipi reaktif boyarmaddelerle boyanmış %100 pamuklu bezayağı orguye sahip kumalar ile antrakinon ve azo yapılı dispers boyarmaddelerle boyanmış %100 poliester bezayağı kumaların; tekrarlı yıkama ve utuleme işlemlerine tabi tutulmasından sonra standarda göre hemen ve 4 saat sonra ölçülen 7 değişik renk ölçümü parametresinin değişimi incelenmiştir.

Yıkama tekrarları arttıkça tüm numunelerde liflerin içinden ve yüzeyinden bir miktar boyarmadde kaybı oluşmuş ve bunun neticesinde renkte önemli değişim olmuştur. Renk değişikliği tüm parametreler için her iki kumaş tipinde de boyarmadde cinsine ve konsantrasyon oranına göre farklı değişimler göstermektedir.

Pamuklu kumalarda genel olarak vinilsulfon tipi boyarmadde ile boyanan numunelerde monoklortriazin tipi boyarmadde ile boyananlara göre yaklaşık iki kat daha fazla renk değişimi olmaktadır. Özellikle L*, K/S ve C* değerlerinde bu durum belirgin olarak görülmektedir. Renk değişimi rengin acılması ve doygunluğunun azalması yönünde olmaktadır. L* ve C* değerlerinde konsantrasyona göre değişim değerlendirildiğinde açık renklerde renk değişiminin daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak; yıkamalar sırasında liften kaybedilen boyarmaddenin miktar olarak koyu renklerdeki kayıptan daha az olmasına rağmen oran olarak daha çok olması düşünülmektedir. K/S değerinde ise koyu renklerde daha fazla değişim görülmektedir.

K/S degeri boyalı mamullerin ısıık absorblama ve sacma ozellikleri ile ilgili bir degerdir. Mamulun icindeki boyarmadde konsantrasyonu arttikca, tekrarlı yıkamalar sonrasında, liflerin icinden boyarmaddelerin uzaklaşması nedeniyle numunenin ısıığı daha az absorblayarak daha çok sactığı soylenebilir.

Tekrarlı yıkama ve utulemeler sonrası a^* , b^* degerleri azalmakta buna bağılı olarak C^* degerleride azalmaktadır. Bunlarla birlikte renk acısı da degistigi icin renk degismekte, griye dogru gitmekte bir baska deyişle boyanmamış kumasa dogru ilerlemektedir. Her iki boyarmadde arasındaki belirgin bir fark da vinilsulfon boyarmaddesinde renk acısının artması yani renk tonunun maviye dogru degismesi, monoklortrazin boyarmaddesinde ise renk acısının azalması yani renk tonunun yeşile dogru degismesidir.

Poliester kumalarda genel olarak antrakinin yapılı boyarmadde ile boyanan numunelerde azo yapılı boyarmadde ile boyanana gore daha fazla renk degisimi olmaktadır. Ozellikle L^* ve C^* degerlerinde bu durum belirgin olarak gorulmektedir. Renk degisimi yıkamalar arttikca rengin acılması yonunde olmaktadır. Bu degerlerde konsantrasyona gore degisim degerlendirildiginde, pamuklu kumalarda olduğu gibi, poliester kumalarda da acık renklerde renk degisiminin daha fazla olduğu gorulmektedir. Bunun nedeni olarak da; yıkamalar sırasında liften kaybedilen boyarmadde oranının diğlerlerinden daha çok olması dusunulmektedir. K/S degerlerinde ise genel olarak az da olsa dusus gorulmektedir.

Tekrarlı yıkama ve utulemeler sonrası poliester numunelerde, mutlak deger olarak, a^* degerleri az miktarda dusme gostermede, b^* degerleri ise daha belirgin olarak artmaktadır. Bunların neticesinde C^* degerleri artış gostermektedir. Bunlarla birlikte hue acısı da degismektedir. Ancak tum numunelerde bu degisiklikler 10. yıkama-utulemeye kadar olduğu icin renk buraya kadar degismekte, renk doygunlugu artmakta ve griden uzaklaşmakta, daha sonra kısmen bu degerleri koruyarak son yıkamalarda az da olsa eski haline dogru bir iyilesme gorulmekte tekrar griye dogru gitmektedir.

Poliester kumalarda tekrarlı yıkama ve utulemelerde koyu renkleri genel olarak duzenli şekilde degisiklik gostermemektedir. Hatta azo yapılı boyarmaddenin koyu rengi, renk degerleri en degisken olan numunedir. Bu durumun acıklaması olarak lif icindeki boyarmaddenin ısııl işlemler neticesinde lif yuzeyine hareket etmesinin

(termomigrasyon) boyarmaddenin kimyasal yapısına bağlı olarak degistigini ve lif icindeki boyarmadde konsantrasyonuna bağlı olarak arttığını soylemek mumkundur.

Pamuk ve poliester kumalarda DE renk farklılıgındaki degisim incelendiginde; pamuk kumalarda duzenli olarak rengin degisiminin arttığını, poliester kumalarda ise 10.yıkamaya kadar benzer sekilde degistigini daha sonra tersi yonde yavas yavas degisiminin azaldığını soylemek mumkundur. En az degisim tum tiplerde koyu renklerde olmaktadır. Bu durum da tekrarlı yıkama ve utulemeler sonrasında koyu renklerde daha az degisim gorulduğunu gostermektedir. Ayrıca tum tipler icinde en az degisimi gosteren azo yapılı boyarmaddenin koyu rengi olmuştur.

Cizege 5.1. Hemen ve 4 saat sonra olculen renk parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

		Hemen ve 4 Saat sonraki olcumler arasındaki Korelasyon Katsayısı: r							
Kumas Tipi	Boya Miktarı (Konst.)	L*	a*	b*	C*	h	K/S	DE ($W_n - W_0$)	DE ($W_n - W_{n-1}$)
CV UTU I	0,20%	0,9997	0,9962	0,9944	0,9981	0,9813	0,9998	0,9997	0,8747
	2%	0,9998	0,9843	0,9911	0,9949	0,9724	0,9995	0,9997	0,9421
	5%	0,9998	0,9298	0,9692	0,9717	0,8965	0,9996	0,9997	0,9455
CV UTU II	0,20%	0,9999	0,9970	0,9929	0,9975	0,9894	0,9992	0,9999	0,8553
	2%	0,9996	0,9790	0,9900	0,9929	0,9740	0,9996	0,9997	0,9582
	5%	0,9998	0,9747	0,9804	0,9791	0,9793	0,9990	0,9996	0,9716
CM UTU I	1%	0,9930	0,8288	0,9589	0,9767	0,7968	0,9946	0,9767	0,4592
	4%	0,9940	0,8836	0,9445	0,9370	0,8831	0,9969	0,9740	0,3396
	7%	0,9937	0,9688	0,9497	0,9596	0,9562	0,9918	0,9816	0,7262
CM UTU II	1%	0,9940	0,8267	0,9657	0,9825	0,8448	0,9980	0,9805	0,5721
	4%	0,9917	0,8652	0,9486	0,9554	0,8830	0,9962	0,9785	0,3027
	7%	0,9956	0,9716	0,9372	0,9491	0,9703	0,9834	0,9852	0,6549
PAN UTU I	0,20%	0,9861	0,9915	0,9987	0,9988	0,9942	0,9814	0,9820	0,9986
	1%	0,9786	0,9737	0,9964	0,9963	0,9880	0,9188	0,9791	0,9782
	4%	0,9731	0,9223	0,9742	0,9699	0,8731	0,8938	0,9564	0,8881
PAN UTU II	0,20%	0,9610	0,9909	0,9988	0,9990	0,9933	0,9771	0,9830	0,9945
	1%	0,9733	0,9579	0,9980	0,9970	0,9897	0,9915	0,9842	0,9860
	4%	0,9657	0,9302	0,9772	0,9763	0,8229	0,8175	0,9664	0,8098
PAZ UTU I	0,10%	0,9546	0,8388	0,9896	0,9934	0,8614	0,9054	0,8948	0,6499
	0,50%	0,9001	0,5704	0,8893	0,8767	0,6602	0,8393	0,5671	0,5033
	2%	0,7228	0,6457	0,8554	0,7389	0,7121	0,7108	0,4525	0,1290
PAZ UTU II	0,10%	0,9140	0,8853	0,9784	0,9837	0,8961	0,8454	0,9101	0,5165
	0,50%	0,8190	0,7205	0,8717	0,8656	0,7140	0,8401	0,6369	-0,0583
	2%	0,8162	0,7237	0,8291	0,8074	0,7579	0,9074	0,1716	-0,1718

Standarda göre utulemeden hemen sonra ve 4 saat sonra yapılan ölçümlerin korelasyon sonuçlarından çıkarılan değişim oranlarına göre (çizelge 5.2), genel olarak vinilsulfon boyarmadde sinde ortalama %1,4 gibi hemen hemen hiç fark görülmezken monoklortrazin boyarmaddesinde ortalama %5,4, antrakinon yapılı boyarmaddesinde ortalama %3,5 ve azo yapılı boyarmaddesinde ortalama %17 gibi farklar görülmektedir. Bu durum utuleme sonrasında en çok renk değistiren boyarmaddenin azo yapılı boyarmadde olduğunu göstermektedir. Bu değişikliklere boyarmaddelerin farklı kimyasal yapıları neden olmaktadır. Ayrıca 4 saat sonraki ölçümlerde görülen bu değişiklikler utuleme tipi açısından incelendiğinde; vinilsulfon tipi boyarmadde ile boyanan pamuklu kumaslarda pres utuleme tekniğinde hemen ölçülen a^* ve h değerlerinin 4 saat sonra, sirtme utuye nazaran daha çok değistiği dikkati çekmektedir. Aynı durum azo yapılı boyarmadde ile boyanan poliester kumaslarda a^* ve K/S değerlerinde de görülmektedir. Bu durumu incelediğimizde daha çok yüksek konsantrasyondan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Buradan çıkan sonuç; standarda göre yapılan 4 saat sonraki ölçümlerde kumas renginde en çok değişen parametrelerin, boyarmadde cinsine bağlı olmakla birlikte, öncelikle a^* , daha sonra da h ve K/S değerleri olduğudur.

Çizelge 5.2. Hemen ve 4 saat sonra ölçülen Renk parametreleri arasındaki değişim oranı (%)

	L^*	a^*	b^*	C^*	h	K/S	$L^*, a^*, b^*, C^*, h, K/S$ Ortalama	DE ($W_n - W_0$)	DE ($W_n - W_{n-1}$)
CV UTU I	0,02	2,99	1,51	1,17	4,99	0,04	1,79	0,03	7,92
CV UTU II	0,03	1,64	1,22	1,02	1,91	0,07	0,98	0,03	7,16
CM UTU I	0,64	10,63	4,90	4,22	12,13	0,56	5,51	2,26	49,17
CM UTU II	0,62	11,22	4,95	3,77	10,06	0,75	5,23	1,86	49,01
PAN UTU I	2,07	3,75	1,02	1,17	4,82	6,87	3,28	2,75	34,11
PAN UTU II	3,33	4,03	0,87	0,92	6,47	7,13	3,79	2,21	6,99
PAZ UTU I	14,08	31,50	8,86	13,03	25,54	18,15	18,53	36,19	57,26
PAZ UTU II	15,03	22,35	10,69	11,44	21,07	13,57	15,69	42,71	90,45

Reaktif boyarmaddelerle boyanan pamuk kumaslarda; tekrarlı yıkamalar sırasında multifiber bezdeki lekelenme incelendiğinde; yüksek konsantrasyonla

boyanan numunelerde lekelenmenin daha çok olduğu görülmektedir. Vinilsulfon tipi boyarmadde ile boyanan numunelerde lekelenmenin multifiber bezdeki pamuk, poliamid ve yun kısımlarında olduğu, monoklortiazin tipi boyarmadde ile boyanan numunelerde ise sadece pamuk kısmında olduğu görülmektedir (Ek-32-37).

Dispers boyarmaddelerle boyanan poliester kumaslarda; boyarmadde konsantrasyonu artıkça birim zamanda daha fazla boyarmadde termomigrasyona uğradığı için tekrarlı yıkamalar sırasında multifiber bezdeki poliamid kısmı daha çok lekelenmektedir. Poliester kumaslarda renk akmasına bakıldığında; antrakinin yapıları boyarmadde ile düşük ve yüksek konsantrasyonla boyanan numunelerde multifiber bezdeki sadece asetat ve poliamid kısımlarının lekelenmesi, yüksek konsantrasyonda ise akrilik dışındaki tüm tiplerin lekelenmesi görülmektedir. Azo yapıları boyarmadde de ise düşük ve yüksek konsantrasyonla boyanan numunelerde multifiber bezdeki sadece poliamid kısımların lekelenmesi, yüksek konsantrasyonda da asetat, poliamid ve poliester kısımların lekelenmesi görülmektedir (Ek-38-43).

Kroma ve renk farklılığı sonuçları, belli yıkama sayılarında büyük değişiklikler göstermektedir. Bu yıkama sayıları farklı kimyasal yapıdaki boyarmaddelerin fiksasyon özelliklerinden ve/veya boyama sonrası yıkama işlemiyle uzaklaştırılmamış olan boyarmaddenin lifin yüzeyinden hareket etmesinden kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle farklı konsantrasyonlar için boyama sonrası fiksasyon işlemlerinin iyi düzenlenmesi gereklidir. Çünkü kumasların evsel kullanımında tekrarlı yıkama ve ütölme işlemlerinin liflerin içindeki boyarmadde miktarına bağlı olarak kumasın rengini değiştirdiği deneysel çalışmalarda kanıtlanmaktadır.

Deneysel çalışmada yapılan her bir yıkama işleminin; ilgili standartta belirtildiği gibi 5 yıkamaya karşılık geldiği düşünüldüğünde her bir numune için yapılan 20 tekrarlı yıkamanın toplamda 100 yıkama işlemine eşdeğer olduğu düşünülebilir. Bu durumda çalışmalar sonucunda tespit edilen renk değişiminin 100 yıkama sonucunda bulunacak renk değişimini gösterdiği şeklinde değerlendirilebilmektedir.

Yapılan çalışmada bulunan en önemli sonuç; ev tipi ütölmenin modellendiği sirtme ütölme ile standarda göre yapılan pres ütölme arasında pamuk kumaslarda istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamasına rağmen poliester kumaslarda bulunmasıdır. Bu nedenle ev tipi ütölme işlemleri için kullanılan standardın, kumas tiplerine göre yeniden değerlendirilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

AKGUN, M., BECERIR, B. and ALPAY, H.R. 2006. Abrasion of Polyester Fabrics Containing Staple Weft Yarns: Color Strength and Color Difference Values. AATCC Review, March, Vol. 6, No:3 p:40-43.

ALPAY,H.R., M.A.ISKENDER ve B.BECERIR. 2000. Askeri Tekstil Materyallerinin Uretiminde Renk ve Renk Uyumlulugunun Belirlenmesi.Levazım Maliye Sempozyumu s.66-70.

ALPAY, H.R., BECERIR, B. and AKGUN, M. 2005a. Assessing Reflectance and Color Differences of Cotton Fabrics After Abrasion. Textile Research Journal. Vol 75 No:4. p:357-361.

ALPAY, H.R., BECERIR, B. and AKGUN, M. 2005b. Assessment of Reflectance and Color Differences of Wool Fabrics After Abrasion. Textile Research Journal. Vol 75 No:8. p:607-615.

ANKENY,M., N.KEYES and M.PISCZEK.2001. Quickwash Plus: Its Potential to Predict Colorfastness to Home Laundering, AATCC Review, June.p: 19-23.

ANIS,P.1998.Tekstil On Terbiyesi.Alfa Kitapevi,Bursa,203s.

ANONIM.1996.Colour Fastness to Hot Pressing, BS 1006:1996 X11,BSI, 389 Chiswick High Road London W4 4AL United Kingdom, 2 p.

ANONIM.1997.Colour Fastness to Domestic and Commercial Laundering, BS 1006:1997 C06, BSI, 389 Chiswick High Road London W4 4AL United Kingdom, 5 p.

ANONIM.1999.Pres Utulemeye Karsı Renk Haslıgı Tayini Standardı, TS 472 EN ISO 105-X11.Turk Standartları Enstitusu, Necatibey Caddesi.112, Ankara.4s.

ANONIM.2000a. Colorfastness to Heat: Hot Pressing, AATCC 133-1999, AATCC Technical Manual, USA. p:225-226.

ANONIM.2000b. Colorfastness to Laundering, Home and Commercial: Accelerated, AATCC 61-1996, AATCC Technical Manual, USA. p:88-92.

ANONIM.2001.Evsel Yıkamaya ve Ticari MuesselerdeYıkamaya Karsı Renk Haslıgı Tayini Standardı,TS EN ISO 105-C06. Turk Standartları Enstitusu, Necatibey Caddesi.112, Ankara.8s.

BASER,I.1992.Elyaf Bilgisi. Marmara Universitesi Yayınları, Istanbul.180s.

BASER,I. ve Y. INANICI.1990. Boyarmadde Kimyası. Marmara Universitesi Yayınları, No:482, Istanbul. 216s.

BECERIR,B.1998a.Renk Olcum Cihazlarının Temel Ozellikleri.Tekstil Terbiye &Teknik, No.9.s.58-63

BECERIR,B.1998b.Bilgisayarlı Renk Eslestirmenin Uygulanması. Tekstil Terbiye &Teknik,No.8. s.39-43

BECERIR,B.2000.Polyester Mikrolif Boyama Teknolojisinde Yontem belirlenmesi ve Egilimlerin Incelenmesi, Doktora Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa. 277s.

BECERIR,B.2002.Bazı Renk Terimleri ve Acıklamaları. Tekstil Teknolojisi, No.1. s:92-98.

BECERIR,B. ve M.A.ISKENDER.2000.Dispers Boyarmaddelerin Genel Ozellikleri, Yapısı ve Polyester Liflerinde Difuzyon Ozellikleri. Tekstil Teknik Dergisi, Sayı 190, s:152-163.

BOOTH,J.E.1969.Principles of Textile Testing. Chemical Publishing Company, Newyork. 568p

BRESEE,R.R. 1994. Comparing Actual Fabric Wear with Laboratory Abrasion and Laundering. Textille Chemist and Colorist. Vol 26.No 1. p:17-23.

BURKINSHAW,S.M.1995.Chemical Principles of Synthetic Fibre Dyeing.Blackie Akademic & Professional, London, 217p.

CARR,H and B.LATHAM.1988.The Technology of Manufacture, BSP Professional Books, London.274p.

CUNNINGHAM, A.D.1996.Identifying Critical Machinery And Dye Parameters For Successful Rapid Dyeing of Polyester, Textile Chemist Colorists, Vol:28, No:2, February. p.23-31.

CAKMAK,S. 2002. Polyester ve Polyester-Seluloz Karışımı Kumaslarda Utuleme Sartlarının Haslıklar Uzerine Etkisinin Araştırılması, Yuksek Lisans Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa. 189s.

DURAN,K.ve A.EKMEKCI. 1993. Duz Renkli Kumaslarda Renk Farklılıklarının Degerlendirilmesi. Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı 3.s.218-223.

ELTZ,H.U. 1986. The Phenomenon of Thermomigration – Countermeasures. Reprint, Hoechst From Melliand International Textile Reports.Vol 5. p:336-342.

ERDOGAN,B.1989. Boyalı Mamullerde Reflektans Verileri ve Tristimulus Degerlerinin Incelenmesi, Yuksek Lisans Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa 80s.

EREN,H.A.1999. Tekstil Terbiyesinde Temiz Uretim Yaklasımı Cercevesinde Boyama Sonrası Yıkamaların İncelenmesi, Yuksek Lisans Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Üniversitesi, Bursa 92s.

EREN,H.A.2004. Poliester Liflerinin Alkali Ortamda Boyanmasında Proses Parametrelerinin Arastırılması ve Prosesin Ekonomik ve Ekolojik Yararlarının İncelenmesi, Doktora Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Üniversitesi, Bursa 202s.

GEETA,N.S.1991. Reaction Involved in Thermomigration of Disperse Dyes in Polyester Fibre During Application of Surfactants. Melliand International Textile Reports. Vol 3,p E77-79

HARMANCIOGLU,M. ve G.YAZICIOGLU.1979. Bitkisel Lifler. Ege Üniversitesi Matbaası, Izmir, 336s.

HARMANCIOGLU,M.1981.Tekstil Maddeleri II,Rejenere Ve Sentetik Lifler.Ege Üniversitesi Matbaası, Izmir, 400s.

HEATON,L.M. and N.HACKLER. 1999. Introduction to Home Laundry, www.martin.fl.us.17p.

HIGGINS,L., S.C.ANAND, D.A.HOLMES, M.EHALL and K.UNDERLY. 2003a.Effects of Laundering Practiseson the Dimensional Stability, Wrinkling , and other Properties of plain Woven Cotton Fabrics. Part I Experimental Overview ,Reproducibility of Results , and Effect of Detergent .Textille Research Journal.Vol 73 No:4.s.357-366.

HIGGINS,L., S.C.ANAND, D.A.HOLMES, M.EHALL and K.UNDERLY. 2003b. Effects of Laundering Practiseson the Dimensional Stability, Wrinkling, and other Properties of plain Woven Cotton Fabrics. Part II Effect of Rinse Cycle Softener and Drying Method and of Tumble Drying Time. Textille Research Journal. Vol 73 No:5. p:407-420.

HOCKENBERGER,A.2004.Tekstil Fizigi, Alfa Basım Yayım Dagıtım Ltd.Sti, Istanbul. 256s.

HORROCKS,A.R. and J.ALLEN.1992. Influence of Laundering on Durable Flameretarded Cotton Fabrics.I .Effect of Oxidant Concentration and Detergent Type. Journal of Fire Sciences.Vol 10(4). p:335-351.

HURREN,A., A.WILCOCK and K.SLATER.1985. The Effects of Laundering and Abrasion on the Tensile Strength of Chemically Treated Cotton Print Cloth.Journal of Textile Institute,No:4.p: 285-288.

IMADA,K., Y.YAMAMOTO, S.YABUSHITA.1997. Wetfastness of Disperse Dyes on Polyester Microfiber.Textile Chemist and Colorist.Vol 29,No:11.p.14-17

LAU,L., J.FAN, T.SIU, L.Y.C.SIU.2002. Effects of Rpeated Laundering on the performance of Garments with Wrinkle-Free Treatment .Textille Research Journal, Vol 72 No :10. p.931-937.

KANIK,M.1988. Pamuklu Mamullerin Reaktif Boyarmaddelerle Boyanmasında Kullanılan Yarı Kontinu Boyama Yontemlerinin Karsılastırmalı Olarak İncelenmesi, Yuksek Lisans Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa110s.

KASWELL,E.R. 1953.Textile Fibers, Yarns and Fabrics, Reinhold Publishing Corporation, Newyork. 552p.

KORUYUCU,A.2000.Polyester Mikrolif Boyamacılığında Makine Kriterleri ve Boya Parametrelerinin İncelenmesi, Yuksek Lisans Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa111s.

MANGUT,M. ve N.KARAHAN.2005. Tekstil Lifleri. Ekin Kitabevi, Bursa.309s

MERIC,B.1995. Dokumada Kıvrım Olusumunun ve Degisiminin %100 Pamuklu ve %100 Polyester Kumaslar Uzerine Mekanik ve Yapısal Etkisinin Arastırılması, Doktora Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa.247s.

MILLER,E.1973. Textilles Properties and Bheviour. BT Batsford Ltd.199p.

MONCRIEFF,R.W.1979.Man-Made Fibres.Butterworth &Co. (Publishers) Ltd, London.1094p.

MORTON,G.P. and L.B.THOMAS.1983. Interactions of Fiber, Finish, and Wash Conditions in Laundering Cotton – Containing Fabrics . Textille Research Journal, March. p:165-175.

MORTON,W.E. and J.W.S.HEARLE.1986. Physical Properties of Textile Fibres. The Textile Institute, Manchester. 660 p.

ONES,M.1993.Renkli Pamuklu Kumaslarda Yumusaticıların Yarattığı Renk Farklılığı Uzerine Bir Arastırma. Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı 3.s.225-232

OZCAN,Y.1978. Tekstil Elyaf ve Boyama Teknigi. Fatih Yayınevi, Istanbul.600s.

OZCAN,Y ve E.ULUSOY. 1978. Tekstil Elyaf ve Boyama Teknigi. Istanbul Universitesi Yayınları, Istanbul. s: 482-488.

PERKINS,W.S.1996. Textile Coloration and Finishing.Carolina Academic Pres, North Carolina. 240p.

RAHEEL,M. and M.D.LIEN.1982a. Modifying Wear Life of All-Cotton Fabrics Part :I Liquid Ammonia Treatment and Durable Press Finish. Textille Research Journal, August. p:493-503.

RAHEEL,M. and M.D.LIEN.1982b. Modifying Wear Life of All-Cotton Fabrics Part:II Scanning Electron Microscopy of Abrasion Phenomena in Fabrics Treated with Liquid Ammonia Treatment and Durable Pres Finish .Textille Research Journal,September. p:555-563.

RAHEEL,M.1983a. Modifying Wear Life of All-Cotton Fabrics Part: III Liquid Ammonia in Conjunction with Caustic Soda as a Pretreatment for Durable Pres Finish.Textille Research Journal, September. p:557-565.

RAHEEL,M.1983b. Modifying Wear Life of All-Cotton Fabrics Part: IV Liquid SEM Studies of Chemically Treated Fabrics Araded Under Various Conditions. Textille Research Journal, November. p:639-650.

RAHEEL,M.1983c.Effects of Laundering on Wearlife of Chemically Treated Cotton Broadcloth. Textille Chemist and Colorist .Vol 15.No 11. p:23-30.

RANDALL,D.1998. Instruments For The Measurement of Color. Textille Chemist and Colorist .Vol 30. No 2. p:20-26.

SARILGAN,T. 2005. Kendal Tekstil Egitim Notları (Yayınlanmamıs), Bursa. 13s.

SEVENTEKIN,N.2001. Kimyasal Lifler.Ege Universitesi Tekstil Ve Konfeksiyon Arastırma Uygulama Merkezi Yayını, Izmir.136s.

TARAKCIOGLU,I.1979.Tekstil Terbiyesi ve Makinaları Cilt I.Tekstil Terbiyesinde Temel Islemler ve Seluloz Liflerinin Terbiyesi, Ege Universitesi Matbaası, Izmir. 496s.

TARAKCIOGLU,I.1986.Tekstil Terbiyesi ve Makinaları Cilt III.Polyester Liflerinin uretimi ve Terbiyesi, Ege Universitesi Matbaası, Izmir.554s.

TROTMAN,E.R.1975. Dyeing and Chemical Tecnology of Textile Fibres, Charles, Griffin and Company Limited.709p.

TURNER,J.D. and H.K.GREESON.2003. Improving the Performance of Non-Durable Pres Cotton Garments. AATCC Rewiew, September. p:47-50.

www.konicaminoltaeurope.com

YAKARTEPE,M. ve Z.YAKARTEPE. 1995a. T.A.K.M. Konfeksiyon Teknolojisi, Cilt 10, T.K.A.M. Ltd.Sti., Yayın No:64. Istanbul. s: 2951-3260.

YAKARTEPE,M. ve Z.YAKARTEPE.1995b.T.A.K.M. Tekstil Teknolojisi, 'Elyaftan Kumasa'. 1-2-3. Ciltler., T.K.A.M. Ltd.Sti., Yayın No:38. Istanbul.s:1-937.

YAKARTEPE,M. ve Z.YAKARTEPE.1995c.T.A.K.M. Tekstil Terbiye Teknolojisi, 'Kasardan Apreye', 7-8-9. Ciltler, T.K.A.M. Ltd.Sti., Istanbul. s:1927-2870.

YANG,Y., L.CORCORAN, K.VORLICEK and S.LI.2000.Durability of Some Antibacterial Treatments to Repeated home launderings. Textille Chemist and Colorist,Vol 32,No 4. p:44-49.

YENI,O.H.1989.Tekstil Mamullerinin Kullanımları Anında Yıkama maddelerinin (Deterjanların) Yıkama, beyazlatma Dereceleri ve Kumas Mukavemetine Etkilerinin İncelenmesi, Yuksek Lisans Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa, 66s.

YILDIRIM,F. 2002. Polyester Liflerinin Boyanması Sonrasında Atık Yukunun Azaltılmasını Hedefleyen Ekolojik Yontemlerin İncelenmesi, Yuksek Lisans Tezi(yayınlanmamıs), Uludag Universitesi, Bursa, 123s.

ZHOU,Y. and P.C.CREWS.1998. Effect of OBA 'sand Repeated Launderings on UVR Transmission Though Fabrics.Textille Chemist and Colorist, Vol 36,No 11. p.19-24.

Ek- 1 Pamuk L* LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	60.497	a
Orta	43.414	b
Yuksekk	31.587	c

LSD = 0.145

Ek- 2 Pamuk a* LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	-0.858	a
Orta	-5.417	b
dusuk	-6.829	c

LSD = 0.108

Ek- 3 Pamuk b* LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	-23.163	a
Orta	-26.638	b
yuksekk	-27.284	c

LSD = 0.075

Ek- 4 Pamuk C* LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	27.723	a
Orta	27.366	b
Dusuk	24.267	c

LSD = 0.080

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	64,2737	a
B1 x R2 (CVx%2)	39,8699	b
B1 x R3 (CVx%5)	29,5547	c
B2 x R1 (CMx%1)	56,7202	d
B2 x R2 (CMx%4)	46,9586	e
B2 x R3 (CMx%7)	33,6201	f

LSD= 0,204

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	-6,5079	a
B1 x R2 (CVx%2)	-6,6005	a
B1 x R3 (CVx%5)	-5,0263	b
B2 x R1 (CMx%1)	-7,1497	c
B2 x R2 (CMx%4)	-4,2340	d
B2 x R3 (CMx%7)	3,3103	e

LSD= 0,152

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	-14,2199	a
B1 x R2 (CVx%2)	-17,5564	b
B1 x R3 (CVx%5)	-16,9477	c
B2 x R1 (CMx%1)	-32,1064	d
B2 x R2 (CMx%4)	-35,7186	e
B2 x R3 (CMx%7)	-37,6200	f

LSD= 0,106

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	15,6409	a
B1 x R2 (CVx%2)	18,7584	b
B1 x R3 (CVx%5)	17,6788	c
B2 x R1 (CMx%1)	32,8937	d
B2 x R2 (CMx%4)	35,9740	e
B2 x R3 (CMx%7)	37,7670	f

LSD= 0,114

Ek- 5 Pamuk h LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	264.256	a
Orta	256.315	b
Dusuk	251.427	c

LSD = 0.210

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	245,4310	a
B1 x R2 (CVx%2)	249,3900	b
B1 x R3 (CVx%5)	253,4784	c
B2 x R1 (CMx%1)	257,4225	d
B2 x R2 (CMx%4)	263,2410	e
B2 x R3 (CMx%7)	275,0345	f

LSD= 0,297

Ek- 6 Pamuk K/S LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	14.838	a
Orta	6.871	b
Dusuk	2.319	c

LSD = 0.161

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	1,1271	a
B1 x R2 (CVx%2)	6,5957	b
B1 x R3 (CVx%5)	13,7107	c
B2 x R1 (CMx%1)	3,5100	d
B2 x R2 (CMx%4)	7,1470	e
B2 x R3 (CMx%7)	15,9649	f

LSD= 0,227

Ek-7 Pamuk DE(Wn-Wo) LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	2.660	a
Yuksekk	2.507	b
Orta	2.304	c

LSD = 0.145

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	2,8088	a
B1 x R2 (CVx%2)	2,6948	a
B1 x R3 (CVx%5)	2,7351	a
B2 x R1 (CMx%1)	2,5123	b
B2 x R2 (CMx%4)	1,9131	c
B2 x R3 (CMx%7)	2,2767	d

LSD= 0,205

Ek- 8 Pamuk L* 4 LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	60.525	a
Orta	43.445	b
Yuksekk	31.595	c

LSD = 0.149

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	64,2797	a
B1 x R2 (CVx%2)	39,8715	b
B1 x R3 (CVx%5)	29,5593	c
B2 x R1 (CMx%1)	56,7709	d
B2 x R2 (CMx%4)	47,0186	e
B2 x R3 (CMx%7)	33,6314	f

LSD= 0,211

Ek-9 Pamuk a* 4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yukse	-0.873	a
Orta	-5.472	b
Dusuk	-6.869	c

LSD = 0.102

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	-6,5441	a
B1 x R2 (CVx%2)	-6,6469	a
B1 x R3 (CVx%5)	-5,0678	b
B2 x R1 (CMx%1)	-7,1942	c
B2 x R2 (CMx%4)	-4,2963	d
B2 x R3 (CMx%7)	3,3255	e

LSD= 0,144

Ek-10 Pamuk b* 4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	-23.117	a
Yukse	-26.586	b
Orta	-27.264	c

LSD = 0.070

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	-14,1300	a
B1 x R2 (CVx%2)	-17,4581	b
B1 x R3 (CVx%5)	-16,8432	c
B2 x R1 (CMx%1)	-32,1050	d
B2 x R2 (CMx%4)	-35,7140	e
B2 x R3 (CMx%7)	-37,6845	f

LSD= 0,099

Ek-11 Pamuk C* 4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yukse	27.712	a
Orta	27.329	b
Dusuk	24.238	c

LSD = 0.078

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	15,5741	a
B1 x R2 (CVx%2)	18,6827	b
B1 x R3 (CVx%5)	17,5903	c
B2 x R1 (CMx%1)	32,9022	d
B2 x R2 (CMx%4)	35,9730	e
B2 x R3 (CMx%7)	37,8334	f

LSD= 0,110

Ek-12 Pamuk h 4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yukse	264.148	a
Orta	256.160	b
Dusuk	251.265	c

LSD = 0.196

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	245,1683	a
B1 x R2 (CVx%2)	253,2567	b
B1 x R3 (CVx%5)	249,1585	c
B2 x R1 (CMx%1)	257,3613	d
B2 x R2 (CMx%4)	263,1622	e
B2 x R3 (CMx%7)	275,0397	f

LSD= 0,278

Ek-13 Pamuk K/S 4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	14.862	a
Orta	6.889	b
Dusuk	2.232	c

LSD = 0.161

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	1,1279	a
B1 x R2 (CVx%2)	6,6058	b
B1 x R3 (CVx%5)	13,7038	c
B2 x R1 (CMx%1)	3,5131	d
B2 x R2 (CMx%4)	7,1727	e
B2 x R3 (CMx%7)	16,0193	f

LSD= 0,227

Ek-14 Pamuk DE(Wn-Wo)4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	2.688	a
Yuksekk	2.486	b
Orta	2.328	c

LSD = 0.153

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	2,8080	a
B1 x R2 (CVx%2)	2,6583	a
B1 x R3 (CVx%5)	2,6961	a
B2 x R1 (CMx%1)	2,5674	a
B2 x R2 (CMx%4)	1,9969	b
B2 x R3 (CMx%7)	2,2749	c

LSD= 0,217

Ek-15 Pamuk DE(Wn-Wn-1)4 LSD Test Sonucları

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (CVx%0.2)	0,3174	a
B1 x R2 (CVx%2)	0,3726	a
B1 x R3 (CVx%5)	0,3415	a
B2 x R1 (CMx%1)	0,3906	b
B2 x R2 (CMx%4)	0,3140	a
B2 x R3 (CMx%7)	0,3344	a

LSD= 0,057

Ek-16 Poliester L* LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	57.547	a
Orta	38.154	b
Yuksekk	24.316	c

LSD = 0.021

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	59,8099	a
B1 x R2 (PANx%1)	41,1877	b
B1 x R3 (PANx%4)	26,1527	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	55,2836	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	35,1205	e
B2 x R3 (PAZx%2)	22,4795	f

LSD= 0,030

Boyarmadde x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x U1 (PANxU1)	42,3184	a
B1 x U2 (PANxU2)	42,4485	b
B2 x U1 (PAZxU1)	37,6590	c
B2 x U2 (PAZxU2)	37,5968	d

LSD= 0,025

Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
R1 x U1 (DusukxU1)	57,5416	a
R1 x U2 (DusukxU2)	57,5520	a
R2 x U1 (OrtaxU1)	38,1455	b
R2 x U2 (OrtaxU2)	38,1627	b
R3 x U1 (YuksekkU1)	24,2790	c
R3 x U2 (YuksekkU2)	24,3532	d

LSD= 0,030

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	59,7932	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	59,8267	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	41,0726	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	41,3029	c
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	26,0894	d
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	26,2159	e
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	55,2900	f
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	55,2772	f
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	35,2185	g
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	35,0225	h
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	22,4685	i
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	22,4906	i

LSD= 0,043

Ek-17 Poliester a* LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yukse	10.089	a
Orta	2.236	b
Dusuk	-4.069	c

LSD = 0.036

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	-4,8127	a
B1 x R2 (PANx%1)	0,7969	b
B1 x R3 (PANx%4)	10,2565	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	-3,3256	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	3,6687	e
B2 x R3 (PAZx%2)	9,9206	f

LSD= 0,051

Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
R1 x U1 (DusukxU1)	-4,0836	a
R1 x U2 (DusukxU2)	-4,0547	a
R2 x U1 (OrtaxU1)	2,2054	b
R2 x U2 (OrtaxU2)	2,2602	c
R3 x U1 (Yukse	10,1194	d
R3 x U2 (Yukse	10,0578	e

LSD= 0,051

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	-4,8309	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	-4,7945	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	0,8247	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	0,7691	b
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	10,2830	c
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	10,2301	c
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	-3,3363	d
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	-3,3149	d
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	3,5861	e
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	3,7512	f
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	9,9558	h
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	9,8854	h

LSD= 0,072

Ek-18 Poliester b* LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yukse	-32.938	a
Dusuk	-33.705	b
Orta	-39.540	c

LSD = 0.044

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	-33,5691	a
B1 x R2 (PANx%1)	-40,3914	b
B1 x R3 (PANx%4)	-36,4881	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	-33,8416	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	-38,6878	e
B2 x R3 (PAZx%2)	-29,3875	f

LSD= 0,062

Ek-19 Poliester C* LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Orta	39.631	a
Yuksekk	34.459	b
Dusuk	33.960	c

LSD = 0,041

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	33,9140	a
B1 x R2 (PANx%1)	40,3996	b
B1 x R3 (PANx%4)	37,9016	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	34,0052	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	38,8624	e
B2 x R3 (PAZx%2)	31,0162	f

LSD= 0,058

Ek-20 Poliester h LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	287.178	a
Orta	273.234	b
Dusuk	263.111	c

LSD = 0,076

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	261,8358	a
B1 x R2 (PANx%1)	271,0788	b
B1 x R3 (PANx%4)	285,6999	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	264,3859	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	275,3892	e
B2 x R3 (PAZx%2)	288,6558	f

LSD= 0,107

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	261,8085	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	261,8631	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	271,1341	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	271,0235	b
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	285,7354	c
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	285,6644	c
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	264,3672	d
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	264,4046	d
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	275,2732	e
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	275,5051	f
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	288,7298	g
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	288,5818	g

LSD= 0,151

Ek- 21 Poliester K/S LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	18.538	a
Orta	11.271	b
Dusuk	2.689	c

LSD = 0.029

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	2,2587	a
B1 x R2 (PANx%1)	9,2871	b
B1 x R3 (PANx%4)	17,9507	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	3,1196	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	13,2568	e
B2 x R3 (PAZx%2)	19,1259	f

LSD= 0,041

Boyarmadde x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x U1 (PANxU1)	9,8902	a
B1 x U2 (PANxU2)	9,7741	b
B2 x U1 (PAZxU1)	11,8025	c
B2 x U2 (PAZxU2)	11,8657	d

LSD= 0,033

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	2,2637	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	2,2537	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	9,3606	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	9,2137	c
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	18,0464	d
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	17,8550	e
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	3,1195	f
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	3,1198	f
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	13,2039	g
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	13,3097	h
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	19,0840	i
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	19,1677	j

Ek-22 Poliester DE(Wn-Wo) LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	1.555	a
Orta	1.113	b
Yuksekk	0.577	c

LSD = 0.0302

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	2,1869	a
B1 x R2 (PANx%1)	1,6888	b
B1 x R3 (PANx%4)	1,0244	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	0,9231	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	0,5369	e
B2 x R3 (PAZx%2)	0,1300	f

LSD= 0,041

Boyarmadde x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x U1 (PANxU1)	1,6139	a
B1 x U2 (PANxU2)	1,6529	b
B2 x U1 (PAZxU1)	0,5614	c
B2 x U2 (PAZxU2)	0,4987	d

LSD= 0,033

Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
R1 x U1 (DusukxU1)	1,6294	a
R1 x U2 (DusukxU2)	1,4806	b
R2 x U1 (OrtaxU1)	1,0739	c
R2 x U2 (OrtaxU2)	1,1518	d
R3 x U1 (YuksekkxU1)	0,5595	e
R3 x U2 (YuksekkxU2)	0,5949	e

LSD= 0,041

Ek-23 Poliester DE(Wn-Wn-1) LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	0.172	a
Orta	0.167	a
Yuksekk	0.114	b

LSD = 0.044

Ek-24 Poliester L* 4 LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	57.566	a
Orta	38.165	b
Yuksekk	24.292	c

LSD = 0.023

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	59,8290	a
B1 x R2 (PANx%1)	41,2043	b
B1 x R3 (PANx%4)	26,1658	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	55,3040	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	35,1245	e
B2 x R3 (PAZx%2)	22,4189	f

LSD= 0,033

Boyarmadde x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x U1 (PANxU1)	42,3357	a
B1 x U2 (PANxU2)	42,4637	b
B2 x U1 (PAZxU1)	37,6597	c
B2 x U2 (PAZxU2)	37,5719	d

LSD= 0,027

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	59,8116	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	59,8463	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	41,0927	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	41,3160	c
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	26,1028	d
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	26,2288	e
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	55,3112	f
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	55,2969	f
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	35,2324	g
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	35,0167	h
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	22,4356	i
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	22,4022	i

LSD= 0,047

Ek-25 Poliester a* 4 LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	10.077	a
Orta	2.179	b
Dusuk	-4.106	c

LSD = 0.034

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	-4,8480	a
B1 x R2 (PANx%1)	0,7468	b
B1 x R3 (PANx%4)	10,2210	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	-3,3647	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	3,6115	e
B2 x R3 (PAZx%2)	9,9328	f

LSD= 0,047

Boyarmadde x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x U1 (PANxU1)	2,0527	a
B1 x U2 (PANxU2)	2,0271	a
B2 x U1 (PAZxU1)	3,3679	b
B2 x U2 (PAZxU2)	3,4185	c

LSD 0,038

Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
R1 x U1 (DusukxU1)	-4,1236	a
R1 x U2 (DusukxU2)	-4,0891	a
R2 x U1 (OrtaxU1)	2,1519	b
R2 x U2 (OrtaxU2)	2,2063	c
R3 x U1 (YuksekkxU1)	10,1026	d
R3 x U2 (YuksekkxU2)	10,0512	e

LSD= 0,047

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	-4,8678	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	-4,8282	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	0,7768	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	0,7168	b
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	10,2492	c
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	10,1927	c
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	-3,3793	d
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	-3,3500	d
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	3,5271	e
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	3,6959	f
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	9,9559	g
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	9,9096	g

LSD= 0,067

Ek-26 Poliester b* 4 LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	-32.964	a
Dusuk	-33.691	b
Orta	-39.545	c

LSD = 0.042

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	-33,5507	a
B1 x R2 (PANx%1)	-40,3891	b
B1 x R3 (PANx%4)	-36,4933	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	-33,8317	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	-38,7012	e
B2 x R3 (PAZx%2)	-29,4341	f

LSD= 0,059

Ek-27 Poliester C* 4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Orta	39.633	a
Yuksekk	34.482	b
Dusukk	33.950	c

LSD = 0.039

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	33,9008	a
B1 x R2 (PANx%1)	40,3958	b
B1 x R3 (PANx%4)	37,8976	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	34,0004	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	38,8698	e
B2 x R3 (PAZx%2)	31,0671	f

LSD= 0,054

Ek-28 Poliester h 4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	287.146	a
Orta	273.172	b
Dusukk	263.045	c

LSD = 0.073

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	261,7712	a
B1 x R2 (PANx%1)	271,0128	b
B1 x R3 (PANx%4)	285,6456	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	264,3192	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	275,3315	e
B2 x R3 (PAZx%2)	288,6457	f

LSD= 0,103

Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
R1 x U1 (DusukkU1)	263,0160	a
R1 x U2 (DusukkU2)	263,0745	a
R2 x U1 (OrtaxU1)	273,1375	b
R2 x U2 (OrtaxU2)	273,2068	b
R3 x U1 (YuksekkU1)	287,1965	c
R3 x U2 (YuksekkU2)	287,0947	c

LSD= 0,103

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	261,7384	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	261,8040	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	271,0665	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	270,9590	b
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	285,6843	c
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	285,6068	c
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	264,2935	d
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	264,3449	d
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	275,2085	e
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	275,4545	f
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	288,7087	g
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	288,5827	g

LSD= 0,145

Ek-29 Poliester K/S 4 LSD Test Sonuclari

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Yuksekk	18.616	a
Orta	11.313	b
Dusuk	2.689	c

LSD = 0.038

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	2,590	a
B1 x R2 (PANx%1)	9,312	b
B1 x R3 (PANx%4)	17,9670	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	3,1193	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	13,2943	e
B2 x R3 (PAZx%2)	19,2652	f

LSD= 0,054

Boyarmadde x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x U1 (PANxU1)	9,9029	a
B1 x U2 (PANxU2)	9,7886	b
B2 x U1 (PAZxU1)	11,8342	c
B2 x U2 (PAZxU2)	11,9517	d

LSD= 0,044

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	2,2634	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	2,2545	a
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	9,3876	b
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	9,2348	c
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	18,0576	d
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	17,8764	e
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	3,1205	f
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	3,1180	f
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	13,2232	g
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	13,3654	h
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	19,1589	i
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	19,3715	j

Ek-30 Poliester DE(Wn-Wo)4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Dusuk	1.522	a
Orta	1.073	b
Yuksekk	0.580	c

LSD = 0.025

Boyarmadde x Boya Miktarı	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 (PANx%0.2)	2,1546	a
B1 x R2 (PANx%1)	1,6531	b
B1 x R3 (PANx%4)	1,0162	c
B2 x R1 (PAZx%0,1)	0,8890	d
B2 x R2 (PAZx%0,5)	0,4934	e
B2 x R3 (PAZx%2)	0,1441	f

LSD= 0,033

Boyarmadde x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x U1 (PANxU1)	1,5862	a
B1 x U2 (PANxU2)	1,6297	b
B2 x U1 (PAZxU1)	0,5303	c
B2 x U2 (PAZxU2)	0,4873	d

LSD= 0,027

Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
R1 x U1 (DusukxU1)	1,5912	a
R1 x U2 (DusukxU2)	1,4525	b
R2 x U1 (OrtaxU1)	1,0291	c
R2 x U2 (OrtaxU2)	1,1174	d
R3 x U1 (YuksekkxU1)	0,5546	e
R3 x U2 (YuksekkxU2)	0,6057	f

LSD= 0,033

Boyarmadde x Boya Miktarı x Utuleme Tipi	Ortalama deger	Degerlendirme
B1 x R1 x U1 (PANx%0.2xU1)	2,1891	a
B1 x R1 x U2 (PANx%0.2xU2)	2,1202	b
B1 x R2 x U1 (PANx%1xU1)	1,5819	c
B1 x R2 x U2 (PANx%1xU2)	1,7243	d
B1 x R3 x U1 (PANx%4xU1)	0,9877	e
B1 x R3 x U2 (PANx%4xU2)	1,0448	f
B2 x R1 x U1 (PAZx%0,1xU1)	0,9933	e
B2 x R1 x U2 (PAZx%0,1xU2)	0,7848	g
B2 x R2 x U1 (PAZx%0,5xU1)	0,4763	h
B2 x R2 x U2 (PAZx%0,5xU2)	0,5105	h
B2 x R3 x U1 (PAZx%2xU1)	0,1215	i
B2 x R3 x U2 (PAZx%2xU2)	0,1667	i

LSD= 0,047

Ek- 31 Poliester DE(Wn-Wn-1)4 LSD Test Sonucları

Boya Miktarı (Konsantras.)	Ortalama deger	Degerlendirme
Orta	0.162	a
Dusuk	0.154	a
Yuksekk	0.108	b

LSD = 0.042

Ek-32

Vinilsulfon tipi reaktif boyarmadde ile %0.2'lik konsantrasyonla boyanmış %100 pamuklu deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	pres utu	CVAT1Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
		CVAT2Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
	surtme utu	CVAT3Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
		CVAT4Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
	pres utu	CVAT1Y2	5	5	4/5	5	5	5
		CVAT2Y2	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y2	5	5	4/5	5	5	5
		CVAT4Y2	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y3	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y3	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y3	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y3	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y4	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y4	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y4	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y4	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y5	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y5	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y5	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y5	5	5	5	5	5	5
pres utu	CVAT1Y6	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y6	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 32 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLIESTER	AKRILIK	YUN
PAMUK	surtme utu	CVAT3Y11	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y12	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y12	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y13	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y13	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y14	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y14	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y15	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y15	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVAT3Y15	5	5	5	5	5	5
		CVAT4Y15	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVAT1Y16	5	5	5	5	5	5
		CVAT2Y16	5	5	5	5	5	5
surtme utu	CVAT3Y16	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y16	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y17	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y17	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y17	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y17	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y18	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y18	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y18	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y18	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y19	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y19	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y19	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y19	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVAT1Y20	5	5	5	5	5	5	
	CVAT2Y20	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVAT3Y20	5	5	5	5	5	5	
	CVAT4Y20	5	5	5	5	5	5	

PAMUK
VINILSULFON
DUSUK
KONSANTRASYON (%0,2)

Ek-33

Vinilsulfon tipi reaktif boyarmadde ile %2'lik konsantrasyonla boyanmış %100 pamuklu deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	pres utu	CVOT1Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
		CVOT2Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
	surtme utu	CVOT3Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
		CVOT4Y1	5	5	4/5	5	5	4/5
	pres utu	CVOT1Y2	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y2	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y2	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y2	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y3	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y3	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y3	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y3	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y4	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y4	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y4	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y4	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y5	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y5	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y5	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y5	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y6	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y6	5	5	5	5	5	5
surtme utu	CVOT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 33 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLIESTER	AKRILIK	YUN
PAMUK	surtme utu	CVOT3Y11	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y12	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y12	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y13	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y13	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y14	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y14	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y15	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y15	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y15	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y15	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y16	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y16	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y16	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y16	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y17	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y17	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y17	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y17	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y18	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y18	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y18	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y18	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y19	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y19	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y19	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y19	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y20	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y20	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y20	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y20	5	5	5	5	5	5

VINILSULFON ORTA ORTA KONSANTRASYON (%2)

Ek-34

Vinilsulfon tipi reaktif boyarmadde ile %5'lik konsantrasyonla boyanmış %100 pamuklu deney kumalarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	pres utu	CVOT1Y1	5	4	4/5	5	5	4/5
		CVOT2Y1	5	4	4/5	5	5	4/5
	surtme utu	CVOT3Y1	5	4	4/5	5	5	4/5
		CVOT4Y1	5	4	4/5	5	5	4/5
	pres utu	CVOT1Y2	5	4/5	5	5	5	5
		CVOT2Y2	5	4/5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y2	5	4/5	5	5	5	5
		CVOT4Y2	5	4/5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y3	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y3	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y3	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y3	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y4	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y4	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y4	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y4	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y5	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y5	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y5	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y5	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y6	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y6	5	5	5	5	5	5
surtme utu	CVOT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CVOT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	CVOT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CVOT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	CVOT2Y11	5	5	5	5	5	5	

PAMUK VINİLSULFON YÜKSEK KONSANTRASYON (%5)

Ek- 34 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	surtme utu	CVOT3Y11	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y12	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y12	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y13	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y13	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y14	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y14	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y15	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y15	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y15	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y15	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y16	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y16	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y16	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y16	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y17	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y17	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y17	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y17	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y18	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y18	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y18	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y18	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y19	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y19	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y19	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y19	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CVOT1Y20	5	5	5	5	5	5
		CVOT2Y20	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CVOT3Y20	5	5	5	5	5	5
		CVOT4Y20	5	5	5	5	5	5

PAMUK VINİLSÜLFON YÜKSEK KONSANTRASYON (%5)

Ek-35

Monoklorotriazin tipi reaktif boyarmadde ile %1'lik konsantrasyonla boyanmış %100 pamuklu deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	pres utu	CMAT1Y1	5	3/4	5	5	5	5
		CMAT2Y1	5	3/4	5	5	5	5
	surtme utu	CMAT3Y1	5	3/4	5	5	5	5
		CMAT4Y1	5	3/4	5	5	5	5
	pres utu	CMAT1Y2	5	4	5	5	5	5
		CMAT2Y2	5	4	5	5	5	5
	surtme utu	CMAT3Y2	5	4	5	5	5	5
		CMAT4Y2	5	4	5	5	5	5
	pres utu	CMAT1Y3	5	4/5	5	5	5	5
		CMAT2Y3	5	4/5	5	5	5	5
	surtme utu	CMAT3Y3	5	4/5	5	5	5	5
		CMAT4Y3	5	4/5	5	5	5	5
	pres utu	CMAT1Y4	5	4/5	5	5	5	5
		CMAT2Y4	5	4/5	5	5	5	5
	surtme utu	CMAT3Y4	5	4/5	5	5	5	5
		CMAT4Y4	5	4/5	5	5	5	5
	pres utu	CMAT1Y5	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y5	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMAT3Y5	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y5	5	5	5	5	5	5
pres utu	CMAT1Y6	5	5	5	5	5	5	
	CMAT2Y6	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMAT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	CMAT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMAT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	CMAT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMAT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	CMAT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMAT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	CMAT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMAT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	CMAT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMAT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	CMAT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMAT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	CMAT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMAT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	CMAT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMAT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	CMAT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMAT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	CMAT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 35 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLIESTER	AKRILIK	YUN
PAMUK	surtme	CMAT3Y11	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y12	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y12	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y13	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y13	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y14	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y14	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y15	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y15	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y15	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y15	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y16	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y16	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y16	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y16	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y17	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y17	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y17	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y17	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y18	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y18	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y18	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y18	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y19	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y19	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y19	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y19	5	5	5	5	5	5
	pres	CMAT1Y20	5	5	5	5	5	5
		CMAT2Y20	5	5	5	5	5	5
	surtme	CMAT3Y20	5	5	5	5	5	5
		CMAT4Y20	5	5	5	5	5	5

PAMUK
MONOKLORTRIAZIN
DUSUK
KONSANTRASYON (%1)

Ek-36

Monoklortriazin tipi reaktif boyarmadde ile %4'luk konsantrasyonla boyanmış %100 pamuklu deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	pres utu	CMOT1Y1	5	4	5	5	5	5
		CMOT2Y1	5	4	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y1	5	4	5	5	5	5
		CMOT4Y1	5	4	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y2	5	4	5	5	5	5
		CMOT2Y2	5	4	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y2	5	4	5	5	5	5
		CMOT4Y2	5	4	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y3	5	4/5	5	5	5	5
		CMOT2Y3	5	4/5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y3	5	4/5	5	5	5	5
		CMOT4Y3	5	4/5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y4	5	4/5	5	5	5	5
		CMOT2Y4	5	4/5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y4	5	4/5	5	5	5	5
		CMOT4Y4	5	4/5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y5	5	4/5	5	5	5	5
		CMOT2Y5	5	4/5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y5	5	4/5	5	5	5	5
		CMOT4Y5	5	4/5	5	5	5	5
pres utu	CMOT1Y6	5	5	5	5	5	5	
	CMOT2Y6	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMOT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	CMOT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMOT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	CMOT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMOT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	CMOT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMOT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	CMOT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMOT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	CMOT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMOT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	CMOT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMOT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	CMOT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMOT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	CMOT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMOT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	CMOT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMOT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	CMOT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 36 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	surtme utu	CMOT3Y11	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y12	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y12	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y13	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y13	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y14	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y14	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y15	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y15	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y15	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y15	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y16	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y16	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y16	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y16	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y17	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y17	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y17	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y17	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y18	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y18	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y18	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y18	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y19	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y19	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y19	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y19	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMOT1Y20	5	5	5	5	5	5
		CMOT2Y20	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMOT3Y20	5	5	5	5	5	5
		CMOT4Y20	5	5	5	5	5	5

PAMUK MONOKLOR TRIAZİN ORTA KONSANTRASYON (%4)

Ek- 37

Monoklortriazin tipi reaktif boyarmadde ile %7'lik konsantrasyonla boyanmış %100 pamuklu deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	pres utu	CMKT1Y1	5	2/3	5	5	5	5
		CMKT2Y1	5	2/3	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y1	5	2/3	5	5	5	5
		CMKT4Y1	5	2/3	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y2	5	3	5	5	5	5
		CMKT2Y2	5	3	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y2	5	3	5	5	5	5
		CMKT4Y2	5	3	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y3	5	3/4	5	5	5	5
		CMKT2Y3	5	3/4	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y3	5	3/4	5	5	5	5
		CMKT4Y3	5	3/4	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y4	5	4	5	5	5	5
		CMKT2Y4	5	4	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y4	5	4	5	5	5	5
		CMKT4Y4	5	4	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y5	5	4	5	5	5	5
		CMKT2Y5	5	4	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y5	5	4	5	5	5	5
		CMKT4Y5	5	4	5	5	5	5
	pres utu	CMK1Y6	5	4/5	5	5	5	5
		CMKT2Y6	5	4/5	5	5	5	5
surtme utu	CMKT3Y6	5	4/5	5	5	5	5	
	CMKT4Y6	5	4/5	5	5	5	5	
pres utu	CMKT1Y7	5	4/5	5	5	5	5	
	CMKT2Y7	5	4/5	5	5	5	5	
surtme utu	CMKT3Y7	5	4/5	5	5	5	5	
	CMKT4Y7	5	4/5	5	5	5	5	
pres utu	CMKT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	CMKT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMKT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	CMKT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMKT1Y9	5	4/5	5	5	5	5	
	CMKT2Y9	5	4/5	5	5	5	5	
surtme utu	CMKT3Y9	5	4/5	5	5	5	5	
	CMKT4Y9	5	4/5	5	5	5	5	
pres utu	CMKT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	CMKT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	CMKT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	CMKT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	CMKT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	CMKT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 37 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
PAMUK	surtme utu	CMKT3Y11	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y12	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y12	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y13	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y13	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y14	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y14	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y15	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y15	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y15	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y15	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y16	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y16	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y16	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y16	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y17	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y17	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y17	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y17	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y18	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y18	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y18	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y18	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y19	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y19	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y19	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y19	5	5	5	5	5	5
	pres utu	CMKT1Y20	5	5	5	5	5	5
		CMKT2Y20	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	CMKT3Y20	5	5	5	5	5	5
		CMKT4Y20	5	5	5	5	5	5

PAMUK**MONOKLOR TRIAZİN****YUKSEK****KONSANTRASYON (%7)**

Ek- 38

Antrakinon grubu dispers boyarmadde ile %0.2'lik konsantrasyonla boyanmış %100 poliester deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER	pres utu	PANAT1Y1	4/5	5	4	5	5	5
		PANAT2Y1	4/5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y1	4/5	5	4	5	5	5
		PANAT4Y1	4/5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y2	5	5	4/5	5	5	5
		PANAT2Y2	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y2	5	5	4/5	5	5	5
		PANAT4Y2	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y3	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y3	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y3	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y3	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y4	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y4	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y4	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y4	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y5	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y5	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y5	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y5	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y6	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y6	5	5	5	5	5	5
surtme utu	PANAT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	PANAT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PANAT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	PANAT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PANAT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	PANAT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PANAT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	PANAT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PANAT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	PANAT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PANAT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	PANAT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PANAT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	PANAT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PANAT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	PANAT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PANAT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	PANAT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PANAT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	PANAT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 38 Devamı

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRILİK	YUN
POLYESTER ANTRAKINON DUSUK KONSANTRASYON (%0,2)	surtme utu	PANAT3Y11	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y12	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y12	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y13	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y13	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y14	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y14	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PANAT2Y15	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PANAT4Y15	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y16	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y16	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y16	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y16	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y17	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y17	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y17	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y17	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y18	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y18	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y18	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y18	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y19	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y19	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y19	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y19	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PANAT1Y20	5	5	5	5	5	5
		PANAT2Y20	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PANAT3Y20	5	5	5	5	5	5
		PANAT4Y20	5	5	5	5	5	5

Ek- 39

Antrakinon grubu dispers boyarmadde ile %1'lik konsantrasyonla boyanmış %100 poliester deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER	pres utu	PANOT1Y1	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANOT2Y1	4/5	5	3/4	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y1	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANOT4Y1	4/5	5	3/4	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y2	5	5	4	5	5	5
		PANOT2Y2	5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y2	5	5	4	5	5	5
		PANOT4Y2	5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y3	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y3	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y3	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y3	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y4	5	5	4	5	5	5
		PANOT2Y4	5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y4	5	5	4	5	5	5
		PANOT4Y4	5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y5	5	5	4	5	5	5
		PANOT2Y5	5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y5	5	5	4	5	5	5
		PANOT4Y5	5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y6	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y6	5	5	4/5	5	5	5
surtme utu	PANOT3Y6	5	5	4/5	5	5	5	
	PANOT4Y6	5	5	4/5	5	5	5	
pres utu	PANOT1Y7	5	5	4	5	5	5	
	PANOT2Y7	5	5	4	5	5	5	
surtme utu	PANOT3Y7	5	5	4	5	5	5	
	PANOT4Y7	5	5	4	5	5	5	
pres utu	PANOT1Y8	4/5	5	4	5	5	5	
	PANOT2Y8	4/5	5	4	5	5	5	
surtme utu	PANOT3Y8	4/5	5	4	5	5	5	
	PANOT4Y8	4/5	5	4	5	5	5	
pres utu	PANOT1Y9	5	5	4/5	5	5	5	
	PANOT2Y9	5	5	4/5	5	5	5	
surtme utu	PANOT3Y9	5	5	4/5	5	5	5	
	PANOT4Y9	5	5	4/5	5	5	5	
pres utu	PANOT1Y10	5	5	4/5	5	5	5	
	PANOT2Y10	5	5	4/5	5	5	5	
surtme utu	PANOT3Y10	5	5	4/5	5	5	5	
	PANOT4Y10	5	5	4/5	5	5	5	
pres utu	PANOT1Y11	5	5	4/5	5	5	5	
	PANOT2Y11	5	5	4/5	5	5	5	

Ek- 39 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLIESTER	AKRILIK	YUN
POLYESTER	surtme utu	PANOT3Y11	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y11	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y12	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y12	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y12	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y12	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y13	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y13	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y13	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y13	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y14	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y14	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y14	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y14	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y15	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y15	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y16	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y16	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y16	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y16	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y17	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y17	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y17	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y17	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y18	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y18	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y18	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y18	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y19	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y19	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y19	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y19	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANOT1Y20	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT2Y20	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANOT3Y20	5	5	4/5	5	5	5
		PANOT4Y20	5	5	4/5	5	5	5

POLYESTER ANTRAKINON ORTA KONSANTRASYON (%1)

Ek- 40

Antrakinon grubu dispers boyarmadde ile %4'luk konsantrasyonla boyanmış %100 poliester deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER	pres utu	PANKT1Y1	2/3	4	1/2	4	5	3/4
		PANKT2Y1	2/3	4	1/2	4	5	3/4
	surtme utu	PANKT3Y1	2/3	4	1/2	4	5	3/4
		PANKT4Y1	2/3	4	1/2	4	5	3/4
	pres utu	PANKT1Y2	3/4	4/5	2/3	4/5	5	4/5
		PANKT2Y2	3/4	4/5	2/3	4/5	5	4/5
	surtme utu	PANKT3Y2	3/4	4/5	2/3	4/5	5	4/5
		PANKT4Y2	3/4	4/5	2/3	4/5	5	4/5
	pres utu	PANKT1Y3	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
		PANKT2Y3	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y3	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
		PANKT4Y3	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
	pres utu	PANKT1Y4	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
		PANKT2Y4	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y4	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
		PANKT4Y4	4/5	4/5	3/4	4/5	5	5
	pres utu	PANKT1Y5	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANKT2Y5	4/5	5	3/4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y5	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANKT4Y5	4/5	5	3/4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y6	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT2Y6	4/5	5	4	5	5	5
surtme utu	PANKT3Y6	4/5	5	4	5	5	5	
	PANKT4Y6	4/5	5	4	5	5	5	
pres utu	PANKT1Y7	4/5	5	4	5	5	5	
	PANKT2Y7	4/5	5	4	5	5	5	
surtme utu	PANKT3Y7	4/5	5	4	5	5	5	
	PANKT4Y7	4/5	5	4	5	5	5	
pres utu	PANKT1Y8	4/5	5	4	5	5	5	
	PANKT2Y8	4/5	5	4	5	5	5	
surtme utu	PANKT3Y8	4/5	5	4	5	5	5	
	PANKT4Y8	4/5	5	4	5	5	5	
pres utu	PANKT1Y9	4/5	5	4	5	5	5	
	PANKT2Y9	4/5	5	4	5	5	5	
surtme utu	PANKT3Y9	4/5	5	4	5	5	5	
	PANKT4Y9	4/5	5	4	5	5	5	
pres utu	PANKT1Y10	4/5	5	3/4	5	5	5	
	PANKT2Y10	4/5	5	3/4	5	5	5	
surtme utu	PANKT3Y10	4/5	5	3/4	5	5	5	
	PANKT4Y10	4/5	5	3/4	5	5	5	
pres utu	PANKT1Y11	4/5	5	3/4	5	5	5	
	PANKT2Y11	4/5	5	3/4	5	5	5	

Ek- 40 Devamı

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER ANTRAKİNON YÜKSEK KONSANTRASYON (%4)	surtme utu	PANKT3Y11	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANKT4Y11	4/5	5	3/4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y12	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANKT2Y12	4/5	5	3/4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y12	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANKT4Y12	4/5	5	3/4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y13	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANKT2Y13	4/5	5	3/4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y13	4/5	5	3/4	5	5	5
		PANKT4Y13	4/5	5	3/4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y14	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT2Y14	4/5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y14	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT4Y14	4/5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PANKT2Y15	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PANKT4Y15	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y16	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT2Y16	4/5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y16	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT4Y16	4/5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y17	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT2Y17	4/5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y17	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT4Y17	4/5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y18	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT2Y18	4/5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y18	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT4Y18	4/5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y19	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT2Y19	4/5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y19	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT4Y19	4/5	5	4	5	5	5
	pres utu	PANKT1Y20	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT2Y20	4/5	5	4	5	5	5
	surtme utu	PANKT3Y20	4/5	5	4	5	5	5
		PANKT4Y20	4/5	5	4	5	5	5

Ek- 41

Azo grubu dispers boyarmadde ile %0.1'lik konsantrasyonla boyanmış %100 poliester deney kumalarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER	pres utu	PAZAT1Y1	5	5	4/5	5	5	5
		PAZAT2Y1	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZAT3Y1	5	5	4/5	5	5	5
		PAZAT4Y1	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZAT1Y2	5	5	5	5	5	5
		PAZAT2Y2	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZAT3Y2	5	5	5	5	5	5
		PAZAT4Y2	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZAT1Y3	5	5	5	5	5	5
		PAZAT2Y3	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZAT3Y3	5	5	5	5	5	5
		PAZAT4Y3	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZAT1Y4	5	5	5	5	5	5
		PAZAT2Y4	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZAT3Y4	5	5	5	5	5	5
		PAZAT4Y4	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZAT1Y5	5	5	5	5	5	5
		PAZAT2Y5	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZAT3Y5	5	5	5	5	5	5
		PAZAT4Y5	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZAT1Y6	5	5	5	5	5	5
		PAZAT2Y6	5	5	5	5	5	5
surtme utu	PAZAT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZAT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZAT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZAT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZAT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZAT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZAT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZAT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZAT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZAT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	PAZAT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 41 Devamı

		MULTIFIBER TEST KUMASI								
POLYESTER	AZO	DUSUK	KONSANTRASYON (%0,1)	kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLIESTER	AKRILIK	YUN
				surtme	PAZAT3Y11	5	5	5	5	5
utu	PAZAT4Y11	5	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y12	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y12	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y12	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y12	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y13	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y13	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y13	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y13	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y14	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y14	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y14	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y14	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y15	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y15	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y15	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y15	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y16	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y16	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y16	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y16	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y17	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y17	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y17	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y17	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y18	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y18	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y18	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y18	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y19	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y19	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y19	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y19	5	5	5	5	5	5	5	
pres	PAZAT1Y20	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT2Y20	5	5	5	5	5	5	5	
surtme	PAZAT3Y20	5	5	5	5	5	5	5	5	
	utu	PAZAT4Y20	5	5	5	5	5	5	5	

Ek- 42

Azo grubu dispers boyarmadde ile %0.5'lik konsantrasyonla boyanmış %100 poliester deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER	pres utu	PAZOT1Y1	5	5	4/5	5	5	5
		PAZOT2Y1	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y1	5	5	4/5	5	5	5
		PAZOT4Y1	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y2	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y2	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y2	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y2	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y3	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y3	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y3	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y3	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y4	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y4	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y4	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y4	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y5	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y5	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y5	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y5	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y6	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y6	5	5	5	5	5	5
surtme utu	PAZOT3Y6	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT4Y6	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZOT1Y7	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT2Y7	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZOT3Y7	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT4Y7	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZOT1Y8	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT2Y8	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZOT3Y8	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT4Y8	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZOT1Y9	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT2Y9	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZOT3Y9	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT4Y9	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZOT1Y10	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT2Y10	5	5	5	5	5	5	
surtme utu	PAZOT3Y10	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT4Y10	5	5	5	5	5	5	
pres utu	PAZOT1Y11	5	5	5	5	5	5	
	PAZOT2Y11	5	5	5	5	5	5	

Ek- 42 Devamı

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER AZO ORTA KONSANTRASYON (%0,5)	surtme utu	PAZOT3Y11	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y11	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y12	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y12	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y12	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y12	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y13	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y13	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y13	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y13	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y14	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y14	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y14	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y14	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y15	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y15	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y15	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y15	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y16	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y16	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y16	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y16	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y17	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y17	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y17	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y17	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y18	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y18	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y18	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y18	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y19	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y19	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y19	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y19	5	5	5	5	5	5
	pres utu	PAZOT1Y20	5	5	5	5	5	5
		PAZOT2Y20	5	5	5	5	5	5
	surtme utu	PAZOT3Y20	5	5	5	5	5	5
		PAZOT4Y20	5	5	5	5	5	5

Ek-43

Azo grubu dispers boyarmadde ile %2'lik konsantrasyonla boyanmış %100 poliester deney kumaslarının; tekrarlı yıkamalar sonrası multifiber kumasa renk akmasının gri skala ile değerlendirilmesi

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER	pres utu	PAZKT1Y1	4	5	3/4	4/5	5	5
		PAZKT2Y1	4	5	3/4	4/5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y1	4	5	3/4	4/5	5	5
		PAZKT4Y1	4	5	3/4	4/5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y2	4/5	5	4	4/5	5	5
		PAZKT2Y2	4/5	5	4	4/5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y2	4/5	5	4	4/5	5	5
		PAZKT4Y2	4/5	5	4	4/5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y3	4/5	5	4	4/5	5	5
		PAZKT2Y3	4/5	5	4	4/5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y3	4/5	5	4	4/5	5	5
		PAZKT4Y3	4/5	5	4	4/5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y4	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y4	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y4	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y4	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y5	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y5	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y5	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y5	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y6	4/5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y6	4/5	5	4/5	5	5	5
surtme utu	PAZKT3Y6	4/5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT4Y6	4/5	5	4/5	5	5	5	
pres utu	PAZKT1Y7	5	5	4	5	5	5	
	PAZKT2Y7	5	5	4	5	5	5	
surtme utu	PAZKT3Y7	5	5	4	5	5	5	
	PAZKT4Y7	5	5	4	5	5	5	
pres utu	PAZKT1Y8	4/5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT2Y8	4/5	5	4/5	5	5	5	
surtme utu	PAZKT3Y8	4/5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT4Y8	4/5	5	4/5	5	5	5	
pres utu	PAZKT1Y9	4/5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT2Y9	4/5	5	4/5	5	5	5	
surtme utu	PAZKT3Y9	4/5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT4Y9	4/5	5	4/5	5	5	5	
pres utu	PAZKT1Y10	4/5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT2Y10	4/5	5	4/5	5	5	5	
surtme utu	PAZKT3Y10	4/5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT4Y10	4/5	5	4/5	5	5	5	
pres utu	PAZKT1Y11	5	5	4/5	5	5	5	
	PAZKT2Y11	5	5	4/5	5	5	5	

Ek- 43 Devami

		MULTIFIBER TEST KUMASI						
		kumas kodu	ASETAT	PAMUK	NYLON 6.6	POLİESTER	AKRİLİK	YUN
POLYESTER AZO YUKSEK KONSANTRASYON (%2)	surtme utu	PAZKT3Y11	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y11	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y12	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y12	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y12	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y12	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y13	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y13	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y13	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y13	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y14	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y14	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y14	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y14	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y15	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y15	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y15	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y16	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y16	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y16	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y16	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y17	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y17	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y17	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y17	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y18	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y18	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y18	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y18	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y19	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y19	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y19	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y19	5	5	4/5	5	5	5
	pres utu	PAZKT1Y20	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT2Y20	5	5	4/5	5	5	5
	surtme utu	PAZKT3Y20	5	5	4/5	5	5	5
		PAZKT4Y20	5	5	4/5	5	5	5

Ek-44 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda Yıkama Öncesi Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	nm	K/S
açık renk pres üttü	CVAT1Y0	61.850	-7.349	-14.549	16.300	243.201	600	1.374
	CVAT2Y0	61.895	-7.367	-14.535	16.295	243.122	600	1.371
	CVAU1Y0	61.873	-7.358	-14.542	16.298	243.162	600	1.372
açık renk sürtme üttü	CVAT3Y0	61.678	-7.394	-14.576	16.344	243.103	600	1.393
	CVAT4Y0	61.722	-7.391	-14.513	16.287	243.013	600	1.386
	CVAU2Y0	61.700	-7.393	-14.545	16.316	243.058	600	1.390
orta renk pres üttü	CVOT1Y0	37.566	-7.319	-17.359	18.839	247.139	600	7.996
	CVOT2Y0	37.616	-7.312	-17.376	18.851	247.178	600	7.839
	CVOU1Y0	37.591	-7.316	-17.368	18.845	247.159	600	7.917
orta renk sürtme üttü	CVOT3Y0	37.495	-7.314	-17.336	18.816	247.124	600	8.032
	CVOT4Y0	37.449	-7.280	-17.321	18.789	247.203	600	8.045
	CVOU2Y0	37.472	-7.297	-17.329	18.803	247.164	600	8.038
koyu renk pres üttü	CVKT1Y0	27.172	-5.107	-15.978	16.774	252.276	600	16.345
	CVKT2Y0	27.191	-5.109	-16.035	16.829	252.326	600	16.345
	CVKU1Y0	27.182	-5.108	-16.007	16.802	252.301	600	16.345
koyu renk sürtme üttü	CVKT3Y0	27.159	-5.095	-16.043	16.883	252.380	600	16.388
	CVKT4Y0	27.207	-5.066	-16.066	16.846	252.497	600	16.315
	CVKU2Y0	27.183	-5.081	-16.055	16.865	252.439	600	16.351

P A M U K V İ N İ L S Ü L F O N

Ek-45 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda Yıkama Öncesi Deneysel Sonuçları

	Kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	nm	K/S
açık renk pres ütü	CMAT1Y0	54.714	-6.639	-33.046	33.707	258.641	640	4.058
	CMAT2Y0	54.645	-6.642	-33.063	33.723	258.642	640	4.081
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y0	54.680	-6.641	-33.055	33.715	258.642	640	4.070
	CMAT3Y0	54.629	-6.568	-33.154	33.798	258.795	640	4.082
orta renk pres ütü	CMAT4Y0	54.578	-6.617	-33.064	33.720	258.682	640	4.095
	CMAU2Y0	54.604	-6.593	-33.109	33.759	258.739	640	4.089
orta renk pres ütü	CMOT1Y0	45.293	-3.494	-36.412	36.579	264.519	640	7.965
	CMOT2Y0	45.319	-3.520	-36.397	36.567	264.476	640	7.972
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y0	45.306	-3.507	-36.405	36.573	264.498	640	7.969
	CMOT3Y0	45.467	-3.612	-36.259	36.438	264.311	640	7.881
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y0	45.517	-3.651	-36.238	36.422	264.247	640	7.878
	CMOU2Y0	45.492	-3.632	-36.249	36.430	264.279	640	7.879
koyu renk pres ütü	CMKT1Y0	31.870	4.553	-37.698	37.972	276.886	640	16.916
	CMKT2Y0	31.762	4.614	-37.635	37.916	276.989	640	16.820
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y0	31.816	4.584	-37.667	37.944	276.938	640	16.868
	CMKT3Y0	31.927	4.491	-37.610	37.877	276.810	640	16.776
	CMKT4Y0	31.847	4.490	-37.616	37.883	276.806	640	16.935
	CMKU2Y0	31.887	4.491	-37.613	37.880	276.808	640	16.855

P A M U K M U K M O N O K L O R T R i A Z i N

Ek-46 Vinilüfön Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 1. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 1:0	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 1:0	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y1	62.094	-7.218	-14.650	16.331	243.770	0.295	0.295	600	1.340	62.052	-7.260	-14.571	16.280	243.517	0.222	0.222	600	1.344		
	CVAT2Y1	62.010	-7.246	-14.821	16.498	243.945	0.331	0.331	600	1.351	62.028	-7.304	-14.763	16.471	243.678	0.271	0.271	600	1.352		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y1	62.052	-7.232	-14.736	16.415	243.858	0.313	0.313	600	1.345	62.040	-7.282	-14.667	16.376	243.598	0.247	0.247	600	1.348		
	CVAT3Y1	61.851	-7.251	-14.749	16.435	243.819	0.283	0.283	600	1.366	61.813	-7.284	-14.701	16.407	243.641	0.214	0.214	600	1.372		
orta renk pres ütü	CVAT4Y1	61.979	-7.217	-14.507	16.204	243.549	0.310	0.310	600	1.347	61.961	-7.251	-14.450	16.167	243.352	0.284	0.284	600	1.350		
	CVAU2Y1	61.915	-7.234	-14.628	16.320	243.684	0.297	0.297	600	1.357	61.887	-7.268	-14.576	16.287	243.497	0.249	0.249	600	1.361		
orta renk sürtme ütü	CVOT1Y1	37.715	-6.961	-18.064	19.359	248.924	0.805	0.805	600	7.850	37.693	-7.039	-18.012	19.339	248.655	0.722	0.722	600	7.889		
	CVOT2Y1	37.505	-6.976	-18.028	19.331	248.846	0.742	0.742	600	7.980	37.575	-7.017	-17.997	19.316	248.700	0.689	0.689	600	7.949		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y1	37.610	-6.969	-18.046	19.345	248.885	0.773	0.773	600	7.915	37.634	-7.028	-18.005	19.328	248.678	0.705	0.705	600	7.919		
	CVOT3Y1	37.504	-6.934	-18.009	19.297	248.942	0.773	0.773	600	7.968	37.501	-7.021	-18.006	19.327	248.697	0.731	0.731	600	8.000		
koyu renk pres ütü	CVOT4Y1	37.332	-6.902	-17.973	19.253	248.992	0.763	0.763	600	8.040	37.689	-6.993	-18.002	19.313	248.770	0.777	0.777	600	7.861		
	CVOU2Y1	37.418	-6.918	-17.991	19.275	248.967	0.768	0.768	600	8.004	37.595	-7.007	-18.004	19.320	248.734	0.754	0.754	600	7.930		
koyu renk sürtme ütü	CVKT1Y1	27.651	-4.935	-16.952	17.655	253.770	1.099	1.099	600	15.890	27.666	-5.002	-16.913	17.637	253.526	1.063	1.063	600	15.890		
	CVKT2Y1	27.697	-4.968	-17.077	17.785	253.778	1.167	1.167	600	15.861	27.728	-5.006	-17.019	17.740	253.608	1.126	1.126	600	15.805		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y1	27.674	-4.952	-17.015	17.720	253.774	1.133	1.133	600	15.875	27.697	-5.004	-16.966	17.689	253.567	1.094	1.094	600	15.847		
	CVKT3Y1	27.647	-4.966	-16.867	17.583	253.594	0.966	0.966	600	15.878	27.645	-5.034	-16.785	17.523	253.304	0.889	0.889	600	15.907		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y1	27.569	-4.956	-17.055	17.761	253.796	1.059	1.059	600	15.993	27.558	-5.009	-17.113	17.831	253.686	1.106	1.106	600	16.079		
	CVKU2Y1	27.608	-4.961	-16.961	17.672	253.695	1.013	1.013	600	15.935	27.602	-5.022	-16.949	17.677	253.495	0.997	0.997	600	15.993		

P A M U K V I N I L S U L F O N

Ek-47 Monoklorotriazin Tipi Boyarımda İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 1. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 1:0	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 1:0	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y1	54.976	-6.902	-32.713	33.433	258.086	0.499	0.499	640	3.946	55.233	-7.231	-32.555	33.348	257.476	0.928	0.928	640	3.981		
	CMAT2Y1	54.824	-6.906	-32.690	33.411	258.071	0.491	0.491	640	3.994	55.046	-7.175	-32.527	33.309	257.560	0.856	0.856	640	4.007		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y1	54.900	-6.904	-32.702	33.422	258.079	0.495	0.495	640	3.970	55.140	-7.203	-32.541	33.329	257.518	0.892	0.892	640	3.994		
	CMAT3Y1	55.069	-6.980	-32.583	33.322	257.908	0.830	0.830	640	3.922	55.249	-7.229	-32.456	33.252	257.443	1.144	1.144	640	3.949		
	CMAT4Y1	54.986	-6.919	-32.739	33.462	258.067	0.603	0.603	640	3.951	55.171	-7.182	-32.576	33.359	257.567	0.953	0.953	640	3.983		
	CMAU1Y1	55.028	-6.950	-32.661	33.392	257.988	0.717	0.717	640	3.936	55.210	-7.206	-32.516	33.306	257.505	1.049	1.049	640	3.966		
orta renk pres ütü	CMOT1Y1	45.346	-3.587	-35.710	36.183	264.263	0.710	0.710	640	7.628	45.502	-3.691	-35.900	36.089	264.129	0.587	0.587	640	7.735		
	CMOT2Y1	45.357	-3.987	-36.024	36.243	264.004	0.599	0.599	640	7.678	45.395	-3.699	-35.781	35.971	264.097	0.646	0.646	640	7.770		
	CMOU1Y1	45.352	-3.787	-35.867	36.213	264.134	0.654	0.654	640	7.653	45.449	-3.695	-35.841	36.030	264.113	0.617	0.617	640	7.752		
	CMOT3Y1	45.543	-3.946	-35.997	36.212	263.885	0.431	0.431	640	7.653	45.559	-3.721	-35.906	36.098	264.083	0.381	0.381	640	7.730		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y1	45.715	-3.552	-36.044	36.219	264.371	0.294	0.294	640	7.639	45.673	-3.544	-36.152	36.325	264.401	0.208	0.208	640	7.726		
	CMOU1Y1	45.629	-3.749	-36.021	36.216	264.128	0.363	0.363	640	7.646	45.616	-3.633	-36.029	36.212	264.242	0.294	0.294	640	7.728		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y1	32.262	4.429	-37.951	38.208	276.657	0.483	0.483	640	16.884	32.405	4.224	-37.924	38.159	276.355	0.667	0.667	640	16.974		
	CMKT2Y1	32.351	4.280	-37.950	38.036	276.461	0.747	0.747	640	16.720	32.494	4.113	-37.825	38.048	276.206	0.907	0.907	640	16.801		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y1	32.307	4.355	-37.951	38.122	276.559	0.615	0.615	640	16.801	32.450	4.169	-37.875	38.104	276.281	0.787	0.787	640	16.887		
	CMKT3Y1	32.340	4.394	-37.840	38.094	276.623	0.483	0.483	640	16.694	32.417	4.285	-37.853	38.095	276.459	0.584	0.584	640	16.738		
	CMKT4Y1	32.441	4.387	-37.944	38.196	276.595	0.686	0.686	640	16.620	32.531	4.205	-37.932	38.164	276.325	0.806	0.806	640	16.782		
	CMKU1Y1	32.391	4.391	-37.892	38.145	276.609	0.584	0.584	640	16.657	32.474	4.245	-37.893	38.130	276.392	0.695	0.695	640	16.760		

Ek-48 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 2. Yıkama Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 2:1 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 2:1 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CVAT1Y2	62.234	-7.135	-14.732	16.369	244.158	0.476	0.182	600	1.323	62.303	-7.137	-14.693	16.335	244.092	0.520	0.305	600	1.316		
	CVAT2Y2	62.116	-7.111	-14.558	16.203	243.967	0.339	0.314	600	1.330	62.170	-7.091	-14.518	16.157	243.967	0.390	0.354	600	1.323		
	CVAU1Y2	62.175	-7.123	-14.645	16.286	244.063	0.408	0.248	600	1.326	62.237	-7.114	-14.606	16.246	244.030	0.455	0.330	600	1.319		
açık renk sürtme ütü	CVAT3Y2	62.074	-7.162	-14.661	16.317	243.965	0.467	0.256	600	1.337	62.128	-7.178	-14.602	16.271	243.822	0.500	0.347	600	1.331		
	CVAT4Y2	62.178	-7.099	-14.562	16.200	244.010	0.544	0.238	600	1.322	62.205	-7.092	-14.512	16.152	243.955	0.568	0.298	600	1.319		
	CVAU2Y2	62.126	-7.131	-14.612	16.259	243.988	0.505	0.247	600	1.330	62.167	-7.135	-14.557	16.212	243.889	0.534	0.322	600	1.325		
orta renk pres ütü	CVOT1Y2	37.605	-6.938	-17.923	19.219	248.840	0.682	0.180	600	7.893	37.642	-6.968	-17.877	19.186	248.707	0.630	0.161	600	7.870		
	CVOT2Y2	37.689	-6.891	-17.998	19.272	249.049	0.755	0.205	600	7.844	37.781	-6.918	-17.931	19.219	248.903	0.700	0.238	600	7.781		
	CVOU1Y2	37.647	-6.915	-17.961	19.246	248.945	0.718	0.193	600	7.868	37.712	-6.943	-17.904	19.203	248.805	0.665	0.199	600	7.825		
orta renk sürtme ütü	CVOT3Y2	37.714	-6.900	-17.972	19.242	248.987	0.790	0.216	600	7.819	37.767	-6.929	-17.891	19.186	248.830	0.728	0.304	600	7.785		
	CVOT4Y2	37.764	-6.892	-17.840	19.125	248.876	0.721	0.452	600	7.768	37.779	-6.918	-17.739	19.140	248.695	0.644	0.288	600	7.746		
	CVOU2Y2	37.739	-6.896	-17.906	19.184	248.932	0.755	0.334	600	7.794	37.773	-6.924	-17.815	19.163	248.763	0.686	0.296	600	7.765		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y2	27.864	-4.996	-16.987	17.707	253.613	1.229	0.224	600	15.654	27.945	-5.022	-16.935	17.664	253.480	1.233	0.281	600	15.528		
	CVKT2Y2	27.849	-5.001	-16.968	17.689	253.579	1.147	0.190	600	15.654	27.915	-5.011	-16.871	17.599	253.457	1.110	0.239	600	15.528		
	CVKU1Y2	27.857	-4.999	-16.978	17.698	253.596	1.188	0.207	600	15.654	27.930	-5.017	-16.903	17.632	253.469	1.172	0.260	600	15.528		
koyu renk sürtme ütü	CVKT3Y2	27.813	-5.040	-16.929	17.663	253.422	1.103	0.192	600	15.709	27.858	-5.070	-16.826	17.573	253.230	1.050	0.220	600	15.615		
	CVKT4Y2	27.758	-5.004	-16.880	17.606	253.486	0.985	0.262	600	15.749	27.827	-5.030	-16.796	17.534	253.321	0.958	0.416	600	15.610		
	CVKU2Y2	27.786	-5.022	-16.905	17.635	253.454	1.044	0.227	600	15.729	27.843	-5.050	-16.811	17.554	253.276	1.004	0.318	600	15.613		

P A M U K V i N i L S Ü L F O N

Ek-49 Monoklortriazin Tipi boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 2. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 2:1	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 2:1	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y2	55.793	-7.556	-32.465	33.332	256.897	1.531	1.076	640	3.935	55.844	-7.562	-32.440	33.310	256.878	1.580	0.704	640	3.915		
	CMAT2Y2	55.746	-7.566	-32.314	33.176	256.905	1.621	1.195	640	3.916	55.786	-7.521	-32.320	33.183	256.900	1.621	0.843	640	3.904		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y2	55.770	-7.561	-32.390	33.254	256.901	1.576	1.135	640	3.925	55.815	-7.542	-32.380	33.247	256.889	1.600	0.774	640	3.910		
	CMAT3Y2	56.034	-7.435	-32.414	33.256	257.081	1.809	1.080	640	3.830	56.040	-7.461	-32.395	33.244	257.030	1.834	0.827	640	3.827		
orta renk pres ütü	CMAT4Y2	55.679	-7.579	-32.482	33.321	257.117	1.574	0.991	640	3.927	55.708	-7.480	-32.455	33.306	257.020	1.547	0.626	640	3.930		
	CMAU2Y2	55.857	-7.507	-32.448	33.289	257.099	1.691	1.036	640	3.878	55.874	-7.471	-32.425	33.275	257.025	1.691	0.726	640	3.878		
orta renk pres ütü	CMOT1Y2	45.845	-3.829	-36.000	36.203	263.928	0.766	0.626	640	7.712	45.948	-3.948	-35.996	36.212	263.741	0.899	0.524	640	7.735		
	CMOT2Y2	45.728	-3.790	-36.118	36.317	264.010	0.564	0.430	640	7.799	45.858	-3.991	-36.058	36.278	263.684	0.792	0.613	640	7.839		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y2	45.787	-3.810	-36.059	36.260	263.969	0.665	0.528	640	7.755	45.903	-3.970	-36.027	36.245	263.713	0.846	0.569	640	7.787		
	CMOT3Y2	45.774	-3.771	-36.117	36.314	264.039	0.374	0.314	640	7.747	45.967	-4.000	-36.059	36.280	263.670	0.664	0.517	640	7.774		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y2	45.923	-3.867	-35.967	36.174	263.863	0.534	0.385	640	7.681	46.039	-3.981	-35.988	36.208	263.687	0.666	0.593	640	7.712		
	CMOU2Y2	45.849	-3.819	-36.042	36.244	263.951	0.454	0.349	640	7.714	46.003	-3.991	-36.024	36.244	263.679	0.665	0.555	640	7.743		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y2	33.165	3.713	-37.976	38.157	275.584	1.568	1.153	640	16.583	33.090	3.835	-37.981	38.174	275.766	1.444	0.790	640	16.497		
	CMKT2Y2	33.055	3.641	-37.943	38.117	275.482	1.647	0.951	640	16.814	33.003	3.714	-37.930	38.111	275.593	1.561	0.655	640	16.726		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y2	33.110	3.677	-37.960	38.137	275.533	1.608	1.052	640	16.698	33.047	3.775	-37.956	38.143	275.680	1.502	0.723	640	16.611		
	CMKT3Y2	32.945	3.743	-37.961	38.145	275.631	1.311	0.897	640	16.897	32.865	3.868	-37.972	38.169	275.817	1.183	0.624	640	16.820		
koyu renk sürtme ütü	CMKT4Y2	32.981	3.694	-37.974	38.153	275.555	1.431	0.879	640	16.897	32.955	3.759	-37.978	38.164	275.652	1.376	0.617	640	16.833		
	CMKU2Y2	32.963	3.719	-37.968	38.149	275.593	1.371	0.888	640	16.897	32.910	3.814	-37.975	38.167	275.735	1.279	0.620	640	16.827		

P A M U K M O N O K L O R T R i A Z i N

Ek-50 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 3. Yıkama Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 3:2	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 3:2	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y3	62.303	-7.067	-14.623	16.240	244.205	0.539	0.146	600	1.313	62.315	-7.135	-14.61	16.259	243.970	0.516	0.084	600	1.315		
	CVAT2Y3	62.108	-7.068	-14.501	16.133	244.016	0.369	0.072	600	1.328	62.093	-7.130	-14.459	16.121	243.751	0.318	0.105	600	1.332		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y3	62.206	-7.068	-14.562	16.187	244.111	0.454	0.109	600	1.321	62.204	-7.133	-14.535	16.190	243.861	0.417	0.094	600	1.324		
	CVAT3Y3	62.269	-7.062	-14.640	16.254	244.249	0.681	0.220	600	1.316	62.257	-7.125	-14.627	16.270	244.029	0.640	0.142	600	1.320		
orta renk pres ütü	CVAT4Y3	62.293	-7.016	-14.520	16.126	244.209	0.683	0.148	600	1.308	62.325	-7.092	-14.511	16.151	243.954	0.673	0.120	600	1.309		
	CVAU2Y3	62.281	-7.039	-14.580	16.190	244.229	0.682	0.184	600	1.312	62.291	-7.109	-14.569	16.211	243.992	0.657	0.131	600	1.315		
orta renk pres ütü	CVOT1Y3	37.797	-6.832	-17.888	19.148	249.096	0.755	0.222	600	7.767	37.815	-6.875	-17.886	19.162	248.974	0.733	0.197	600	7.770		
	CVOT2Y3	37.753	-6.826	-17.971	19.224	249.201	0.780	0.095	600	7.781	37.716	-6.897	-17.968	19.247	249.002	0.730	0.078	600	7.827		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y3	37.775	-6.829	-17.930	19.186	249.149	0.768	0.159	600	7.774	37.766	-6.886	-17.927	19.205	248.988	0.731	0.137	600	7.798		
	CVOT3Y3	37.825	-6.797	-18.037	19.276	249.351	0.931	0.165	600	7.743	37.809	-6.883	-18.045	19.313	249.120	0.887	0.166	600	7.785		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y3	37.796	-6.771	-17.963	19.197	249.346	0.890	0.175	600	7.743	37.819	-6.843	-17.962	19.222	249.146	0.860	0.239	600	7.750		
	CVOU2Y3	37.811	-6.784	-18.000	19.237	249.349	0.911	0.170	600	7.743	37.814	-6.863	-18.004	19.268	249.133	0.873	0.202	600	7.768		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y3	28.059	-4.935	-16.888	17.594	253.710	1.282	0.227	600	15.329	28.077	-5.004	-16.862	17.589	253.472	1.269	0.152	600	15.366		
	CVKT2Y3	28.036	-4.920	-16.908	17.610	253.777	1.230	0.212	600	15.366	28.025	-4.972	-16.902	17.618	253.609	1.211	0.121	600	15.419		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y3	28.048	-4.928	-16.898	17.602	253.744	1.256	0.220	600	15.347	28.051	-4.988	-16.882	17.604	253.541	1.240	0.136	600	15.393		
	CVKT3Y3	27.945	-4.922	-17.004	17.702	253.858	1.253	0.192	600	15.517	27.893	-4.972	-16.986	17.699	253.684	1.201	0.191	600	15.610		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y3	28.069	-4.927	-16.962	17.663	253.800	1.251	0.331	600	15.329	28.015	-4.982	-16.952	17.669	253.621	1.202	0.249	600	15.452		
	CVKU2Y3	28.007	-4.925	-16.983	17.683	253.829	1.252	0.262	600	15.422	27.954	-4.977	-16.969	17.684	253.653	1.202	0.220	600	15.530		

P A M U K

V İ N İ L S Ü L F O N

Ek-51 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 3. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 3:2	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 3:2	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y3	55.848	-7.505	-32.35	33.209	256.939	1.588	0.137	640	3.878	55.850	-7.488	-32.338	33.194	256.962	1.585	0.126	640	3.873		
	CMAT2Y3	55.785	-7.546	-32.290	33.160	256.846	1.733	0.050	640	3.911	55.805	-7.426	-32.269	33.113	257.039	1.610	0.109	640	3.851		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y3	55.817	-7.526	-32.320	33.185	256.893	1.660	0.094	640	3.895	55.828	-7.457	-32.304	33.154	257.001	1.597	0.118	640	3.862		
	CMAT3Y3	56.031	-7.474	-32.200	33.056	256.930	1.923	0.218	640	3.783	56.033	-7.354	-32.281	33.108	257.166	1.831	0.157	640	3.777		
orta renk sürtme ütü	CMAT4Y3	55.734	-7.445	-32.308	33.155	257.022	1.610	0.226	640	3.890	55.850	-7.408	-32.247	33.087	257.061	1.706	0.262	640	3.832		
	CMAU1Y3	55.883	-7.460	-32.254	33.106	256.976	1.767	0.222	640	3.836	55.942	-7.381	-32.264	33.098	257.114	1.768	0.209	640	3.805		
orta renk pres ütü	CMOT1Y3	46.194	-4.030	-35.999	36.224	263.612	1.127	0.403	640	7.622	46.341	-4.231	-35.942	36.190	263.286	1.365	0.487	640	7.636		
	CMOT2Y3	46.329	-4.090	-36.034	36.265	263.523	1.011	0.677	640	7.576	46.423	-4.233	-36.005	36.253	263.294	1.371	0.617	640	7.611		
orta renk sürtme ütü	CMAU1Y3	46.262	-4.060	-36.017	36.245	263.568	1.069	0.540	640	7.599	46.382	-4.232	-35.974	36.222	263.290	1.368	0.552	640	7.624		
	CMOT3Y3	46.373	-4.195	-36.036	36.280	263.359	1.100	0.738	640	7.614	46.495	-4.336	-35.999	36.259	263.132	1.284	0.629	640	7.619		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y3	46.408	-4.114	-36.047	36.281	263.488	1.022	0.550	640	7.585	46.490	-4.218	-36.048	36.294	263.325	1.142	0.513	640	7.607		
	CMAU1Y3	46.391	-4.155	-36.042	36.281	263.424	1.061	0.644	640	7.600	46.493	-4.277	-36.024	36.277	263.229	1.213	0.571	640	7.613		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y3	33.014	3.814	-37.788	37.980	275.764	1.365	0.261	640	16.327	33.064	3.682	-37.853	38.012	275.558	1.486	0.201	640	16.570		
	CMKT2Y3	33.062	3.731	-37.972	38.155	275.612	1.413	0.095	640	16.732	33.074	3.549	-37.836	38.002	275.359	1.702	0.203	640	16.776		
koyu renk sürtme ütü	CMAU1Y3	33.038	3.773	-37.880	38.068	275.688	1.389	0.178	640	16.527	33.069	3.616	-37.845	38.007	275.459	1.594	0.202	640	16.673		
	CMKT3Y3	32.930	3.847	-37.768	37.963	275.816	1.202	0.220	640	16.418	33.017	3.672	-37.853	38.031	275.540	1.385	0.275	640	16.745		
koyu renk sürtme ütü	CMKT4Y3	32.940	3.830	-37.778	37.971	275.840	1.287	0.242	640	16.376	32.980	3.699	-37.967	38.144	275.564	1.426	0.066	640	16.884		
	CMAU1Y3	32.935	3.839	-37.773	37.967	275.828	1.245	0.231	640	16.397	32.999	3.686	-37.910	38.088	275.552	1.405	0.171	640	16.814		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-52 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 4. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 4:3 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 4:3 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CVAT1Y4	62.630	-7.027	-14.739	16.329	244.510	0.865	0.349	600	1.287	62.699	-7.093	-14.708	16.329	244.253	0.901	0.399	600	1.282		
	CVAT2Y4	62.528	-7.051	-14.566	16.183	244.166	0.708	0.425	600	1.292	62.562	-7.116	-14.519	16.169	243.888	0.713	0.473	600	1.290		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y4	62.579	-7.039	-14.653	16.256	244.338	0.787	0.387	600	1.289	62.631	-7.105	-14.614	16.249	244.071	0.807	0.436	600	1.286		
	CVAT3Y4	62.559	-7.025	-14.665	16.261	244.402	0.959	0.293	600	1.292	62.562	-7.067	-14.641	16.257	244.232	0.945	0.311	600	1.292		
orta renk pres ütü	CVAT4Y4	62.693	-6.960	-14.527	16.108	244.401	1.062	0.404	600	1.274	62.651	-7.024	-14.516	16.126	244.179	0.999	0.333	600	1.280		
	CVAU2Y4	62.626	-6.993	-14.596	16.185	244.402	1.011	0.349	600	1.283	62.607	-7.046	-14.579	16.192	244.206	0.972	0.322	600	1.286		
orta renk pres ütü	CVOT1Y4	38.245	-6.831	-17.862	19.124	249.071	0.976	0.449	600	7.507	38.289	-6.886	-17.851	19.133	248.906	0.976	0.475	600	7.497		
	CVOT2Y4	38.222	-6.818	-17.806	19.066	249.048	0.892	0.497	600	7.518	38.181	-6.902	-17.774	19.067	248.779	0.804	0.504	600	7.569		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y4	38.234	-6.825	-17.834	19.095	249.060	0.934	0.473	600	7.513	38.235	-6.894	-17.813	19.100	248.843	0.890	0.490	600	7.533		
	CVOT3Y4	38.356	-6.853	-17.864	19.133	249.012	1.110	0.561	600	7.446	38.365	-6.909	-17.809	19.102	248.797	1.070	0.605	600	7.447		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y4	38.177	-6.822	-17.802	19.064	249.032	0.985	0.417	600	7.547	38.156	-6.868	-17.754	19.036	248.850	0.926	0.397	600	7.569		
	CVOU2Y4	38.267	-6.838	-17.833	19.099	249.022	1.048	0.489	600	7.496	38.261	-6.889	-17.782	19.069	248.824	0.998	0.501	600	7.508		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y4	28.196	-5.031	-16.799	17.536	253.328	1.315	0.189	600	15.286	28.183	-5.080	-16.792	17.554	253.168	1.298	0.148	600	15.355		
	CVKT2Y4	28.231	-5.024	-16.855	17.588	253.403	1.327	0.227	600	15.233	28.233	-5.051	-16.848	17.588	253.312	1.323	0.229	600	15.233		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y4	28.214	-5.028	-16.827	17.562	253.366	1.321	0.208	600	15.260	28.208	-5.066	-16.820	17.571	253.240	1.311	0.188	600	15.294		
	CVKT3Y4	28.312	-5.014	-16.873	17.603	253.452	1.423	0.400	600	15.103	28.289	-5.035	-16.873	17.608	253.385	1.403	0.417	600	15.155		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y4	28.413	-5.000	-16.810	17.538	253.435	1.419	0.383	600	14.960	28.371	-5.052	-16.787	17.531	253.251	1.369	0.399	600	15.067		
	CVKU2Y4	28.363	-5.007	-16.842	17.571	253.444	1.421	0.392	600	15.031	28.330	-5.044	-16.830	17.570	253.318	1.386	0.408	600	15.111		

P
A
M
U
KV
i
N
i
L
S
Ü
L
F
O
N

Ek-53 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 4. Yıkama Deney Sonuçları

	Kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 4:3 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 4:3 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CMAT1Y4	56.033	-7.570	-31.918	32.803	256.658	1.969	0.474	640	3.742	56.023	-7.638	-31.824	32.728	256.503	2.051	0.563	640	3.759		
	CMAT2Y4	56.032	-7.507	-31.986	32.855	256.792	1.958	0.394	640	3.742	56.039	-7.590	-31.906	32.796	256.619	2.045	0.462	640	3.760		
	CMAU1Y4	56.033	-7.539	-31.952	32.829	256.725	1.964	0.434	640	3.742	56.031	-7.614	-31.865	32.762	256.561	2.048	0.512	640	3.759		
açık renk sürtme ütü	CMAT3Y4	56.138	-7.506	-31.967	32.837	256.785	2.137	0.258	640	3.714	56.161	-7.550	-31.942	32.822	256.701	2.186	0.412	640	3.723		
	CMAT4Y4	55.996	-7.485	-31.938	32.804	256.810	2.008	0.455	640	3.744	56.043	-7.531	-31.939	32.815	256.732	2.061	0.384	640	3.742		
	CMAU1Y4	56.067	-7.496	-31.953	32.821	256.798	2.072	0.357	640	3.729	56.102	-7.541	-31.941	32.819	256.717	2.124	0.398	640	3.732		
orta renk pres ütü	CMOT1Y4	46.179	-4.054	-35.843	36.072	263.546	1.193	0.159	640	7.518	46.374	-4.265	-35.925	36.177	263.229	1.414	0.050	640	7.635		
	CMOT2Y4	46.169	-4.048	-35.940	36.168	263.572	1.100	0.190	640	7.592	46.417	-4.228	-35.900	36.148	263.282	1.398	0.105	640	7.562		
	CMAU1Y4	46.174	-4.051	-35.892	36.120	263.559	1.146	0.174	640	7.555	46.396	-4.247	-35.913	36.163	263.256	1.406	0.078	640	7.598		
orta renk sürtme ütü	CMOT3Y4	46.359	-4.131	-35.950	36.187	263.445	1.077	0.108	640	7.524	46.485	-4.298	-35.756	36.013	263.145	1.327	0.246	640	7.511		
	CMOT4Y4	46.375	-4.243	-35.894	36.144	263.259	1.098	0.203	640	7.613	46.495	-4.220	-35.865	36.113	263.289	1.191	0.183	640	7.521		
	CMAU1Y4	46.367	-4.187	-35.922	36.166	263.352	1.087	0.155	640	7.568	46.490	-4.259	-35.811	36.063	263.217	1.259	0.215	640	7.516		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y4	33.029	3.524	-37.687	37.851	275.343	1.550	0.307	640	16.663	33.127	3.519	-37.777	37.941	275.322	1.630	0.191	640	16.651		
	CMKT2Y4	33.060	3.508	-37.709	37.872	275.315	1.707	0.345	640	16.694	33.124	3.495	-37.779	37.941	275.285	1.769	0.093	640	16.713		
	CMAU1Y4	33.045	3.516	-37.698	37.862	275.329	1.628	0.326	640	16.679	33.126	3.507	-37.778	37.941	275.304	1.699	0.142	640	16.682		
koyu renk sürtme ütü	CMKT3Y4	33.149	3.527	-37.655	37.820	275.350	1.557	0.404	640	16.418	33.213	3.504	-37.739	37.901	275.304	1.626	0.282	640	16.466		
	CMKT4Y4	33.070	3.520	-37.699	37.863	275.334	1.563	0.345	640	16.632	33.082	3.526	-37.768	37.932	275.333	1.574	0.283	640	16.682		
	CMAU1Y4	33.110	3.524	-37.677	37.842	275.342	1.560	0.375	640	16.524	33.148	3.515	-37.754	37.917	275.319	1.600	0.282	640	16.574		

Ek-54 Vinilülifon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 5. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 5:4	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 5:4	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y5	62.894	-6.933	-14.866	16.404	244.997	1.168	0.308	600	1.256	62.832	-6.934	-14.718	16.269	244.275	1.079	0.208	600	1.261		
	CVAT2Y5	62.738	-6.898	-14.702	16.239	244.865	0.979	0.293	600	1.266	62.715	-6.933	-14.553	16.120	244.526	0.928	0.241	600	1.268		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y5	62.816	-6.916	-14.784	16.322	244.931	1.073	0.300	600	1.261	62.774	-6.934	-14.636	16.195	244.401	1.004	0.224	600	1.265		
	CVAT3Y5	62.752	-6.854	-14.853	16.358	245.228	1.234	0.319	600	1.266	62.747	-6.914	-14.721	16.264	244.842	1.181	0.253	600	1.268		
orta renk pres ütü	CVAT4Y5	62.834	-6.849	-14.611	16.137	244.884	1.241	0.198	600	1.253	62.912	-6.898	-14.483	16.042	244.534	1.288	0.292	600	1.248		
	CVAU2Y5	62.793	-6.852	-14.732	16.248	245.056	1.237	0.259	600	1.260	62.830	-6.906	-14.602	16.153	244.688	1.235	0.272	600	1.258		
orta renk pres ütü	CVOT1Y5	38.414	-6.726	-17.978	19.195	249.489	1.206	0.230	600	7.356	38.378	-6.767	-17.892	19.129	249.283	1.117	0.154	600	7.394		
	CVOT2Y5	38.378	-6.692	-17.845	19.059	249.211	1.089	0.204	600	7.373	38.337	-6.736	-17.742	18.977	249.211	0.993	0.230	600	7.405		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y5	38.396	-6.709	-17.912	19.127	249.350	1.147	0.217	600	7.365	38.358	-6.752	-17.817	19.053	249.247	1.055	0.192	600	7.399		
	CVOT3Y5	38.392	-6.681	-17.947	19.150	249.580	1.256	0.194	600	7.356	38.327	-6.726	-17.797	19.025	249.296	1.118	0.187	600	7.405		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y5	38.379	-6.685	-17.891	19.159	249.037	1.243	0.260	600	7.440	38.333	-6.852	-17.837	19.107	248.987	1.109	0.196	600	7.450		
	CVOU2Y5	38.386	-6.683	-17.919	19.155	249.309	1.249	0.227	600	7.398	38.330	-6.789	-17.817	19.066	249.142	1.114	0.192	600	7.427		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y5	28.314	-4.816	-17.085	17.767	254.070	1.617	0.377	600	15.041	28.385	-4.949	-16.988	17.695	253.758	1.586	0.310	600	14.975		
	CVKT2Y5	28.430	-4.902	-17.097	17.786	254.001	1.645	0.336	600	14.914	28.484	-4.972	-16.958	17.671	253.659	1.595	0.285	600	14.864		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y5	28.372	-4.859	-17.091	17.777	254.036	1.631	0.356	600	14.977	28.435	-4.961	-16.973	17.683	253.709	1.590	0.298	600	14.919		
	CVKT3Y5	28.358	-4.909	-17.127	17.817	254.005	1.627	0.279	600	15.026	28.348	-4.979	-16.957	17.673	253.637	1.504	0.117	600	15.052		
	CVKT4Y5	28.538	-4.918	-17.091	17.785	253.947	1.686	0.318	600	14.764	28.480	-4.965	-16.952	17.684	253.677	1.554	0.216	600	14.839		
	CVKU2Y5	28.448	-4.914	-17.109	17.801	253.976	1.657	0.298	600	14.894	28.414	-4.972	-16.955	17.689	253.657	1.529	0.166	600	14.944		

P
A
M
U
K

V
İ
N
İ
L
S
Ü
L
F
O
N

Ek-55 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 5. Yıkama Deney Sonuçları

Kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 5:4	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 5:4	nm	K/S		
açık renk pres ütü	56.317	-7.612	-31.784	32.683	256.532	2.260	0.317	640	3.682	56.245	-7.393	-32.053	32.895	257.011	1.974	0.402	640	3.681		
	56.123	-7.497	-31.880	32.750	256.765	2.077	0.140	640	3.720	56.090	-7.326	-32.103	32.929	257.147	1.865	0.333	640	3.715		
	56.220	-7.555	-31.832	32.717	256.649	2.169	0.228	640	3.701	56.168	-7.360	-32.078	32.912	257.079	1.920	0.368	640	3.698		
açık renk sürtme ütü	56.428	-7.554	-31.863	32.747	256.662	2.424	0.312	640	3.657	56.374	-7.403	-32.071	32.914	257.001	2.217	0.289	640	3.659		
	56.257	-7.457	-31.911	32.770	256.847	2.203	0.264	640	3.671	56.277	-7.380	-32.080	32.918	257.044	2.106	0.312	640	3.676		
	56.343	-7.506	-31.887	32.759	256.755	2.314	0.288	640	3.664	56.326	-7.392	-32.076	32.916	257.023	2.162	0.301	640	3.668		
orta renk pres ütü	46.231	-3.961	-35.870	36.088	263.698	1.180	0.110	640	7.430	46.474	-4.263	-35.258	36.014	263.169	1.830	0.675	640	7.508		
	46.235	-4.073	-35.713	35.944	263.493	1.270	0.238	640	7.419	46.493	-4.418	-35.594	35.868	262.913	1.682	0.368	640	7.501		
	46.233	-4.017	-35.792	36.016	263.596	1.225	0.174	640	7.425	46.484	-4.351	-35.426	35.941	263.041	1.756	0.521	640	7.505		
orta renk sürtme ütü	46.411	-4.092	-35.741	35.974	263.469	1.179	0.219	640	7.338	46.751	-4.499	-35.642	35.925	262.806	1.678	0.352	640	7.447		
	46.426	-4.002	-35.759	35.982	263.614	1.086	0.281	640	7.302	46.742	-4.381	-35.676	35.944	262.999	1.533	0.350	640	7.394		
	46.419	-4.047	-35.750	35.978	263.542	1.132	0.250	640	7.320	46.747	-4.440	-35.659	35.935	262.903	1.605	0.351	640	7.420		
koyu renk pres ütü	33.221	2.994	-37.273	37.393	274.593	2.106	0.699	640	16.620	33.134	3.284	-37.452	37.596	275.011	1.808	0.401	640	16.540		
	33.238	2.877	-37.172	37.283	274.425	2.326	0.847	640	16.651	33.090	3.205	-37.399	37.536	274.897	1.951	0.479	640	16.663		
	33.230	2.936	-37.223	37.338	274.509	2.216	0.773	640	16.635	33.112	3.245	-37.426	37.566	274.954	1.879	0.440	640	16.601		
koyu renk sürtme ütü	33.289	2.909	-37.198	37.312	274.472	2.128	0.781	640	16.509	33.175	3.221	-37.417	37.555	274.920	1.791	0.430	640	16.527		
	33.191	2.952	-37.197	37.314	274.537	2.085	0.768	640	16.651	33.137	3.215	-37.435	37.573	274.908	1.823	0.459	640	16.663		
	33.240	2.931	-37.198	37.313	274.505	2.106	0.774	640	16.580	33.156	3.218	-37.426	37.564	274.914	1.807	0.445	640	16.595		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-56 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 6. Yıkama Deney Sonuçları

kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm														
	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 6:5 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 6:5 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 6:5 nm	K/S	
açık renk pres ütü	63.084	-6.731	-14.585	16.063	245.226	1.381	0.395	600	63.169	-6.826	-14.452	15.983	244.716	1.422	0.443	600	63.169	-6.826	-14.452	15.983	244.716	1.422	0.443	600	1.225
	62.951	-6.722	-14.518	15.999	245.155	1.238	0.332	600	63.019	-6.815	-14.378	15.912	244.641	1.262	0.370	600	63.019	-6.815	-14.378	15.912	244.641	1.262	0.370	600	1.237
	63.018	-6.727	-14.552	16.031	245.191	1.309	0.363	600	63.094	-6.821	-14.415	15.948	244.679	1.342	0.406	600	63.094	-6.821	-14.415	15.948	244.679	1.342	0.406	600	1.231
	63.055	-6.746	-14.619	16.100	245.228	1.522	0.398	600	63.019	-6.815	-14.378	15.912	244.641	1.474	0.449	600	63.019	-6.815	-14.378	15.912	244.641	1.474	0.449	600	1.237
açık renk sürtme ütü	63.359	-6.656	-14.447	15.907	245.263	1.796	0.583	600	63.376	-6.748	-14.298	15.810	244.732	1.788	0.522	600	63.376	-6.748	-14.298	15.810	244.732	1.788	0.522	600	1.200
	63.207	-6.701	-14.533	16.004	245.246	1.659	0.490	600	63.198	-6.782	-14.338	15.861	244.687	1.631	0.485	600	63.198	-6.782	-14.338	15.861	244.687	1.631	0.485	600	1.218
orta renk pres ütü	38.709	-6.605	-17.903	19.082	249.748	1.453	0.328	600	38.687	-6.733	-17.704	18.941	249.179	1.311	0.363	600	38.709	-6.605	-17.903	19.082	249.748	1.453	0.328	600	7.190
	38.629	-6.586	-17.793	18.972	249.687	1.314	0.277	600	38.775	-6.723	-17.642	18.879	249.140	1.327	0.449	600	38.629	-6.586	-17.793	18.972	249.687	1.314	0.277	600	7.141
	38.669	-6.596	-17.848	19.027	249.718	1.384	0.302	600	38.731	-6.728	-17.673	18.910	249.160	1.319	0.406	600	38.669	-6.596	-17.848	19.027	249.718	1.384	0.302	600	7.165
orta renk sürtme ütü	38.702	-6.626	-17.880	19.068	249.666	1.492	0.322	600	38.689	-6.756	-17.741	18.984	249.154	1.379	0.368	600	38.702	-6.626	-17.880	19.068	249.666	1.492	0.322	600	7.197
	38.863	-6.606	-17.737	18.927	249.574	1.621	0.514	600	38.795	-6.714	-17.565	18.805	249.083	1.480	0.554	600	38.863	-6.606	-17.737	18.927	249.574	1.621	0.514	600	7.102
	38.783	-6.616	-17.809	18.998	249.620	1.556	0.418	600	38.742	-6.735	-17.653	18.895	249.119	1.430	0.461	600	38.783	-6.616	-17.809	18.998	249.620	1.556	0.418	600	7.149
koyu renk pres ütü	28.535	-5.064	-16.627	17.381	253.061	1.510	0.566	600	28.523	-5.000	-16.769	17.498	253.396	1.569	0.264	600	28.535	-5.064	-16.627	17.381	253.061	1.510	0.566	600	14.939
	28.709	-5.119	-16.561	17.334	252.824	1.607	0.642	600	28.741	-5.028	-16.678	17.420	253.722	1.680	0.384	600	28.709	-5.119	-16.561	17.334	252.824	1.607	0.642	600	14.554
	28.622	-5.092	-16.594	17.358	252.943	1.558	0.604	600	28.632	-5.014	-16.724	17.459	253.559	1.625	0.324	600	28.622	-5.092	-16.594	17.358	252.943	1.558	0.604	600	14.744
koyu renk sürtme ütü	28.572	-5.003	-16.844	17.572	253.458	1.627	0.367	600	28.553	-5.033	-16.735	17.476	253.259	1.558	0.307	600	28.572	-5.003	-16.844	17.572	253.458	1.627	0.367	600	14.829
	28.668	-4.875	-16.939	17.627	253.944	1.713	0.205	600	28.656	-5.015	-16.761	17.495	253.342	1.608	0.264	600	28.668	-4.875	-16.939	17.627	253.944	1.713	0.205	600	14.617
	28.620	-4.939	-16.892	17.600	253.701	1.670	0.286	600	28.605	-5.024	-16.748	17.486	253.301	1.583	0.266	600	28.620	-4.939	-16.892	17.600	253.701	1.670	0.286	600	14.722

P A M U K V I N İ L S Ü L F O N

Ek-57 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 6. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 6:5	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 6:5	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y6	56.317	-7.048	-32.162	32.925	257.639	1.876	0.679	640	3.565	56.569	-7.362	-32.019	32.854	257.051	2.240	0.327	640	3.597		
	CMAT2Y6	56.063	-7.003	-32.078	32.834	257.684	1.764	0.536	640	3.606	56.442	-7.363	-31.988	32.824	257.037	2.215	0.372	640	3.624		
	CMAU1Y6	56.190	-7.026	-32.120	32.880	257.662	1.820	0.607	640	3.586	56.506	-7.363	-32.004	32.839	257.044	2.227	0.350	640	3.610		
açık renk sürtme ütü	CMAT3Y6	56.407	-7.090	-32.094	32.868	257.542	2.135	0.519	640	3.542	56.727	-7.402	-31.988	32.834	256.971	2.541	0.363	640	3.562		
	CMAT4Y6	56.293	-6.978	-32.257	33.003	257.793	1.929	0.592	640	3.568	56.592	-7.300	-32.145	32.964	257.205	2.317	0.331	640	3.593		
	CMAU2Y6	56.350	-7.034	-32.176	32.936	257.668	2.032	0.555	640	3.555	56.660	-7.351	-32.067	32.899	257.088	2.429	0.347	640	3.577		
orta renk pres ütü	CMOT1Y6	46.603	-4.480	-35.589	35.870	262.823	1.835	0.698	640	7.480	46.610	-4.304	-35.805	36.063	263.146	1.661	0.564	640	7.454		
	CMOT2Y6	46.581	-4.542	-35.440	35.730	262.696	1.885	0.644	640	7.449	46.569	-4.335	-35.685	35.948	263.073	1.653	0.145	640	7.440		
	CMOU1Y6	46.592	-4.511	-35.515	35.800	262.760	1.860	0.671	640	7.464	46.590	-4.320	-35.745	36.006	263.110	1.657	0.354	640	7.447		
orta renk sürtme ütü	CMOT3Y6	46.690	-4.547	-35.473	35.763	262.696	1.729	0.597	640	7.416	46.683	-4.403	-35.661	35.932	262.961	1.569	0.119	640	7.422		
	CMOT4Y6	46.658	-4.532	-35.343	35.633	262.693	1.697	0.713	640	7.387	46.731	-4.353	-35.605	35.870	263.030	1.539	0.077	640	7.345		
	CMOU2Y6	46.674	-4.540	-35.408	35.698	262.695	1.713	0.655	640	7.402	46.707	-4.378	-35.633	35.901	262.996	1.554	0.098	640	7.383		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y6	33.197	3.419	-37.456	37.612	275.215	1.762	0.463	640	16.286	33.277	3.333	-37.599	37.746	275.065	1.865	0.211	640	16.479		
	CMKT2Y6	33.263	3.351	-37.430	37.580	275.115	1.972	0.540	640	16.238	33.404	3.262	-37.596	37.737	274.959	2.127	0.375	640	16.357		
	CMKU1Y6	33.230	3.385	-37.443	37.596	275.165	1.867	0.502	640	16.262	33.341	3.298	-37.598	37.742	275.012	1.996	0.293	640	16.418		
koyu renk sürtme ütü	CMKT3Y6	33.296	3.465	-37.537	37.716	275.271	1.712	0.651	640	16.179	33.365	3.340	-37.703	37.851	275.063	1.844	0.363	640	16.448		
	CMKT4Y6	33.349	3.420	-37.522	37.678	275.207	1.847	0.591	640	16.091	33.475	3.284	-37.658	37.801	274.984	2.026	0.411	640	16.315		
	CMKU2Y6	33.323	3.443	-37.530	37.697	275.239	1.779	0.621	640	16.135	33.420	3.312	-37.681	37.826	275.024	1.935	0.387	640	16.382		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-58 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 7. Yıkama Dene Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (7:6)	DE (7:6)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (7:6)	DE (7:6)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y7	63.376	-6.724	-14.429	15.919	245.014	1.653	0.331	600	1.210	63.388	-6.756	-14.365	15.875	244.812	1.659	0.246	600	1.208		
	CVAT2Y7	63.213	-6.722	-14.313	15.813	244.844	1.484	0.333	600	1.220	63.307	-6.765	-14.257	15.781	244.616	1.560	0.316	600	1.213		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y7	63.295	-6.723	-14.371	15.866	244.929	1.569	0.332	600	1.215	63.348	-6.761	-14.311	15.828	244.714	1.609	0.281	600	1.211		
	CVAT3Y7	63.323	-6.669	-14.396	15.866	245.143	1.807	0.357	600	1.211	63.304	-6.716	-14.330	15.825	244.889	1.779	0.305	600	1.213		
orta renk pres ütü	CVAT4Y7	63.662	-6.764	-14.226	15.752	243.871	2.059	0.390	600	1.254	63.679	-6.780	-14.169	15.707	243.771	2.079	0.331	600	1.253		
	CVAU2Y7	63.493	-6.717	-14.311	15.809	244.507	1.933	0.374	600	1.232	63.492	-6.748	-14.250	15.766	244.330	1.929	0.318	600	1.233		
orta renk pres ütü	CVOT1Y7	38.915	-6.721	-17.463	18.712	248.951	1.479	0.499	600	7.096	38.938	-6.770	-17.391	18.663	248.729	1.478	0.403	600	7.079		
	CVOT2Y7	38.862	-6.719	-17.552	18.794	249.052	1.391	0.361	600	7.128	38.919	-6.769	-17.461	18.727	248.811	1.414	0.236	600	7.098		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y7	38.889	-6.720	-17.508	18.753	249.002	1.435	0.430	600	7.112	38.929	-6.770	-17.426	18.695	248.770	1.446	0.319	600	7.088		
	CVOT3Y7	38.825	-6.756	-17.500	18.759	248.890	1.452	0.420	600	7.157	38.809	-6.802	-17.434	18.714	248.685	1.414	0.333	600	7.169		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y7	38.974	-6.726	-17.475	18.725	248.949	1.630	0.309	600	7.057	38.968	-6.765	-17.387	18.657	248.740	1.605	0.253	600	7.059		
	CVOU2Y7	38.900	-6.741	-17.488	18.742	248.920	1.541	0.364	600	7.107	38.889	-6.784	-17.411	18.686	248.713	1.509	0.293	600	7.114		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y7	28.513	-4.998	-16.749	17.479	253.382	1.551	0.140	600	14.944	28.525	-5.066	-16.638	17.392	253.065	1.506	0.147	600	14.909		
	CVKT2Y7	28.795	-5.005	-16.800	17.530	253.811	1.780	0.278	600	14.612	28.841	-5.066	-16.701	17.452	253.141	1.780	0.109	600	14.539		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y7	28.654	-5.002	-16.775	17.505	253.597	1.665	0.209	600	14.776	28.683	-5.066	-16.670	17.422	253.103	1.643	0.128	600	14.722		
	CVKT3Y7	28.590	-5.001	-16.783	17.513	253.408	1.614	0.094	600	14.849	28.625	-5.043	-16.717	17.461	253.214	1.614	0.075	600	14.774		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y7	28.682	-5.062	-16.657	17.409	253.097	1.589	0.339	600	14.700	28.709	-5.119	-16.561	17.334	252.824	1.582	0.232	600	14.661		
	CVKU2Y7	28.636	-5.032	-16.720	17.461	253.253	1.601	0.201	600	14.774	28.667	-5.081	-16.639	17.398	253.019	1.598	0.153	600	14.717		

P A M U K V I N I L S Ü L F O N

Ek-59 Monokloriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 7. Yıkama Denedey Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (7:6)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (7:6)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	CMAT1Y7	56.148	-6.735	-32.315	33.009	256.701	1.612	0.387	640	3.723	56.425	-6.664	-32.409	33.087	258.381	1.826	0.812	640	3.486		
	CMAT2Y7	56.048	-6.706	-32.492	33.177	258.339	1.516	0.510	640	3.593	56.296	-7.055	-32.309	33.070	257.682	1.861	0.468	640	3.635		
	CMAU1Y7	56.098	-6.721	-32.404	33.093	257.520	1.564	0.448	640	3.657	56.361	-6.860	-32.359	33.079	258.032	1.844	0.640	640	3.559		
açık renk sürtme ütü	CMAT3Y7	56.391	-6.758	-32.394	33.091	258.216	1.928	0.448	640	3.509	56.617	-7.073	-32.276	33.042	257.640	2.231	0.451	640	3.549		
	CMAT4Y7	56.111	-6.733	-32.452	33.143	258.279	1.655	0.362	640	3.585	56.330	-7.010	-32.318	33.069	257.762	1.944	0.427	640	3.615		
	CMAU2Y7	56.251	-6.746	-32.423	33.117	258.248	1.792	0.405	640	3.547	56.474	-7.042	-32.297	33.056	257.701	2.088	0.439	640	3.582		
orta renk pres ütü	CMOT1Y7	46.495	-4.009	-35.947	36.170	263.636	1.388	0.601	640	7.437	46.559	-4.044	-35.916	36.143	263.576	1.467	0.287	640	7.422		
	CMOT2Y7	46.589	-4.190	-35.786	36.030	263.322	1.560	0.494	640	7.404	46.634	-4.194	-35.783	36.028	263.315	1.600	0.184	640	7.387		
	CMOU1Y7	46.542	-4.100	-35.867	36.100	263.479	1.474	0.548	640	7.420	46.597	-4.119	-35.850	36.086	263.446	1.533	0.235	640	7.404		
orta renk sürtme ütü	CMOT3Y7	46.510	-4.126	-35.814	36.051	263.428	1.245	0.571	640	7.433	46.632	-4.173	-35.845	36.087	263.360	1.358	0.299	640	7.416		
	CMOT4Y7	46.776	-4.204	-35.565	35.812	263.258	1.531	0.413	640	7.209	46.849	-4.253	-35.581	35.835	263.184	1.603	0.157	640	7.221		
	CMOU2Y7	46.643	-4.165	-35.690	35.932	263.343	1.388	0.492	640	7.319	46.741	-4.213	-35.713	35.961	263.272	1.480	0.228	640	7.317		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y7	33.019	3.889	-37.815	38.015	275.872	1.332	0.618	640	16.466	33.162	3.652	-37.831	38.007	275.514	1.581	0.411	640	16.620		
	CMKT2Y7	33.047	3.734	-37.614	37.799	275.669	1.558	0.477	640	16.376	33.292	3.574	-37.754	37.923	275.407	1.854	0.367	640	16.436		
	CMKU1Y7	33.033	3.812	-37.715	37.907	275.771	1.445	0.547	640	16.421	33.227	3.613	-37.793	37.965	275.461	1.717	0.389	640	16.527		
koyu renk sürtme ütü	CMKT3Y7	33.313	3.609	-37.729	37.901	275.464	1.647	0.241	640	16.197	33.467	3.437	-37.781	37.937	275.198	1.874	0.161	640	16.315		
	CMKT4Y7	33.155	3.738	-37.713	37.897	275.661	1.512	0.419	640	16.339	33.283	3.607	-37.806	37.978	275.450	1.696	0.404	640	16.436		
	CMKU2Y7	33.234	3.674	-37.721	37.899	275.563	1.580	0.330	640	16.268	33.375	3.522	-37.794	37.958	275.324	1.785	0.282	640	16.376		

Ek-60 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 8. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (8:7)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (8:7)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y8	63.37	-6.508	-14.429	15.829	245.722	1.741	0.216	600	1.199	63.425	-6.631	-14.325	15.785	245.160	1.745	0.136	600	1.198		
	CVAT2Y8	63.352	-6.537	-14.390	15.805	245.568	1.683	0.244	600	1.200	63.315	-6.644	-14.281	15.751	245.050	1.614	0.124	600	1.206		
	CVAU1Y8	63.361	-6.523	-14.410	15.817	245.645	1.712	0.230	600	1.200	63.370	-6.638	-14.303	15.768	245.105	1.679	0.130	600	1.202		
açık renk sürtme ütü	CVAT3Y8	63.404	-6.518	-14.472	15.872	245.754	1.938	0.187	600	1.198	63.372	-6.620	-14.378	15.829	245.279	1.873	0.127	600	1.203		
	CVAT4Y8	63.745	-6.431	-14.263	15.646	245.729	2.253	0.345	600	1.162	63.714	-6.538	-14.165	15.601	245.225	2.195	0.245	600	1.167		
	CVAU2Y8	63.575	-6.475	-14.368	15.759	245.742	2.096	0.266	600	1.180	63.543	-6.579	-14.272	15.715	245.252	2.034	0.186	600	1.185		
orta renk pres ütü	CVOT1Y8	38.776	-6.519	-17.537	18.709	249.609	1.461	0.256	600	7.098	38.752	-6.635	-17.397	18.619	249.124	1.370	0.230	600	7.128		
	CVOT2Y8	38.867	-6.499	-17.503	18.670	249.629	1.497	0.225	600	7.034	38.814	-6.633	-17.376	18.599	249.106	1.377	0.192	600	7.089		
	CVOU1Y8	38.822	-6.509	-17.520	18.690	249.619	1.479	0.241	600	7.066	38.783	-6.634	-17.387	18.609	249.115	1.373	0.211	600	7.108		
orta renk sürtme ütü	CVOT3Y8	38.888	-6.536	-17.554	18.731	249.579	1.610	0.235	600	7.040	38.856	-6.694	-17.451	18.691	249.015	1.500	0.119	600	7.089		
	CVOT4Y8	38.865	-6.525	-17.467	18.646	249.516	1.611	0.229	600	7.038	38.828	-6.659	-17.332	18.567	248.983	1.512	0.184	600	7.085		
	CVOU2Y8	38.877	-6.531	-17.511	18.689	249.548	1.611	0.232	600	7.039	38.842	-6.677	-17.392	18.629	248.999	1.506	0.152	600	7.087		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y8	28.654	-4.925	-16.730	17.440	253.597	1.672	0.160	600	14.622	28.646	-5.019	-16.602	17.344	253.180	1.603	0.135	600	14.641		
	CVKT2Y8	28.846	-4.907	-16.760	17.463	253.680	1.818	0.117	600	14.377	28.875	-5.033	-16.626	17.371	253.157	1.786	0.089	600	14.387		
	CVKU1Y8	28.750	-4.916	-16.745	17.452	253.639	1.745	0.139	600	14.498	28.761	-5.026	-16.614	17.358	253.169	1.695	0.112	600	14.513		
koyu renk sürtme ütü	CVKT3Y8	28.741	-4.944	-16.795	17.507	253.596	1.758	0.162	600	14.525	28.764	-5.042	-16.679	17.425	253.181	1.727	0.144	600	14.520		
	CVKT4Y8	28.836	-4.938	-16.614	17.332	253.447	1.723	0.202	600	14.330	28.816	-5.053	-16.510	17.266	252.982	1.669	0.136	600	14.401		
	CVKU2Y8	28.789	-4.941	-16.705	17.420	253.522	1.741	0.182	600	14.427	28.790	-5.048	-16.595	17.346	253.082	1.698	0.140	600	14.460		

P A M U K V I N I L S Ü L F O N

Ek-61 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 8. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (8:7)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (8:7)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y8	56.369	-7.024	-32.202	32.959	257.695	1.897	0.381	640	3.546	56.445	-7.050	-32.213	32.975	257.653	1.964	0.433	640	3.545		
	CMAT2Y8	56.274	-7.226	-31.821	32.631	257.205	2.130	0.878	640	3.553	56.407	-7.284	-31.778	32.602	257.089	2.273	0.589	640	3.541		
açık renk sùrtme ütü	CMAU1Y8	56.322	-7.125	-32.012	32.795	257.450	2.014	0.630	640	3.549	56.426	-7.167	-31.996	32.789	257.371	2.119	0.511	640	3.543		
	CMAT3Y8	56.473	-6.986	-32.140	32.890	257.736	2.146	0.351	640	3.501	56.568	-7.050	-32.148	32.912	257.631	2.237	0.139	640	3.507		
orta renk sùrtme ütü	CMAT4Y8	56.430	-7.048	-32.144	32.907	257.632	2.112	0.544	640	3.518	56.509	-7.115	-32.115	32.893	257.508	2.208	0.290	640	3.530		
	CMAU1Y8	56.452	-7.017	-32.142	32.899	257.684	2.129	0.447	640	3.509	56.539	-7.083	-32.132	32.903	257.570	2.223	0.215	640	3.518		
orta renk pres ütü	CMOT1Y8	46.400	-3.908	-35.957	36.168	263.798	1.266	0.139	640	7.366	46.607	-4.173	-35.882	36.124	263.366	1.571	0.142	640	7.416		
	CMOT2Y8	46.461	-3.963	-35.936	36.153	263.707	1.309	0.301	640	7.352	46.671	-4.254	-35.829	36.081	263.228	1.640	0.084	640	7.398		
orta renk sùrtme ütü	CMAU1Y8	46.431	-3.936	-35.947	36.161	263.753	1.288	0.220	640	7.359	46.639	-4.214	-35.856	36.103	263.297	1.606	0.113	640	7.407		
	CMOT3Y8	46.634	-4.049	-35.761	35.990	263.541	1.342	0.155	640	7.237	46.799	-4.316	-35.693	35.953	263.105	1.609	0.267	640	7.311		
orta renk sùrtme ütü	CMOT4Y8	46.708	-4.065	-35.749	35.980	263.514	1.352	0.240	640	7.190	46.907	-4.318	-35.652	35.912	263.094	1.649	0.112	640	7.230		
	CMAU1Y8	46.671	-4.057	-35.755	35.985	263.528	1.347	0.198	640	7.213	46.853	-4.317	-35.673	35.933	263.100	1.629	0.190	640	7.270		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y8	32.996	3.468	-37.527	37.687	275.280	1.573	0.511	640	16.657	33.111	3.507	-37.637	37.800	275.324	1.624	0.248	640	16.564		
	CMKT2Y8	33.305	3.352	-37.461	37.611	275.114	2.001	0.486	640	16.191	33.343	3.305	-37.459	37.604	275.042	2.060	0.402	640	16.238		
koyu renk sùrtme ütü	CMAU1Y8	33.151	3.410	-37.494	37.649	275.197	1.787	0.498	640	16.421	33.227	3.406	-37.548	37.702	275.183	1.842	0.325	640	16.400		
	CMKT3Y8	33.347	3.433	-37.570	37.727	275.221	1.771	0.240	640	16.161	33.334	3.441	-37.619	37.776	275.227	1.756	0.210	640	16.268		
koyu renk sùrtme ütü	CMKT4Y8	33.193	3.400	-37.523	37.677	275.178	1.734	0.390	640	16.388	33.224	3.413	-37.602	37.757	275.186	1.748	0.288	640	16.418		
	CMAU1Y8	33.270	3.417	-37.547	37.702	275.200	1.753	0.315	640	16.274	33.279	3.427	-37.611	37.767	275.207	1.752	0.249	640	16.342		

P
A
M
U
K

M
O
N
O
K
L
O
R
T
R
i
A
Z
i
N

Ek-62 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 9. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (9:8)	DE (9:8)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (9:8)	DE (9:8)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y9	63.521	-6.586	-14.574	15.993	245.683	1.837	0.223	600	1.187	63.646	-6.626	-14.461	15.906	245.383	1.938	0.260	600	1.178		
	CVAT2Y9	63.645	-6.561	-14.549	15.960	245.727	1.927	0.334	600	1.173	63.667	-6.614	-14.416	15.860	245.355	1.929	0.378	600	1.174		
	CVAU1Y9	63.583	-6.574	-14.562	15.977	245.705	1.882	0.279	600	1.180	63.657	-6.620	-14.439	15.883	245.369	1.934	0.319	600	1.176		
	CVAT3Y9	63.544	-6.534	-14.639	16.031	245.948	2.056	0.219	600	1.184	63.535	-6.565	-14.509	15.926	245.655	2.035	0.216	600	1.186		
açık renk sürtme ütü	CVAT4Y9	64.097	-6.492	-14.399	15.795	245.731	2.542	0.382	600	1.132	64.055	-6.492	-14.296	15.701	245.576	2.510	0.368	600	1.136		
	CVAU2Y9	63.821	-6.513	-14.519	15.913	245.840	2.299	0.300	600	1.158	63.795	-6.529	-14.403	15.814	245.616	2.272	0.292	600	1.161		
	CVOT1Y9	39.129	-6.532	-17.826	18.985	249.875	1.811	0.456	600	6.906	39.157	-6.589	-17.680	18.868	249.562	1.780	0.496	600	6.906		
	CVOT2Y9	39.237	-6.531	-17.742	18.906	249.790	1.836	0.442	600	6.829	39.231	-6.594	-17.576	18.772	249.434	1.779	0.464	600	6.841		
orta renk pres ütü	CVOU1Y9	39.183	-6.532	-17.784	18.946	249.833	1.824	0.449	600	6.867	39.194	-6.592	-17.628	18.820	249.498	1.779	0.480	600	6.873		
	CVOT3Y9	39.142	-6.584	-17.903	19.075	249.810	1.889	0.434	600	6.921	39.085	-6.642	-17.770	18.970	249.505	1.780	0.396	600	6.968		
	CVOT4Y9	39.188	-6.565	-17.919	19.083	249.878	1.973	0.557	600	6.881	39.139	-6.607	-17.782	18.970	249.617	1.877	0.549	600	6.918		
	CVOU2Y9	39.165	-6.575	-17.911	19.079	249.844	1.931	0.496	600	6.901	39.112	-6.625	-17.776	18.970	249.561	1.828	0.473	600	6.943		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y9	28.768	-4.923	-17.202	17.892	254.030	2.020	0.486	600	14.544	28.778	-4.958	-17.024	17.731	253.762	1.922	0.446	600	14.530		
	CVKT2Y9	29.112	-4.933	-17.096	17.794	253.904	2.202	0.429	600	14.059	29.129	-4.977	-16.910	17.627	253.597	2.130	0.385	600	14.027		
	CVKU1Y9	28.940	-4.928	-17.149	17.843	253.967	2.111	0.457	600	14.298	28.954	-4.968	-16.967	17.679	253.680	2.026	0.416	600	14.274		
	CVKT3Y9	29.097	-4.906	-16.934	17.631	253.842	2.141	0.384	600	13.996	29.125	-4.968	-16.834	17.552	253.558	2.123	0.400	600	13.996		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y9	29.115	-4.927	-17.080	17.777	253.910	2.165	0.543	600	14.018	29.042	-4.959	-16.953	17.664	253.696	2.041	0.506	600	14.145		
	CVKU2Y9	29.106	-4.917	-17.007	17.704	253.876	2.153	0.464	600	14.007	29.084	-4.964	-16.894	17.608	253.627	2.082	0.453	600	14.070		

P

A

M

U

K

V

i

N

i

L

S

Ü

L

F

O

N

Ek-63 Monoklorotriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 9. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	nm	K/S				
açık renk pres ütü	CMAT1Y9	56.736	-7.186	-31.951	32.749	257.325	2.364	0.473	640	3.463	56.885	-7.391	-31.833	32.680	256.930	2.598	0.674	640	3.486		
	CMAT2Y9	56.651	-7.163	-31.921	32.715	257.353	2.366	0.395	640	3.472	56.786	-7.360	-31.802	32.643	256.969	2.586	0.387	640	3.499		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y9	56.694	-7.175	-31.936	32.732	257.339	2.365	0.434	640	3.467	56.836	-7.376	-31.818	32.662	256.950	2.592	0.531	640	3.492		
	CMAT3Y9	56.811	-7.110	-32.011	32.791	257.476	2.522	0.382	640	3.428	57.001	-7.344	-31.897	32.732	257.034	2.794	0.580	640	3.457		
orta renk pres ütü	CMAT4Y9	56.669	-7.083	-32.128	32.899	257.567	2.338	0.242	640	3.474	56.780	-7.321	-31.997	32.824	257.112	2.546	0.360	640	3.518		
	CMAU2Y9	56.740	-7.097	-32.070	32.845	257.522	2.430	0.312	640	3.451	56.891	-7.333	-31.947	32.778	257.073	2.670	0.470	640	3.487		
orta renk pres ütü	CMOT1Y9	46.754	-4.102	-35.765	35.999	263.457	1.710	0.447	640	7.174	46.785	-4.131	-35.789	36.027	263.415	1.738	0.205	640	7.213		
	CMOT2Y9	46.828	-4.295	-35.597	35.866	263.121	1.876	0.600	640	7.161	46.810	-4.308	-35.608	35.868	263.102	1.862	0.267	640	7.207		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y9	46.791	-4.199	-35.681	35.933	263.289	1.793	0.523	640	7.167	46.798	-4.220	-35.699	35.948	263.259	1.800	0.236	640	7.210		
	CMOT3Y9	46.802	-4.284	-35.613	35.870	263.140	1.628	0.325	640	7.203	46.861	-4.218	-35.745	35.993	263.270	1.605	0.127	640	7.183		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y9	47.105	-4.354	-35.456	35.722	262.999	1.905	0.572	640	7.000	47.034	-4.346	-35.482	35.748	263.018	1.832	0.214	640	7.059		
	CMOU2Y9	46.954	-4.319	-35.535	35.796	263.070	1.766	0.448	640	7.100	46.948	-4.282	-35.614	35.871	263.144	1.718	0.171	640	7.121		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y9	33.254	3.490	-37.676	37.837	275.282	1.745	0.299	640	16.406	33.408	3.352	-37.698	37.846	275.081	1.951	0.341	640	16.454		
	CMKT2Y9	33.380	3.218	-37.424	37.562	274.915	2.147	0.158	640	16.220	33.599	3.041	-37.452	37.575	274.642	2.425	0.368	640	16.203		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y9	33.317	3.354	-37.550	37.700	275.099	1.946	0.228	640	16.312	33.504	3.197	-37.575	37.711	274.862	2.188	0.354	640	16.327		
	CMKT3Y9	33.544	3.183	-37.474	37.609	274.854	2.084	0.332	640	16.045	33.714	3.047	-37.522	37.646	274.643	2.299	0.556	640	16.120		
	CMKT4Y9	33.545	3.319	-37.454	37.601	275.065	2.069	0.368	640	15.844	33.682	3.188	-37.544	37.679	274.853	2.251	0.514	640	15.993		
	CMKU2Y9	33.545	3.251	-37.464	37.605	274.960	2.077	0.350	640	15.944	33.698	3.118	-37.533	37.663	274.748	2.275	0.535	640	16.056		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-64 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 10. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (10:9)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (10:9)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y10	64.070	-6.532	-14.518	15.919	245.777	2.366	0.554	600	1.138	64.104	-6.537	-14.413	15.826	245.603	2.400	0.469	600	1.135		
	CVAT2Y10	63.995	-6.602	-14.246	15.701	245.136	2.254	0.465	600	1.137	64.004	-6.591	-14.119	15.582	244.978	2.285	0.450	600	1.135		
	CVAU1Y10	64.033	-6.567	-14.382	15.810	245.457	2.310	0.510	600	1.137	64.054	-6.564	-14.266	15.704	245.291	2.343	0.459	600	1.135		
açık renk sürtme ütü	CVAT3Y10	63.965	-6.469	-14.511	15.888	245.974	2.468	0.445	600	1.145	63.865	-6.522	-14.400	15.808	245.634	2.361	0.350	600	1.153		
	CVAT4Y10	64.377	-6.402	-14.257	15.629	245.818	2.845	0.327	600	1.104	64.393	-6.415	-14.169	15.553	245.641	2.864	0.369	600	1.103		
	CVAU2Y10	64.171	-6.436	-14.384	15.759	245.896	2.656	0.386	600	1.124	64.129	-6.469	-14.285	15.681	245.638	2.613	0.360	600	1.127		
orta renk pres ütü	CVOT1Y10	39.425	-6.524	-17.844	19.000	249.916	2.079	0.297	600	6.730	39.517	-6.569	-17.756	18.932	249.697	2.128	0.368	600	6.701		
	CVOT2Y10	39.742	-6.512	-17.846	18.997	249.952	2.320	0.516	600	6.554	39.754	-6.531	-17.706	18.872	249.733	2.300	0.543	600	6.666		
	CVOU1Y10	39.584	-6.518	-17.845	18.999	249.934	2.199	0.406	600	6.641	39.636	-6.550	-17.731	18.902	249.715	2.214	0.456	600	6.684		
orta renk sürtme ütü	CVOT3Y10	39.464	-6.538	-17.876	19.034	249.909	2.184	0.326	600	6.737	39.507	-6.571	-17.774	18.950	249.709	2.189	0.428	600	6.725		
	CVOT4Y10	39.591	-6.532	-17.757	18.920	249.804	2.310	0.436	600	6.658	39.586	-6.577	-17.651	18.837	249.563	2.274	0.467	600	6.663		
	CVOU2Y10	39.528	-6.535	-17.817	18.977	249.857	2.247	0.381	600	6.697	39.547	-6.574	-17.713	18.894	249.636	2.231	0.447	600	6.694		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y10	29.087	-4.906	-17.261	17.949	254.138	2.314	0.325	600	14.122	29.123	-4.955	-17.177	17.877	253.907	2.295	0.377	600	14.109		
	CVKT2Y10	29.456	-4.945	-17.150	17.849	253.914	2.530	0.348	600	13.693	29.410	-4.988	-17.043	17.758	253.687	2.440	0.311	600	13.727		
	CVKU1Y10	29.272	-4.926	-17.206	17.899	254.026	2.422	0.337	600	13.904	29.267	-4.972	-17.110	17.818	253.797	2.368	0.344	600	13.915		
koyu renk sürtme ütü	CVKT3Y10	29.190	-4.919	-17.249	17.937	254.081	2.369	0.329	600	14.009	29.183	-4.961	-17.147	17.850	253.865	2.309	0.318	600	14.032		
	CVKT4Y10	29.309	-4.925	-17.155	17.848	253.980	2.372	0.208	600	13.832	29.298	-4.968	-17.076	17.784	253.778	2.324	0.284	600	13.862		
	CVKU2Y10	29.250	-4.922	-17.202	17.893	254.031	2.370	0.268	600	13.920	29.241	-4.965	-17.112	17.817	253.822	2.317	0.301	600	13.947		

P
A
M
U
KV
i
N
i
L
S
Ü
L
F
O
N

Ek-65 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 10. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (10:9)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (10:9)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	CMAT1Y10	56.615	-6.952	-32.150	32.893	257.797	2.125	0.330	640	3.462	56.678	-6.921	-32.247	32.981	257.885	2.139	0.660	640	3.456		
	CMAT2Y10	56.594	-7.085	-32.036	32.810	257.529	2.247	0.150	640	3.474	56.661	-7.101	-32.057	32.834	257.510	2.299	0.384	640	3.469		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y10	56.605	-7.019	-32.093	32.852	257.663	2.186	0.240	640	3.468	56.670	-7.011	-32.152	32.908	257.698	2.219	0.522	640	3.462		
	CMAT3Y10	56.844	-6.966	-32.196	32.941	257.791	2.446	0.237	640	3.410	56.888	-6.951	-32.277	33.017	257.847	2.453	0.558	640	3.413		
orta renk pres ütü	CMAT4Y10	56.718	-6.949	-32.254	32.994	257.841	2.312	0.190	640	3.440	56.745	-7.014	-32.264	33.017	257.735	2.344	0.408	640	3.462		
	CMAU2Y10	56.781	-6.958	-32.225	32.968	257.816	2.379	0.214	640	3.425	56.817	-6.983	-32.271	33.017	257.791	2.399	0.483	640	3.437		
orta renk pres ütü	CMOT1Y10	46.779	-4.260	-35.541	35.796	263.164	1.885	0.275	640	7.169	46.866	-4.545	-35.334	35.630	264.671	2.177	0.620	640	7.238		
	CMOT2Y10	46.838	-4.213	-35.612	35.860	263.254	1.845	0.084	640	7.135	47.044	-4.532	-35.463	35.752	262.718	2.207	0.355	640	7.194		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y10	46.809	-4.237	-35.577	35.828	263.209	1.865	0.180	640	7.152	46.955	-4.539	-35.399	35.691	263.695	2.192	0.488	640	7.216		
	CMOT3Y10	46.917	-4.182	-35.761	36.004	263.330	1.636	0.213	640	7.131	47.144	-4.470	-35.651	35.930	262.853	1.979	0.390	640	7.191		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y10	47.001	-4.135	-35.749	35.987	263.402	1.636	0.380	640	7.076	47.250	-4.410	-35.659	35.931	262.949	1.979	0.286	640	7.098		
	CMOU2Y10	46.959	-4.159	-35.755	35.996	263.366	1.636	0.297	640	7.103	47.197	-4.440	-35.655	35.931	262.901	1.979	0.338	640	7.144		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y10	33.531	3.438	-37.633	37.790	275.220	2.002	0.285	640	15.964	33.549	3.519	-37.763	37.927	275.321	1.973	0.228	640	15.981		
	CMKT2Y10	33.618	3.338	-37.611	37.759	275.071	2.252	0.326	640	15.901	33.573	3.426	-37.687	37.843	275.195	2.167	0.452	640	15.964		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y10	33.575	3.388	-37.622	37.775	275.146	2.127	0.305	640	15.932	33.561	3.473	-37.725	37.885	275.258	2.070	0.340	640	15.973		
	CMKT3Y10	33.580	3.419	-37.705	37.860	275.181	1.972	0.332	640	15.975	33.564	3.512	-37.815	37.978	275.306	1.918	0.570	640	16.033		
koyu renk sürtme ütü	CMKT4Y10	33.573	3.356	-37.600	37.749	275.100	2.065	0.153	640	15.918	33.576	3.424	-37.713	37.868	275.189	2.034	0.309	640	15.964		
	CMKU2Y10	33.577	3.388	-37.653	37.805	275.141	2.019	0.243	640	15.947	33.570	3.468	-37.764	37.923	275.248	1.976	0.439	640	15.998		

Ek-66 Vinilülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 11. Yıkama Denei Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 11:10	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 11:10	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y11	64.279	-6.440	-14.311	15.694	245.772	2.604	0.308	600	1.113	64.355	-6.558	-14.126	15.574	245.097	2.661	0.382	600	1.109		
	CVAT2Y11	64.396	-6.445	-14.042	15.451	245.346	2.711	0.477	600	1.097	64.475	-6.568	-13.811	15.293	244.565	2.796	0.563	600	1.093		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y11	64.338	-6.443	-14.177	15.573	245.559	2.658	0.392	600	1.105	64.415	-6.563	-13.969	15.434	244.831	2.729	0.473	600	1.101		
	CVAT3Y11	64.261	-6.393	-14.372	15.730	246.019	2.778	0.336	600	1.115	64.303	-6.520	-14.245	15.666	245.408	2.786	0.465	600	1.115		
orta renk pres ütü	CVAT4Y11	64.751	-6.298	-14.168	15.505	246.034	3.239	0.398	600	1.069	64.792	-6.412	-14.060	15.453	245.485	3.254	0.414	600	1.070		
	CVAU2Y11	64.506	-6.346	-14.270	15.618	246.027	3.008	0.367	600	1.091	64.548	-6.466	-14.153	15.560	245.447	3.020	0.439	600	1.092		
orta renk pres ütü	CVOT1Y11	39.818	-6.450	-17.630	18.773	249.905	2.429	0.454	600	6.506	39.855	-6.617	-17.492	18.702	249.279	2.398	0.432	600	6.526		
	CVOT2Y11	40.122	-6.435	-17.527	18.671	249.837	2.659	0.502	600	6.343	40.149	-6.573	-17.372	18.573	249.275	2.639	0.519	600	6.360		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y11	39.970	-6.443	-17.579	18.722	249.871	2.544	0.478	600	6.424	40.002	-6.595	-17.432	18.638	249.277	2.518	0.475	600	6.442		
	CVOT3Y11	39.881	-6.492	-17.806	18.953	249.968	2.567	0.425	600	6.498	39.897	-6.626	-17.659	18.861	249.433	2.519	0.410	600	6.524		
koyu renk pres ütü	CVOT4Y11	39.984	-6.512	-17.708	18.867	249.806	2.677	0.397	600	6.449	40.020	-6.638	-17.575	18.787	249.310	2.662	0.445	600	6.458		
	CVOU2Y11	39.933	-6.502	-17.757	18.910	249.887	2.622	0.411	600	6.474	39.959	-6.632	-17.617	18.824	249.372	2.591	0.428	600	6.491		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y11	29.387	-4.946	-17.165	17.863	253.924	2.518	0.318	600	13.801	29.425	-5.043	-17.041	17.772	253.515	2.492	0.343	600	13.797		
	CVKT2Y11	29.900	-4.972	-17.113	17.821	253.798	2.919	0.446	600	13.202	29.940	-5.078	-16.963	17.706	253.331	2.902	0.544	600	13.194		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y11	29.644	-4.959	-17.139	17.842	253.861	2.718	0.382	600	13.495	29.683	-5.061	-17.002	17.739	253.423	2.697	0.443	600	13.489		
	CVKT3Y11	29.442	-5.007	-17.142	17.858	253.716	2.535	0.288	600	14.154	29.459	-5.074	-16.989	17.730	253.370	2.487	0.338	600	13.732		
	CVKT4Y11	29.631	-4.980	-17.212	17.918	253.865	2.683	0.332	600	13.518	29.578	-5.038	-17.080	17.808	253.567	2.579	0.289	600	13.586		
	CVKU2Y11	29.537	-4.994	-17.177	17.888	253.791	2.609	0.310	600	13.829	29.519	-5.056	-17.035	17.769	253.469	2.533	0.313	600	13.658		

P
A
M
U
KV
i
N
i
L
S
Ü
L
F
O
N

Ek-67 Monoklorotriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 11. Yıkama Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE 11:10	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 11:10	nm	K/S				
açık renk pres ütü	CMAT1Y11	57.071	-7.387	-31.902	32.747	256.962	2.725	0.677	640	3.444	56.873	-7.118	-32.042	32.823	257.475	2.429	0.345	640	3.420		
	CMAT2Y11	56.923	-7.501	-31.684	32.560	256.681	2.798	0.637	640	3.469	56.893	-7.247	-31.896	32.709	257.199	2.604	0.318	640	3.414		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y11	56.997	-7.444	-31.793	32.654	256.822	2.761	0.657	640	3.456	56.883	-7.183	-31.969	32.766	257.337	2.516	0.331	640	3.417		
	CMAT3Y11	57.076	-7.328	-31.990	32.819	257.097	2.814	0.477	640	3.438	56.902	-7.078	-32.159	32.929	257.587	2.533	0.174	640	3.419		
orta renk pres ütü	CMAT4Y11	57.038	-7.420	-31.807	32.661	256.868	2.877	0.724	640	3.437	56.892	-7.197	-31.953	32.753	257.307	2.632	0.390	640	3.417		
	CMAU2Y11	57.057	-7.374	-31.899	32.740	256.983	2.846	0.600	640	3.437	56.897	-7.138	-32.056	32.841	257.447	2.582	0.282	640	3.418		
orta renk pres ütü	CMOT1Y11	46.773	-4.044	-35.747	35.975	263.545	1.713	0.299	640	7.101	46.908	-4.194	-35.686	35.932	263.296	1.904	0.499	640	7.123		
	CMOT2Y11	46.841	-4.057	-35.854	36.083	263.543	1.703	0.288	640	7.111	47.003	-4.205	-35.794	36.040	263.299	1.915	0.467	640	7.110		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y11	46.807	-4.051	-35.801	36.029	263.544	1.708	0.293	640	7.106	46.956	-4.200	-35.740	35.986	263.298	1.910	0.483	640	7.116		
	CMOT3Y11	47.121	-4.210	-35.650	35.898	263.264	1.861	0.234	640	6.957	47.229	-4.326	-35.647	35.908	263.081	1.997	0.167	640	6.982		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y11	47.177	-4.339	-35.381	35.646	263.009	1.991	0.456	640	6.875	47.281	-4.419	-35.418	35.693	262.888	2.091	0.243	640	6.908		
	CMOU2Y11	47.149	-4.275	-35.516	35.772	263.137	1.926	0.345	640	6.916	47.255	-4.373	-35.533	35.801	262.985	2.044	0.205	640	6.945		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y11	33.833	3.050	-37.545	37.668	274.645	2.477	0.499	640	15.890	33.709	3.302	-37.622	37.767	275.016	2.225	0.304	640	15.765		
	CMKT2Y11	33.770	2.858	-37.350	37.459	274.376	2.683	0.567	640	15.993	33.702	3.070	-37.462	37.587	274.685	2.485	0.440	640	15.878		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y11	33.802	2.954	-37.448	37.564	274.511	2.580	0.533	640	15.941	33.706	3.186	-37.542	37.677	274.851	2.355	0.372	640	15.822		
	CMKT3Y11	33.758	3.088	-37.596	37.722	274.695	2.307	0.391	640	16.033	33.702	3.314	-37.718	37.864	275.021	2.133	0.260	640	15.878		
	CMKT4Y11	33.806	3.120	-37.658	37.787	274.736	2.391	0.337	640	15.964	33.702	3.323	-37.748	37.894	275.031	2.196	0.165	640	15.918		
	CMKU2Y11	33.782	3.104	-37.627	37.755	274.716	2.349	0.364	640	15.998	33.702	3.319	-37.733	37.879	275.026	2.164	0.213	640	15.898		

P A M U K M O N O K L O R T R i A Z i N

Ek-68 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 12. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 12:11	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 12:11	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y12	64.645	-6.453	-14.102	15.508	245.412	2.969	0.422	600	1.080	64.575	-6.436	-13.950	15.363	245.231	2.936	0.307	600	1.085		
	CVAT2Y12	64.683	-6.377	-14.092	15.468	245.650	2.992	0.299	600	1.073	64.746	-6.388	-13.970	15.361	245.428	3.067	0.362	600	1.068		
	CVAU1Y12	64.664	-6.415	-14.097	15.488	245.531	2.980	0.360	600	1.077	64.661	-6.412	-13.960	15.362	245.330	3.001	0.335	600	1.077		
açık renk sürtme ütü	CVAT3Y12	64.668	-6.373	-14.370	15.719	246.083	3.166	0.407	600	1.080	64.627	-6.375	-14.270	15.629	245.928	3.135	0.356	600	1.084		
	CVAT4Y12	65.093	-6.284	-14.175	15.506	246.091	3.564	0.342	600	1.042	65.088	-6.290	-14.072	15.414	245.917	3.569	0.320	600	1.043		
	CVAU2Y12	64.881	-6.329	-14.273	15.613	246.087	3.365	0.375	600	1.061	64.858	-6.333	-14.171	15.522	245.923	3.352	0.338	600	1.063		
orta renk pres ütü	CVOT1Y12	40.379	-6.467	-17.738	18.880	249.968	2.964	0.572	600	6.285	40.276	-6.520	-17.565	18.736	249.634	2.833	0.438	600	6.301		
	CVOT2Y12	40.436	-6.429	-17.583	18.722	249.916	2.962	0.319	600	6.191	40.465	-6.463	-17.439	18.598	249.663	2.973	0.341	600	6.182		
	CVOU1Y12	40.408	-6.448	-17.661	18.801	249.942	2.963	0.445	600	6.238	40.371	-6.492	-17.502	18.667	249.649	2.903	0.390	600	6.241		
orta renk sürtme ütü	CVOT3Y12	40.083	-6.518	-17.805	18.961	249.906	2.748	0.204	600	6.418	40.062	-6.544	-17.673	18.845	249.682	2.701	0.185	600	6.434		
	CVOT4Y12	40.242	-6.524	-17.707	18.871	249.774	2.919	0.258	600	6.325	40.184	-6.553	-17.585	18.766	249.563	2.842	0.185	600	6.349		
	CVOU2Y12	40.163	-6.521	-17.756	18.916	249.840	2.834	0.231	600	6.371	40.123	-6.549	-17.629	18.806	249.623	2.772	0.185	600	6.391		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y12	29.643	-4.965	-17.218	17.920	253.914	2.768	0.262	600	13.514	29.651	-5.001	-17.048	17.766	253.651	2.702	0.230	600	13.489		
	CVKT2Y12	30.049	-4.960	-17.330	18.026	254.027	3.141	0.264	600	13.047	30.025	-5.022	-17.115	17.837	253.647	3.034	0.183	600	13.094		
	CVKU1Y12	29.846	-4.963	-17.274	17.973	253.971	2.955	0.263	600	13.277	29.838	-5.012	-17.082	17.802	253.649	2.868	0.206	600	13.289		
koyu renk sürtme ütü	CVKT3Y12	29.708	-4.976	-17.111	17.820	253.786	2.766	0.270	600	13.422	29.686	-5.021	-16.960	17.687	253.507	2.689	0.235	600	13.452		
	CVKT4Y12	29.761	-4.946	-17.088	17.789	253.857	2.754	0.183	600	13.328	29.771	-5.004	-16.961	17.684	253.563	2.716	0.229	600	13.328		
	CVKU2Y12	29.735	-4.961	-17.100	17.805	253.822	2.760	0.226	600	13.375	29.729	-5.013	-16.961	17.686	253.555	2.703	0.232	600	13.389		

P A M U K V I N İ L S Ü L F O N

Ek-69 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 12. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 12:11	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 12:11	nm	K/S		
P A M U K	açık renk	56.958	-6.829	-32.362	33.075	258.083	2.354	0.732	640	3.385	57.025	-6.989	-32.302	33.050	257.790	2.453	0.328	640	3.415		
	pres ütü	56.802	-7.025	-32.119	32.878	257.661	2.385	0.656	640	3.426	56.926	-7.184	-32.063	32.858	257.371	2.549	0.182	640	3.443		
		56.880	-6.927	-32.241	32.977	257.872	2.370	0.694	640	3.406	56.976	-7.087	-32.183	32.954	257.581	2.501	0.255	640	3.429		
M O N O K L O R T R İ A Z İ N	açık renk	57.100	-6.892	-32.234	32.962	257.931	2.657	0.500	640	3.349	57.223	-7.072	-32.194	32.962	257.611	2.811	0.323	640	3.376		
	sürtme ütü	57.075	-6.930	-32.218	32.955	257.861	2.655	0.641	640	3.357	57.123	-7.087	-32.143	32.915	257.567	2.747	0.319	640	3.394		
		57.088	-6.911	-32.226	32.959	257.896	2.656	0.570	640	3.353	57.173	-7.080	-32.169	32.939	257.589	2.779	0.321	640	3.385		
M O N O K L O R T R İ A Z İ N	orta renk	47.038	-4.194	-35.659	35.905	263.291	2.025	0.317	640	6.992	47.047	-4.210	-35.647	35.895	263.264	2.043	0.145	640	6.987		
	pres ütü	47.251	-4.286	-35.573	35.830	263.130	2.236	0.547	640	6.884	47.226	-4.286	-35.590	35.847	263.134	2.208	0.313	640	6.902		
		47.145	-4.240	-35.616	35.868	263.211	2.131	0.432	640	6.937	47.137	-4.248	-35.619	35.871	263.199	2.125	0.229	640	6.944		
M O N O K L O R T R İ A Z İ N	orta renk	47.275	-4.360	-35.532	35.798	263.004	2.087	0.245	640	6.893	47.247	-4.361	-35.539	35.806	263.003	2.061	0.115	640	6.917		
	sürtme ütü	47.341	-4.358	-35.452	35.719	262.991	2.108	0.180	640	6.840	47.386	-4.364	-35.491	35.768	262.989	2.135	0.139	640	6.823		
		47.308	-4.359	-35.492	35.759	262.998	2.098	0.212	640	6.866	47.317	-4.363	-35.515	35.787	262.996	2.098	0.127	640	6.870		
M O N O K L O R T R İ A Z İ N	koyu renk	33.685	3.503	-37.784	37.946	275.295	2.099	0.533	640	15.822	33.696	3.458	-37.848	38.005	275.220	2.134	0.275	640	15.947		
	pres ütü	33.843	3.232	-37.666	37.804	275.904	2.498	0.495	640	15.743	33.903	3.132	-37.713	37.842	274.748	2.605	0.327	640	15.895		
		33.764	3.368	-37.725	37.875	275.600	2.298	0.514	640	15.782	33.800	3.295	-37.781	37.924	274.984	2.370	0.301	640	15.921		
M O N O K L O R T R İ A Z İ N	koyu renk	33.812	3.460	-37.829	37.987	275.225	2.160	0.442	640	15.709	33.858	3.384	-37.883	38.034	275.105	2.242	0.238	640	15.861		
	sürtme ütü	33.859	3.326	-37.847	37.993	275.023	2.336	0.285	640	15.799	33.859	3.264	-37.890	38.030	274.923	2.372	0.220	640	15.993		
		33.836	3.393	-37.838	37.990	275.124	2.248	0.363	640	15.754	33.859	3.324	-37.887	38.032	275.014	2.307	0.229	640	15.927		

Ek-70 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 13. Yıkama Deney Sonuçları

	Kumaş kodu	Hemen ölçüm						4 saat sonra ölçüm											
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 13:12 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 13:12 nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y13	65.096	-6.265	-14.182	15.505	246.164	3.442	0.495	600	1.040	65.072	-6.279	-14.071	15.408	245.951	3.429	0.535	600	1.043
	CVAT2Y13	65.135	-6.251	-13.857	15.202	245.718	3.493	0.525	600	1.031	65.147	-6.275	-13.791	15.151	245.536	3.510	0.453	600	1.031
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y13	65.116	-6.258	-14.020	15.354	245.941	3.468	0.510	600	1.035	65.110	-6.277	-13.931	15.280	245.744	3.469	0.494	600	1.037
	CVAT3Y13	64.976	-6.293	-14.196	15.529	246.092	3.498	0.363	600	1.050	64.899	-6.315	-14.085	15.436	245.850	3.432	0.334	600	1.057
orta renk pres ütü	CVAT4Y13	65.409	-6.182	-14.069	15.368	246.281	3.905	0.349	600	1.014	65.392	-6.197	-13.982	15.293	246.097	3.896	0.330	600	1.015
	CVAU2Y13	65.193	-6.238	-14.133	15.449	246.187	3.702	0.356	600	1.032	65.146	-6.256	-14.034	15.365	245.974	3.664	0.332	600	1.035
orta renk pres ütü	CVOT1Y13	40.772	-6.363	-17.740	18.847	250.267	3.367	0.407	600	6.029	40.737	-6.401	-17.551	18.682	249.963	3.307	0.476	600	6.049
	CVOT2Y13	41.071	-6.337	-17.668	18.770	250.268	3.602	0.647	600	5.868	41.071	-6.353	-17.485	18.604	250.030	3.587	0.618	600	5.872
orta renk pres ütü	CVOU1Y13	40.922	-6.350	-17.704	18.809	250.268	3.484	0.527	600	5.948	40.904	-6.377	-17.518	18.643	249.997	3.447	0.547	600	5.959
	CVOT3Y13	40.553	-6.429	-17.926	19.044	250.270	3.238	0.493	600	6.152	40.588	-6.454	-17.776	18.911	250.043	3.240	0.543	600	6.144
orta renk pres ütü	CVOT4Y13	40.606	-6.409	-17.759	18.880	250.157	3.304	0.385	600	6.117	40.627	-6.426	-17.608	18.745	249.949	3.303	0.461	600	6.108
	CVOU2Y13	40.580	-6.419	-17.843	18.962	250.214	3.271	0.439	600	6.134	40.608	-6.440	-17.692	18.828	249.996	3.272	0.502	600	6.126
koyu renk pres ütü	CVKT1Y13	30.195	-4.908	-17.309	17.991	254.168	3.309	0.562	600	12.861	30.255	-4.944	-17.132	17.831	253.901	3.296	0.612	600	12.792
	CVKT2Y13	30.449	-4.949	-17.416	18.106	254.136	3.542	0.409	600	12.624	30.516	-4.975	-17.228	17.932	253.891	3.535	0.506	600	12.547
koyu renk pres ütü	CVKU1Y13	30.322	-4.929	-17.363	18.049	254.152	3.426	0.486	600	12.741	30.386	-4.960	-17.180	17.882	253.896	3.416	0.559	600	12.668
	CVKT3Y13	30.271	-4.933	-17.459	18.143	254.221	3.423	0.663	600	12.796	30.258	-4.969	-17.267	17.968	253.944	3.334	0.651	600	12.807
koyu renk pres ütü	CVKT4Y13	30.451	-4.916	-17.373	18.055	254.200	3.501	0.747	600	12.572	30.431	-4.969	-17.176	17.881	253.864	3.411	0.695	600	12.605
	CVKU2Y13	30.361	-4.925	-17.416	18.099	254.211	3.462	0.705	600	12.683	30.345	-4.969	-17.222	17.925	253.904	3.373	0.673	600	12.706

P A M U K V I N İ L S Ü L F O N

Ek-71 Monoklortriiazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 13. Yıkama Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 13:12	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 13:12	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y13	57.341	-7.244	-32.164	32.969	257.307	2.836	0.598	640	3.406	57.167	-7.055	-32.28	33.042	257.671	2.603	0.158	640	3.396		
	CMAT2Y13	57.245	-7.404	-31.872	32.721	256.921	2.960	0.633	640	3.415	57.156	-7.284	-31.898	32.719	257.135	2.842	0.300	640	3.391		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y13	57.293	-7.324	-32.018	32.845	257.114	2.898	0.616	640	3.411	57.162	-7.170	-32.089	32.881	257.403	2.722	0.229	640	3.394		
	CMAT3Y13	57.492	-7.290	-32.088	32.906	257.199	3.139	0.577	640	3.368	57.399	-7.150	-32.199	32.983	257.479	2.987	0.193	640	3.354		
orta renk pres ütü	CMAT4Y13	57.356	-7.269	-32.073	32.887	257.230	3.021	0.464	640	3.394	57.262	-7.147	-32.181	32.965	257.479	2.875	0.156	640	3.384		
	CMAU1Y13	57.424	-7.280	-32.081	32.897	257.215	3.080	0.520	640	3.381	57.331	-7.149	-32.190	32.974	257.479	2.931	0.174	640	3.369		
orta renk pres ütü	CMOT1Y13	47.141	-4.335	-35.584	35.847	263.054	2.193	0.190	640	7.000	47.264	-4.561	-35.495	35.787	262.677	2.422	0.440	640	7.053		
	CMOT2Y13	47.239	-4.369	-35.704	35.970	263.023	2.211	0.156	640	7.010	47.318	-4.563	-35.606	35.897	262.696	2.389	0.292	640	7.074		
orta renk sürtme ütü	CMAU1Y13	47.190	-4.352	-35.644	35.909	263.039	2.202	0.173	640	7.005	47.291	-4.562	-35.551	35.842	262.687	2.406	0.366	640	7.063		
	CMOT3Y13	47.340	-4.306	-35.571	35.843	262.938	2.113	0.093	640	6.939	47.409	-4.568	-35.517	35.810	262.670	2.288	0.264	640	6.992		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y13	47.676	-4.435	-35.442	35.718	262.867	2.431	0.344	640	6.714	47.696	-4.631	-35.419	35.719	262.567	2.526	0.415	640	6.826		
	CMAU1Y13	47.508	-4.371	-35.507	35.781	262.903	2.272	0.218	640	6.825	47.553	-4.600	-35.468	35.765	262.619	2.407	0.340	640	6.908		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y13	34.099	3.023	-37.729	37.850	274.581	2.704	0.636	640	15.760	33.981	3.214	-37.822	37.958	274.857	2.503	0.376	640	15.749		
	CMKT2Y13	34.173	2.902	-37.634	37.746	274.410	2.957	0.468	640	15.726	34.047	3.108	-37.746	37.874	274.707	2.739	0.150	640	15.709		
koyu renk sürtme ütü	CMAU1Y13	34.136	2.963	-37.682	37.798	274.496	2.830	0.552	640	15.743	34.014	3.161	-37.764	37.916	274.782	2.621	0.263	640	15.729		
	CMKT3Y13	34.041	3.110	-37.854	37.981	274.697	2.537	0.419	640	15.935	33.950	3.274	-37.939	38.080	274.932	2.384	0.154	640	15.918		
koyu renk sürtme ütü	CMKT4Y13	34.189	3.053	-37.833	37.956	274.613	2.756	0.429	640	15.726	34.076	3.255	-37.924	38.064	274.906	2.567	0.220	640	15.654		
	CMAU1Y13	34.115	3.082	-37.844	37.969	274.655	2.647	0.424	640	15.830	34.013	3.265	-37.932	38.072	274.919	2.475	0.187	640	15.785		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-72 Vinilülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 14. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	14:13 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	14:13 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CVAT1Y14	65.433	-6.226	-14.243	15.545	246.387	3.767	0.345	600	1.016	65.37	-6.28	-14.127	15.460	246.031	3.703	0.303	600	1.021		
	CVAT2Y14	65.569	-6.165	-13.901	15.207	246.084	3.917	0.445	600	0.998	65.545	-6.219	-13.737	15.079	245.642	3.909	0.406	600	1.000		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y14	65.501	-6.196	-14.072	15.376	246.236	3.842	0.395	600	1.007	65.458	-6.250	-13.932	15.270	245.837	3.806	0.354	600	1.010		
	CVAT3Y14	65.296	-6.231	-14.151	15.463	246.233	3.824	0.329	600	1.024	65.313	-6.287	-14.021	15.366	245.848	3.840	0.420	600	1.024		
orta renk pres ütü	CVAT4Y14	65.777	-6.148	-13.991	15.282	246.276	4.273	0.378	600	0.985	65.771	-6.194	-13.845	15.167	245.897	4.275	0.403	600	0.985		
	CVAU2Y14	65.537	-6.190	-14.071	15.373	246.255	4.049	0.353	600	1.004	65.542	-6.241	-13.933	15.267	245.873	4.057	0.411	600	1.004		
orta renk pres ütü	CVOT1Y14	40.945	-6.442	-17.492	18.641	249.783	3.493	0.313	600	5.960	41.012	-6.477	-17.354	18.524	249.532	3.547	0.347	600	5.930		
	CVOT2Y14	41.379	-6.396	-17.373	18.514	249.787	3.873	0.431	600	5.490	41.494	-6.423	-17.250	18.407	249.577	3.981	0.489	600	5.696		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y14	41.162	-6.419	-17.433	18.578	249.785	3.683	0.372	600	5.717	41.253	-6.450	-17.302	18.466	249.555	3.764	0.418	600	5.811		
	CVOT3Y14	40.846	-6.479	-17.654	18.806	249.846	3.468	0.403	600	6.030	40.850	-6.519	-17.569	18.739	249.644	3.456	0.340	600	6.034		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y14	40.832	-6.495	-17.611	18.770	249.756	3.485	0.284	600	6.037	40.828	-6.556	-17.548	18.732	249.515	3.463	0.247	600	6.053		
	CVOU2Y14	40.839	-6.487	-17.633	18.788	249.801	3.477	0.343	600	6.033	40.839	-6.538	-17.559	18.736	249.580	3.459	0.293	600	6.043		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y14	30.379	-5.015	-17.316	18.027	253.846	3.476	0.213	600	12.747	30.425	-5.051	-17.065	17.797	253.512	3.430	0.212	600	12.665		
	CVKT2Y14	30.656	-5.040	-17.200	17.923	253.667	3.656	0.313	600	12.449	30.717	-5.097	-17.033	17.779	253.339	3.665	0.305	600	12.388		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y14	30.518	-5.028	-17.258	17.975	253.757	3.566	0.263	600	12.596	30.571	-5.074	-17.049	17.788	253.426	3.547	0.259	600	12.525		
	CVKT3Y14	30.261	-5.049	-17.239	17.963	253.675	3.325	0.249	600	12.891	30.196	-5.114	-17.016	17.767	253.272	3.189	0.296	600	12.965		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y14	30.343	-5.053	-17.112	17.842	253.549	3.306	0.314	600	12.781	30.357	-5.099	-16.950	17.700	253.255	3.272	0.271	600	12.758		
	CVKU2Y14	30.302	-5.051	-17.176	17.903	253.612	3.315	0.281	600	12.836	30.277	-5.107	-16.983	17.734	253.264	3.230	0.284	600	12.861		

P A M U K V I N I L S Ü L F O N

Ek-73 Monoklorotriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 14. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 14:13 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 14:13 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CMAT1Y14	57.196	-6.941	-32.154	32.895	257.818	2.655	0.336	640	3.323	57.173	-6.891	-32.209	32.938	257.923	2.610	0.179	640	3.321		
	CMAT2Y14	57.185	-7.08	-31.924	32.699	257.496	2.818	0.334	640	3.320	57.165	-7.038	-31.991	32.756	257.591	2.767	0.263	640	3.323		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y14	57.191	-7.011	-32.039	32.797	257.657	2.736	0.335	640	3.322	57.169	-6.965	-32.100	32.847	257.757	2.688	0.221	640	3.322		
	CMAT3Y14	57.225	-6.881	-32.277	33.002	257.965	2.758	0.524	640	3.321	57.151	-6.854	-32.300	33.019	258.020	2.678	0.399	640	3.335		
orta renk pres ütü	CMAT4Y14	57.195	-6.983	-32.069	32.821	257.715	2.824	0.328	640	3.320	57.182	-6.966	-32.094	32.841	257.754	2.801	0.216	640	3.327		
	CMAU2Y14	57.210	-6.932	-32.173	32.912	257.840	2.791	0.426	640	3.320	57.167	-6.910	-32.197	32.930	257.887	2.739	0.308	640	3.331		
orta renk pres ütü	CMOT1Y14	47.612	-4.477	-35.757	36.037	262.863	2.603	0.521	640	6.977	47.502	-4.406	-35.775	36.046	262.979	2.473	0.399	640	7.001		
	CMOT2Y14	47.526	-4.502	-35.810	36.092	262.834	2.486	0.334	640	7.062	47.446	-4.417	-35.829	36.100	262.970	2.377	0.296	640	7.059		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y14	47.569	-4.490	-35.784	36.065	262.849	2.544	0.428	640	7.019	47.474	-4.412	-35.802	36.073	262.975	2.425	0.347	640	7.030		
	CMOT3Y14	47.779	-4.557	-35.679	35.969	262.721	2.564	0.517	640	6.895	47.625	-4.499	-35.713	35.995	262.820	2.396	0.300	640	6.952		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y14	47.837	-4.587	-35.634	35.928	262.661	2.574	0.293	640	6.873	47.712	-4.480	-35.698	35.978	262.847	2.408	0.318	640	6.893		
	CMOU2Y14	47.808	-4.572	-35.657	35.949	262.691	2.569	0.405	640	6.884	47.669	-4.490	-35.706	35.987	262.834	2.402	0.309	640	6.922		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y14	33.962	3.138	-37.574	37.705	274.774	2.529	0.237	640	15.566	33.928	3.228	-37.666	37.804	274.899	2.448	0.165	640	15.626		
	CMKT2Y14	33.892	3.112	-37.601	37.729	274.731	2.607	0.352	640	15.737	33.944	3.192	-37.678	37.813	274.842	2.605	0.149	640	15.659		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y14	33.927	3.125	-37.588	37.717	274.753	2.568	0.295	640	15.551	33.936	3.210	-37.672	37.809	274.871	2.526	0.157	640	15.643		
	CMKT3Y14	34.032	3.069	-37.600	37.724	274.667	2.540	0.257	640	15.550	34.016	3.133	-37.668	37.798	274.754	2.492	0.313	640	15.571		
	CMKT4Y14	34.134	3.104	-37.628	37.756	274.715	2.674	0.218	640	15.382	34.065	3.175	-37.711	37.844	274.812	2.580	0.228	640	15.506		
	CMKU2Y14	34.083	3.087	-37.614	37.740	274.691	2.607	0.238	640	15.465	34.041	3.154	-37.690	37.821	274.783	2.536	0.270	640	15.539		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-74 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 15. Yıkama Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	15:14 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	15:14 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CVAT1Y15	65.598	-6.253	-13.956	15.293	245.865	3.950	0.332	600	65.632	-6.22	-13.882	15.211	245.865	4.003	0.364	600	0.999			
	CVAT2Y15	65.718	-6.161	-13.699	15.020	245.784	4.095	0.251	600	65.734	-6.134	-13.633	14.948	245.782	4.132	0.232	600	0.986			
	CVAU1Y15	65.658	-6.207	-13.828	15.157	245.825	4.022	0.292	600	65.683	-6.177	-13.758	15.080	245.824	4.067	0.298	600	0.992			
açık renk sürtme ütü	CVAT3Y15	65.600	-6.258	-13.990	15.326	245.898	4.125	0.345	600	65.612	-6.226	-13.907	15.237	245.881	4.158	0.326	600	1.001			
	CVAT4Y15	66.082	-6.173	-13.794	15.112	245.890	4.584	0.364	600	66.073	-6.129	-13.714	15.021	245.918	4.600	0.336	600	0.963			
	CVAU2Y15	65.841	-6.216	-13.892	15.219	245.894	4.354	0.355	600	65.843	-6.178	-13.811	15.129	245.900	4.379	0.331	600	0.981			
orta renk pres ütü	CVOT1Y15	41.343	-6.476	-17.214	18.392	249.382	3.873	0.487	600	41.367	-6.441	-17.099	18.272	249.360	3.910	0.439	600	5.767			
	CVOT2Y15	41.614	-6.451	-17.154	18.327	249.391	4.096	0.326	600	41.682	-6.419	-17.049	18.217	249.369	4.176	0.275	600	5.604			
	CVOU1Y15	41.479	-6.464	-17.164	18.360	249.387	3.984	0.406	600	41.525	-6.430	-17.074	18.245	249.365	4.043	0.357	600	5.684			
orta renk sürtme ütü	CVOT3Y15	41.224	-6.544	-17.364	18.556	249.351	3.808	0.481	600	41.154	-6.496	-17.275	18.456	249.392	3.750	0.424	600	5.879			
	CVOT4Y15	41.113	-6.573	-17.415	18.614	249.323	3.733	0.351	600	41.050	-6.524	-17.306	18.495	249.344	3.680	0.330	600	5.932			
	CVOU2Y15	41.169	-6.559	-17.390	18.585	249.337	3.770	0.416	600	41.102	-6.510	-17.291	18.476	249.368	3.715	0.377	600	5.905			
koyu renk pres ütü	CVKT1Y15	30.651	-5.224	-16.795	17.588	252.677	3.576	0.624	600	30.764	-5.210	-16.641	17.437	252.578	3.654	0.566	600	12.292			
	CVKT2Y15	31.315	-5.179	-16.960	17.733	253.017	4.227	0.715	600	31.307	-5.168	-16.822	17.598	252.921	4.191	0.631	600	11.784			
	CVKU1Y15	30.983	-5.202	-16.878	17.661	252.847	3.901	0.669	600	31.036	-5.189	-16.732	17.518	252.750	3.923	0.598	600	12.033			
koyu renk sürtme ütü	CVKT3Y15	30.720	-5.166	-17.009	17.776	253.105	3.690	0.527	600	30.703	-5.158	-16.866	17.637	252.997	3.639	0.531	600	12.406			
	CVKT4Y15	30.655	-5.140	-16.922	17.685	253.103	3.553	0.376	600	30.647	-5.146	-16.736	17.509	252.909	3.506	0.363	600	12.431			
	CVKU2Y15	30.688	-5.153	-16.966	17.731	253.104	3.622	0.451	600	30.675	-5.152	-16.801	17.573	252.953	3.572	0.447	600	12.418			

P A M U K V İ N İ L S Ü L F O N

Ek-75 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 15. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 15:14 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 15:14 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CMAT1Y15	57.433	-7.014	-31.967	32.727	257.625	2.949	0.311	640	3.278	57.54	-7.238	-31.828	32.641	257.189	3.135	0.633	640	3.310		
	CMAT2Y15	57.344	-7.161	-31.845	32.641	257.326	3.006	0.195	640	3.316	57.457	-7.381	-31.689	32.537	256.887	3.216	0.542	640	3.341		
	CMAU1Y15	57.389	-7.088	-31.906	32.684	257.476	2.978	0.253	640	3.297	57.499	-7.310	-31.759	32.589	257.038	3.175	0.587	640	3.326		
açık renk sürtme ütü	CMAT3Y15	57.634	-6.986	-32.115	32.866	257.728	3.207	0.452	640	3.258	57.704	-7.137	-32.071	32.856	257.453	3.309	0.662	640	3.288		
	CMAT4Y15	57.511	-7.043	-31.996	32.762	257.585	3.150	0.330	640	3.280	57.670	-7.210	-31.960	32.763	257.287	3.336	0.562	640	3.296		
	CMAU2Y15	57.573	-7.015	-32.056	32.814	257.657	3.179	0.391	640	3.269	57.687	-7.174	-32.016	32.810	257.370	3.323	0.612	640	3.292		
orta renk pres ütü	CMOT1Y15	47.356	-4.075	-35.795	36.026	263.505	2.230	0.478	640	6.823	47.339	-4.076	-35.837	36.068	263.511	2.204	0.373	640	6.855		
	CMOT2Y15	47.350	-4.150	-35.823	36.062	263.391	2.203	0.394	640	6.874	47.384	-4.125	-35.844	36.081	263.434	2.222	0.299	640	6.857		
	CMOU1Y15	47.353	-4.113	-35.809	36.044	263.448	2.216	0.436	640	6.848	47.362	-4.101	-35.841	36.075	263.473	2.213	0.336	640	6.856		
orta renk sürtme ütü	CMOT3Y15	47.450	-4.155	-35.831	36.071	263.385	2.100	0.541	640	6.830	47.417	-4.115	-35.830	36.066	263.448	2.059	0.452	640	6.826		
	CMOT4Y15	47.449	-4.253	-35.657	35.909	263.198	2.105	0.512	640	6.594	47.774	-4.212	-35.695	35.942	263.270	2.388	0.275	640	6.637		
	CMOU2Y15	47.450	-4.204	-35.744	35.990	263.292	2.103	0.527	640	6.710	47.596	-4.164	-35.763	36.004	263.359	2.224	0.364	640	6.731		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y15	34.302	3.067	-37.648	37.773	274.657	2.850	0.355	640	15.286	34.325	2.963	-37.644	37.765	274.499	2.925	0.478	640	15.446		
	CMKT2Y15	34.320	2.879	-37.513	37.624	274.389	3.093	0.495	640	15.387	34.399	2.812	-37.591	37.696	274.277	3.194	0.599	640	15.457		
	CMKU1Y15	34.311	2.973	-37.581	37.699	274.523	2.972	0.425	640	15.337	34.362	2.888	-37.618	37.731	274.388	3.060	0.538	640	15.452		
koyu renk sürtme ütü	CMKT3Y15	34.502	2.963	-37.600	37.717	274.506	2.994	0.482	640	15.098	34.544	2.933	-37.723	37.836	274.446	3.048	0.567	640	15.233		
	CMKT4Y15	34.267	3.080	-37.695	37.821	274.671	2.802	0.151	640	15.441	34.311	3.064	-37.789	37.913	274.635	2.852	0.281	640	15.484		
	CMKU2Y15	34.385	3.022	-37.648	37.769	274.589	2.898	0.316	640	15.268	34.428	2.999	-37.756	37.875	274.541	2.950	0.424	640	15.358		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-76 Vinilülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 16. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE 16:15	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 16:15	nm	K/S				
açık renk pres ütü	CVAT1Y16	65.923	-5.975	-13.92	15.148	246.767	4.344	0.429	600	0.970	65.99	-6.012	-13.82	15.070	246.488	4.411	0.419	600	0.966		
	CVAT2Y16	66.057	-5.888	-13.67	14.887	246.704	4.500	0.436	600	0.956	66.083	-5.925	-13.6	14.831	246.454	4.528	0.408	600	0.954		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y16	65.990	-5.932	-13.797	15.018	246.736	4.422	0.433	600	0.963	66.037	-5.969	-13.708	14.951	246.471	4.470	0.414	600	0.960		
	CVAT3Y16	65.902	-5.928	-13.901	15.112	246.903	4.522	0.456	600	0.972	65.930	-5.963	-13.811	15.043	246.647	4.551	0.424	600	0.970		
orta renk pres ütü	CVAT4Y16	66.329	-5.883	-13.776	14.980	246.873	4.903	0.381	600	0.938	66.350	-5.913	-13.707	14.928	246.664	4.925	0.351	600	0.938		
	CVAU2Y16	66.116	-5.906	-13.839	15.046	246.888	4.713	0.419	600	0.955	66.140	-5.938	-13.759	14.986	246.656	4.738	0.388	600	0.954		
orta renk sürtme ütü	CVOT1Y16	41.727	-6.258	-17.237	18.338	250.045	4.296	0.442	600	5.572	41.785	-6.287	-17.103	18.222	249.816	4.351	0.445	600	5.549		
	CVOT2Y16	41.924	-6.327	-17.089	18.222	249.799	4.428	0.340	600	5.476	42.004	-6.264	-16.901	18.024	249.561	4.536	0.387	600	5.436		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y16	41.826	-6.293	-17.163	18.280	249.922	4.362	0.391	600	5.524	41.895	-6.276	-17.002	18.123	249.689	4.444	0.416	600	5.492		
	CVOT3Y16	41.572	-6.309	-17.338	18.450	250.002	4.199	0.421	600	5.662	41.541	-6.331	-17.194	18.323	249.786	4.166	0.428	600	5.671		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y16	41.527	-6.336	-17.218	18.347	249.797	4.187	0.516	600	5.682	41.466	-6.362	-17.091	18.237	249.581	4.127	0.496	600	5.704		
	CVOU2Y16	41.550	-6.323	-17.278	18.399	249.900	4.193	0.468	600	5.672	41.504	-6.347	-17.143	18.280	249.684	4.147	0.462	600	5.687		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y16	30.895	-4.997	-16.989	17.709	253.609	3.859	0.386	600	12.167	30.938	-5.043	-16.820	17.560	253.309	3.860	0.300	600	12.108		
	CVKT2Y16	31.706	-5.016	-16.930	17.657	253.493	4.604	0.425	600	11.339	31.727	-5.069	-16.772	17.521	253.184	4.596	0.434	600	11.317		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y16	31.301	-5.007	-16.960	17.683	253.551	4.232	0.405	600	11.739	31.333	-5.056	-16.796	17.541	253.247	4.228	0.367	600	11.700		
	CVKT3Y16	31.065	-5.036	-17.013	17.743	253.510	4.025	0.369	600	12.006	31.090	-5.083	-16.860	17.609	253.223	4.015	0.394	600	11.973		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y16	30.958	-5.007	-16.997	17.719	253.585	3.865	0.339	600	12.057	31.012	-5.040	-16.846	17.584	253.345	3.884	0.396	600	12.030		
	CVKU2Y16	31.012	-5.022	-17.005	17.731	253.548	3.945	0.354	600	12.032	31.051	-5.062	-16.853	17.597	253.284	3.950	0.395	600	12.001		

P A M U K V I N I L S U L F O N

Ek-77 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 16. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 16:15	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 16:15	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y16	57.524	-6.882	-31.95	32.685	257.845	3.025	0.161	640	3.214	57.591	-6.932	-31.97	32.712	257.765	3.086	0.341	640	3.217		
	CMAT2Y16	57.418	-7.074	-31.82	32.598	257.467	3.069	0.117	640	3.267	57.504	-7.071	-31.88	32.654	257.492	3.124	0.367	640	3.251		
	CMAU1Y16	57.471	-6.978	-31.887	32.642	257.656	3.047	0.139	640	3.240	57.548	-7.002	-31.924	32.683	257.629	3.105	0.354	640	3.234		
açık renk sürtme ütü	CMAT3Y16	57.639	-6.968	-31.800	32.555	257.641	3.325	0.316	640	3.188	57.644	-6.997	-31.864	32.622	257.614	3.307	0.257	640	3.205		
	CMAT4Y16	57.562	-6.962	-31.981	32.730	257.718	3.193	0.097	640	3.227	57.534	-6.933	-32.025	32.767	257.784	3.149	0.315	640	3.234		
	CMAU2Y16	57.601	-6.965	-31.891	32.643	257.680	3.259	0.206	640	3.207	57.589	-6.965	-31.945	32.695	257.699	3.228	0.286	640	3.219		
orta renk pres ütü	CMOT1Y16	47.912	-4.504	-35.528	35.813	262.774	2.943	0.751	640	6.724	47.769	-4.359	-35.633	35.899	263.025	2.736	0.554	640	6.743		
	CMOT2Y16	47.882	-4.490	-35.693	35.974	262.830	2.829	0.645	640	6.824	47.763	-4.347	-35.748	36.011	263.066	2.661	0.450	640	6.767		
	CMOU1Y16	47.897	-4.497	-35.611	35.894	262.802	2.886	0.698	640	6.773	47.766	-4.353	-35.691	35.955	263.046	2.698	0.502	640	6.755		
orta renk sürtme ütü	CMOT3Y16	47.917	-4.530	-35.550	35.837	262.737	2.711	0.662	640	6.746	47.826	-4.396	-35.642	35.912	262.969	2.561	0.531	640	6.738		
	CMOT4Y16	48.024	-4.526	-35.515	35.802	262.737	2.752	0.652	640	6.681	47.931	-4.376	-35.633	35.901	262.998	2.592	0.235	640	6.672		
	CMOU2Y16	47.971	-4.528	-35.533	35.820	262.737	2.731	0.657	640	6.714	47.879	-4.386	-35.638	35.907	262.984	2.577	0.383	640	6.705		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y16	34.226	3.150	-37.604	37.736	274.789	2.744	0.121	640	15.223	34.231	3.175	-37.617	37.750	274.825	2.735	0.233	640	15.207		
	CMKT2Y16	34.280	2.956	-37.485	37.602	274.510	3.019	0.091	640	15.249	34.303	2.954	-37.463	37.580	274.508	3.040	0.214	640	15.228		
	CMKU1Y16	34.253	3.053	-37.545	37.669	274.650	2.881	0.106	640	15.236	34.267	3.065	-37.540	37.665	274.667	2.887	0.224	640	15.218		
koyu renk sürtme ütü	CMKT3Y16	34.343	2.973	-37.542	37.660	274.528	2.854	0.170	640	15.197	34.398	2.953	-37.571	37.687	274.495	2.911	0.212	640	15.186		
	CMKT4Y16	34.311	3.073	-37.593	37.719	274.673	2.842	0.111	640	15.171	34.334	3.038	-37.599	37.722	274.619	2.880	0.193	640	15.207		
	CMKU2Y16	34.327	3.023	-37.568	37.690	274.601	2.848	0.140	640	15.184	34.366	2.996	-37.585	37.705	274.557	2.895	0.202	640	15.197		

P A M U K M O N O K L O R T R i A Z i N

Ek-78 Vinilülün Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 17. Yıkama Deney Sonuçları

Kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 17:16	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 17:16	nm	K/S		
açık renk	66.29	-6.028	-13.662	14.933	246.192	4.717	0.452	600	0.944	66.254	-6.095	-13.509	14.821	245.717	4.696	0.416	600	0.946		
pres ütü	66.384	-5.987	-13.612	14.871	246.255	4.786	0.347	600	0.934	66.358	-6.026	-13.487	14.772	245.922	4.777	0.313	600	0.936		
P	66.337	-6.008	-13.637	14.902	246.224	4.751	0.399	600	0.939	66.306	-6.061	-13.498	14.797	245.820	4.736	0.364	600	0.941		
A	66.227	-6.005	-13.854	15.099	246.565	4.811	0.337	600	0.950	66.173	-6.064	-13.764	15.040	246.222	4.757	0.267	600	0.955		
açık renk	66.665	-5.930	-13.680	14.910	246.562	5.221	0.353	600	0.916	66.621	-5.981	-13.594	14.852	246.254	5.180	0.301	600	0.919		
sürtme ütü	66.446	-5.968	-13.767	15.005	246.564	5.016	0.345	600	0.933	66.397	-6.023	-13.679	14.946	246.238	4.969	0.284	600	0.937		
M	42.228	-6.401	-17.142	18.298	249.524	4.756	0.530	600	5.399	42.165	-6.449	-17.030	18.210	249.259	4.692	0.419	600	5.427		
orta renk	42.585	-6.342	-16.969	18.166	249.506	5.079	0.672	600	5.233	42.610	-6.382	-16.835	18.004	249.238	5.109	0.621	600	5.227		
pres ütü	42.407	-6.372	-17.056	18.232	249.515	4.918	0.601	600	5.315	42.388	-6.416	-16.933	18.107	249.249	4.900	0.520	600	5.326		
V	42.024	-6.440	-17.269	18.430	249.548	4.613	0.476	600	5.500	41.990	-6.478	-17.178	18.359	249.338	4.575	0.473	600	5.518		
orta renk	41.761	-6.477	-17.192	18.372	249.354	4.388	0.274	600	5.615	41.729	-6.521	-17.069	18.272	249.091	4.354	0.308	600	5.629		
sürtme ütü	41.893	-6.459	-17.231	18.401	249.451	4.501	0.375	600	5.557	41.860	-6.500	-17.124	18.316	249.215	4.464	0.390	600	5.573		
N	31.391	-5.146	-17.091	17.849	253.243	4.364	0.528	600	11.765	31.419	-5.195	-16.951	17.729	252.959	4.358	0.521	600	11.736		
koyu renk	31.928	-5.160	-16.925	17.694	253.046	4.820	0.265	600	11.245	31.850	-5.214	-16.785	17.576	252.742	4.720	0.191	600	11.311		
pres ütü	31.660	-5.153	-17.008	17.772	253.145	4.592	0.396	600	11.500	31.635	-5.205	-16.868	17.663	252.851	4.539	0.356	600	11.520		
L	31.269	-5.166	-16.981	17.750	253.079	4.216	0.244	600	11.883	31.217	-5.217	-16.886	17.674	252.830	4.146	0.186	600	11.929		
koyu renk	31.105	-5.132	-17.002	17.760	253.201	4.009	0.193	600	12.030	31.041	-5.182	-16.870	17.648	252.922	3.919	0.147	600	12.091		
sürtme ütü	31.187	-5.149	-16.992	17.755	253.140	4.113	0.219	600	11.956	31.129	-5.200	-16.878	17.661	252.876	4.033	0.167	600	12.010		

P A M U K

V I N i L S Ü L F O N

Ek-79 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 17. Yıkama Deneyi Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 17:16	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 17:16	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y17	57.687	-7.006	-31.961	32.721	257.636	3.186	0.205	640	3.237	57.773	-7.092	-31.933	32.711	257.477	3.287	0.245	640	3.239		
	CMAT2Y17	57.777	-7.206	-31.727	32.535	257.203	3.445	0.388	640	3.225	57.815	-7.299	-31.679	32.509	257.025	3.521	0.434	640	3.234		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y17	57.729	-7.106	-31.844	32.628	257.420	3.316	0.296	640	3.231	57.794	-7.196	-31.806	32.610	257.251	3.404	0.340	640	3.236		
	CMAT3Y17	57.798	-7.069	-31.871	32.645	257.493	3.455	0.201	640	3.213	57.856	-7.135	-31.836	32.626	257.367	3.532	0.255	640	3.216		
orta renk pres ütü	CMAT4Y17	57.726	-7.010	-32.058	32.816	257.665	3.328	0.187	640	3.238	57.733	-7.071	-32.031	32.802	257.552	3.351	0.242	640	3.254		
	CMAU2Y17	57.762	-7.040	-31.965	32.731	257.579	3.392	0.194	640	3.225	57.795	-7.103	-31.934	32.714	257.460	3.441	0.248	640	3.235		
orta renk pres ütü	CMOT1Y17	47.636	-4.212	-35.633	35.881	263.259	2.571	0.415	640	6.701	47.772	-4.407	-35.558	35.830	262.935	2.776	0.089	640	6.737		
	CMOT2Y17	47.834	-4.257	-35.615	35.869	263.184	2.735	0.250	640	6.598	47.940	-4.463	-35.520	35.800	262.838	2.920	0.311	640	6.667		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y17	47.735	-4.235	-35.624	35.875	263.222	2.653	0.333	640	6.650	47.856	-4.435	-35.539	35.815	262.887	2.848	0.200	640	6.702		
	CMOT3Y17	47.881	-4.335	-35.535	35.798	263.044	2.622	0.199	640	6.585	48.008	-4.539	-35.440	35.730	262.701	2.826	0.307	640	6.631		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y17	47.991	-4.167	-35.646	35.889	263.332	2.596	0.384	640	6.496	48.111	-4.356	-35.554	35.820	263.014	2.774	0.198	640	6.542		
	CMOU2Y17	47.936	-4.251	-35.591	35.844	263.188	2.609	0.291	640	6.540	48.060	-4.448	-35.497	35.775	262.858	2.800	0.252	640	6.586		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y17	34.486	2.989	-37.564	37.682	274.550	3.051	0.308	640	15.062	34.494	2.951	-37.587	37.703	274.489	3.076	0.347	640	15.150		
	CMKT2Y17	34.576	2.825	-37.465	37.571	274.313	3.339	0.324	640	15.041	34.541	2.890	-37.535	37.647	274.402	3.272	0.257	640	15.119		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y17	34.531	2.907	-37.515	37.627	274.432	3.195	0.316	640	15.052	34.518	2.921	-37.561	37.675	274.446	3.174	0.302	640	15.134		
	CMKT3Y17	34.592	2.853	-37.542	37.650	274.346	3.129	0.276	640	15.041	34.574	2.878	-37.580	37.690	274.379	3.100	0.192	640	15.113		
koyu renk sürtme ütü	CMKT4Y17	34.461	2.914	-37.556	37.668	274.436	3.053	0.222	640	15.202	34.475	2.906	-37.571	37.683	274.423	3.069	0.195	640	15.212		
	CMKU2Y17	34.527	2.884	-37.549	37.659	274.391	3.091	0.249	640	15.121	34.525	2.892	-37.576	37.687	274.401	3.084	0.193	640	15.163		

P A M U K M O N O K L O R T R İ A Z İ N

Ek-80 Vinilülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 18. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	18:17 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	18:17 nm	K/S				
açık renk pres ütü	CVAT1Y18	66.409	-5.969	-13.675	14.921	246.416	4.843	0.133	600	0.935	66.396	-5.965	-13.555	14.810	246.246	4.855	0.198	600	0.935		
	CVAT2Y18	66.598	-5.958	-13.61	14.857	246.358	4.996	0.216	600	0.919	66.556	-5.936	-13.481	14.730	246.233	4.988	0.218	600	0.920		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y18	66.504	-5.964	-13.643	14.889	246.387	4.919	0.175	600	0.927	66.476	-5.951	-13.518	14.770	246.240	4.922	0.208	600	0.927		
	CVAT3Y18	66.433	-5.963	-13.757	14.994	246.567	5.033	0.232	600	0.935	66.395	-5.954	-13.671	14.912	246.465	5.014	0.265	600	0.936		
orta renk pres ütü	CVAT4Y18	66.829	-5.928	-13.602	14.837	246.453	5.390	0.182	600	0.903	66.847	-5.918	-13.566	14.801	246.430	5.416	0.236	600	0.902		
	CVAU2Y18	66.631	-5.946	-13.680	14.916	246.510	5.211	0.207	600	0.919	66.621	-5.936	-13.619	14.857	246.448	5.215	0.250	600	0.919		
orta renk pres ütü	CVOT1Y18	42.487	-6.389	-17.016	18.176	249.417	5.020	0.288	600	5.285	42.392	-6.364	-16.868	18.028	249.328	4.944	0.292	600	5.306		
	CVOT2Y18	42.697	-6.327	-16.797	17.949	249.357	5.208	0.206	600	5.183	42.676	-6.315	-16.687	17.841	249.271	5.203	0.175	600	5.182		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y18	42.592	-6.358	-16.907	18.063	249.387	5.114	0.247	600	5.233	42.534	-6.340	-16.778	17.935	249.300	5.074	0.233	600	5.244		
	CVOT3Y18	42.209	-6.427	-17.094	18.262	249.395	4.803	0.255	600	5.408	42.159	-6.423	-17.019	18.191	249.323	4.759	0.238	600	5.425		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y18	42.068	-6.458	-17.170	18.344	249.386	4.694	0.308	600	5.478	41.975	-6.448	-17.074	18.251	249.310	4.608	0.257	600	5.509		
	CVOU2Y18	42.139	-6.443	-17.132	18.303	249.391	4.748	0.282	600	5.443	42.067	-6.436	-17.047	18.221	249.317	4.684	0.248	600	5.467		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y18	31.651	-5.160	-16.948	17.716	253.065	4.583	0.297	600	11.480	31.650	-5.162	-16.874	17.646	252.988	4.567	0.246	600	11.473		
	CVKT2Y18	31.855	-5.194	-16.962	17.740	252.973	4.756	0.089	600	11.336	31.852	-5.179	-16.851	17.629	252.915	4.732	0.075	600	11.308		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y18	31.753	-5.177	-16.955	17.728	253.019	4.670	0.193	600	11.407	31.751	-5.171	-16.863	17.638	252.952	4.650	0.160	600	11.390		
	CVKT3Y18	31.383	-5.175	-16.936	17.709	253.009	4.318	0.123	600	11.778	31.392	-5.194	-16.822	17.606	252.842	4.305	0.188	600	11.758		
	CVKT4Y18	31.282	-5.188	-17.118	17.887	253.136	4.210	0.219	600	11.909	31.262	-5.185	-17.011	17.784	253.047	4.165	0.262	600	12.023		
	CVKU2Y18	31.333	-5.182	-17.027	17.798	253.073	4.264	0.171	600	11.843	31.327	-5.190	-16.917	17.695	252.945	4.235	0.225	600	11.889		

P A M U K V I N İ L Ü L F O N

Ek-81 Monoklortriiazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 18. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 18:17	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 18:17	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y18	57.836	-7.165	-31.846	32.643	257.320	3.386	0.246	640	3.236	57.806	-7.152	-31.931	32.723	257.375	3.327	0.069	640	3.247		
	CMAT2Y18	57.863	-7.293	-31.685	32.513	257.039	3.561	0.134	640	3.234	57.814	-7.279	-31.699	32.524	257.066	3.508	0.028	640	3.239		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y18	57.850	-7.229	-31.766	32.578	257.180	3.473	0.190	640	3.235	57.810	-7.216	-31.815	32.624	257.221	3.418	0.048	640	3.243		
	CMAT3Y18	57.927	-7.200	-31.867	32.670	257.269	3.596	0.184	640	3.236	57.897	-7.146	-31.932	32.722	257.385	3.537	0.105	640	3.229		
orta renk pres ütü	CMAT4Y18	57.924	-7.241	-31.920	32.731	257.219	3.591	0.334	640	3.244	57.871	-7.216	-31.965	32.770	257.278	3.523	0.211	640	3.249		
	CMAU2Y18	57.926	-7.221	-31.894	32.701	257.244	3.593	0.259	640	3.240	57.884	-7.181	-31.949	32.746	257.332	3.530	0.158	640	3.239		
orta renk sürtme ütü	CMOT1Y18	47.943	-4.670	-35.510	35.816	262.508	3.036	0.565	640	6.806	47.842	-4.626	-35.498	35.798	262.575	2.935	0.238	640	6.829		
	CMOT2Y18	48.140	-4.767	-35.492	35.811	262.350	3.214	0.607	640	6.741	48.056	-4.688	-35.508	35.816	262.479	3.106	0.253	640	6.737		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y18	48.042	-4.719	-35.501	35.814	262.429	3.125	0.586	640	6.773	47.949	-4.657	-35.503	35.807	262.527	3.020	0.246	640	6.782		
	CMOT3Y18	48.238	-4.732	-35.480	35.794	262.403	3.089	0.537	640	6.635	48.175	-4.674	-35.487	35.794	262.497	3.010	0.220	640	6.669		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y18	48.333	-4.735	-35.432	35.747	262.388	3.123	0.697	640	6.609	48.262	-4.681	-35.459	35.767	262.480	3.034	0.371	640	6.624		
	CMOU2Y18	48.286	-4.734	-35.456	35.771	262.396	3.106	0.617	640	6.622	48.219	-4.678	-35.473	35.781	262.489	3.022	0.295	640	6.646		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y18	34.585	2.759	-37.533	37.635	274.204	3.258	0.252	640	15.197	34.534	2.835	-37.612	37.719	274.310	3.171	0.125	640	15.233		
	CMKT2Y18	34.698	2.652	-37.481	37.575	274.047	3.535	0.212	640	15.113	34.592	2.810	-37.621	37.726	274.271	3.356	0.128	640	15.181		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y18	34.642	2.706	-37.507	37.605	274.126	3.396	0.232	640	15.155	34.563	2.823	-37.617	37.723	274.291	3.264	0.127	640	15.207		
	CMKT3Y18	34.583	2.809	-37.664	37.769	274.265	3.144	0.130	640	15.323	34.495	2.950	-37.720	37.835	274.472	2.997	0.176	640	15.313		
	CMKT4Y18	34.548	2.780	-37.668	37.770	274.220	3.197	0.195	640	15.409	34.426	2.889	-37.697	37.807	274.382	3.037	0.136	640	15.436		
	CMKU2Y18	34.566	2.795	-37.666	37.770	274.243	3.171	0.163	640	15.366	34.461	2.920	-37.709	37.821	274.427	3.017	0.156	640	15.374		

P

A

M

U

K

M

O

N

O

K

L

O

R

T

R

i

A

Z

i

N

Ek-82 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 19. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 19:18	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 19:18	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CVAT1Y19	66.531	-5.905	-13.656	14.878	246.614	4.979	0.139	600	0.925	66.582	-5.951	-13.538	14.788	246.273	5.037	0.187	600	0.921		
	CVAT2Y19	66.788	-5.809	-13.464	14.664	246.660	5.246	0.282	600	0.903	66.828	-5.851	-13.36	14.585	246.346	5.293	0.310	600	0.899		
açık renk sürtme ütü	CVAU1Y19	66.660	-5.857	-13.560	14.771	246.637	5.112	0.211	600	0.914	66.705	-5.901	-13.449	14.687	246.310	5.165	0.248	600	0.910		
	CVAT3Y19	66.524	-5.913	-13.730	14.949	246.699	5.137	0.107	600	0.926	66.553	-5.957	-13.669	14.911	246.452	5.163	0.158	600	0.925		
orta renk pres ütü	CVAT4Y19	66.999	-5.837	-13.523	14.729	246.668	5.589	0.208	600	0.891	67.041	-5.892	-13.443	14.678	246.332	5.629	0.231	600	0.889		
	CVAU2Y19	66.762	-5.875	-13.627	14.839	246.684	5.363	0.158	600	0.908	66.797	-5.925	-13.556	14.795	246.392	5.396	0.195	600	0.907		
orta renk pres ütü	CVOT1Y19	42.485	-6.343	-16.913	18.064	249.441	5.035	0.113	600	5.279	42.488	-6.385	-16.815	17.987	249.205	5.039	0.112	600	5.282		
	CVOT2Y19	42.934	-6.287	-16.810	17.947	249.495	5.445	0.241	600	5.091	42.983	-6.318	-16.707	17.862	249.284	5.499	0.308	600	5.076		
orta renk sürtme ütü	CVOU1Y19	42.710	-6.315	-16.862	18.006	249.468	5.240	0.177	600	5.184	42.736	-6.352	-16.761	17.925	249.245	5.269	0.210	600	5.178		
	CVOT3Y19	42.214	-6.393	-17.071	18.229	249.469	4.815	0.041	600	5.409	42.220	-6.422	-16.971	18.145	249.272	4.822	0.078	600	5.409		
orta renk sürtme ütü	CVOT4Y19	42.118	-6.403	-16.939	18.109	249.291	4.766	0.243	600	5.445	42.142	-6.443	-16.861	18.050	249.086	4.789	0.271	600	5.437		
	CVOU2Y19	42.166	-6.398	-17.005	18.169	249.380	4.791	0.142	600	5.427	42.181	-6.433	-16.916	18.098	249.179	4.806	0.174	600	5.423		
koyu renk pres ütü	CVKT1Y19	31.817	-5.179	-16.882	17.658	252.943	4.733	0.180	600	11.366	31.813	-5.214	-16.749	17.542	252.708	4.706	0.212	600	11.357		
	CVKT2Y19	32.316	-5.178	-16.910	17.685	252.974	5.200	0.464	600	10.895	32.330	-5.222	-16.792	17.585	252.726	5.196	0.484	600	10.875		
koyu renk sürtme ütü	CVKU1Y19	32.067	-5.179	-16.896	17.672	252.959	4.966	0.322	600	11.126	32.072	-5.218	-16.771	17.564	252.717	4.951	0.348	600	11.111		
	CVKT3Y19	31.441	-5.184	-16.879	17.657	252.927	4.364	0.082	600	11.726	31.468	-5.212	-16.768	17.559	252.733	4.371	0.095	600	11.697		
koyu renk sürtme ütü	CVKT4Y19	31.423	-5.200	-16.750	17.539	252.751	4.273	0.394	600	11.726	31.455	-5.229	-16.663	17.464	252.577	4.293	0.400	600	11.694		
	CVKU2Y19	31.432	-5.192	-16.815	17.598	252.839	4.318	0.238	600	11.726	31.462	-5.221	-16.716	17.512	252.655	4.332	0.248	600	11.696		

P A M U K

V I N I L S U L F O N

Ek-83 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 19. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	19:18	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	19:18	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y19	57.844	-7.289	-31.831	32.655	257.102	3.420	0.125	640	3.253	57.865	-7.315	-31.832	32.662	257.059	3.444	0.200	640	3.251		
	CMAT2Y19	57.876	-7.36	-31.695	32.539	256.926	3.581	0.069	640	3.240	57.837	-7.377	-31.682	32.530	256.891	3.555	0.102	640	3.251		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y19	57.860	-7.325	-31.763	32.597	257.014	3.501	0.097	640	3.247	57.851	-7.346	-31.757	32.596	256.975	3.499	0.151	640	3.251		
	CMAT3Y19	57.994	-7.306	-31.779	32.607	257.051	3.709	0.153	640	3.217	57.993	-7.328	-31.788	32.621	257.019	3.709	0.251	640	3.221		
orta renk sürtme ütü	CMAT4Y19	58.016	-7.302	-31.778	32.606	257.058	3.734	0.180	640	3.212	58.003	-7.317	-31.824	32.654	257.052	3.709	0.218	640	3.221		
	CMAU2Y19	58.005	-7.304	-31.779	32.607	257.055	3.722	0.167	640	3.214	57.998	-7.323	-31.806	32.638	257.036	3.709	0.235	640	3.221		
orta renk pres ütü	CMOT1Y19	48.079	-4.657	-35.459	35.763	262.517	3.166	0.146	640	6.695	48.067	-4.706	-35.446	35.757	262.437	3.178	0.244	640	6.728		
	CMOT2Y19	48.180	-4.785	-35.429	35.751	262.307	3.275	0.077	640	6.694	48.153	-4.823	-35.435	35.763	262.249	3.264	0.182	640	6.725		
orta renk sürtme ütü	CMOU1Y19	48.130	-4.721	-35.444	35.757	262.412	3.220	0.111	640	6.695	48.110	-4.765	-35.441	35.760	262.343	3.221	0.213	640	6.727		
	CMOT3Y19	48.065	-4.659	-35.584	35.888	262.540	2.881	0.215	640	6.766	48.067	-4.679	-35.580	35.886	262.507	2.891	0.143	640	6.767		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y19	48.237	-4.628	-35.512	35.812	262.575	2.980	0.165	640	6.639	48.234	-4.633	-35.536	35.837	262.570	2.973	0.095	640	6.647		
	CMOU2Y19	48.151	-4.644	-35.548	35.850	262.558	2.931	0.190	640	6.702	48.151	-4.656	-35.558	35.862	262.539	2.932	0.119	640	6.707		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y19	34.504	2.668	-37.545	37.640	274.066	3.243	0.122	640	15.409	34.477	2.712	-37.614	37.711	274.124	3.193	0.136	640	15.479		
	CMKT2Y19	34.656	2.574	-37.515	37.604	273.926	3.543	0.095	640	15.254	34.664	2.589	-37.566	37.655	273.943	3.539	0.239	640	15.270		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y19	34.580	2.621	-37.530	37.622	273.996	3.393	0.109	640	15.331	34.571	2.651	-37.590	37.683	274.034	3.366	0.187	640	15.374		
	CMKT3Y19	34.732	2.647	-37.565	37.658	274.030	3.357	0.241	640	15.145	34.682	2.786	-37.711	37.814	274.226	3.241	0.249	640	15.181		
	CMKT4Y19	34.686	2.694	-37.619	37.715	274.096	3.359	0.170	640	15.197	34.689	2.752	-37.694	37.794	274.175	3.332	0.297	640	15.186		
	CMKU2Y19	34.709	2.671	-37.592	37.687	274.063	3.358	0.206	640	15.171	34.686	2.769	-37.703	37.804	274.201	3.287	0.273	640	15.184		

P A M U K M O N O K L O R T R i A Z i N

Ek-84 Vinilsülfon Tipi Boyarmadde ile Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 20. Yıkama Deneysel Sonuçları

	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (20:19)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (20:19)	nm	K/S	
açık renk pres ütü	CVAT1Y20	66.827	-5.983	-13.467	14.736	246.044	5.273	0.360	600	0.902	66.853	-5.972	-13.363	14.637	245.921	5.323	0.323	600	0.899	
	CVAT2Y20	67.123	-5.816	-13.26	14.479	246.318	5.600	0.392	600	0.876	67.055	-5.808	-13.196	14.418	246.246	5.554	0.283	600	0.880	
	CVAU1Y20	66.975	-5.900	-13.364	14.608	246.181	5.437	0.376	600	0.889	66.954	-5.890	-13.280	14.528	246.084	5.439	0.303	600	0.889	
açık renk sürtme ütü	CVAT3Y20	66.987	-5.849	-13.584	14.790	246.703	5.618	0.490	600	0.891	66.962	-5.851	-13.528	14.739	246.611	5.604	0.445	600	0.893	
	CVAT4Y20	67.292	-5.755	-13.375	14.561	246.718	5.916	0.338	600	0.867	67.293	-5.775	-13.331	14.527	246.575	5.920	0.300	600	0.924	
	CVAU2Y20	67.140	-5.802	-13.480	14.676	246.711	5.767	0.414	600	0.879	67.128	-5.813	-13.430	14.633	246.593	5.762	0.372	600	0.908	
orta renk pres ütü	CVOT1Y20	42.960	-6.371	-16.845	18.009	249.283	5.501	0.481	600	5.094	42.909	-6.368	-16.750	17.920	249.183	5.461	0.426	600	5.106	
	CVOT2Y20	43.361	-6.355	-16.823	17.983	249.304	5.850	0.433	600	4.932	43.362	-6.348	-16.707	17.873	249.195	5.865	0.380	600	4.919	
	CYOU1Y20	43.161	-6.363	-16.834	17.996	249.294	5.676	0.457	600	5.012	43.136	-6.358	-16.729	17.897	249.189	5.663	0.403	600	5.011	
orta renk sürtme ütü	CVOT3Y20	42.830	-6.389	-16.857	18.027	249.243	5.436	0.652	600	5.153	42.763	-6.404	-16.749	17.932	249.075	5.378	0.587	600	5.175	
	CVOT4Y20	42.612	-6.475	-16.927	18.123	249.065	5.240	0.499	600	5.248	42.574	-6.477	-16.885	18.085	249.013	5.206	0.434	600	5.260	
	CVAU2Y20	42.721	-6.432	-16.892	18.075	249.154	5.338	0.576	600	5.200	42.669	-6.441	-16.817	18.009	249.044	5.292	0.510	600	5.217	
koyu renk pres ütü	CVKT1Y20	31.900	-5.234	-16.817	17.613	252.712	4.804	0.119	600	11.305	31.893	-5.258	-16.722	17.529	252.544	4.782	0.095	600	11.302	
	CVKT2Y20	32.807	-5.245	-16.825	17.624	252.683	5.673	0.503	600	10.498	32.703	-5.270	-16.770	17.578	252.552	5.563	0.377	600	10.585	
	CVKU1Y20	32.354	-5.240	-16.821	17.619	252.698	5.238	0.311	600	10.888	32.298	-5.264	-16.746	17.554	252.548	5.172	0.236	600	10.933	
koyu renk sürtme ütü	CVKT3Y20	31.966	-5.250	-16.984	17.777	252.821	4.901	0.539	600	11.272	31.907	-5.252	-16.806	17.607	252.644	4.811	0.442	600	11.287	
	CVKT4Y20	31.799	-5.230	-16.842	17.635	252.749	4.660	0.388	600	11.396	31.811	-5.247	-16.728	17.532	252.584	4.655	0.362	600	11.354	
	CVKU2Y20	31.883	-5.240	-16.913	17.706	252.785	4.780	0.464	600	11.334	31.859	-5.250	-16.767	17.570	252.614	4.733	0.402	600	11.320	

P A M U K

V I N I L S Ü L F O N

Ek-85 Monoklortriazin Tipi Boyarmadde İle Boyanan Pamuklu Kumaşlarda 20. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (20:19)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (20:19)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	CMAT1Y20	58.085	-7.242	-31.592	32.411	256.993	3.720	0.343	640	3.156	58.09	-7.295	-31.629	32.459	256.909	3.720	0.304	640	3.162		
	CMAT2Y20	58.171	-7.447	-31.443	32.313	256.412	3.963	0.398	640	3.105	58.236	-7.467	-31.46	32.334	256.401	4.018	0.465	640	3.097		
açık renk sürtme ütü	CMAU1Y20	58.128	-7.345	-31.518	32.362	256.703	3.842	0.370	640	3.130	58.163	-7.381	-31.545	32.397	256.555	3.869	0.385	640	3.129		
	CMAT3Y20	58.191	-7.292	-31.572	32.403	256.891	3.964	0.286	640	3.135	58.174	-7.279	-31.596	32.423	256.949	3.937	0.268	640	3.141		
orta renk pres ütü	CMAT4Y20	58.070	-7.330	-31.561	32.401	256.836	3.868	0.225	640	3.168	58.032	-7.338	-31.611	32.451	256.843	3.816	0.216	640	3.183		
	CMAU2Y20	58.131	-7.311	-31.567	32.402	256.864	3.916	0.256	640	3.151	58.103	-7.309	-31.604	32.437	256.896	3.876	0.242	640	3.162		
orta renk pres ütü	CMOT1Y20	48.039	-4.671	-35.252	35.560	262.453	3.205	0.211	640	6.684	48.007	-4.615	-35.288	35.588	262.549	3.144	0.192	640	6.676		
	CMOT2Y20	48.454	-4.779	-35.238	35.560	262.276	3.572	0.334	640	6.511	48.386	-4.686	-35.309	35.619	262.440	3.457	0.298	640	6.514		
orta renk sürtme ütü	CMAO1Y20	48.247	-4.725	-35.245	35.560	262.365	3.388	0.273	640	6.596	48.197	-4.651	-35.299	35.604	262.495	3.301	0.245	640	6.594		
	CMOT3Y20	48.149	-4.692	-35.310	35.621	262.430	3.043	0.288	640	6.671	48.126	-4.628	-35.363	35.664	262.544	2.984	0.231	640	6.655		
orta renk sürtme ütü	CMOT4Y20	48.356	-4.711	-35.233	35.546	262.384	3.193	0.314	640	6.548	48.274	-4.626	-35.322	35.624	262.538	3.064	0.218	640	6.570		
	CMOU2Y20	48.253	-4.702	-35.272	35.584	262.407	3.118	0.301	640	6.609	48.200	-4.627	-35.343	35.644	262.541	3.024	0.224	640	6.612		
koyu renk pres ütü	CMKT1Y20	34.556	2.538	-37.359	37.445	273.820	3.375	0.233	640	15.419	34.493	2.559	-37.367	37.455	273.917	3.311	0.291	640	15.468		
	CMKT2Y20	34.861	2.455	-37.316	37.397	273.495	3.790	0.309	640	14.849	34.806	2.416	-37.375	37.453	273.620	3.764	0.294	640	14.944		
koyu renk sürtme ütü	CMKU1Y20	34.709	2.497	-37.338	37.421	273.658	3.583	0.271	640	15.129	34.650	2.488	-37.371	37.454	273.769	3.538	0.293	640	15.202		
	CMKT3Y20	34.701	2.572	-37.365	37.453	273.953	3.382	0.216	640	15.036	34.640	2.673	-37.338	37.433	274.095	3.277	0.392	640	15.124		
koyu renk sürtme ütü	CMKT4Y20	34.765	2.520	-37.430	37.514	273.869	3.526	0.269	640	15.016	34.671	2.618	-37.385	37.476	274.006	3.396	0.337	640	15.150		
	CMKU2Y20	34.733	2.546	-37.398	37.484	273.911	3.454	0.242	640	15.026	34.656	2.646	-37.362	37.455	274.051	3.337	0.365	640	15.137		

P A M U K M O N O K L O R T R i A Z i N

Ek-86 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda Yıkama Öncesi Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	nm	K/S
açık renk pres ütü	PANAT1Y0	59.386	-5.975	-31.828	32.384	259.368	640	2.321
	PANAT2Y0	59.250	-5.939	-31.884	32.432	259.442	640	2.344
	PANAU1Y0	59.318	-5.957	-31.856	32.408	259.405	640	2.333
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y0	59.456	-5.927	-31.921	32.467	259.481	640	2.317
	PANAT4Y0	59.339	-5.943	-31.915	32.464	259.451	640	2.333
	PANAU2Y0	59.398	-5.935	-31.918	32.466	259.466	640	2.325
orta renk pres ütü	PANOT1Y0	40.902	-0.226	-39.296	39.297	269.670	640	9.495
	PANOT2Y0	40.773	-0.262	-39.295	39.296	269.618	640	9.621
	PANOU1Y0	40.838	-0.244	-39.296	39.297	269.644	640	9.558
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y0	40.965	-0.387	-39.218	39.220	269.435	640	9.499
	PANOT4Y0	40.946	-0.420	-39.218	39.220	269.386	640	9.539
	PANOU2Y0	40.956	-0.404	-39.218	39.220	269.411	640	9.519
koyu renk pres ütü	PANKT1Y0	25.712	9.882	-35.785	37.124	285.438	640	18.222
	PANKT2Y0	25.715	9.863	-35.697	37.035	285.445	640	18.148
	PANKU1Y0	25.714	9.873	-35.741	37.080	285.442	640	18.185
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y0	25.908	9.757	-35.651	36.962	285.306	640	17.846
	PANKT4Y0	25.801	9.832	-35.674	37.004	285.408	640	17.953
	PANKU2Y0	25.855	9.795	-35.663	36.983	285.357	640	17.899

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-87 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda Yıkama Öncesi Deney Sonuçları

	kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	nm	K/S
açık renk pres ütü	PAZAT1Y0	55.231	-3.918	-33.076	33.308	263.245	620	3.140
	PAZAT2Y0	55.144	-3.945	-33.075	33.310	263.197	620	3.160
	PAZAU1Y0	55.188	-3.932	-33.076	33.309	263.221	620	3.150
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y0	55.187	-3.863	-33.266	33.490	263.376	620	3.158
	PAZAT4Y0	55.055	-3.818	-33.349	33.567	263.469	620	3.193
	PAZAU2Y0	55.121	-3.841	-33.308	33.529	263.423	620	3.175
orta renk pres ütü	PAZOT1Y0	35.081	3.278	-38.455	38.594	274.872	620	13.406
	PAZOT2Y0	35.138	3.172	-38.408	38.539	274.721	620	13.377
	PAZOU1Y0	35.110	3.225	-38.432	38.567	274.797	620	13.391
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y0	34.997	3.261	-38.369	38.508	274.858	620	13.435
	PAZOT4Y0	34.963	3.380	-38.479	38.627	275.020	620	13.477
	PAZOU2Y0	34.980	3.321	-38.424	38.568	274.939	620	13.456
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y0	22.465	9.975	-29.332	30.982	288.782	620	18.909
	PAZKT2Y0	22.432	9.957	-29.318	30.962	288.758	620	18.933
	PAZKU1Y0	22.449	9.966	-29.325	30.972	288.770	620	18.921
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y0	22.440	9.886	-29.434	31.050	288.566	620	19.133
	PAZKT4Y0	22.400	9.997	-29.399	31.046	288.745	620	19.069
	PAZKU2Y0	22.420	9.942	-29.417	31.048	288.656	620	19.101

P O L I E S T E R

A Z O

Ek-88 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 1. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (1:0)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (1:0)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y1	59.628	-5.094	-33.325	33.712	261.309	1.754	1.754	640	2.297	59.625	-5.074	-33.299	33.683	261.336	1.741	1.741	640	2.298		
	PANAT2Y1	59.255	-5.139	-33.251	33.645	261.215	1.584	1.584	640	2.359	59.344	-5.127	-33.210	33.603	261.222	1.558	1.558	640	2.339		
	PANAU1Y1	59.442	-5.117	-33.288	33.679	261.262	1.669	1.669	640	2.328	59.485	-5.101	-33.255	33.643	261.279	1.650	1.650	640	2.319		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y1	59.593	-5.078	-33.238	33.624	261.314	1.573	1.573	640	2.298	59.627	-5.088	-33.174	33.562	261.280	1.518	1.518	640	2.288		
	PANAT4Y1	59.451	-5.094	-33.224	33.613	261.282	1.564	1.564	640	2.321	59.568	-5.067	-33.239	33.623	261.332	1.604	1.604	640	2.298		
	PANAU2Y1	59.522	-5.086	-33.231	33.619	261.298	1.569	1.569	640	2.310	59.598	-5.078	-33.207	33.593	261.306	1.561	1.561	640	2.293		
orta renk pres ütü	PANOT1Y1	40.828	0.444	-40.044	40.047	270.636	1.007	1.007	640	9.583	40.836	0.439	-40.062	40.064	270.628	1.017	1.017	640	9.588		
	PANOT2Y1	40.864	0.400	-40.059	40.061	270.572	1.015	1.015	640	9.581	40.891	0.370	-40.032	40.034	270.530	0.978	0.978	640	9.554		
	PANOU1Y1	40.846	0.422	-40.052	40.054	270.604	1.011	1.011	640	9.582	40.864	0.405	-40.047	40.049	270.579	0.997	0.997	640	9.571		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y1	41.113	0.286	-40.030	40.031	270.409	1.065	1.065	640	9.419	41.049	0.311	-40.053	40.054	270.444	1.092	1.092	640	9.467		
	PANOT4Y1	41.118	0.303	-40.021	40.022	270.434	1.094	1.094	640	9.400	41.155	0.276	-40.037	40.038	270.396	1.095	1.095	640	9.389		
	PANOU2Y1	41.116	0.295	-40.026	40.027	270.422	1.080	1.080	640	9.409	41.102	0.294	-40.045	40.046	270.420	1.093	1.093	640	9.428		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y1	25.902	10.193	-36.153	37.563	285.745	0.518	0.518	640	18.003	25.826	10.263	-36.308	37.730	285.783	0.657	0.657	640	18.236		
	PANKT2Y1	25.774	10.170	-36.087	37.492	285.738	0.500	0.500	640	18.236	25.761	10.200	-36.187	37.597	285.742	0.596	0.596	640	18.325		
	PANKU1Y1	25.838	10.182	-36.120	37.528	285.742	0.509	0.509	640	18.119	25.794	10.232	-36.248	37.664	285.763	0.627	0.627	640	18.281		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y1	26.004	10.089	-35.903	37.294	285.696	0.428	0.428	640	17.670	25.995	10.107	-36.042	37.432	285.665	0.532	0.532	640	17.810		
	PANKT4Y1	26.040	10.120	-36.113	37.505	285.654	0.577	0.577	640	17.803	26.005	10.138	-36.177	37.571	285.654	0.623	0.623	640	17.924		
	PANKU2Y1	26.022	10.105	-36.008	37.400	285.675	0.502	0.502	640	17.736	26.000	10.123	-36.110	37.502	285.660	0.578	0.578	640	17.867		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-89 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 1. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (1:0)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (1:0)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y1	55.044	-3.422	-33.577	33.751	264.181	0.729	0.729	620	3.158	55.111	-3.620	-33.524	33.719	263.836	0.551	0.551	620	3.166		
	PAZAT2Y1	55.080	-3.470	-33.524	33.703	264.090	0.657	0.657	620	3.150	55.175	-3.652	-33.469	33.667	263.773	0.492	0.492	620	3.149		
	PAZAU1Y1	55.062	-3.446	-33.551	33.727	264.136	0.693	0.693	620	3.154	55.143	-3.636	-33.497	33.693	263.805	0.522	0.522	620	3.158		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y1	55.238	-3.469	-33.587	33.766	264.104	0.511	0.511	620	3.122	55.269	-3.595	-33.501	33.693	263.875	0.366	0.366	620	3.124		
	PAZAT4Y1	55.133	-3.641	-33.621	33.817	263.818	0.334	0.334	620	3.178	55.144	-3.718	-33.578	33.783	263.681	0.265	0.265	620	3.182		
	PAZAU2Y1	55.186	-3.555	-33.604	33.792	263.961	0.422	0.422	620	3.150	55.207	-3.657	-33.540	33.738	263.778	0.316	0.316	620	3.153		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y1	34.920	3.562	-38.536	38.700	275.281	0.336	0.336	620	13.460	34.959	3.451	-38.520	38.674	275.120	0.221	0.221	620	13.472		
	PAZOT2Y1	34.850	3.557	-38.264	38.429	275.311	0.502	0.502	620	13.414	34.880	3.418	-38.257	38.410	275.105	0.387	0.387	620	13.389		
	PAZOU1Y1	34.885	3.560	-38.400	38.565	275.296	0.419	0.419	620	13.437	34.920	3.435	-38.389	38.542	275.113	0.304	0.304	620	13.431		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y1	34.916	3.648	-38.560	38.732	275.405	0.439	0.439	620	13.418	34.917	3.536	-38.533	38.695	275.244	0.330	0.330	620	13.472		
	PAZOT4Y1	34.853	3.568	-38.396	38.566	275.308	0.233	0.233	620	13.431	34.857	3.433	-38.259	38.413	275.128	0.250	0.250	620	13.414		
	PAZOU2Y1	34.885	3.608	-38.478	38.649	275.357	0.336	0.336	620	13.424	34.887	3.485	-38.396	38.554	275.186	0.290	0.290	620	13.443		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y1	22.435	10.030	-29.354	31.021	288.864	0.066	0.066	620	18.981	22.420	10.005	-29.300	30.961	288.853	0.063	0.063	620	18.989		
	PAZKT2Y1	22.333	9.998	-29.264	30.924	288.863	0.120	0.120	620	19.133	22.346	10.017	-29.309	30.973	288.869	0.105	0.105	620	19.109		
	PAZKU1Y1	22.384	10.014	-29.309	30.973	288.864	0.093	0.093	620	19.057	22.383	10.011	-29.305	30.967	288.861	0.084	0.084	620	19.049		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y1	22.439	9.939	-29.399	31.034	288.679	0.064	0.064	620	19.101	22.422	9.940	-29.416	31.050	288.670	0.060	0.060	620	19.133		
	PAZKT4Y1	22.450	10.015	-29.342	31.005	288.844	0.078	0.078	620	18.957	22.445	10.016	-29.364	31.025	288.835	0.060	0.060	620	19.005		
	PAZKU2Y1	22.445	9.977	-29.371	31.020	288.762	0.071	0.071	620	19.029	22.434	9.978	-29.390	31.038	288.753	0.060	0.060	620	19.069		

P
O
L
I
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-90 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Polyester Kumaşlarda 2. Yıkama Deneysel Sonuçları

kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (2:1)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (2:1)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	59.683	-4.922	-33.584	33.943	261.662	2.069	0.316	640	2.289	59.804	-4.981	-33.537	33.904	261.552	2.021	0.312	640	2.276		
	59.418	-4.926	-33.593	33.954	261.659	1.994	0.435	640	2.334	59.528	-5.001	-33.544	33.915	261.520	1.927	0.402	640	2.325		
	59.551	-4.924	-33.589	33.949	261.661	2.031	0.375	640	2.312	59.666	-4.991	-33.541	33.910	261.536	1.974	0.357	640	2.300		
açık renk sürtme ütü	59.749	-4.929	-33.445	33.807	261.616	1.845	0.299	640	2.270	59.707	-4.967	-33.457	33.824	261.555	1.829	0.318	640	2.286		
	59.615	-4.900	-33.529	33.885	261.684	1.941	0.397	640	2.296	59.742	-4.974	-33.475	33.842	261.549	1.880	0.308	640	2.282		
	59.682	-4.915	-33.487	33.846	261.650	1.893	0.348	640	2.283	59.725	-4.971	-33.466	33.833	261.552	1.854	0.313	640	2.284		
orta renk pres ütü	40.806	0.614	-40.268	40.273	270.874	1.288	0.282	640	9.639	40.894	0.524	-40.238	40.241	270.747	1.204	0.204	640	9.599		
	40.903	0.585	-40.233	40.237	270.832	1.270	0.257	640	9.539	40.918	0.511	-40.202	40.205	270.728	1.201	0.223	640	9.572		
	40.855	0.600	-40.251	40.255	270.853	1.279	0.270	640	9.589	40.906	0.518	-40.220	40.223	270.738	1.202	0.213	640	9.586		
orta renk sürtme ütü	41.134	0.547	-40.242	40.245	270.779	1.396	0.337	640	9.348	41.172	0.443	-40.220	40.223	270.631	1.317	0.246	640	9.387		
	41.159	0.506	-40.237	40.240	270.721	1.393	0.299	640	9.359	41.298	0.392	-40.222	40.224	270.559	1.338	0.261	640	9.323		
	41.147	0.527	-40.240	40.243	270.750	1.395	0.318	640	9.354	41.235	0.418	-40.221	40.224	270.595	1.328	0.253	640	9.355		
koyu renk pres ütü	25.886	10.216	-36.331	37.740	285.704	0.663	0.180	640	18.259	25.916	10.229	-36.326	37.739	285.727	0.674	0.098	640	18.170		
	25.690	10.244	-36.320	37.738	285.751	0.731	0.258	640	18.613	25.791	10.205	-36.245	37.655	285.725	0.650	0.065	640	18.370		
	25.788	10.230	-36.326	37.739	285.728	0.697	0.219	640	18.434	25.854	10.217	-36.286	37.697	285.726	0.662	0.082	640	18.270		
koyu renk sürtme ütü	25.965	10.217	-36.372	37.780	285.690	0.857	0.488	640	18.141	26.001	10.201	-36.325	37.730	285.687	0.812	0.298	640	18.025		
	26.010	10.178	-36.305	37.705	285.661	0.749	0.203	640	18.039	25.929	10.165	-36.161	37.563	285.701	0.604	0.082	640	18.061		
	25.988	10.198	-36.339	37.743	285.676	0.803	0.345	640	18.090	25.965	10.183	-36.243	37.647	285.694	0.708	0.190	640	18.043		

P O L İ E S T E R A N T R A K İ N O N

Ek-91 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 2. Yıkama Deney Sonuçları

kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (2:1)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (2:1)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	55.109	-3.676	-33.705	33.905	263.775	0.685	0.292	620	3.195	55.234	-3.620	-33.671	33.865	263.864	0.665	0.192	620	3.157		
	54.980	-3.724	-33.618	33.824	263.677	0.609	0.289	62	3.222	55.113	-3.679	-33.587	33.788	263.748	0.578	0.136	620	3.181		
	55.045	-3.700	-33.662	33.865	263.726	0.647	0.290	341	3.208	55.174	-3.650	-33.629	33.827	263.806	0.622	0.164	620	3.169		
açık renk sürtme ütü	55.242	-3.687	-33.596	33.798	263.737	0.378	0.218	620	3.153	55.319	-3.655	-33.605	33.803	263.792	0.419	0.130	620	3.118		
	55.070	-3.581	-33.693	33.883	263.932	0.418	0.113	620	3.188	55.122	-3.599	-33.584	33.876	263.900	0.328	0.121	620	3.180		
	55.156	-3.634	-33.645	33.841	263.835	0.398	0.166	620	3.170	55.221	-3.627	-33.595	33.840	263.846	0.374	0.126	620	3.148		
orta renk pres ütü	35.098	3.551	-38.654	38.816	274.894	0.338	0.214	620	13.410	35.122	3.333	-38.616	38.760	274.934	0.175	0.223	620	13.414		
	35.196	3.512	-38.637	38.796	274.767	0.414	0.511	620	13.311	35.211	3.255	-38.546	38.683	274.827	0.177	0.469	620	13.311		
	35.147	3.532	-38.646	38.806	274.831	0.376	0.362	620	13.361	35.167	3.294	-38.581	38.722	274.881	0.176	0.346	620	13.363		
orta renk sürtme ütü	34.979	3.557	-38.542	38.705	274.984	0.343	0.112	620	13.497	34.948	3.452	-38.557	38.712	275.116	0.272	0.093	620	13.518		
	34.900	3.685	-38.516	38.691	275.150	0.314	0.174	620	13.510	34.874	3.556	-38.579	38.743	275.267	0.221	0.343	620	13.539		
	34.940	3.621	-38.529	38.698	275.067	0.328	0.143	620	13.504	34.911	3.504	-38.568	38.728	275.192	0.247	0.218	620	13.529		
koyu renk pres ütü	22.416	10.022	-29.347	31.011	288.856	0.070	0.022	620	19.053	22.476	9.947	-29.352	30.992	288.720	0.036	0.096	620	18.973		
	22.307	9.999	-29.263	30.924	288.865	0.143	0.026	620	19.190	22.404	9.940	-29.279	30.920	288.753	0.051	0.101	620	19.029		
	22.362	10.011	-29.305	30.968	288.861	0.106	0.024	620	19.121	22.440	9.944	-29.316	30.956	288.737	0.044	0.098	620	19.001		
koyu renk sürtme ütü	22.495	9.909	-29.386	31.012	288.634	0.077	0.065	620	19.029	22.478	9.890	-29.394	31.013	288.597	0.055	0.078	620	19.053		
	22.508	9.977	-29.279	30.932	288.816	0.163	0.094	620	18.830	22.525	9.975	-29.391	31.038	288.747	0.127	0.094	620	18.893		
	22.502	9.943	-29.333	30.972	288.725	0.120	0.079	620	18.929	22.502	9.933	-29.393	31.026	288.672	0.091	0.086	620	18.973		

P O L I E S T E R

A Z O

Ek-92 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 3. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (3:2)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (3:2)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y3	59.719	-4.938	-33.629	33.989	261.646	2.105	0.060	640	2.289	59.800	-5.010	-33.582	33.954	261.514	2.044	0.054	640	2.283		
	PANAT2Y3	59.456	-4.920	-33.714	34.071	261.697	2.105	0.127	640	2.336	59.518	-4.988	-33.689	34.057	261.577	2.058	0.146	640	2.335		
	PANAU1Y3	59.588	-4.929	-33.672	34.030	261.672	2.105	0.093	640	2.312	59.659	-4.999	-33.636	34.006	261.546	2.051	0.100	640	2.309		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y3	59.777	-4.902	-33.576	33.932	261.694	1.973	0.137	640	2.274	59.794	-4.969	-33.566	33.932	261.580	1.933	0.139	640	2.281		
	PANAT4Y3	59.673	-4.878	-33.653	34.005	261.752	2.066	0.139	640	2.293	59.792	-4.969	-33.604	33.970	261.588	2.002	0.138	640	2.283		
	PANAU2Y3	59.725	-4.890	-33.615	33.969	261.723	2.019	0.138	640	2.284	59.793	-4.969	-33.585	33.951	261.584	1.968	0.139	640	2.282		
orta renk pres ütü	PANOT1Y3	40.830	0.768	-40.370	40.377	271.089	1.465	0.186	640	9.566	40.925	0.679	-40.384	40.389	270.963	1.415	0.215	640	9.550		
	PANOT2Y3	40.927	0.722	-40.402	40.409	271.024	1.489	0.219	640	9.521	40.989	0.646	-40.399	40.404	270.917	1.443	0.244	640	9.543		
	PANOU1Y3	40.879	0.745	-40.386	40.393	271.057	1.477	0.203	640	9.543	40.947	0.663	-40.392	40.397	270.940	1.429	0.230	640	9.547		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y3	41.105	0.646	-40.376	40.381	270.917	1.558	0.169	640	9.410	41.133	0.566	-40.366	40.370	270.803	1.501	0.195	640	9.428		
	PANOT4Y3	41.292	0.556	-40.326	40.330	270.790	1.517	0.168	640	9.272	41.287	0.511	-40.351	40.354	270.726	1.506	0.176	640	9.321		
	PANOU2Y3	41.199	0.601	-40.351	40.356	270.854	1.537	0.168	640	9.341	41.210	0.539	-40.359	40.362	270.765	1.504	0.185	640	9.374		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y3	25.866	10.303	-36.480	37.907	285.771	0.827	0.174	640	18.408	25.941	10.197	-36.431	37.832	285.637	0.754	0.113	640	18.281		
	PANKT2Y3	25.828	10.305	-36.466	37.894	285.780	0.894	0.210	640	18.423	25.882	10.220	-36.420	37.827	285.675	0.823	0.198	640	18.393		
	PANKU1Y3	25.847	10.304	-36.473	37.901	285.776	0.861	0.192	640	18.415	25.912	10.209	-36.426	37.830	285.656	0.789	0.155	640	18.337		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y3	26.151	10.202	-36.388	37.791	285.665	0.895	0.187	640	17.860	26.164	10.169	-36.448	37.840	285.589	0.933	0.207	640	17.881		
	PANKT4Y3	26.084	10.206	-36.372	37.777	285.674	0.841	0.104	640	17.953	26.100	10.149	-36.381	37.770	285.587	0.831	0.279	640	17.953		
	PANKU2Y3	26.118	10.204	-36.380	37.784	285.670	0.868	0.145	640	17.906	26.132	10.159	-36.415	37.805	285.588	0.882	0.243	640	17.917		

P O L İ E S T E R A N T T R A K İ N O N

Ek-93 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 3. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (3:2)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (3:2)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y3	55.263	-3.324	-33.737	33.900	264.372	0.889	0.386	620	3.113	55.306	-3.521	-33.695	33.879	264.034	0.739	0.125	620	3.128		
	PAZAT2Y3	54.995	-3.364	-33.691	33.858	264.297	0.860	0.368	620	3.171	55.110	-3.631	-33.693	33.889	263.849	0.694	0.116	62	3.187		
	PAZAU1Y3	55.129	-3.344	-33.714	33.879	264.335	0.875	0.377	620	3.142	55.208	-3.576	-33.694	33.884	263.942	0.717	0.121	620	3.158		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y3	55.200	-3.472	-33.7	33.879	264.117	0.584	0.242	620	3.145	55.238	-3.37	-33.757	33.925	264.299	0.698	0.333	620	3.128		
	PAZAT4Y3	55.117	-3.679	-33.720	33.920	263.773	0.401	0.112	620	3.195	55.202	-3.675	-33.651	33.851	263.767	0.365	0.129	620	3.168		
	PAZAU2Y3	55.159	-3.576	-33.710	33.900	263.945	0.493	0.177	620	3.170	55.220	-3.523	-33.704	33.888	264.033	0.531	0.231	620	3.148		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y3	35.165	3.564	-38.784	38.947	275.250	0.444	0.147	620	13.311	35.227	3.325	-38.652	38.795	274.917	0.250	0.111	620	13.311		
	PAZOT2Y3	35.160	3.596	-38.679	38.846	275.312	0.504	0.101	620	13.226	35.164	3.427	-38.603	38.755	275.074	0.322	0.187	620	13.283		
	PAZOU1Y3	35.163	3.580	-38.732	38.897	275.281	0.474	0.124	620	13.269	35.196	3.376	-38.628	38.775	274.996	0.286	0.149	620	13.297		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y3	34.861	3.604	-38.569	38.738	275.336	0.420	0.130	620	13.527	34.916	3.639	-38.645	38.816	275.378	0.475	0.209	620	13.468		
	PAZOT4Y3	34.815	3.772	-38.505	38.689	275.595	0.420	0.122	620	13.410	34.894	3.664	-38.614	38.788	275.420	0.322	0.115	620	13.481		
	PAZOU2Y3	34.838	3.688	-38.537	38.714	275.466	0.420	0.126	620	13.468	34.905	3.652	-38.630	38.802	275.399	0.398	0.162	620	13.474		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y3	22.429	10.059	-29.379	31.054	288.901	0.103	0.051	620	18.973	22.453	9.905	-29.393	31.018	288.623	0.094	0.063	620	19.117		
	PAZKT2Y3	22.373	9.901	-29.272	30.901	288.687	0.093	0.118	620	19.149	22.359	9.917	-29.361	30.991	288.663	0.094	0.096	620	19.231		
	PAZKU1Y3	22.401	9.980	-29.326	30.978	288.794	0.098	0.085	620	19.061	22.406	9.911	-29.377	31.005	288.643	0.094	0.080	620	19.174		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y3	22.498	9.847	-29.357	30.965	288.543	0.104	0.069	620	19.069	22.453	9.832	-29.402	31.002	288.490	0.064	0.064	620	19.214		
	PAZKT4Y3	22.561	9.892	-29.339	30.962	288.632	0.201	0.117	620	18.870	22.502	9.898	-29.405	31.026	288.605	0.142	0.082	620	19.053		
	PAZKU2Y3	22.530	9.870	-29.348	30.964	288.588	0.153	0.093	620	18.969	22.478	9.865	-29.404	31.014	288.548	0.103	0.073	620	19.133		

P
O
L
i
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-94 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 4. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (4:3)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (4:3)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y4	59.786	-4.828	-33.699	34.043	261.847	2.231	0.147	640	2.273	59.798	-4.896	-33.667	34.021	261.725	2.172	0.142	640	2.280		
	PANAT2Y4	59.523	-4.821	-33.757	34.099	261.872	2.198	0.127	640	2.320	59.512	-4.876	-33.742	34.092	261.777	2.157	0.124	640	2.330		
	PANAU1Y4	59.655	-4.825	-33.728	34.071	261.860	2.215	0.137	640	2.296	59.655	-4.886	-33.705	34.057	261.751	2.164	0.133	640	2.305		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y4	59.891	-4.815	-33.574	33.918	261.838	2.039	0.143	640	2.248	59.881	-4.871	-33.563	33.914	261.743	1.998	0.131	640	2.258		
	PANAT4Y4	59.742	-4.785	-33.674	34.012	261.912	2.144	0.118	640	2.275	59.786	-4.857	-33.634	33.983	261.783	2.082	0.116	640	2.276		
	PANAU2Y4	59.817	-4.800	-33.624	33.965	261.875	2.092	0.131	640	2.261	59.834	-4.864	-33.599	33.949	261.763	2.040	0.124	640	2.267		
orta renk pres ütü	PANOT1Y4	40.864	0.832	-40.442	40.451	271.178	1.560	0.102	640	9.539	40.900	0.719	-40.373	40.379	271.020	1.433	0.048	640	9.552		
	PANOT2Y4	40.983	0.779	-40.432	40.440	271.103	1.556	0.085	640	9.467	41.017	0.676	-40.403	40.409	270.958	1.472	0.057	640	9.499		
	PANOU1Y4	40.924	0.806	-40.437	40.446	271.141	1.558	0.094	640	9.503	40.959	0.698	-40.388	40.394	270.989	1.452	0.053	640	9.526		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y4	41.158	0.706	-40.423	40.429	271.001	1.638	0.093	640	9.348	41.264	0.586	-40.388	40.329	270.831	1.551	0.134	640	9.323		
	PANOT4Y4	41.292	0.652	-40.419	40.424	270.924	1.647	0.134	640	9.264	41.303	0.577	-40.389	40.394	270.819	1.579	0.078	640	9.302		
	PANOU2Y4	41.225	0.679	-40.421	40.427	270.963	1.642	0.113	640	9.306	41.284	0.582	-40.389	40.362	270.825	1.565	0.106	640	9.312		
koyu renk pres ütü	PANK1Y4	26.004	10.23	-36.424	37.832	285.681	0.782	0.168	640	18.148	25.950	10.21	-36.437	37.840	285.651	0.767	0.016	640	18.244		
	PANK2Y4	25.931	10.29	-36.462	37.886	285.755	0.901	0.105	640	18.281	25.899	10.23	-36.439	37.846	285.676	0.846	0.026	640	18.355		
	PANKU1Y4	25.968	10.256	-36.443	37.859	285.718	0.841	0.136	640	18.214	25.925	10.218	-36.438	37.843	285.664	0.807	0.021	640	18.299		
koyu renk sürtme ütü	PANK3Y4	26.101	10.25	-36.528	37.937	285.669	1.022	0.155	640	18.039	26.095	10.19	-36.515	37.911	285.578	0.986	0.099	640	18.134		
	PANK4Y4	26.022	10.25	-36.504	37.915	285.679	0.954	0.151	640	18.207	26.063	10.19	-36.467	37.865	285.617	0.910	0.103	640	18.097		
	PANKU2Y4	26.062	10.247	-36.516	37.926	285.674	0.988	0.153	640	18.123	26.079	10.194	-36.491	37.888	285.598	0.948	0.101	640	18.115		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-95 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 4. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (4:3)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (4:3)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PAZAT1Y4	55.242	-3.348	-33.749	33.915	264.334	0.882	0.034	3.122	55.240	-3.405	-33.773	33.944	264.243	0.865	0.155	620	3.135			
	PAZAT2Y4	55.140	-3.384	-33.742	33.911	264.273	0.872	0.155	3.147	55.249	-3.488	-33.691	33.871	264.089	0.774	0.199	620	3.133			
	PAZAU1Y4	55.191	-3.366	-33.746	33.913	264.304	0.877	0.095	3.134	55.245	-3.447	-33.732	33.908	264.166	0.820	0.177	620	3.134			
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y4	55.228	-3.565	-33.770	33.957	263.974	0.587	0.120	3.163	55.276	-3.570	-33.763	33.951	263.963	0.584	0.204	620	3.152			
	PAZAT4Y4	55.256	-3.417	-33.699	33.872	264.210	0.569	0.297	3.121	55.319	-3.480	-33.683	33.863	264.102	0.544	0.230	620	3.117			
	PAZAU2Y4	55.242	-3.491	-33.735	33.915	264.092	0.578	0.209	3.142	55.298	-3.525	-33.723	33.907	264.033	0.564	0.217	620	3.134			
orta renk pres ütü	PAZOT1Y4	35.023	3.694	-38.743	38.919	275.446	0.509	0.197	13.377	35.162	3.551	-38.697	38.860	275.243	0.374	0.239	620	13.263			
	PAZOT2Y4	35.137	3.577	-38.707	38.872	275.280	0.503	0.041	13.303	35.286	3.436	-38.676	38.828	275.076	0.404	0.142	620	13.190			
	PAZOU1Y4	35.080	3.636	-38.725	38.896	275.363	0.506	0.119	13.340	35.224	3.494	-38.687	38.844	275.160	0.389	0.191	620	13.226			
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y4	34.889	3.745	-38.696	38.877	275.527	0.594	0.192	13.489	35.024	3.604	-38.689	38.857	275.322	0.470	0.122	620	13.410			
	PAZOT4Y4	34.915	3.831	-38.785	38.974	275.641	0.547	0.303	13.447	34.971	3.741	-38.750	38.930	275.515	0.451	0.174	620	13.414			
	PAZOU2Y4	34.902	3.788	-38.741	38.926	275.584	0.571	0.247	13.468	34.998	3.673	-38.720	38.894	275.419	0.461	0.148	620	13.412			
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y4	22.457	9.984	-29.408	31.057	288.753	0.077	0.085	19.053	22.476	9.931	-29.406	31.038	288.660	0.087	0.037	620	19.069			
	PAZKT2Y4	22.378	9.994	-29.336	30.992	288.812	0.068	0.113	19.133	22.409	9.926	-29.349	30.982	288.686	0.050	0.052	620	19.133			
	PAZKU1Y4	22.418	9.989	-29.372	31.025	288.783	0.072	0.099	19.093	22.443	9.929	-29.378	31.010	288.673	0.068	0.045	620	19.101			
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y4	22.519	9.984	-29.404	31.024	288.597	0.129	0.146	19.013	22.488	9.829	-29.385	30.985	288.494	0.089	0.039	620	19.149			
	PAZKT4Y4	22.558	9.968	-29.373	31.018	288.746	0.163	0.083	18.870	22.537	9.926	-29.423	31.052	288.642	0.156	0.048	620	19.029			
	PAZKU2Y4	22.539	9.976	-29.389	31.021	288.672	0.146	0.115	18.941	22.513	9.878	-29.404	31.019	288.568	0.123	0.044	620	19.089			

P
O
L
I
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-96 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 5. Yıkama Deney Sonuçları

	Kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (5:4)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (5:4)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y5	59.803	-4.750	-33.701	34.034	261.976	2.277	0.080	640	2.259	59.840	-4.815	-33.667	34.010	261.861	2.221	0.091	640	2.260		
	PANAT2Y5	59.675	-4.733	-33.753	34.083	262.017	2.265	0.176	640	2.283	59.613	-4.778	-33.747	34.084	261.941	2.225	0.141	640	2.299		
açık renk sürtme ütü	PANAU1Y5	59.739	-4.742	-33.727	34.059	261.997	2.271	0.128	640	2.271	59.727	-4.797	-33.707	34.047	261.901	2.223	0.116	640	2.279		
	PANAT3Y5	59.876	-4.738	-33.629	33.961	261.980	2.123	0.096	640	2.244	59.939	-4.810	-33.568	33.910	261.846	2.048	0.084	640	2.239		
orta renk pres ütü	PANAT4Y5	59.809	-4.714	-33.672	34.000	262.030	2.195	0.098	640	2.254	59.893	-4.788	-33.641	33.980	261.900	2.149	0.128	640	2.249		
	PANAU2Y5	59.843	-4.726	-33.651	33.981	262.005	2.159	0.097	640	2.249	59.916	-4.799	-33.605	33.945	261.873	2.099	0.106	640	2.244		
orta renk pres ütü	PANOT1Y5	40.928	0.895	-40.489	40.499	271.266	1.637	0.101	640	9.484	40.970	0.801	-40.435	40.443	271.135	1.535	0.124	640	9.462		
	PANOT2Y5	41.007	0.865	-40.479	40.488	271.224	1.651	0.101	640	9.430	41.085	0.765	-40.440	40.447	271.083	1.569	0.118	640	9.391		
orta renk sürtme ütü	PANOU1Y5	40.968	0.880	-40.484	40.494	271.245	1.644	0.101	640	9.457	41.028	0.783	-40.438	40.445	271.109	1.552	0.121	640	9.427		
	PANOT3Y5	41.236	0.760	-40.436	40.443	271.077	1.695	0.096	640	9.254	41.314	0.671	-40.418	40.424	270.951	1.637	0.103	640	9.233		
orta renk sürtme ütü	PANOT4Y5	41.379	0.706	-40.417	40.423	271.001	1.701	0.102	640	9.156	41.386	0.650	-40.404	40.409	270.922	1.657	0.112	640	9.177		
	PANOU2Y5	41.308	0.733	-40.427	40.433	271.039	1.698	0.099	640	9.205	41.350	0.661	-40.411	40.417	270.937	1.647	0.107	640	9.205		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y5	26.052	10.286	-36.544	37.964	285.721	0.925	0.143	640	18.148	26.105	10.242	-36.534	37.943	285.660	0.919	0.186	640	18.075		
	PANKT2Y5	25.984	10.254	-36.497	37.910	285.692	0.930	0.072	640	18.259	25.993	10.209	-36.475	37.877	285.636	0.896	0.102	640	18.296		
koyu renk sürtme ütü	PANKU1Y5	26.018	10.270	-36.521	37.937	285.707	0.927	0.107	640	18.203	26.049	10.226	-36.505	37.910	285.648	0.907	0.144	640	18.185		
	PANKT3Y5	26.214	10.214	-36.499	37.901	285.634	1.011	0.121	640	17.881	26.239	10.140	-36.449	37.833	285.546	0.945	0.167	640	17.846		
koyu renk sürtme ütü	PANKT4Y5	26.171	10.23	-36.532	37.938	285.646	1.016	0.152	640	17.967	26.209	10.159	-36.475	37.864	285.564	0.957	0.150	640	17.931		
	PANKU2Y5	26.193	10.223	-36.516	37.920	285.640	1.014	0.137	640	17.924	26.224	10.150	-36.462	37.849	285.555	0.951	0.159	640	17.888		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-97 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 5. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (5:4)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (5:4)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y5	55.345	-3.711	-33.752	33.955	263.726	0.716	0.377	620	3.155	55.329	-3.519	-33.813	33.996	264.059	0.844	0.150	620	3.138		
	PAZAT2Y5	55.274	-3.658	-33.733	33.931	263.810	0.730	0.305	620	3.159	55.272	-3.520	-33.775	33.957	264.050	0.829	0.093	620	3.145		
	PAZAU1Y5	55.310	-3.685	-33.743	33.943	263.768	0.723	0.341	620	3.157	55.301	-3.520	-33.794	33.977	264.055	0.836	0.121	620	3.141		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y5	55.452	-3.609	-33.686	33.878	263.884	0.558	0.243	620	3.123	55.456	-3.505	-33.749	33.931	264.070	0.659	0.192	620	3.097		
	PAZAT4Y5	55.198	-3.523	-33.775	33.958	264.045	0.538	0.143	620	3.161	55.238	-3.447	-33.828	34.004	264.184	0.633	0.169	620	3.148		
	PAZAU2Y5	55.325	-3.566	-33.731	33.918	263.965	0.548	0.193	620	3.142	55.347	-3.476	-33.789	33.968	264.127	0.646	0.181	620	3.123		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y5	35.219	3.72	-38.76	38.938	275.014	0.554	0.198	620	13.303	35.140	3.554	-38.790	38.952	275.235	0.438	0.096	620	13.381		
	PAZOT2Y5	35.290	3.68	-38.708	38.882	274.929	0.609	0.184	620	13.234	35.240	3.466	-38.741	38.896	275.113	0.456	0.085	620	13.279		
	PAZOU1Y5	35.255	3.700	-38.734	38.910	274.972	0.582	0.191	620	13.269	35.190	3.510	-38.766	38.924	275.174	0.447	0.090	620	13.330		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y5	35.120	3.78	-38.67	38.854	275.138	0.612	0.235	620	13.303	35.004	3.606	-38.731	38.898	275.319	0.500	0.047	620	13.468		
	PAZOT4Y5	35.044	3.88	-38.76	38.953	275.307	0.579	0.140	620	13.393	34.854	3.754	-38.856	39.037	275.518	0.542	0.158	620	13.650		
	PAZOU2Y5	35.082	3.830	-38.715	38.904	275.223	0.596	0.188	620	13.348	34.929	3.680	-38.794	38.968	275.419	0.521	0.102	620	13.558		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y5	22.401	10.05	-29.341	31.013	288.901	0.096	0.107	620	19.093	22.466	9.983	-29.357	31.008	288.780	0.026	0.072	620	19.013		
	PAZKT2Y5	22.419	10.06	-29.407	31.080	288.887	0.137	0.106	620	19.069	22.465	9.989	-29.418	31.068	288.755	0.110	0.109	620	19.053		
	PAZKU1Y5	22.410	10.054	-29.374	31.047	288.894	0.117	0.106	620	19.081	22.466	9.986	-29.388	31.038	288.768	0.068	0.091	620	19.033		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y5	22.451	9.811	-29.406	31.000	288.450	0.081	0.186	620	19.379	22.475	9.892	-29.501	31.116	288.537	0.076	0.133	620	19.255		
	PAZKT4Y5	22.585	9.983	-29.377	31.027	288.768	0.187	0.031	620	18.830	22.545	9.955	-29.430	31.068	288.688	0.154	0.031	620	18.997		
	PAZKU2Y5	22.518	9.897	-29.392	31.014	288.609	0.134	0.109	620	19.101	22.510	9.924	-29.466	31.092	288.613	0.115	0.082	620	19.125		

P O L İ E S T E R

A Z O

Ek-98 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 6. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (6:5)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (6:5)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y6	59.870	-4.880	-33.613	33.965	261.738	2.149	0.171	640	2.261	59.911	-4.91	-33.650	34.006	261.600	2.175	0.120	640	2.252		
	PANAT2Y6	59.620	-4.841	-33.717	34.063	261.829	2.169	0.126	640	2.306	59.645	-4.850	-33.730	34.077	261.818	2.179	0.081	640	2.305		
	PANAU1Y6	59.745	-4.861	-33.665	34.014	261.784	2.159	0.149	640	2.283	59.778	-4.880	-33.690	34.042	261.709	2.177	0.100	640	2.279		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y6	59.832	-4.815	-33.604	33.947	261.846	2.052	0.092	640	2.258	59.888	-4.860	-33.613	33.963	261.773	2.046	0.084	640	2.259		
	PANAT4Y6	59.719	-4.938	-33.629	33.989	261.646	2.023	0.245	640	2.289	59.777	-4.845	-33.649	33.996	261.807	2.099	0.129	640	2.278		
	PANAU2Y6	59.776	-4.877	-33.617	33.968	261.746	2.037	0.169	640	2.273	59.833	-4.853	-33.631	33.980	261.790	2.073	0.107	640	2.268		
orta renk pres ütü	PANOT1Y6	40.902	0.820	-40.426	40.435	271.161	1.540	0.101	640	9.513	40.998	0.775	-40.461	40.468	271.097	1.539	0.046	640	9.495		
	PANOT2Y6	41.088	0.746	-40.413	40.420	271.058	1.538	0.158	640	9.387	41.086	0.725	-40.406	40.412	271.028	1.519	0.053	640	9.402		
	PANOU1Y6	40.995	0.783	-40.420	40.428	271.110	1.539	0.130	640	9.449	41.042	0.750	-40.434	40.440	271.063	1.529	0.049	640	9.448		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y6	41.066	0.761	-40.461	40.468	271.077	1.695	0.172	640	9.413	41.143	0.760	-40.489	40.496	271.075	1.721	0.205	640	9.378		
	PANOT4Y6	41.251	0.986	-40.440	40.446	270.988	1.888	0.309	640	9.291	41.291	0.641	-40.455	40.461	270.907	1.666	0.108	640	9.312		
	PANOU2Y6	41.159	0.874	-40.451	40.457	271.033	1.791	0.240	640	9.352	41.217	0.701	-40.472	40.479	270.991	1.694	0.157	640	9.345		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y6	26.034	10.407	-36.565	38.017	285.887	0.994	0.124	640	18.075	26.039	10.291	-36.452	37.877	285.766	0.848	0.116	640	18.061		
	PANKT2Y6	26.020	10.356	-36.461	37.903	285.857	0.959	0.114	640	18.068	26.043	10.246	-36.392	37.807	285.724	0.859	0.104	640	18.097		
	PANKU1Y6	26.027	10.382	-36.513	37.960	285.872	0.976	0.119	640	18.072	26.041	10.269	-36.422	37.842	285.745	0.853	0.110	640	18.079		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y6	26.228	10.311	-36.514	37.941	285.769	1.074	0.099	640	17.754	26.281	10.203	-36.522	37.921	285.609	1.047	0.105	640	17.789		
	PANKT4Y6	26.224	10.284	-36.470	37.892	285.747	1.008	0.097	640	17.754	26.242	10.183	-36.453	37.848	285.607	0.962	0.046	640	17.824		
	PANKU2Y6	26.226	10.298	-36.492	37.917	285.758	1.041	0.098	640	17.754	26.262	10.193	-36.488	37.885	285.608	1.004	0.076	640	17.807		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-99 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 6. Yıkama Deney Sonuçları

	Hemen ölçüm											4 saat sonra ölçüm										
	kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (6:5)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (6:5)	nm	K/S			
açık renk pres ütü	PAZAT1Y6	55.234	-3.247	-33.882	34.037	264.524	1.049	0.494	620	3.123	55.283	-3.407	-33.854	34.025	264.253	0.932	0.128	620	3.133			
	PAZAT2Y6	55.230	-3.402	-33.769	33.940	264.248	0.885	0.262	620	3.135	55.270	-3.553	-33.713	33.899	263.983	0.759	0.070	620	3.142			
	PAZAU1Y6	55.232	-3.325	-33.826	33.989	264.386	0.967	0.378	620	3.129	55.277	-3.480	-33.784	33.962	264.118	0.846	0.099	620	3.137			
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y6	55.359	-3.311	-33.825	33.986	264.409	0.804	0.342	620	3.097	55.397	-3.460	-33.740	33.917	264.146	0.657	0.075	620	3.101			
	PAZAT4Y6	55.198	-3.239	-33.894	34.049	264.542	0.808	0.308	620	3.132	55.137	-3.362	-33.870	34.037	264.330	0.697	0.139	620	3.160			
	PAZAU2Y6	55.279	-3.275	-33.860	34.018	264.476	0.806	0.325	620	3.115	55.267	-3.411	-33.805	33.977	264.238	0.677	0.107	620	3.130			
orta renk pres ütü	PAZOT1Y6	35.135	3.744	-38.835	39.015	275.506	0.604	0.115	620	13.279	35.107	3.595	-38.752	38.919	275.300	0.435	0.065	620	13.352			
	PAZOT2Y6	35.172	3.711	-38.778	38.955	275.467	0.655	0.141	620	13.226	35.297	3.457	-38.694	38.848	275.105	0.434	0.074	620	13.162			
	PAZOU1Y6	35.154	3.728	-38.807	38.985	275.487	0.629	0.128	620	13.252	35.202	3.526	-38.723	38.884	275.203	0.435	0.070	620	13.256			
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y6	34.911	3.811	-38.707	38.894	275.623	0.651	0.215	620	13.427	35.037	3.585	-38.606	38.772	275.306	0.403	0.131	620	13.352			
	PAZOT4Y6	34.881	3.938	-38.826	39.026	275.792	0.662	0.185	620	13.468	34.949	3.729	-38.739	38.918	275.499	0.435	0.153	620	13.447			
	PAZOU2Y6	34.896	3.875	-38.767	38.960	275.708	0.657	0.200	620	13.447	34.993	3.657	-38.673	38.845	275.403	0.419	0.142	620	13.400			
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y6	22.413	9.971	-29.404	31.049	288.731	0.089	0.099	620	19.174	22.396	9.979	-29.406	31.053	288.745	0.101	0.086	620	19.214			
	PAZKT2Y6	22.374	10.058	-29.403	31.076	288.884	0.144	0.045	620	19.214	22.417	9.968	-29.371	31.017	288.746	0.056	0.070	620	19.109			
	PAZKU1Y6	22.394	10.015	-29.404	31.063	288.808	0.117	0.072	620	19.194	22.407	9.974	-29.389	31.035	288.746	0.079	0.078	620	19.162			
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y6	22.421	9.885	-29.478	31.091	288.538	0.048	0.108	620	19.420	22.393	9.841	-29.450	31.051	288.476	0.067	0.109	620	19.395			
	PAZKT4Y6	22.510	9.903	-29.418	31.040	288.605	0.146	0.117	620	19.149	22.423	9.959	-29.508	31.143	288.649	0.118	0.145	620	19.255			
	PAZKU2Y6	22.466	9.894	-29.448	31.066	288.572	0.097	0.112	620	19.284	22.408	9.900	-29.479	31.097	288.563	0.092	0.127	620	19.325			

P
O
L
I
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-100 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 7. Yıkama Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (7:6)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (7:6)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y7	59.844	-4.76	-33.714	34.048	261.963	2.290	0.159	640	2.255	59.847	-4.816	-33.688	34.031	261.864	2.240	0.120	640	2.260		
	PANAT2Y7	59.647	-4.759	-33.75	34.084	261.974	2.243	0.092	640	2.291	59.658	-4.786	-33.746	34.083	261.928	2.228	0.067	640	2.254		
	PANAU1Y7	59.746	-4.760	-33.732	34.066	261.969	2.266	0.126	640	2.273	59.753	-4.801	-33.717	34.057	261.896	2.234	0.094	640	2.257		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y7	59.873	-4.733	-33.638	33.969	261.990	2.133	0.098	640	2.244	59.881	-4.784	-33.621	33.959	261.902	2.092	0.077	640	2.247		
	PANAT4Y7	59.753	-4.739	-33.672	34.004	261.989	2.170	0.206	640	2.270	59.776	-4.794	-33.65	33.990	261.891	2.126	0.051	640	2.269		
	PANAU2Y7	59.813	-4.736	-33.655	33.987	261.990	2.151	0.152	640	2.257	59.829	-4.789	-33.636	33.975	261.897	2.109	0.064	640	2.258		
orta renk pres ütü	PANOT1Y7	40.935	0.895	-40.473	40.483	271.267	1.626	0.094	640	9.469	40.949	0.859	-40.506	40.516	271.215	1.626	0.107	640	9.495		
	PANOT2Y7	41.056	0.843	-40.482	40.490	271.194	1.646	0.123	640	9.395	41.078	0.815	-40.505	40.513	271.153	1.648	0.134	640	9.402		
	PANOU1Y7	40.996	0.869	-40.478	40.487	271.231	1.636	0.109	640	9.432	41.014	0.837	-40.506	40.515	271.184	1.637	0.121	640	9.448		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y7	41.189	0.817	-40.522	40.530	271.155	1.789	0.148	640	9.314	41.221	0.777	-40.556	40.564	271.098	1.792	0.104	640	9.323		
	PANOT4Y7	41.290	0.786	-40.507	40.515	271.112	1.798	0.214	640	9.245	41.307	0.745	-40.511	40.518	271.053	1.777	0.119	640	9.254		
	PANOU2Y7	41.240	0.802	-40.515	40.523	271.134	1.794	0.181	640	9.280	41.264	0.761	-40.534	40.541	271.076	1.785	0.112	640	9.288		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y7	25.898	10.36	-36.531	37.972	285.836	0.906	0.147	640	18.370	26.008	10.25	-36.499	37.911	285.686	0.856	0.070	640	18.207		
	PANKT2Y7	25.962	10.31	-36.509	37.936	285.763	0.957	0.090	640	18.296	26.048	10.27	-36.539	37.954	285.696	0.992	0.149	640	18.185		
	PANKU1Y7	25.930	10.334	-36.520	37.954	285.800	0.932	0.119	640	18.333	26.028	10.259	-36.519	37.933	285.691	0.924	0.109	640	18.196		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y7	26.038	10.29	-36.454	37.878	285.758	0.971	0.201	640	18.148	26.158	10.19	-36.503	37.899	285.599	0.988	0.125	640	18.025		
	PANKT4Y7	26.077	10.27	-36.439	37.857	285.733	0.921	0.151	640	18.039	26.138	10.21	-36.473	37.874	285.635	0.945	0.109	640	18.025		
	PANKU2Y7	26.058	10.276	-36.447	37.868	285.746	0.946	0.176	640	18.093	26.148	10.199	-36.488	37.887	285.617	0.967	0.117	640	18.025		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-101 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 7. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (7:6)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (7:6)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y7	55.262	-3.161	-33.901	34.038	264.673	1.120	0.092	620	3.109	55.29	-3.329	-33.844	34.008	264.383	0.970	0.079	620	3.121		
	PAZAT2Y7	55.17	-3.199	-33.857	34.008	264.602	1.081	0.229	620	3.128	55.197	-3.384	-33.825	33.994	264.286	0.938	0.215	620	3.146		
	PAZAU1Y7	55.216	-3.180	-33.879	34.023	264.638	1.101	0.161	620	3.119	55.244	-3.357	-33.835	34.001	264.335	0.954	0.147	620	3.133		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y7	55.311	-3.204	-33.82	33.971	264.588	0.870	0.117	620	3.092	55.335	-3.426	-33.77	33.943	264.207	0.683	0.077	620	3.114		
	PAZAT4Y7	55.081	-3.103	-33.973	34.114	264.780	0.949	0.196	620	3.147	55.153	-3.321	-33.906	34.068	264.406	0.753	0.057	620	3.156		
	PAZAU2Y7	55.196	-3.154	-33.897	34.043	264.684	0.910	0.157	620	3.119	55.244	-3.374	-33.838	34.006	264.307	0.718	0.067	620	3.135		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y7	35.021	3.808	-38.77	38.957	275.609	0.619	0.146	620	13.332	35.061	3.574	-38.806	38.970	275.263	0.460	0.074	620	13.510		
	PAZOT2Y7	35.153	3.729	-38.678	38.858	275.507	0.619	0.103	620	13.150	35.211	3.488	-38.686	38.843	275.152	0.427	0.092	620	13.267		
	PAZOU1Y7	35.087	3.769	-38.724	38.908	275.558	0.619	0.125	620	13.240	35.136	3.531	-38.746	38.907	275.208	0.443	0.083	620	13.387		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y7	34.984	3.829	-38.735	38.924	275.645	0.676	0.080	620	13.332	35.029	3.602	-38.705	38.872	275.316	0.480	0.101	620	13.435		
	PAZOT4Y7	34.871	3.951	-38.787	38.988	275.816	0.655	0.042	620	13.427	34.926	3.735	-38.784	38.964	275.501	0.469	0.051	620	13.514		
	PAZOU2Y7	34.928	3.890	-38.761	38.956	275.731	0.666	0.061	620	13.379	34.978	3.669	-38.745	38.918	275.409	0.475	0.076	620	13.474		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y7	22.420	9.971	-29.367	31.013	288.754	0.057	0.038	620	19.149	22.32	10.04	-29.473	31.135	288.805	0.211	0.116	620	19.395		
	PAZKT2Y7	22.326	10.08	-29.436	31.114	288.901	0.200	0.062	620	19.313	22.339	9.974	-29.445	31.088	288.713	0.158	0.108	620	19.395		
	PAZKU1Y7	22.373	10.025	-29.402	31.064	288.828	0.129	0.050	620	19.231	22.330	10.005	-29.459	31.112	288.759	0.185	0.112	620	19.395		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y7	22.390	9.914	-29.458	31.082	288.601	0.062	0.047	620	19.354	22.244	9.912	-29.56	31.179	288.546	0.234	0.198	620	19.845		
	PAZKT4Y7	22.503	9.938	-29.425	31.058	288.661	0.122	0.036	620	19.149	22.32	10	-29.549	31.197	288.704	0.170	0.120	620	19.563		
	PAZKU2Y7	22.447	9.926	-29.442	31.070	288.631	0.092	0.042	620	19.251	22.282	9.958	-29.555	31.188	288.625	0.202	0.159	620	19.703		

P
O
L
i
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-102 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 8. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (8:7)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (8:7)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y8	59.948	-4.748	-33.705	34.038	261.982	2.312	0.105	640	2.239	59.948	-4.837	-33.671	34.016	261.824	2.238	0.105	640	2.248		
	PANAT2Y8	59.623	-4.679	-33.823	34.145	262.124	2.342	0.111	640	2.294	59.687	-4.786	-33.758	34.096	261.932	2.243	0.031	640	2.291		
	PANAU1Y8	59.786	-4.714	-33.764	34.092	262.053	2.327	0.108	640	2.266	59.818	-4.812	-33.715	34.056	261.878	2.241	0.068	640	2.270		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y8	59.886	-4.690	-33.659	33.985	262.067	2.176	0.050	640	2.240	59.958	-4.784	-33.633	33.971	261.904	2.119	0.078	640	2.239		
	PANAT4Y8	59.710	-4.649	-33.770	34.089	262.162	2.292	0.140	640	2.271	59.819	-4.742	-33.732	34.064	261.998	2.230	0.106	640	2.264		
	PANAU2Y8	59.798	-4.670	-33.715	34.037	262.115	2.234	0.095	640	2.255	59.889	-4.763	-33.683	34.018	261.951	2.175	0.092	640	2.251		
orta renk pres ütü	PANOT1Y8	40.961	0.961	-40.512	40.524	271.359	1.700	0.081	640	9.417	41.009	0.853	-40.501	40.510	271.207	1.621	0.061	640	9.445		
	PANOT2Y8	41.056	0.926	-40.513	40.523	271.309	1.725	0.089	640	9.355	41.126	0.789	-40.491	40.499	271.116	1.631	0.056	640	9.380		
	PANOU1Y8	41.009	0.944	-40.513	40.524	271.334	1.713	0.085	640	9.386	41.068	0.821	-40.496	40.505	271.162	1.626	0.058	640	9.413		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y8	41.170	0.885	-40.491	40.501	271.251	1.811	0.077	640	9.281	41.251	0.756	-40.497	40.504	271.069	1.739	0.069	640	9.302		
	PANOT4Y8	41.301	0.859	-40.533	40.542	271.215	1.868	0.078	640	9.202	41.329	0.750	-40.529	40.536	271.060	1.798	0.029	640	9.260		
	PANOU2Y8	41.236	0.872	-40.512	40.522	271.253	1.840	0.078	640	9.241	41.290	0.753	-40.513	40.520	271.065	1.769	0.049	640	9.281		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y8	26.090	10.322	-36.625	38.052	285.739	1.021	0.217	640	18.148	26.132	10.246	-36.571	37.979	285.652	0.963	0.143	640	18.075		
	PANKT2Y8	26.097	10.315	-36.555	37.983	285.758	1.042	0.143	640	18.061	26.121	10.238	-36.518	37.925	285.661	0.990	0.082	640	18.097		
	PANKU1Y8	26.094	10.319	-36.590	38.018	285.749	1.032	0.180	640	18.104	26.127	10.242	-36.545	37.962	285.657	0.976	0.113	640	18.086		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y8	26.232	10.271	-36.575	37.989	285.686	1.106	0.229	640	17.895	26.272	10.179	-36.535	37.927	285.568	1.045	0.119	640	17.881		
	PANKT4Y8	26.195	10.324	-36.593	38.021	285.756	1.114	0.203	640	17.917	26.225	10.212	-36.516	37.917	285.625	1.016	0.097	640	17.895		
	PANKU2Y8	26.214	10.298	-36.584	38.005	285.721	1.110	0.216	640	17.906	26.249	10.196	-36.526	37.922	285.597	1.031	0.108	640	17.888		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-103 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 8. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (8:7)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (8:7)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y8	55.353	-3.240	-33.916	34.070	264.542	1.086	0.121	620	3.101	55.338	-3.291	-33.928	34.087	264.459	1.063	0.104	620	3.114		
	PAZAT2Y8	55.247	-3.261	-33.921	34.077	264.509	1.093	0.118	620	3.126	55.285	-3.350	-33.883	34.048	264.353	1.013	0.111	620	3.127		
	PAZAU1Y8	55.300	-3.251	-33.919	34.074	264.526	1.090	0.120	620	3.113	55.312	-3.321	-33.906	34.068	264.406	1.038	0.107	620	3.120		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y8	55.362	-3.269	-33.821	33.978	264.480	0.832	0.083	620	3.090	55.396	-3.347	-33.803	33.968	264.345	0.774	0.105	620	3.092		
	PAZAT4Y8	55.118	-3.169	-33.960	34.108	264.669	0.894	0.077	620	3.146	55.162	-3.275	-33.921	34.078	264.484	0.796	0.049	620	3.148		
	PAZAU2Y8	55.240	-3.219	-33.891	34.043	264.575	0.863	0.080	620	3.118	55.279	-3.311	-33.862	34.023	264.415	0.785	0.077	620	3.120		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y8	35.046	3.811	-38.779	38.966	275.613	0.825	0.027	620	13.291	35.112	3.720	-38.828	39.005	275.472	0.579	0.156	620	13.332		
	PAZOT2Y8	35.270	3.661	-38.721	38.893	275.405	0.595	0.142	620	13.082	35.258	3.636	-38.734	38.904	275.362	0.580	0.163	620	13.130		
	PAZOU1Y8	35.158	3.736	-38.750	38.930	275.509	0.610	0.084	620	13.186	35.185	3.678	-38.781	38.955	275.417	0.579	0.159	620	13.230		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y8	35.034	3.796	-38.718	38.904	275.599	0.640	0.062	620	13.291	35.015	3.776	-38.735	38.919	275.567	0.632	0.177	620	13.344		
	PAZOT4Y8	34.882	3.963	-38.793	38.995	275.833	0.667	0.017	620	13.414	34.914	3.909	-38.854	39.050	275.745	0.650	0.188	620	13.456		
	PAZOU2Y8	34.958	3.880	-38.756	38.950	275.716	0.653	0.040	620	13.352	34.965	3.843	-38.795	38.985	275.656	0.641	0.183	620	13.400		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y8	22.428	9.900	-29.454	31.073	288.579	0.148	0.113	620	19.313	22.298	10.071	-29.492	31.165	288.853	0.250	0.045	620	19.420		
	PAZKT2Y8	22.350	10.068	-29.362	31.040	288.926	0.145	0.079	620	19.190	22.328	10.015	-29.393	31.053	288.816	0.141	0.067	620	19.296		
	PAZKU1Y8	22.389	9.984	-29.408	31.057	288.753	0.146	0.096	620	19.251	22.313	10.043	-29.443	31.109	288.835	0.196	0.056	620	19.356		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y8	22.341	9.986	-29.480	31.112	288.943	0.148	0.090	620	19.504	22.297	9.982	-29.582	31.204	288.552	0.227	0.091	620	19.673		
	PAZKT4Y8	22.476	9.918	-29.416	31.043	288.633	0.111	0.035	620	19.231	22.326	9.982	-29.542	31.183	288.670	0.162	0.024	620	19.521		
	PAZKU2Y8	22.409	9.952	-29.448	31.078	288.788	0.129	0.062	620	19.366	22.312	9.982	-29.562	31.194	288.611	0.194	0.057	620	19.597		

Ek-104 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 9. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (9:8)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE (9:8)	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y9	59.963	-4.746	-33.731	34.064	261.990	2.338	0.030	640	2.240	60.002	-4.779	-33.707	34.044	261.930	2.311	0.087	640	2.237		
	PANAT2Y9	59.680	-4.731	-33.760	34.090	262.023	2.272	0.100	640	2.287	59.721	-4.750	-33.749	34.082	261.989	2.261	0.050	640	2.282		
	PANAU1Y9	59.822	-4.739	-33.746	34.077	262.007	2.305	0.065	640	2.263	59.862	-4.765	-33.728	34.063	261.960	2.286	0.069	640	2.259		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y9	59.829	-4.720	-33.696	34.025	262.026	2.179	0.074	640	2.258	59.893	-4.740	-33.697	34.029	261.993	2.180	0.101	640	2.248		
	PANAT4Y9	59.760	-4.697	-33.762	34.088	262.080	2.267	0.070	640	2.271	59.823	-4.718	-33.739	34.067	262.040	2.250	0.025	640	2.262		
	PANAU2Y9	59.795	-4.709	-33.729	34.057	262.053	2.223	0.072	640	2.264	59.858	-4.729	-33.718	34.048	262.017	2.215	0.063	640	2.255		
orta renk pres ütü	PANOT1Y9	41.034	0.893	-40.465	40.475	271.264	1.624	0.110	640	9.380	41.083	0.876	-40.476	40.486	271.240	1.625	0.081	640	9.359		
	PANOT2Y9	41.160	0.838	-40.456	40.464	271.187	1.646	0.148	640	9.302	41.187	0.828	-40.480	40.488	271.172	1.662	0.073	640	9.306		
	PANOU1Y9	41.097	0.866	-40.461	40.470	271.226	1.635	0.129	640	9.341	41.135	0.852	-40.478	40.487	271.206	1.644	0.077	640	9.332		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y9	41.194	0.840	-40.486	40.494	271.189	1.779	0.051	640	9.291	41.235	0.814	-40.514	40.522	271.151	1.787	0.063	640	9.285		
	PANOT4Y9	41.367	0.787	-40.503	40.511	271.114	1.813	0.102	640	9.189	41.362	0.769	-40.504	40.512	271.087	1.800	0.046	640	9.208		
	PANOU2Y9	41.281	0.814	-40.495	40.503	271.152	1.796	0.077	640	9.240	41.299	0.792	-40.509	40.517	271.119	1.794	0.054	640	9.246		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y9	26.232	10.333	-36.550	37.983	285.786	1.029	0.161	640	17.775	26.166	10.331	-36.550	37.982	285.783	0.996	0.094	640	17.953		
	PANKT2Y9	26.145	10.299	-36.539	37.963	285.741	1.041	0.053	640	18.003	26.133	10.302	-36.574	37.997	285.731	1.066	0.086	640	18.097		
	PANKU1Y9	26.189	10.316	-36.545	37.973	285.764	1.035	0.107	640	17.888	26.150	10.317	-36.562	37.990	285.757	1.031	0.090	640	18.025		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y9	26.288	10.306	-36.567	37.991	285.740	1.134	0.067	640	17.719	26.245	10.293	-36.598	38.018	285.709	1.139	0.133	640	17.881		
	PANKT4Y9	26.331	10.283	-36.565	37.934	285.707	1.131	0.145	640	17.684	26.309	10.271	-36.598	38.012	285.676	1.142	0.131	640	17.810		
	PANKU2Y9	26.310	10.295	-36.566	37.963	285.724	1.132	0.106	640	17.701	26.277	10.282	-36.598	38.015	285.693	1.141	0.132	640	17.846		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-105 Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 9. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (9:8)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (9:8)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PAZAT1Y9	55.316	-3.193	-33.965	34.115	264.629	1.150	0.077	620	3.108	55.360	-3.347	-33.946	34.110	264.369	1.049	0.063	620	3.120		
	PAZAT2Y9	55.286	-3.220	-33.921	34.074	264.577	1.123	0.057	620	3.111	55.300	-3.395	-33.891	34.061	264.279	0.996	0.048	620	3.131		
	PAZAU1Y9	55.301	-3.207	-33.943	34.095	264.603	1.137	0.067	620	3.109	55.330	-3.371	-33.919	34.086	264.324	1.022	0.055	620	3.126		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y9	55.346	-3.245	-33.881	34.036	264.529	0.886	0.067	620	3.098	55.405	-3.413	-33.861	34.032	264.245	0.777	0.088	620	3.107		
	PAZAT4Y9	55.209	-3.139	-33.961	34.106	264.719	0.927	0.096	620	3.122	55.240	-3.317	-33.947	34.108	264.418	0.802	0.092	620	3.141		
	PAZAU2Y9	55.278	-3.192	-33.921	34.071	264.624	0.907	0.081	620	3.110	55.323	-3.365	-33.904	34.070	264.332	0.789	0.090	620	3.124		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y9	35.006	3.682	-38.867	39.041	275.532	0.582	0.161	620	13.527	35.185	3.486	-38.791	38.947	275.136	0.409	0.248	620	13.393		
	PAZOT2Y9	35.217	3.678	-38.781	38.955	275.418	0.634	0.082	620	13.190	35.282	3.462	-38.695	38.850	275.111	0.433	0.180	620	13.202		
	PAZOU1Y9	35.112	3.680	-38.824	38.998	275.475	0.608	0.122	620	13.356	35.234	3.474	-38.743	38.899	275.124	0.421	0.214	620	13.297		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y9	35.062	3.790	-38.698	38.884	275.593	0.626	0.035	620	13.238	35.121	3.574	-38.692	38.857	275.277	0.467	0.232	620	13.307		
	PAZOT4Y9	34.937	3.928	-38.803	39.001	275.781	0.637	0.066	620	13.369	35.011	3.696	-38.768	38.943	275.445	0.431	0.249	620	13.427		
	PAZOU2Y9	35.000	3.859	-38.751	38.943	275.687	0.632	0.050	620	13.303	35.066	3.635	-38.730	38.900	275.361	0.449	0.241	620	13.367		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y9	22.469	9.997	-29.363	31.018	288.801	0.038	0.139	620	19.029	22.440	10.004	-29.409	31.064	288.787	0.086	0.178	620	19.133		
	PAZKT2Y9	22.451	9.992	-29.375	31.028	288.786	0.070	0.127	620	19.149	22.423	9.976	-29.345	30.994	288.776	0.034	0.113	620	19.109		
	PAZKU1Y9	22.460	9.995	-29.369	31.023	288.794	0.054	0.133	620	19.089	22.432	9.990	-29.377	31.029	288.782	0.060	0.145	620	19.121		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y8	22.415	9.886	-29.435	31.051	288.564	0.025	0.132	620	19.371	22.281	9.893	-29.557	31.169	288.505	0.201	0.094	620	19.716		
	PAZKT4Y9	22.515	9.935	-29.433	31.064	288.651	0.135	0.046	620	19.109	22.352	10.045	-29.512	31.175	288.798	0.132	0.074	620	19.395		
	PAZKU2Y9	22.465	9.911	-29.434	31.058	288.608	0.080	0.089	620	19.239	22.317	9.969	-29.535	31.172	288.652	0.166	0.084	620	19.554		

P O L İ E S T E R

A Z O

Ek-106 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 10. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (10:9)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (10:9)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y10	59.967	-4.695	-33.735	34.060	262.076	2.369	0.051	640	2.231	59.992	-4.763	-33.695	34.030	261.954	2.307	0.022	640	2.233		
	PANAT2Y10	59.703	-4.661	-33.804	34.124	262.148	2.351	0.086	640	2.274	59.696	-4.735	-33.796	34.126	262.024	2.303	0.055	640	2.286		
açık renk sürtme ütü	PANAU1Y10	59.835	-4.678	-33.770	34.092	262.112	2.360	0.069	640	2.252	59.844	-4.749	-33.746	34.078	261.989	2.305	0.039	640	2.259		
	PANAT3Y10	59.845	-4.676	-33.767	34.089	262.116	2.264	0.085	640	2.252	59.857	-4.732	-33.726	34.056	262.013	2.202	0.047	640	2.257		
orta renk sürtme ütü	PANAT4Y10	59.870	-4.645	-33.764	34.082	262.167	2.321	0.122	640	2.245	59.862	-4.716	-33.731	34.059	262.040	2.253	0.040	640	2.255		
	PANAU2Y10	59.858	-4.661	-33.766	34.086	262.142	2.292	0.103	640	2.249	59.860	-4.724	-33.729	34.058	262.027	2.227	0.043	640	2.256		
orta renk pres ütü	PANOT1Y10	40.969	0.994	-40.534	40.546	271.405	1.739	0.139	640	9.417	41.022	0.897	-40.551	40.561	271.267	1.688	0.099	640	9.443		
	PANOT2Y10	41.175	0.911	-40.537	40.547	271.287	1.755	0.110	640	9.295	41.209	0.809	-40.537	40.545	271.144	1.697	0.064	640	9.325		
orta renk sürtme ütü	PANOU1Y10	41.072	0.953	-40.536	40.547	271.346	1.747	0.124	640	9.356	41.116	0.853	-40.544	40.553	271.206	1.693	0.081	640	9.384		
	PANOT3Y10	41.222	0.919	-40.588	40.598	271.297	1.910	0.132	640	9.264	41.280	0.795	-40.556	40.564	271.123	1.813	0.064	640	9.285		
orta renk sürtme ütü	PANOT4Y10	41.247	0.929	-40.610	40.621	271.310	1.962	0.215	640	9.264	41.274	0.820	-40.581	40.590	271.158	1.872	0.128	640	9.306		
	PANOU2Y10	41.235	0.924	-40.599	40.610	271.304	1.936	0.173	640	9.264	41.277	0.808	-40.569	40.577	271.141	1.842	0.096	640	9.295		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y10	26.081	10.42	-36.641	38.095	285.878	1.077	0.197	640	18.075	26.07	10.403	-36.609	38.058	285.898	1.039	0.134	640	18.134		
	PANKT2Y10	26.082	10.36	-36.586	38.023	285.805	1.081	0.097	640	18.097	26.181	10.289	-36.616	38.034	285.695	1.115	0.065	640	18.025		
koyu renk sürtme ütü	PANKU1Y10	26.082	10.389	-36.614	38.059	285.842	1.079	0.147	640	18.086	26.126	10.346	-36.613	38.046	285.797	1.077	0.099	640	18.079		
	PANKT3Y10	26.252	10.29	-36.602	38.022	285.708	1.145	0.052	640	17.895	26.223	10.289	-36.610	38.028	285.687	1.141	0.025	640	17.953		
koyu renk sürtme ütü	PANKT4Y10	26.188	10.33	-36.568	37.998	285.769	1.092	0.149	640	17.917	26.233	10.281	-36.606	38.022	285.688	1.121	0.077	640	17.931		
	PANKU2Y10	26.220	10.310	-36.585	38.010	285.739	1.119	0.100	640	17.906	26.228	10.285	-36.608	38.025	285.688	1.131	0.051	640	17.942		

P O L I E S T E R A N T R A K I N O N

Ek-107 Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 10. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE (10:9)	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE (10:9)	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PAZAT1Y10	55.313	-3.161	-33.946	34.093	264.680	1.156	0.037	620	3.101	55.338	-3.163	-33.960	34.107	264.679	1.167	0.186	620	3.098		
	PAZAT2Y10	55.258	-3.153	-33.942	34.089	264.692	1.180	0.076	620	3.111	55.272	-3.190	-33.954	34.104	264.633	1.166	0.216	620	3.113		
	PAZAU1Y10	55.286	-3.157	-33.944	34.091	264.686	1.168	0.056	620	3.106	55.305	-3.177	-33.957	34.106	264.656	1.167	0.201	620	3.105		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y10	55.309	-3.169	-33.922	34.069	264.662	0.963	0.094	620	3.098	55.378	-3.181	-33.941	34.090	264.646	0.978	0.247	620	3.087		
	PAZAT4Y10	55.157	-3.081	-33.956	34.096	264.816	0.960	0.078	620	3.124	55.198	-3.114	-33.967	34.109	264.762	0.948	0.208	620	3.121		
	PAZAU2Y10	55.233	-3.125	-33.939	34.083	264.739	0.961	0.086	620	3.111	55.288	-3.148	-33.954	34.100	264.704	0.963	0.228	620	3.104		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y10	35.079	3.817	-38.764	38.951	275.623	0.621	0.185	620	13.250	35.057	3.847	-38.845	39.035	275.656	0.690	0.387	620	13.311		
	PAZOT2Y10	35.256	3.717	-38.738	38.916	275.480	0.648	0.070	620	13.082	35.257	3.689	-38.801	38.976	275.431	0.660	0.252	620	13.158		
	PAZOU1Y10	35.168	3.767	-38.751	38.934	275.552	0.635	0.127	620	13.166	35.157	3.768	-38.823	39.006	275.544	0.675	0.319	620	13.234		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y10	35.037	3.825	-38.726	38.915	275.641	0.669	0.051	620	13.271	35.010	3.830	-38.838	39.026	275.630	0.737	0.315	620	13.389		
	PAZOT4Y10	34.913	3.953	-38.802	39.003	275.817	0.660	0.035	620	13.385	34.886	3.974	-38.912	39.114	275.831	0.739	0.337	620	13.502		
	PAZOU2Y10	34.975	3.889	-38.764	38.959	275.729	0.664	0.043	620	13.328	34.948	3.902	-38.875	39.070	275.731	0.738	0.326	620	13.445		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y10	22.463	10.01	-29.449	31.104	288.777	0.123	0.088	620	19.190	22.354	9.967	-29.449	31.090	288.699	0.161	0.102	620	19.395		
	PAZKT2Y10	22.477	9.899	-29.413	31.035	288.601	0.120	0.104	620	19.174	22.338	9.975	-29.468	31.111	288.700	0.178	0.150	620	19.379		
	PAZKU1Y10	22.470	9.956	-29.431	31.070	288.689	0.121	0.096	620	19.182	22.346	9.971	-29.459	31.101	288.700	0.170	0.126	620	19.387		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y10	22.393	9.871	-29.438	31.049	288.537	0.049	0.027	620	19.437	22.244	9.908	-29.562	31.178	288.528	0.235	0.040	620	19.768		
	PAZKT4Y10	22.411	9.933	-29.449	31.079	288.638	0.082	0.105	620	19.296	22.283	10.008	-29.579	31.226	288.693	0.215	0.103	620	19.622		
	PAZKU2Y10	22.402	9.902	-29.444	31.064	288.588	0.066	0.066	620	19.366	22.264	9.958	-29.571	31.202	288.611	0.225	0.072	620	19.695		

P O L İ E S T E R

A Z O

Ek-108 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 11. Yıkama Deneş Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	11:10 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	11:10 nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y11	59.932	-4.685	-33.750	34.073	262.096	2.378	0.039	640	2.236	59.995	-4.771	-33.661	33.997	261.933	2.276	0.035	640	2.229		
	PANAT2Y11	59.690	-4.618	-33.825	34.139	262.225	2.389	0.050	640	2.272	59.730	-4.708	-33.775	34.102	262.063	2.307	0.048	640	2.275		
	PANAU1Y11	59.811	-4.652	-33.788	34.106	262.161	2.384	0.044	640	2.254	59.863	-4.740	-33.718	34.050	261.998	2.291	0.042	640	2.252		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y11	59.887	-4.627	-33.741	34.057	262.192	2.278	0.070	640	2.238	59.902	-4.676	-33.721	34.044	262.104	2.237	0.072	640	2.240		
	PANAT4Y11	59.777	-4.615	-33.760	34.074	262.216	2.315	0.098	640	2.254	59.828	-4.652	-33.752	34.071	262.151	2.298	0.075	640	2.250		
	PANAU2Y11	59.832	-4.621	-33.751	34.066	262.204	2.296	0.084	640	2.246	59.865	-4.664	-33.737	34.058	262.128	2.267	0.074	640	2.245		
orta renk pres ütü	PANOT1Y11	41.059	1.042	-40.568	40.581	271.471	1.803	0.108	640	9.319	41.049	0.960	-40.556	40.567	271.356	1.737	0.069	640	9.370		
	PANOT2Y11	41.167	0.962	-40.569	40.580	271.359	1.810	0.061	640	9.270	41.155	0.909	-40.554	40.565	271.284	1.761	0.115	640	9.312		
	PANOU1Y11	41.113	1.002	-40.569	40.581	271.415	1.807	0.084	640	9.294	41.102	0.935	-40.555	40.566	271.320	1.749	0.092	640	9.341		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y11	41.183	0.982	-40.688	40.700	271.382	2.021	0.124	640	9.312	41.224	0.877	-40.627	40.636	271.237	1.911	0.122	640	9.306		
	PANOT4Y11	41.298	0.964	-40.631	40.642	271.359	2.009	0.065	640	9.198	41.257	0.906	-40.614	40.624	271.278	1.950	0.094	640	9.266		
	PANOU2Y11	41.241	0.973	-40.660	40.671	271.371	2.015	0.095	640	9.255	41.241	0.892	-40.621	40.630	271.258	1.930	0.108	640	9.286		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y11	26.173	10.38	-36.533	37.980	285.863	1.011	0.147	640	17.810	26.145	10.355	-36.614	38.050	285.792	1.048	0.089	640	17.953		
	PANKT2Y11	26.155	10.37	-36.602	38.044	285.822	1.128	0.076	640	17.967	26.176	10.294	-36.563	37.985	285.724	1.072	0.053	640	17.953		
	PANKU1Y11	26.164	10.377	-36.568	38.012	285.843	1.069	0.112	640	17.888	26.161	10.325	-36.589	38.018	285.758	1.060	0.071	640	17.953		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y11	26.286	10.34	-36.595	38.027	285.770	1.170	0.054	640	17.740	26.352	10.245	-36.581	37.989	285.646	1.140	0.139	640	17.684		
	PANKT4Y11	26.347	10.3	-36.593	38.013	285.714	1.165	0.164	640	17.684	26.377	10.205	-36.579	37.976	285.588	1.136	0.165	640	17.705		
	PANKU2Y11	26.317	10.315	-36.594	38.020	285.742	1.167	0.109	640	17.712	26.365	10.225	-36.580	37.983	285.617	1.138	0.152	640	17.694		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-109 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 11. Yıkama Deney Sonuçları

	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	DE 11:10	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 11:10	nm	K/S			
açık renk pres ütü	PAZAT1Y11	55.373	-3.275	-33.938	34.095	264.488	1.085	0.129	620	3.103	55.308	-3.101	-33.978	34.119	264.785	1.219	0.071	620	3.098	
	PAZAT2Y11	55.321	-3.29	-33.933	34.092	264.462	1.094	0.151	620	3.114	55.279	-3.140	-33.946	34.091	264.716	1.194	0.051	620	3.104	
	PAZAU1Y11	55.347	-3.283	-33.936	34.094	264.475	1.089	0.140	620	3.108	55.294	-3.121	-33.962	34.105	264.751	1.207	0.061	620	3.101	
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y11	55.487	-3.284	-33.854	34.013	264.459	0.878	0.223	620	3.069	55.397	-3.112	-33.922	34.064	264.758	1.019	0.074	620	3.072	
	PAZAT4Y11	55.248	-3.216	-33.951	34.103	264.587	0.873	0.163	620	3.122	55.201	-3.050	-33.991	34.127	264.872	1.012	0.068	620	3.114	
	PAZAU2Y11	55.368	-3.250	-33.903	34.058	264.523	0.876	0.193	620	3.095	55.299	-3.081	-33.957	34.096	264.815	1.015	0.071	620	3.093	
orta renk pres ütü	PAZOT1Y11	35.143	3.63	-38.757	38.926	275.351	0.468	0.198	620	13.303	35.156	3.794	-38.794	38.979	275.586	0.622	0.123	620	13.182	
	PAZOT2Y11	35.329	3.559	-38.714	38.876	275.252	0.529	0.176	620	13.082	35.273	3.773	-38.767	38.951	275.559	0.713	0.092	620	13.043	
	PAZOU1Y11	35.236	3.595	-38.736	38.901	275.302	0.498	0.187	620	13.192	35.215	3.784	-38.781	38.965	275.573	0.667	0.108	620	13.112	
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y11	35.145	3.68	-38.657	38.832	275.438	0.530	0.194	620	13.174	35.107	3.842	-38.727	38.917	275.666	0.691	0.148	620	13.170	
	PAZOT4Y11	35.048	3.777	-38.734	38.918	275.569	0.479	0.232	620	13.283	35.010	3.951	-38.814	39.015	275.812	0.664	0.160	620	13.263	
	PAZOU2Y11	35.097	3.729	-38.696	38.875	275.504	0.504	0.213	620	13.228	35.059	3.897	-38.771	38.966	275.739	0.677	0.154	620	13.216	
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y11	22.478	9.99	-29.405	31.056	288.931	0.076	0.051	620	19.109	22.338	10.053	-29.477	31.144	288.833	0.208	0.092	620	19.379	
	PAZKT2Y11	22.452	9.87	-29.407	31.019	288.553	0.126	0.039	620	19.231	22.319	10.025	-29.486	31.144	288.777	0.214	0.056	620	19.412	
	PAZKU1Y11	22.465	9.930	-29.406	31.038	288.742	0.101	0.045	620	19.170	22.329	10.039	-29.482	31.144	288.805	0.211	0.074	620	19.395	
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y11	22.488	9.907	-29.470	31.090	288.581	0.064	0.107	620	19.190	22.217	9.998	-29.605	31.248	288.661	0.303	0.103	620	19.819	
	PAZKT4Y11	22.441	9.842	-29.453	31.053	288.477	0.169	0.096	620	19.395	22.284	10.026	-29.581	31.234	288.723	0.218	0.018	620	19.614	
	PAZKU2Y11	22.465	9.875	-29.462	31.072	288.529	0.116	0.101	620	19.292	22.251	10.012	-29.593	31.241	288.692	0.260	0.061	620	19.716	

P O L İ E S T E R

A Z O

Ek-110 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 12. Yıkama Deneysel Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE 12:11	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 12:11	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y12	59.996	-4.671	-33.731	34.053	262.116	2.386	0.068	640	2.222	60.031	-4.739	-33.69	34.022	261.993	2.326	0.056	640	2.226		
	PANAT2Y12	59.772	-4.616	-33.783	34.097	262.219	2.373	0.092	640	2.257	59.803	-4.692	-33.764	34.088	262.089	2.323	0.076	640	2.262		
	PANAU1Y12	59.884	-4.644	-33.757	34.075	262.168	2.379	0.080	640	2.239	59.917	-4.716	-33.727	34.055	262.041	2.324	0.066	640	2.244		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y12	59.895	-4.622	-33.731	34.046	262.198	2.274	0.014	640	2.235	59.943	-4.707	-33.697	34.024	262.048	2.209	0.057	640	2.238		
	PANAT4Y12	59.886	-4.579	-33.752	34.061	262.273	2.353	0.115	640	2.237	59.941	-4.674	-33.727	34.049	262.110	2.293	0.118	640	2.237		
	PANAU2Y12	59.891	-4.601	-33.742	34.054	262.236	2.313	0.064	640	2.236	59.942	-4.691	-33.712	34.037	262.079	2.251	0.087	640	2.238		
orta renk pres ütü	PANOT1Y12	41.077	1.042	-40.544	40.557	271.472	1.788	0.030	640	9.295	41.097	0.964	-40.531	40.542	271.362	1.726	0.054	640	9.334		
	PANOT2Y12	41.179	1.002	-40.545	40.557	271.415	1.823	0.048	640	9.229	41.26	0.905	-40.546	40.557	271.279	1.779	0.105	640	9.233		
	PANOU1Y12	41.128	1.022	-40.545	40.557	271.444	1.806	0.039	640	9.262	41.179	0.935	-40.539	40.550	271.321	1.752	0.080	640	9.283		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y12	41.260	0.981	-40.567	40.579	271.385	1.944	0.143	640	9.187	41.256	0.903	-40.557	40.567	271.275	1.882	0.081	640	9.254		
	PANOT4Y12	41.410	0.925	-40.558	40.568	271.306	1.954	0.139	640	9.095	41.446	0.841	-40.562	40.570	271.188	1.910	0.207	640	9.120		
	PANOU2Y12	41.335	0.953	-40.563	40.574	271.346	1.949	0.141	640	9.141	41.351	0.872	-40.560	40.569	271.232	1.896	0.144	640	9.186		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y12	26.171	10.44	-36.644	38.101	285.895	1.120	0.123	640	17.895	26.162	10.42	-36.713	38.164	285.849	1.165	0.121	640	17.967		
	PANKT2Y12	26.100	10.43	-36.629	38.085	285.891	1.156	0.083	640	18.025	26.13	10.37	-36.639	38.074	285.757	1.145	0.114	640	18.025		
	PANKU1Y12	26.136	10.432	-36.637	38.093	285.893	1.138	0.103	640	17.960	26.146	10.394	-36.676	38.119	285.803	1.155	0.118	640	17.996		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y12	26.289	10.36	-36.62	38.057	285.793	1.202	0.034	640	17.775	26.273	10.32	-36.66	38.085	285.719	1.211	0.133	640	17.881		
	PANKT4Y12	26.298	10.37	-36.644	38.083	285.803	1.216	0.104	640	17.740	26.31	10.33	-36.712	38.138	285.719	1.260	0.196	640	17.775		
	PANKU2Y12	26.294	10.365	-36.632	38.070	285.798	1.209	0.069	640	17.757	26.292	10.325	-36.686	38.112	285.719	1.235	0.165	640	17.828		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-111 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 12. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm						4 saat sonra ölçüm											
		L*	a*	b*	C*	h	DE 12:11 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 12:11 nm	K/S				
açık renk pres ütü	PAZAT1Y12	55.417	-3.221	-33.995	34.147	264.587	1.168	0.090	620	3.093	55.394	-3.229	-33.983	34.136	264.571	1.151	0.154	620	3.097
	PAZAT2Y12	55.297	-3.204	-33.961	34.112	264.610	1.165	0.094	620	3.111	55.303	-3.258	-33.953	34.109	264.518	1.126	0.121	620	3.117
	PAZAU1Y12	55.357	-3.213	-33.978	34.130	264.599	1.167	0.092	620	3.102	55.349	-3.244	-33.968	34.123	264.545	1.138	0.137	620	3.107
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y12	55.398	-3.17	-33.926	34.074	264.662	0.980	0.162	620	3.078	55.397	-3.228	-33.926	34.079	264.564	0.940	0.116	620	3.089
	PAZAT4Y12	55.259	-3.122	-33.959	34.102	264.748	0.948	0.095	620	3.108	55.245	-3.218	-33.972	34.124	264.589	0.886	0.175	620	3.127
	PAZAU2Y12	55.329	-3.146	-33.943	34.088	264.705	0.964	0.128	620	3.093	55.321	-3.223	-33.949	34.102	264.577	0.913	0.145	620	3.107
orta renk pres ütü	PAZOT1Y12	35.143	3.674	-38.832	39.006	275.405	0.550	0.087	620	13.332	35.101	3.695	-38.851	39.026	275.432	0.575	0.127	620	13.385
	PAZOT2Y12	35.342	3.669	-38.736	38.909	275.411	0.629	0.113	620	13.004	35.324	3.637	-38.799	38.969	275.356	0.635	0.149	620	13.102
	PAZOU1Y12	35.243	3.672	-38.784	38.958	275.408	0.590	0.100	620	13.166	35.213	3.666	-38.825	38.998	275.394	0.605	0.138	620	13.242
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y12	35.070	3.839	-38.696	38.886	275.666	0.668	0.180	620	13.194	35.016	3.761	-38.787	38.969	275.539	0.652	0.136	620	13.402
	PAZOT4Y12	34.930	3.983	-38.739	38.943	275.871	0.657	0.237	620	13.291	34.909	3.906	-38.857	39.053	275.740	0.650	0.119	620	13.481
	PAZOU2Y12	35.000	3.911	-38.718	38.915	275.769	0.663	0.209	620	13.242	34.963	3.834	-38.822	39.011	275.640	0.651	0.127	620	13.441
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y12	22.484	9.912	-29.449	31.073	288.603	0.134	0.090	620	19.214	22.404	10.03	-29.441	31.102	288.807	0.135	0.080	620	19.231
	PAZKT2Y12	22.422	10.02	-29.361	31.024	288.845	0.078	0.161	620	19.149	22.409	10.02	-29.411	31.071	288.813	0.115	0.117	620	19.174
	PAZKU1Y12	22.453	9.967	-29.405	31.049	288.724	0.106	0.125	620	19.182	22.407	10.024	-29.426	31.087	288.810	0.125	0.098	620	19.202
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y12	22.402	9.94	-29.477	31.107	288.635	0.079	0.092	620	19.379	22.207	9.923	-29.567	31.187	288.552	0.271	0.085	620	19.819
	PAZKT4Y12	22.427	9.999	-29.451	31.102	288.754	0.059	0.158	620	19.255	22.282	10.05	-29.589	31.249	288.758	0.230	0.024	620	19.631
	PAZKU2Y12	22.415	9.970	-29.464	31.105	288.695	0.069	0.125	620	19.317	22.245	9.986	-29.578	31.218	288.655	0.250	0.055	620	19.725

P
O
L
i
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-112 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 13. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE 13:12	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 13:12	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y13	60.058	-4.715	-33.676	34.005	262.030	2.335	0.094	640	2.214	60.043	-4.777	-33.636	33.974	261.915	2.266	0.067	640	2.223		
	PANAT2Y13	59.811	-4.661	-33.754	34.074	262.138	2.333	0.066	640	2.254	59.822	-4.714	-33.748	34.076	262.049	2.303	0.033	640	2.259		
	PANAU1Y13	59.935	-4.688	-33.715	34.040	262.084	2.334	0.080	640	2.234	59.933	-4.746	-33.692	34.025	261.982	2.284	0.050	640	2.241		
	PANAT3Y13	59.883	-4.646	-33.73	34.049	262.158	2.257	0.027	640	2.239	59.889	-4.709	-33.699	34.026	262.046	2.198	0.054	640	2.246		
açık renk sürtme ütü	PANAT4Y13	59.948	-4.644	-33.697	34.016	262.153	2.288	0.105	640	2.228	59.908	-4.686	-33.699	34.023	262.083	2.255	0.045	640	2.241		
	PANAU2Y13	59.916	-4.645	-33.714	34.033	262.156	2.273	0.066	640	2.234	59.899	-4.698	-33.699	34.025	262.065	2.227	0.049	640	2.243		
	PANOT1Y13	41.130	0.991	-40.527	40.539	271.401	1.746	0.075	640	9.270	41.131	0.922	-40.507	40.518	271.305	1.684	0.059	640	9.306		
	PANOT2Y13	41.238	0.959	-40.549	40.560	271.355	1.811	0.073	640	9.208	41.238	0.895	-40.509	40.519	271.265	1.740	0.044	640	9.239		
orta renk sürtme ütü	PANOU1Y13	41.184	0.975	-40.538	40.550	271.378	1.778	0.074	640	9.239	41.185	0.909	-40.508	40.519	271.285	1.712	0.052	640	9.272		
	PANOT3Y13	41.277	0.941	-40.52	40.531	271.330	1.886	0.064	640	9.177	41.272	0.897	-40.535	40.545	271.267	1.865	0.028	640	9.222		
	PANOT4Y13	41.467	0.9	-40.542	40.552	271.271	1.941	0.064	640	9.055	41.468	0.832	-40.537	40.545	271.177	1.892	0.034	640	9.103		
	PANOU2Y13	41.372	0.921	-40.531	40.542	271.301	1.913	0.064	640	9.116	41.370	0.865	-40.536	40.545	271.222	1.878	0.031	640	9.163		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y13	26.228	10.42	-36.656	38.109	285.873	1.148	0.059	640	17.824	26.182	10.38	-36.692	38.133	285.802	1.138	0.049	640	17.989		
	PANKT2Y13	26.145	10.4	-36.597	38.045	285.856	1.130	0.064	640	17.996	26.13	10.36	-36.663	38.098	285.775	1.162	0.025	640	18.112		
	PANKU1Y13	26.187	10.409	-36.627	38.077	285.865	1.139	0.052	640	17.910	26.156	10.371	-36.678	38.116	285.789	1.150	0.037	640	18.050		
	PANKT3Y13	26.309	10.34	-36.625	38.058	285.772	1.206	0.025	640	17.803	26.271	10.33	-36.721	38.146	285.714	1.267	0.062	640	17.953		
koyu renk sürtme ütü	PANKT4Y13	26.286	10.34	-36.647	38.078	285.757	1.200	0.033	640	17.824	26.261	10.31	-36.718	38.139	285.690	1.238	0.053	640	17.989		
	PANKU2Y13	26.298	10.342	-36.636	38.068	285.765	1.203	0.029	640	17.814	26.266	10.323	-36.720	38.143	285.702	1.253	0.057	640	17.971		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-113 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 13. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	13:12 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	13:12 nm	K/S				
açık renk pres ütü	PAZAT1Y13	55.402	-3.263	-33.972	34.129	264.513	1.123	0.050	620	3.099	55.365	-3.156	-34.014	34.160	264.700	1.216	0.084	620	3.097		
	PAZAT2Y13	55.351	-3.267	-33.923	34.080	264.499	1.105	0.091	620	3.105	55.318	-3.186	-33.984	34.133	264.643	1.197	0.080	620	3.107		
	PAZAU1Y13	55.377	-3.265	-33.948	34.105	264.506	1.114	0.071	620	3.102	55.342	-3.171	-33.999	34.147	264.672	1.206	0.082	620	3.102		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y13	55.408	-3.258	-33.931	34.087	264.515	0.926	0.089	620	3.089	55.447	-3.193	-33.946	34.096	264.626	0.989	0.064	620	3.019		
	PAZAT4Y13	55.227	-3.199	-33.99	34.141	264.624	0.908	0.089	620	3.128	55.243	-3.142	-34.013	34.158	264.720	0.966	0.086	620	3.121		
	PAZAU2Y13	55.318	-3.229	-33.961	34.114	264.570	0.917	0.089	620	3.109	55.345	-3.168	-33.980	34.127	264.673	0.978	0.075	620	3.069		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y13	35.204	3.582	-38.805	38.970	275.273	0.480	0.114	620	13.311	35.196	3.651	-38.845	39.016	275.370	0.552	0.105	620	13.311		
	PAZOT2Y13	35.350	3.544	-38.738	38.900	275.227	0.541	0.125	620	13.094	35.171	3.657	-38.847	39.019	275.377	0.655	0.162	620	13.324		
	PAZOU1Y13	35.277	3.563	-38.772	38.935	275.250	0.510	0.119	620	13.202	35.184	3.654	-38.846	39.018	275.374	0.603	0.133	620	13.317		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y13	35.144	3.67	-38.716	38.890	275.415	0.556	0.186	620	13.242	35.068	3.793	-38.795	38.980	275.585	0.685	0.062	620	13.315		
	PAZOT4Y13	34.956	3.837	-38.774	38.964	275.651	0.544	0.152	620	13.402	34.909	3.906	-38.857	39.053	275.740	0.650	0.000	620	13.481		
	PAZOU2Y13	35.050	3.754	-38.745	38.927	275.533	0.550	0.169	620	13.322	34.989	3.850	-38.826	39.017	275.663	0.668	0.031	620	13.398		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y13	22.511	9.967	-29.38	31.024	288.739	0.067	0.092	620	19.053	22.432	9.953	-29.417	31.055	288.694	0.094	0.083	620	19.231		
	PAZKT2Y13	22.528	9.974	-29.374	31.021	288.756	0.112	0.117	620	18.973	22.381	10.03	-29.465	31.125	288.800	0.172	0.062	620	19.296		
	PAZKU1Y13	22.520	9.971	-29.377	31.023	288.748	0.090	0.104	620	19.013	22.407	9.992	-29.441	31.090	288.747	0.133	0.072	620	19.263		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y13	22.456	9.827	-29.411	31.009	288.476	0.065	0.142	620	19.338	22.266	10.09	-29.523	31.199	288.864	0.280	0.180	620	19.504		
	PAZKT4Y13	22.458	9.928	-29.425	31.055	288.644	0.094	0.082	620	19.255	22.34	9.97	-29.562	31.198	288.637	0.176	0.102	620	19.521		
	PAZKU2Y13	22.457	9.878	-29.418	31.032	288.560	0.080	0.112	620	19.296	22.303	10.029	-29.543	31.199	288.751	0.228	0.141	620	19.512		

P
O
L
I
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-114 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 14. Yıkama Denei Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	14:13 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	14:13 nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y14	60.058	-4.742	-33.644	33.977	261.977	2.296	0.042	640	2.216	60.036	-4.754	-33.618	33.953	261.951	2.262	0.030	640	2.220		
	PANAT2Y14	59.844	-4.697	-33.723	34.049	262.070	2.297	0.058	640	2.251	59.822	-4.72	-33.694	34.023	262.025	2.256	0.054	640	2.257		
açık renk sürtme ütü	PANAU1Y14	59.951	-4.720	-33.684	34.013	262.024	2.296	0.050	640	2.233	59.929	-4.737	-33.656	33.988	261.988	2.259	0.042	640	2.238		
	PANAT3Y14	59.901	-4.669	-33.694	34.016	262.109	2.219	0.046	640	2.237	59.898	-4.696	-33.675	34.001	262.060	2.188	0.029	640	2.241		
orta renk pres ütü	PANAT4Y14	59.903	-4.666	-33.701	34.023	262.116	2.267	0.050	640	2.238	59.881	-4.675	-33.697	34.020	262.102	2.253	0.029	640	2.245		
	PANAU2Y14	59.902	-4.668	-33.698	34.020	262.113	2.243	0.048	640	2.237	59.890	-4.686	-33.686	34.011	262.081	2.221	0.029	640	2.243		
orta renk pres ütü	PANOT1Y14	41.113	0.889	-40.521	40.531	271.256	1.670	0.104	640	9.353	41.128	0.894	-40.48	40.490	271.266	1.645	0.039	640	9.317		
	PANOT2Y14	41.258	0.85	-40.496	40.506	271.203	1.707	0.123	640	9.231	41.251	0.862	-40.478	40.487	271.220	1.700	0.047	640	9.229		
orta renk sürtme ütü	PANOU1Y14	41.186	0.870	-40.509	40.519	271.230	1.688	0.113	640	9.291	41.190	0.878	-40.479	40.489	271.243	1.673	0.043	640	9.272		
	PANOT3Y14	41.328	0.863	-40.518	40.527	271.221	1.840	0.093	640	9.185	41.319	0.865	-40.506	40.515	271.224	1.831	0.064	640	9.187		
orta renk sürtme ütü	PANOT4Y14	41.476	0.822	-40.517	40.525	271.162	1.874	0.082	640	9.083	41.468	0.834	-40.541	40.549	271.178	1.896	0.004	640	9.105		
	PANOU2Y14	41.402	0.843	-40.518	40.526	271.192	1.857	0.088	640	9.134	41.394	0.850	-40.524	40.532	271.201	1.863	0.034	640	9.146		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y14	26.256	10.34	-36.67	38.099	285.740	1.133	0.093	640	17.895	26.229	10.3	-36.687	38.104	285.675	1.119	0.101	640	18.003		
	PANKT2Y14	26.156	10.35	-36.659	38.093	285.770	1.166	0.076	640	18.097	26.207	10.27	-36.681	38.092	285.645	1.174	0.117	640	18.097		
koyu renk sürtme ütü	PANKU1Y14	26.206	10.344	-36.665	38.096	285.755	1.150	0.085	640	17.996	26.218	10.284	-36.684	38.098	285.660	1.146	0.109	640	18.050		
	PANKT3Y14	26.290	10.32	-36.658	38.083	285.726	1.216	0.044	640	17.860	26.349	10.22	-36.638	38.036	285.582	1.175	0.161	640	17.860		
koyu renk sürtme ütü	PANKT4Y14	26.228	10.34	-36.683	38.112	285.738	1.206	0.068	640	17.996	26.308	10.21	-36.647	38.044	285.574	1.162	0.131	640	17.953		
	PANKU2Y14	26.259	10.330	-36.671	38.098	285.732	1.211	0.056	640	17.928	26.329	10.216	-36.643	38.040	285.578	1.168	0.146	640	17.906		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-115 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 14. Yıkama Deneş Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 14:13	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 14:13	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y14	55.356	-3.101	-33.975	34.116	264.785	1.221	0.168	620	3.086	55.39	-3.123	-33.975	34.118	264.748	1.211	0.057	620	3.082		
	PAZAT2Y14	55.31	-3.135	-33.948	34.093	264.724	1.202	0.140	620	3.097	55.326	-3.152	-33.952	34.098	264.695	1.196	0.047	620	3.098		
	PAZAU1Y14	55.333	-3.118	-33.962	34.105	264.755	1.212	0.154	620	3.092	55.358	-3.138	-33.964	34.108	264.722	1.203	0.052	620	3.090		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y14	55.335	-3.114	-33.97	34.112	264.761	1.039	0.166	620	3.090	55.369	-3.109	-33.986	34.128	264.773	1.058	0.121	620	3.083		
	PAZAT4Y14	55.200	-3.056	-34.034	34.171	264.856	1.035	0.152	620	3.120	55.206	-3.054	-34.029	34.165	264.871	1.034	0.097	620	3.118		
	PAZAU2Y14	55.268	-3.085	-34.002	34.142	264.809	1.037	0.159	620	3.105	55.288	-3.082	-34.008	34.147	264.822	1.046	0.109	620	3.101		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y14	35.212	3.687	-38.803	38.978	275.428	0.553	0.105	620	13.210	35.115	3.702	-38.902	39.077	275.514	0.617	0.111	620	13.427		
	PAZOT2Y14	35.351	3.671	-38.746	38.920	275.412	0.639	0.127	620	13.008	35.292	3.722	-38.828	39.006	275.476	0.709	0.139	620	13.110		
	PAZOU1Y14	35.282	3.679	-38.775	38.949	275.420	0.596	0.116	620	13.108	35.204	3.712	-38.865	39.042	275.495	0.663	0.125	620	13.267		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y14	35.039	3.815	-38.693	38.880	275.630	0.643	0.180	620	13.254	34.941	3.859	-38.774	38.965	275.684	0.724	0.145	620	13.427		
	PAZOT4Y14	34.940	3.943	-38.769	38.969	275.807	0.634	0.107	620	13.352	34.874	3.988	-38.859	39.063	275.859	0.722	0.089	620	13.468		
	PAZOU2Y14	34.990	3.879	-38.731	38.925	275.719	0.638	0.144	620	13.303	34.908	3.924	-38.817	39.014	275.772	0.723	0.117	620	13.447		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y14	22.498	9.897	-29.398	31.019	288.607	0.107	0.073	620	19.149	22.458	9.94	-29.407	31.042	288.676	0.083	0.031	620	19.190		
	PAZKT2Y14	22.554	9.96	-29.383	31.026	288.725	0.138	0.031	620	18.973	22.425	9.936	-29.419	31.052	288.661	0.103	0.114	620	19.231		
	PAZKU1Y14	22.526	9.929	-29.391	31.023	288.666	0.123	0.052	620	19.061	22.442	9.938	-29.413	31.047	288.669	0.093	0.073	620	19.210		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y14	22.422	9.739	-29.404	30.975	288.325	0.151	0.095	620	19.504	22.321	9.911	-29.545	31.163	288.545	0.165	0.186	620	19.648		
	PAZKT4Y14	22.454	9.965	-29.406	31.049	288.721	0.063	0.041	620	19.149	22.335	9.92	-29.549	31.170	288.558	0.181	0.052	620	19.631		
	PAZKU2Y14	22.438	9.852	-29.405	31.012	288.523	0.107	0.068	620	19.325	22.328	9.916	-29.547	31.167	288.552	0.173	0.119	620	19.639		

P
O
L
I
E
S
T
E
RA
Z
O

Ek-116 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 15. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 15:14	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 15:14	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y15	60.074	-4.689	-33.666	33.991	262.070	2.346	0.060	640	2.210	60.049	-4.705	-33.643	33.971	262.038	2.312	0.057	640	2.214		
	PANAT2Y15	59.8	-4.633	-33.758	34.075	262.185	2.349	0.085	640	2.254	59.789	-4.657	-33.721	34.041	262.137	2.304	0.076	640	2.256		
açık renk sürtme ütü	PANAU1Y15	59.937	-4.661	-33.712	34.033	262.128	2.348	0.072	640	2.231	59.919	-4.681	-33.682	34.006	262.088	2.308	0.066	640	2.235		
	PANAT3Y15	59.935	-4.613	-33.701	34.016	262.205	2.264	0.066	640	2.226	59.872	-4.631	-33.704	34.021	262.177	2.243	0.076	640	2.238		
orta renk pres ütü	PANAT4Y15	59.917	-4.605	-33.694	34.007	262.218	2.300	0.063	640	2.228	59.871	-4.613	-33.717	34.031	262.209	2.302	0.066	640	2.238		
	PANAU2Y15	59.926	-4.609	-33.698	34.012	262.212	2.282	0.064	640	2.227	59.872	-4.622	-33.711	34.026	262.193	2.273	0.071	640	2.238		
orta renk pres ütü	PANOT1Y15	41.124	0.985	-40.502	40.514	271.393	1.723	0.098	640	9.277	41.101	0.982	-40.53	40.542	271.388	1.738	0.105	640	9.312		
	PANOT2Y15	41.267	0.96	-40.518	40.530	271.357	1.798	0.113	640	9.171	41.186	0.957	-40.542	40.554	271.352	1.792	0.132	640	9.254		
orta renk pres ütü	PANOU1Y15	41.196	0.973	-40.510	40.522	271.375	1.761	0.106	640	9.223	41.144	0.970	-40.536	40.548	271.370	1.765	0.118	640	9.283		
	PANOT3Y15	41.415	0.915	-40.505	40.515	271.294	1.885	0.102	640	9.130	41.36	0.91	-40.526	40.536	271.286	1.884	0.064	640	9.130		
orta renk pres ütü	PANOT4Y15	41.501	0.92	-40.544	40.554	271.300	1.965	0.105	640	9.019	41.442	0.908	-40.579	40.589	271.283	1.965	0.087	640	9.089		
	PANOU2Y15	41.458	0.918	-40.525	40.535	271.297	1.925	0.103	640	9.074	41.401	0.909	-40.553	40.563	271.285	1.925	0.076	640	9.110		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y15	26.296	10.24	-36.56	37.967	285.647	1.035	0.150	640	17.803	26.308	10.29	-36.612	38.030	285.695	1.097	0.109	640	17.803		
	PANKT2Y15	26.174	10.29	-36.637	38.053	285.682	1.128	0.074	640	18.075	26.231	10.3	-36.628	38.048	285.702	1.150	0.063	640	17.945		
koyu renk sürtme ütü	PANKU1Y15	26.235	10.263	-36.599	38.010	285.665	1.081	0.112	640	17.938	26.270	10.293	-36.620	38.039	285.699	1.123	0.086	640	17.874		
	PANKT3Y15	26.289	10.26	-36.688	38.096	285.623	1.214	0.069	640	17.931	26.35	10.26	-36.626	38.035	285.645	1.182	0.042	640	17.775		
koyu renk sürtme ütü	PANKT4Y15	26.210	10.24	-36.673	38.074	285.596	1.153	0.103	640	18.112	26.309	10.26	-36.643	38.051	285.634	1.173	0.041	640	17.874		
	PANKU2Y15	26.250	10.248	-36.681	38.085	285.610	1.183	0.086	640	18.021	26.330	10.256	-36.635	38.043	285.640	1.177	0.041	640	17.824		

P O L i E S T E R A N T R A K i N O N

Ek-117 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 15. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 15:14	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 15:14	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y15	55.386	-3.152	-34.016	34.162	264.706	1.222	0.072	620	3.091	55.41	-3.319	-33.958	34.120	264.418	1.081	0.198	620	3.104		
	PAZAT2Y15	55.328	-3.147	-33.99	34.135	264.710	1.228	0.047	620	3.099	55.319	-3.324	-33.922	34.085	264.402	1.065	0.175	620	3.120		
	PAZAU1Y15	55.357	-3.150	-34.003	34.149	264.708	1.225	0.060	620	3.095	55.365	-3.322	-33.940	34.103	264.410	1.073	0.186	620	3.112		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y15	55.347	-3.082	-34.01	34.149	264.822	1.090	0.053	620	3.085	55.371	-3.287	-33.947	34.106	264.470	0.911	0.182	620	3.103		
	PAZAT4Y15	55.265	-3.066	-33.989	34.127	264.846	1.010	0.080	620	3.102	55.289	-3.234	-33.932	34.086	264.555	0.858	0.221	620	3.115		
	PAZAU2Y15	55.306	-3.074	-34.000	34.138	264.834	1.050	0.066	620	3.093	55.330	-3.261	-33.940	34.096	264.513	0.884	0.201	620	3.109		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y15	35.282	3.611	-38.759	38.926	275.322	0.494	0.112	620	13.150	35.311	3.482	-38.737	38.893	275.136	0.417	0.338	620	13.182		
	PAZOT2Y15	35.369	3.619	-38.729	38.898	275.338	0.597	0.058	620	13.004	35.396	3.456	-38.671	38.825	275.107	0.465	0.326	620	13.043		
	PAZOU1Y15	35.326	3.615	-38.744	38.912	275.330	0.545	0.085	620	13.077	35.354	3.469	-38.704	38.859	275.122	0.441	0.332	620	13.112		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y15	35.145	3.773	-38.669	38.853	275.573	0.612	0.117	620	13.130	35.191	3.606	-38.625	38.792	275.333	0.471	0.386	620	13.162		
	PAZOT4Y15	35.002	3.949	-38.793	38.993	275.812	0.651	0.067	620	13.271	35.067	3.705	-38.732	38.909	275.464	0.425	0.365	620	13.311		
	PAZOU2Y15	35.074	3.861	-38.731	38.923	275.893	0.631	0.092	620	13.200	35.129	3.656	-38.679	38.851	275.399	0.448	0.375	620	13.236		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y15	22.518	9.993	-29.445	31.094	288.746	0.126	0.109	620	19.093	22.529	9.932	-29.466	31.095	288.627	0.155	0.093	620	19.149		
	PAZKT2Y15	22.493	10	-29.42	31.074	288.774	0.127	0.082	620	19.093	22.437	9.906	-29.443	31.065	288.595	0.135	0.040	620	19.272		
	PAZKU1Y15	22.506	9.997	-29.433	31.084	288.760	0.126	0.096	620	19.093	22.483	9.919	-29.455	31.080	288.611	0.145	0.066	620	19.210		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y15	22.426	9.852	-29.42	31.026	288.514	0.039	0.114	620	19.379	22.301	9.773	-29.351	31.042	288.463	0.197	0.239	620	19.759		
	PAZKT4Y15	22.519	9.935	-29.404	31.037	288.668	0.134	0.071	620	19.133	22.418	9.94	-29.475	31.106	288.636	0.097	0.113	620	19.379		
	PAZKU2Y15	22.473	9.894	-29.412	31.032	288.591	0.087	0.093	620	19.255	22.360	9.857	-29.413	31.074	288.550	0.147	0.176	620	19.567		

P O L İ E S T E R

A Z O

Ek-118 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Polyester Kumaşlarda 16. Yıkama Deney Sonuçları

kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm												
	L*	a*	b*	C*	h	DE 16:15 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 16:15 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 16:15 nm	K/S		
açık renk pres ütü	60.089	-4.754	-33.628	33.962	261.954	2.286	0.077	640	2.213	60.142	-4.782	-33.581	33.920	261.895	2.251	0.136	640	2.206					
	59.869	-4.717	-33.69	34.019	262.030	2.267	0.128	640	2.249	59.854	-4.719	-33.681	34.010	262.025	2.254	0.098	640	2.252					
	59.979	-4.736	-33.659	33.991	261.992	2.276	0.102	640	2.231	59.998	-4.751	-33.631	33.965	261.960	2.253	0.117	640	2.229					
açık renk sürtme ütü	59.972	-4.692	-33.634	33.959	262.058	2.174	0.110	640	2.226	59.966	-4.695	-33.634	33.960	262.054	2.171	0.134	640	2.227					
	59.967	-4.658	-33.647	33.968	262.118	2.246	0.087	640	2.223	59.996	-4.694	-33.638	33.964	262.055	2.227	0.169	640	2.225					
	59.970	-4.675	-33.641	33.964	262.088	2.210	0.098	640	2.225	59.981	-4.695	-33.636	33.962	262.055	2.199	0.151	640	2.226					
orta renk pres ütü	41.140	0.929	-40.455	40.466	271.316	1.653	0.075	640	9.270	41.176	0.894	-40.467	40.476	271.266	1.643	0.132	640	9.281					
	41.270	0.881	-40.483	40.492	271.247	1.722	0.086	640	9.208	41.263	0.866	-40.465	40.474	271.225	1.697	0.142	640	9.220					
	41.205	0.905	-40.469	40.479	271.282	1.688	0.081	640	9.239	41.220	0.880	-40.466	40.475	271.246	1.670	0.137	640	9.250					
orta renk sürtme ütü	41.360	0.867	-40.451	40.460	271.228	1.802	0.091	640	9.120	41.388	0.846	-40.446	40.455	271.198	1.791	0.106	640	9.120					
	41.511	0.848	-40.502	40.511	271.199	1.891	0.084	640	9.035	41.542	0.812	-40.488	40.496	271.148	1.867	0.166	640	9.037					
	41.436	0.858	-40.477	40.486	271.214	1.847	0.087	640	9.077	41.465	0.829	-40.467	40.476	271.173	1.829	0.136	640	9.078					
koyu renk pres ütü	26.293	10.32	-36.607	38.033	285.740	1.097	0.089	640	17.810	26.288	10.3	-36.606	38.026	285.708	1.085	0.022	640	17.853					
	26.177	10.37	-36.647	38.085	285.794	1.170	0.082	640	18.025	26.205	10.35	-36.656	38.088	285.762	1.180	0.062	640	17.989					
	26.235	10.342	-36.627	38.059	285.767	1.133	0.086	640	17.917	26.247	10.321	-36.631	38.057	285.735	1.132	0.042	640	17.920					
koyu renk sürtme ütü	26.381	10.29	-36.588	38.007	285.701	1.175	0.138	640	17.691	26.346	10.25	-36.592	38.001	285.653	1.150	0.034	640	17.775					
	26.200	10.3	-36.61	38.031	285.710	1.119	0.089	640	18.046	26.215	10.28	-36.625	38.039	285.674	1.129	0.098	640	18.148					
	26.291	10.292	-36.599	38.019	285.706	1.147	0.114	640	17.867	26.281	10.265	-36.609	38.020	285.664	1.140	0.066	640	17.960					

P O L İ E S T E R

A N T R A K İ N O N

Ek-119 Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 16. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 16:15	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 16:15	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y16	55.429	-3.147	-34.004	34.149	264.711	1.223	0.045	620	3.080	55.448	-3.229	-33.97	34.123	264.570	1.149	0.098	620	3.085		
	PAZAT2Y16	55.326	-3.139	-33.979	34.124	264.721	1.225	0.014	620	3.097	55.367	-3.221	-33.939	34.091	264.578	1.149	0.115	620	3.097		
	PAZAU1Y16	55.378	-3.143	-33.992	34.137	264.716	1.224	0.029	620	3.088	55.408	-3.225	-33.955	34.107	264.574	1.149	0.107	620	3.091		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y16	55.367	-3.111	-33.973	34.115	264.768	1.048	0.051	620	3.082	55.418	-3.212	-33.902	34.054	264.588	0.939	0.099	620	3.079		
	PAZAT4Y16	55.196	-3.081	-33.987	34.126	264.821	0.985	0.071	620	3.117	55.226	-3.114	-33.964	34.106	264.761	0.950	0.139	620	3.114		
	PAZAU2Y16	55.282	-3.096	-33.980	34.121	264.795	1.016	0.061	620	3.100	55.322	-3.163	-33.933	34.080	264.675	0.945	0.119	620	3.097		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y16	35.281	3.616	-38.77	38.939	275.329	0.503	0.012	620	13.150	35.338	3.594	-38.745	38.911	275.300	0.500	0.115	620	13.082		
	PAZOT2Y16	35.388	3.65	-38.726	38.898	275.384	0.626	0.036	620	12.965	35.416	3.628	-38.701	38.870	275.356	0.609	0.176	620	12.911		
	PAZOU1Y16	35.335	3.633	-38.748	38.919	275.357	0.565	0.024	620	13.057	35.377	3.611	-38.723	38.891	275.328	0.555	0.146	620	12.996		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y16	35.134	3.8	-38.682	38.869	275.610	0.638	0.032	620	13.130	35.16	3.756	-38.669	38.851	275.548	0.601	0.159	620	13.122		
	PAZOT4Y16	35.096	3.887	-38.751	38.945	275.728	0.591	0.120	620	13.158	35.082	3.877	-38.749	38.943	275.714	0.578	0.173	620	13.182		
	PAZOU2Y16	35.115	3.844	-38.717	38.907	275.669	0.614	0.076	620	13.144	35.121	3.817	-38.709	38.897	275.631	0.590	0.166	620	13.152		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y16	22.544	9.872	-29.372	30.986	288.578	0.136	0.144	620	19.093	22.533	9.932	-29.426	31.057	288.652	0.124	0.040	620	19.069		
	PAZKT2Y16	22.509	9.904	-29.407	31.030	288.613	0.129	0.099	620	19.109	22.516	9.914	-29.406	31.032	288.631	0.129	0.088	620	19.093		
	PAZKU1Y16	22.527	9.888	-29.390	31.008	288.596	0.132	0.121	620	19.101	22.525	9.923	-29.416	31.045	288.642	0.126	0.064	620	19.081		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y16	22.459	9.926	-29.417	31.046	288.646	0.047	0.081	620	19.174	22.407	9.778	-29.39	30.974	288.403	0.121	0.113	620	19.462		
	PAZKT4Y16	22.553	9.862	-29.381	30.992	288.555	0.205	0.084	620	19.069	22.503	9.902	-29.41	31.032	288.608	0.141	0.114	620	19.133		
	PAZKU2Y16	22.506	9.894	-29.399	31.019	288.601	0.126	0.082	620	19.121	22.455	9.840	-29.400	31.003	288.506	0.131	0.113	620	19.296		

P O L I E S T E R

A Z O

Ek-120 Antrakinon Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 17. Yıkama Deneş Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE 17:16	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 17:16	nm	K/S				
açık renk pres ütü	PANAT1Y17	60.113	-4.769	-33.62	33.957	261.927	2.279	0.029	640	2.215	60.098	-4.837	-33.572	33.919	261.800	2.201	0.071	640	2.221		
	PANAT2Y17	59.829	-4.707	-33.703	34.030	262.050	2.272	0.043	640	2.258	59.842	-4.771	-33.649	33.986	261.929	2.198	0.062	640	2.259		
	PANAU1Y17	59.971	-4.738	-33.662	33.994	261.989	2.276	0.036	640	2.236	59.970	-4.804	-33.611	33.953	261.865	2.199	0.067	640	2.240		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y17	59.930	-4.667	-33.662	33.984	262.106	2.201	0.056	640	2.233	59.919	-4.716	-33.646	33.975	262.021	2.158	0.053	640	2.240		
	PANAT4Y17	59.970	-4.637	-33.681	33.999	262.161	2.285	0.040	640	2.226	59.946	-4.7	-33.649	33.976	262.048	2.218	0.052	640	2.234		
	PANAU2Y17	59.950	-4.652	-33.672	33.992	262.134	2.243	0.048	640	2.230	59.933	-4.708	-33.648	33.976	262.035	2.188	0.052	640	2.237		
orta renk pres ütü	PANOT1Y17	41.164	0.955	-40.467	40.478	271.352	1.884	0.037	640	9.254	41.146	0.883	-40.444	40.454	271.251	1.615	0.039	640	9.302		
	PANOT2Y17	41.313	0.913	-40.481	40.491	271.291	1.755	0.054	640	9.156	41.317	0.838	-40.458	40.467	271.186	1.691	0.061	640	9.187		
	PANOU1Y17	41.239	0.934	-40.474	40.485	271.322	1.719	0.046	640	9.205	41.232	0.861	-40.451	40.461	271.219	1.653	0.050	640	9.244		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y17	41.357	0.93	-40.464	40.474	271.317	1.855	0.064	640	9.095	41.339	0.859	-40.439	40.448	271.216	1.784	0.051	640	9.146		
	PANOT4Y17	41.536	0.865	-40.478	40.487	271.224	1.894	0.039	640	8.999	41.499	0.821	-40.49	40.498	271.161	1.861	0.044	640	9.059		
	PANOU2Y17	41.447	0.898	-40.471	40.481	271.271	1.874	0.051	640	9.047	41.419	0.840	-40.465	40.473	271.189	1.823	0.048	640	9.102		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y17	26.283	10.29	-36.605	38.025	285.706	1.080	0.026	640	17.846	26.329	10.25	-36.6	38.006	285.638	1.085	0.065	640	17.789		
	PANKT2Y17	26.208	10.28	-36.577	37.995	285.703	1.093	0.112	640	17.960	26.266	10.22	-36.579	37.981	285.612	1.100	0.158	640	17.917		
	PANKU1Y17	26.246	10.289	-36.591	38.010	285.705	1.087	0.069	640	17.903	26.298	10.234	-36.590	37.994	285.625	1.092	0.112	640	17.853		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y17	26.396	10.22	-36.595	37.997	285.609	1.161	0.064	640	17.705	26.447	10.15	-36.563	37.946	285.518	1.131	0.146	640	17.649		
	PANKT4Y17	26.345	10.21	-36.572	37.970	285.595	1.115	0.175	640	17.796	26.367	10.16	-36.58	37.964	285.518	1.117	0.199	640	17.824		
	PANKU2Y17	26.371	10.216	-36.584	37.984	285.602	1.138	0.120	640	17.750	26.407	10.155	-36.572	37.955	285.518	1.124	0.172	640	17.736		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-121 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 17. Yıkama Deney Sonuçları

	Kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 17:16	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 17:16	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y17	55.438	-3.301	-33.986	34.146	264.451	1.119	0.155	620	3.100	55.443	-3.413	-33.957	34.128	264.260	1.037	0.185	620	3.113		
	PAZAT2Y17	55.378	-3.289	-33.941	34.100	264.465	1.111	0.163	620	3.104	55.428	-3.401	-33.918	34.088	264.273	1.043	0.191	620	3.109		
	PAZAU1Y17	55.408	-3.295	-33.964	34.123	264.458	1.115	0.159	620	3.102	55.436	-3.407	-33.938	34.108	264.267	1.040	0.188	620	3.111		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y17	55.435	-3.237	-33.918	34.072	264.548	0.937	0.153	620	3.080	55.482	-3.376	-33.896	34.063	264.312	0.849	0.176	620	3.089		
	PAZAT4Y17	55.300	-3.193	-33.999	34.148	264.635	0.934	0.153	620	3.114	55.321	-3.281	-33.971	34.129	264.484	0.864	0.192	620	3.120		
	PAZAU2Y17	55.368	-3.215	-33.959	34.110	264.592	0.936	0.153	620	3.097	55.402	-3.329	-33.934	34.096	264.398	0.856	0.184	620	3.105		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y17	35.262	3.592	-38.677	38.844	275.306	0.425	0.098	620	13.122	35.312	3.452	-38.673	38.826	275.101	0.362	0.161	620	13.170		
	PAZOT2Y17	35.419	3.553	-38.671	38.834	275.249	0.542	0.116	620	12.953	35.452	3.451	-38.675	38.829	275.099	0.498	0.182	620	12.984		
	PAZOU1Y17	35.341	3.573	-38.674	38.839	275.278	0.483	0.107	620	13.037	35.382	3.452	-38.674	38.828	275.100	0.430	0.172	620	13.077		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y17	35.241	3.662	-38.629	38.802	275.416	0.537	0.183	620	13.063	35.249	3.589	-38.639	38.806	275.307	0.494	0.192	620	13.106		
	PAZOT4Y17	35.052	3.834	-38.724	38.913	275.655	0.524	0.074	620	13.242	35.096	3.73	-38.731	38.911	275.502	0.451	0.149	620	13.263		
	PAZOU2Y17	35.147	3.748	-38.677	38.858	275.536	0.530	0.128	620	13.152	35.173	3.660	-38.685	38.859	275.405	0.473	0.170	620	13.184		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y17	22.590	9.901	-29.354	30.979	288.639	0.147	0.057	620	18.949	22.555	9.862	-29.392	31.003	288.548	0.156	0.081	620	19.029		
	PAZKT2Y17	22.536	9.927	-29.36	30.983	288.681	0.116	0.059	620	19.013	22.516	9.903	-29.382	31.006	288.625	0.119	0.026	620	19.069		
	PAZKU1Y17	22.563	9.914	-29.357	30.981	288.660	0.132	0.058	620	18.981	22.536	9.883	-29.387	31.005	288.587	0.138	0.054	620	19.049		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y17	22.482	9.793	-29.411	30.998	288.416	0.105	0.135	620	19.338	22.421	9.785	-29.452	31.035	288.378	0.104	0.064	620	19.504		
	PAZKT4Y17	22.671	9.797	-29.367	30.958	288.448	0.338	0.135	620	18.909	22.583	9.904	-29.405	31.028	288.614	0.205	0.080	620	19.013		
	PAZKU2Y17	22.577	9.795	-29.389	30.978	288.432	0.221	0.135	620	19.121	22.502	9.845	-29.429	31.032	288.496	0.155	0.072	620	19.255		

P O L I E S T E R

A Z O

Ek-122 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 18. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 18:17	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 18:17	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y18	60.121	-4.811	-33.576	33.919	261.845	2.225	0.061	640	2.212	60.138	-4.765	-33.562	33.899	261.919	2.244	0.083	640	2.204		
	PANAT2Y18	59.848	-4.767	-33.633	33.969	261.932	2.189	0.094	640	2.256	59.853	-4.743	-33.62	33.953	261.969	2.193	0.042	640	2.251		
açık renk sürtme ütü	PANAU1Y18	59.985	-4.789	-33.605	33.944	261.889	2.207	0.078	640	2.234	59.996	-4.754	-33.591	33.926	261.944	2.218	0.062	640	2.227		
	PANAT3Y18	60.041	-4.77	-33.572	33.909	261.913	2.099	0.176	640	2.222	59.962	-4.714	-33.613	33.942	262.017	2.142	0.054	640	2.230		
orta renk pres ütü	PANAT4Y18	59.895	-4.717	-33.687	34.016	262.029	2.225	0.110	640	2.248	59.914	-4.671	-33.693	34.015	262.106	2.261	0.062	640	2.238		
	PANAU2Y18	59.968	-4.744	-33.630	33.963	261.971	2.162	0.143	640	2.235	59.938	-4.693	-33.653	33.979	262.062	2.201	0.058	640	2.234		
orta renk pres ütü	PANOT1Y18	41.205	0.855	-40.399	40.408	271.213	1.574	0.128	640	9.254	41.164	0.875	-40.428	40.437	271.239	1.601	0.025	640	9.281		
	PANOT2Y18	41.387	0.781	-40.383	40.391	271.108	1.627	0.180	640	9.124	41.332	0.825	-40.406	40.415	271.171	1.652	0.056	640	9.146		
orta renk sürtme ütü	PANOU1Y18	41.296	0.818	-40.391	40.400	271.161	1.601	0.154	640	9.188	41.248	0.850	-40.417	40.426	271.205	1.626	0.041	640	9.213		
	PANOT3Y18	41.443	0.799	-40.454	40.462	271.131	1.778	0.157	640	9.099	41.404	0.814	-40.461	40.469	271.152	1.783	0.082	640	9.146		
koyu renk pres ütü	PANOT4Y18	41.682	0.54	-40.387	40.391	270.766	1.682	0.368	640	9.055	41.626	0.599	-40.405	40.409	270.850	1.706	0.270	640	9.087		
	PANOU2Y18	41.563	0.670	-40.421	40.427	270.949	1.730	0.262	640	9.077	41.515	0.707	-40.433	40.439	271.001	1.745	0.176	640	9.106		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y18	26.399	10.14	-36.539	37.920	285.516	1.053	0.200	640	17.733	26.271	10.27	-36.654	38.064	285.645	1.102	0.082	640	17.931		
	PANKT2Y18	26.293	10.22	-36.544	37.946	285.627	1.086	0.110	640	17.839	26.268	10.26	-36.612	38.021	285.648	1.139	0.047	640	17.895		
koyu renk sürtme ütü	PANKU1Y18	26.346	10.183	-36.542	37.933	285.572	1.070	0.155	640	17.766	26.270	10.260	-36.633	38.043	285.647	1.120	0.064	640	17.913		
	PANKT3Y18	26.518	10.14	-36.479	37.862	285.535	1.098	0.188	640	17.389	26.489	10.19	-36.548	37.942	285.579	1.153	0.059	640	17.498		
	PANKT4Y18	26.399	10.14	-36.539	37.920	285.516	1.097	0.089	640	17.733	26.312	10.22	-36.639	38.036	285.578	1.157	0.099	640	17.931		
	PANKU2Y18	26.459	10.143	-36.509	37.891	285.526	1.097	0.138	640	17.559	26.401	10.203	-36.594	37.989	285.579	1.155	0.079	640	17.712		

P O L I E S T E R

A N T R A K I N O N

Ek-123 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 18. Yıkama Deneş Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 18:17	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 18:17	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PAZAT1Y18	55.483	-3.322	-33.924	34.086	264.407	1.067	0.079	620	3.087	55.459	-3.25	-33.94	34.096	264.529	1.116	0.165	620	3.082		
	PAZAT2Y18	55.387	-3.305	-33.962	34.122	264.440	1.120	0.028	620	3.107	55.38	-3.254	-33.963	34.118	264.527	1.150	0.161	620	3.101		
	PAZAU1Y18	55.435	-3.314	-33.943	34.104	264.424	1.094	0.054	620	3.097	55.420	-3.252	-33.952	34.107	264.528	1.133	0.163	620	3.091		
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y18	55.517	-3.323	-33.875	34.037	264.396	0.878	0.126	620	3.070	55.482	-3.265	-33.905	34.061	264.499	0.924	0.111	620	3.073		
	PAZAT4Y18	55.247	-3.214	-33.976	34.128	264.595	0.892	0.061	620	3.126	55.245	-3.184	-33.976	34.125	264.646	0.912	0.123	620	3.122		
	PAZAU2Y18	55.382	-3.269	-33.926	34.083	264.496	0.885	0.094	620	3.098	55.364	-3.225	-33.941	34.093	264.573	0.918	0.117	620	3.098		
orta renk pres ütü	PAZOT1Y18	35.356	3.516	-38.686	38.845	275.193	0.431	0.121	620	13.150	35.374	3.504	-38.65	38.809	275.181	0.418	0.084	620	13.023		
	PAZOT2Y18	35.463	3.472	-38.651	38.807	275.132	0.505	0.094	620	12.922	35.459	3.498	-38.663	38.822	275.169	0.524	0.049	620	12.942		
	PAZOU1Y18	35.410	3.494	-38.669	38.826	275.163	0.468	0.108	620	13.035	35.417	3.501	-38.657	38.816	275.175	0.471	0.067	620	12.982		
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y18	35.212	3.549	-38.562	38.725	275.259	0.408	0.135	620	13.142	35.128	3.651	-38.607	38.779	275.403	0.475	0.140	620	13.198		
	PAZOT4Y18	35.211	3.678	-38.666	38.841	275.434	0.430	0.230	620	13.106	35.135	3.703	-38.708	38.884	275.465	0.432	0.053	620	13.226		
	PAZOU2Y18	35.212	3.614	-38.614	38.783	275.347	0.419	0.182	620	13.124	35.132	3.677	-38.658	38.832	275.434	0.453	0.096	620	13.212		
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y18	22.665	9.798	-29.355	30.947	288.458	0.268	0.127	620	18.909	22.607	9.829	-29.33	30.933	288.527	0.204	0.087	620	18.973		
	PAZKT2Y18	22.590	9.819	-29.344	30.943	288.501	0.211	0.122	620	18.949	22.554	9.892	-29.365	30.987	288.616	0.146	0.043	620	18.989		
	PAZKU1Y18	22.628	9.809	-29.350	30.945	288.480	0.240	0.125	620	18.929	22.581	9.861	-29.348	30.960	288.572	0.175	0.065	620	18.981		
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y18	22.589	9.652	-29.382	30.926	288.185	0.282	0.179	620	19.214	22.484	9.729	-29.401	30.968	288.309	0.166	0.099	620	19.379		
	PAZKT4Y18	22.712	9.844	-29.348	30.955	288.542	0.351	0.065	620	18.775	22.624	9.788	-29.363	30.952	288.435	0.308	0.130	620	18.973		
	PAZKU2Y18	22.651	9.748	-29.365	30.941	288.364	0.317	0.122	620	18.993	22.554	9.759	-29.382	30.960	288.372	0.237	0.114	620	19.174		

P O L İ E S T E R

A Z O

Ek-124 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 19. Yıkama Deney Sonuçları

	kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm															
		L*	a*	b*	C*	h	DE	19:18 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	19:18 nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	19:18 nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y19	60.153	-4.783	-33.583	33.921	261.894	2.256	0.043	640	2.206	60.131	-4.79	-33.58	33.921	261.882	2.242	0.032	640	2.210								
	PANAT2Y19	59.892	-4.752	-33.617	33.951	261.955	2.196	0.049	640	2.246	59.888	-4.745	-33.614	33.948	261.965	2.197	0.036	640	2.244								
	PANAU1Y19	60.023	-4.768	-33.600	33.936	261.925	2.226	0.046	640	2.226	60.010	-4.768	-33.597	33.935	261.924	2.220	0.034	640	2.227								
	PANAT3Y19	60.001	-4.764	-33.504	33.841	261.906	2.039	0.079	640	2.223	59.954	-4.759	-33.53	33.866	261.920	2.050	0.095	640	2.230								
açık renk sürtme ütü	PANAT4Y19	59.977	-4.702	-33.638	33.965	262.042	2.217	0.097	640	2.228	59.929	-4.705	-33.639	33.967	262.037	2.203	0.066	640	2.236								
	PANAU2Y19	59.989	-4.733	-33.571	33.903	261.974	2.128	0.088	640	2.226	59.942	-4.732	-33.585	33.917	261.979	2.126	0.080	640	2.233								
orta renk pres ütü	PANOT1Y19	41.180	0.88	-40.41	40.419	271.248	1.594	0.037	640	9.254	41.208	0.854	-40.4	40.410	271.211	1.574	0.056	640	9.241								
	PANOT2Y19	41.346	0.847	-40.432	40.441	271.200	1.688	0.092	640	9.140	41.364	0.826	-40.431	40.439	271.171	1.680	0.041	640	9.136								
orta renk sürtme ütü	PANOU1Y19	41.263	0.864	-40.421	40.430	271.224	1.641	0.064	640	9.196	41.286	0.840	-40.416	40.425	271.191	1.627	0.048	640	9.188								
	PANOT3Y19	41.484	0.82	-40.413	40.421	271.163	1.776	0.062	640	9.027	41.492	0.796	-40.425	40.433	271.128	1.770	0.097	640	9.049								
	PANOT4Y19	41.617	0.792	-40.417	40.425	271.122	1.832	0.262	640	8.940	41.556	0.787	-40.445	40.452	271.114	1.826	0.205	640	9.011								
	PANOU2Y19	41.551	0.806	-40.415	40.423	271.143	1.804	0.162	640	8.983	41.524	0.792	-40.435	40.443	271.121	1.798	0.151	640	9.030								
koyu renk pres ütü	PANKT1Y19	26.340	10.25	-36.56	37.970	285.661	1.063	0.123	640	17.705	26.357	10.19	-36.525	37.919	285.585	1.028	0.173	640	17.705								
	PANKT2Y19	26.286	10.25	-36.583	37.992	285.651	1.123	0.048	640	17.817	26.312	10.21	-36.563	37.962	285.599	1.107	0.081	640	17.782								
koyu renk sürtme ütü	PANKU1Y19	26.313	10.250	-36.572	37.981	285.656	1.093	0.086	640	17.761	26.335	10.198	-36.544	37.941	285.592	1.068	0.127	640	17.743								
	PANKT3Y19	26.385	10.18	-36.514	37.906	285.573	1.071	0.142	640	17.649	26.371	10.17	-36.508	37.899	285.568	1.058	0.126	640	17.684								
koyu renk sürtme ütü	PANKT4Y19	26.329	10.18	-36.533	37.926	285.574	1.067	0.080	640	17.810	26.3	10.18	-36.56	37.950	285.555	1.074	0.088	640	17.860								
	PANKU2Y19	26.357	10.179	-36.524	37.916	285.574	1.069	0.111	640	17.729	26.336	10.174	-36.534	37.925	285.562	1.066	0.107	640	17.772								

P O L I E S T E R A N T R A K I N O N

Ek-125 Azo Yapılı Boyarmadde İle Boyanan Poliester Kumaşlarda 19. Yıkama Deneş Sonuçları

	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	kumaş kodu	L*	a*	b*	C*	h	DE 19:18	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE 19:18	nm	K/S			
açık renk pres ütü	PAZAT1Y19	55.432	-3.295	-33.985	34.145	264.462	1.120	0.084	620	3.098	55.437	-3.276	-33.983	34.141	264.494	1.130	0.055	620	3.094	
	PAZAT2Y19	55.411	-3.317	-33.938	34.100	264.416	1.100	0.036	620	3.099	55.426	-3.309	-33.939	34.100	264.431	1.109	0.076	620	3.095	
	PAZAU1Y19	55.422	-3.306	-33.962	34.123	264.439	1.110	0.060	620	3.099	55.432	-3.293	-33.961	34.121	264.463	1.120	0.065	620	3.094	
açık renk sürtme ütü	PAZAT3Y19	55.479	-3.332	-33.907	34.070	264.388	0.882	0.050	620	3.082	55.461	-3.312	-33.916	34.077	264.421	0.895	0.053	620	3.084	
	PAZAT4Y19	55.322	-3.25	-33.99	34.145	264.537	0.897	0.084	620	3.116	55.289	-3.236	-34.02	34.173	264.566	0.919	0.081	620	3.125	
	PAZAU2Y19	55.401	-3.291	-33.949	34.108	264.463	0.890	0.067	620	3.099	55.375	-3.274	-33.968	34.125	264.494	0.907	0.067	620	3.104	
orta renk pres ütü	PAZOT1Y19	35.410	3.418	-38.683	38.834	275.049	0.424	0.112	620	13.071	35.348	3.488	-38.746	38.902	275.144	0.447	0.101	620	13.142	
	PAZOT2Y19	35.462	3.442	-38.654	38.806	275.088	0.488	0.030	620	12.965	35.451	3.468	-38.716	38.871	275.118	0.530	0.061	620	13.016	
	PAZOU1Y19	35.436	3.430	-38.669	38.820	275.069	0.456	0.071	620	13.018	35.400	3.478	-38.731	38.887	275.131	0.488	0.081	620	13.079	
orta renk sürtme ütü	PAZOT3Y19	35.216	3.575	-38.611	38.776	275.291	0.453	0.056	620	13.138	35.18	3.616	-38.661	38.830	275.343	0.495	0.083	620	13.202	
	PAZOT4Y19	35.162	3.693	-38.673	38.850	275.455	0.419	0.052	620	13.162	35.1	3.723	-38.742	38.921	275.489	0.453	0.053	620	13.271	
	PAZOU2Y19	35.189	3.634	-38.642	38.813	275.373	0.436	0.054	620	13.150	35.140	3.670	-38.702	38.876	275.416	0.474	0.068	620	13.236	
koyu renk pres ütü	PAZKT1Y19	22.618	9.829	-29.304	30.909	288.542	0.213	0.076	620	18.893	22.556	9.866	-29.396	31.007	288.553	0.156	0.091	620	19.069	
	PAZKT2Y19	22.551	9.833	-29.312	30.918	288.544	0.172	0.052	620	19.013	22.521	9.877	-29.367	30.984	288.589	0.129	0.036	620	19.053	
	PAZKU1Y19	22.585	9.831	-29.308	30.914	288.543	0.193	0.064	620	18.953	22.539	9.872	-29.382	30.996	288.571	0.143	0.064	620	19.061	
koyu renk sürtme ütü	PAZKT3Y19	22.542	9.695	-29.349	30.908	288.280	0.233	0.072	620	19.255	22.509	9.707	-29.406	30.967	288.268	0.194	0.034	620	19.338	
	PAZKT4Y19	22.677	9.774	-29.35	30.934	288.418	0.359	0.078	620	18.893	22.615	9.825	-29.398	30.996	288.480	0.275	0.052	620	18.973	
	PAZKU2Y19	22.610	9.735	-29.350	30.921	288.349	0.296	0.075	620	19.073	22.562	9.766	-29.402	30.982	288.374	0.235	0.043	620	19.153	

P O L İ E S T E R

A Z O

Ek-126 Antrakinon Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 20. Yıkama Deney Sonuçları

	Kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
		L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 20:19	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 20:19	nm	K/S		
açık renk pres ütü	PANAT1Y20	60.078	-4.814	-33.509	33.854	261.824	2.157	0.110	640	2.211	60.073	-4.816	-33.511	33.856	261.822	2.156	0.094	640	2.211		
	PANAT2Y20	59.83	-4.798	-33.494	33.836	261.848	2.057	0.145	640	2.248	59.813	-4.762	-33.51	33.846	261.911	2.085	0.129	640	2.249		
	PANAU1Y20	59.954	-4.806	-33.502	33.845	261.836	2.107	0.128	640	2.230	59.943	-4.789	-33.511	33.851	261.867	2.120	0.112	640	2.230		
açık renk sürtme ütü	PANAT3Y20	60.001	-4.742	-33.528	33.861	261.949	2.070	0.033	640	2.219	60.005	-4.733	-33.529	33.862	261.965	2.077	0.057	640	2.217		
	PANAT4Y20	59.977	-4.721	-33.584	33.915	261.998	2.165	0.057	640	2.225	59.95	-4.726	-33.621	33.951	261.998	2.183	0.035	640	2.233		
	PANAU2Y20	59.989	-4.732	-33.556	33.888	261.974	2.117	0.045	640	2.222	59.978	-4.730	-33.575	33.907	261.982	2.130	0.046	640	2.225		
orta renk pres ütü	PANOT1Y20	41.150	0.881	-40.465	40.475	271.246	1.629	0.063	640	9.302	41.144	0.86	-40.473	40.482	271.218	1.620	0.097	640	9.327		
	PANOT2Y20	41.320	0.807	-40.429	40.437	271.143	1.652	0.048	640	9.179	41.343	0.8	-40.466	40.474	271.133	1.680	0.048	640	9.179		
	PANOU1Y20	41.235	0.844	-40.447	40.456	271.195	1.640	0.055	640	9.240	41.244	0.830	-40.470	40.478	271.176	1.650	0.073	640	9.253		
orta renk sürtme ütü	PANOT3Y20	41.373	0.793	-40.384	40.394	271.125	1.708	0.118	640	9.116	41.385	0.797	-40.388	40.406	271.131	1.717	0.113	640	9.116		
	PANOT4Y20	41.533	0.778	-40.447	40.454	271.102	1.814	0.090	640	9.029	41.557	0.771	-40.477	40.484	271.094	1.838	0.036	640	9.037		
	PANOU2Y20	41.453	0.786	-40.416	40.424	271.114	1.761	0.104	640	9.072	41.471	0.784	-40.433	40.445	271.113	1.777	0.075	640	9.076		
koyu renk pres ütü	PANKT1Y20	26.365	10.2	-36.57	37.966	285.585	1.069	0.057	640	17.775	26.384	10.13	-36.534	37.913	285.500	1.037	0.063	640	17.754		
	PANKT2Y20	26.264	10.2	-36.569	37.964	285.579	1.063	0.059	640	17.953	26.291	10.16	-36.553	37.938	285.533	1.074	0.053	640	17.917		
	PANKU1Y20	26.315	10.198	-36.570	37.965	285.562	1.076	0.058	640	17.863	26.338	10.146	-36.544	37.926	285.517	1.055	0.058	640	17.835		
koyu renk sürtme ütü	PANKT3Y20	26.395	10.16	-36.564	37.948	285.521	1.109	0.055	640	17.705	26.395	10.14	-36.557	37.939	285.508	1.099	0.061	640	17.726		
	PANKT4Y20	26.349	10.15	-36.574	37.957	285.513	1.101	0.055	640	17.853	26.36	10.15	-36.565	37.947	285.510	1.098	0.067	640	17.803		
	PANKU2Y20	26.372	10.154	-36.569	37.953	285.517	1.105	0.055	640	17.779	26.378	10.146	-36.561	37.943	285.509	1.098	0.064	640	17.765		

P O L i E S T E R A N T R A K i N O N

Ek-127 Azo Yapılı Boyarmadde ile Boyanan Poliester Kumaşlarda 20. Yıkama Deney Sonuçları

kumaş kodu	Hemen ölçüm										4 saat sonra ölçüm									
	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 20:19	nm	K/S	L*	a*	b*	C*	h	DE	DE 20:19	nm	K/S		
açık renk	55.424	-3.368	-33.894	34.061	264.325	1.004	0.117	620	3.101	55.402	-3.314	-33.912	34.074	264.417	1.045	0.088	620	3.101		
pres ütü	55.405	-3.395	-33.882	34.052	264.278	1.011	0.096	620	3.106	55.406	-3.338	-33.904	34.068	264.377	1.060	0.050	620	3.101		
	55.415	-3.382	-33.888	34.057	264.302	1.008	0.107	620	3.103	55.404	-3.326	-33.908	34.071	264.397	1.053	0.069	620	3.101		
açık renk	55.469	-3.362	-33.86	34.026	264.329	0.827	0.057	620	3.084	55.476	-3.327	-33.869	34.032	264.389	0.857	0.052	620	3.078		
sürtme ütü	55.301	-3.297	-33.952	34.112	264.453	0.834	0.064	620	3.124	55.27	-3.247	-33.986	34.141	264.542	0.882	0.040	620	3.126		
	55.385	-3.330	-33.906	34.069	264.391	0.830	0.060	620	3.104	55.373	-3.287	-33.928	34.087	264.466	0.870	0.046	620	3.102		
orta renk	35.311	3.426	-38.716	38.868	275.057	0.378	0.105	620	13.230	35.39	3.419	-38.679	38.830	275.051	0.407	0.105	620	13.102		
pres ütü	35.455	3.398	-38.657	38.806	275.023	0.462	0.045	620	13.016	35.436	3.443	-38.681	38.833	275.086	0.487	0.046	620	13.020		
	35.383	3.412	-38.687	38.837	275.040	0.420	0.075	620	13.122	35.413	3.431	-38.680	38.832	275.069	0.447	0.075	620	13.061		
orta renk	35.242	3.495	-38.602	38.760	275.173	0.411	0.085	620	13.174	35.197	3.545	-38.626	38.788	275.244	0.432	0.081	620	13.206		
sürtme ütü	35.185	3.61	-38.62	38.788	275.341	0.349	0.101	620	13.150	35.156	3.668	-38.665	38.839	275.420	0.393	0.110	620	13.182		
	35.214	3.553	-38.611	38.774	275.257	0.380	0.093	620	13.162	35.177	3.607	-38.646	38.814	275.332	0.413	0.095	620	13.194		
koyu renk	22.595	9.845	-29.323	30.932	288.560	0.184	0.034	620	18.933	22.509	9.898	-29.334	31.054	288.587	0.089	0.084	620	19.133		
pres ütü	22.514	9.849	-29.304	30.915	288.577	0.136	0.041	620	19.069	22.456	9.887	-29.378	30.998	288.601	0.095	0.067	620	19.231		
	22.555	9.847	-29.314	30.924	288.569	0.160	0.037	620	19.001	22.483	9.893	-29.356	31.026	288.594	0.092	0.075	620	19.182		
koyu renk	22.535	9.712	-29.388	30.951	288.285	0.204	0.043	620	19.296	22.438	9.757	-29.443	31.017	288.335	0.129	0.094	620	19.462		
sürtme ütü	22.598	9.811	-29.385	30.979	288.463	0.272	0.094	620	19.013	22.454	9.853	-29.452	31.056	288.497	0.163	0.172	620	19.338		
	22.567	9.762	-29.387	30.965	288.374	0.238	0.069	620	19.153	22.446	9.805	-29.448	31.037	288.416	0.146	0.133	620	19.400		

P O L i E S T E R

A Z O

TESEKKUR

Çalışmalarında danışmanım olan değerli hocam Prof.Dr. H.Rifat ALPAY'a, istatistiksel analizleri hazırlamam için bana ders veren sayın hocam Prof. Dr. Yusuf ULÇAY'a, araştırmalarındaki yardımlarından dolayı sayın hocam Prof.Dr. M.Abdulhalik İSKENDER'e, tezimi yazmamda ve deneylerimi yapmamda yol gösteren sayın hocam Doc. Dr. Behçet BECERİR'e, deney kumaslarının boyanmasını sağlayan Bağdas Tekstil A.S. işletme muduru sayın Taner TUREYENGİL'e, laboratuvar sefi Nergis hanıma ve çalışanlarına, deneyleri yapmak için yıkama cihazlarını kullandığım U.U. Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu'ndan sevgili arkadaşım Ogr.Gor.Nevin KARAHAN'a, basından beri desteğini ve yardımlarını esirgemeyen sevgili esim İlhan MANGUT'a, annem Zekiye ASIK ve babam Aytac ASIK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

OZGECMIS

1971 yılında Manisa'da doğdu. İlkokulu 1982 yılında Eskisehir'de bitirdi. Ortaokulu 1985 yılında Bursa'da, liseyi 1988 yılında Adapazarı'nda bitirdi. 1992'de Uludag Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1992- 1997 yılları arasında çeşitli tekstil firmalarında Konfeksiyon Şefi ve İşletme Müdürlüğü görevlerinde bulundu. Bu görevlerle birlikte 1995 yılından itibaren Uludag Üniversitesi Inegöl Meslek Yüksekokulunda Tekstil Programında çeşitli dersler verdi. 1997 -1999 yılları arasında Çalışkan Nakış Konfeksiyon A.Ş.'de Üretim Planlama Müdürlüğü görevi yaptı. 1996-1999 yılları arasında U.U. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği bölümünde Yüksek Lisans eğitimini tamamladı. 2001 yılında aynı üniversitede Doktora eğitimine başladı. Aralık 2000'den itibaren Uludag Üniversitesi Inegöl Meslek Yüksekokulunda Tekstil Programında öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır. Bu süre içinde bir buçuk yıl Müdür Yardımcılığı görevi yapmıştır. Halen Teknik Programlar Bölüm Başkanlığı görevini yürütmektedir. On yıllık evli ve bir çocuk annesidir.