

**REAKTİF BOYARMADELERLE BOYANMIŞ PAMUKLU  
DOKUMALARIN YIKAMA, TER VE SÜRTME HASLIKLARININ  
GÖZLE VE SPEKTROFOTOMETREYLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi  
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı**

---

**Reyhan KESKİN**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ**

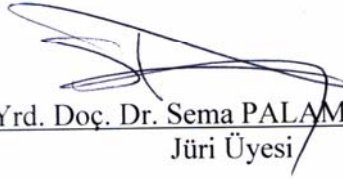
**Haziran, 2006  
DENİZLİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU**

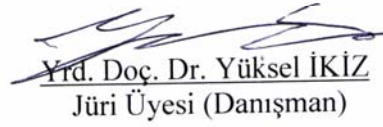
Reyhan KESKİN tarafından Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ yönetiminde hazırlanan **“Reaktif Boyarmaddelerle Boyanmış Pamuklu Dokumaların Yıkama, Ter ve Sürtme Haslıklarının Gözle ve Spektrofotometreyle Değerlendirilmesi”** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç Dr. Merih SARIŞIK  
Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr. Sema PALAMUTÇU  
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ  
Jüri Üyesi (Danışman)

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun .... / .... / .....  
tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL**  
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza :

Öğrenci Adı Soyadı : Reyhan KESKİN

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan boyarmaddeleri temin eden Gökşin Kimya'ya, tuz ve sodayı temin eden "Ege Mensucat AŞ" yöneticisi İbrahim Onur Yıldırım'a, özellikle iş temposunun çok ağır olduğu yılbaşı zamanında kumaşları temin eden "Sözer Tekstil AŞ" dokuma müdürü Ersin Uzun'a, haslık testlerinin yapılması ve değerlendirmesi konusunda verdikleri eğitimden dolayı "DEBA AŞ" Kalite Kontrol Laboratuvarı sorumlusu Engin Bey'e ve ekibine teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

"Tekstil Yüzeylerinde Renk Haslıklarının Spektrofotometre ile Ölçümünün Geliştirilmesi" adlı DPT projesi kapsamında temin edilen Automat cihazı, perspirometre, saf su cihazı ve spektrofotometre için DPT'ye, danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yüksel İkiz'e yönlendirmesi ve NCSU'dan temin ettiği makaleler için ve de Pamukkale Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Öğretim Görevlisi Nalan Devrent'e teknik yardımı ve doküman desteği için teşekkür ederim.

Özellikle hazırlık, boyama ve deney aşamasında bana hep moral ve güç veren anneme, maddi ve manevi tüm destekleri için aileme minnettarım.

## ÖZET

### REAKTİF BOYARMADDELERLE PAMUKLU ÜRÜNLERİN BOYANMASI VE HASLIK DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Keskin, Reyhan  
Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği ABD  
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ

Haziran 2006, 168 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, gözle ve cihazla haslık testlerini değerlendirip her iki yöntemin korelasyonunu bulmaktır. İki yöntemin uyumunu kumaş türü, renk grubu ve açıklık-koyuluğa göre incelemektir.

Bu tez çalışmasında % 100 pamuklu, kasarlı ve merserize olmuş bezayağı, 3/1 dimi ve 5/1 saten dokuma örgüsüne sahip üç farklı kumaş kullanıldı. Kumaşlar, reaktif Remazol marka %100 konsantrasyonlu toz halinde Red GWF, Blue RR ve Yellow 4GL boyarmaddeleriyle ve bunların kombinasyonlarıyla %0,1 - %0,3 - %0,5 - %1 - %1,5 - %2 - %2,5 - %3 - %3,5 - %4 - %4,5 - %5 olmak üzere toplam 12 konsantrasyonda boyandı. TSE standartlarına göre yıkama, ter ve sürtme haslık testleri uygulandı. Sonuçlar, hem gözle hem de spektrofotometre ile değerlendirildi. Açık renk farklarında iki yöntemin orta renk farklarına göre daha uyumlu olduğu görüldü.

**Anahtar kelimeler:** Reaktif boyarmadde, pamuklu kumaş, sürtme haslığı, yıkama haslığı, ter haslığı, spektrofotometre, korelasyon

Doç. Dr. Merih SARIŞIK  
Yrd. Doç. Dr. Sema PALAMUTÇU  
Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ

## ABSTRACT

### DYEING COTTON ITEMS WITH REACTIVE DYESTUFFS AND ASSESSMENT OF THEIR FASTNESS GRADES

Keskin, Reyhan  
M. Sc. Thesis in Textile Engineering  
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Yüksel IKIZ

June 2006, 168 Pages

The aim of this research is to assess fastness grades visually and instrumentally and to find the correlation between the two methods according to weave type, colour and lightness/ darkness.

Bleached, mercerised and 100% cotton plain, 3/1 twill and 5/1 satin fabrics were used in the experiments. Fabrics were dyed with 100% concentrated Remazol type dyestuffs Red GWF, Blue RR ve Yellow 4GL in powder form and with their combinations. Dyeings were made in 12 different concentrations at 0,1% -0,3% - 0,5% - 1% -1,5% - 2% -2,5% - 3% -3,5% - 4% - 4,5% and 5%. Washing, perspiration and crocking fastness tests were done according to TSE test procedures. Test results were assessed according to both visual and instrumental methods. It was found that the two methods were more correlated at small colour differences compared to medium colour differences.

**Keywords:** Reactive dyestuff, cotton fabric, crocking fastness, washing fastness, perspiration fastness, spectrophotometre, correlation

Assoc. Prof. Dr. Merih SARIŞIK  
Asst. Prof. Dr. Sema PALAMUTÇU  
Asst. Prof. Dr. Yüksel IKIZ

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAY SAYFASI.....	i
BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLOLAR DİZİNİ.....	xiii
KISATMALAR DİZİNİ.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	2
2.1. Reaktif Boyarmaddeler.....	6
2.1.1. Reaktif boyarmadde ile selüloz elyafı arasındaki reaksiyon.....	7
2.1.2. Reaktif boyarmaddelerin haslık özellikleri.....	8
2.2. Pamuklu Kumaşlarda Çektirme Yöntemine Göre Reaktif Boyama.....	9
2.2.1. Çektirme yönteminin avantajları ve dezavantajları.....	10
2.2.2. Çektirme yöntemi adımları.....	10
2.2.2.1. Reaktif boyarmaddelerin elyaf üzerine alınması.....	11
2.2.2.2. Reaktif boyarmaddelerin elyafa fiksesi.....	12
2.2.2.3. Boyama sonrası ard işlemler.....	12
2.3. Renk.....	13
2.3.1. Renk ölçümü.....	13
2.3.2. Renk farklılığı.....	15
2.3.3. Formüllerle renk farklılık hesabı.....	16
2.3.4. Renk ölçümü için cihazlı metotların durumu.....	16
2.3.4.1. Spektrofotometre ile renk ölçümü.....	17
2.4. Renk Haslığı.....	17
2.4.1. Renk haslığını gözle belirleme metotları.....	18
2.4.1.1. Yıkama haslığı testi.....	18
2.4.1.2. Sürtmeye karşı renk haslığı.....	19

2.4.1.3. Tere karşı renk haslığı.....	21
2.4.2. Haslıkların renk ölçümü yoluyla değerlendirilmesi.....	22
2.4.2.1. Renk akmasının renk ölçümü yoluyla değerlendirilmesi.....	22
2.4.2.2. Renk değişiminin renk ölçümü yoluyla değerlendirilmesi.....	24
2.4.2.3. Cihazlı ve görsel sonuçların karşılaştırılması.....	25
3. MATERYAL VE METOT.....	27
3.1. Kullanılan Materyal.....	27
3.2. Kullanılan Cihaz ve Makineler.....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
5. SONUÇ.....	47
KAYNAKLAR.....	49
EKLER.....	51
EK-1 CİHAZLA VE GÖZLE ELDE EDİLEN HASLIK DEĞERLERİ .....	52
EK-2 CİHAZ DEĞERLERİNE GÖRE HASLIK EĞİLİM ÇİZGİLERİ.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	168



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Reaktif boyarmaddelerin kimyasal yapısı .....	8
Şekil 2.2 Reaktif boyamaların haslıklarının bağlı olduğu faktörler.....	9
Şekil 3.1 Yapılan boyamaların şeması.....	27
Şekil 3.2 Remazol Boyalarla 60°C' de boyama grafiği .....	28
Ek Şekil 1 Kırmızı renk için asit ter haslığı yüne akma .....	94
Ek Şekil 2 Kırmızı renk için asit ter haslığı akriliğe akma .....	94
Ek Şekil 3 Kırmızı renk için asit ter haslığı polyestere akma .....	95
Ek Şekil 4 Kırmızı renk için asit ter haslığı poliamide akma.....	95
Ek Şekil 5 Kırmızı renk için asit ter haslığı pamuğa akma.....	96
Ek Şekil 6 Kırmızı renk için asit ter haslığı diasetata akma.....	96
Ek Şekil 7 Mavi renk için asit ter haslığı yüne akma.....	97
Ek Şekil 8 Mavi renk için asit ter haslığı akriliğe akma.....	97
Ek Şekil 9 Mavi renk için asit ter haslığı polyestere akma.....	98
Ek Şekil 10 Mavi renk için asit ter haslığı poliamide akma.....	98
Ek Şekil 11 Mavi renk için asit ter haslığı pamuğa akma.....	99
Ek Şekil 12 Mavi renk için asit ter haslığı diasetata akma.....	99
Ek Şekil 13 Sarı renk için asit ter haslığı yüne akma.....	100
Ek Şekil 14 Sarı renk için asit ter haslığı akriliğe akma.....	100
Ek Şekil 15 Sarı renk için asit ter haslığı polyestere akma.....	101
Ek Şekil 16 Sarı renk için asit ter haslığı poliamide akma.....	101
Ek Şekil 17 Sarı renk için asit ter haslığı pamuğa akma.....	102
Ek Şekil 18 Sarı renk için asit ter haslığı diasetata akma.....	102
Ek Şekil 19 Turuncu renk için asit ter haslığı yüne akma.....	103
Ek Şekil 20 Turuncu renk için asit ter haslığı akriliğe akma.....	103
Ek Şekil 21 Turuncu renk için asit ter haslığı polyestere akma.....	104
Ek Şekil 22 Turuncu renk için asit ter haslığı poliamide akma.....	104

Ek Şekil 23 Turuncu renk için asit ter haslığı pamuğa akma.....	105
Ek Şekil 24 Turuncu renk için asit ter haslığı diasetata akma.....	105
Ek Şekil 25 Mor renk için asit ter haslığı yüne akma.....	106
Ek Şekil 26 Mor renk için asit ter haslığı akriliğe akma.....	106
Ek Şekil 27 Mor renk için asit ter haslığı polyestere akma.....	107
Ek Şekil 28 Mor renk için asit ter haslığı poliamide akma.....	107
Ek Şekil 29 Mor renk için asit ter haslığı pamuğa akma.....	108
Ek Şekil 30 Mor renk için asit ter haslığı diasetata akma.....	108
Ek Şekil 31 Yeşil renk için asit ter haslığı yüne akma.....	109
Ek Şekil 32 Yeşil renk için asit ter haslığı akriliğe akma.....	109
Ek Şekil 33 Yeşil renk için asit ter haslığı polyestere akma grafiği.....	110
Ek Şekil 34 Yeşil renk için asit ter haslığı poliamide akma grafiği.....	110
Ek Şekil 35 Yeşil renk için asit ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	111
Ek Şekil 36 Yeşil renk için asit ter haslığı diasetata akma grafiği.....	111
Ek Şekil 37 Üçlü renk için asit ter haslığı yüne akma grafiği.....	112
Ek Şekil 38 Üçlü renk için asit ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	112
Ek Şekil 39 Üçlü renk için asit ter haslığı polyestere akma grafiği.....	113
Ek Şekil 40 Üçlü renk için asit ter haslığı poliamide akma grafiği.....	113
Ek Şekil 41 Üçlü renk için asit ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	114
Ek Şekil 42 Üçlü renk için asit ter haslığı diasetata akma grafiği.....	114
Ek Şekil 43 Kırmızı renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği.....	115
Ek Şekil 44 Kırmızı renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	115
Ek Şekil 45 Kırmızı renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği.....	116
Ek Şekil 46 Kırmızı renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği.....	116
Ek Şekil 47 Kırmızı renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	117
Ek Şekil 48 Kırmızı renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği.....	117
Ek Şekil 49 Mavi renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği.....	118
Ek Şekil 50 Mavi renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	118
Ek Şekil 51 Mavi renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği.....	119
Ek Şekil 52 Mavi renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği.....	119
Ek Şekil 53 Mavi renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	120
Ek Şekil 54 Mavi renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği.....	120
Ek Şekil 55 Sarı renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği.....	121

Ek Şekil 56 Sarı renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	121
Ek Şekil 57 Sarı renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği.....	122
Ek Şekil 58 Sarı renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği.....	122
Ek Şekil 59 Sarı renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	123
Ek Şekil 60 Sarı renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği.....	123
Ek Şekil 61 Turuncu renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği.....	124
Ek Şekil 62 Turuncu renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	124
Ek Şekil 63 Turuncu renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği.....	125
Ek Şekil 64 Turuncu renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği.....	125
Ek Şekil 65 Turuncu renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	126
Ek Şekil 66 Turuncu renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği.....	126
Ek Şekil 67 Mor renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği.....	127
Ek Şekil 68 Mor renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	127
Ek Şekil 69 Mor renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği.....	128
Ek Şekil 70 Mor renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği.....	128
Ek Şekil 71 Mor renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	129
Ek Şekil 72 Mor renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği.....	129
Ek Şekil 73 Yeşil renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği.....	130
Ek Şekil 74 Yeşil renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	130
Ek Şekil 75 Yeşil renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği.....	131
Ek Şekil 76 Yeşil renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği.....	131
Ek Şekil 77 Yeşil renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	132
Ek Şekil 78 Yeşil renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği.....	132
Ek Şekil 79 Üçlü renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği.....	133
Ek Şekil 80 Üçlü renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği.....	133
Ek Şekil 81 Üçlü renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği.....	134
Ek Şekil 82 Üçlü renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği.....	134
Ek Şekil 83 Üçlü renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği.....	135
Ek Şekil 84 Üçlü renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği.....	135
Ek Şekil 85 Kırmızı renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği.....	136
Ek Şekil 86 Kırmızı renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği.....	136
Ek Şekil 87 Kırmızı renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği.....	137
Ek Şekil 88 Kırmızı renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği.....	137

Ek Şekil 89 Kırmızı renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği.....	138
Ek Şekil 90 Kırmızı renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği.....	138
Ek Şekil 91 Mavi renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği.....	139
Ek Şekil 92 Mavi renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği.....	139
Ek Şekil 93 Mavi renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği.....	140
Ek Şekil 94 Mavi renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği.....	140
Ek Şekil 95 Mavi renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği.....	141
Ek Şekil 96 Mavi renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği.....	141
Ek Şekil 97 Sarı renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği.....	142
Ek Şekil 98 Sarı renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği.....	142
Ek Şekil 99 Sarı renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği.....	143
Ek Şekil 100 Sarı renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği.....	143
Ek Şekil 101 Sarı renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği.....	144
Ek Şekil 102 Sarı renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği.....	144
Ek Şekil 103 Turuncu renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği.....	145
Ek Şekil 104 Turuncu renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği.....	145
Ek Şekil 105 Turuncu renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği.....	146
Ek Şekil 106 Turuncu renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği.....	146
Ek Şekil 107 Turuncu renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği.....	147
Ek Şekil 108 Turuncu renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği.....	147
Ek Şekil 109 Mor renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği.....	148
Ek Şekil 110 Mor renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği.....	148
Ek Şekil 111 Mor renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği.....	149
Ek Şekil 112 Mor renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği.....	149
Ek Şekil 113 Mor renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği.....	150
Ek Şekil 114 Mor renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği.....	150
Ek Şekil 115 Yeşil renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği.....	151
Ek Şekil 116 Yeşil renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği.....	151
Ek Şekil 117 Yeşil renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği.....	152
Ek Şekil 118 Yeşil renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği.....	152
Ek Şekil 119 Yeşil renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği.....	153
Ek Şekil 120 Yeşil renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği.....	153
Ek Şekil 121 Üçlü renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği.....	154

Ek Şekil 122 Üçlü renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği.....	154
Ek Şekil 123 Üçlü renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği.....	155
Ek Şekil 124 Üçlü renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği.....	155
Ek Şekil 125 Üçlü renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği.....	156
Ek Şekil 126 Üçlü renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği.....	156
Ek Şekil 127 Kırmızı renk için kuru sürtme haslığı grafiği.....	157
Ek Şekil 128 Mavi renk için kuru sürtme haslığı grafiği.....	157
Ek Şekil 129 Sarı renk için kuru sürtme haslığı grafiği.....	158
Ek Şekil 130 Turuncu renk için kuru sürtme haslığı grafiği.....	158
Ek Şekil 131 Mor renk için kuru sürtme haslığı grafiği.....	159
Ek Şekil 132 Yeşil renk için kuru sürtme haslığı grafiği.....	159
Ek Şekil 133 Üçlü renk için kuru sürtme haslığı grafiği.....	160
Ek Şekil 134 Kırmızı renk için yaş sürtme haslığı grafiği.....	160
Ek Şekil 135 Mavi renk için yaş sürtme haslığı grafiği.....	161
Ek Şekil 136 Sarı renk için yaş sürtme haslığı.....	161
Ek Şekil 137 Turuncu renk için yaş sürtme haslığı.....	162
Ek Şekil 138 Mor renk için yaş sürtme haslığı.....	162
Ek Şekil 139 Yeşil renk için yaş sürtme haslığı.....	163
Ek Şekil 140 Üçlü renk için yaş sürtme haslığı.....	163
Ek Şekil 141 Kırmızı renk için yıkama haslığı renk değişimi.....	164
Ek Şekil 142 Mavi renk için yıkama haslığı renk değişimi.....	164
Ek Şekil 143 Sarı renk için yıkama haslığı renk değişimi.....	165
Ek Şekil 144 Turuncu renk için yıkama haslığı renk değişimi.....	165
Ek Şekil 145 Mor renk için yıkama haslığı renk değişimi.....	166
Ek Şekil 146 Yeşil renk için yıkama haslığı renk değişimi.....	166
Ek Şekil 147 Üçlü renk için yıkama haslığı renk değişimi.....	167

## TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Kullanılan tuz ve soda miktarları.....	28
Tablo 4.1 Asit ter haslığı yün, akrilik ve polyester için eğilim denklemleri.....	30
Tablo 4.2 Asit ter haslığı poliamid, pamuk ve diasetat için eğilim denklemleri..	31
Tablo 4.3 Bazik ter haslığı yün, akrilik ve polyester için eğilim denklemleri.....	32
Tablo 4.4 Bazik ter haslığı poliamid, pamuk ve diasetat için eğilim denklemleri	33
Tablo 4.5 Yıkama haslığı yün, akrilik ve polyester için eğilim denklemleri.....	34
Tablo 4.6 Yıkama haslığı poliamid, pamuk ve diasetat için eğilim denklemleri..	35
Tablo 4.7 Kuru ve yaş sürtme için eğilim denklemleri.....	36
Tablo 4.8 Yıkama haslığı renk değişimi için eğilim denklemleri.....	36
Tablo 4.9 Asit ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri .....	37
Tablo 4.10 Bazik ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri .....	38
Tablo 4.11 Yıkama haslığı renk akması cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri.....	39
Tablo 4.12 Kuru ve yaş sürtme haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri.....	39
Tablo 4.13 Yıkama haslığı renk değişimi cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri.....	40
Tablo 4.14 Asit ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri.....	41
Tablo 4.15 Bazik ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri.....	43
Tablo 4.16 Yıkama haslığı renk akması cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri.....	44
Tablo 4.17 Kuru ve yaş sürtme haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 değerleri.....	46
Tablo 4.18 Yıkama haslığı renk değişimi cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri.....	46
Ek Tablo 1 Kırmızı bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri ..	52
Ek Tablo 2 Kırmızı dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	52
Ek Tablo 3 Kırmızı saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri .....	53
Ek Tablo 4 Mavi bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri .....	53
Ek Tablo 5 Mavi dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri .....	54
Ek Tablo 6 Mavi saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri .....	54

Ek Tablo 7 Sarı bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	55
Ek Tablo 8 Sarı dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri .....	55
Ek Tablo 9 Sarı saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri .....	56
Ek Tablo 10 Turuncu bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri	56
Ek Tablo 11 Turuncu dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	57
Ek Tablo 12 Turuncu saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	57
Ek Tablo 13 Mor bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	58
Ek Tablo 14 Mor dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	58
Ek Tablo 15 Mor saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	59
Ek Tablo 16 Yeşil bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri....	59
Ek Tablo 17 Yeşil dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	60
Ek Tablo 18 Yeşil saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	60
Ek Tablo 19 Üçlü bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri....	61
Ek Tablo 20 Üçlü dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	61
Ek Tablo 21 Üçlü saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri.....	62
Ek Tablo 22 Kırmızı bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	62
Ek Tablo 23 Kırmızı dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri....	63
Ek Tablo 24 Kırmızı saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri....	63
Ek Tablo 25 Mavi bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri..	64
Ek Tablo 26 Mavi dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri .....	64
Ek Tablo 27 Mavi saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri .....	65
Ek Tablo 28 Sarı bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri....	65
Ek Tablo 29 Sarı dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	66
Ek Tablo 30 Sarı saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	66
Ek Tablo 31 Turuncu bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	67
Ek Tablo 32 Turuncu dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri...	67
Ek Tablo 33 Turuncu saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri..	68
Ek Tablo 34 Mor bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri...	68
Ek Tablo 35 Mor dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	69
Ek Tablo 36 Mor saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	69
Ek Tablo 37 Yeşil bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri..	70
Ek Tablo 38 Yeşil dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	70

Ek Tablo 39 Yeşil saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	71
Ek Tablo 40 Üçlü bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.	71
Ek Tablo 41 Üçlü dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	72
Ek Tablo 42 Üçlü saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri.....	72
Ek Tablo 43 Kırmızı bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri	73
Ek Tablo 44 Kırmızı dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	73
Ek Tablo 45 Kırmızı saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri....	74
Ek Tablo 46 Mavi bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri...	74
Ek Tablo 47 Mavi dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	75
Ek Tablo 48 Mavi saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	75
Ek Tablo 49 Sarı bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri....	76
Ek Tablo 50 Sarı dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri .....	76
Ek Tablo 51 Sarı saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	77
Ek Tablo 52 Turuncu bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	77
Ek Tablo 53 Turuncu dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	78
Ek Tablo 54 Turuncu saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri....	78
Ek Tablo 55 Mor bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri....	79
Ek Tablo 56 Mor dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	79
Ek Tablo 57 Mor saten için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	80
Ek Tablo 58 Yeşil bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri...	80
Ek Tablo 59 Yeşil dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	81
Ek Tablo 60 Yeşil saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	81
Ek Tablo 61 Üçlü bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri...	82
Ek Tablo 62 Üçlü dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	82
Ek Tablo 63 Üçlü saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri.....	83
Ek Tablo 64 Kırmızı renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri.....	83
Ek Tablo 65 Mavi renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri.....	84
Ek Tablo 66 Sarı renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri.....	84
Ek Tablo 67 Turuncu renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri.....	85
Ek Tablo 68 Mor renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri.....	85
Ek Tablo 69 Yeşil renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri.....	86
Ek Tablo 70 Üçlü renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri.....	86



Ek Tablo 71 Kırmızı bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri.....	87
Ek Tablo 72 Mavi bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri.....	88
Ek Tablo 73 Sarı bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri.....	89
Ek Tablo 74 Turuncu bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri.....	90
Ek Tablo 75 Mor bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri.....	91
Ek Tablo 76 Yeşil bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri.....	92
Ek Tablo 77 Üçlü bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri.....	93

## KISALTMALAR DİZİNİ

**ISO** : International Standards Organisation

**TSE**: Türk Standartları Enstitüsü

**TS** : Türk Standardı

## 1. GİRİŞ

Tekstil sektöründe, kumaşların kullanımları sırasında kendilerinden beklenen minimum renk haslık değerlerini göstermesi ve dolayısıyla renk haslıklarını belirlemek çok önemlidir. Tekstiller için en önemli müşteri tercih ölçütlerinden biri renktir. Rengin kalıcılığı, tüketiciler için eşit şekilde önemlidir ve çoğunlukla da bir tekstil ürününün hizmet verebilirliği açısından karar verici bir faktördür. Tüketiciler, memnun edici renge sahip bir ürünü solduğu veya başka bir şekilde rengi değiştiği için iade edebilir (Collier ve Epps 1999).

Sektörün ihtiyaçları doğrultusunda en son haline ulaşan gözle renk haslık değerini belirleme test metotları, gözlemcinin değerlendirmesine bağlı olduğu için subjektiftir ve bazen üretici ile müşterinin aynı haslık testine farklı değerler vermesi ile sorunlar çıkabilmektedir. Testin prosedürü, gri skala üzerindeki renk çiftleri yardımıyla test edilmemiş orijinal numune, multifibre veya sürtme bezi ile test edilmiş numune, multifibre veya sürtme bezini karşılaştırarak karar vermek olduğu için farklı değerlendirmeler kaçınılmazdır. Renk haslığını gözle değerlendirmenin subjektif algılamasını ortadan kaldırmak için cihazla renk haslığı ölçüm yöntemleri üzerinde çalışmalar yapılmış ve tekstil sektörünün kullanımına sunulmaya çalışılmıştır. Ancak halen istenilen başarı yakalanamamıştır.

Bu tez çalışmasının amacı, hazır giyim ve konfeksiyon ürünlerinin büyük bölümünü oluşturan pamuklu ürünlerin, tekstil ihracat sektöründe en yaygın tercih edilen boyarmadde grubu olan reaktif boyarmaddelerle boyanması sonucu elde edilen asit ve bazik ter haslığı, yıkama haslığı ile kuru ve yaş sürtme haslık değerlerini hem gözle hem de cihazla değerlendirmek, görsel sonuçlarla cihazlı sonuçların uyumunu incelemek ve renk grubu, koyuluk-açıklık ve kumaş dokuma özellikleri gibi parametrelere göre elde edilen haslık değerlerinin uyumunu incelemektir.

## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yumuşak (2001), yüksek lisans çalışmasında % 100 pamuklu kumaşı 1 g/L, 5 g/L, 10 g/L, 20 g/L, 30 g/L ve 50 g/L konsantrasyonundaki reaktif black 5 boyasıyla nikel klorür içeren, bakır sülfat içeren, ne nikel klorür ne de bakır sülfat içermeyen boyamalar yapmış, yıkama, sürtme ve ışık haslıklarını incelemiştir. Sonuç olarak nikel klorürün haslıklar üzerine etkisi olmadığını, bakır sülfatın ise ışık haslığı ve yıkama haslığını bir miktar arttırdığını görmüştür.

Kahvecioğlu (2003), doktora çalışmasında atkestenesi bitkisinin yaprak, meyve iç kabuğu ve meyve dış kabuğundan elde ettiği doğal boyaları farklı karışım miktarlarında kullanarak yün halı ipliklerini boyamış ve elde ettiği farklı renk gruplarını sınıflandırıp her bir renk grubunun sürtünme, yaş ve kuru su damlası haslıklarını belirlemiştir. Çalışmaları sonucunda sürtünme haslık değerlerinin, yaprak kısmı renklerde 1–2 ile 4, meyve iç kabuğu renklerinde 1–2 ile 4-5, meyve dış kabuğu renklerinde ise 2 ile 4–5 arasında değiştiğini görmüştür. Su damlası haslık değerlerinin ise yaprakta 3–5, meyve iç kabuğu 3–5 ve meyve dış kabuğunda 4–5 arasında olduğunu tespit etmiştir. Kahvecioğlu çalışması sonucu, halı dokunmasında kullanılacak ilmelik ve atkılık ipliklerin boyanmasında sürtünme haslık değeri 3 ve yukarısı olan mordan cinsi boyama yöntemlerinin kullanılmasını; yaprak, meyve iç ve dış kabuk kısımlarından elde edilen tüm su damlası haslık değerleri 3 ve üzerinde bulunduğu için de tümünü ilmelik iplik boyaması için önermiştir.

Aydın (2001), doktora çalışmasında belirlediği 10 bitkiden elde ettiği bitkisel boyaları %3 oranında kullanarak ipek halı iplikleri ve saf ipek gömleklilik kumaşlara 5 farklı mordan ile 30 ve 60 dakika süreyle boyama işlemi uygulamış ve toplam 220 boyama elde etmiştir. Boyamaların sürtünme haslık değerleri, 1'den 5'e kadar her bir boyama koşulu için farklılık göstermiştir. Aydın, sürtünme haslık değeri 3 ve üzeri olan mordan boyama şekillerini ipek halı, ipek kilim, ipek gömleklilik kumaşların boyanmasında önermiştir. Yıkama haslık değeri 3 ve üzeri; ter haslığı değeri 4 ve üzeri

olan mordan cinsi boyama şekillerini de ipek gömleklilik kumaşların boyanması için önermiştir.

Yurdakul vd (2003) araştırma projelerinde %100 pamuklu örme ve dokuma kumaşları farklı renkteki reaktif grubu boyarmaddelerle %3 ve %6 konsantrasyonlarla boyamış ve 15 farklı yumuşatıcı kullanarak yumuşatıcıların haslık değerleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Deneyle sonuçları yumuşatıcı uygulanmamış örnek ile her bir yumuşatıcı uygulanmış örnek arasındaki yaş ve kuru sürtme haslığı, yıkama haslığı, ışık haslığı ve hidrofilitate değerleri incelenmiştir. Yumuşatıcılı ve yumuşatıcısız örnekler arasındaki haslık değer farkları ile delta E renk farklılıkları hesaplanmıştır. Sonuç olarak kullanılan boyarmadde sınıfından bağımsız olarak tüm yumuşatıcı cinslerinde yıkama haslıklarında herhangi bir değişiklik görülmemiştir. Kuru sürtme haslıklarında ise tüm koyu renklerde yumuşatıcıların haslık sonucunu ½ puan düşürdüğü; yaş sürtme haslıklarında yumuşatıcıların herhangi bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Duran (2001), ışık haslıklarının gözle ve cihazla değerlendirilmesi arasında büyük bir uyum olduğunu belirtmiştir. Renk ölçümü yoluyla buldukları ışık haslığı değerlerinin görsel olarak elde edilen değerlerle karşılaştırılmasını iyi olarak belirtmiştir. Toplam 648 ışık haslığı notunun 598'inde (%92,3'ünde) durumda hiç sapma olmadığı, 43'ünde sapmaların  $\pm 0,5$  not arasında yer aldığı ve sadece 7'sinde durumda  $\pm 0,5-1$  not arasında sapma tespit edilmiştir.

Rigg (1993), makalesinde haslık test metodunun cihazla yapılan versiyonuna kadar olan gelişmeleri inceleyip cihazlı metotlarla haslık renk değişimi ve renk akması formüllerini elde etmek için verilen önerileri ve geçirilen aşamaları özet halinde vermiştir. Haslık formüllerinin elde edilmesinde öncelikle, cihazla elde edilen  $\Delta E_{CIELAB}$  değerleri eşdeğer gri skala değerlerine dönüştürülmeye çalışılmış, farklı ülkelerin farklı laboratuvarlarında görsel olarak değerlendirilen aynı örnekler için çok farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı örnekler için verilen haslık değeri 1,5 ile 4,5 arasında bile değişiklik göstermiştir. Görsel sonuçlar birbirinden farklı değer verse bile numunelerin haslık değer sıralamaları değişmemiştir. Çeşitli ülkelerin farklı önerilerinden sonra 1987'de Batı Almanya'da yapılan toplantıda Alman komitesinin önerisi olan formül renk akması için renk haslıklarının cihazlı ölçümü için uluslararası standart olarak kabul edilmiştir. Bu formül şu anda BS 1006 ve ISO 105-A04 standartları olarak kullanılmaktadır. Akma testleri için üzerinde anlaşılacak bir cihazlı metot olunca renk

değişimi testleri için farklı ülkelerde aynı numunelerle çok sayıda deneyler yapılmıştır. 1989'da Amerika'da yapılan toplantıda İsviçre grubunun önerisi standart olarak kabul edilmiştir. Görsel sonuçların geniş dağılım göstermesinden dolayı cihazlı metotların geliştirilmesi bir gereklilik olmuştur. Ancak cihazlı metotlar, görsel metotların yerini almamış sadece alternatif olarak önerilmiştir.

Sato vd (1997a), renk haslıklarında akma testlerini değerlendirmek için 5 tane farklı renk akması formülü olan CIELAB, SSR (UK), SSR (ISO),  $N_s$  ve  $F_s$  formüllerini kullanarak Nakamura ve arkadaşlarının deney setinden  $\Delta E_{CIELAB}$  farkı 14 olacak şekilde numuneler seçti ve standart sürtme haslığı testi takip edilerek numune çiftleri hazırladı. Bu çiftler 26 gözlemci tarafından değerlendirildi. Numunelerin kolorimetrik değerleri D65 ışık kaynağı altında ve  $2^\circ$  gözlemci koşullarında hesaplandı. Her bir formüle göre görsel sonuçlar ile formülden elde edilen sonuçlar grafik haline getirildi ve her bir formülün performansı belirlendi. Beş formül de oldukça benzer performans gösterdi; en iyi performansı  $N_s$  ve  $F_s$  formülleri, en kötü performansı ise CIELAB formülü gösterdi.

Sato vd (1997b), direk boyalarla boyanan pamuk numunelerinden oluşan bir veri seti kullanarak CIELAB, CMC (1:1), CMC (2:1), ISO,  $F_C$  ve  $N_C^\#$  haslık formüllerinin performanslarını değerlendirdi. Numune çiftleri, 56 öğrenciden oluşan bir grup tarafından D65 ışık kaynağı altında ISO 105-A02 standardına uygun şekilde değerlendirildi. Aynı numunelerin renkleri  $C/2^\circ$  gözlem koşullarında Suga SM-4 kolorimetresinde ölçüldü. Görsel değerlendirmelerin ortalama değerinin altı formüle göre sonuçları korelasyon katsayısına göre kıyaslandı. Tüm formüller iyi performans verdi ve yaklaşık aynı performansları gösterdi, ancak ISO ve  $F_C$  formülleri en yüksek performansı veren formüller olmuştur. Her bir renk haslık formülü için 3,25'e bir haslık değerine denk gelecek şekilde sabit haslık değer sınırları hesaplandı, her bir sınır için renk merkezini  $360^\circ$  çevreleyen 360 nokta belirlendi ve bir elips oluşturacak şekilde birleştirildi. Sınırlar her bir formüle göre  $\Delta E_{CIELAB}$  birimi bakımından birbirinden farklıydı,  $\Delta E_{CIELAB}$  birimi ISO ve CIELAB formülüne göre 2,95; CMC formülüne göre 3,06;  $F_C$  formülüne göre 3,25 ve  $N_C^\#$  formülüne göre de 3,50 idi. Formüller arasındaki farkların değeri oldukça büyüktür. Üç durumlarda bu fark 3,75 ile 1,50 arasında haslık değeri farkına denk gelir. Farkın büyük olması da eğer herhangi bir haslık formülü doğru ise diğerlerinin en azından renk uzayının belli bölümleri için yanlış olması

gerektiğini gösterir. Sınır çalışmasında büyük farkların olduğu doygun mavi ve mor bölgelerinde ve  $L^*$  yönünde yeni deneylerin yapılması önerilmektedir.

Pointer ve Attridge (1997), büyük renk farkına sahip 28 numune çifti renk farklarını,  $45^\circ/0^\circ$  geometriye sahip Gretag SPM-100 spektrokolorimetresi ile D65 gün ışığı ve  $2^\circ$  bakış açısı koşullarında CIELAB, CIELUV, CMC ve CIE94 formüllerine göre ölçmüştür. Dokuz gözlemci tarafından bu renk farkları D65 ışık kaynağı altında ışık kabininde nötr gri renk farkına sahip çiftler kullanılarak değerlendirildi. Görsel sonuçlarla her bir formüle göre elde edilen değerler arasındaki PF/3 faktörleri CIELAB için 67,33; CIELUV için 77,77; CMC için 71,35 ve CIE94 için de 62,83 olarak elde edildi. Bu çalışmada, büyük renk farkları için en iyi performansı CIE94 gösterdi, onu da sırayla CIELAB, CMC ve CIELUV takip etti .

Guan ve Luo (1999a), renk farkı az olan (farkı  $\Delta E_{CIELAB}$  birimiyle 3'ten küçük olan) 75 adet numune çifti oluşturdu. Görsel değerlendirmeler, 21 gözlemci tarafından D65 ışık kaynağı altında renk değişimi gri skalası kullanılarak gerçekleştirildi. Macbeth MS2020 spektrofotometresi ile D65 ışık kaynağı ve  $10^\circ$  bakış açısıyla açısıyla BFD, CMC, CIE94 ve CIELAB renk farkı formülleriyle renk farkları hesaplandı. Renk farkı formüllerinin performansı ile görsel sonuçlar kıyaslandı. BFD formülünün 24, CMC formülünün 25'lik PF/3 faktörü ve CIE94 formülünün ise 27'lik PF/3 faktörüyle 42 PF/3 faktörüne sahip CIELAB formülünden daha iyi performans gösterdiği görüldü.

Guan ve Luo (1999b), büyük renk farkına sahip ( $\Delta E_{CIELAB}$  farkları ortalama olarak 12 olan) 201 adet numune çifti hazırladı. Bu veri seti D65 gün ışığı altında 10 gözlemci tarafından Verivide ışık kabininde renk değişimi gri skalası kullanılarak değerlendirildi. Gri skala ile elde edilen görsel sonuçlar ile dört tane renk farkı formülünün performansları değerlendirildi. Dört formül arasında en iyi performansı 22'lik PF/3 faktörüyle CIE94 gösterirken onu CMC, CIELAB sırasıyla 24 ve 27 PF/3 faktörleriyle takip etti. En kötü performansı 29 PF/3 faktörü ile BFD formülü gösterdi.

Xin vd (2001), orta derecede renk farkına sahip (ortalama  $\Delta E_{CIELAB}$  renk farkı 5 civarı olan) 107 adet pamuklu renkli numune çifti ile çalıştı. 10 kişilik bir grup renk farklarını renk değişimi gri skalası ile değerlendirdi. Aynı renk farkları, BFD, CIE94, CMC ve CIELAB renk farkı formüllerine göre de ölçüldü. Her bir formülün görsel sonuçlarla uyumu incelendiğinde orta büyüklükte renk farkları için en iyi performansı

13'lük PF/3 faktörüyle CIELAB formülünün gösterdiği, onu CIE94, BFD ve CMC formüllerinin sırasıyla 19, 20 ve 22'lik PF/3 faktörleriyle takip ettiği görülmüştür.

Yapılan bir çalışmada renk farkı az olan 62 kumaş numune çifti oluşturuldu. Bu numune setine göre renk farkları orta ve büyük olan iki numune seti daha oluşturuldu. Sekiz gözlemci tarafından renk değişimi gri skalası ile D65 ışığında görsel değerlendirmeler yapıldı. Veri setlerinin renk farkları CMC, CIE94, BFD, CIELAB, CIEDE2000 ve AP formüllerine göre de ölçüldü. Görsel sonuçlarla cihazlı sonuçlar PF/3 faktörüyle değerlendirildi. Renk farkı az, orta ve çok olan veri setleri için CIELAB formülüne göre sırasıyla 31, 26 ve 22 PF/3 faktörleri, CIE94 için 19, 18, 18 faktörleri, CMC için 22, 22, 24 faktörleri, BFD için 23, 19, 18 faktörleri, CIEDE2000 için 18, 16, 19 faktörleri ve AP formülü için de sırasıyla 23, 19 ve 19 PF/3 faktörleri elde edildi. CIELAB, CIE94, BFD ve AP formülleri büyük renk farklarında daha iyi performans gösterirken, CMC ve CIEDE2000 formülleri küçük renk farklarında daha iyi performans gösterdi. Tüm bu renk farkı formülleri tekstil, kaplama ve plastik sanayilerindeki küçük renk farklarını belirlemek için geliştirilmiş olsa da büyük renk farklarını da oldukça iyi kesinlikte ölçebildikleri belirlendi (WEB\_4 2006).

## 2.1. Reaktif Boyarmaddeler

Reaktif boyarmaddeler, selülozik liflere kovalent bağlarla bağlanabilmek için selülozun hidroksil (- OH) gruplarıyla reaksiyona giren suda çözünebilir aniyonik yapılı boyalardır.

1956'ya kadar yüksek yıkama haslığı elde etmek ümidiyle boyaları selüloza kovalent bağlarla bağlamak için pek çok girişim yapılmıştır, tüm bu çabalarda reaksiyon koşullarını oluşturmak çok zordu ve liflerin mukavemetinde fazladan düşme görülmüştü. Reaktif boyalar ancak 1956'dan itibaren ticari olarak yaygın hale gelmiştir. Selüloz lifleri için ilk reaktif boyarmadde ICI (Zeneca) firması tarafından 1956'da üretilmiştir (Rivlin 1992).

### Soğukta (Ilıkta) veya Sıcakta Boyama Özelliklerine Göre Reaktif Boyarmaddeler

Soğukta boyayan reaktif boyarmaddeler için sıcaklık 20-40 °C arasındadır. Reaktiflik yüksek olduğu için sıcaklık yükseltmeden ve alkali ilavesini arttırmadan elyaf ile çok kolay reaksiyona girerler.



Bunların avantajları:

- Daha hızlı boyama yapma
- Daha az kimyasal madde tüketimi
- Daha az enerji tüketimi
- Yüksek boyarmadde verimi
- Tekrarlanabilme olanağının daha iyi olması
- Aynı zamanda düşük substantiviteyi yüzünden yıkanmalarının çok kolay olması ve
- Yüksek sıcaklıkta durulama yeterliliğidir.

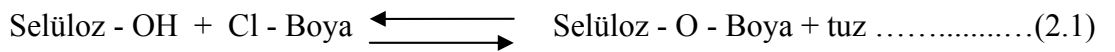
Sıcakta boyanan reaktif boyarmaddelerin boyama sıcaklıkları 60–80 °C arasındadır, reaksiyon kabiliyetleri zayıf oldukları için sıcaklığı yükseltmek ve alkali ilavesini arttırmakla aktivite sağlanır. Sıcak boyamada sıcaklığın yüksekliği nedeni ile çok düzgün boyamalar elde edilir ve boyarmadde nüfuziyeti mükemmeldir.

Bunların en büyük avantajları:

- Hidroliz tehlikesinin az olması
- Daha iyi nüfuz etmeleridir (Tarakçıoğlu 1980).

### 2.1.1. Reaktif boyarmadde ile selüloz elyafı arasındaki reaksiyon

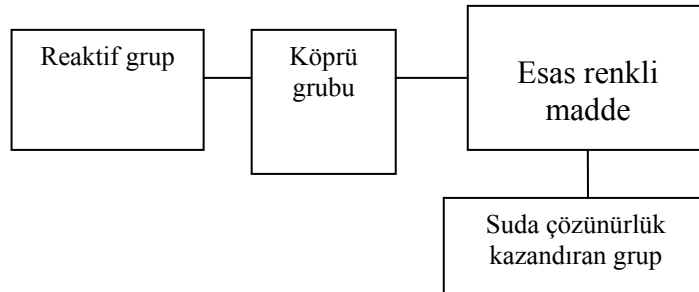
Bir reaktif boyarmadde ile selülozik lif arasında bir bazın varlığında kimyasal reaksiyonla aralarında kovalent bağ oluşur ve bazen bu reaksiyon tersinir olabilir. Reaktif boyarmaddeler selüloz elyafı ile (2.1) numaralı formüldeki reaksiyona göre kovalent bağ oluştururlar.



Böylece oluşan kovalent bağ çok iyi yıkama haslığı özelliği verir ve direk boyaların selülozla oluşturduğu zayıf hidrojen bağlarından çok daha güçlüdür. Reaktif boyalar

amino gruplarıyla benzer şekilde reaksiyona girer. Amino gruplarla olan reaksiyon bu boyaların protein lifleri ve naylonlarla kullanımını sağlar (Rivlin 1992).

Reaktif boyarmaddelerin kimyasal yapısı Şekil 2.1’de verilmiştir.



**Şekil 2.1** Reaktif boyarmaddelerin kimyasal yapısı

Boyarmaddenin esası, herhangi bir renkli molekülün (azot, antrokinon, ftalosiyanın,... boyarmaddesi molekülleri cinsinden) bir reaktif grup yardımıyla doğrudan doğruya liflere kimyasal olarak bağlanabilmesi özelliğine dayanmaktadır (Tarakçıoğlu 1980).

Reaktif boyalar hem selülozik lifler hem de suyla reaksiyona girebildiği (hidroliz olduğu) halde reaksiyon genel olarak boya ve selüloz arasında oluşur. Bunun iki tane sebebi vardır:

1) Reaktif boya ve selüloz arasındaki kimyasal reaksiyonun derecesi suyla olan reaksiyonundan 100:1 gibi oranlarda çok daha hızlıdır.

2) Difüze olmuş bir boya molekülünün suya ait hidroksile göre selüloza ait hidroksil grubuyla reaksiyona girme ihtimali çok daha yüksektir.

Bu yüzden reaktif boyalarla selülozun boyanmasında boyanın çoğu liflerle reaksiyona girer ve sadece boyanın küçük bir miktarı boya çözeltisindeki suyla reaksiyona girer (Rivlin 1992).

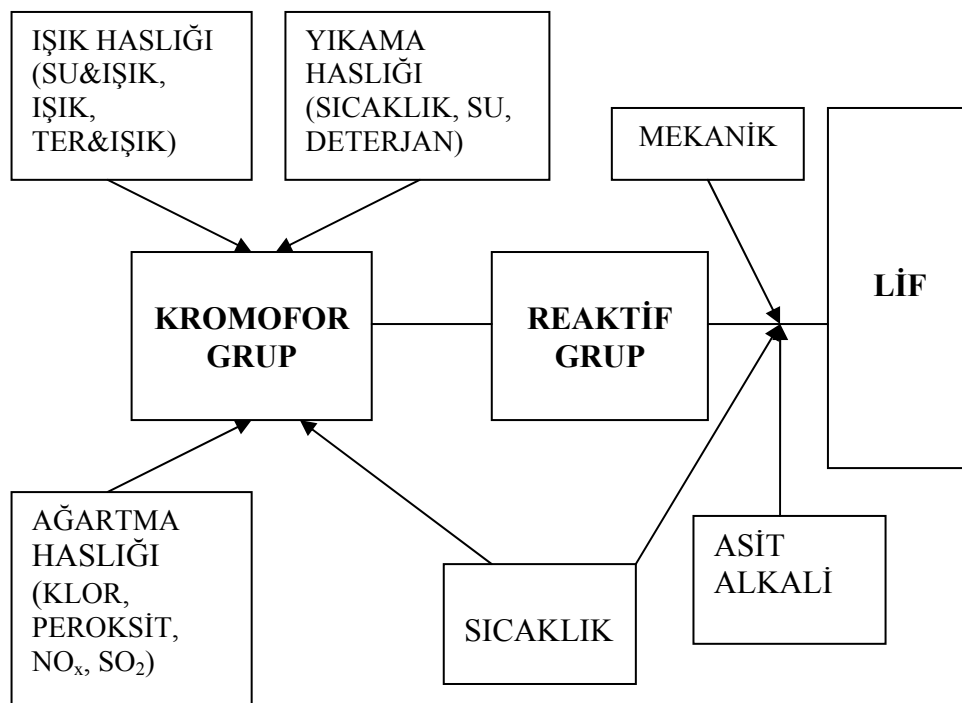
### 2.1.2. Reaktif boyarmaddelerin haslık özellikleri

Reaktif boyarmaddelerin ışık, yaş ve ter haslıkları yüksektir. Boya-lif bağları çok düşük olduğu ve yüksek pH’larda hidrolize uğradığı için asit ve alkali haslıkları orta

seviyededir. Klor haslıkları düşük olduğu için klor içermeyen ağartma maddeleri kullanılarak bu dezavantaj indirgenmeye çalışılmaktadır.

Kovalent bağın kuvvetinin sonucu olarak reaktif boyarmaddeler çok iyi yıkama, sürtme ve ışık haslıkları verir. Boyarmadde grubu olarak azo grubu içeren reaktif boyarmaddeler aşındırma baskılarda uygundur. Özellikle pamuk baskısında yüksek ışık ve yaş haslıklarına sahip parlak renkler elde edilir (WEB\_1 2006).

Yapılan bir çalışmada bildirilen reaktif boyamaların haslıklarını etkileyen faktörler Şekil 2.2'de gösterilmiştir (Yurdakul vd 2003).



Şekil 2.2 Reaktif boyamaların haslıklarının bağlı olduğu faktörler

## 2.2. Pamuklu Kumaşlarda Çektirme Yöntemine Göre Reaktif Boyama

Çektirme yöntemi, tekstil materyalinin uzun flotte oranında bir banyo içerisinde uzunca bir süre muamele edilmesi esasına dayanır. Bu sırada applike edilmek istenen terbiye maddesinin veya boyarmaddenin, tekstil materyaline afinitesi nedeniyle banyodan çekilmesi sağlanır. Çektirme yönteminde tekstil materyalinin elyaf üzerindeki boyarmadde / terbiye maddesi ve banyo flottesindeki boyarmadde / terbiye

maddesi arasında bir denge sağlanıncaya kadar terbiye banyosundan boyarmadde veya terbiye maddesini çekmesi beklenir.

Çektirme yönteminin iki önemli özelliği, uzunca muamele süresi ve 1:3 oranından büyük olmak koşuluyla uzun flotte oranıdır. Flotte oranı kadife gibi yüzeylerin korunması gereken kumaşlarda 1:60'a kadar çıkabilmektedir (Yakartepe ve Yakartepe 1995).

### **2.2.1. Çektirme yönteminin avantajları ve dezavantajları**

#### Avantajları:

- İşlem süresi ve sıcaklığı, kontinü ve diğer sistemlerden farklı olarak istenildiği gibi ayarlanabilir.
- Yatırım maliyeti, kontinü sistemlere göre düşüktür.
- Küçük partilerin işlenmesi mümkündür.

#### Dezavantajları ise:

Atık su, kullanılan boyarmadde, terbiye maddesi ve yardımcı madde, kimyasal tüketimi, işlem süresi, ısıtma, soğutma ve flotte sirkülasyonu nedeniyle enerji tüketimi açısından maliyeti yüksektir (Yakartepe ve Yakartepe 1995).

### **2.2.2. Çektirme yöntemi adımları**

Çektirme metoduna göre boyama tekstil mamulünün uzun flotte oranında uzunca bir süre boyanması demektir. Çektirme yöntemine göre yapılan boyamalarda boyama üç adımda tamamlanır.

1. Reaktif boyarmaddelerin lif üzerine alınması
2. Boyarmaddenin lif üzerine fiksajı
3. Ard işlemler

### 2.2.2.1. Reaktif boyarmaddelerin elyaf üzerine alınması

Bu adım özellikle boyarmaddenin liflere olan substantifliği ve difüzyon yeteneği tarafından belirlenmektedir. Bir boyarmaddenin elyafa olan ilgisine substantivite denir. Bu ilgi boyar maddenin reaktif grubuna ve boyama koşullarına göre değişir. Ancak yüksek substantifliğe sahip reaktif boyarmaddelerin substantiflikleri bile esasında orta düzeydedir. Bu nedenle çektirme yöntemine göre yapılan boyamalarda flotteye elektrolit (tuz) ilavesi zorunludur. Sıcaklık yükseltilmesi, substantifliği azaltacak fakat difüzyonu hızlandıracaktır. Substantivite reaktif gruplara, tuz miktarına, flotte oranına ve boyama sıcaklığına bağlıdır (Tarakçioğlu 1980).

Reaktif boyarmaddelerin substantifliği çok fazla olmadığından flottede kalan boyarmadde miktarı fazla olmakta ve lifler tarafından alınan boyarmaddenin bir kısmı da hidrolize uğrayarak, liflere bağlanmayan şekle dönüşmektedir.

Lifler tarafından alınan boyarmadde miktarını arttırmak için alınan iki tedbir, flotte oranını mümkün derecede kısa tutmak ve flotteye bol miktarda tuz ilave etmektir.

Çektirme yöntemine göre boyamada, substantifliği fazla olan boyarmaddeler seçilir. Substantifliğin az olması halinde flottede kalan boyarmadde miktarı fazla olacaktır. Ancak, substantifliği fazla olan boyarmaddelerin kullanılması halinde, hidroliz de fazla olacağından boyarmadde verimi düşecektir.

Tuz (elektrolit) ilavesi, reaktif boyamada konsantrasyondaki artışa paralel olarak daha fazla etkinlik ve reaksiyon oranı sağlar. Bu etkiler, yüksek pH'larda ve yüksek boyarmadde konsantrasyonlarında daha belirgindir.

Reaktif boyamada tuz ilavesi ise substantiviteyi artırır. Substantivite; boyarmadde ile lif elyafı arasındaki çekim kuvvetlerinin büyüklüğüdür. Substantivitenin artması boyarmaddenin pamuk liflerine adsorbsiyonunu artırır.

Çektirme yöntemine göre alınma miktarını belirleyen faktörler, boyarmaddenin substantifliği, lifin cinsi, mamulün gördüğü ön terbiye işleminin yeterliliği, flotte oranı, tuz konsantrasyonu, cinsi, flotteye ilave şekli, baz konsantrasyonu ve cinsi, boya banyosu pH'ı, boyarmaddenin konsantrasyonu, boyarmaddenin kimyasal reaktivitesi, boyama sıcaklığı ve boyama süresidir (WEB\_1 2006).

### 2.2.2.2. Reaktif boyarmaddelerin elyafa fiksesi

Ortama alkali ilavesi yapıldığında boyarmaddelerin fiksasyonu başlar. Alkali ortalama 30 dakikada dozajlanır. Dozaj bitiminde boyarmaddenin %50'si fikse olur.

pH değerinin yavaş yavaş yükselmesi için alkali dozajlı verilir. Dozajlama ile teorik olarak pH 6'dan 11'e lineer artarak yükselmesi beklenir. Fakat pratikte yapılan çalışmalarda bu lineerlik görülmez (WEB\_2 2006).

Bazik ortam, boyarmaddenin selüloz ile reaksiyona girebilmesi için olmazsa olmaz koşuldur. Reaktif boyarmaddelerin tepkime hızları, ortamın bazikliğine son derece bağlıdır. Zira flottenin pH değerinin 1 derece artması reaksiyonu 9–10 kat hızlandırır. Reaktif boyarmaddelerle pamuğun boyanması pH 8–12 aralığında elde edilir.

Boyama dengesinin oluşma süresini çok uzatmamak ve sonradan düzgünleşmenin fazla olmasını sağlamak için genelde boyamalara düşük sıcaklıklarda başlanıp, yüksek sıcaklıklarda bitirilir. Boyarmaddenin lifler tarafından alınması düşük sıcaklıklarda fazladır, yüksek sıcaklıkta difüzyon ve düzgünleşme fazla olur (WEB\_1 2006).

pH değerinin bir basamak yükseltilmesi reaksiyon hızını 10 kat, sıcaklığın 10° C yükseltilmesi reaktif boyarmaddelerin tepkimeye girme hızını 4 kat artırır.

Boyarmaddenin fikse olması için gerekli sıcaklık, boyarmaddenin cinsine ve kullanılan alkaliye göre değişir (WEB\_2 2006).

### 2.2.2.3. Boyama sonrası ard işlemler

Reaktif boyama prosesinin tamamlanmasından sonra kumaşın kullanıma uygunluğu ve kullanım sırasındaki renk akması, sertlik gibi istenmeyen durumların ortadan kaldırılması için bazı ard işlemler geliştirilmiştir. Bunlar; nötralizasyon, yıkama ve yumuşatma işlemleridir (Tarakçıoğlu 1980).

Nötralizasyon, boyama işlemi sonunda sabun ile yıkama işleminden önce pH ayarı yapmak amacı ile bazik olan banyo ve materyalin asitli yeni bir banyo ile 50 °C'de 10–15 dakika muamele edilerek nötral duruma getirilmesi işlemidir. Ancak nötralizasyon işlemi öncesinde bir defa soğuk, sonra sıcak veya direkt olarak sıcak su durulaması yapılır.

Yıkama işlemi, boyama sırasında life bağlanmayan ve banyo veya lif yüzeyinde kalan boyarmaddelerin sonraki aşamalarda renk değişimi ve akması gibi sorunlara neden olmaması için boyama sonunda özel bir sabun kimyasalı ile yıkanması işlemidir. Yıkama işlemi, boyanan rengin koyuluğuna göre farklılık gösterir. Koyu renklerdeki yıkama daha uzun sürmektedir. Sabunlama 1–3 g/L yıkama maddesi içeren flotte ile 90–95 °C de yapılır, süre 15 – 30 dakikadır. Daha sonra sıcak ve soğuk durulama ile işlem bitirilir. Gerekirse, mamul yeni bir banyoda, yumuşatma işlemine tabi tutulur. Ancak bu şekilde, yıkama haslığı iyi olan ve boya akıtmayan bir boyama eldesi mümkündür (WEB\_1 2006).

## 2.3. Renk

### 2.3.1. Renk ölçümü

Rengi algılamak için ışık kaynağı, cisim ve gözlemci gereklidir. İnsan renk algılamasını sayısallaştıracak bir cihazı geliştirmek için bu üç faktörün standartlaştırılması gereklidir.

#### Işık Kaynağı ve Standart Işık

Işığın her bir dalga boyundaki bağlı enerjisi, ışık kaynağının spektral özelliklerini ölçen bir güç dağılım eğrisi oluşturur. Cihazlı renk ölçümü için, ışık kaynakları ile aynı karakteristikleri gösterecek standart ışık türleri geliştirilmiştir (WEB\_3 2006).

Bazı yaygın standart ışıklar şunlardır:

D<sub>65</sub> (gün ışığı) : renk sıcaklığı 6500 K° olan ortalama gün ışığıdır. Orta Avrupa'nın ortalama hava koşullarındaki gün ışığının eşdeğeridir.

A (akkor ışık) : renk sıcaklığı 2856 K° olan sarı elektrik lambası ışığıdır.

F<sub>2</sub> : renk sıcaklığı 4230 K° olan flüoresan lamba ışığıdır.

F<sub>11</sub> : renk sıcaklığı 4000 K° olan flüoresan ışığıdır. TL<sub>84</sub>, Marks&Spencer ışığı bu gruba girer (Duran 2001).

### Cisim ve Reflektans / Transmisyon Eğrisi

Cisimde yer alan pigment veya boyarmadde gibi renklendiriciler üzerlerine gelen ışığın bazı dalga boylarını yansıtır, bazılarını geçirir ve bazı dalga boylarını da seçerek emerler. Her bir dalga boyunda yansıyan veya geçen ışık miktarı ölçülebilir. Bu da cismin renk karakteristiğinin spektral eğrisini oluşturur

Bağıl yansıtma (%R) veya bağıl geçirgenlik (%T) eğrileri, rengin adeta parmak izi gibidir. Rengin her bir dalga boyundaki spektral reflektans verilerini sayısal bir liste halinde verir ve bu listeyi kullanarak bir veri sistemi vasıtasıyla renk iletişimi kolayca sağlanır (Williams 2006).

### Gözlemci ve CIE Standart Gözlemci Fonksiyonları

İnsan gözünün rengi algılamadaki yeteneğini sayısallaştırmak için deneyler yürütüldü. Beyaz bir ekran üzerinde iki derecelik bir görme alanı sağlayan bir delikten gözlemci beyaz ekrana baktı. Bir ekranın yarısı bir test ışığı ile aydınlatıldı. Gözlemci, ekrana verilen ışığın rengiyle aynı olana kadar üç ana renkteki ışığı ayarlayarak bu üç ışığın bileşenini ekranın diğer yarısına düşürür. Bu işlem görünür spektrumun içerdiği tüm renklerle yapıldı. Ve sonuçta kırmızı, yeşil ve mavi ana renkler için görünür dalga boyu aralığında spektral enerji dağılımını gösteren CIE 2° 1931 standart gözlemci grafiği elde edildi.

İki derece gözlem deneyleri yapılırken koni yoğunluğunun fovea bölgesinde olduğu düşünülüyordu. Sonradan konilerin fovea bölgesinin dışında da yer aldığı anlaşıldı. Deneyler 1964'te tekrar yapıldı ve sonuçta 1964 10° standart gözlemci grafiği elde edildi.

Çoğu ticari uygulama gibi büyük alanlı numunelerle yapılan ortalama görsel değerlendirmelerle daha iyi korelasyon gösterdiği için iki gözlemci fonksiyonundan 10° standart gözlemci fonksiyonu tavsiye edilir. Ancak küçük alanlı numuneler için 2° standart gözlemci fonksiyonu tavsiye edilir (WEB\_3 2006).

CIE sistemine 1964 ve 1976 yıllarından standart bir gözlemci için görüş açısı ve diğer görüş koşullarını daha düzgünce tanımlamak için bazı değişiklikler yapıldı. Amaçlardan biri de L\*, a\* ve b\* değerlerini de sisteme ilave etmek idi. Yapılan değişikliklerle daha uniform bir renk uzayı elde edildi ve adına da CIELAB dendi. Renkleri sınıflandırmak



için oluşturulmuş pek çok üç boyutlu renk uzayı veya renk sıralaması vardır. Munsell, Ostwald ve CIELAB sistemleri en yaygın kullanılan renk sıralama sistemleridir. Ostwald sistemi, çoğunlukla boyama maddeleri, renklendirici, boyarmaddeler ve boyaların üretiminde kullanılır, derinlik (depth) ve parlaklık (brightness) ile renkler sınıflandırılır.

Munsell sistemi 1905'te sanatçı A.H. Munsell tarafından geliştirildi. Munsell renk sisteminde cisimlerin algılanan rengi renk tonu (hue), değer (value) ve kroma (doygunluk) olmak üzere üç terimle ifade edilir. Renk tonu, sarı, kırmızı, mavi, yeşil gibi rengin kalitesidir. Değer ise, açık veya koyu olarak ifade edilen rengin özelliğini belirtir. Kroma ise, bir renk ile aynı değere sahip bir gri renk arasındaki farktır.

CIE tristimulus sistemi 1931'de oluşturuldu. CIE kromatiklik diyagramını kullanarak bir insan iki rengin birbirine uyup uymadığını söyleyebilir. CIE diyagramındaki tam yerlerini belirtebilir ancak aralarındaki renk farkını ifade edemez. Bunun için 3 boyutlu renk sistemleri geliştirildi (Vigo 1994).

### **2.3.2. Renk farklılığı**

Renkli ürün üreticilerinin müşterilerini memnun edecek yeterli renk kalitesinde üretim yapması beklenir. Müşteri gerekliliklerini yerine getirmenin kolay olmaması kabul edilebilir renk süreci yönetiminin de zor olduğunu gösterir. Kabul edilebilirlik kararlarını vermekte çeşitli renk farkı formüllerinden faydalanılır.

Farklı renklerin değerlendirilebilmesi sorununu çözmek için renk farklılık hesabı gereklidir. İki renk arasındaki farklılığın hassas bir şekilde ölçülebileceği bir renk sistemi eldesi için birçok çalışmalar yapılmış, fakat renk farklılıklarının tam ve hassas bir şekilde elde edileceği bir sisteme henüz ulaşamamıştır. Aynı amaçla matematiksel renk farklılık formülleri de geliştirilmiştir ancak burada da tam çözüme ulaşamamıştır (Duran 2001).

Üç boyutlu renk uzay sistemlerinin, renk farkı denklemlerinin, görsel ve cihazlı gözlemlerin arasındaki farkların ve ilgili diğer konuların uzmanları, renk ve renk farklılıklarını ölçebilen mükemmel bir renk sisteminin olmadığına ve görsel ve / veya cihazlı algılamaları ve renk ölçümünü belirleyen faktörlerin karmaşık etkileşiminden dolayı belki de hiçbir zaman olamayacağına işaret etmektedirler (Vigo 1994).

### 2.3.3. Formüllerle renk farklılık hesabı

Renk farkını formüllerle ifade etmek için ilk çalışma Judd tarafından 1939'da yapılmıştır. Judd, x,y,z değerleri yardımıyla U ve V değerlerini hesaplamış ve bunları CIE-UCS renk tablosunda işaretlemiştir. Bu formül NBS (National Bureau of Standards) tarafından renk farkı hesaplamalarında kullanılmıştır.

Nickerson ve Stutz formülü 1944 yılında yayınlandı ve DIN standartlarında akma için olan gri skalada ışık haslığı ölçümünde mavi standart renkler arasındaki renk farklarını hesaplamakta 54001, 54002 ve 54003 numaralı Standardlar olarak kullanılmıştır.

Judd- Hunter tarafından yapılan bir diğer çalışma sonunda elde edilen formüller pratikte oldukça kullanılmıştır.

MacAdam ve arkadaşlarının teorik çalışmaları sonucu ilk kez hiçbir renk sisteminin yardımı olmadan sadece hesap yoluyla renk farkı hesabı mümkün olmuştur. Daha sonra aynı formülün eksiklikleri Nickerson tarafından düzeltilmiş ve Adams–Nickerson formülü ortaya çıkmıştır.

Diğer renk farkı formülleri: Blankin formülü, Godlove formülü, Davidson–Freide, Richter (DIN 6164) formülü, CMC (1:c) formülü, CIELAB renk farklılık formülü,  $CIE L^*C^*h^*$ ,  $CIE L^*u^*V^*$  ve CIE94 renk farkı formülleridir (Duran 2001).

### 2.3.4. Renk ölçümü için cihazlı metotların durumu

Tekstil ürünlerinde renk ve renk farklarını ölçmek için cihazlı yöntemler artarak kullanılmaktadır; insan gözü hâlâ iki numune arasındaki farkları ayırt etmekte cihazlardan daha kesindir. Cihazların daha iyi öngörü ve sayısallaştırma avantajı vardır, örneğin bir grup cihazlı ölçüm bir grup gözlemciden daha güvenilir renk ölçümü sağlar.

Tarihsel olarak CIE ve diğer gruplar kullanılan farklı ışık kaynaklarını standartlaştırmakla ve bunları düzeltmekle mükemmel bir iş başardı. Renk ölçüm cihazları geleneksel olarak spektrofotometre ve kolorimetre olarak ikiye ayrılır. Çoğu ticari kolorimetre CIELAB renk uzayı ve CIELAB renk farkı formülleri üzerine kuruludur (Vigo 1994).

### 2.3.4.1. Spektrofotometre ile renk ölçümü

Rengi ve renk farklılıklarını hesaplamak önemlidir. Tekrarlanabilir renk tonu elde etmek; parlaklık, renk, canlılık, sarılık gibi görsel kumaş özelliklerini ölçebilmek ve çeşitli fiziksel ile kimyasallara maruz kalma durumunda boyanmış materyalin göstereceği renk haslığını öngörmek ve hesaplamak için gerekli temsili testler elde edebilmek için renk ve renk farklılıklarını hesaplamak önemlidir.

Bir spektrofotometrede ölçülmekte olan numuneyi ışıklandırmak için bir ışık kaynağı kullanır. Cisim tarafından yansıtılan ışık spektruma ayrıştırılarak bir değerlendirilmeden geçer. Spektrum, her bir dalga boyundaki ışık miktarını ölçen bir diyot düzeni üzerine düşer bu spektral veriler daha sonra işlemciye gönderilir ve X, Y ve Z değerleri elde edilmek üzere orda seçilen ışık kaynağına göre 2° veya 10° standart gözlemci fonksiyonları ile çarpılır.

Bir spektrofotometrenin geometrisi ile ışık kaynağı, numune düzlemi ve dedektörün düzenlemesi kast edilir. Doğrusal geometri (45°/0° veya 0°/45°) ve küre geometrisi (d/0° veya 0°/d) olmak üzere iki tane genel cihaz geometri kategorisi vardır. Geometri gösteriminde ilk açı aydınlatma açısını, ikinci açı ise ölçüm açısını belirtir. 45°/0° doğrusal geometrisinde aydınlatma açısı 45°, ölçüm açısı ise 0°'dir (Duran 2001).

## 2.4. Renk Haslığı

Haslık bir tekstil mamulünün gerek üretimi, gerekse kullanımı sırasında karşılaştığı etkenlere dayanma gücüdür. Tekstil mamullerinin kullanım yerleri çok değişik olduğu için bazı haslık değerleri yerine göre diğerlerinden daha öne geçmektedir. Örneğin bir perdedeki ışık haslığı, bir astarda ter ve sürtme haslığı, gömlek, pijama ve giysilikte yıkama haslığı, mayoluk kumaşta deniz suyu haslığı,... gibi (Duran 2001).

Haslık, boyalı veya baskılı tekstil mamullerinde önemli bir kalite özelliği olarak önem taşır. Tekstil materyalinin haslıklarının bilinmesi bakım etiketlerinin hazırlanması bakımından önemlidir.

Haslıklar, genel olarak kullanım haslıkları ve fabrikasyon haslıkları olarak ikiye ayrılır. Kullanım haslıkları arasında yıkama haslığı, su haslığı, su damlası haslığı, su lekeleme haslığı, deniz suyu haslığı, klorlu su haslığı, sürtme haslığı, ışık haslığı, ter haslığı, kuru temizleme haslığı, presleme ve ütuleme haslığı, su buharı haslığı, hava

koşulları haslığı, gaz soldurma haslığı bulunur. Fabrikasyon haslıkları arasında ise yaş işlem haslığı, su buharı haslığı, sıcak su haslığı, kaynatma-kırlama haslığı, alkali haslığı, soda kaynatma haslığı, merseze haslığı, asit haslığı, dinkleme haslığı, peroksit haslığı, klorlama haslığı, klorlu su haslığı, hipoklorit ağarması haslığı, kükürt ağarması haslığı, organik çözgen haslığı, serisin uzaklaştırma haslığı, formaldehit haslığı, kuru ısı haslığı, presleme haslığı, pliseleme haslığı, karışım boyama haslığı, bazik depolama haslığı ve tuz haslığı bulunur. Bir kumaşın değerlendirilebilmesi için kumaşta renk değişimine neden olan faktörler ile bu değişimlerin derecelendirme ve rapor edilebilmesi gerekir (Yakartepe ve Yakartepe 1995).

#### **2.4.1. Renk haslığını gözle belirleme metotları**

Renk haslığını gözle belirleme metotları, numunenin belirli koşullar altında işlem görmesi ve ışık kabinde gözle değerlendirilmesi prensibine dayanır. Haslık kontrolleri ile ilgili standart test yöntemlerinde numunenin yanında kullanılan renk değişimi gri skalası, renk akması gri skalası, multifibre DW ve sürtme bezi gibi malzemeler vardır.

Bu çalışmada, kullanılan gözle değerlendirilen haslıklar şunlardır:

##### **2.4.1.1. Yıkama haslığı testi**

TS EN ISO 105-C06 standardına göre boyama / baskı işlemleriyle renklendirilmiş olan tekstil materyallerinin yıkamaya karşı direncidir.

##### Hazırlıklar

- Test yapılacak kumaş  $20 \pm 2$  °C sıcaklık ve  $65 \pm 2$  bağıl nem içeren koşullarda en az 4 saat kondüsyonlanmalıdır.
- Kumaşın tamamının %10 kadar içersinden  $4 \times 10$  cm ebadında 1 tane deney numunesi alınır.
- $4 \times 10$  cm ebadında test kumaş ile multifibre DW 'nin yün tarafından kumaşın kullanım yüzü ile multifibre yün kısmı karşılıklı olarak beyaz ipe dikilir.
- Standart ECE deterjanından 4 g/L alınır.
- Alınan standart ECE deterjan  $40$  °C'ye kadar ısıtılır ve tamamen çözülür. Çözelti saf su ile 1 litreye tamamlanır.

- Banyo oranı 150 mL'dir.

### Test

1. Makine, 40 °C sıcaklık ve 30 dk'ya ayarlanır.
2. Multifibre ile birlikte dikilmiş test kumaşı paslanmaz çelik kabın içine konur ve 10 tane çelik bilye eklenir. Hazırladığımız 40 °C'deki çözelti ilave edilir ve çelik kabın ağzı kapatılır.
3. Makinedeki sıcak suyun sıcaklığı 40 °C'ye ulaştığında çelik kap makineye yerleştirilir. Süre başlatılarak 30 dakika çalıştırılır.
4. Bu arada ayrı ayrı beherlere sırasıyla saf su ile hazırlanan 100 ml %1'lik asetik asit çözeltisi konur. Farklı beherlerde de 100 mL saf su hazırlanır.
5. Makinede 30 dakika çalıştıktan sonra çelik kaplar çıkartılır.
6. Sonra asetik asit çözeltisine konarak 1 dk bekletilir.
7. Daha sonra numune kumaş alınarak daha önceden hazırlanmış 100 mL saf suyun içine konur ve 1 dk bekletilip durulanır.
8. Daha sonra kumaş cam plaka zerine konarak cam baget ile üzerindeki fazla suyu atılır.
9. 60 °C'yi geçmeyen sıcaklıkta asarak kurutulur. Kurutulurken kumaş ve multifibre birbirine değmemelidir.
10. Numuneler kuruyunca test öncesi orijinal kumaş ile test kumaşı, renk değişimi gri skalasıyla değerlendirilir.
11. Deneyde kullanılan multifibre ile orijinal multifibre renk akması gri skalasıyla değerlendirilir.

#### **2.4.1.2. Sürtmeye karşı renk haslığı**

TS EN-ISO 105-X12 standardına göre tekstil kumaşlarının sürtünmeye karşı renk haslıklarının tayini yapılır.

### Hazırlıklar

- Test yapılacak kumaş  $20 \pm 2$  °C sıcaklık ve  $\%65 \pm 2$  bağıl nem içeren koşullarda en az 4 saat kondüsyonlanmalıdır.
- Kondüsyonlanan kumaşın, kumaş eninin  $\%10$  içersinden 5x14 cm ebatlarında 2 adet numune alınır. Uzun kenarın çözgü yönünde olması tercih edilir.
- Yaş ve kuru olmak üzere iki çeşit sürtme haslığı vardır.

### Kuru Sürtme Testi

1. Kondüsyonlanmış test kumaşı krokmetreye test edilecek yüzeyi üste gelecek şekilde ve uzun kenarı (çözgü yönü) sürtme yönünde olacak şekilde yerleştirilir.
2. Beyaz sürtme kumaşı, klips yardımıyla ve klipsin kolları yukarıya gelecek şekilde sürtme kolundaki parmağa yerleştirilir.
3. Sürtme kolu 9 N'luk yük uygular. 10 saniyede 10 defa gidip gelecek şekilde sürtme işlemi yapılır.

Bir adet kuru sürtme testi yapılır sürtme bezi yerinden çıkarılır, temiz bir yere bırakılıp test kumaşı yeniden alınır.

### Yaş Sürtme Testi

1. Kondüsyonlanmış test kumaşı krokmetreye test edilecek yüzü üste gelecek ve uzun kenarı (çözgü yönü) sürtme yönünde olacak şekilde yerleştirilir.
2. Sürtme kumaşı saf su ile  $\%100$  nemlendirilip sonra kurulama kağıdı arasında emdirilerek  $\%65 \pm 5$  nem alacak şekilde kurutulup klips yardımıyla parmağa takılır sürtme kumaşı ile sürtme yapılır.
3. Sürtme kumaşın kullanım yüzeyine yapılır.
4. Test sonunda sürtme yapılan nemli sürtme kumaşı, oda sıcaklığında kurutulur.
5. Temiz sürtme kumaşları ile test sonucu elde edilen sürtme kumaşları arasındaki lekeleme farkı renk akması gri skalası ile değerlendirilir.

Yüzü tüylü (zımparalı, şardonlu,..) olan kumaşlarda sürtme testi ters yüzünden yapılır. Baskılı kumaşlarda ise baskı üzerindeki her rengi içerecek şekilde kesilen parçanın ön yüzüne yapılır.

#### **2.4.1.3. Tere karşı renk haslığı**

TS EN-ISO 105-D01'e göre yapılır.

##### Hazırlıklar

- Test yapılacak kumaş  $20 \pm 2$  °C sıcaklık ve  $\%65 \pm 2$  bağıl nem içeren koşullarda en az 4 saat kondüsyonlanmalıdır.
- Kumaşın tam eninin  $\%10$  kadar içersinden  $4 \times 10$  cm ebadında 2 adet deney numunesi alınır. Bir tanesi multifibre DW'nin yün tarafından dikilir. Diğeri de orijinal numune olarak saklanır.

##### Asidik Çözelti İçin

L- Histidine monohidroklorid monohidrat 0,5 g, sodyum klorür 5 g, sodyum dihidrojen ortofosfat dihidrat 2,2 g tartılır ve 1 litre suya tamamlanır.

0,1 mol/L sodyum hidroksit çözeltisi ile pH 5,5'e ayarlanır.

##### Bazik Çözelti İçin

L- Histidine monohidroklorid monohidrat 0,5 g, sodyum klorür 5 g, disodyum hidrojen orto fosfat dihidrat 2,5 g tartılır ve 1 litre suya tamamlanır.

0,1 mol/L sodyum hidroksit çözeltisi ile pH 8'e ayarlanır.

##### Test

1. Plastik veya cam kaplar içine her renk için ayrı ayrı 50:1 banyo oranında asidik ve bazik çözelti konur.

2. Bu çözeltilerin içine hazırlanan test numuneleri ayrı ayrı kaplar içine ve multifibre DW kısmı alta gelecek şekilde 30 dakika bekletilir.

3. Bu sırada akrilik yardımı ile bastırılarak çözeltinin numuneye iyice nüfuz etmesine yardımcı olunur.

4. 30 dk bitiminde numuneler çözeltinin içinden çıkartılır, iki akrilik plaka arasında numune sıyrılarak fazla su uzaklaştırılır ve akrilik plaka arasına yerleştirilir.

5. Bu akrilik plaka perspirometredeki diğer boş plakaların tam ortasına gelecek şekilde yerleştirilir. Diğer numune konulmuş akrilik plakalar ise bir numunenin dikişli yeri sağa diğer numunenin dikiş yeri sola bakacak şekilde yerleştirilir. Boş plakalar perspirometrenin en alt taban kısmına üst üste dizilir.

6. Akrilik plakaların en üst kısmına da perspirometrenin yaylı çelik tablası, yaylı kısım yukarıya bakacak şekilde yerleştirilir.

7. Diğer delikli çelik tabla yazısı üst üste gelecek şekilde ve yaylı tablaların üzerine bakacak şekilde yerleştirilir.

8. Üzerine standart ağırlık konulup sağ ve solundaki vidalar sıkıştırılır ve üzerindeki ağırlık alınır.

9. Etüv  $37\pm 2$  °C'ye ayarlanarak perspirometre tabana dik gelecek şekilde yerleştirilir ve etüvde dört saat bekletilir.

10. Süre bitiminde numuneler perspirometreden çıkarılır ve 60 °C'yi geçmeyecek ortamda, numune ve multifibre DW birbirine değmeyecek şekilde asılı olarak kurutulur.

11. Numuneler kurduktan sonra değerlendirmeye alınır. Renk değişimine gri skala-renk değişimi skalası ile bakılır. Multifibre DW'nin lekelenmesine ise gri skala-renk lekelemesi skalası ile bakılır.

#### **2.4.2. Haslıkların renk ölçümü yoluyla değerlendirilmesi**

##### **2.4.2.1. Renk akmasının renk ölçümü yoluyla değerlendirilmesi**

Cihazlı metot klasik yöntemin yerini almamış ancak bir alternatif olmuştur. Görsel metot ile haslık değerlendirmesinin temelini gri skala üzerindeki renk çiftleri vasıtasıyla test edilmiş ve edilmemiş test numunelerinin renk farkının gözle kıyaslanması oluşturur,



doğal olarak da subjektif bir metottur. Bu yüzden de farklı algılamalar bazen sorunlara yol açabilir.

Haslık testleri alanındaki çalışmaları birliğe bağlı Haslık Testleri Komitesi yani FTC yürütür. 1970'lerin sonunda FTC'de, görsel yöntemlerle haslıkların değerlendirilmesi yerine cihazla değerlendirilen metotların yerleştirilmesi için bir alt komite kuruldu. Alt komite, çalışmalarına daha basit olan beyaz bir numune ile kirlenmiş numunenin kıyaslandığı akma (kirlenme) testlerinden başladı. 350 tane test çifti, İngiltere'de 27 ile 40 değerlendirmeciden oluşan 9 farklı laboratuarda geniş ölçekli bir test uygulandı. Her laboratuarda test numunelerinin  $\Delta E_{CIELAB}$  değerleri 8 farklı spektrofotometre ve 3 farklı kolorimetrede ölçüldü. Sonuçlarda çarpıcı noktalar vardı. Görsel değerlendirmelerin dağılımı çok ilginçti, %16'sı ortalamadan 1 veya 2 gri skala değeri kadar farklıydı. Cihazlı sonuçlar ise, genel olarak birbiriyle daha çok uyumluydu.

Cihazla elde edilen  $\Delta E_{CIELAB}$  değerlerini eşdeğer gri skala değerlerine dönüştürmek sorunlu oldu. Dönüşüm yapmanın en kolay yolu, standart gri skala üzerindeki renk çiftlerinin renk farklarını direkt almak olacaktı, ancak genel olarak bu şekilde dönüştürülen haslık değerlerinin görsel olarak elde edilenlerden oldukça düşük olduğu gözlemlendi.

Çeşitli ülkelerin farklı önerilerinden sonra 1987'de Batı Almanya'da yapılan toplantıda Alman komitesinin önerisi olan formül renk haslıkları renk akması cihazlı ölçümü için uluslar arası standart olarak kabul edildi. Formül, (2.2) ve (2.3) numaralı denklemlerdedir.

SSR: renk akması gri skala değeri:

SSR $\leq$ 4 ise:

$$SSR = 6,1 - 1,45 \ln(\Delta E_{GS}) \dots \dots \dots (2.2)$$

SSR > 4 ise:

$$SSR = 5 - 0,23 \ln(\Delta E_{GS}) \dots \dots \dots (2.3)$$

$$\Delta E_{GS} = \Delta E_{CIELAB} - 0,4 [(\Delta E_{CIELAB})^2 - (\Delta L_{AB})^2]^{1/2}$$

$\Delta L_{AB}$  : CIELAB renk sistemine göre L değerleri farkı

Bu formül şu anda BS 1006 ve ISO 105 A04 standartları olarak kullanılmaktadır (Sato vd 1994). Bu standart, Türk Standartları Enstitüsü tarafından baz alınarak TS 423-4 ISO 105 A04 standardı olarak yayınlanmıştır.

#### 2.4.2.2. Renk değişiminin renk ölçümü yoluyla değerlendirilmesi

Akma testleri için üzerinde anlaşılan bir cihazlı metot oluşunca dikkatler renk değişimi testlerine yöneldi. Renk değişimi testlerinde test edilmemiş numune ile test edilmiş parça arasındaki renk farkı kıyaslanır; bu fark akma testlerindeki kıyasla daha küçük olduğu için farklı bir gri skala, gri skala-renk değişimi kullanılır. Renk değişimi testlerinde test edilmiş numunenin rengi orijinal renkten çok farklı yönlere sapabildiği için renk değişimi cihazlı metodu için daha sert kurallar gerekliydi. Farklı ülkelerde aynı numunelerle çok sayıda deneyler yapıldı. Yine sonuçların dağılımı çok genişti ve farklı ülkelerde farklı sonuçlar elde edilmişti. Ancak numunelerin sıralaması genel olarak aynıydı. Eğer bir ülkede A testinin haslık değeri B testinden düşük çıkıyorsa, diğer ülkede de düşük çıkıyordu.

ISO 105 A05'e göre gri skala renk değişimi hesapları denklem (2.4) ve (2.5)'teki gibidir.

$$\Delta E_F \leq 3,4 \quad GS = 5 - [\Delta E_F / 1,7] \dots \dots \dots (2.4)$$

$$\Delta E_F > 3,4 \quad GS = [\log_{10}(\Delta E_F / 0,85) / \log_{10}2] \dots \dots \dots (2.5)$$

$$\Delta E_F = [(\Delta L_F)^2 + (\Delta C_F)^2 + (\Delta H_F)^2]^{1/2}$$

$$\Delta H_F = \Delta H_K / [1 + (10 * C_M / 1000)^2]$$

$$\Delta C_F = \Delta C_K / [1 + (20 * C_M / 1000)^2]$$

$$\Delta H_K = \Delta H - D$$

$$\Delta C_K = \Delta C - D$$

$$D = [\Delta C * C_m * \exp(-x)] / 100$$

$$|h_m - 280| \leq 180 \quad x = [(h_m - 280) / 30]^2$$

$$|h_m - 280| > 180 \quad x = [(360 - |h_m - 280|) / 30]^2$$

$$c_m = (c_T + c_R) / 2$$

$$|h_T - h_R| \leq 180 \quad h_m = (h_T + h_R) / 2$$

$$|h_T - h_R| > 180 \text{ ve } |h_T + h_R| < 360 \quad h_m = [(h_T + h_R) / 2] + 180$$

$$|h_T - h_R| > 180 \text{ ve } |h_T + h_R| \geq 360 \quad h_m = [(h_T + h_R) / 2] - 180$$

$$\Delta L_F = L_T - L_R$$

$$\Delta C = C_T - C_R$$

$$\Delta H = [(\Delta E)^2 - (\Delta L)^2 - (\Delta C)^2]^{1/2}$$

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

$L_R$ ,  $C_R$  ve  $h_R$  : işlem görmemiş numunenin CIELAB değerleridir.

$L_T$ ,  $C_T$  ve  $h_T$  : işlem görmüş numunenin CIELAB değerleridir (Sato vd 1993).

ISO 105 A05 standardı, Türk Standartları Enstitüsü tarafından aynen kabul edilip TS 423-4 ISO 105 A05 olarak yayınlanmıştır.

#### 2.4.2.3. Cihazlı ve görsel sonuçların karşılaştırılması

Cihazlı ve görsel sonuç verilerini karşılaştırmak için Luo ve Rigg 1987'de PF/3 faktörünü geliştirmiştir (Luo ve Rigg 1987). PF/3 faktörü renk araştırma verilerinde kullanılan tek değer içeren bir ölçüdür. Düşük PF/3 faktörü daha iyi uyum olduğunu gösterir. Örneğin PF/3 faktörünün 30 olması, iki veri setinin %30 uyumsuz olduğunu, PF/3 faktörünün sıfır olması ise iki veri seti arasında mükemmel bir uyum olduğunu gösterir. PF/3 hesaplanmasında üç istatistiksel ölçü olan CV,  $\gamma$  ve  $V_{AB}$ 'den faydalanılır. Önceleri r korelasyon katsayısı da PF/3'ün hesaplanmasında yer alırken sonradan korelasyon katsayısı PF/3 hesaplanmasından çıkarılmıştır. PF/3'ün hesaplanması (2.6) nolu formüldeki CV, (2.7) nolu formüldeki  $\gamma$  ve (2.8) nolu formüldeki  $V_{AB}$  kullanılarak (2.9) formülündeki gibidir.

CV, varyasyon katsayısıdır ve iki veri seti arasında doğrusallıktan sapmayı belirtir.

$\Delta E$  ve  $\Delta V$  herhangi iki veri setidir. Bu çalışmada, sırasıyla cihazla ve gözle elde edilen veri setleridir.

$N$ , numune sayısıdır.

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\Delta E_i - f \Delta V_i)^2}}{\overline{\Delta E}} \dots\dots\dots(2.6)$$

$$f = \frac{\sum_{i=1}^N \Delta E_i \times \Delta V_i}{\sum_{i=1}^N (\Delta V_i)^2} \quad \overline{\Delta E} = \frac{1}{N} \sum \Delta E_i$$

Kullanılan ikinci istatistiksel ölçü gamma ( $\gamma$ ) faktörüdür. İki veri seti arasındaki orantılı ilişkiyi ölçer ve  $\Delta E$  ve  $\Delta V$  birimlerinin sonucu etkilemesini önler.

$$\log_e (\gamma) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[ \log_e \left( \frac{\Delta E_i}{\Delta V_i} \right) - \overline{\log_e \left( \frac{\Delta E_i}{\Delta V_i} \right)} \right]^2} \dots\dots\dots(2.7)$$

Son olarak da iki veri seti arasındaki  $V_{AB}$  varyansı hesaplanır.

$$V_{AB} = \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{(\Delta E_i - F \Delta V_i)^2}{\Delta E_i \times F \times \Delta V_i} \right)^{1/2} \dots\dots\dots(2.8)$$

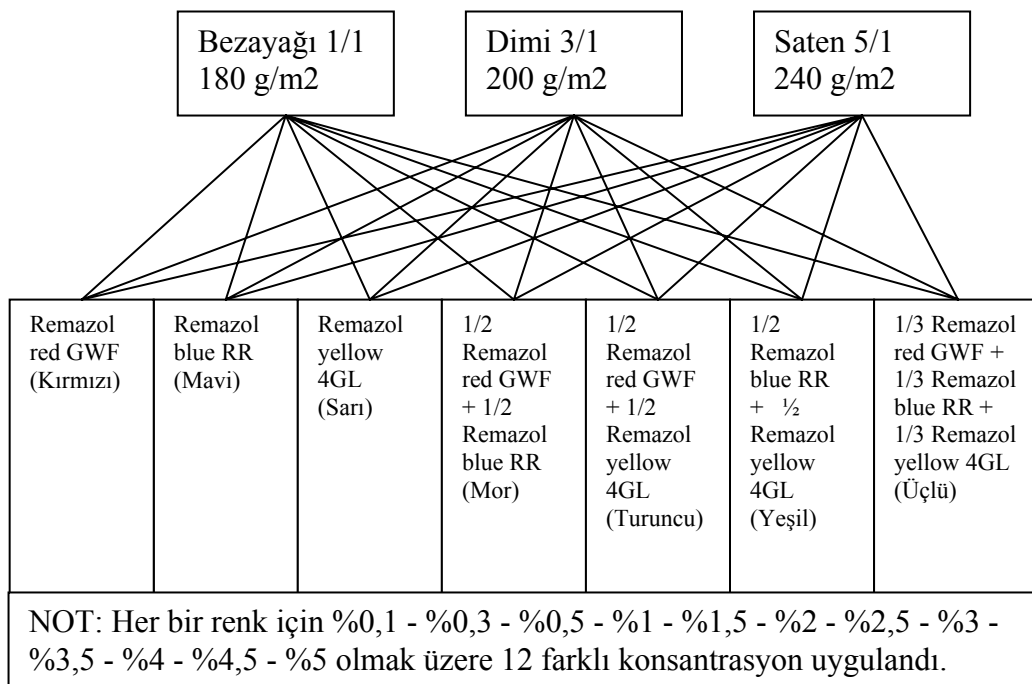
$$F = \left( \frac{\sum_{i=1}^N \frac{\Delta E_i}{\Delta V_i}}{\sum_{i=1}^N \frac{\Delta V_i}{\Delta E_i}} \right)^{1/2}$$

$$PF/3 = 100 (\gamma - 1 + V_{AB} + CV / 100) / 3 \dots\dots\dots(2.9)$$

PF/3 faktörü ancak iki veri seti arasında daha yüksek veya daha düşük değişkenliği ifade etmek için kullanılır. PF/3 farkları için araştırmacılar herhangi bir istatistiksel hesaplama yapamamıştır (Mangine 2005).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Kullanılan Materyal



**Şekil 3.1** Yapılan boyamaların şeması

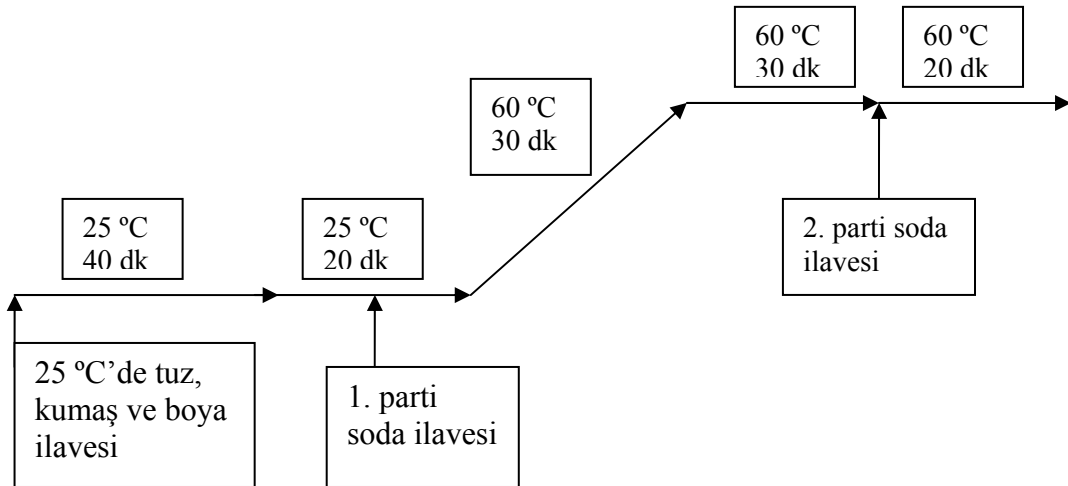
Bu tez çalışmasında % 100 pamuklu, kasarlı ve merserize olmuş bezayağı, 3/1 dimi ve 5/1 saten dokuma örgüsüne sahip üç farklı kumaş kullanıldı. Bu kumaşlarda, görsel ve cihazlı değerlendirmeler ön yüzlerde yapıldı, tüm kumaşlarda çözgü yönü aynı tutuldu. Kumaşlar, reaktif Remazol marka %100 konsantrasyonlu toz halinde Red GWF, Blue RR ve Yellow 4GL boyarmaddeleriyle ve bunların ikili ve üçlü kombinasyonlarıyla %0,1 - %0,3 - %0,5 - %1 - %1,5 - %2 - %2,5 - %3 - %3,5 - %4 - %4,5 - %5 olmak üzere toplam 12 konsantrasyonda yumuşak su ile sıcaklık yükseltılarak 60 °C’de çektirme metoduna göre Automat cihazında toplam 252 numune boyandı. Her numuneye yıkama, ter ve sürtme haslık testleri uygulandı. Boyama planı Şekil 3.1’de görülmektedir. Boyamalarda, yardımcı madde olarak sodyumsülfat tuzu,

soda ve 2 g/L miktarında ıslatıcı Precisa hassas terazide tartılarak kullanıldı. Banyo oranı 1:10'dur. Kullanılan tuz ve soda miktarları Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1** Kullanılan tuz ve soda miktarları

%BOYA	TUZ(G/L)	SODA(G/L)	1. ALKALİ İLAVESİ	2. ALKALİ İLAVESİ
<0,1	40	5	1/3 soda	2/3 soda
0,1-1	60-80	5 - 10	1/3 soda	2/3 soda
1-2	80-100	10 - 13	½ soda	½ soda
2-3	100-120	13 - 15	½ soda	½ soda
3-5	120-140	15 - 20	½ soda	½ soda
>5	160	20	½ soda	½ soda

Remazol boyalarla 60 °C'de sıcaklık yükseltme metoduna göre boyama yapılmış olup izlenen boyama şeklinin grafiği Şekil 3.2'deki gibidir.



**Şekil 3.2** Remazol Boyalarla 60 °C'de boyama grafiği

Ard yıkama ve durulamalar yumuşak su ile ve 2 g/L Gemsan yıkama maddesi kullanılarak yapıldı. Boyama sonrası soğuk suyla iki durulama yapıldı, asetik asitle pH 5-6'ya ayarlandı, ardından yıkama maddesiyle sıcak kaynar suda 20 dakika yıkama ve

ardından da önce bir adet ılık sonra da durulama suyunda hiç renk akmayıncaya kadar üç ile beş adet arasında soğuk durulama yapıldı. Etüvde kurutulduktan sonra sürtme bezleri ve numuneler multifibre DW ile dikilmiş halde desikatörde en az 12'şer saat kondüsyonlandı. Numunelere krokmetre ile yaş sürtme, kuru sürtme; perspirometre ile asit ter haslığı, bazik ter haslığı ve Automat cihazında yıkama haslığı testleri uygulandı, elde edilen test numunelerinin haslık değerleri hem gözle hem cihazla değerlendirildi. Testlerde ise Nüve marka destile su cihazından elde edilen saf su kullanıldı.

### 3.2. Kullanılan Cihaz ve Makineler

- Precisa hassas terazi
- Copower Automat marka numune tipi boyama cihazı
- Binder etüv
- Interlab marka desikatör
- M231 perspirometresi
- AATCC otomatik krokmetre
- Ataç marka ışık kabini
- Datacolor 600 spektrofotometresi
- Nüve marka destile su cihazı

Boyamalar numune tipi 400 mL hacimli tüpleri olan Copower Automat marka numune boyama cihazında yapıldı. Kurutmalar etüvde 120 °C'de yapıldı Görsel değerlendirmeler, Ataç marka ışık kabininde D65 ışığı altında 45°'lik eğimli optiksiz beyaz zemin üzerinde renk değişimi ve renk akması gri skalaları kullanılarak ışısız ortamda yapıldı. Cihazlı haslık ölçümleri ise Datacolor 600 spektrofotometresi ile dağınık yansıtma geometrisinde TSE standartlarına göre yapıldı. Gözle yapılan değerlendirmeler tezin sahibi tarafından TSE standartlarına uygun şekilde ışık kabininde, cihazlı değerlendirmeler ise Datacolor 600 marka spektrofotometre kullanılarak haslık değerlerini tespit ederek yapıldı.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Cihazla ve gözle değerlendirilerek oluşan haslık değerleri Ek-1’de sunuldu. Cihazla değerlendirme sonucu elde edilen değerler için renk bazında eğilim çizgileri oluşturulup Ek Şekil 1’den Ek Şekil 147’ye kadar Ek-2’de verilmiştir. Bezayağı, dimi ve saten kumaşların eğilim denklemleri sırasıyla alt alta ilgili şekiller üzerindedir.

##### *Cihazla elde edilen değerlere göre eğilim denklemleri*

**Tablo 4.1** Asit ter haslığı yün, akrilik ve polyester için eğilim denklemleri

RENK	KUMAŞ	ASİT TER HASLIĞI EĞİLİM DENKLEMLERİ		
		YÜN	AKRİLİK	POLYESTER
kırmızı	bezayağı	$y = -0,0402x + 4,8864$	$y = -0,0822x + 5,2424$	$y = 5$
	dimi	$y = -0,0315x + 4,6212$	$y = -0,0822x + 5,2424$	$y = -0,0192x + 5,0833$
	satén	$y = -0,0559x + 4,6136$	$y = -0,0804x + 5,2727$	$y = -0,0245x + 5,0758$
mavi	bezayağı	$y = -0,0594x + 4,803$	$y = -0,0594x + 5,1364$	$y = -0,021x + 4,9697$
	dimi	$y = -0,0822x + 4,7424$	$y = -0,0909x + 5,1742$	$y = 5$
	satén	$y = -0,0297x + 4,3182$	$y = -0,014x + 4,7576$	$y = -0,0262x + 4,8788$
sarı	bezayağı	$y = 5$	$y = -0,0192x + 4,6667$	$y = 0,0157x + 4,8561$
	dimi	$y = -0,0472x + 4,6818$	$y = -0,0524x + 4,8409$	$y = -0,035x + 5,0606$
	satén	$y = 0,0035x + 4,5606$	$y = -0,0175x + 4,6136$	$y = -0,021x + 4,9697$
turuncu	bezayağı	$y = -0,0017x + 4,553$	$y = -0,0594x + 5,1364$	$y = 5$
	dimi	$y = -0,0332x + 4,5076$	$y = -0,0612x + 5,1061$	$y = -0,0245x + 4,9924$
	satén	$y = -0,028x + 4,5152$	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = -0,028x + 5,0985$
mor	bezayağı	$y = -0,0787x + 4,9697$	$y = -0,0559x + 5,197$	$y = -0,0192x + 5,0833$
	dimi	$y = -0,0157x + 4,6439$	$y = -0,0594x + 5,1364$	$y = 5$
	satén	$y = -0,0385x + 4,75$	$y = -0,0559x + 5,197$	$y = -0,0192x + 5,0833$
yeşil	bezayağı	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = -0,0472x + 5,1818$
	dimi	$y = -0,0472x + 4,9318$	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = 5$
	satén	$y = -0,0664x + 4,9318$	$y = -0,0472x + 4,9318$	$y = -0,035x + 5,1439$
üçlü	bezayağı	$y = -0,0524x + 5,0909$	$y = -0,0612x + 5,1894$	$y = 5$
	dimi	$y = -0,0542x + 4,6439$	$y = -0,0612x + 5,1894$	$y = -0,0192x + 5,0833$
	satén	$y = -0,0297x + 4,4848$	$y = -0,0612x + 5,1061$	$y = -0,021x + 5,053$



Ek Şekil 1’den Ek Şekil 42’ye kadar olan asit ter haslığı renk akma şekillerindeki lif bazında eğilim denklemleri Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de özet halinde verilmiştir. Haslık düşüşünün lif bazında en fazla poliamid ve onu takiben de pamuk lifinde olduğu görülür. Eğilimin en az görüldüğü lifler ise polyester ve onu takiben yündür. Bu veriler, reaktif boyalara karşı selüloz karakterli liflerin ilgisini doğrular. Renk bazında en fazla haslık düşüşü turuncu, yeşil ve üçlü renkte görülüyor. Eldeki değerlere göre ikili ve üçlü karışım boyamaların asit haslık değerleri, tekli boyamalara göre düşüktür. Kumaş cinsi bazında ise genel olarak bezayağından satene doğru eğilim az bir miktarda artmaktadır.

**Tablo 4.2** Asit ter haslığı poliamid, pamuk ve diasetat için eğilim denklemleri

RENK	KUMAŞ	ASİT TER HASLIĞI EĞİLİM DENKLEMLERİ		
		POLİAMİD	PAMUK	DİASETAT
kırmızı	Bezayağı	$y = -0,1014x + 5,0758$	$y = -0,0822x + 4,9924$	$y = -0,0472x + 5,1818$
	Dimi	$y = -0,0664x + 4,7652$	$y = -0,0699x + 4,8712$	$y = -0,035x + 5,1439$
	Saten	$y = -0,028x + 4,5152$	$y = -0,0892x + 5,0379$	$y = -0,0559x + 5,197$
mavi	Bezayağı	$y = -0,1888x + 4,7273$	$y = -0,1643x + 5,1515$	$y = -0,0612x + 5,1061$
	Dimi	$y = -0,285x + 5,0606$	$y = -0,2343x + 5,4394$	$y = -0,0577x + 5,0833$
	Saten	$y = -0,1573x + 4,4394$	$y = -0,0997x + 4,6894$	$y = -0,0315x + 4,9545$
sarı	Bezayağı	$y = -0,1136x + 3,6136$	$y = -0,1171x + 3,8864$	$y = -0,1346x + 4,8333$
	Dimi	$y = -0,1294x + 3,6742$	$y = -0,1276x + 3,8712$	$y = -0,0664x + 4,6818$
	Saten	$y = 0,0122x + 3,2121$	$y = -0,0245x + 3,5758$	$y = 0,035x + 4,1061$
turuncu	Bezayağı	$y = -0,2308x + 4,9167$	$y = -0,1836x + 4,9848$	$y = -0,0944x + 5,1136$
	Dimi	$y = -0,2185x + 4,7121$	$y = -0,1731x + 4,75$	$y = -0,0734x + 4,8939$
	Saten	$y = -0,222x + 4,4848$	$y = -0,1941x + 4,803$	$y = -0,0962x + 5$
mor	Bezayağı	$y = -0,1241x + 5,0152$	$y = -0,0909x + 5,1742$	$y = -0,0472x + 5,1818$
	Dimi	$y = -0,0717x + 4,6742$	$y = -0,0472x + 4,9318$	$y = -0,0297x + 5,0682$
	Saten	$y = -0,1084x + 4,8712$	$y = -0,0647x + 5,0455$	$y = -0,0559x + 5,197$
yeşil	Bezayağı	$y = -0,201x + 4,4318$	$y = -0,1818x + 4,6818$	$y = -0,0979x + 4,9697$
	Dimi	$y = -0,1538x + 5$	$y = -0,1294x + 4,9242$	$y = -0,0559x + 5,0303$
	Saten	$y = -0,2133x + 4,553$	$y = -0,1643x + 4,5682$	$y = -0,1101x + 5,0909$
üçlü	Bezayağı	$y = -0,2203x + 4,9318$	$y = -0,1521x + 5,0303$	$y = -0,0472x + 4,9318$
	Dimi	$y = -0,2133x + 4,8864$	$y = -0,1696x + 5,0606$	$y = -0,0472x + 4,7652$
	Saten	$y = -0,1626x + 4,5985$	$y = -0,1521x + 4,947$	$y = -0,0664x + 5,0152$

**Tablo 4.3** Bazık ter haslığı yün, akrilik ve polyester için eğilim denklemleri

RENK	KUMAŞ	BAZİK TER HASLIĞI EĞİLİM DENKLEMLERİ		
		YÜN	AKRİLİK	POLYESTER
kırmızı	bezayağı	$y = -0,0822x + 5,2424$	$y = -0,1486x + 5,5076$	$y = -0,0192x + 5,0833$
	dimi	$y = -0,0909x + 4,8409$	$y = -0,1521x + 5,447$	$y = -0,0559x + 5,197$
	satén	$y = -0,0717x + 4,7576$	$y = -0,1171x + 5,3864$	$y = -0,0367x + 5,1136$
mavi	bezayağı	$y = 4,5$	$y = -0,0402x + 4,8864$	$y = 5$
	dimi	$y = -0,0612x + 4,6894$	$y = -0,0122x + 4,5379$	$y = 0,014x + 4,4924$
	satén	$y = -0,0734x + 4,7273$	$y = -0,0822x + 5,2424$	$y = -0,0192x + 5,0833$
sarı	bezayağı	$y = 0,0052x + 4,6742$	$y = -0,0227x + 4,6894$	$y = -0,0437x + 5,0758$
	dimi	$y = 4,5$	$y = 0,0017x + 4,447$	$y = -0,0157x + 4,6439$
	satén	$y = 4,5$	$y = -0,0192x + 4,6667$	$y = -0,035x + 4,8106$
turuncu	bezayağı	$y = 5$	$y = -0,0612x + 5,1894$	$y = -0,0192x + 5,0833$
	dimi	$y = -0,0332x + 4,5909$	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = -0,0472x + 5,1818$
	satén	$y = -0,0122x + 4,5379$	$y = -0,0472x + 5,1818$	$y = -0,0192x + 5,0833$
mor	bezayağı	$y = -0,0245x + 5,0758$	$y = -0,0629x + 5,1591$	$y = 5$
	dimi	$y = 4,5$	$y = -0,0122x + 4,6212$	$y = -0,0367x + 4,8636$
	satén	$y = -0,0472x + 5,1818$	$y = -0,0804x + 5,2727$	$y = -0,0192x + 5,0833$
yeşil	bezayağı	$y = 4,5$	$y = -0,0472x + 4,9318$	$y = -0,0297x + 4,9015$
	dimi	$y = -0,0577x + 4,6667$	$y = -0,0472x + 4,9318$	$y = -0,0629x + 5,1591$
	satén	$y = -0,021x + 4,553$	$y = -0,021x + 4,803$	$y = -0,0297x + 4,9015$
üçlü	bezayağı	$y = -0,0262x + 4,7955$	$y = -0,0455x + 5,1288$	$y = -0,0192x + 5,0833$
	dimi	$y = 4,5$	$y = 0,0245x + 4,4242$	$y = -0,0559x + 5,0303$
	satén	$y = 0,0052x + 4,3409$	$y = -0,0734x + 5,2273$	$y = -0,0105x + 4,9848$

Ek Şekil 43'ten Ek Şekil 84'e kadar olan bazık ter haslığı renk akma eğilim denklemleri Tablo 4.3 ve Tablo 4.4'te verilmiştir. Bu tablolar incelendiğinde ise lif bazında haslık düşüş eğiliminin en fazla pamuk onu takiben de poliamid lifinde olduğu, en az düşüşün ise polyester ve onu takiben de yünde olduğu görülür. Renk bazında ise haslık düşüş eğilimi en fazla kırmızı, yeşil ve turuncuda görülür. Renk bazında en az düşüş ise mor ve üçlü renkte görülür.

Ek Şekil 85'ten Ek Şekil 126'ya kadar olan yıkama haslığı renk akma grafikleri Tablo 4.5 ve Tablo 4.6'da verilmiştir. Tablo 4.5 ve Tablo 4.6 incelendiğinde lif bazında

haslık düşüş eğiliminin en fazla pamukta en az ise polyesterde olduğu görülür. Renk bazında ise en fazla haslık düşüşü turuncu ve yeşilde, en az düşüş ise üçlü renkte görülür.

**Tablo 4.4** Bazık ter haslığı poliamid, pamuk ve diasetat için eğilim denklemleri

RENK	KUMAŞ	BAZİK TER HASLIĞI EĞİLİM DENKLEMLERİ		
		POLİAMİD	PAMUK	DİASETAT
kırmızı	Bezayağı	$y = -0,1014x + 5,3258$	$y = -0,2028x + 5,5682$	$y = -0,0524x + 5,1742$
	Dimi	$y = -0,1573x + 5,4394$	$y = -0,2343x + 5,5227$	$y = -0,0559x + 5,197$
	Saten	$y = -0,1136x + 5,2803$	$y = -0,1399x + 5,0758$	$y = -0,0629x + 5,1591$
mavi	Bezayağı	$y = -0,0962x + 4,9167$	$y = -0,0892x + 4,6212$	$y = -0,0455x + 5,0455$
	Dimi	$y = -0,1713x + 4,947$	$y = -0,1503x + 4,5606$	$y = 4,5$
	Saten	$y = -0,0944x + 5,197$	$y = -0,1294x + 4,7576$	$y = -0,035x + 5,1439$
sarı	Bezayağı	$y = -0,1329x + 4,3636$	$y = -0,1469x + 3,9545$	$y = -0,0752x + 4,697$
	Dimi	$y = -0,1066x + 4,3182$	$y = -0,1031x + 3,7121$	$y = -0,0647x + 4,5455$
	Saten	$y = -0,0804x + 4,6894$	$y = -0,1381x + 4,0227$	$y = -0,0559x + 4,5303$
turuncu	Bezayağı	$y = -0,1066x + 4,3182$	$y = -0,1836x + 5,0682$	$y = -0,0944x + 5,1136$
	Dimi	$y = -0,1521x + 5,0303$	$y = -0,1503x + 4,8106$	$Y = -0,0629x + 4,9091$
	Saten	$y = -0,1608x + 5,0455$	$y = -0,1766x + 4,9394$	$y = -0,0822x + 5,0758$
mor	Bezayağı	$y = -0,0909x + 5,1742$	$y = -0,1084x + 5,2879$	$y = -0,0122x + 5,0379$
	Dimi	$y = -0,0892x + 4,7879$	$y = -0,1084x + 4,8712$	$y = 4,5$
	Saten	$y = -0,0892x + 5,1212$	$y = -0,1276x + 5,3712$	$y = -0,0315x + 5,1212$
yeşil	Bezayağı	$y = -0,0892x + 4,9545$	$y = -0,1643x + 4,7348$	$y = 4,5$
	Dimi	$y = -0,1189x + 4,6894$	$y = -0,1748x + 4,803$	$y = -0,0192x + 4,5833$
	Saten	$y = -0,1014x + 4,9091$	$y = -0,1381x + 4,4394$	$y = 4,5$
üçlü	Bezayağı	$y = -0,0927x + 5,0606$	$y = -0,1154x + 5$	$y = -0,0559x + 5,0303$
	Dimi	$y = -0,0192x + 4,5833$	$y = -0,0979x + 4,8864$	$y = 4,5$
	Saten	$y = -0,0909x + 5,0076$	$y = -0,0979x + 4,9697$	$y = -0,0524x + 5,0076$

Ek Şekil 127'den Ek Şekil 133'e kadar olan kuru sürtme haslık eğilim denklemleri ile Ek Şekil 134'ten Ek Şekil 140'a kadar olan yaş sürtme haslık eğilim denklemleri Tablo 4.7'de verilmiştir. Kuru sürtme haslık denklemlerinde en fazla haslık düşüşü mavi, kırmızı ve mor renklere görülürken en az üçlü ve sarı renkte düşüş gözlenir. Yaş sürtme haslık denklemlerine bakıldığında ise en fazla haslık düşüşü kırmızı, mor ve mavide görülürken en az düşüş de sarı ve yeşil renkte görülür. Yaş sürtme değerlerinin düşme eğilimi kuru sürtmelerden daha fazladır.

**Tablo 4.5** Yıkama haslığı yün, akrilik ve polyester için eğilim denklemleri

RENK	KUMAŞ	YIKAMA HASLIĞI EĞİLİM DENKLEMLERİ		
		YÜN	AKRİLİK	POLYESTER
kırmızı	bezayağı	$y = 0,035x + 4,2727$	$y = -0,1888x + 5,4773$	$y = 5$
	dimi	$y = 0,0402x + 4,3636$	$y = 0,0594x + 4,447$	$y = 5$
	saten	$y = 0,0332x + 4,2424$	$y = -0,0332x + 5,0909$	$y = 5$
mavi	bezayağı	$y = -0,0052x + 4,4924$	$y = 5$	$y = 5$
	dimi	$y = 4,5$	$y = 5$	$y = 5$
	saten	$y = 4,5$	$y = 5$	$y = 5$
sarı	bezayağı	$y = -0,0542x + 5,1439$	$y = 0,0157x + 4,7727$	$y = 5$
	dimi	$y = -0,0262x + 5,0455$	$y = -0,0787x + 4,8864$	$y = 5$
	saten	$y = -0,0612x + 5,1894$	$y = -0,0227x + 5,0227$	$y = 5$
turuncu	bezayağı	$y = 0,028x + 4,4848$	$y = 5$	$y = 5$
	dimi	$y = 4,5$	$y = -0,0559x + 5,197$	$y = 5$
	saten	$y = 0,0385x + 4,4167$	$y = -0,0332x + 5,0909$	$y = 5$
mor	bezayağı	$y = 0,0297x + 4,1818$	$y = 5$	$y = 5$
	dimi	$y = 4,5$	$y = -0,0122x + 5,0379$	$y = 5$
	saten	$y = 4,5$	$y = 5$	$y = 5$
yeşil	bezayağı	$y = 0,0157x + 4,4394$	$y = -0,0052x + 4,8258$	$y = 5$
	dimi	$y = 0,0385x + 4,4167$	$y = -0,042x + 5,1061$	$y = 5$
	saten	$y = 0,0087x + 4,4848$	$y = -0,0612x + 5,1894$	$y = 5$
üçlü	bezayağı	$y = 0,0192x + 4,4167$	$y = 0,0175x + 4,803$	$y = 5$
	dimi	$y = 4,5$	$y = -0,0315x + 5,0379$	$y = 5$
	saten	$y = 0,0192x + 4,4167$	$y = 5$	$y = 5$

Ek Şekil 141'den Ek Şekil 147'ye kadar olan yıkama haslığı renk değişim denklemleri Tablo 4.8'de verilmiştir. Denklemlere bakıldığında en fazla haslık düşüşünün turuncu, mavi ve sarı renklerde olduğu, en az düşüşün ise mor ve yeşil renkte olduğu görülür.

**Tablo 4.6** Yıkama haslığı poliamid, pamuk ve diasetat için eğilim denklemleri

RENK	KUMAŞ	YIKAMA HASLIĞI EĞİLİM DENKLEMLERİ		
		POLİAMİD	PAMUK	DİASETAT
kırmızı	Bezayağı	$y = -0,0332x + 5,0909$	$y = -0,1311x + 5,2273$	$y = 0,0017x + 4,8636$
	Dimi	$y = 4,5$	$y = -0,1748x + 5,1364$	$y = -0,0629x + 5,1591$
	Saten	$y = -0,0629x + 5,1591$	$y = -0,1696x + 5,1439$	$y = -0,0629x + 5,1591$
mavi	Bezayağı	$y = 0,0157x + 4,4394$	$y = -0,0874x + 5,1515$	$y = 4,5$
	Dimi	$y = 4,5$	$y = -0,1189x + 5,1894$	$y = 4,5$
	Saten	$y = 0,0087x + 4,4848$	$y = -0,1364x + 5,2197$	$y = 0,0157x + 4,4394$
sarı	Bezayağı	$y = 4,5$	$y = -0,0857x + 4,0985$	$y = -0,0542x + 5,0606$
	Dimi	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = -0,1049x + 4,3485$	$y = -0,0157x + 4,8939$
	Saten	$y = -0,0507x + 4,7045$	$y = -0,1399x + 4,2424$	$y = -0,0472x + 4,9318$
turuncu	Bezayağı	$y = -0,1084x + 5,2045$	$y = -0,2308x + 4,9167$	$y = -0,0594x + 5,1364$
	Dimi	$y = -0,1643x + 5,4848$	$y = -0,2308x + 4,9167$	$y = 5$
	Saten	$y = -0,1591x + 5,2424$	$y = -0,2395x + 4,8485$	$y = -0,0612x + 5,1061$
mor	Bezayağı	$y = -0,0157x + 5,0606$	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = 5$
	Dimi	$y = -0,0315x + 5,1212$	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = 5$
	Saten	$y = -0,0175x + 5,0303$	$y = -0,0559x + 5,0303$	$y = 5$
yeşil	Bezayağı	$y = -0,0804x + 4,2727$	$y = -0,1661x + 4,2045$	$y = -0,028x + 4,3485$
	Dimi	$y = -0,0769x + 4,5$	$y = -0,1993x + 4,7121$	$y = -0,0507x + 5,1212$
	Saten	$y = -0,1678x + 4,9242$	$y = -0,2133x + 4,6364$	$y = -0,0612x + 4,6894$
üçlü	Bezayağı	$y = -0,0629x + 5,0758$	$y = -0,1923x + 5,0833$	$y = -0,0315x + 5,1212$
	Dimi	$y = -0,0612x + 5,1061$	$y = -0,2045x + 5,0379$	$y = -0,049x + 5,1515$
	Saten	$y = -0,0664x + 5,0985$	$y = -0,201x + 4,9318$	$y = -0,0612x + 5,1894$

**Tablo 4.7** Kuru ve yaş sürtme için eğilim denklemleri

RENK	KUMAŞ	EĞİLİM DENKLEMLERİ	
		kuru sürtme	yaş sürtme
kırmızı	bezayağı	$y = -0,1381x + 5,4394$	$y = 0,0175x + 4,553$
	dimi	$y = -0,2045x + 5,7045$	$y = -0,243x + 5,1212$
	satén	$y = -0,0297x + 5,0682$	$y = -0,2273x + 4,9773$
mavi	bezayağı	$y = 0,0192x + 4,8333$	$y = -0,1136x + 4,947$
	dimi	$y = 5$	$y = -0,1451x + 5,1515$
	satén	$y = 5$	$y = -0,1434x + 5,0985$
sarı	bezayağı	$y = 5$	$y = -0,0175x + 4,6136$
	dimi	$y = -0,0507x + 4,9545$	$y = -0,0857x + 4,5985$
	satén	$y = -0,042x + 5,0227$	$y = -0,0734x + 4,6439$
turuncu	bezayağı	$y = -0,2378x + 5,7121$	$y = -0,1434x + 5,2652$
	dimi	$y = -0,0647x + 4,9621$	$y = -0,1538x + 5,1667$
	satén	$y = 5$	$y = -0,1434x + 5,1818$
mor	bezayağı	$y = -0,1101x + 5,2576$	$y = -0,2115x + 5,25$
	dimi	$y = 5$	$y = -0,1836x + 5,1515$
	satén	$y = 0,0017x + 4,947$	$y = -0,1661x + 5,1212$
yeşil	bezayağı	$y = 5$	$y = -0,0787x + 5,053$
	dimi	$y = -0,0664x + 5,0985$	$y = -0,1241x + 5,0985$
	satén	$y = -0,0105x + 4,8182$	$y = -0,0927x + 4,8939$
üçlü	bezayağı	$y = 0,0122x + 4,8788$	$y = -0,1154x + 5,0833$
	dimi	$y = -0,0944x + 5,197$	$y = -0,1538x + 5,1667$
	satén	$y = -0,1451x + 5,2348$	$y = -0,1871x + 5,1742$

**Tablo 4.8** Yıkama haslığı renk değişimi için eğilim denklemleri

RENK	YIKAMA HASLIĞI RENK DEĞİŞİMİ EĞİLİM DENKLEMLERİ		
	bezayağı	dimi	satén
kırmızı	$y = 0,0297x + 4,0152$	$y = 0,0227x + 3,9773$	$y = 0,0594x + 3,447$
mavi	$y = -0,0577x + 4,0833$	$y = -0,0157x + 4,3106$	$y = 0,0122x + 4,2955$
sarı	$y = 0,1451x + 3,0985$	$y = 0,035x + 4,0227$	$y = 0,0052x + 4,2576$
turuncu	$y = -0,0769x + 4,5$	$y = 0,0227x + 4,2273$	$y = 0,0262x + 3,8712$
mor	$y = 0,0175x + 4,1364$	$y = 0,0035x + 4,2273$	$y = -0,035x + 4,3939$
yeşil	$y = -0,0087x + 4,1818$	$y = -0,0035x + 4,1061$	$y = -0,0297x + 4,5682$
üçlü	$y = 0,0367x + 3,7197$	$y = -0,0227x + 4,1894$	$y = 0,007x + 4,2879$

*Cihazlı ve görsel değerlendirme PF/3 faktörleri*

**Tablo 4.9** Asit ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

ASİT TER H.	PF /3	yün	akrilik	polyester	poliamid	pamuk	diasetat
kırmızı	bezayağı	3,97	3,22	0	5,26	0	4,55
	dimi	4,36	5,22	2,86	9,91	5,33	3,9
	satén	5,09	0	3,9	0	3,27	2,89
mavi	bezayağı	4,23	2,93	13,5	10,03	4,02	5,19
	dimi	7,22	5,58	0	19,9	11,94	5,27
	satén	5,99	0	5,19	5,99	5,59	6,16
sarı	bezayağı	1,03	5,9	2,2	21,26	22,25	22,71
	dimi	5,06	4,34	4,96	6,34	22,35	5,36
	satén	3,68	3,24	4,96	6,28	6,74	5,4
turuncu	bezayağı	7,2	3,93	0	5,56	4,98	5,01
	dimi	7,78	0	4,96	5,66	11,32	4,36
	satén	7,17	0	3,9	8,45	6,72	2,98
mor	bezayağı	11,88	4,96	2,86	8,82	4,21	2,89
	dimi	2,29	4,61	0	3,62	6,32	4,55
	satén	6,26	3,97	2,86	4,92	0	0
yeşil	bezayağı	4,94	3,95	4,55	7,95	9,17	8,41
	dimi	4,47	3,95	0	0	5,4	0
	satén	8,37	0	3,9	7,24	7,54	9,18
üçlü	bezayağı	5,36	4,57	0	11,75	7,33	4,59
	dimi	7,78	5,18	2,86	9,67	5,58	6,48
	satén	5,51	2,91	3,9	5,36	6,43	4,16

Cihazla ve gözle yapılan değerlendirmeler için PF/3 faktörleri Tablo 4.9'da verilmiştir. Cihazla elde edilen sonuçlar ve görsel sonuçların uyumsuzluğu en fazla sarı rengin, dimi örgüsünde ve pamuk lifinde 22,35 PF/3 faktörüyle görülür. Bu da en kötü sonuçta bile cihaz ve görsel değerlendirmelerin % 87,65 uyum gösterdiğini ifade eder. Ancak Tablo 4.9'daki değerlerle renk, lif ve dokuma örgüsü bazında herhangi bir değerlendirme yapmak mümkün değildir. Tablo 4.10'daki bazik ter haslığı cihaz ve görsel sonuçlar uyumunda da renk, örgü ve lif bazında yorum yapmak zor ancak en fazla sapma sarı renkte, satén dokuda ve pamuk lifine akmada 11,48 PF/3 faktörüyle görülmektedir.

Tablo 4.11'deki yıkama haslığı renk akması PF/3 faktörleri için en fazla sapma sarı dimi için pamuk lifinde 18,35; Tablo 4.12'de kuru sürtme için turuncu bezayağı kumaşta pamuk lifinde 16,09 PF/3 faktörü ve yaş sürtme için kırmızı saten kumaşta pamuk lifine 14,37 PF/3 faktörü görülür. Tablo 4.13'teki yıkama haslığı renk değişim PF/3 faktörlerinde de en fazla görülen uyumsuzluk 19,86 değerıyla yeşil satendedir.

**Tablo 4.10** Bazık ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

<b>BAZİK TER H.</b>	<b>PF /3</b>	<b>yün</b>	<b>akrilik</b>	<b>polyester</b>	<b>poliamid</b>	<b>pamuk</b>	<b>diasetat</b>
<b>kırmızı</b>	<b>bezayağı</b>	0	2,94	2,86	0	5,27	4,56
	<b>dimi</b>	4,92	0	3,91	6,86	5,41	3,91
	<b>satén</b>	5,73	5,06	4,55	8,29	10,48	2,9
<b>mavi</b>	<b>bezayağı</b>	4,39	0	0	5,4	3,66	5,25
	<b>dimi</b>	5,08	4,79	4,18	9,24	7,89	0
	<b>satén</b>	3,98	2,92	3,91	4,34	5,34	2,88
<b>sarı</b>	<b>bezayağı</b>	5,29	3,23	5,18	7,07	11,38	2,34
	<b>dimi</b>	0	0	2,29	5,35	8	3,61
	<b>satén</b>	0	0	3,94	6,08	11,48	5,6
<b>turuncu</b>	<b>bezayağı</b>	0	3,92	2,86	10,77	5,45	5,03
	<b>dimi</b>	3,27	0	0	7,13	5,48	5,11
	<b>satén</b>	5,28	3,23	2,86	8,08	8,56	8,17
<b>mor</b>	<b>bezayağı</b>	4,2	4,58	0	7,05	2,95	2,86
	<b>dimi</b>	5,11	5,04	4,59	7,75	5,61	4,88
	<b>satén</b>	0	5,08	2,86	5,25	3,98	3,9
<b>yeşil</b>	<b>bezayağı</b>	0	2,92	4,35	6,32	5,1	0
	<b>dimi</b>	5,81	0	2,93	5,75	5,91	3,25
	<b>satén</b>	4,36	4,4	4,96	0	7,18	0
<b>üçlü</b>	<b>bezayağı</b>	4,67	2,94	2,9	5,18	0	2,95
	<b>dimi</b>	0	8,08	4,99	7,02	6,8	8,01
	<b>satén</b>	7,27	4,52	3,9	3,26	3,28	2,97



**Tablo 4.11** Yıkama haslığı renk akması cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

yıkama haslığı	PF /3	yün	akrilik	polyester	poliamid	pamuk	diasetat
kırmızı	bezayağı	6,49	16,51	0	0	4,64	2,21
	dimi	4,67	7,66	0	5,27	6,96	2,92
	satén	6,21	4,55	0	2,95	0	5,3
mavi	bezayağı	5,3	0	0	6,24	5,64	0
	dimi	4,88	0	0	4,88	0	0
	satén	0	0	0	6,79	12,69	3,31
sarı	bezayağı	5,3	2,89	0	5,65	6,56	3,98
	dimi	4,77	17,49	0	0	18,35	5,18
	satén	5,27	5,17	0	8,23	2,79	4,47
turuncu	bezayağı	5,11	0	0	4,23	0	2,9
	dimi	0	2,9	0	0	4,9	0
	satén	5,07	4,3	0	0	5,75	3,94
mor	bezayağı	7,27	0	0	2,86	0	0
	dimi	0	2,86	0	3,9	0	0
	satén	0	0	0	5,19	3,95	0
yeşil	bezayağı	2,96	5,23	0	7,25	10,84	5,71
	dimi	5,07	4,96	0	0	6,84	5,3
	satén	7,55	2,89	0	6,2	6,44	5,81
üçlü	bezayağı	2,96	6,02	0	4,7	9,18	3,9
	dimi	0	9,73	0	3,98	0	2,89
	satén	2,96	0	0	2,93	5,36	2,91

**Tablo 4.12** Kuru ve yaş sürtme haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

renk	kuru sürtme PF/3 faktörleri			yaş sürtme PF/3 faktörleri		
	bezayağı	dimi	satén	bezayağı	dimi	satén
kırmızı	13,23	15,62	3,95	16,8	6,45	14,37
mavi	2,9	2,91	0	4,85	4,55	5,55
sarı	5,39	6,65	4,28	4,6	6,07	5,98
turuncu	21,75	5,22	5,05	9,81	11,35	6,08
mor	16,09	4,59	0	10,13	6,76	6,34
yeşil	4,59	4,55	4,52	4,59	7,58	5,84
üçlü	2,9	11,86	10,03	5,95	11,86	12,03

**Tablo 4.13** Yıkama haslığı renk değişimi cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

renk	yıkama haslığı renk değişimi PF/3 faktörleri		
	Bezayağı	Dimi	Saten
kırmızı	9,06	7,4	10,26
mavi	18,54	8,92	7,39
sarı	17,93	11,19	5,81
turuncu	12,08	4,86	11,13
mor	10,53	11,19	15,84
yeşil	11,58	12,83	19,86
üçlü	9,96	8,19	10,19

Cihazla ve gözle yapılan değerlendirmeler için PF/3 faktörleri ve ortalama haslık değerleri

Tablo 4.9, Tablo 4.10, Tablo 4.11, Tablo 4.12 ve Tablo 4.13'teki PF/3 faktörleriyle renk, doku ve lif bazında herhangi bir yorum yapmak mümkün değildir. Bu yüzden cihazla değerlendirme ISO yöntemlerinde kullanılan renk farkı ve haslık değeri dönüşüm çizelgelerinden yararlanarak renk farkı  $\Delta E_{CIELAB}$  birimiyle 12 civarında olanlar koyu renk farkı, 5 civarı olanlar orta renk farkı ve 3 civarı olanlar açık renk farkına sahip olacak şekilde haslık ortalamalarına göre veri setleri ayrıldı. Renk akma haslık değerlerinde ortalama haslık değeri 5,0 ile 4,45 arasında olan farklar açık (A), 4,44 ile 2,55 arasında olan haslık değerleri için fark orta (O) ve 2,54 ile 0 arasında haslık ortalaması olanlar için de renk farkı koyu (K) olarak ayrıldı. Ancak bu çalışmada koyu renk farklı numune seti elde edilemedi. Tablo 4.14'ten Tablo 4.18'e kadar renk farkları açık ve orta için sırasıyla A ve O ile belirtildi. Tablo 4.14'te asit ter haslığı, Tablo 4.15'te bazik ter haslığı için, Tablo 4.16'da yıkama haslığı renk akması, Tablo 4.17'de yaş sürtme haslığı değerleri için PF/3 faktörlerinin açık renkler için daha düşük, orta renkler için daha yüksek olduğu görülür.

Renk farklarına göre PF/3'ün değişimi literatürde farklı çalışmalarda farklı sonuçlar verse de renk farkı ile cihazlı-görsel sonuçlar arasındaki bağıntı dikkat çekmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar renk değişimi gri skalasıyla yapılmış olup bu çalışmaların çoğunun sonucunda az renk farkı olan veri setlerinde PF/3 faktörünün yüksek, çok renk farkı olan veri setlerinde ise PF/3'ün düşük olduğu görülür. Bu çalışmada, PF/3

faktörlerinin açık renk farklarında daha düşük, orta renk farklarında ise daha yüksek olduğu görülür.

**Tablo 4.14** Asit ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

ASİT TER	HASLIĞI	kumaş	PF /3	yün	akrilik	polyester	poliamid	pamuk	diasetat
kırmızı	bezayağı	PF /3	3,97	3,22	0	5,26	0	4,55	
		ort. Haslık	4,63	4,71	5	4,42	4,46	4,88	
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A	
	dimi	PF /3	4,36	5,22	2,86	9,91	5,33	3,9	
		ort. Haslık	4,42	4,71	4,96	4,33	4,46	4,92	
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A	
	saten	PF /3	5,09	0	3,9	0	3,27	2,89	
		ort. Haslık	4,25	4,75	4,92	4,33	4,46	4,83	
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A	
mavi	bezayağı	PF /3	4,23	2,93	13,5	10,03	4,02	5,19	
		ort. Haslık	4,42	4,75	4,83	3,5	4,08	4,71	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	
	dimi	PF /3	7,22	5,58	0	19,9	11,94	5,27	
		ort. Haslık	4,21	4,58	5	3,21	3,92	4,71	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	
	saten	PF /3	5,99	0	5,19	5,99	5,59	6,16	
		ort. Haslık	4,13	4,67	4,71	3,42	4,04	4,75	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	
sarı	bezayağı	PF /3	1,03	5,9	2,2	21,26	22,25	22,71	
		ort. Haslık	5	4,54	4,96	2,88	3,13	3,96	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	O	
	dimi	PF /3	5,06	4,34	4,96	6,34	22,35	5,36	
		ort. Haslık	4,38	4,5	4,83	2,83	3,04	4,25	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	
	saten	PF /3	3,68	3,24	4,96	6,28	6,74	5,4	
		ort. Haslık	4,58	4,5	4,83	3,29	3,42	4,33	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	
turuncu	bezayağı	PF /3	7,2	3,93	0	5,56	4,98	5,01	
		ort. Haslık	4,54	4,75	5	3,42	3,79	4,5	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	
	dimi	PF /3	7,78	0	4,96	5,66	11,32	4,36	
		ort. Haslık	4,29	4,71	4,83	3,29	3,63	4,42	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	
	saten	PF /3	7,17	0	3,9	8,45	6,72	2,98	
		ort. Haslık	4,25	4,67	4,92	3,04	3,54	4,38	
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A	

(tablonun devamı)

<b>mor</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	11,88	4,96	2,86	8,82	4,21	2,89
		ort. Haslık	4,46	4,83	4,96	4,21	4,58	4,88
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	2,29	4,61	0	3,62	6,32	4,55
		ort. Haslık	4,54	4,75	5	4,21	4,63	4,88
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	6,26	3,97	2,86	4,92	0	0
		ort. Haslık	4,5	4,83	4,96	4,17	4,63	4,83
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
<b>yeşil</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	4,94	3,95	4,55	7,95	9,17	8,41
		ort. Haslık	4,67	4,67	4,88	3,13	3,5	4,33
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	4,47	3,95	0	0	5,4	0
		ort. Haslık	4,63	4,67	5	4	4,08	4,67
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	8,37	0	3,9	7,24	7,54	9,18
		ort. Haslık	4,5	4,67	4,91	3,49	3,83	4,52
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
<b>üçlü</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	5,36	4,57	0	11,75	7,33	4,59
		ort. Haslık	4,75	4,79	5	3,5	4,04	4,63
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	7,78	5,18	2,86	9,67	5,58	6,48
		ort. Haslık	4,51	4,73	4,95	3,65	4,03	4,6
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	5,51	2,91	3,9	5,36	6,43	4,16
		ort. Haslık	4,53	4,73	4,95	3,71	4,1	4,64
		Renk farkı	A	A	A	O	A	A

Literatürle kıyaslandığında, sonuçlar tezat gibi dursa da renk değişimi gri skalasına göre az renk farkı olan renk çiftlerinde solmayı gösteren kısmın koyu renkli, çok renk farkı olan çiftlerin solmayı gösteren kısmının da açık renkli olduğu düşünüldüğünde sonuçlar birbirine paraleldir.

Renk değişim haslık değerlerinde  $\Delta E_{CIELAB}$  renk farkı 0 ile 3 arasında olan ortalama haslık değeri 5,0 ile 4,01 arasındaki farklar açık (A),  $\Delta E_{CIELAB}$  renk farkı 3-5 arasında olan 4,00 ile 2,51 arasındaki haslık değerleri orta (O) ve  $\Delta E_{CIELAB}$  renk farkı 5 ve üzerinde olan 2,50 ile 0 arasındaki haslık ortalaması olanlar koyu (K) renk farklı olarak ayrıldı. Tablo 4.18’de yıkama haslıkları renk değişimi için renk farklarının hepsi açıktır, ancak PF/3 faktörü 4 ile 19 arasında değişmektedir. Renk değişimi PF/3 faktörleri, renk

akması değerlerinden yüksek olup literatürde de renk değişimi için yüksek değerler elde edilmiştir.

**Tablo 4.15** Bazık ter haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

<b>BAZİK</b>	<b>kumaş</b>	<b>PF /3</b>	<b>yün</b>	<b>akrilik</b>	<b>polyester</b>	<b>poliamid</b>	<b>pamuk</b>	<b>diasetat</b>
<b>kırmızı</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	0	2,94	2,86	0	5,27	4,56
		has ort	4,71	4,54	4,96	4,67	4,25	4,83
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	4,92	0	3,91	6,86	5,41	3,91
		has ort	4,25	4,46	4,83	4,42	4	4,83
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
	<b>satén</b>	<b>PF /3</b>	5,73	5,06	4,55	8,29	10,48	2,9
		has ort	4,29	4,63	4,88	4,54	4,17	4,75
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
<b>mavi</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	4,39	0	0	5,4	3,66	5,25
		has ort	4,5	4,63	4,83	4,29	3,96	4,75
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	5,08	4,79	4,18	9,24	7,89	0
		has ort	4,29	4,46	4,58	3,83	3,58	4,5
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>satén</b>	<b>PF /3</b>	3,98	2,92	3,91	4,34	5,34	2,88
		has ort	4,21	4,75	4,88	4,5	4,08	4,96
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
<b>sarı</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	5,29	3,23	5,18	7,07	11,38	2,34
		has ort	4,71	4,54	4,79	3,5	3	4,21
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	0	0	2,29	5,35	8	3,61
		has ort	4,5	4,46	4,54	3,63	3,04	4,13
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>satén</b>	<b>PF /3</b>	0	0	3,94	6,08	11,48	5,6
		has ort	4,5	4,54	4,58	4,17	3,13	4,17
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
<b>turuncu</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	0	3,92	2,86	10,77	5,45	5,03
		has ort	5	4,79	4,96	3,63	3,88	4,5
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	3,27	0	0	7,13	5,48	5,11
		has ort	4,38	4,71	4,88	4,04	3,83	4,5
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>satén</b>	<b>PF /3</b>	5,28	3,23	2,86	8,08	8,56	8,17
		has ort	4,46	4,67	4,96	4	3,79	4,54
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
<b>mor</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	4,2	4,58	0	7,05	2,95	2,86
		has ort	4,92	4,75	5	4,58	4,58	4,96
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	5,11	5,04	4,59	7,75	5,61	4,88
		has ort	4,5	4,54	4,63	4,21	4,17	4,5
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	<b>satén</b>	<b>PF /3</b>	0	5,08	2,86	5,25	3,98	3,9
		has ort	4,88	4,75	4,96	4,54	4,54	4,92
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A

(tablonun devamı)

yeşil	bezayağı	PF /3	0	2,92	4,35	6,32	5,1	0
		has ort	4,5	4,63	4,71	4,38	3,67	4,5
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
	dimi	PF /3	5,81	0	2,93	5,75	5,91	3,25
		has ort	4,29	4,63	4,75	3,92	3,67	4,46
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	saten	PF /3	4,36	4,4	4,96	0	7,18	0
		has ort	4,42	4,67	4,71	4,25	3,54	4,5
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
üçlü	bezayağı	PF /3	4,67	2,94	2,9	5,18	0	2,95
		has ort	4,63	4,83	4,96	4,46	4,25	4,67
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	dimi	PF /3	0	8,08	4,99	7,02	6,8	8,01
		has ort	4,5	4,58	4,67	4,46	4,25	4,5
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	saten	PF /3	7,27	4,52	3,9	3,26	3,28	2,97
		has ort	4,38	4,75	4,92	4,42	4,33	4,67
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A

Tablo 4.16 Yıkama haslığı renk akması cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

YIKAMA				yün	akrilik	polyester	poliamid	pamuk	diasetat
HASLIĞI	kumaş	PF /3							
kırmızı	bezayağı	PF /3	6,49	16,51	0	0	4,64	2,21	
		has ort	4,5	4,25	5	4,88	4,38	4,88	
		Renk farkı	A	O	A	A	O	A	
	dimi	PF /3	4,67	7,66	0	5,27	6,96	2,92	
		has ort	4,63	4,83	5	4,5	4	4,75	
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A	
	saten	PF /3	6,21	4,55	0	2,95	0	5,3	
		has ort	4,46	4,88	5	4,75	4,04	4,75	
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A	
mavi	bezayağı	PF /3	5,3	0	0	6,24	5,64	0	
		has ort	4,46	5	4,83	4,54	4,58	4,5	
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A	
	dimi	PF /3	4,88	0	0	4,88	0	0	
		has ort	4,5	5	5	4,5	4,42	4,5	
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A	
	saten	PF /3	0	0	0	6,79	12,69	3,31	
		has ort	4,5	5	5	4,54	4,33	4,54	
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A	

(tablonun devamı)

<b>sarı</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	5,3	2,89	0	5,65	6,56	3,98
		has ort	4,79	4,88	5	4,5	3,54	4,71
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	4,77	17,49	0	0	18,35	5,18
		has ort	4,88	4,38	5	4,67	3,67	4,79
		Renk farkı	A	O	A	A	O	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	5,27	5,17	0	8,23	2,79	4,47
		has ort	4,79	4,88	5	4,38	3,33	4,63
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
<b>turuncu</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	5,11	0	0	4,23	0	2,9
		has ort	4,67	5	5	4,5	3,42	4,75
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	0	2,9	0	0	4,9	0
		has ort	4,5	4,83	5	4,42	3,42	5
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	5,07	4,3	0	0	5,75	3,94
		has ort	4,67	4,88	5	4,21	3,29	4,71
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
<b>mor</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	7,27	0	0	2,86	0	0
		has ort	4,38	5	5	4,96	4,67	5
		Renk farkı	O	A	A	A	A	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	0	2,86	0	3,9	0	0
		has ort	4,5	4,96	5	4,92	4,67	5
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	0	0	0	5,19	3,95	0
		has ort	4,5	5	5	4,92	4,67	5
		Renk farkı	A	A	A	A	A	A
<b>yeşil</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	2,96	5,23	0	7,25	10,84	5,71
		has ort	4,54	4,79	5	3,75	3,13	4,17
		Renk farkı	A	A	A	O	O	O
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	5,07	4,96	0	0	6,84	5,3
		has ort	4,67	4,83	5	4	3,42	4,79
		Renk farkı	A	A	A	O	O	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	7,55	2,89	0	6,2	6,44	5,81
		has ort	4,46	4,79	5	3,83	3,25	4,29
		Renk farkı	A	A	A	O	O	O
<b>üçlü</b>	<b>bezayağı</b>	<b>PF /3</b>	2,96	6,02	0	4,7	9,18	3,9
		has ort	4,54	5	5	4,67	3,83	4,92
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
	<b>dimi</b>	<b>PF /3</b>	0	9,73	0	3,98	0	2,89
		has ort	4,5	4,83	5	4,71	3,71	4,83
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A
	<b>saten</b>	<b>PF /3</b>	2,96	0	0	2,93	5,36	2,91
		has ort	4,54	5	5	4,67	3,63	4,79
		Renk farkı	A	A	A	A	O	A

**Tablo 4.17** Kuru ve yaş sürtme haslığı cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

renk	değerler	kuru sürtme			yaş sürtme		
		bezayağı	dimi	satın	bezayağı	dimi	satın
kırmızı	PF /3	13,23	15,62	3,95	16,8	6,45	14,37
	surt. Ort.	4,54	4,38	4,88	4,67	3,54	3,5
	renk farkı	A	A	A	A	O	O
mavi	PF /3	2,9	2,91	0	4,85	4,55	5,55
	surt. Ort.	4,96	5	5	4,21	4,21	4,17
	renk farkı	A	A	A	A	A	A
sarı	PF /3	5,39	6,65	4,28	4,6	6,07	5,98
	surt. Ort.	5	4,63	4,75	4,5	4,04	4,17
	renk farkı	A	A	A	A	O	A
turuncu	PF /3	21,75	5,22	5,05	9,81	11,35	6,08
	surt. Ort.	4,17	4,54	5	4,33	4,17	4,25
	renk farkı	A	A	A	A	A	A
mor	PF /3	16,09	4,59	0	10,13	6,76	6,34
	surt. Ort.	4,54	5	4,96	3,88	3,96	4,04
	renk farkı	A	A	A	O	O	O
yeşil	PF /3	4,59	4,55	4,52	4,59	7,58	5,84
	surt. Ort.	5	4,67	4,75	4,54	4,29	4,29
	renk farkı	A	A	A	A	A	A
üçlü	PF /3	2,9	11,86	10,03	5,95	11,86	12,03
	surt. Ort.	4,96	4,58	4,29	4,33	4,17	3,96
	renk farkı	A	A	A	A	A	O

**Tablo 4.18** Yıkama haslığı renk değişimi cihazlı ve görsel sonuçlar için PF/3 faktörleri

renk değişimi	bezayağı			dimi			satın		
	PF /3	ort.renk değişimi	renk farkı	PF /3	ort.renk değişimi	renk farkı	PF /3	ort.renk değişimi	renk farkı
kırmızı	9,06	4,21	A	7,4	4,13	A	10,26	4,13	A
mavi	18,54	3,71	A	8,92	4,21	A	7,39	4,38	A
sarı	17,93	4,04	A	11,19	4,25	A	5,81	4,29	A
turuncu	12,08	4	A	4,86	4,38	A	11,13	4,04	A
mor	10,53	4,25	A	11,19	4,25	A	15,84	4,17	A
yeşil	11,58	4,13	A	12,83	4,08	A	19,86	4,38	A
üçlü	9,96	3,96	A	8,19	4,04	A	10,19	4,33	A



## 5. SONUÇ

Özellikle kullanım sırasında önemli bir kriter halini alan haslık değerinin tam olarak belirlenmesi önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, görsel ve cihazlı metotlarla belirlenen haslık değerlerinin birbirine uyumunu incelemektir. Haslık değerinin doğru olarak belirlenmesi üretim sürecinde ve satış sonrasında meydana gelebilecek memnuniyetsizlikleri ve üretim hatalarını önemli ölçüde azaltacaktır. Yeterli haslık değerine sahip kumaşı üretebilmek ve haslık değerini doğru şekilde değerlendirmek üretimin sürekliliği ve kalite için büyük öneme sahiptir.

Haslık testleri ISO standartları baz alınarak oluşturulan TS standartlarına göre yapıldı. Numuneler bezayağı, dimi ve saten örgüdeki kumaşlar 7 farklı renkle, 12 farklı konsantrasyonda boyanıp haslık testleri uygulanmasıyla elde edildi.

Boyama sonrası numuneler ön yüzü ve çözgü yönü karışmayacak şekilde çıt işaretleriyle hazırlandı. Testler ön yüzlerine ve çözgü yönü yukarı bakacak şekilde uygulandı.

Görsel değerlendirmeler, ışık kabinde gri skalalar kullanılarak, cihazla değerlendirmeler ise spektrofotometre ile yapıldı.

İki yöntemin uyumunu değerlendirmek için PF/3 faktörü kullanıldı. Renk, kumaş türü ve liflere göre PF/3 faktörleri arasında bir bağlantı gözlenmedi. Ancak renk farkları açık, orta ve koyu olmasına göre haslık değerleri incelendiğinde açık renk farklarında PF/3 faktörünün orta renk farklarına göre daha düşük olduğu görüldü. Bu çalışmada, açık renk farklarında cihazla ve görsel yolla elde edilen haslık sonuçları arasındaki uyumun orta renklere göre daha yüksek olduğu görüldü.

Tüm veri setleri içinde en yüksek PF/3 faktörü 22,35 idi, bu da uyumun % 87,65 ile % 100 arasında değiştiği anlamına gelir. Ancak cihazla ve görsel olarak elde edilen sonuçları kıyaslamak için verilerin gözlemciler tarafından tek tek değil de 4 veya 5

kişiden oluşan ortak bir komite tarafından değerlendirilip iki yöntemin kıyaslanması önerilir. Bu şekilde subjektif algılamının etkisi azaltılarak görsel değerlendirmeler daha az değişken olacak ve cihazla görsel sonuçların uyumunu kıyaslamak daha kolay olacaktır. Bu çalışmada, renk farkı açık ve orta olan numuneler incelenmiş olup renk haslıkları kötü olan boyalarla çalışılması ve renk farkı koyu olan numunelerde değerlendirmelerin yapılması önerilir.

Ayrıca bu çalışmada elde edilen en yüksek PF/3 faktörü de 22,35 değerindedir. Cihazla elde edilen sonuçlar ve görsel sonuçlar arasında en fazla % 22,35'lik uyumsuzluk olması da iki yöntemin bu verilerle oldukça uyumlu olduğunu gösterir. Ancak renk farkı arttıkça uyumsuzluğun artması değerlendirmecinin koyu renk farklarını ayırt edememesi anlamına gelebileceği gibi cihazlı ölçümlerin çıkış sebebi olan insan gözünün renk farkını ayırt edebilmesi ancak sayısallaştıramaması öngörüsünü de destekleyebilir.

## KAYNAKLAR

- Aydın, H.S. (2001) Bazı boya bitkileriyle ipekli tekstil ürünlerinin boyanması ve haslık değerlerinin belirlenmesi, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 147s
- Collier, B.J. and Epps, H.H. (1999) Color and Color Fastness, Textile Testing and Analysis, (Pothoff B. J Ed.). , *R. R. Donnelley & Sons*, USA, 197-198
- Duran, K. (2001) Işık Haslığı Notlarının Uygunluğu, Tekstilde Renk Ölçümü ve Reçete Çıkarma, *E. Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma – Uygulama Merkezi*, İzmir, s28-29; s278-280; s221
- Guan, S.S. and Luo, M.R. (1999a) Investigation of Parametric Effects Using Small Colour-Differences, *Color Research and Application*, 24: 331-343
- Guan, S.S. and Luo M.R. (1999b) A Colour-Difference Formula For Assessing Large Colour Differences, *Color Research and Application*, 24: 344-355.
- Kahvecioğlu, H. (2003) At kestanesi bitkisinden elde edilen renkler ve bu renklerin yün halı iplikleri üzerindeki haslık değerleri, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 90s
- Luo, M.R. and Rigg, B. (1987) BFD(L:c) Colour Difference Formula Part 2- Performance of the Formula, *Journal of Soc. Dyers and Col.*, 103:126-132
- Mangine, H.N. (2005) Variability in ezperimental color matching conditions effects of observers, daylight simulators, and color inconstancy, Doktora Tezi, *The Ohio State University*, Ohio, 140s
- Pointer, M.R. and Attridge, G.G. (1997) Some Aspects of the Visual Scaling of Large Colour Differences, *Color Research and Application*, 22:298-307
- Rigg, B. (1993) Instrumental Methods in Fastness Testing, *Journal of Soc. Dyers and Col.*, 107: s204-206
- Rivlin, J. (1992) The Dyeing of Textile Fibers: Theory and Practice, *J. Rivlin Associates*, Philadelphia, s127, s137-140
- Sato, T., Takada, N., Ueda, M., Nakamura, T. and Luo M.R. (1997a) Comparison of Instrumental Methods for Assessing Colour Fastness Part 1- Change in Colour, *Journal of Soc. Dyers and Col.*, 112:17-24

- Sato, T, Ueda, M., Nakamura, T. and Luo, M.R. (1997b) Instrumental Methods for Assessing Colour Fastness Part 2- Staining, *Journal of Soc. Dyers and Col.*, 113:356-361
- Tarakçıoğlu, I. (1980) Tekstil Boyacılığı I Teksiri, *E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları*, 271s
- Vigo, T.L. (1994) Textile Processing and Properties, *Elsevier Science B.V.*, The Netherlands, 479s, s325-336
- WEB\_1 (2006). Reaktif boyarmaddelerle pamuğun boyanması.  
[www.kimyamuhendisi.com/arsiv/git.asp?id=163](http://www.kimyamuhendisi.com/arsiv/git.asp?id=163) (20.05.2006)
- WEB\_2 (2006). Reaktif boyama prosesi ve dikkat edilecek konular.  
[www.colin.com.tr/phkontrol.html](http://www.colin.com.tr/phkontrol.html) (20.05.2006)
- WEB\_3 (2006). The basics of color perception and measurement.  
<http://www.hunterlab.com/pdf/color.pdf> (20.05.2006)
- WEB\_4 (2006). Assessing colour differences with different magnitudes.  
[www.fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/aic2004/117-120.pdf](http://www.fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/aic2004/117-120.pdf) (30.05.2006)
- Williams, S. (2006) Practical Colour Management, *Optics&Laser Technology*, 38:399-404
- Xin, J.H., Lam, C.C. and Luo, M.R. (2001) Investigation of Parametric Effects Using Medium Colour-Difference Pairs, *Color Research and Application*, 26:376-383
- Yakartepe, Z. ve Yakartepe, M.(1995) Tekstil Terbiye Teknolojisi Cilt 1,2,4, *Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi Ltd. şti*, İstanbul
- Yumuşak, N. (2001) Reaktif ve dispers boyalarla boyalı malzemelerin renk haslıklarının iyileştirilmesi için yapılabilecek işlemlerin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 61s
- Yurdakul, A., Öktem, T., Kumbasar, P., Atav, R., Korkmaz, A. ve Arabacı, A. (2003) Boyama İşleminden Sonra Kullanılan Tekstil Kimyasallarının ve Diğer Terbiye İşlemlerinin Haslık Özellikleri Üzerine Etkileri, Türk Tekstil Vakfı Proje No:Tam 2002-02, *Türk Tekstil Vakfı*, İzmir, 90s

**EKLER**

## EK-1 CİHAZLA VE GÖZLE ELDE EDİLEN HASLIK DEĞERLERİ

Ek Tablo 1 Kırmızı bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	5
0,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	3,5	4	4	4,5	5
4,5	4,5	4,5	4,5	4	5	5	4	3,5	4	4	4,5	5
5,0	4,5	4,5	4	4	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	5

Ek Tablo 2 Kırmızı dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4,5	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4,5	4,5	4	5	5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4	4,5	4,5	5	5
4,0	4	4,5	4,5	4	5	5	4,5	3,5	4,5	4,5	5	5
4,5	4,5	4,5	4,5	4	5	5	4	3,5	4	4	4,5	5
5,0	4	4,5	4	3,5	4,5	5	3,5	3,5	3,5	3	4,5	5

**Ek Tablo 3** Kırmızı saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,5	4	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,5	4	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
4,0	4	4	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	4,5
4,5	4	4	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
5,0	4	4	4	4	4,5	5	4	4	3,5	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 4** Mavi bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	3	5	3	3	3,5	3,5	4,5	5
3,5	4	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3,5	3,5	4,5	5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	4	4	4,5	5
4,5	4	4	4,5	4,5	5	5	3,5	2,5	3,5	3,5	4,5	5
5,0	4	4	4,5	4,5	5	5	2	2	3	3,5	4,5	5

**Ek Tablo 5** Mavi dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	5	5
0,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4	5	4,5	5	5
1,0	4,5	5	5	4,5	5	5	4,5	4	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	5
2,0	4,5	5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4,5	4	5	5
2,5	4	5	4,5	4,5	5	5	2,5	3,5	3,5	3,5	4,5	5
3,0	4	5	4,5	4,5	5	5	2,5	3,5	3,5	4	4,5	5
3,5	4	4	4,5	4,5	5	5	2,5	3,5	3,5	3,5	4,5	5
4,0	4	4	4,5	4,5	5	5	2	2,5	3	3	4,5	5
4,5	4	4	4	4,5	5	5	2	3	3	3,5	4,5	5
5,0	3,5	4	4	4,5	5	5	2	3	2,5	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 6** Mavi saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	4	4	4	4,5	5
1,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	3	4,5	4	5	5
2,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3	3	4	4	4,5	5
2,5	3,5	4	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3,5	3	4,5	4,5
3,0	4	4	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3,5	3,5	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5
4,0	4	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5
4,5	4	4	4,5	4,5	4,5	5	2	2	3	3	4,5	4,5
5,0	4	4	4,5	4,5	4,5	5	2	2	3	3	4,5	4,5



**Ek Tablo 7** Sarı bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
0,3	5	4,5	4,5	5	4,5	5	3,5	4,5	4	5	4,5	5
0,5	5	4,5	4,5	5	5	5	3	4,5	3,5	4,5	4,5	5
1,0	5	4,5	4,5	5	5	5	3	4,5	3	4,5	4,5	5
1,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	3,5	3	4	4,5	5
2,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	4	2,5	4,5	4	5
2,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4	5
3,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5
3,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	3	5
4,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,5
4,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	2,5	3	2,5	4,5	4,5
5,0	5	4,5	4,5	4	5	5	2,5	2,5	3	2,5	4	4

**Ek Tablo 8** Sarı dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	3,5	4	4	5	4,5	5
0,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	2,5	3	4,5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	4,5	4,5	4
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	2,5	4	4	4
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	2,5	4,5	4	4
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	3	4	4
3,0	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4,5	4
4,0	4	4,5	4	4,5	4,5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4
4,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	2,5	4	4
5,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4

**Ek Tablo 9** Sarı saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4,5
0,3	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	4	4	4	4	4,5
0,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3,5	3	3	4	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5	2,5	2,5	2,5	3	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	3	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3	3,5	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4	3,5	4	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
5,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 10** Turuncu bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5
1,5	5	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	5
2,0	4	4,5	4,5	5	5	5	3	3,5	3,5	4	4,5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	3	3	3,5	4	4,5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	3	3,5	3,5	4,5	4,5
3,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	3,5	4,5	4,5
4,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4	4
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4	4
5,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4	4

**Ek Tablo 11** Turuncu dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	4	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	3	3	3,5	4,5	4,5	4,5
2,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	4	4	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5
3,0	3,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	4	4	4,5
3,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3	3	3,5	4,5	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	4,5	4,5	4,5
4,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	4	4	4
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2	3	3,5	4	4

**Ek Tablo 12** Turuncu saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
0,5	4	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	4,5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	4	4,5	4,5	4,5
1,5	4	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	3,5	4,5	4,5
2,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	3,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4	4
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3	4	4
4,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2	2,5	3	3	4	4
4,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2	2	2,5	2,5	4	4
5,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2	3	2,5	4	4

**Ek Tablo 13** Mor bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	5	5
1,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4	3	4,5	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3,5	3	4	4	4,5	4,5
5,0	3	4,5	4,5	5	4,5	5	3	3	4	4	4,5	4,5

**Ek Tablo 14** Mor dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	4,5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4,5	4	4,5	5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	3,5	4,5	4	5	5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4,5	4	4,5	5

Ek Tablo 15 Mor saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
1,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
2,0	4	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5
4,5	4	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Ek Tablo 16 Yeşil bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
0,5	5	4,5	5	5	5	5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5
1,0	5	4,5	5	5	5	5	3,5	4	4	4,5	4,5	5
1,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	3,5	3,5	4	4,5	5
2,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	3,5	3,5	4	4,5	5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	3	3	3	4	5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	3	3	3	4	5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	3	3	3	4	5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	3	4	5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	2,5	3	4	5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	2,5	4	5

Ek Tablo 17 Yeşil dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	4	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	4	4,5	4,5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5

Ek Tablo 18 Yeşil saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5
1,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	4	4	4	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	4	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3	3,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2	3	3,5	4	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	3	4	4,5
5,0	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5

**Ek Tablo 19** Üçlü bezayağı kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	5	5
0,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4,5	4,5	5	4,5	5
1,5	5	4,5	5	5	5	5	4	4	4	4,5	4,5	5
2,0	5	4,5	5	5	5	5	3	4	4	4,5	4,5	5
2,5	5	4,5	5	5	5	5	3	4	4	4,5	4,5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	4	3,5	4,5	4,5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	3,5	3,5	4	4,5	5
4,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	2,5	3	3,5	4	4,5	5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	3,5	4,5	5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	3,5	3,5	4,5	5

**Ek Tablo 20** Üçlü dimi kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	4,5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	4	4,5	4	4,5
2,0	4	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	3,5	4	4	4,5
2,5	4	4,5	5	5	5	5	3	3,5	4	4	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	3	3,5	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	2,5	3	3,5	3,5	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	2,5	3,5	3,5	4,5	4,5
4,5	4	4,5	4,5	5	5	5	3	2,5	3,5	3,5	4,5	4
5,0	3,5	4,5	4,5	5	4,5	5	2,5	2,5	3	3	4	4

**Ek Tablo 21** Üçlü saten kumaş için asit ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	4,5	5
1,5	4	4,5	5	5	5	5	3,5	4	4	4	4,5	4,5
2,0	4	4,5	4,5	5	5	5	3	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	4	4,5	4,5
3,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3	3	3,5	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	4	4,5	4,5
4,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3	3	3,5	4	4,5	4,5
5,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	3,5	4	4	4,5

Bazik değerler**Ek Tablo 22** Kırmızı bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
2,0	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	5	5
4,0	4,5	4,5	4	4	5	5	4,5	4,5	3,5	4	4,5	5
4,5	4,5	4,5	4	4	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
5,0	4	4	3	3	4,5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	4,5	4,5



Ek Tablo 23 Kırmızı dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	5	5
3,5	4	4	4	4	4,5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
4,0	4	4	4	4	4,5	5	4	4,5	3	3	4,5	5
4,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	4	2,5	2,5	4,5	4,5
5,0	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	3	3,5	2,5	2	4,5	4,5

Ek Tablo 24 Kırmızı saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	3,5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
3,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
4,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
4,5	4	4,5	4	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
5,0	3,5	4	3,5	4	4,5	5	3	4	2,5	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 25** Mavi bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
0,3	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4	4	4	5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4	4	4	5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	4	4,5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
4,0	4,5	4	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5
4,5	4,5	4	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	3,5	4,5	4,5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 26** Mavi dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4	4	4	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4	4	3,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4	4	3,5	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4	4	3,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4	3,5	3,5	4,5	4,5
3,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3	3,5	4,5	4,5
3,5	4	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5
4,0	4	4,5	4	4,5	4,5	5	3	3,5	3	3	4,5	4,5
4,5	4	4	4,5	5	4,5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,5	4,5
5,0	4	4	4,5	4,5	4,5	5	3	3,5	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 27** Mavi saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4	5	5
2,5	4	4	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
3,0	4	4	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
3,5	4,5	4,5	5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	5	5
4,0	4	4	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	3,5	3,5	5	5
4,5	4	4	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	3,5	3,5	5	4,5
5,0	3	3,5	4	4	4,5	4,5	3,5	3,5	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 28** Sarı bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
0,3	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5
0,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3	4	4,5	4,5
1,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	4	3	4	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	3,5	3	3,5	4	4
2,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3,5	2,5	3	4	4
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	3,5	4	3,5	3,5	4	4
3,0	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5	3	3,5	2,5	2,5	4	4
3,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	4	2,5	2,5	4	4
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3,5	2,5	2,5	4	4
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3	3,5	2,5	2,5	4	4
5,0	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3	3,5	2,5	2,5	4	4

Ek Tablo 29 Sarı dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	3,5	4	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	4	3	3	4	4
2,0	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5	3	3	2,5	2,5	4	4
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3	3	4	4
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3,5	3	3	4	4
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3	3,5	3,5	4
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3	2,5	3	4	4
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3	3,5	4	4
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	2,5	3	4	4

Ek Tablo 30 Sarı saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	3,5	4	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	3	4	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	3	3,5	4	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	3	3,5	4	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	3	3,5	4	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	4,5	2,5	3,5	4	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	3	3,5	4	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	2,5	3,5	4	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	3	3,5	4	4,5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	4,5	2,5	3,5	4	4,5

**Ek Tablo 31** Turuncu bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	5	5
0,3	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
0,5	5	5	5	5	5	5	4	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	5	5	5	5	5	5	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	5	5	5	5	5	5	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5
2,0	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4,5	4,5
2,5	5	5	5	5	5	5	3,5	4	4	4	4,5	4,5
3,0	5	5	4,5	5	5	5	3	4	3,5	3,5	4,5	4,5
3,5	5	5	4,5	5	5	5	3,5	4	3,5	3,5	4,5	4,5
4,0	5	5	4,5	4,5	5	5	3	3,5	3	3	4	4,5
4,5	5	5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3	3	4	4,5
5,0	5	5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	3	3	2,5	4	4,5

**Ek Tablo 32** Turuncu dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
2,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	3,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	4	4,5	4
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	4	3,5	4	4,5	4
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	4	3,5	4	4	4
4,5	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3	3	3	4	4
5,0	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 33** Turuncu saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5
0,3	4,5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5
0,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	4,5
1,0	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	3	4,5	4
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	4	3,5	3,5	4,5	4
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	4	3,5	4	4,5	4,5
4,0	4	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	3	3,5	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3,5	3	3,5	4	4,5
5,0	4,5	4,5	4,5	4	4,5	5	3,5	3	3	3	4	4,5

**Ek Tablo 34** Mor bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,0	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,5	5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5
2,0	5	4,5	5	5	5	5	4	5	4,5	4,5	5	5
2,5	5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
3,5	5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
4,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4,5	4	4	4,5	5
4,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	5	5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4,5	4	4	5	5

**Ek Tablo 35** Mor dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5
0,3	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5
1,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5
1,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4	4,5	4	4,5	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	3,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
4,0	4,5	4	4,5	4,5	4,5	5	4	4	3,5	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5	5	4	4	3,5	4	4,5	4,5
5,0	4,5	4	4,5	4,5	4,5	5	3,5	4	3,5	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 36** Mor saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2,0	5	5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	5	5	5
2,5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	5	5	5
3,0	5	5	4,5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
3,5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
4,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4	4,5	4	4	4,5	5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4,5	4	4	5	5
5,0	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5	4	4,5	3,5	3,5	4,5	5

**Ek Tablo 37** Yeşil bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	3	3,5	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4	4	3	3	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3	4,5	4,5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 38** Yeşil dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	4	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3,5	3,5	4,5	4,5
2,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	4	3,5	3,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	4	3	3,5	4,5	4,5
3,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	4	3,5	3,5	4,5	4,5
4,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3	3	4,5	4,5
4,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	3,5	3,5	3	3	4,5	4,5
5,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3	3	4	4,5



**Ek Tablo 39** Yeşil saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
2,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3,5	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3,5	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4	4	3,5	3,5	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	3	3,5	4,5	4,5
5,0	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 40** Üçlü bezayağı kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	5	4,5	4	4	4	4,5	4,5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 41** Üçlü dimi kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5
0,3	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	5	5	4,5	5
0,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4	4,5	4,5	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4	4,5	4	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4	4	4	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5	4,5	4	4	4	4,5	4
3,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	5	4,5	4	4	4	4,5	4
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4	4	4	4,5	4
4,5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	5	4,5	3,5	4	3,5	4,5	4
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4	3,5	3,5	3,5	4,5	4

**Ek Tablo 42** Üçlü saten kumaş için bazik ter haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	3,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	5	4,5	5	5	4	4,5	4	4	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4,5	4,5
5,0	4	4,5	4	4,5	4,5	5	4	4	4	4	4,5	4,5

Yıkama Değerleri**Ek Tablo 43** Kırmızı bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>0,3</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	5
<b>0,5</b>	4	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>1,0</b>	4	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
<b>1,5</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
<b>2,0</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
<b>2,5</b>	4,5	4,5	3,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
<b>3,0</b>	5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
<b>3,5</b>	5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	4,5
<b>4,0</b>	4,5	4,5	3,5	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	5	5
<b>4,5</b>	4,5	4,5	3,5	5	5	5	5	5	4	3,5	5	5
<b>5,0</b>	4,5	4,5	3,5	4,5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5

**Ek Tablo 44** Kırmızı dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	5	5
<b>0,3</b>	4,5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	5	5	5	5	5
<b>0,5</b>	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
<b>1,0</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
<b>1,5</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
<b>2,0</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4	4	5	4,5
<b>2,5</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
<b>3,0</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	3,5	4,5	4,5
<b>3,5</b>	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3,5	4,5	4,5
<b>4,0</b>	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3,5	4,5	4,5
<b>4,5</b>	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
<b>5,0</b>	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 45** Kırmızı saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	3,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	5	5
2,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
5,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	5

**Ek Tablo 46** Mavi bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	4,5
1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	4,5
2	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
3	4	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
4	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	4,5	4,5
5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 47** Mavi dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	4,5
0,3	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	4,5
0,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	4,5
1,0	4,5	5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
5,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 48** Mavi saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	4,5	4,5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	4,5	4	4,5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	4,5	4	4,5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	4	4	4,5	5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	4,5	5	5
5,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	4,5	4,5	5

**Ek Tablo 49** Sarı bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	4,5	5	5	4,5	4,5	4	4	5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4,5	3	3,5	5	5
1,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3	3,5	4,5	4,5
2,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4	3	3,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	4,5
3,0	5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
3,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
4,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
4,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
5,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 50** Sarı dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
1,0	5	4,5	5	5	5	5	5	5	4	4,5	5	5
1,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	4,5	4,5	5
2,0	5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	3	4,5	4,5	5
2,5	5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	3	4	4,5	5
3,0	4,5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
3,5	5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
4,0	5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
4,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3	5	5
5,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3	5	5

**Ek Tablo 51** Sarı saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	5	4,5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5
2,0	5	4,5	4,5	5	5	5	4	4,5	2,5	2,5	4,5	4,5
2,5	5	4,5	5	5	5	5	3,5	4	3	3	4,5	4,5
3,0	5	4,5	4,5	5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5
3,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	3	3	4,5	4,5
4,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	3	3	4,5	4,5
4,5	5	4,5	5	4,5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5
5,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	4,5	4	3	3	4,5	4,5

**Ek Tablo 52** Turuncu bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
0,5	5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	3	3	4,5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	5	5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5
3,5	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5
4,0	5	4,5	5	5	5	5	4	4	2,5	2,5	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	2,5	2,5	4,5	4,5
5,0	5	4,5	5	5	5	5	4	4	2,5	2,5	4,5	4,5

**Ek Tablo 53** Turuncu dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	3,5	4	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	5	5
3,0	4,5	4,5	5	4,5	5	5	4,5	4,5	3	3	5	5
3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	3	3	5	5
4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	5	5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	5	5
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	5	5

**Ek Tablo 54** Turuncu saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3,5	5	5
2,0	5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3	4,5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3,5	4,5	5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	4,5	4,5
3,5	5	4,5	5	5	5	5	4	4	2,5	2,5	4,5	4,5
4,0	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	4,5	4,5
5,0	5	4,5	5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	2,5	4,5	4,5



Ek Tablo 55 Mor bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,5	3,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
5,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5

Ek Tablo 56 Mor dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
4,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
5,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	4,5	5	5

Ek Tablo 57 Mor saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	5	4,5	5	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	5	5
5,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5

Ek Tablo 58 Yeşil bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	4	3,5	3,5	4	4
0,3	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	4	4	4	4	4	4
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	4,5	4,5	4,5	4
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	4	4	4,5	4
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3,5	4,5	4
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	3,5	3,5	3	3,5	4,5	4
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	3,5	3	3	4	4
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3,5	3,5	2,5	3,5	4	4
3,5	4,5	4,5	5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	3	4	4
4,0	4,5	4,5	5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	3	4	4
4,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3,5	2,5	3	4	4
5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3	3	2,5	2,5	4	4

Ek Tablo 59 Yeşil dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	4,5	5	5	4,5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3,5	3,5	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3	5	4,5
2,5	5	4,5	4,5	5	5	5	4	4	3	3	5	4,5
3,0	5	4,5	4,5	5	5	5	3,5	3,5	3	3	5	4,5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5
4,0	5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3,5	3,5	2,5	3	4,5	4,5
5,0	5	4,5	4,5	5	5	5	3,5	3,5	2,5	3	4,5	4,5

Ek Tablo 60 Yeşil saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3,5	4	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	3	3	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5
3,0	4,5	4,5	4,5	5	5	5	3	3	2,5	3	4	4,5
3,5	5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3	2,5	2,5	4	4,5
4,0	4,5	4	4,5	4,5	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	3,5	3	2,5	2,5	4	4,5
5,0	4,5	3,5	4,5	4,5	5	5	3	3	2,5	2,5	4	4,5

Ek Tablo 61 Üçlü bezayağı kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	4	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	4	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4,5	3,5	4	5	5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	4	5	5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3,5	4,5	5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
5,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4	3	3,5	4,5	5

Ek Tablo 62 Üçlü dimi kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	5
3,0	4,5	4,5	3,5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	5	5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	5	5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5
5,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5

Ek Tablo 63 Üçlü saten kumaş için yıkama haslığı renk akması değerleri

boyama yüzdesi	yün		akrilik		polyester		poliamid		pamuk		diasetat	
	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle	cihazla	gözle
0,1	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,3	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4,5	4,5	5	5
1,0	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
1,5	4,5	4,5	5	5	5	5	5	4,5	3,5	4	5	5
2,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3,5	3,5	5	5
2,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3,5	5	4,5
3,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4	4	3	3	4,5	4,5
3,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5
4,0	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5
4,5	4,5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5
5,0	5	4,5	5	5	5	5	4,5	4,5	3	3	4,5	4,5

Ek Tablo 64 Kırmızı renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri

boyama yüzdesi	bezayağı		boyama yüzdesi	dimi		kırmızı boyama yüzdesi	saten	
	cihazla	gözle		cihazla	gözle		cihazla	gözle
0,1	3,5	4,5	0,1	3,5	4,5	0,1	3	4,5
0,3	4,5	4,5	0,3	4	4,5	0,3	4	4,5
0,5	4	4,5	0,5	4	4,5	0,5	3,5	4,5
1,0	4,5	4,5	1,0	4,5	4,5	1,0	4	4,5
1,5	4	4,5	1,5	4	4,5	1,5	3,5	4,5
2,0	4	4,5	2,0	4,5	4,5	2,0	4	4,5
2,5	4,5	4,5	2,5	4,5	4,5	2,5	4	4,5
3,0	4,5	4,5	3,0	4	4,5	3,0	4	4,5
3,5	4,5	4,5	3,5	4	4,5	3,5	4	4,5
4,0	4	4	4,0	4,5	4,5	4,0	4	4,5
4,5	4	4	4,5	4	4,5	4,5	3,5	4,5
5,0	4,5	4	5,0	4	4,5	5,0	4,5	4,5

Ek Tablo 65 Mavi renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri

boyama yüzdesi	bezayağı		boyama yüzdesi	dimi		mavi	satın	
	cihazla	gözle		cihazla	gözle	boyama yüzdesi	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	4,5	4,5	<b>0,1</b>	4	5	<b>0,1</b>	4,5	5
<b>0,3</b>	4,5	4,5	<b>0,3</b>	4	4,5	<b>0,3</b>	4	4,5
<b>0,5</b>	4	4,5	<b>0,5</b>	4,5	4,5	<b>0,5</b>	4,5	4,5
<b>1,0</b>	4	4,5	<b>1,0</b>	4,5	4,5	<b>1,0</b>	4,5	4,5
<b>1,5</b>	3	4	<b>1,5</b>	4	4,5	<b>1,5</b>	4,5	4,5
<b>2,0</b>	2,5	4	<b>2,0</b>	4,5	4,5	<b>2,0</b>	4,5	4,5
<b>2,5</b>	2,5	4	<b>2,5</b>	4	4,5	<b>2,5</b>	3,5	4,5
<b>3,0</b>	4,5	4	<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5
<b>3,5</b>	4	4	<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4,5	4,5
<b>4,0</b>	4	4	<b>4,0</b>	4,5	4,5	<b>4,0</b>	4,5	4,5
<b>4,5</b>	4	4	<b>4,5</b>	4	4,5	<b>4,5</b>	4,5	4,5
<b>5,0</b>	3	4	<b>5,0</b>	3,5	4,5	<b>5,0</b>	4,5	4,5

Ek Tablo 66 Sarı renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri

boyama yüzdesi	bezayağı		boyama yüzdesi	dimi		sarı	satın	
	cihazla	gözle		cihazla	gözle	boyama yüzdesi	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	2	4	<b>0,1</b>	3	4,5	<b>0,1</b>	4	4,5
<b>0,3</b>	4	4,5	<b>0,3</b>	4,5	4,5	<b>0,3</b>	4,5	4,5
<b>0,5</b>	4	4,5	<b>0,5</b>	4,5	4,5	<b>0,5</b>	4,5	4,5
<b>1,0</b>	4	4,5	<b>1,0</b>	4	4,5	<b>1,0</b>	4	4,5
<b>1,5</b>	3,5	4,5	<b>1,5</b>	4,5	4,5	<b>1,5</b>	4,5	4,5
<b>2,0</b>	4	4,5	<b>2,0</b>	4,5	4,5	<b>2,0</b>	4	4,5
<b>2,5</b>	4,5	4,5	<b>2,5</b>	4,5	4,5	<b>2,5</b>	4,5	4,5
<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4	4,5
<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4,5	4,5
<b>4,0</b>	4,5	4,5	<b>4,0</b>	4	4,5	<b>4,0</b>	4,5	4,5
<b>4,5</b>	4,5	4,5	<b>4,5</b>	4,5	4,5	<b>4,5</b>	4,5	4,5
<b>5,0</b>	4,5	4,5	<b>5,0</b>	4	4,5	<b>5,0</b>	4	4,5

Ek Tablo 67 Turuncu renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri

boyama yüzdesi	bezayağı		boyama yüzdesi	dimi		turuncu	satın	
	cihazla	gözle		cihazla	gözle	boyama yüzdesi	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	5	4,5	<b>0,1</b>	4	4,5	<b>0,1</b>	4,5	4,5
<b>0,3</b>	4	4,5	<b>0,3</b>	4	4,5	<b>0,3</b>	3,5	4,5
<b>0,5</b>	4,5	4,5	<b>0,5</b>	4,5	4,5	<b>0,5</b>	3	4,5
<b>1,0</b>	3,5	4,5	<b>1,0</b>	4,5	4,5	<b>1,0</b>	4	4,5
<b>1,5</b>	3,5	4,5	<b>1,5</b>	4,5	4,5	<b>1,5</b>	4	4,5
<b>2,0</b>	4	4,5	<b>2,0</b>	4,5	4,5	<b>2,0</b>	4,5	4,5
<b>2,5</b>	4	4,5	<b>2,5</b>	4,5	4,5	<b>2,5</b>	4,5	4,5
<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5
<b>3,5</b>	4	4,5	<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4	4,5
<b>4,0</b>	4,5	4,5	<b>4,0</b>	4	4,5	<b>4,0</b>	4	4,5
<b>4,5</b>	4	4,5	<b>4,5</b>	4,5	4,5	<b>4,5</b>	4	4,5
<b>5,0</b>	2,5	3,5	<b>5,0</b>	4,5	4,5	<b>5,0</b>	4	4,5

Ek Tablo 68 Mor renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri

boyama yüzdesi	bezayağı		boyama yüzdesi	dimi		mor	satın	
	cihazla	gözle		cihazla	gözle	boyama yüzdesi	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	4	4,5	<b>0,1</b>	4,5	4,5	<b>0,1</b>	5	4,5
<b>0,3</b>	4	4,5	<b>0,3</b>	4,5	4,5	<b>0,3</b>	4,5	4,5
<b>0,5</b>	5	4,5	<b>0,5</b>	4	4,5	<b>0,5</b>	3,5	4,5
<b>1,0</b>	4,5	4,5	<b>1,0</b>	4,5	4,5	<b>1,0</b>	3,5	4,5
<b>1,5</b>	4	4,5	<b>1,5</b>	4	4,5	<b>1,5</b>	4	4,5
<b>2,0</b>	4	4,5	<b>2,0</b>	3	4,5	<b>2,0</b>	5	4,5
<b>2,5</b>	3	4	<b>2,5</b>	4,5	4,5	<b>2,5</b>	4,5	4,5
<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5
<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	3	4,5
<b>4,0</b>	5	4,5	<b>4,0</b>	4,5	4,5	<b>4,0</b>	4,5	4
<b>4,5</b>	4,5	4,5	<b>4,5</b>	4,5	4,5	<b>4,5</b>	4	4
<b>5,0</b>	4	4	<b>5,0</b>	4	4,5	<b>5,0</b>	4	4

Ek Tablo 69 Yeşil renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri

boyama yüzdesi	bezayağı		boyama yüzdesi	dimi		yeşil	satın	
	cihazla	gözle		cihazla	gözle	boyama yüzdesi	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	4,5	5	<b>0,1</b>	4	5	<b>0,1</b>	4,5	4,5
<b>0,3</b>	5	5	<b>0,3</b>	4,5	5	<b>0,3</b>	5	4,5
<b>0,5</b>	4	5	<b>0,5</b>	4,5	4,5	<b>0,5</b>	5	4,5
<b>1,0</b>	4	4,5	<b>1,0</b>	3,5	4,5	<b>1,0</b>	4	4,5
<b>1,5</b>	3,5	4,5	<b>1,5</b>	4,5	4,5	<b>1,5</b>	2,5	4,5
<b>2,0</b>	3	4,5	<b>2,0</b>	3	4,5	<b>2,0</b>	5	4,5
<b>2,5</b>	4	4,5	<b>2,5</b>	4	4,5	<b>2,5</b>	4	4,5
<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4,5
<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4	4,5
<b>4,0</b>	4	4,5	<b>4,0</b>	4	4,5	<b>4,0</b>	4,5	4,5
<b>4,5</b>	4	4,5	<b>4,5</b>	3,5	4,5	<b>4,5</b>	4	4,5
<b>5,0</b>	4,5	4,5	<b>5,0</b>	4,5	4,5	<b>5,0</b>	4,5	4,5

Ek Tablo 70 Üçlü renk için yıkama haslığı renk değişimi değerleri

boyama yüzdesi	bezayağı		boyama yüzdesi	dimi		üçlü	satın	
	cihazla	gözle		cihazla	gözle	boyama yüzdesi	cihazla	gözle
<b>0,1</b>	3	4,5	<b>0,1</b>	4	5	<b>0,1</b>	3,5	4,5
<b>0,3</b>	4,5	4,5	<b>0,3</b>	4,5	4,5	<b>0,3</b>	4,5	4,5
<b>0,5</b>	4	4,5	<b>0,5</b>	4	4,5	<b>0,5</b>	4,5	4,5
<b>1,0</b>	4	4,5	<b>1,0</b>	4	4,5	<b>1,0</b>	4,5	4,5
<b>1,5</b>	3,5	4,5	<b>1,5</b>	4,5	4,5	<b>1,5</b>	4,5	4,5
<b>2,0</b>	4	4,5	<b>2,0</b>	3,5	4,5	<b>2,0</b>	4,5	4
<b>2,5</b>	4	4,5	<b>2,5</b>	4	4,5	<b>2,5</b>	4,5	4
<b>3,0</b>	4	4,5	<b>3,0</b>	4	4,5	<b>3,0</b>	4,5	4
<b>3,5</b>	4,5	4,5	<b>3,5</b>	4	4,5	<b>3,5</b>	4,5	4
<b>4,0</b>	4	4,5	<b>4,0</b>	4,5	4,5	<b>4,0</b>	4	4
<b>4,5</b>	4	4,5	<b>4,5</b>	3,5	4	<b>4,5</b>	4,5	4
<b>5,0</b>	4	4,5	<b>5,0</b>	4	4	<b>5,0</b>	4	4



**Ek Tablo 71** Kırmızı bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri

<b>kırmızı bezayağı</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	4,5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	4,5	4	4,5
2,0	5	4,5	3,5	4
2,5	4	4,5	5	4,5
3,0	4,5	4,5	5	4,5
3,5	5	4,5	5	4
4,0	3,5	4	5	3,5
4,5	4,5	4,5	5	4
5,0	3	4,5	4,5	3
<b>kırmızı dimi</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	4,5	4,5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4	4,5
1,5	5	4,5	4	4
2,0	5	5	3,5	4
2,5	5	5	3,5	4
3,0	4	4,5	3	3
3,5	4,5	5	3	3,5
4,0	5	5	3	3
4,5	2,5	4	2,5	2,5
5,0	2	3	2	2
<b>kırmızı saten</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	4,5	5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4	4,5
1,5	4,5	4,5	3,5	4,5
2,0	5	5	3,5	4,5
2,5	5	5	3,5	4,5
3,0	5	5	3	4
3,5	5	4,5	3	4
4,0	5	4,5	2	3,5
4,5	4,5	4,5	3	3,5
5,0	4,5	4,5	2,5	3

**Ek Tablo 72** Mavi bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri

<b>mavi bezayağı</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	4,5	5	4,5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	4,5	5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	5	4,5	4,5
2,5	5	5	4	4,5
3,0	5	5	4	4
3,5	5	5	4	4
4,0	5	5	4	4
4,5	5	5	3,5	3,5
5,0	5	5	3,5	3,5
<b>mavi dimi</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	4,5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	4,5	4,5	4,5
2,5	5	5	4	4
3,0	5	5	4	4
3,5	5	5	4	4
4,0	5	5	3,5	4
4,5	5	5	3,5	3,5
5,0	5	5	3,5	3,5
<b>mavi saten</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	4,5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	5	4	4,5
2,5	5	5	4	4
3,0	5	5	4	4
3,5	5	5	4	4
4,0	5	5	3,5	4
4,5	5	5	3,5	3,5
5,0	5	5	3,5	3,5

**Ek Tablo 73** Sarı bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri

sarı bezayağı	kuru sürtme		yaş sürtme	
	boyama yüzdesi	cihazla	gözle	cihazla
0,1	5	5	5	4,5
0,3	5	5	4,5	4,5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	4,5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	4,5	4	4,5
2,5	5	4,5	4,5	4,5
3,0	5	4,5	4,5	4,5
3,5	5	4,5	4,5	4,5
4,0	5	4,5	4,5	4,5
4,5	5	5	4,5	4,5
5,0	5	5	4,5	4,5
sarı dimi	kuru sürtme		yaş sürtme	
	boyama yüzdesi	cihazla	gözle	cihazla
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	4,5	5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	4,5	4,5	4,5
1,5	4	4,5	3,5	4
2,0	4	4,5	3,5	4
2,5	5	5	4	4,5
3,0	4,5	4,5	3,5	4
3,5	4,5	5	4	4,5
4,0	4,5	4,5	3,5	4
4,5	5	5	4	4,5
5,0	4	4,5	4	4
sarı saten	kuru sürtme		yaş sürtme	
	boyama yüzdesi	cihazla	gözle	cihazla
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	4,5	4,5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4	4,5
2,0	4	4,5	3,5	4
2,5	5	5	4	4
3,0	4,5	4,5	4	4
3,5	5	5	4	4,5
4,0	4	4,5	4	4
4,5	4,5	4,5	4	4,5
5,0	5	5	4	4,5

**Ek Tablo 74** Turuncu bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri

<b>turuncu bezayağı</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	4,5	4,5	5	4,5
1,0	5	4,5	4,5	4,5
1,5	5	4,5	4,5	4,5
2,0	5	4,5	4,5	4,5
2,5	5	4,5	4,5	4,5
3,0	3,5	4,5	4	4
3,5	3	4,5	4	3,5
4,0	4	4,5	4	4,5
4,5	2,5	4	3,5	4,5
5,0	2,5	4	3,5	4
<b>turuncu dimi</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	4	4,5	4	4,5
2,0	5	5	4,5	4,5
2,5	4	4	4	4,5
3,0	3,5	4	3,5	4,5
3,5	4	4	3,5	4
4,0	5	5	4	4,5
4,5	5	5	3,5	4,5
5,0	4	4,5	3,5	4,5
<b>turuncu saten</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	5	5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	5	4	4,5
2,5	5	4,5	4	4,5
3,0	5	5	4	4,5
3,5	5	5	4	4
4,0	5	4,5	4	4
4,5	5	4,5	3,5	4
5,0	5	4,5	3,5	4

**Ek Tablo 75** Mor bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri

<b>mor bezayağı</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	5	4	4,5
2,5	5	5	3,5	4,5
3,0	3,5	4,5	3	4
3,5	4	4,5	3,5	4
4,0	2,5	4,5	3	3
4,5	4,5	4,5	3	3,5
5,0	5	5	3	3,5
<b>mor dimi</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4	4,5
2,0	5	5	4	4,5
2,5	5	5	3,5	4
3,0	5	4,5	4	4
3,5	5	5	3,5	4
4,0	5	4,5	3,5	3,5
4,5	5	4,5	3	3,5
5,0	5	5	3	3,5
<b>mor saten</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4	4,5
2,0	4,5	4,5	4	4,5
2,5	5	5	4	4,5
3,0	5	5	4	4
3,5	5	5	3,5	4
4,0	5	5	3,5	3,5
4,5	5	5	3,5	3,5
5,0	5	5	3	3,5

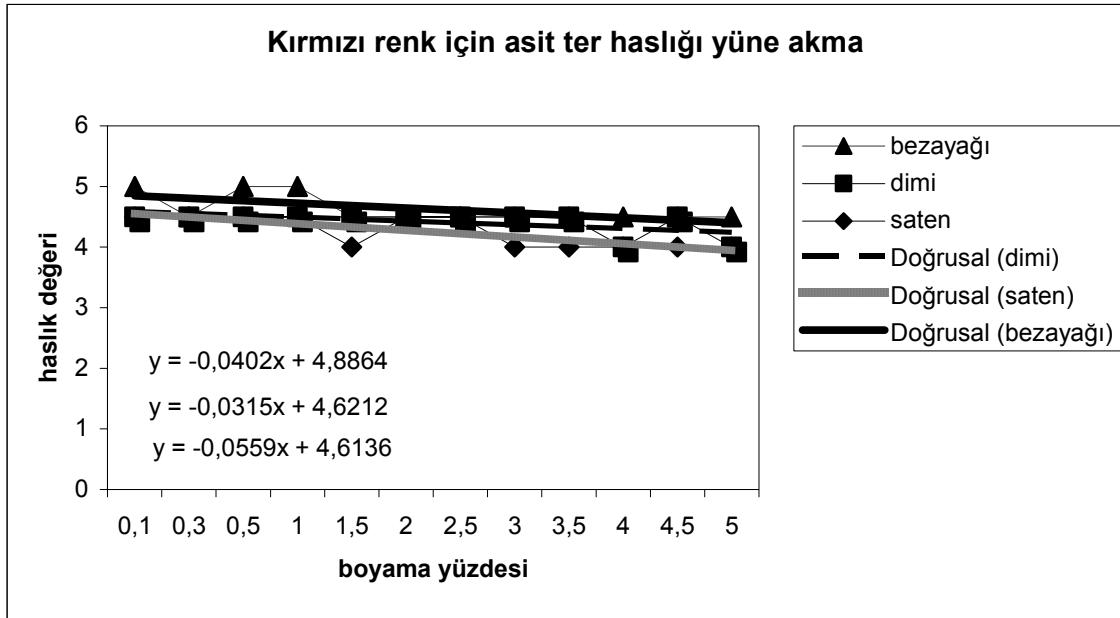
**Ek Tablo 76** Yeşil bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri

<b>yeşil bezayağı</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	4,5	4,5	4,5
2,5	5	4,5	4,5	4,5
3,0	5	5	4,5	4,5
3,5	5	4,5	4,5	4,5
4,0	5	5	4	4,5
4,5	5	5	4,5	4,5
5,0	5	5	4	4
<b>yeşil dimi</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	5	5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	4,5	4,5	4,5
2,0	4,5	4,5	4	4,5
2,5	4,5	4,5	4	4,5
3,0	4,5	4,5	4	4,5
3,5	4	4,5	4	4,5
4,0	4,5	4,5	4	4,5
4,5	4	4	3,5	4,5
5,0	5	5	4	4,5
<b>yeşil saten</b>	<b>kuru sürtme</b>		<b>yaş sürtme</b>	
<b>boyama yüzdesi</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>	<b>cihazla</b>	<b>gözle</b>
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	5	5	4,5	4,5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4	4,5
2,0	5	4,5	4,5	4,5
2,5	4,5	4,5	4	4,5
3,0	4,5	4,5	4	4,5
3,5	4	4,5	4	4,5
4,0	5	5	4	4,5
4,5	5	5	4	4,5
5,0	5	5	4	4,5

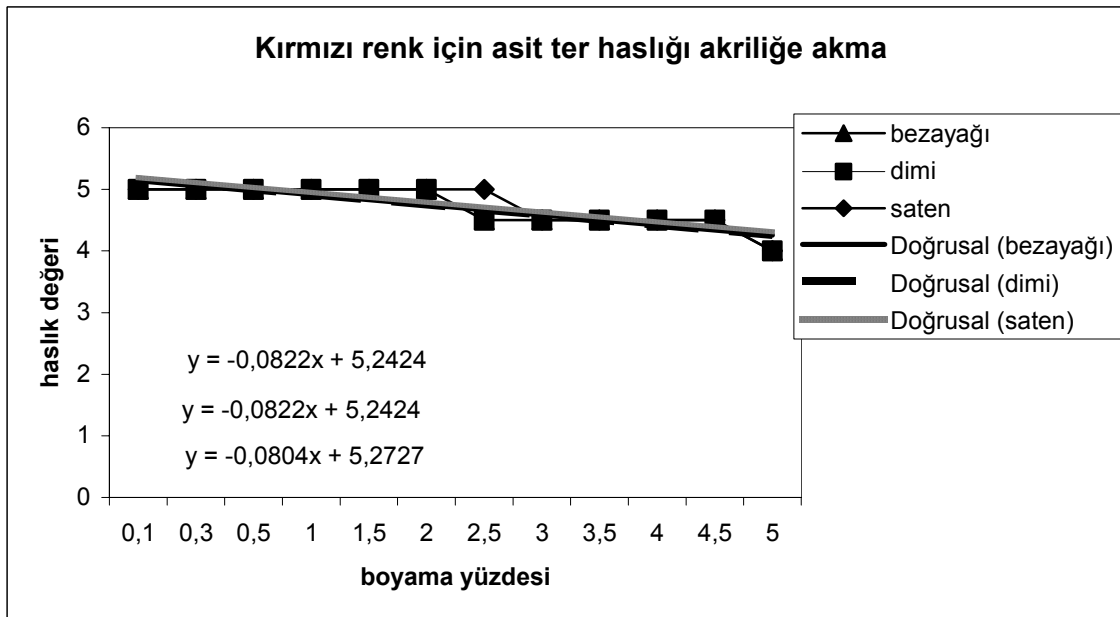
**Ek Tablo 77 Üçlü bezayağı, dimi ve saten kumaşlara ait kuru ve yaş sürtme haslık değerleri**

üçlü bezayağı	kuru sürtme		yaş sürtme	
	boyama yüzdesi	cihazla	gözle	cihazla
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	4,5	5	4,5	4,5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	5	5	4,5	4,5
2,0	5	5	4,5	4,5
2,5	5	5	4,5	4,5
3,0	5	5	4	4,5
3,5	5	5	4	4,5
4,0	5	5	4	4,5
4,5	5	5	4	4,5
5,0	5	5	3,5	4
üçlü dimi	kuru sürtme		yaş sürtme	
	boyama yüzdesi	cihazla	gözle	cihazla
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	4,5	5	5	5
1,0	5	5	4,5	4,5
1,5	4,5	4,5	4	5
2,0	5	5	4,5	4,5
2,5	4	4,5	4	4,5
3,0	5	5	3,5	5
3,5	5	4,5	3,5	4,5
4,0	5	5	4	5
4,5	4	4,5	3,5	4
5,0	3	4,5	3,5	4
üçlü saten	kuru sürtme		yaş sürtme	
	boyama yüzdesi	cihazla	gözle	cihazla
0,1	5	5	5	5
0,3	5	5	5	5
0,5	4,5	5	4,5	5
1,0	4,5	4,5	4,5	4,5
1,5	5	4,5	4,5	5
2,0	4	4,5	3,5	4,5
2,5	4	4,5	3,5	4,5
3,0	5	4,5	4	5
3,5	3,5	4	3,5	4,5
4,0	5	4,5	3,5	5
4,5	3	3,5	3	3,5
5,0	3	3,5	3	3

## EK-2 CİHAZ DEĞERLERİNE GÖRE HASLIK EĞİLİM ÇİZGİLERİ

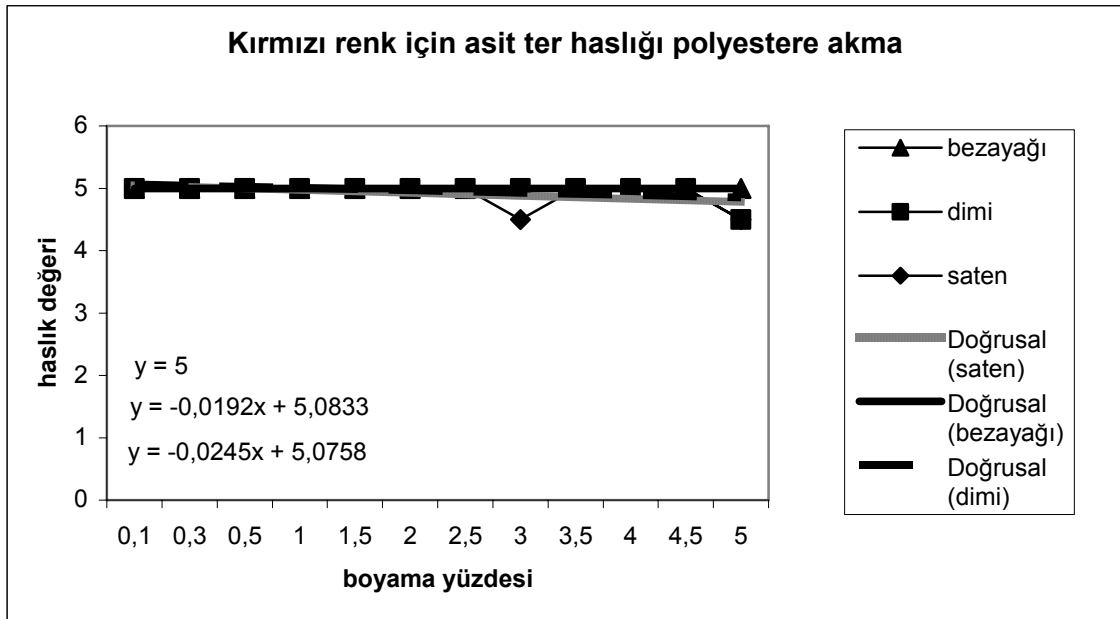


Ek Şekil 1 Kırmızı renk için asit ter haslığı yüne akma

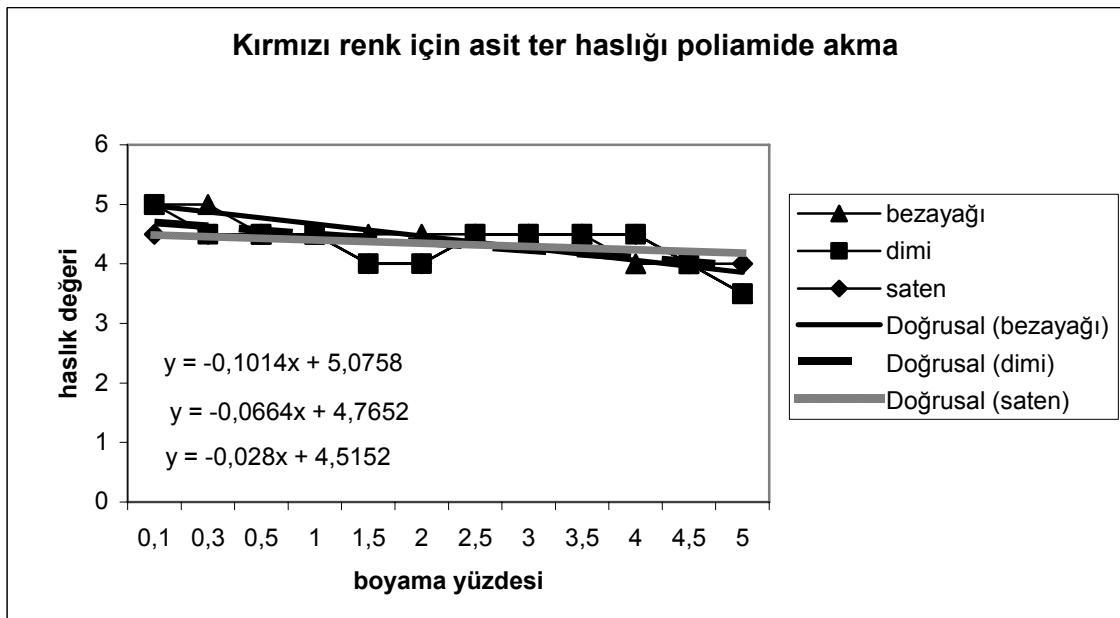


Ek Şekil 2 Kırmızı renk için asit ter haslığı akriliğe akma

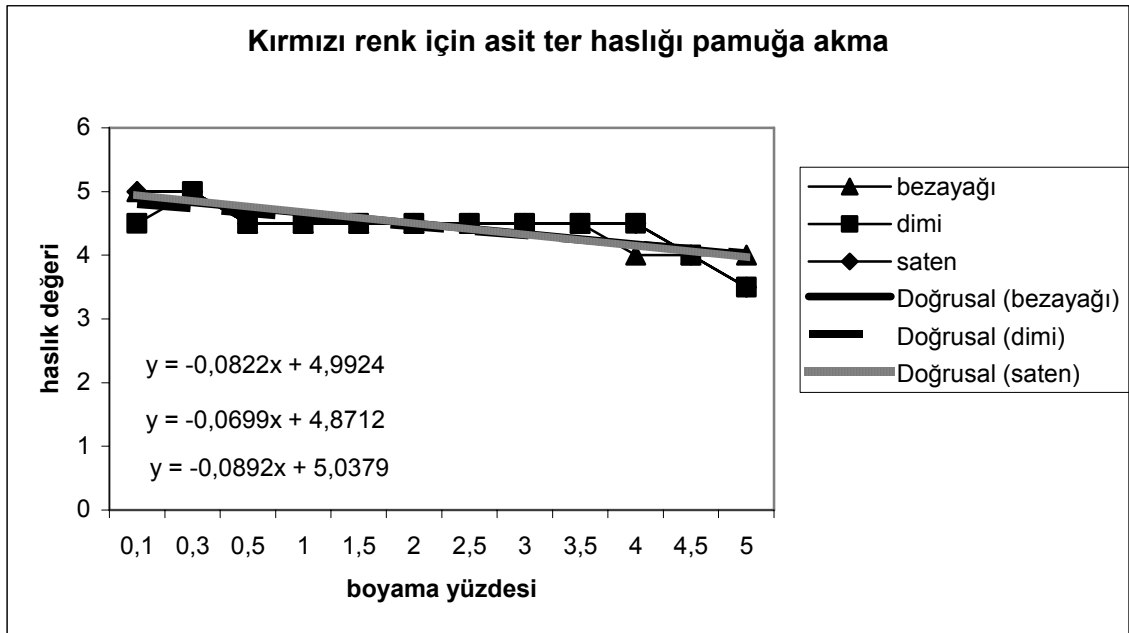




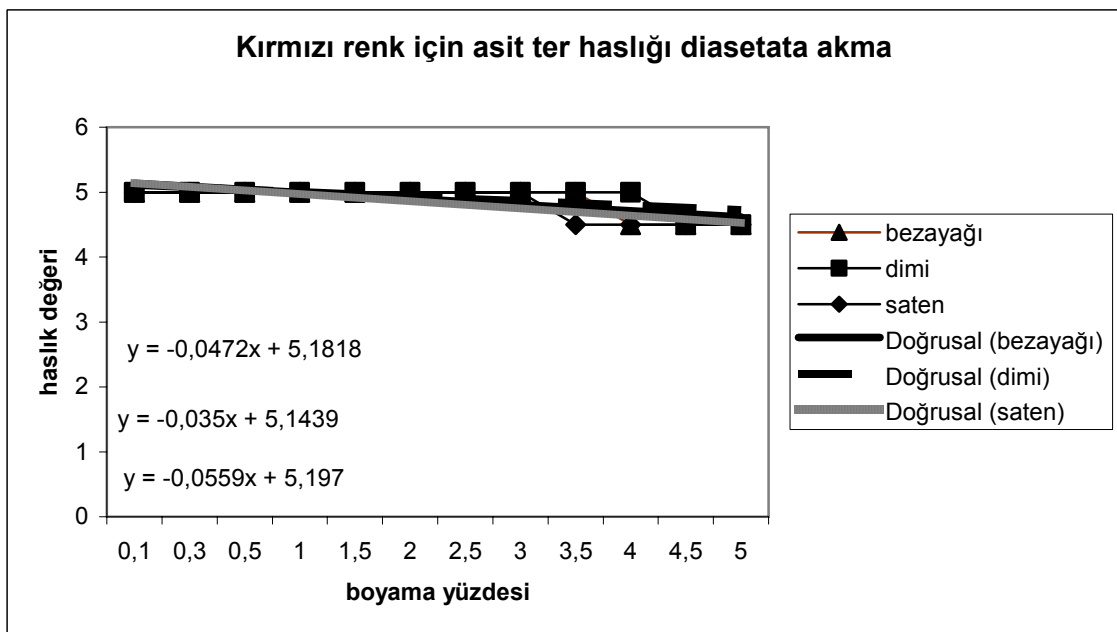
**Ek Şekil 3** Kırmızı renk için asit ter haslığı polyestere akma



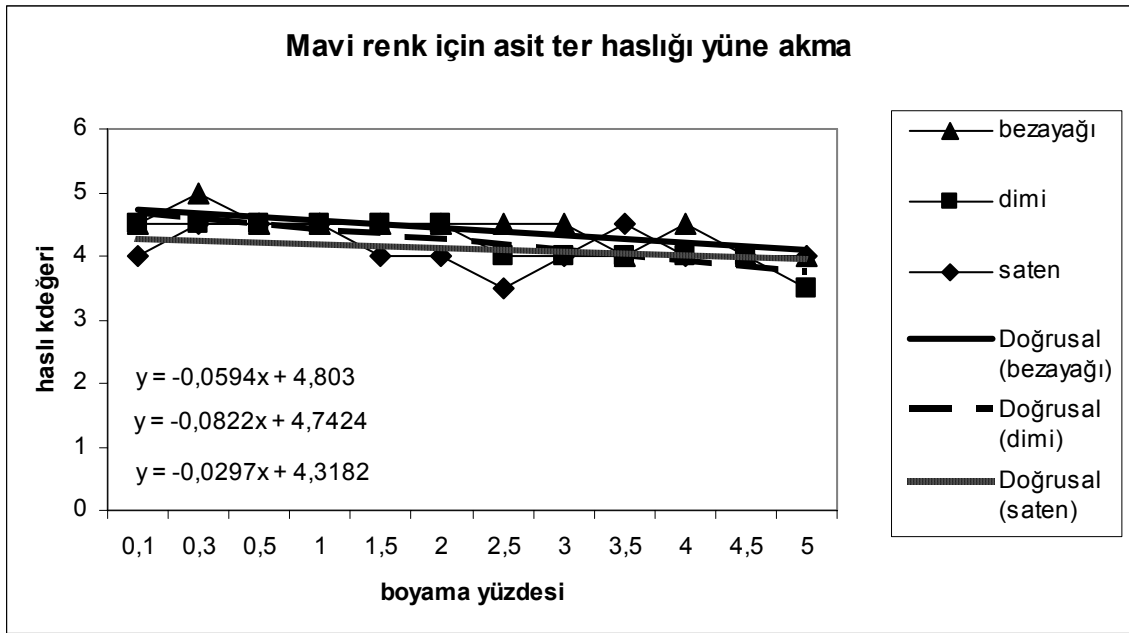
**Ek Şekil 4** Kırmızı renk için asit ter haslığı poliamide akma



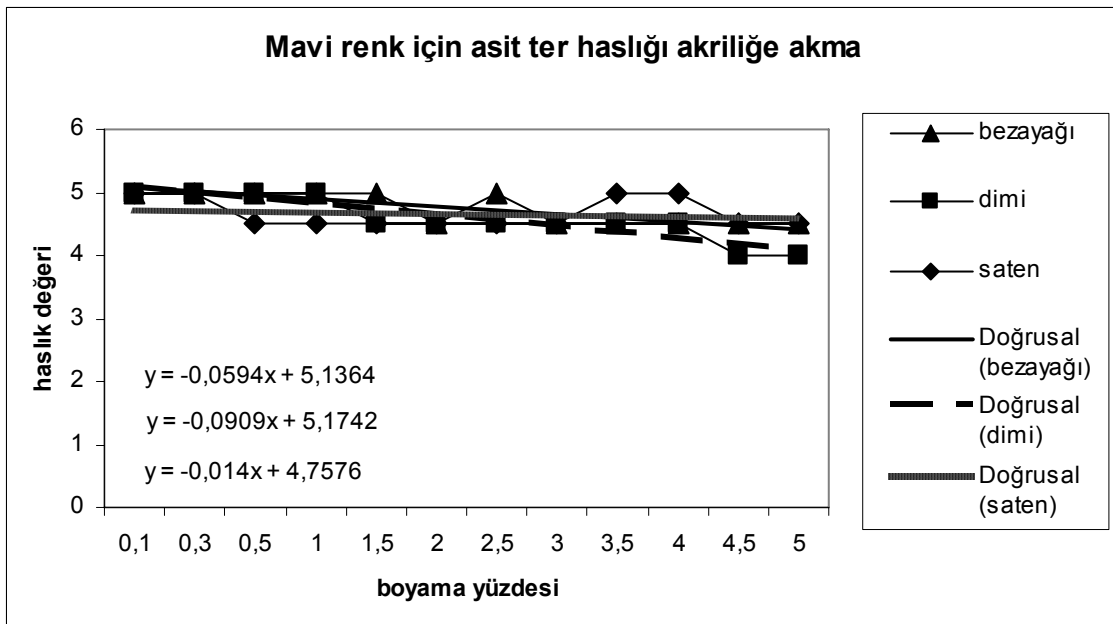
**Ek Şekil 5** Kırmızı renk için asit ter haslığı pamuğa akma



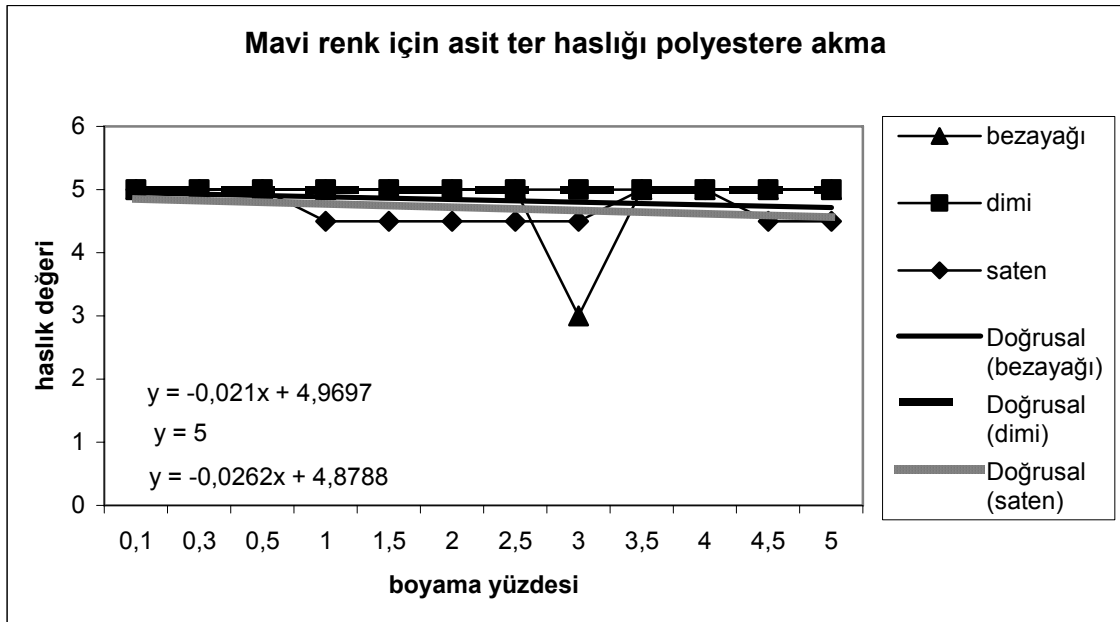
**Ek Şekil 6** Kırmızı renk için asit ter haslığı diasetata akma



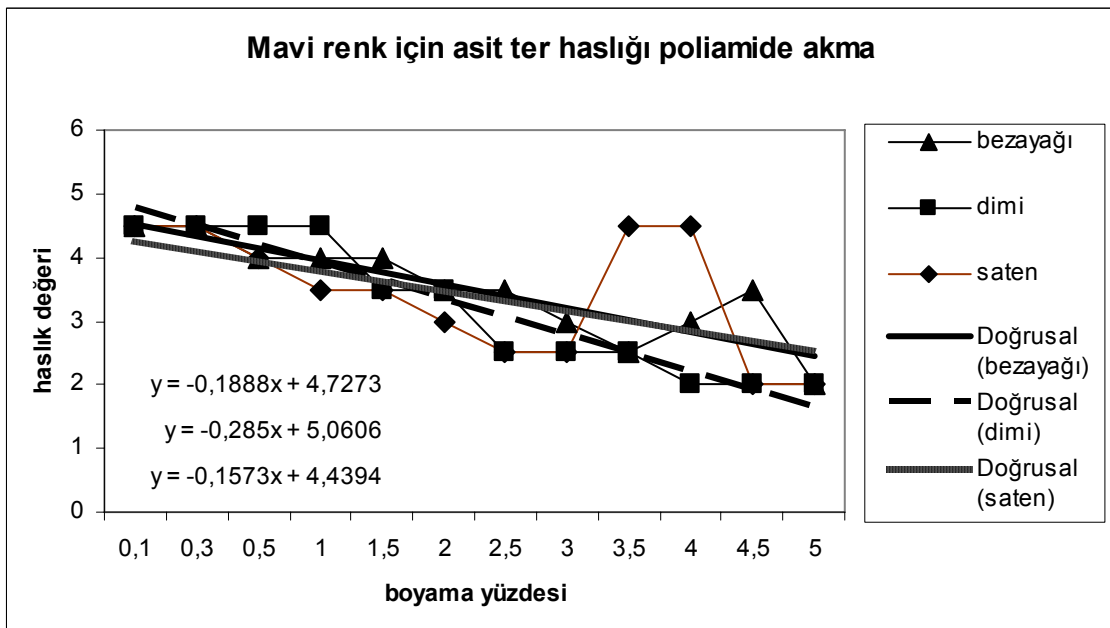
**Ek Şekil 7** Mavi renk için asit ter haslığı yüne akma



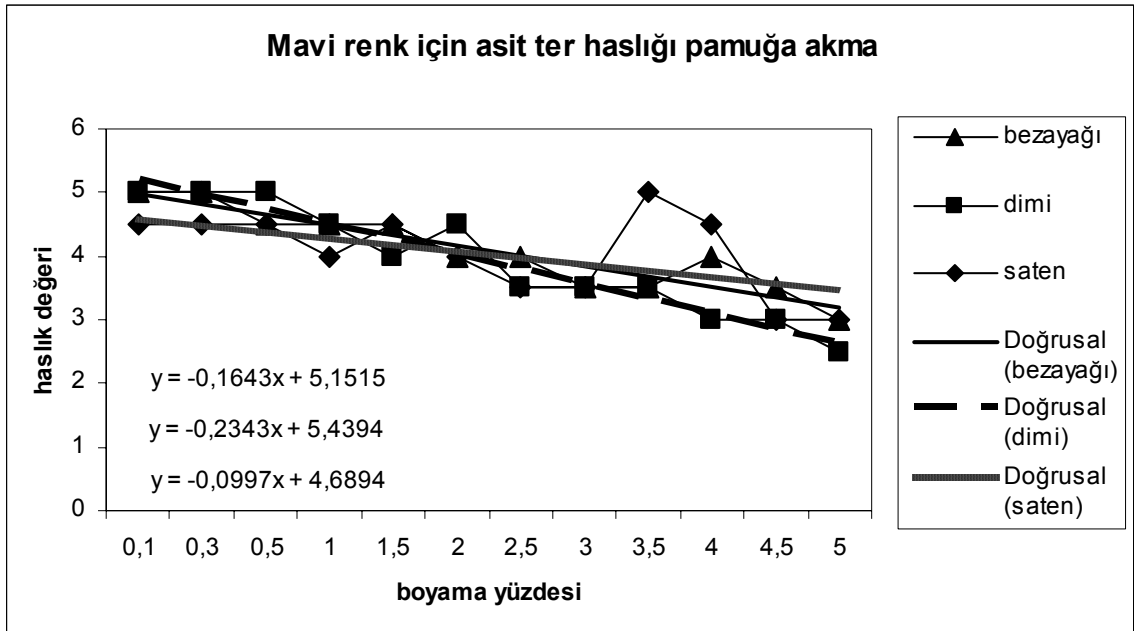
**Ek Şekil 8** Mavi renk için asit ter haslığı akriliğe akma



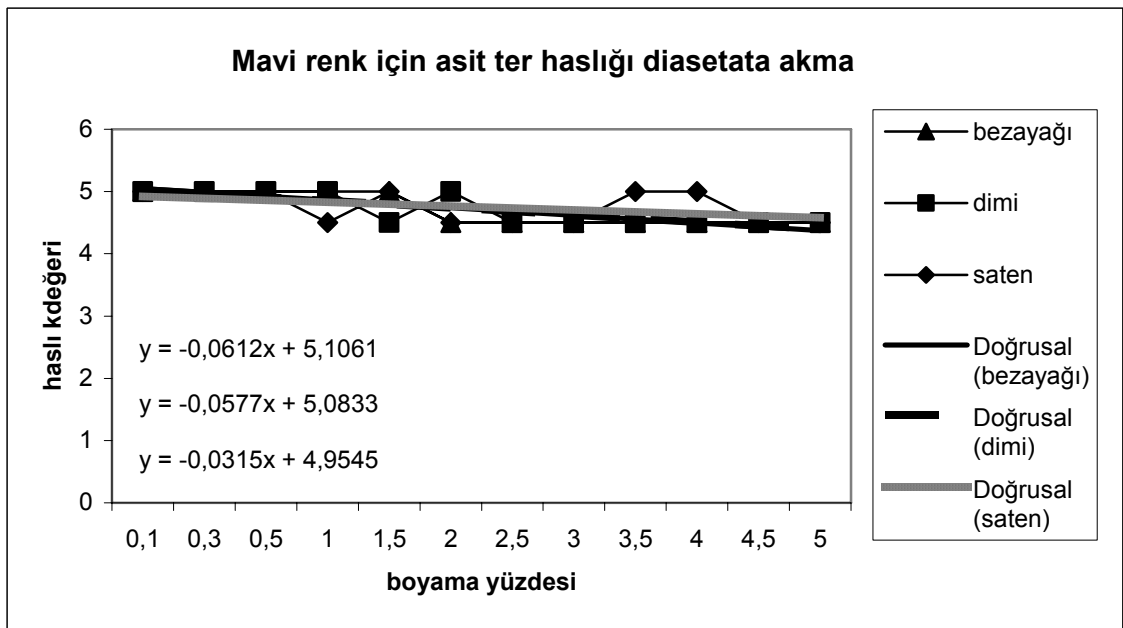
**Ek Şekil 9** Mavi renk için asit ter haslığı polyestere akma



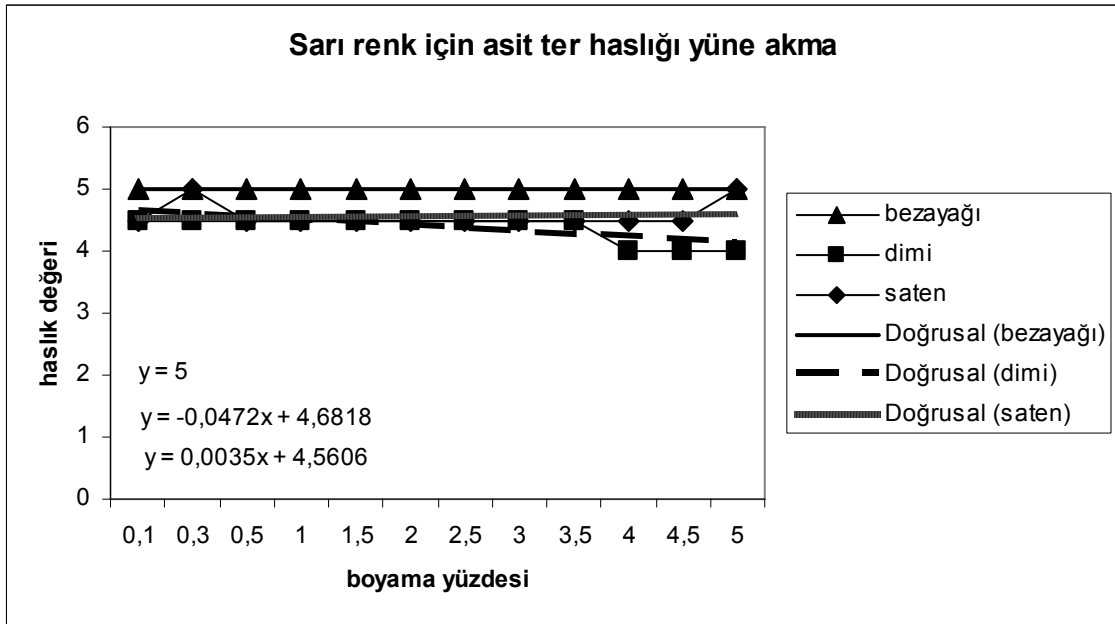
**Ek Şekil 10** Mavi renk için asit ter haslığı poliamide akma



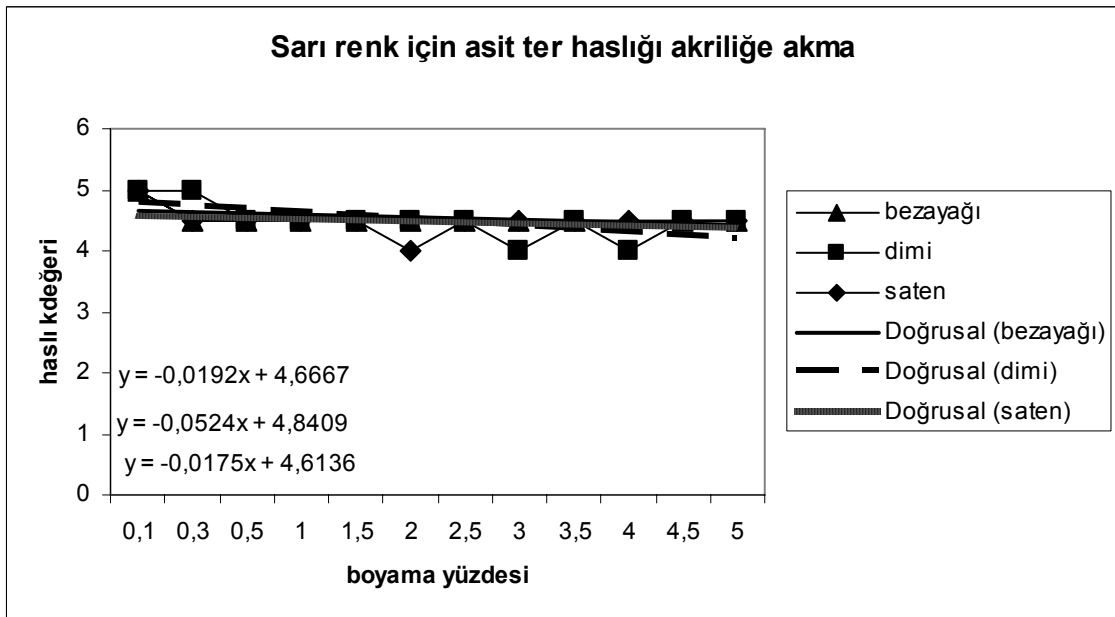
**Ek Şekil 11** Mavi renk için asit ter haslığı pamuğa akma



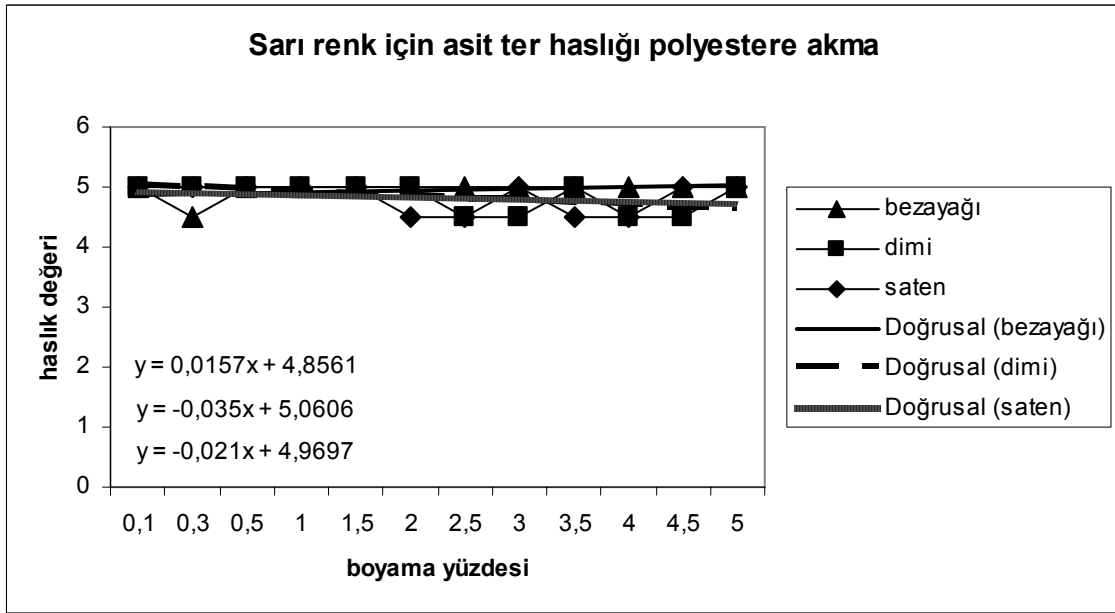
**Ek Şekil 12** Mavi renk için asit ter haslığı diasetata akma



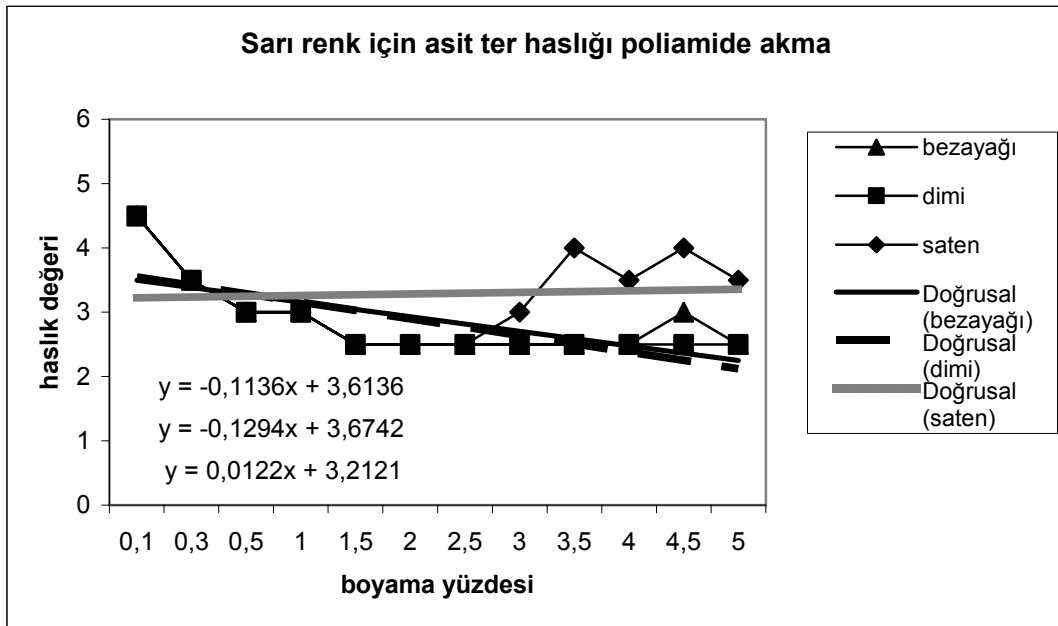
**Ek Şekil 13** Sarı renk için asit ter haslığı yüne akma



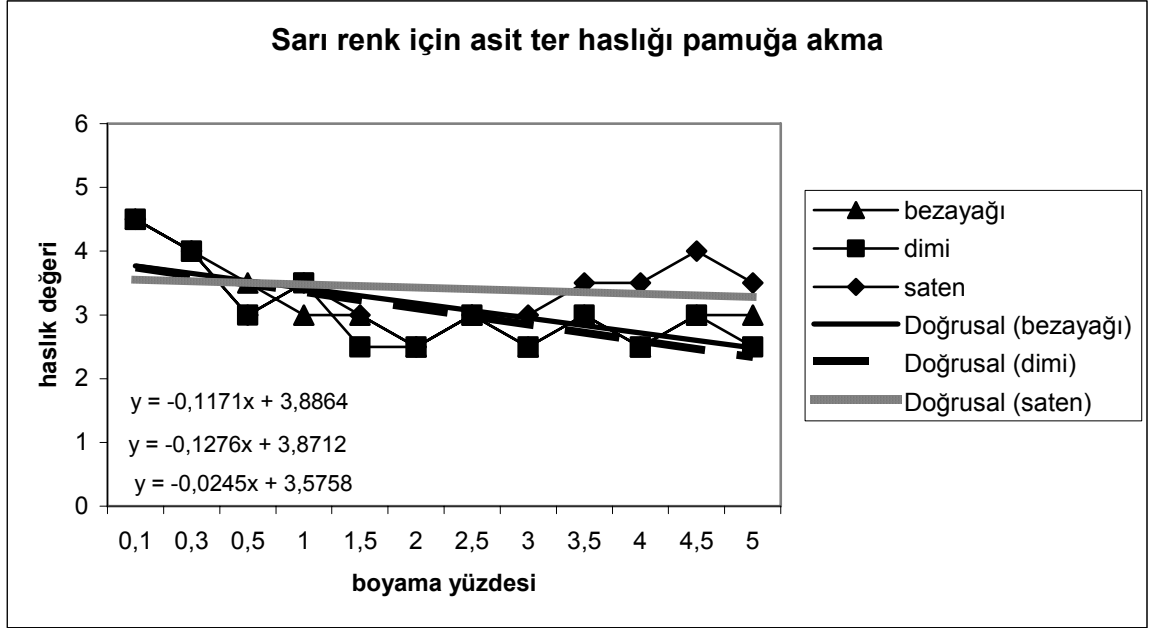
**Ek Şekil 14** Sarı renk için asit ter haslığı akriliğe akma



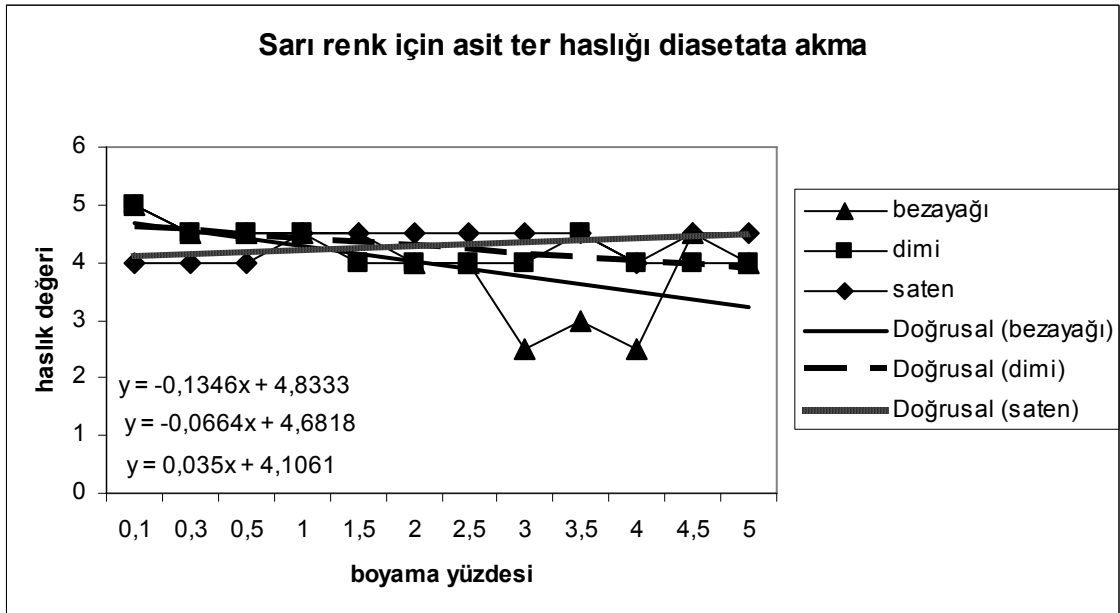
Ek Şekil 15 Sarı renk için asit ter haslığı polyestere akma



Ek Şekil 16 Sarı renk için asit ter haslığı poliamide akma

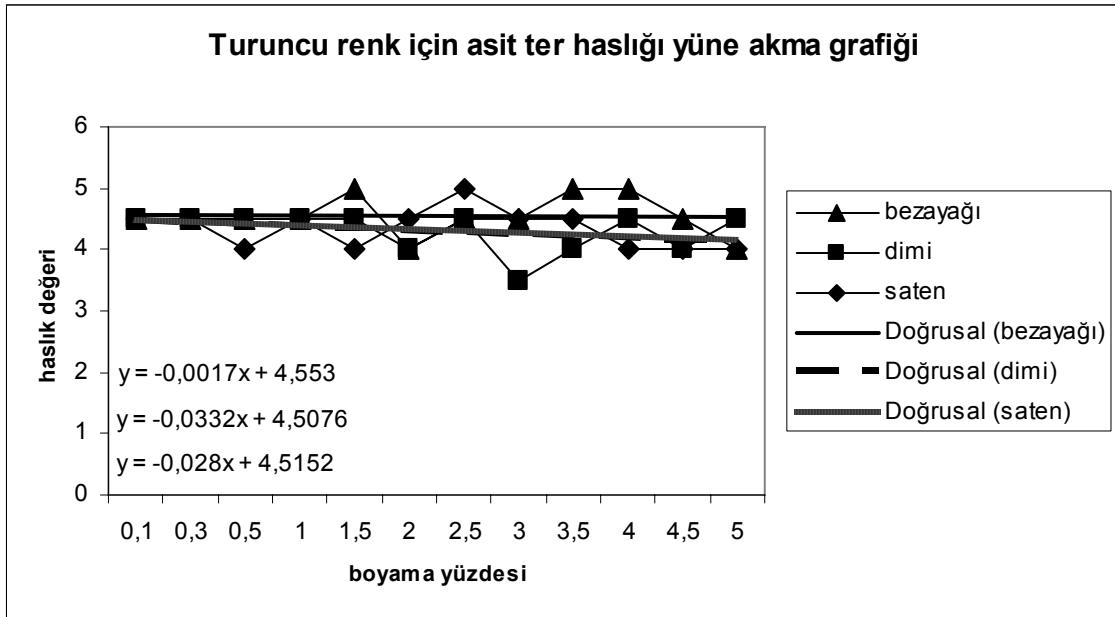


**Ek Şekil 17** Sarı renk için asit ter haslığı pamuğa akma

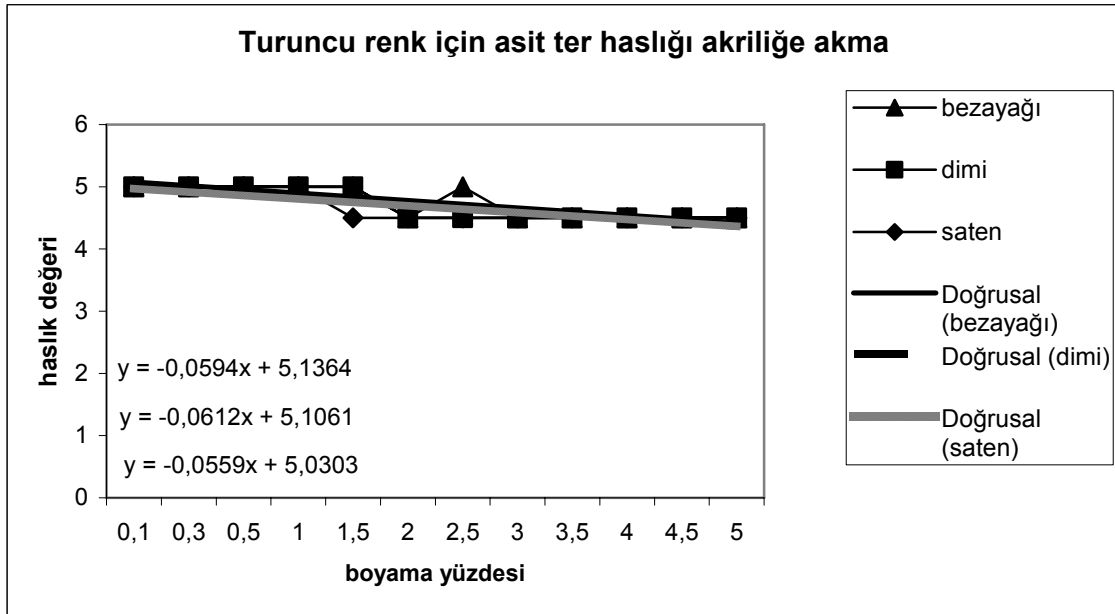


**Ek Şekil 18** Sarı renk için asit ter haslığı diasetata akma

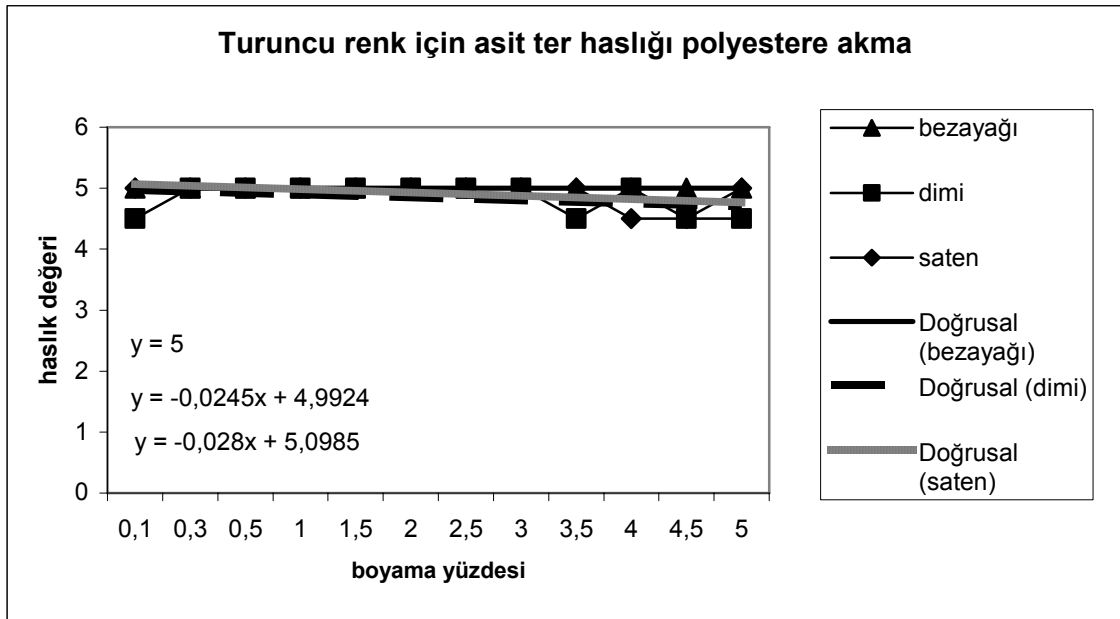




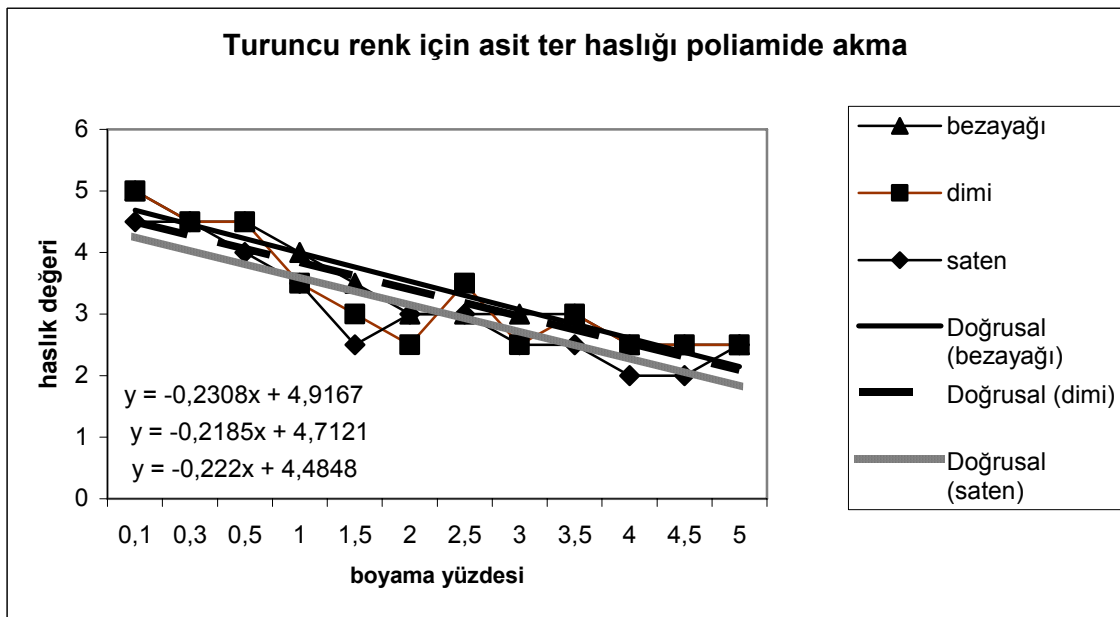
**Ek Şekil 19** Turuncu renk için asit ter haslığı yüne akma



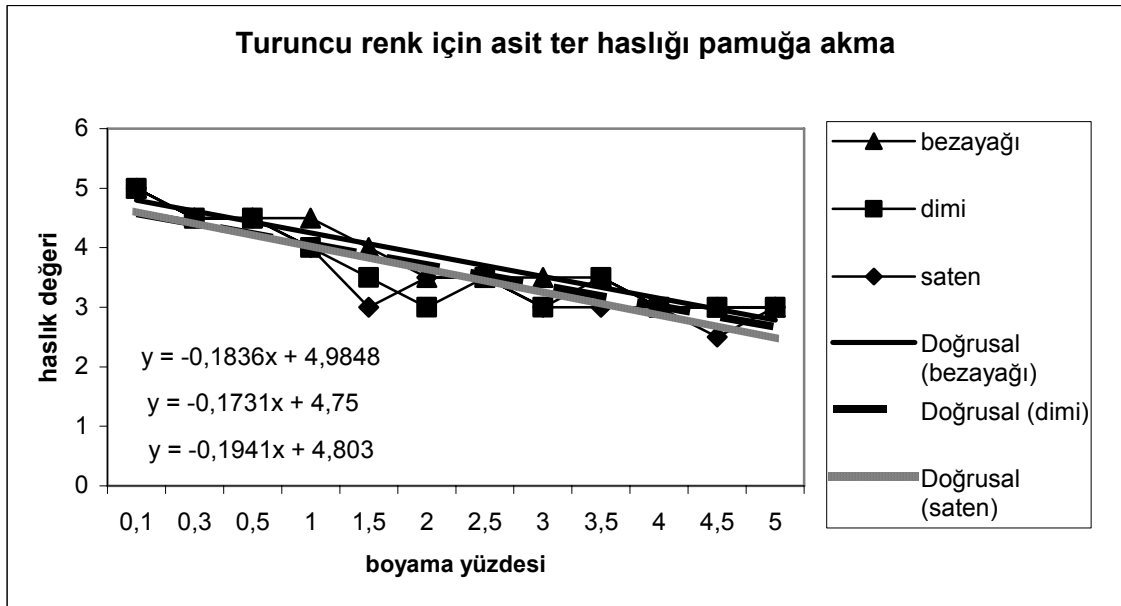
**Ek Şekil 20** Turuncu renk için asit ter haslığı akriliğe akma



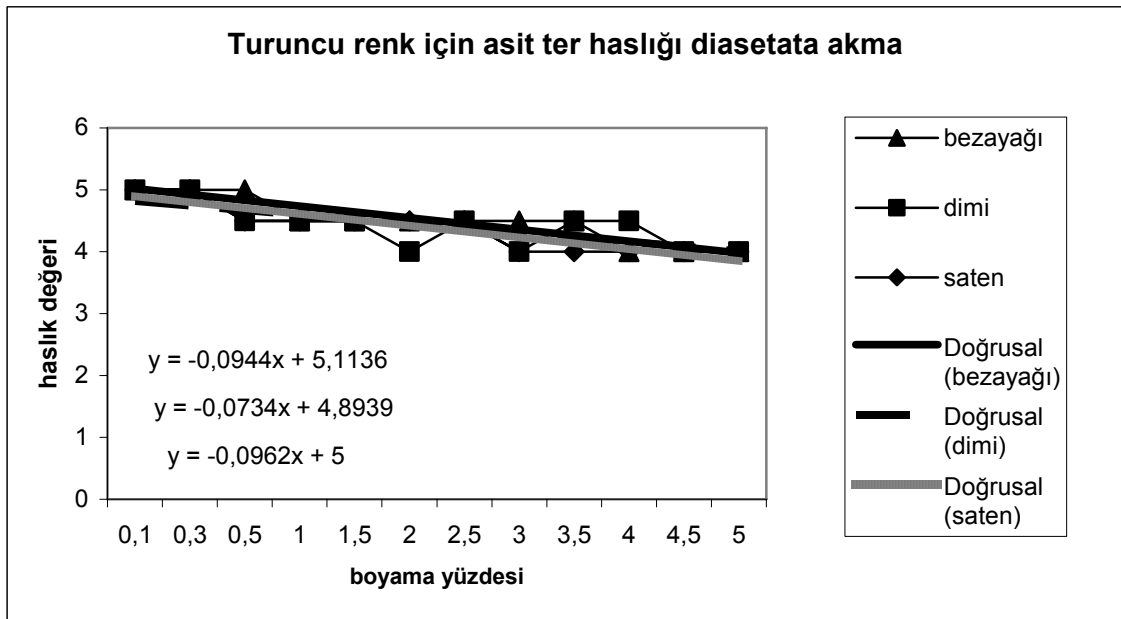
**Ek Şekil 21** Turuncu renk için asit ter haslığı polyestere akma



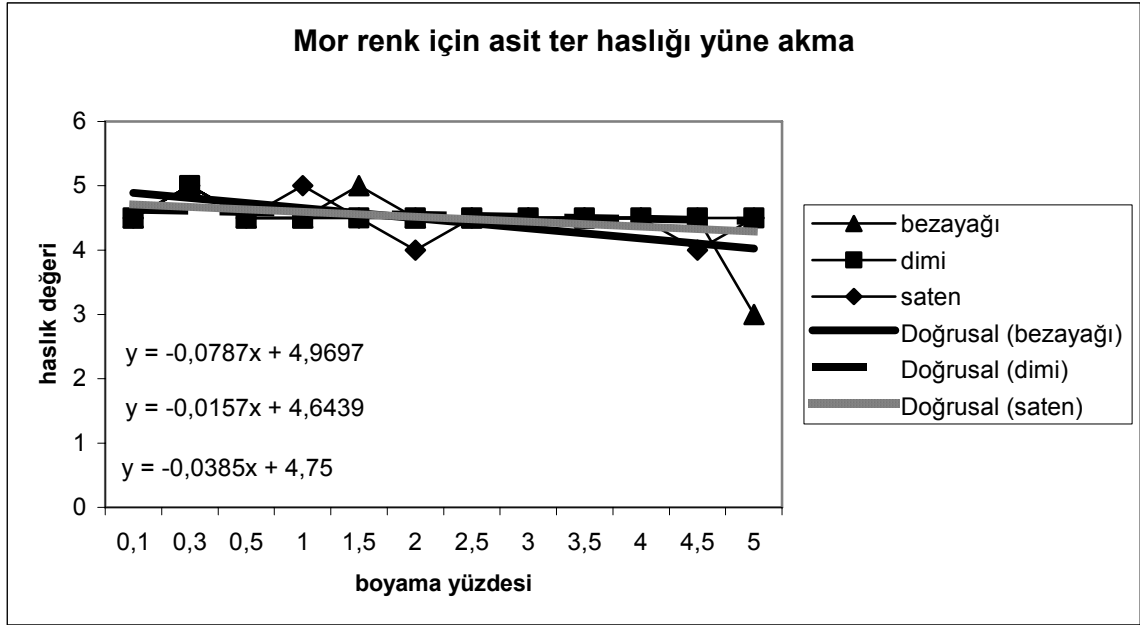
**Ek Şekil 22** Turuncu renk için asit ter haslığı poliamide akma



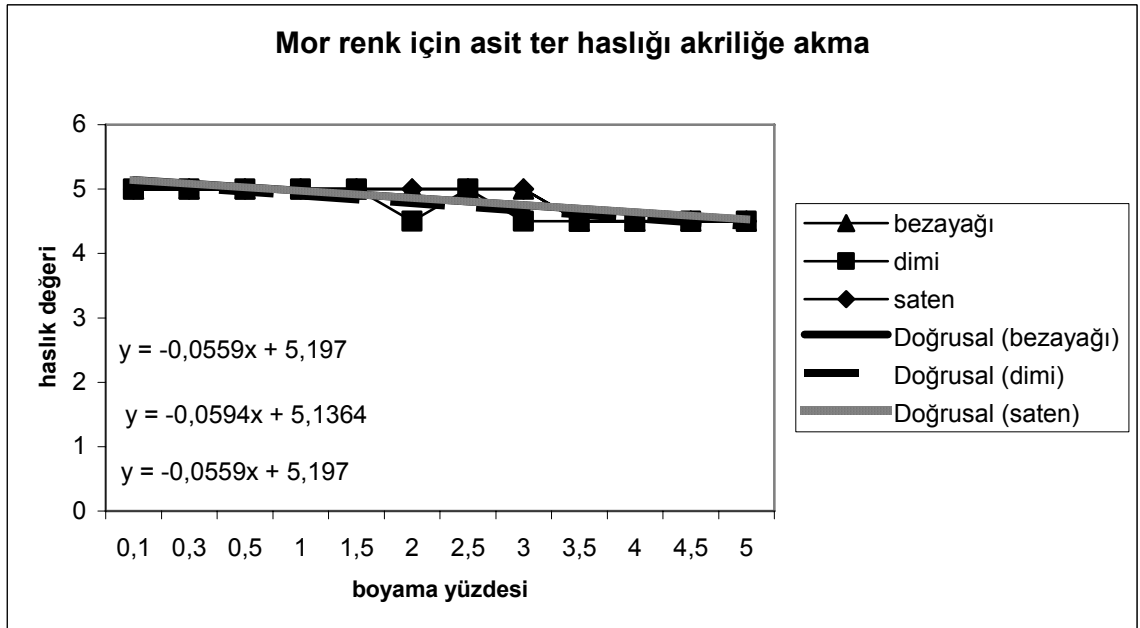
**Ek Şekil 23** Turuncu renk için asit ter haslığı pamuğa akma



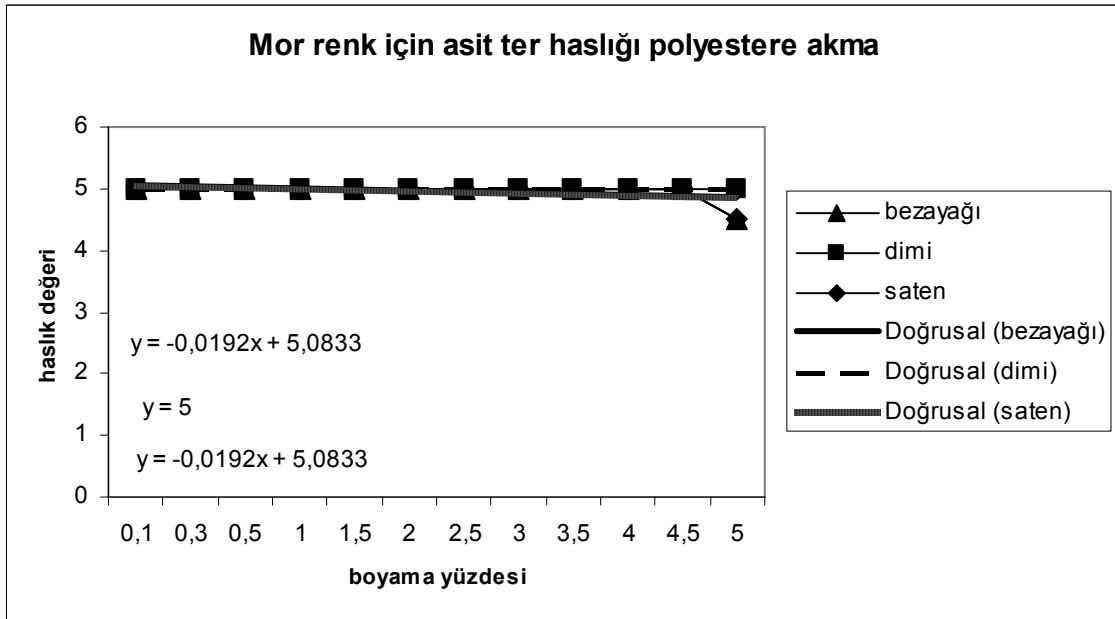
**Ek Şekil 24** Turuncu renk için asit ter haslığı diasetata akma



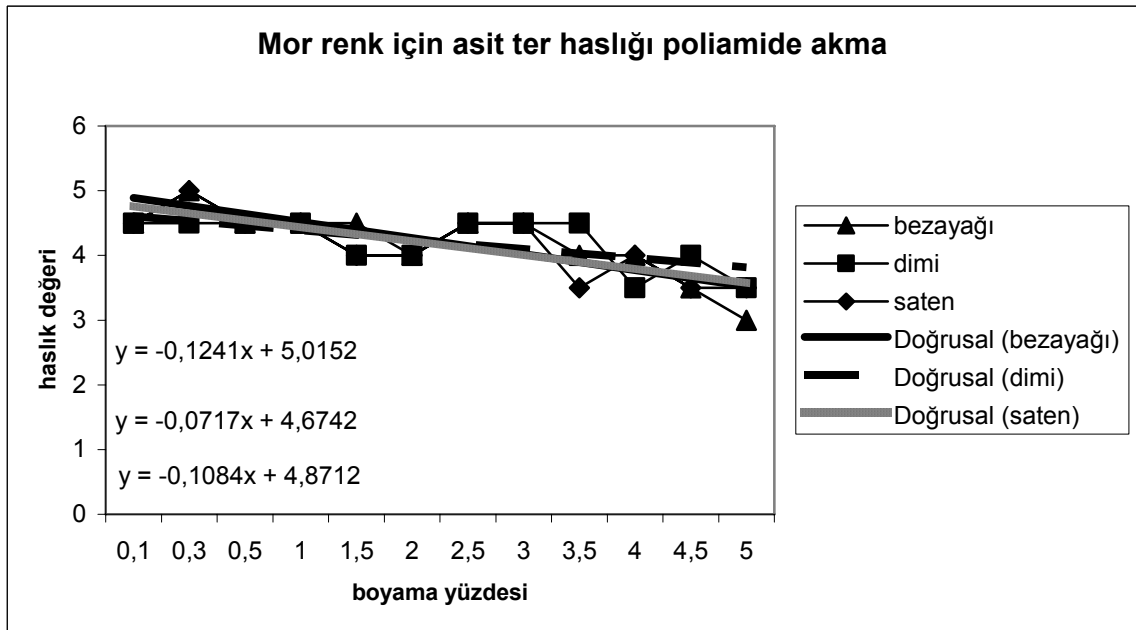
**Ek Şekil 25** Mor renk için asit ter haslığı yüne akma



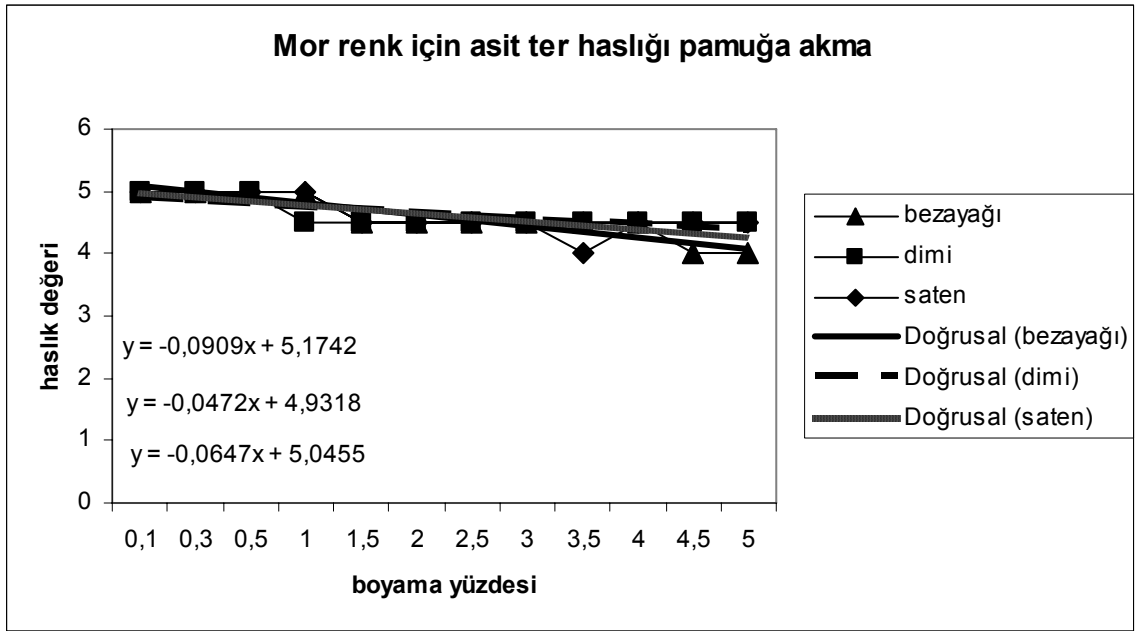
**Ek Şekil 26** Mor renk için asit ter haslığı akriliğe akma



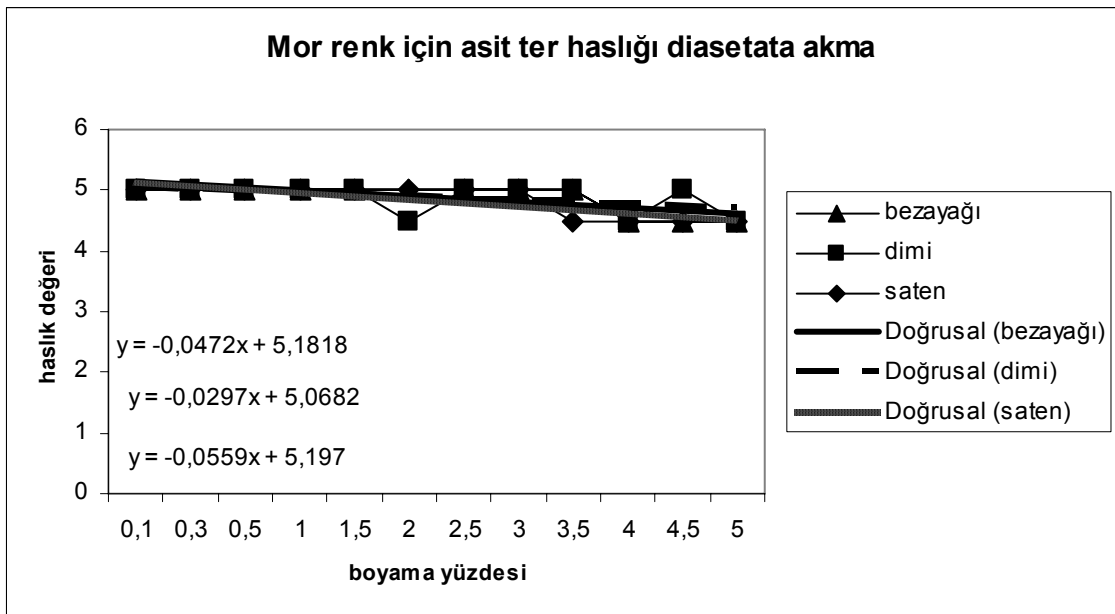
**Ek Şekil 27** Mor renk için asit ter haslığı polyestere akma



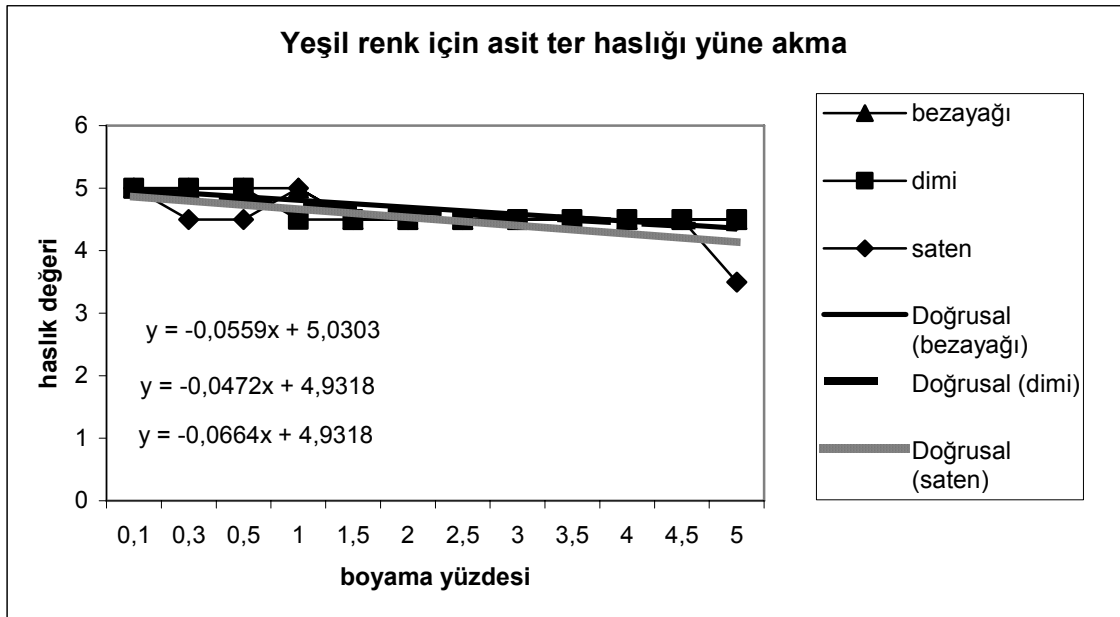
**Ek Şekil 28.** Mor renk için asit ter haslığı poliamide akma



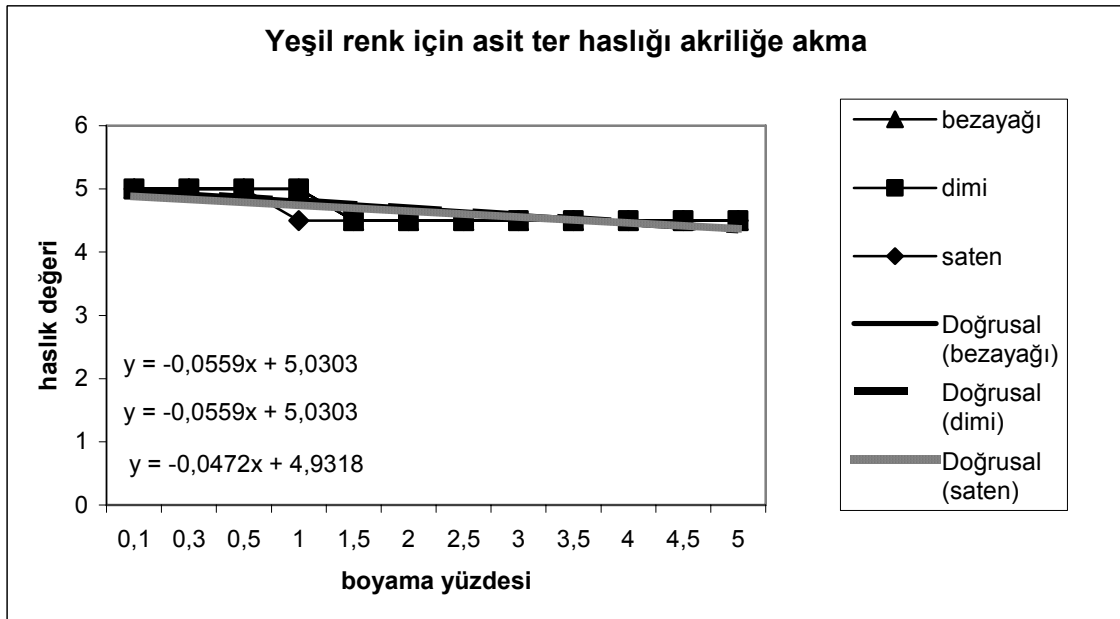
**Ek Şekil 29** Mor renk için asit ter haslığı pamuğa akma



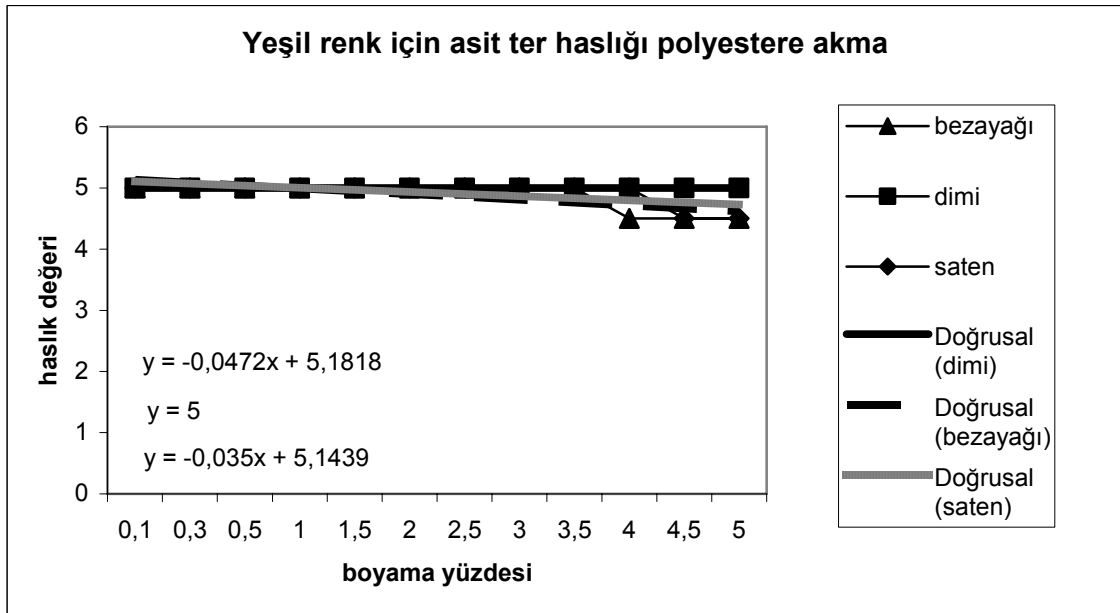
**Ek Şekil 30** Mor renk için asit ter haslığı diasetata akma



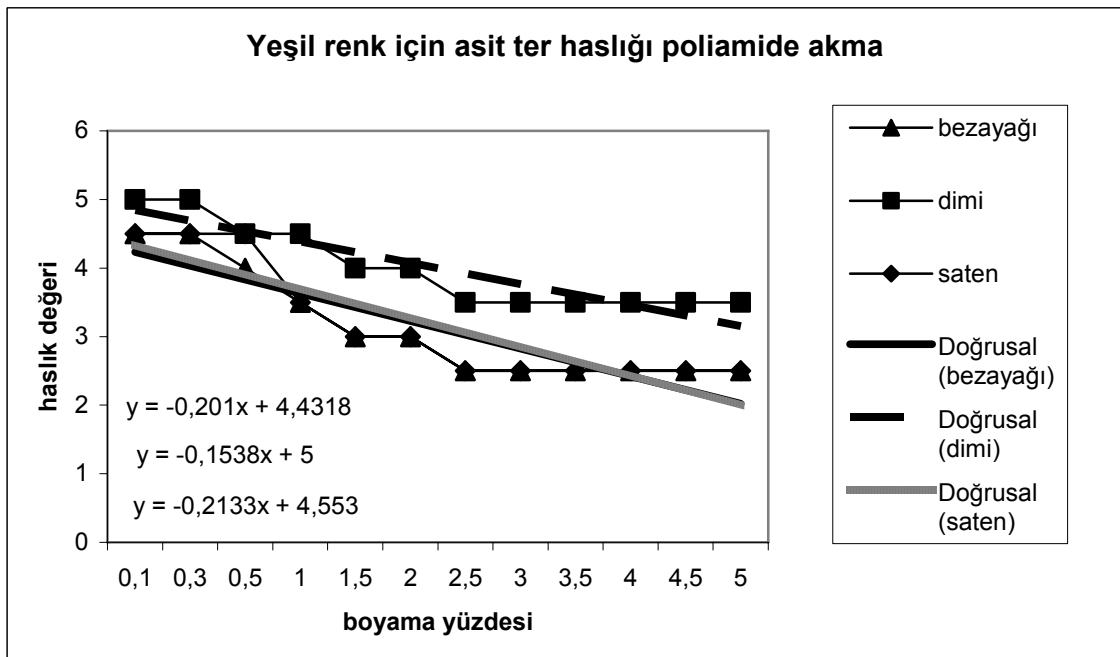
**Ek Şekil 31** Yeşil renk için asit ter haslığı yüne akma



**Ek Şekil 32** Yeşil renk için asit ter haslığı akriliğe akma

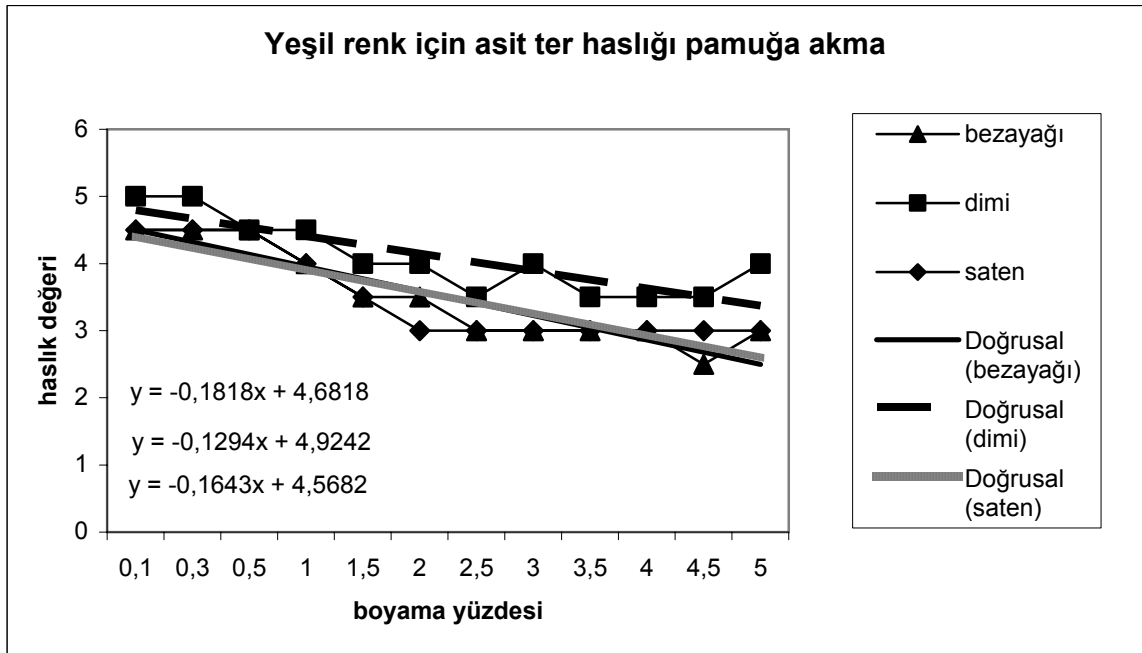


**Ek Şekil 33** Yeşil renk için asit ter haslığı polyestere akma grafiği

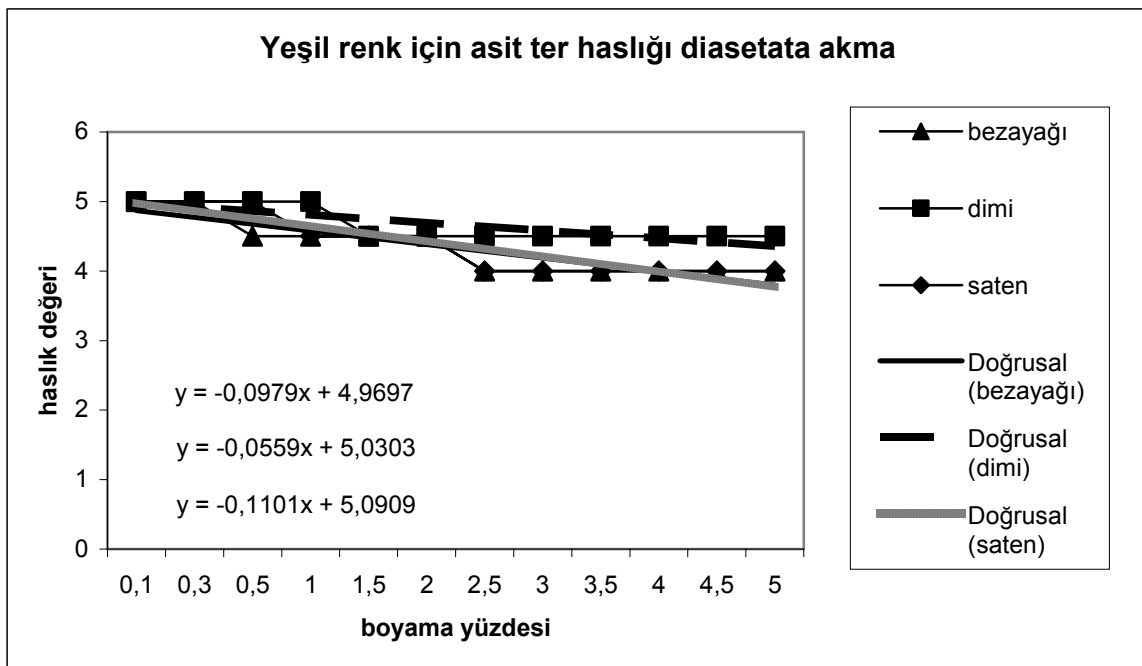


**Ek Şekil 34** Yeşil renk için asit ter haslığı poliamide akma grafiği

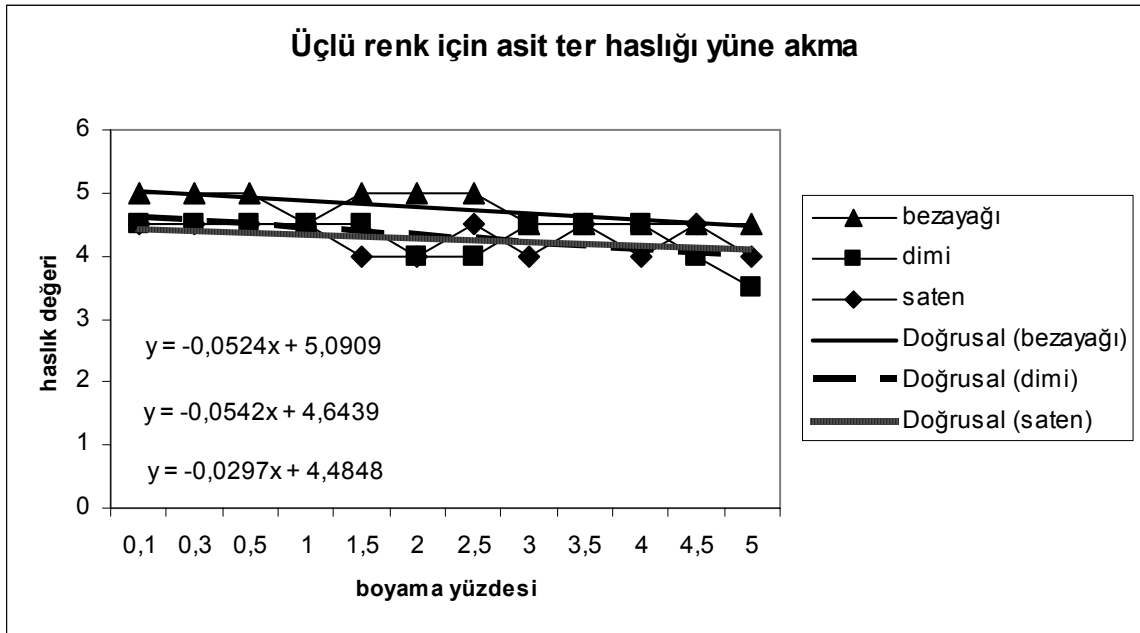




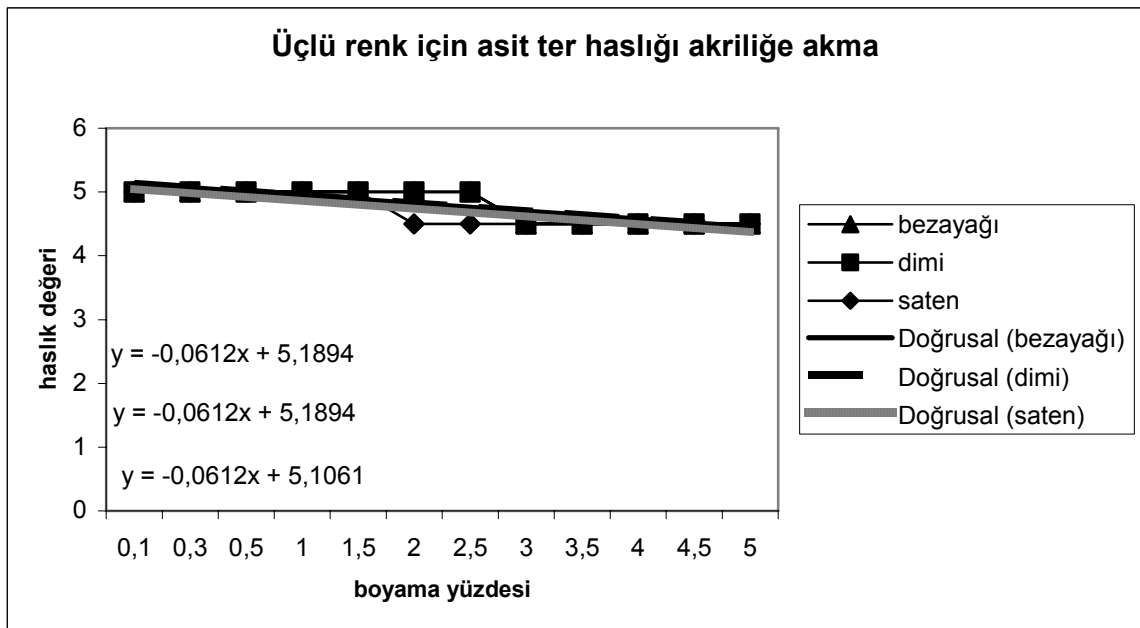
**Ek Şekil 35** Yeşil renk için asit ter haslığı pamuğa akma grafiği



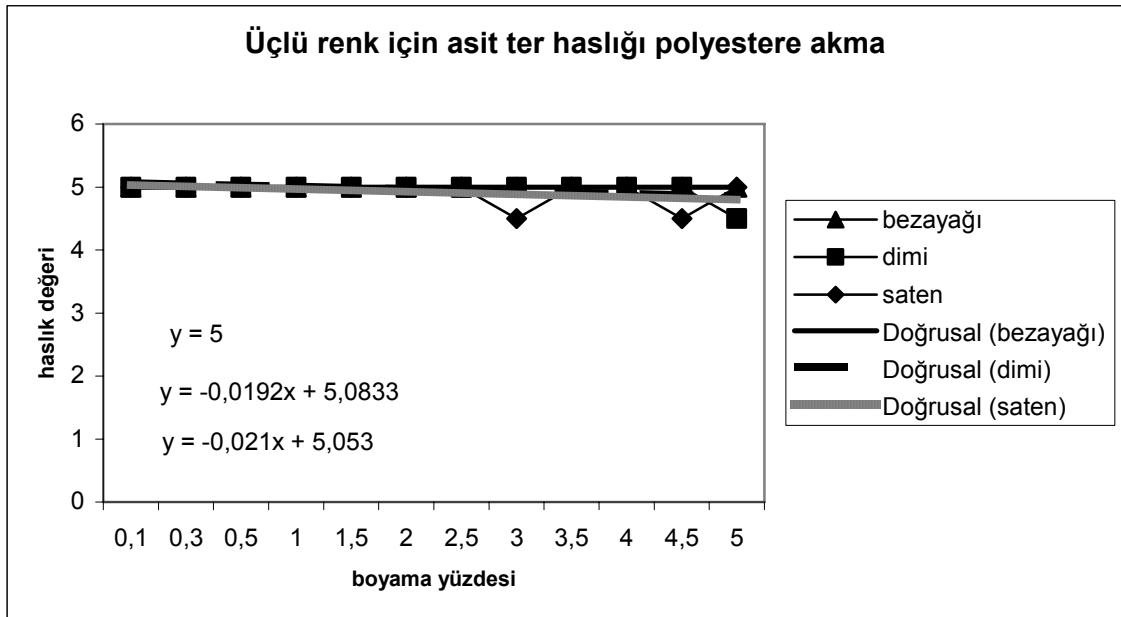
**Ek Şekil 36** Yeşil renk için asit ter haslığı diasetata akma grafiği



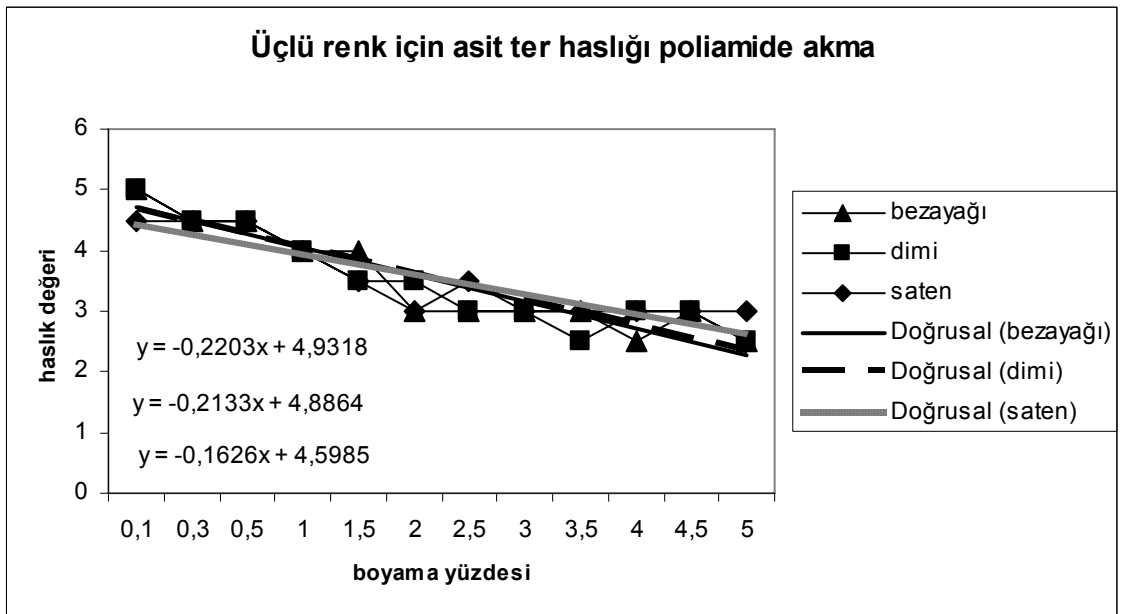
**Ek Şekil 37** Üçlü renk için asit ter haslığı yüne akma grafiği



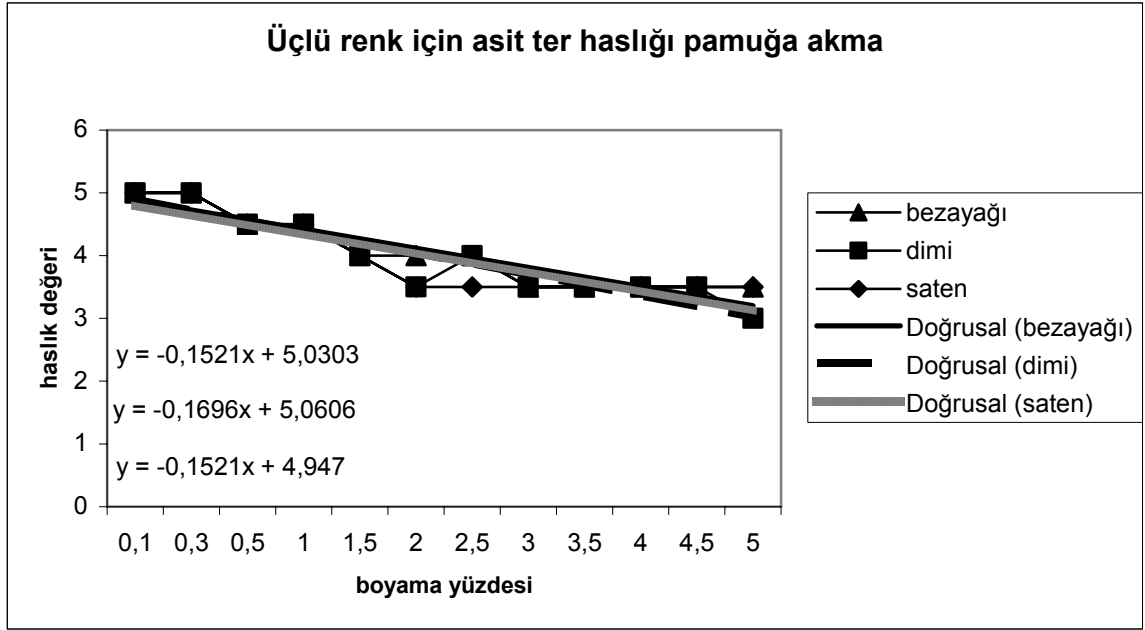
**Ek Şekil 38** Üçlü renk için asit ter haslığı akriliğe akma grafiği



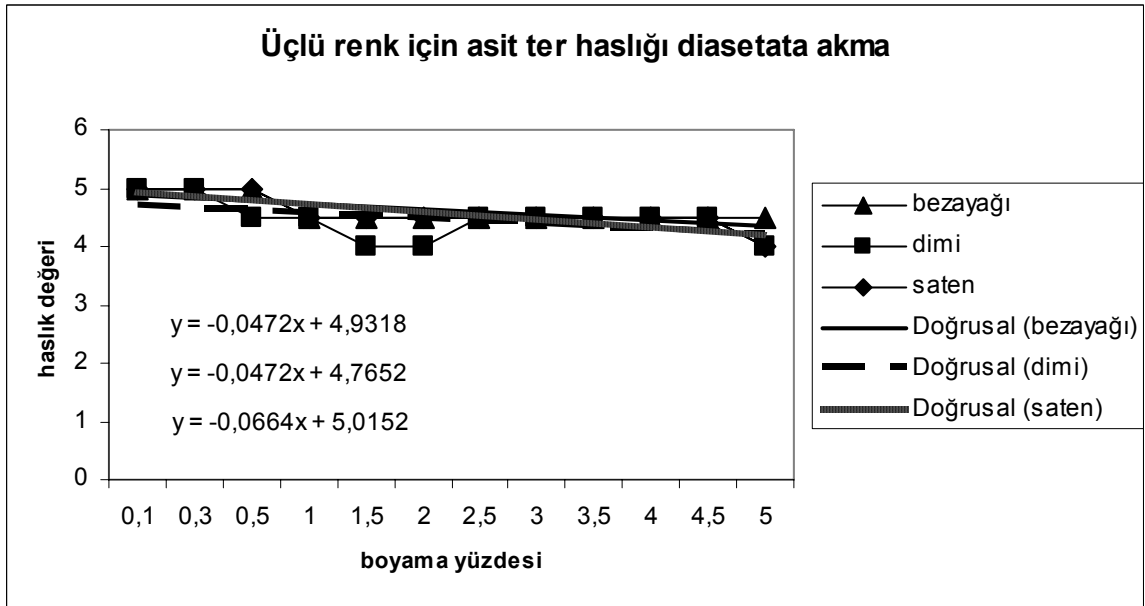
**Ek Şekil 39** Üçlü renk için asit ter haslığı polyestere akma grafiği



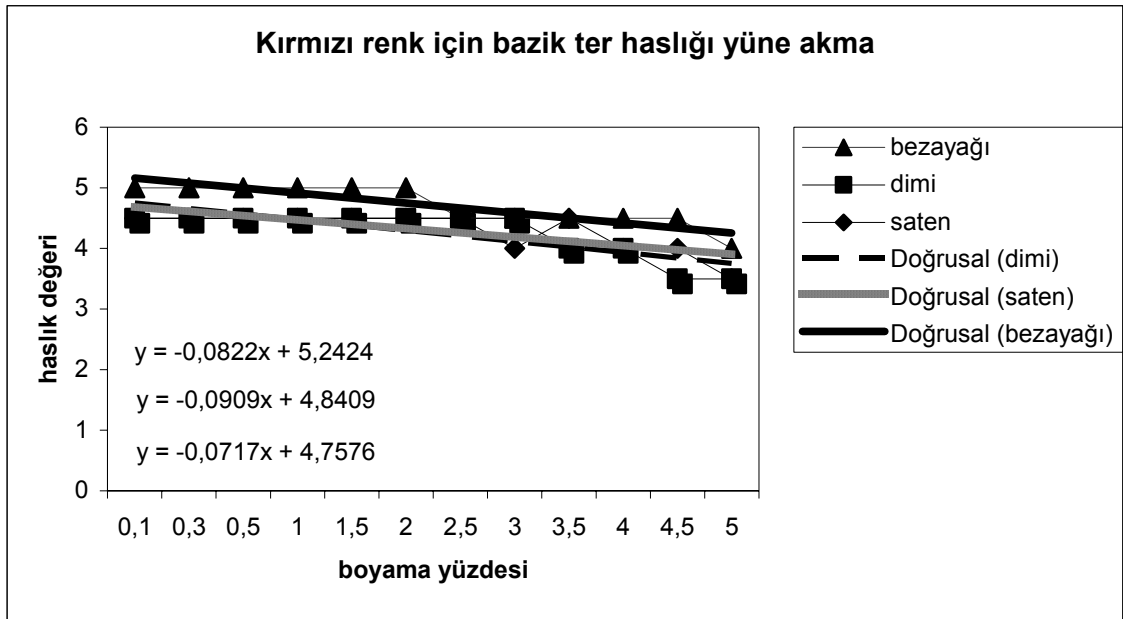
**Ek Şekil 40** Üçlü renk için asit ter haslığı poliamide akma grafiği



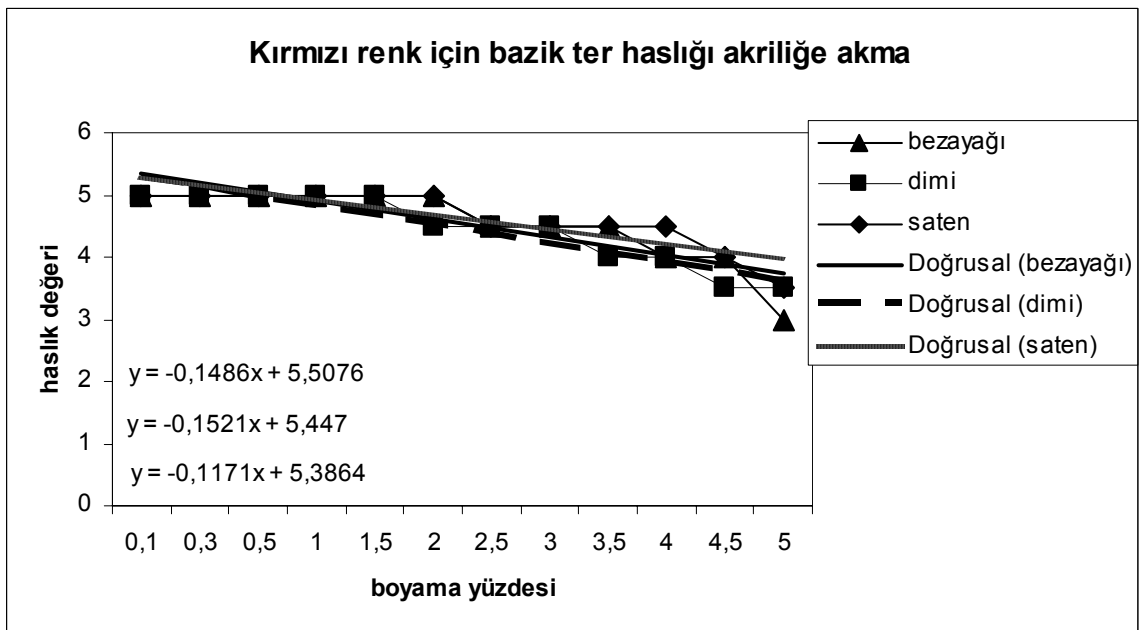
**Ek Şekil 41** Üçlü renk için asit ter haslığı pamuğa akma grafiği



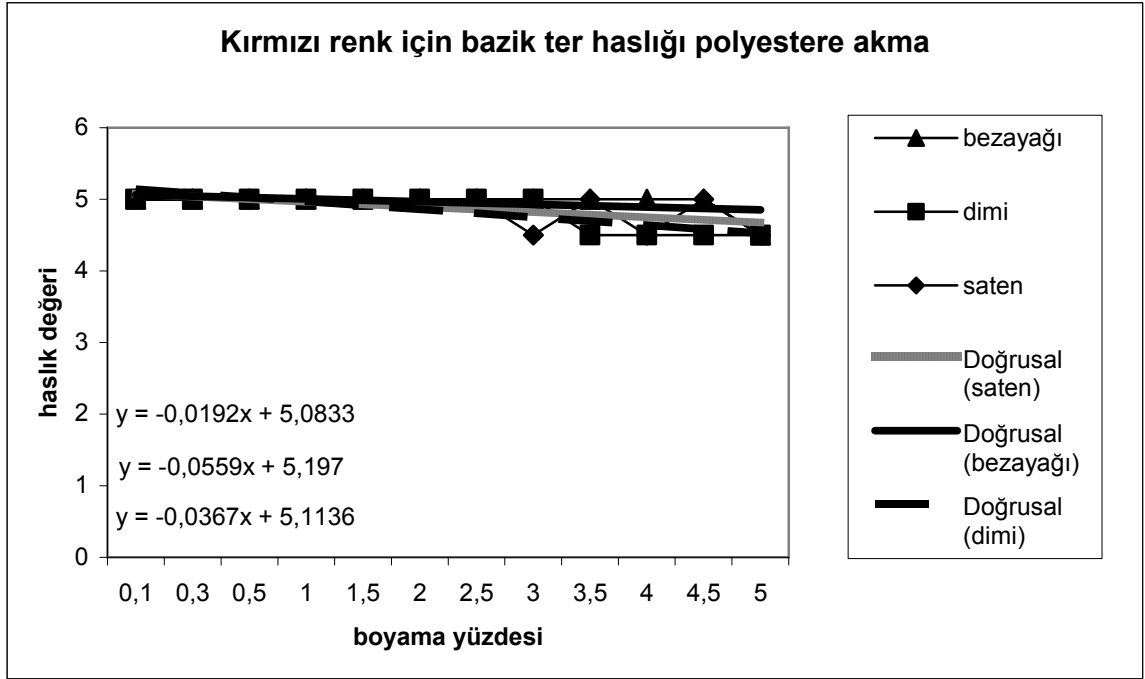
**Ek Şekil 42** Üçlü renk için asit ter haslığı diasetata akma grafiği



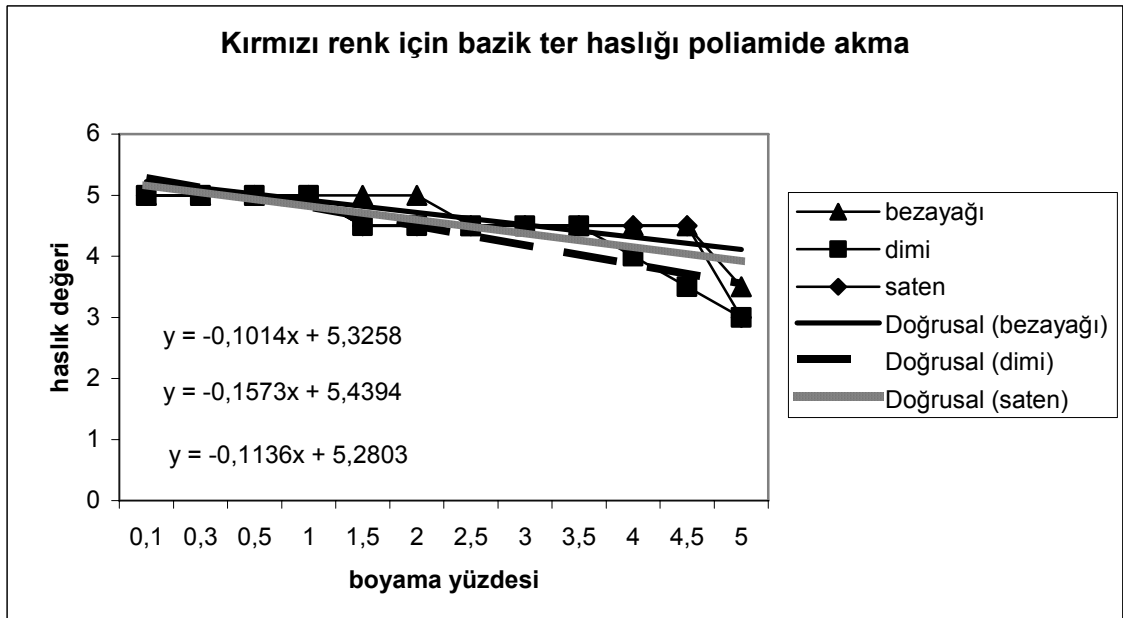
**Ek Şekil 43** Kırmızı renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği



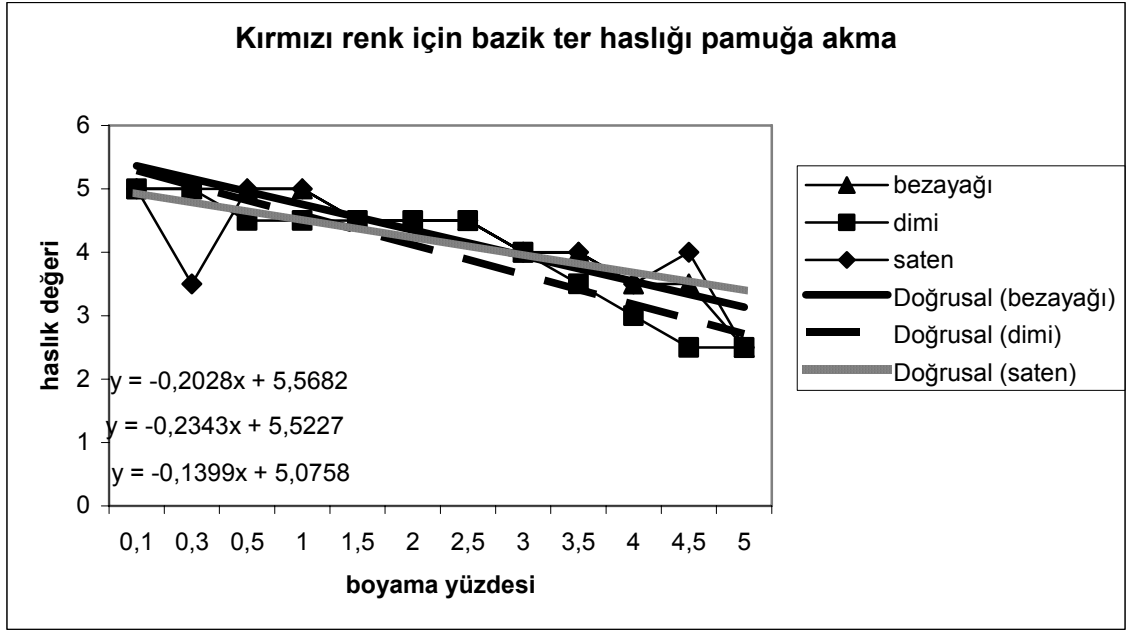
**Ek Şekil 44** Kırmızı renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği



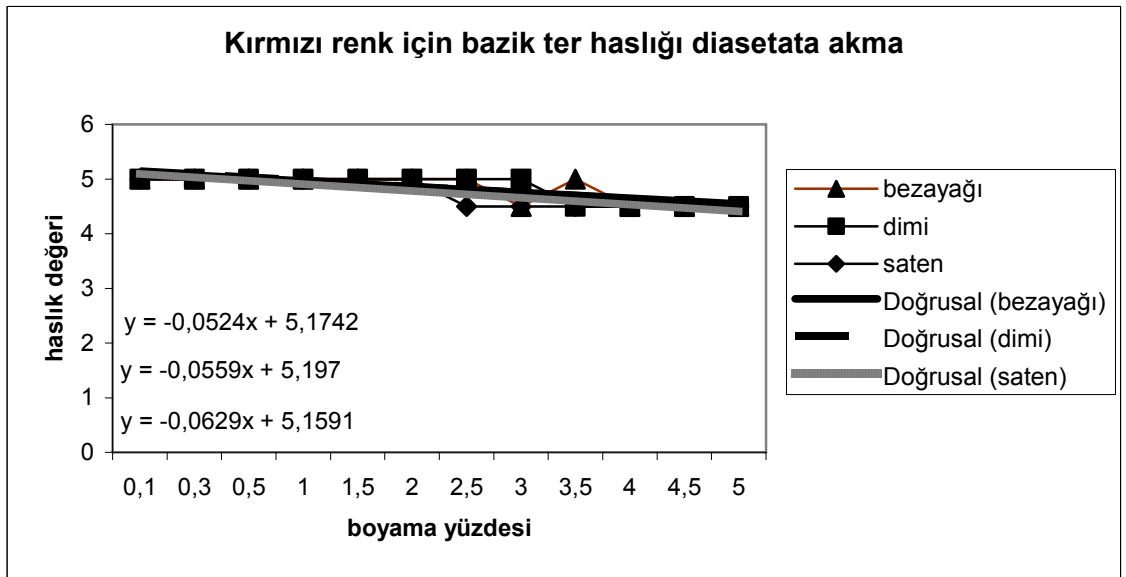
Ek Şekil 45 Kırmızı renk için bazık ter haslığı polyestere akma grafiği



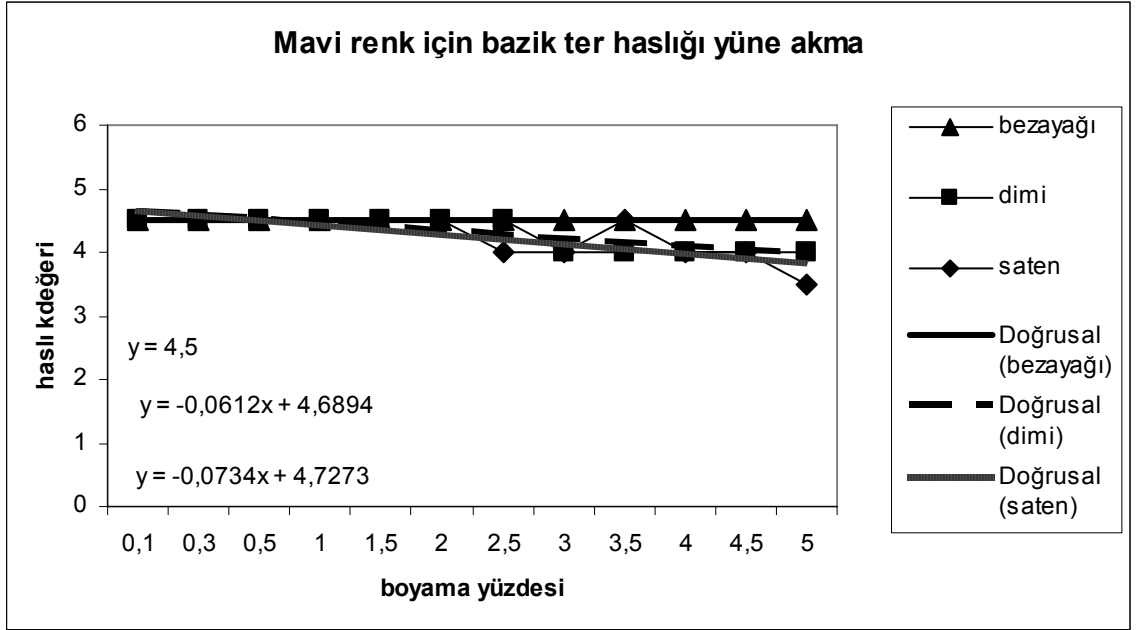
Ek Şekil 46 Kırmızı renk için bazık ter haslığı poliamide akma grafiği



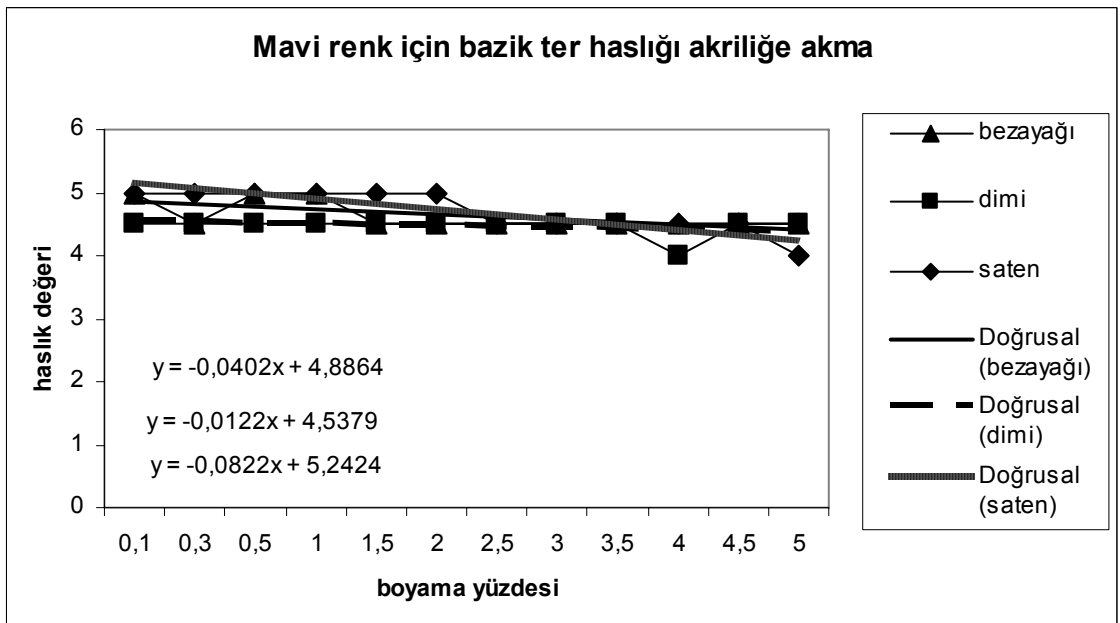
**Ek Şekil 47** Kırmızı renk için bazık ter haslığı pamuğa akma grafiği



**Ek Şekil 48** Kırmızı renk için bazık ter haslığı diasetata akma grafiği

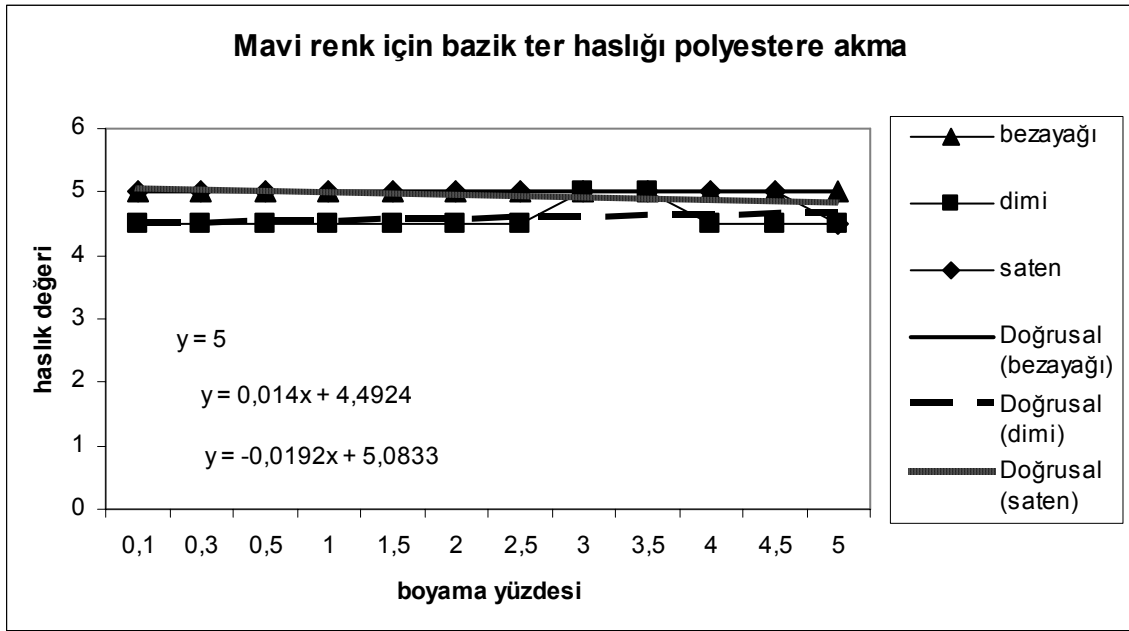


**Ek Şekil 49** Mavi renk için bazık ter haslığı yüne akma grafiği

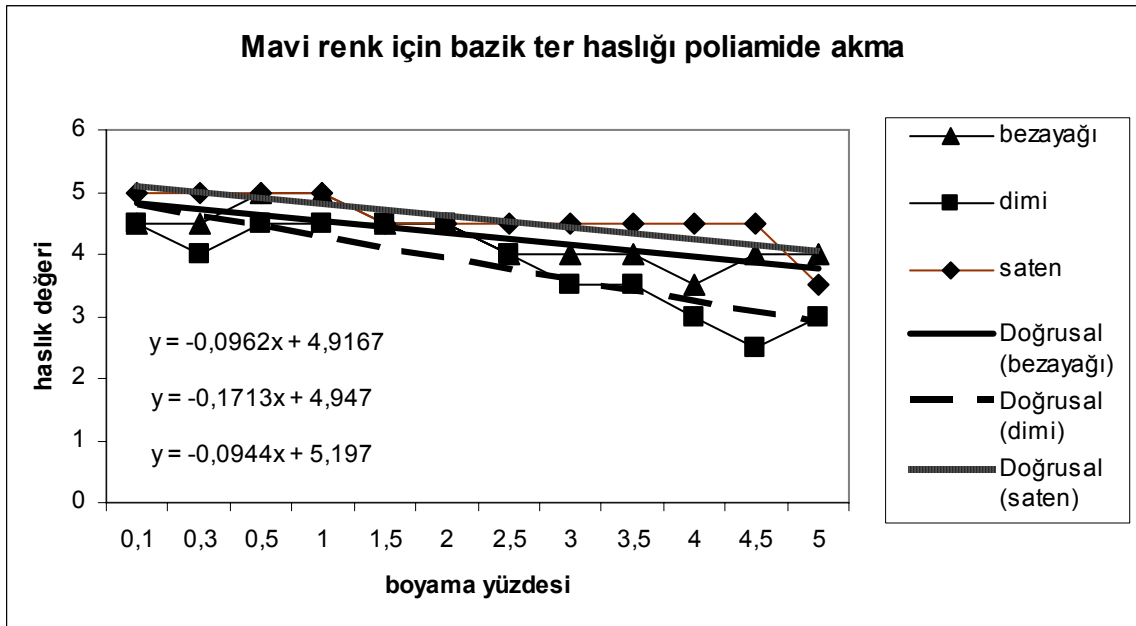


**Ek Şekil 50** Mavi renk için bazık ter haslığı akriliğe akma grafiği

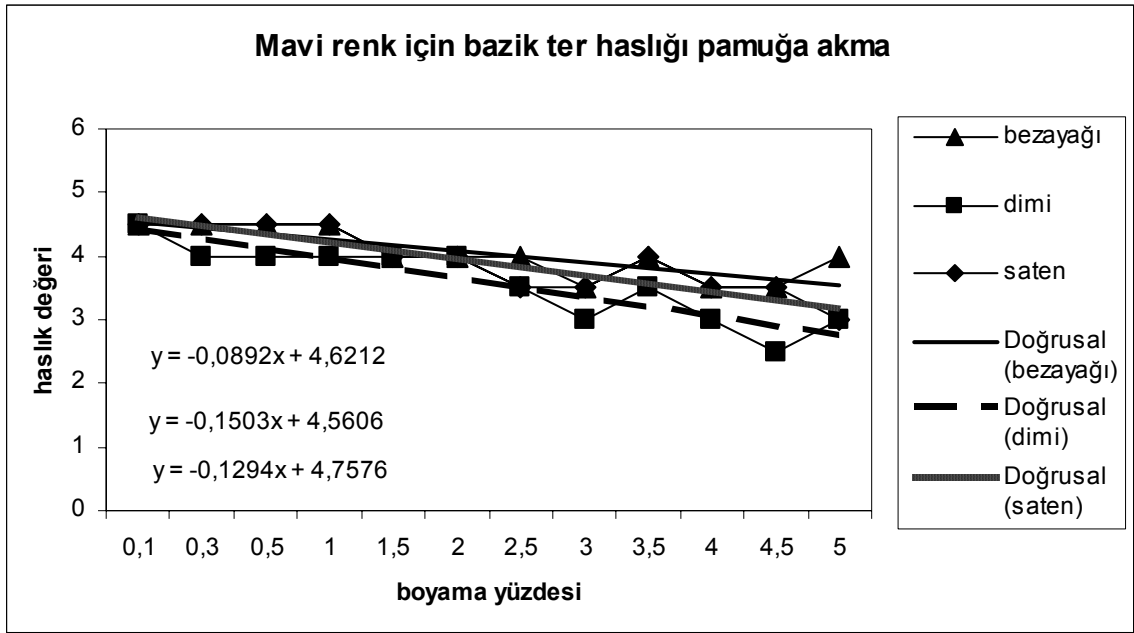




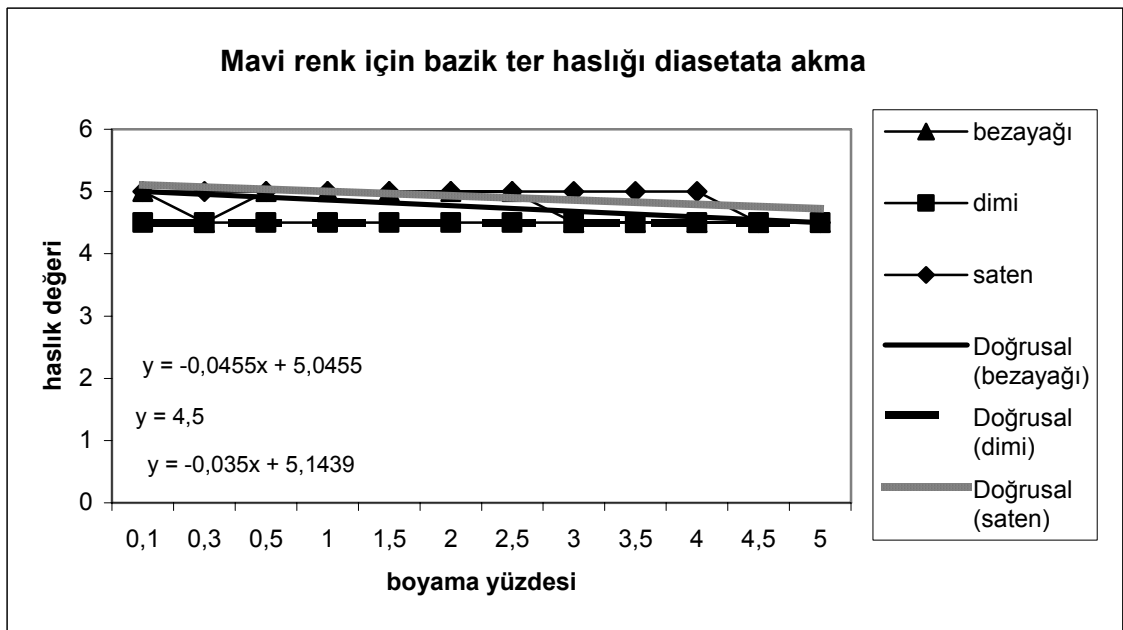
Ek Şekil 51 Mavi renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği



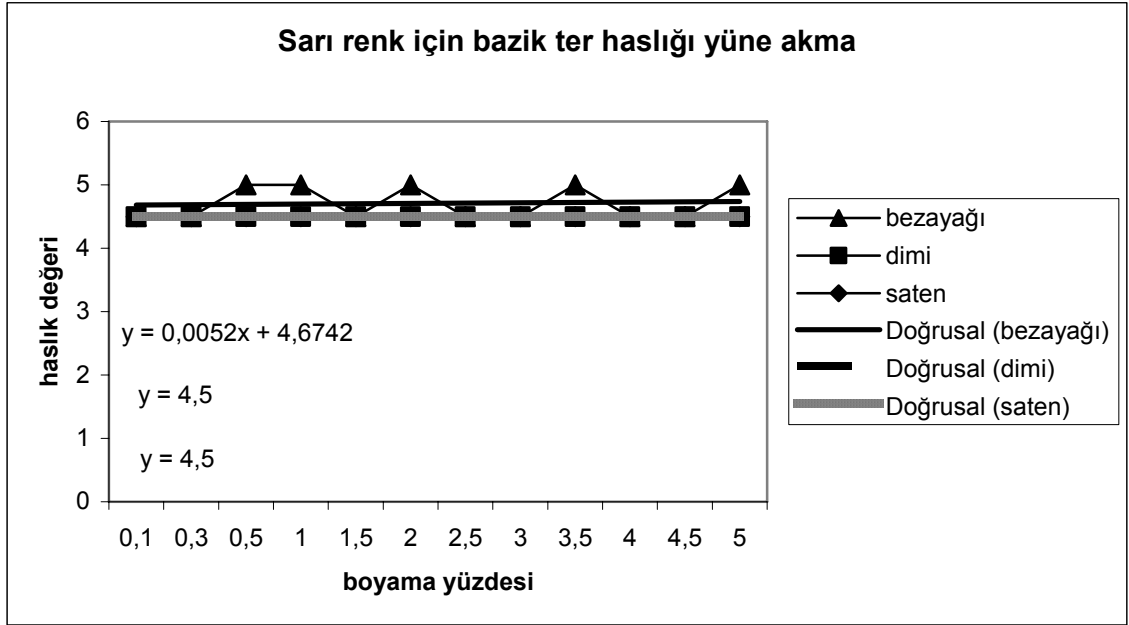
Ek Şekil 52 Mavi renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği



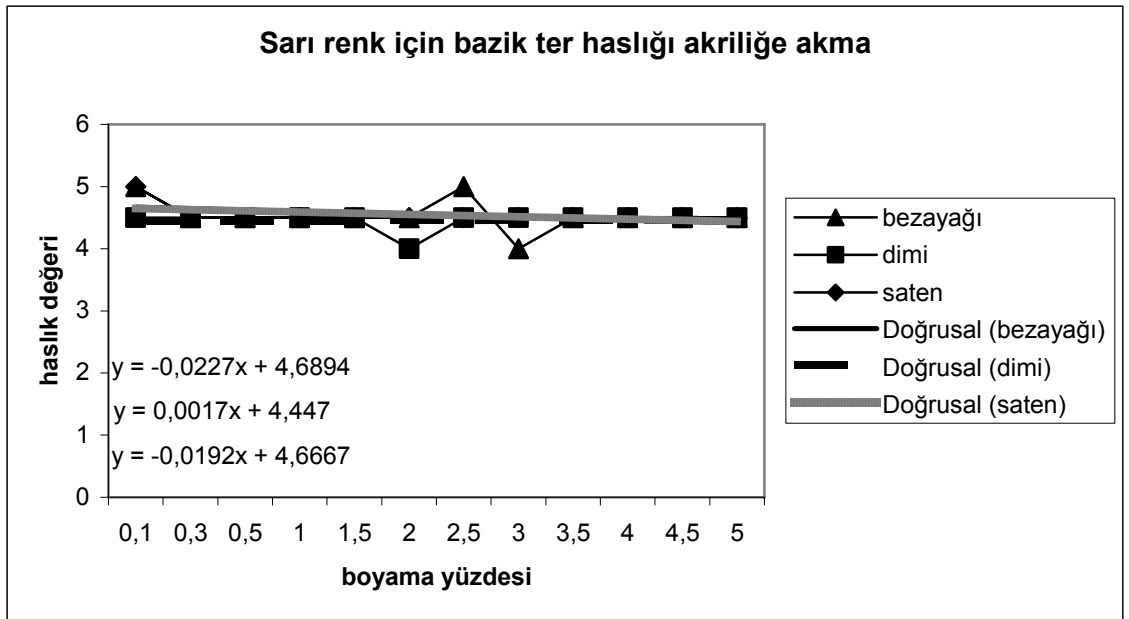
**Ek Şekil 53** Mavi renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği



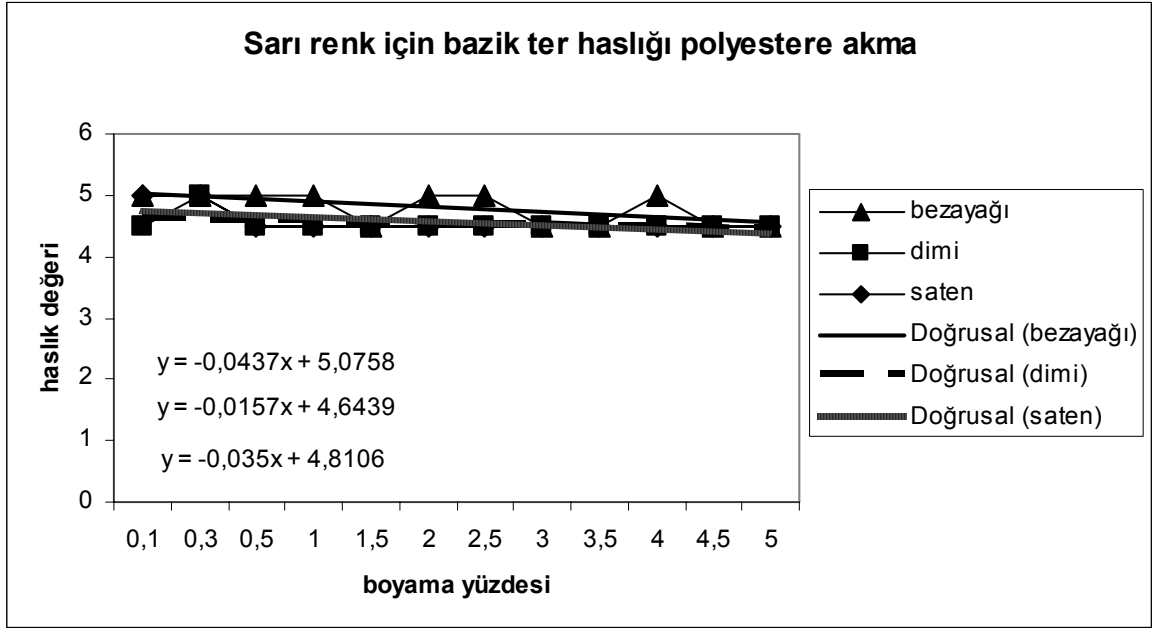
**Ek Şekil 54** Mavi renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği



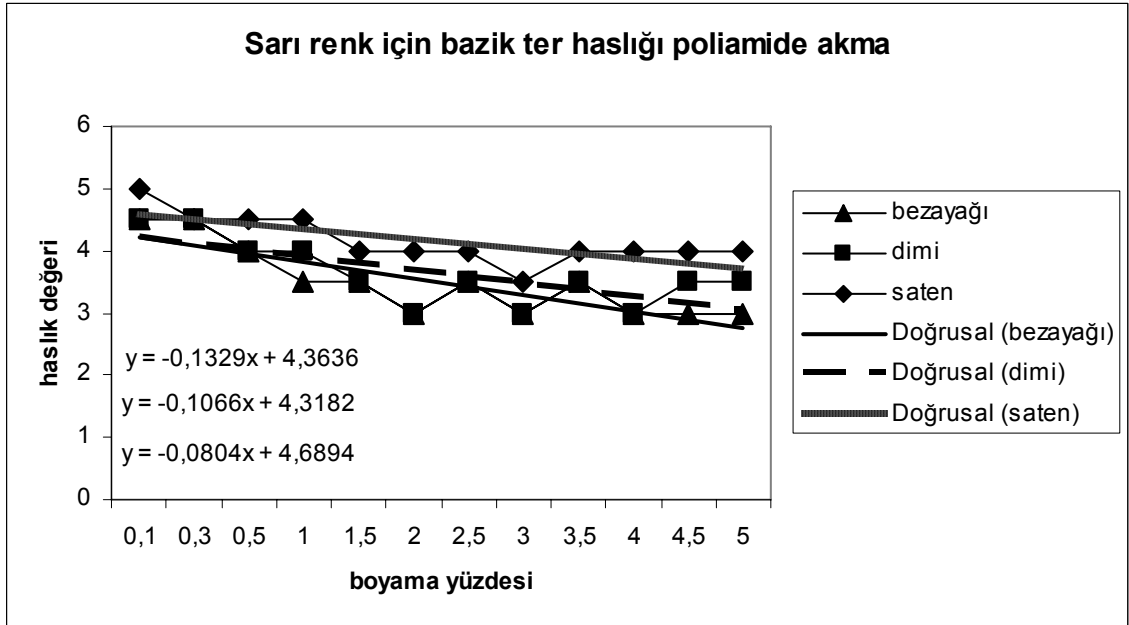
Ek Şekil 55 Sarı renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği



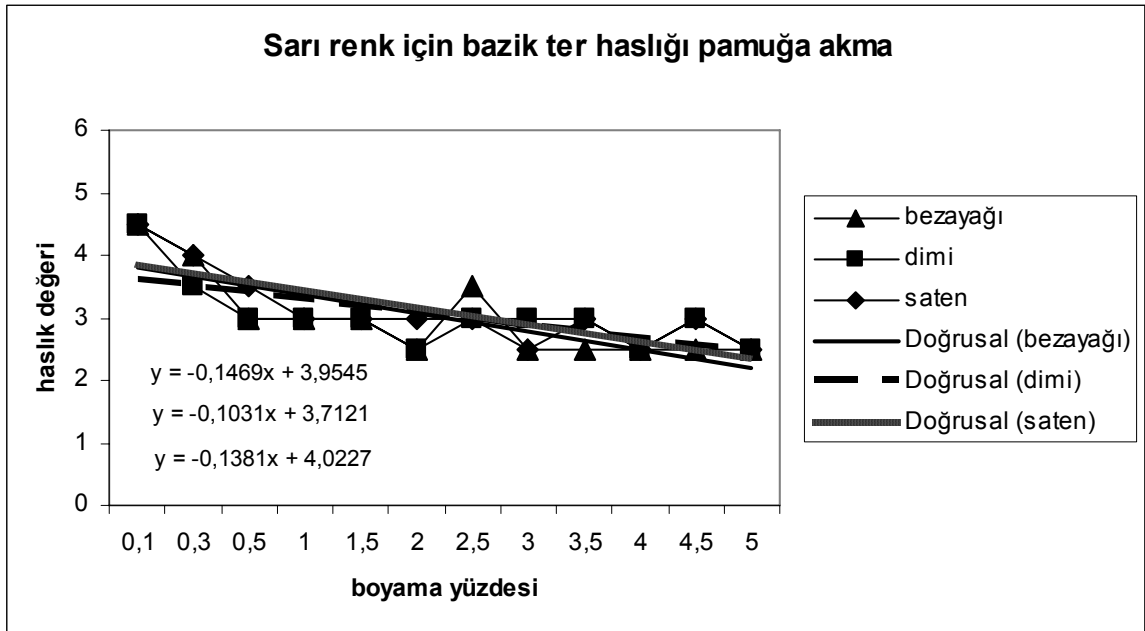
Ek Şekil 56 Sarı renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği



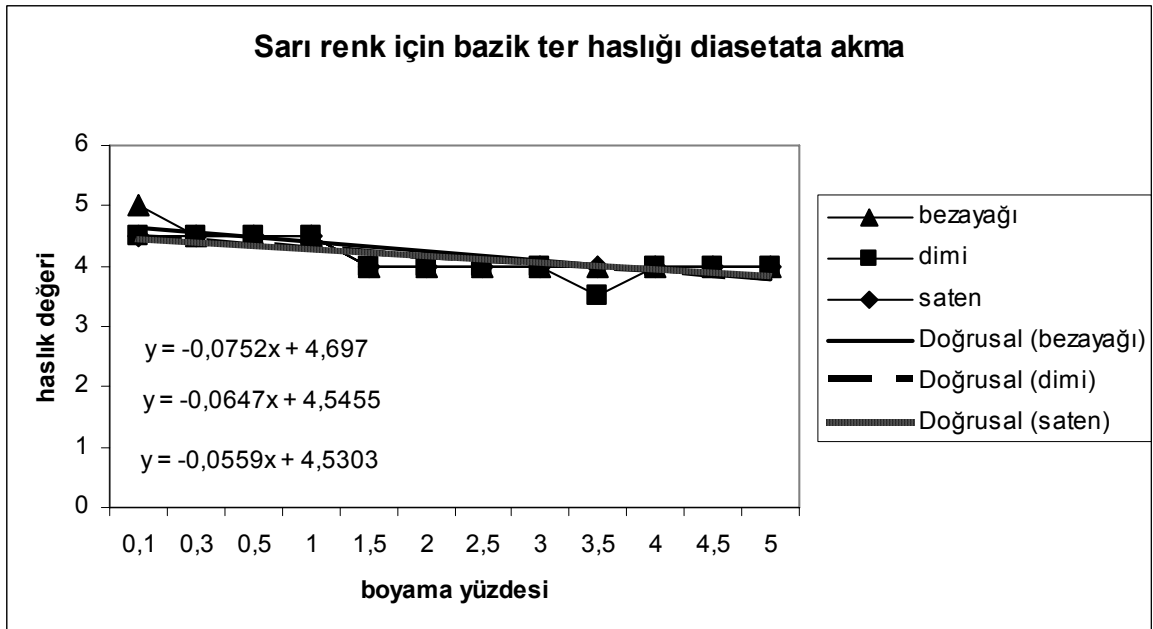
Ek Şekil 57 Sarı renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği



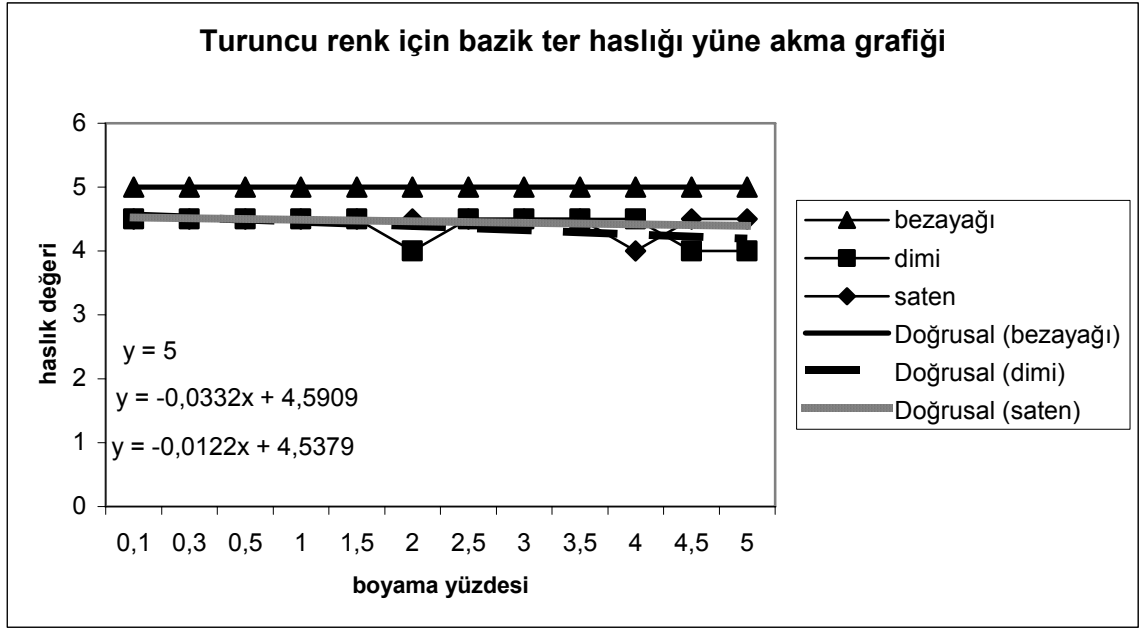
Ek Şekil 58 Sarı renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği



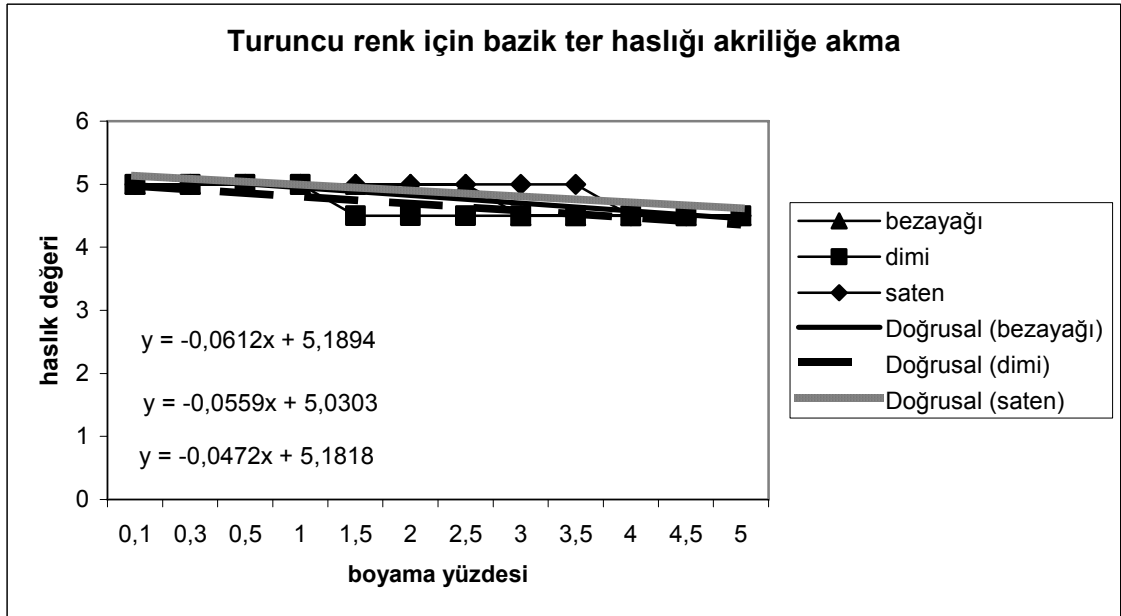
**Ek Şekil 59** Sarı renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği



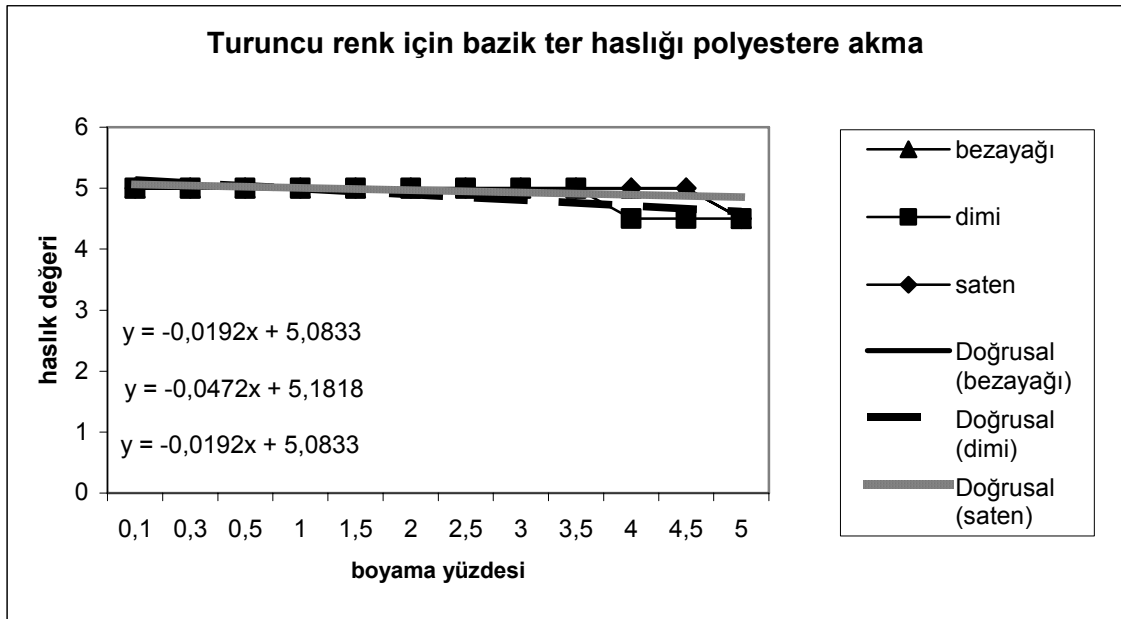
**Ek Şekil 60** Sarı renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği



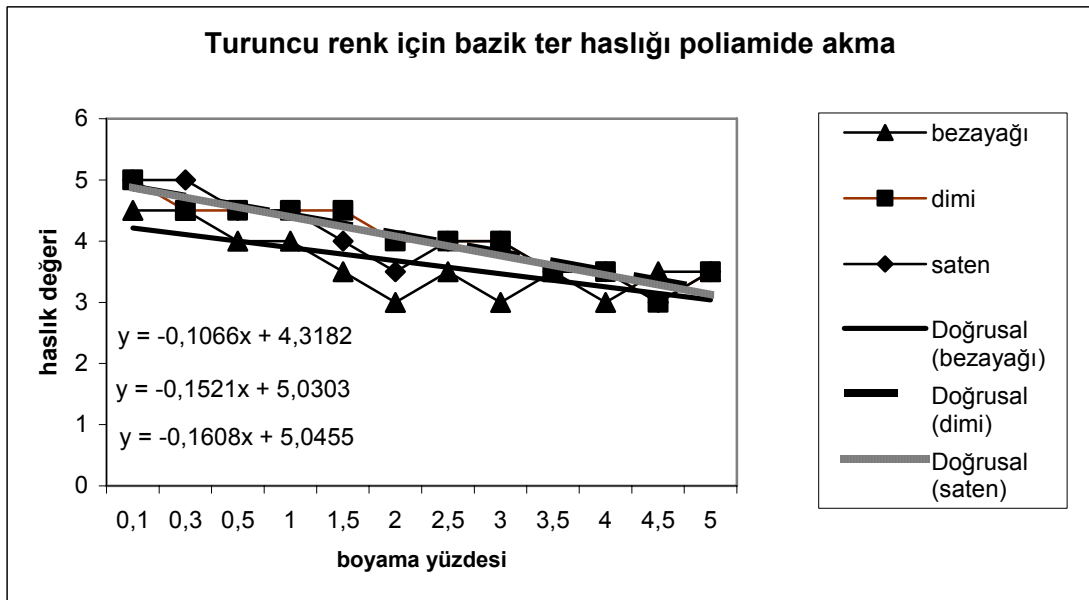
Ek Şekil 61 Turuncu renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği



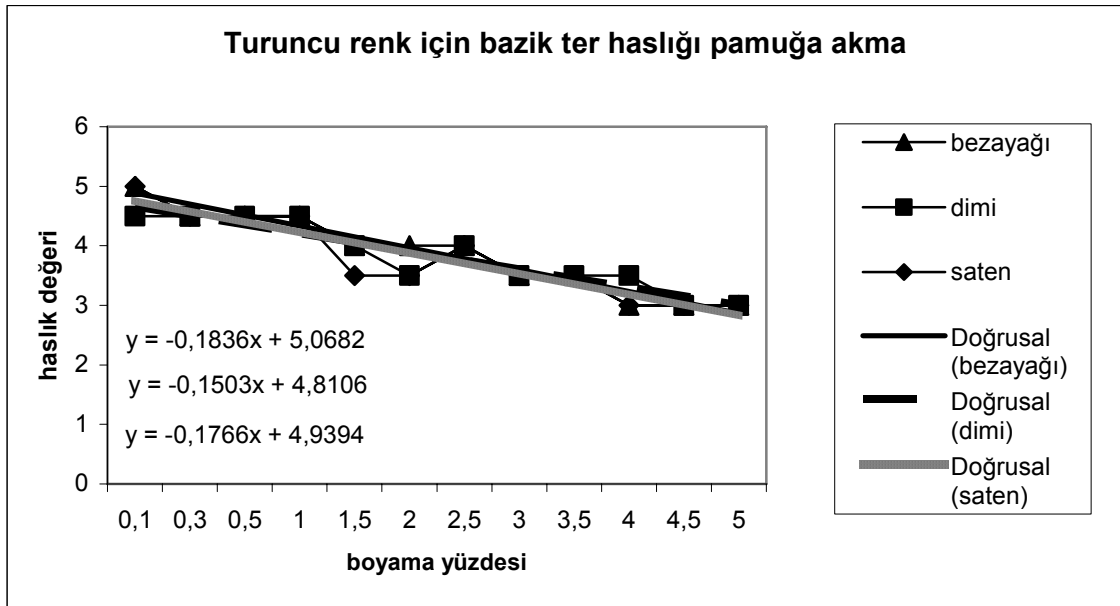
Ek Şekil 62 Turuncu renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği



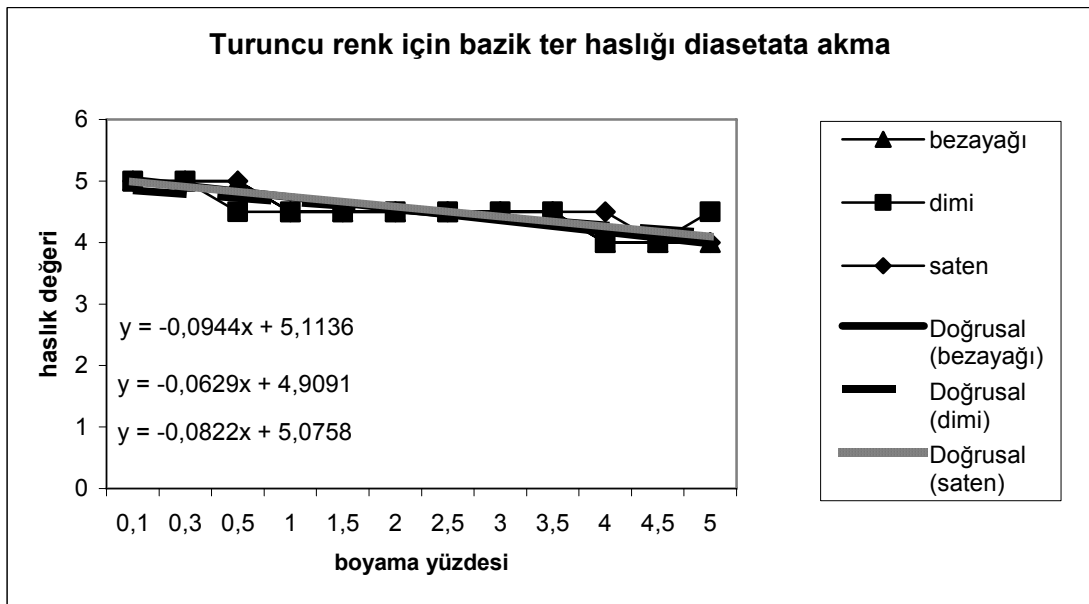
**Ek Şekil 63** Turuncu renk için bazık ter haslığı polyestere akma grafiği



**Ek Şekil 64** Turuncu renk için bazık ter haslığı poliamide akma grafiği

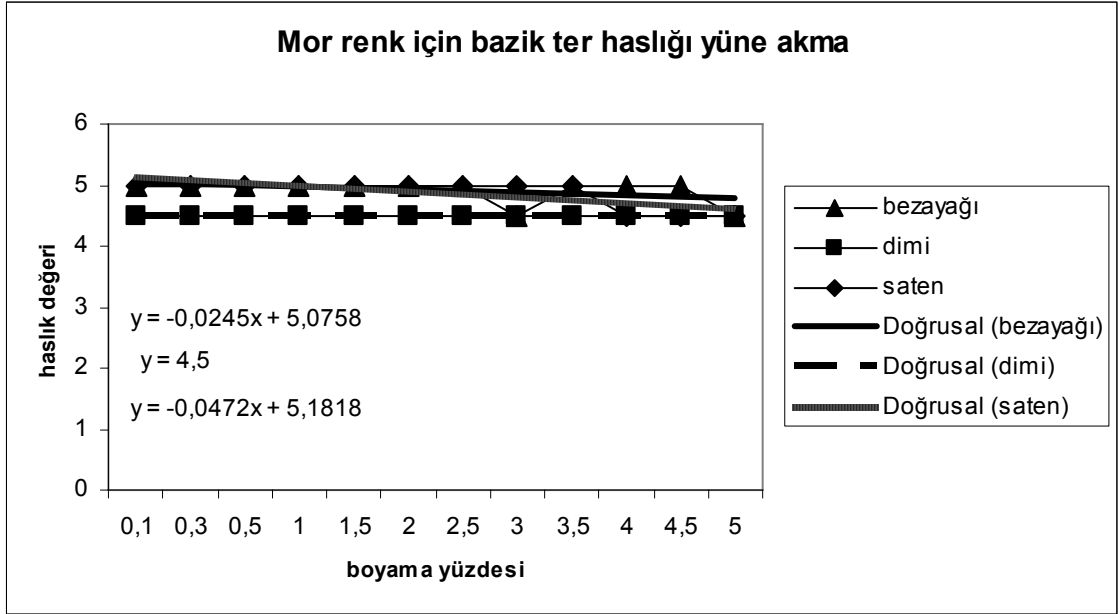


**Ek Şekil 65** Turuncu renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği

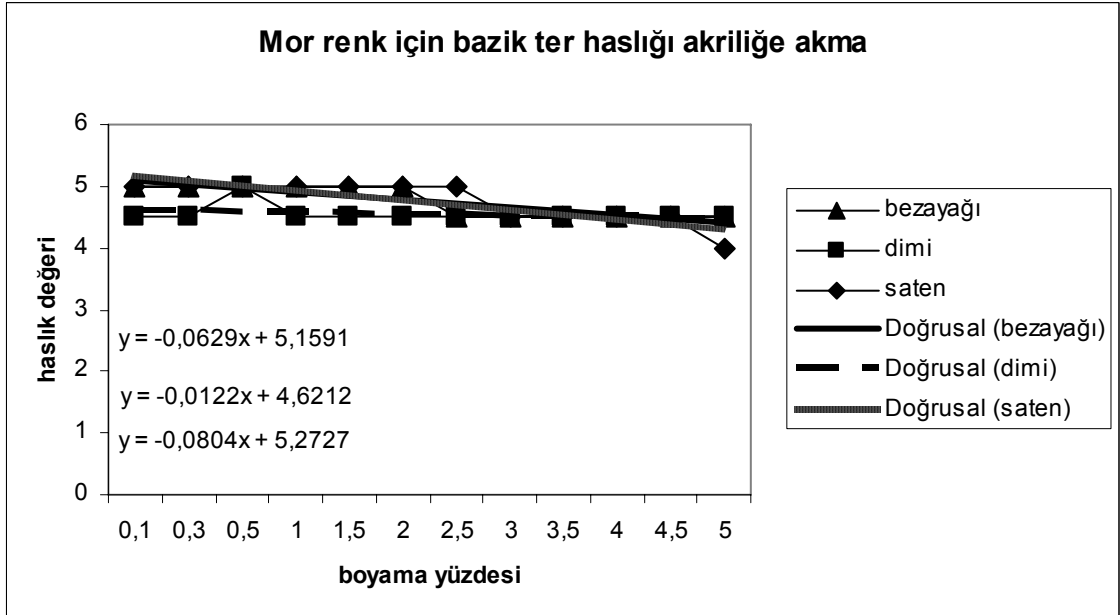


**Ek Şekil 66** Turuncu renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği

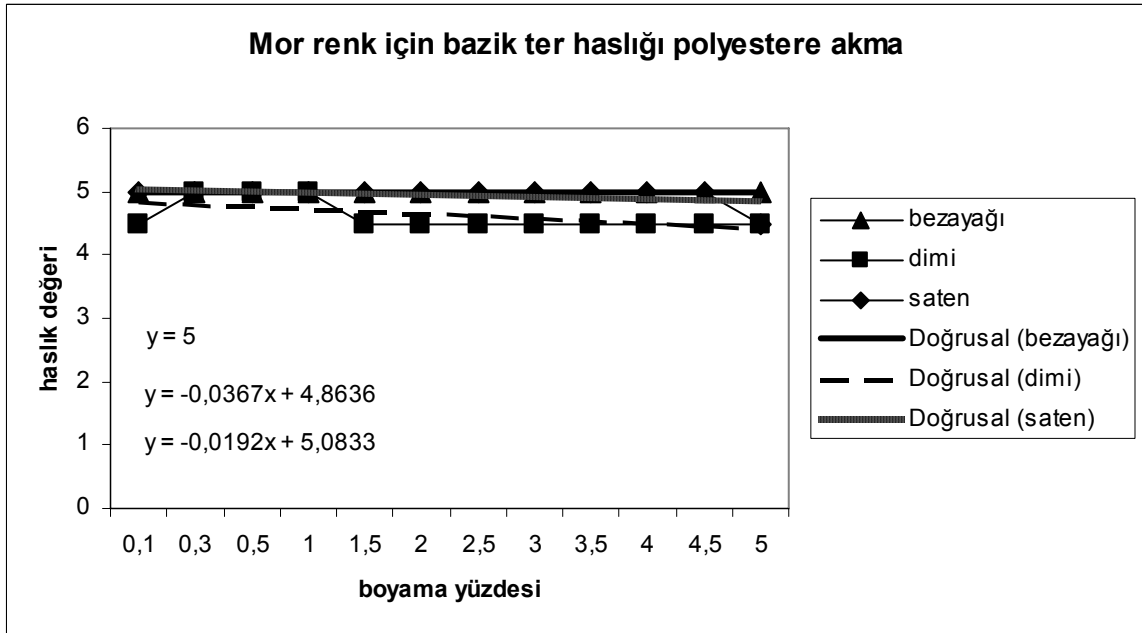




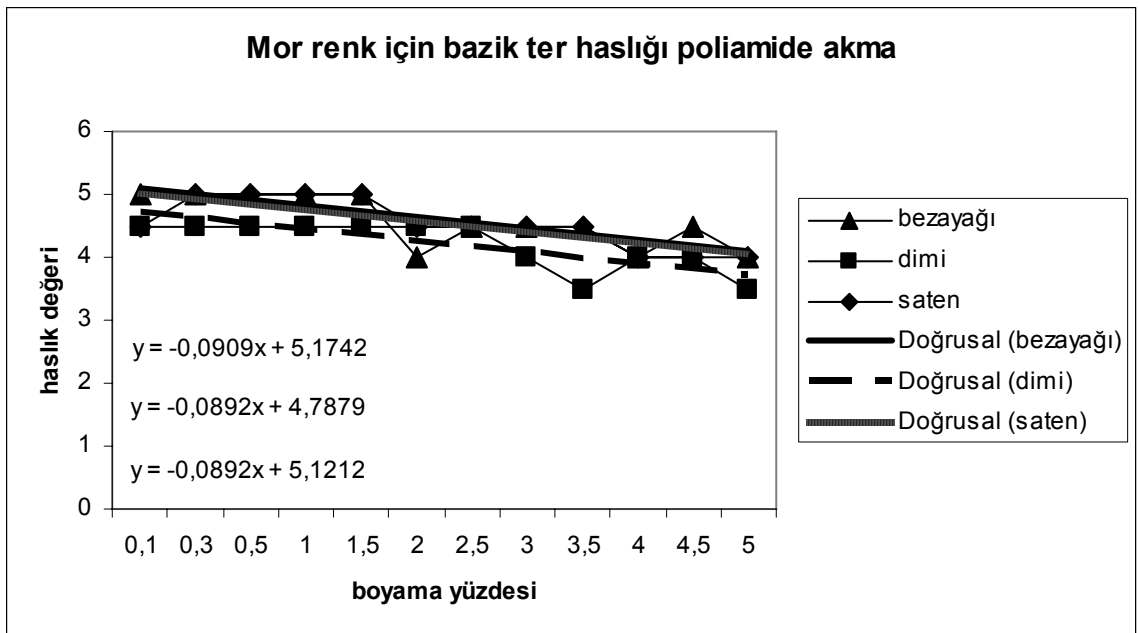
**Ek Şekil 67** Mor renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği



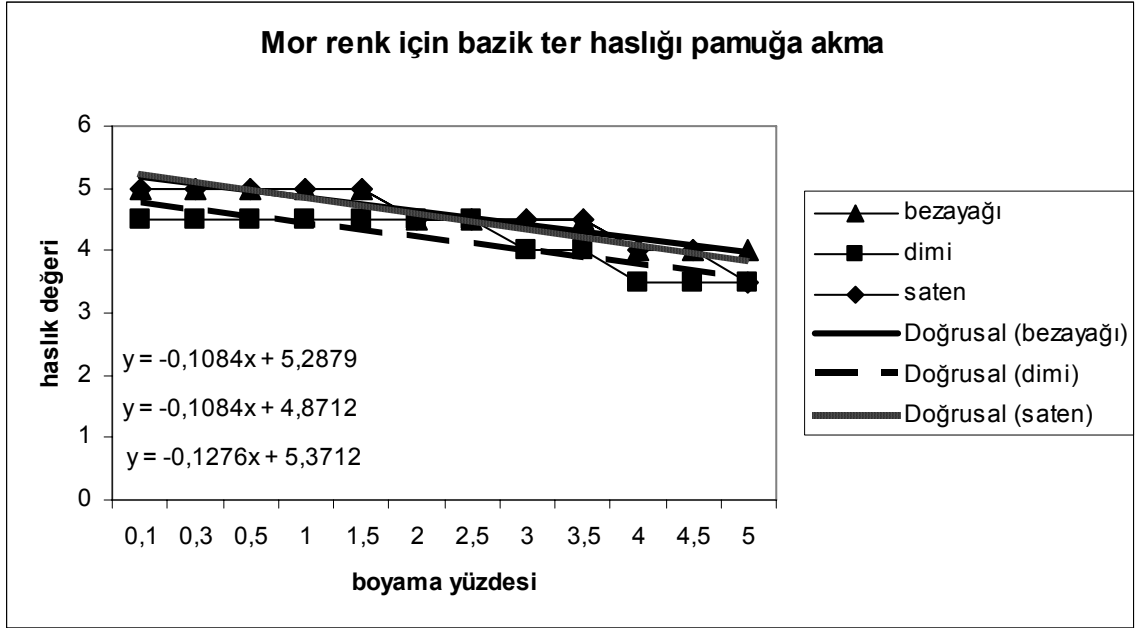
**Ek Şekil 68** Mor renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği



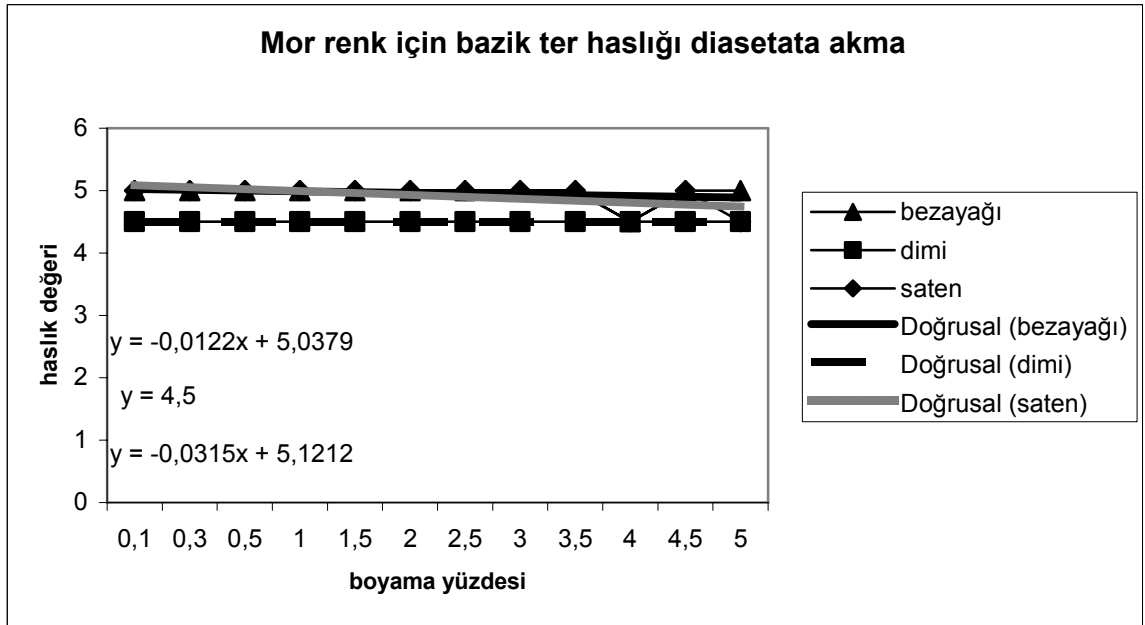
Ek Şekil 69 Mor renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği



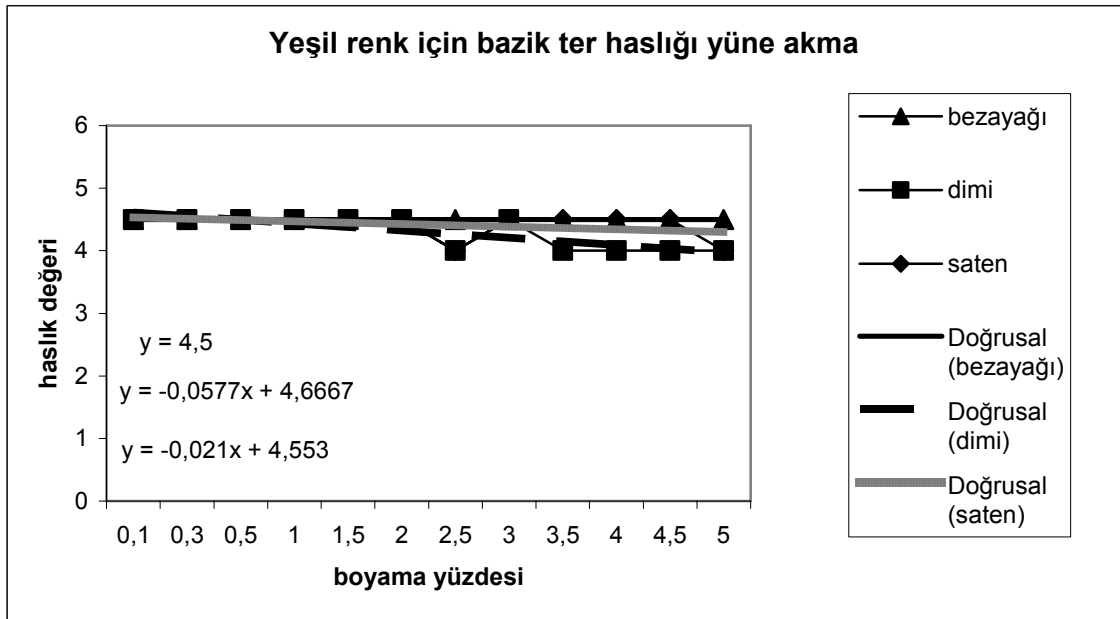
Ek Şekil 70 Mor renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği



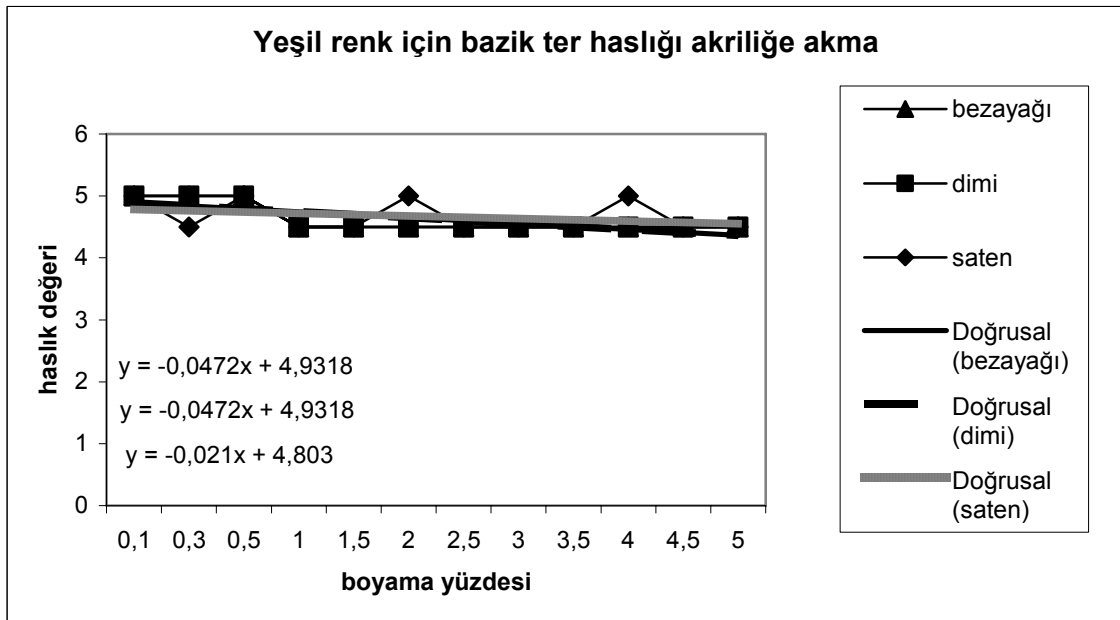
**Ek Şekil 71** Mor renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği



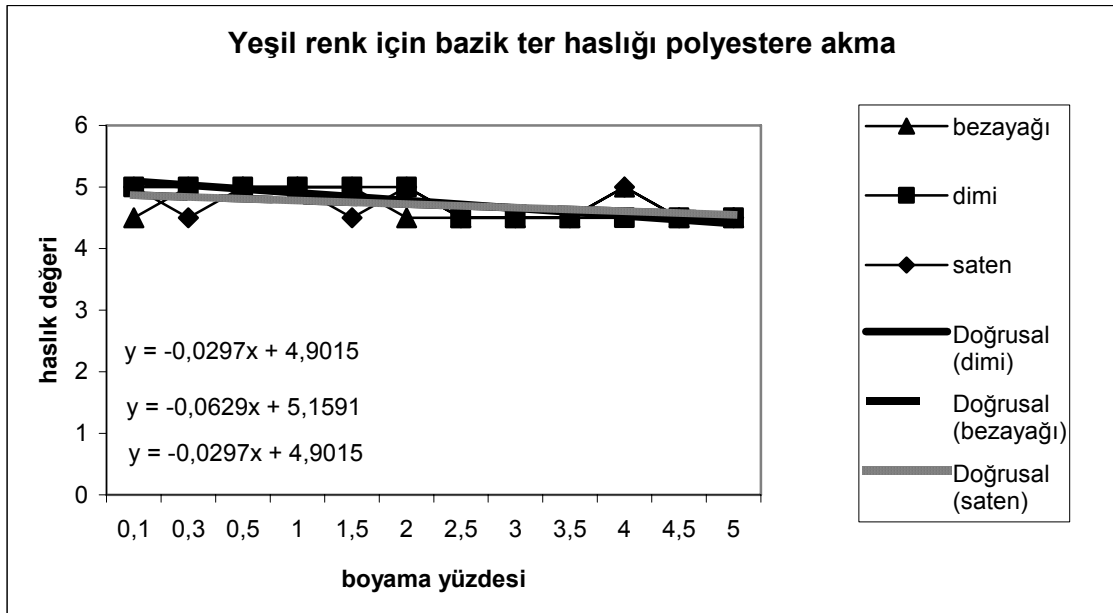
**Ek Şekil 72** Mor renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği



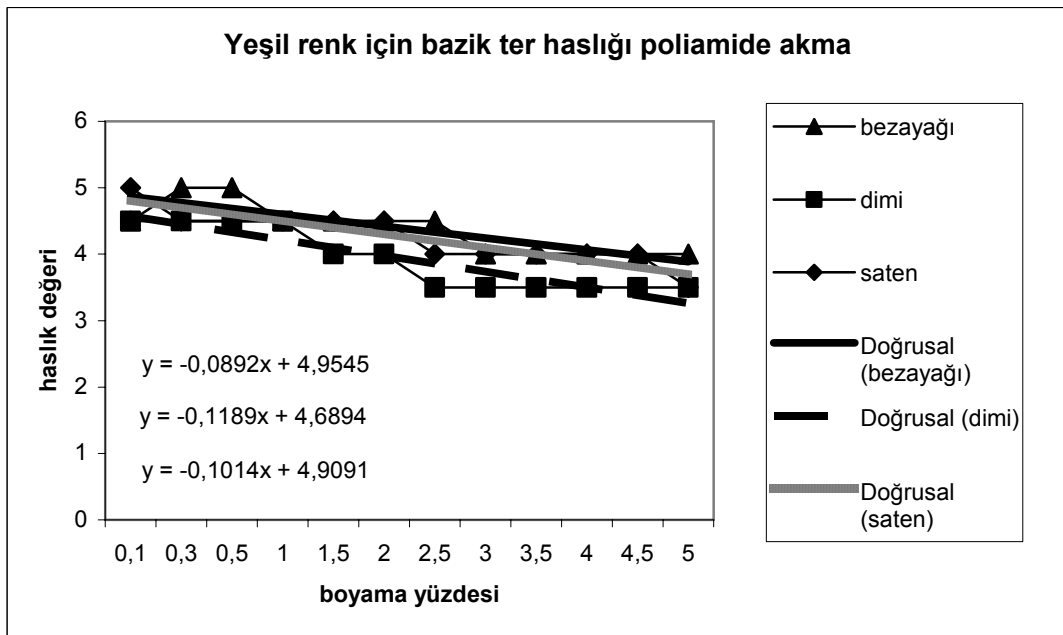
**Ek Şekil 73** Yeşil renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği



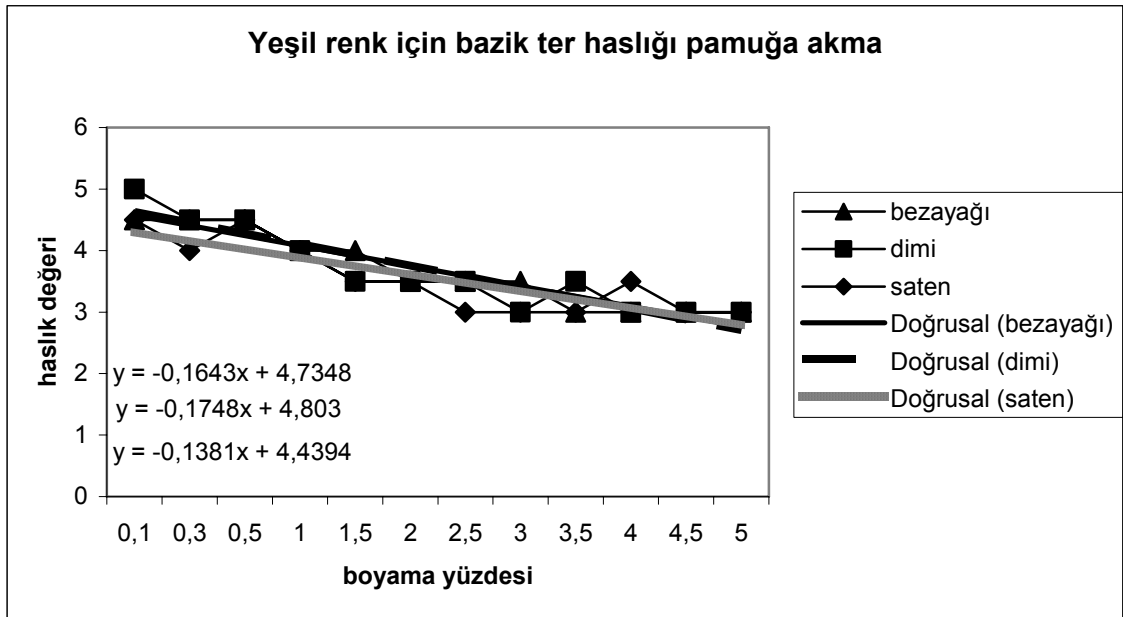
**Ek Şekil 74** Yeşil renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği



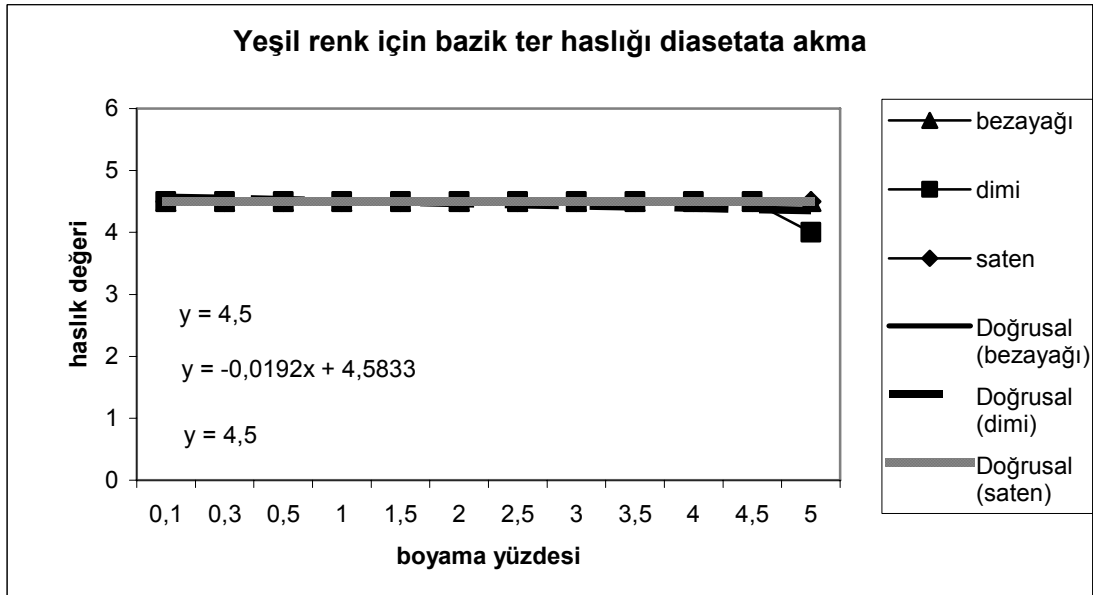
**Ek Şekil 75** Yeşil renk için bazık ter haslığı polyestere akma grafiği



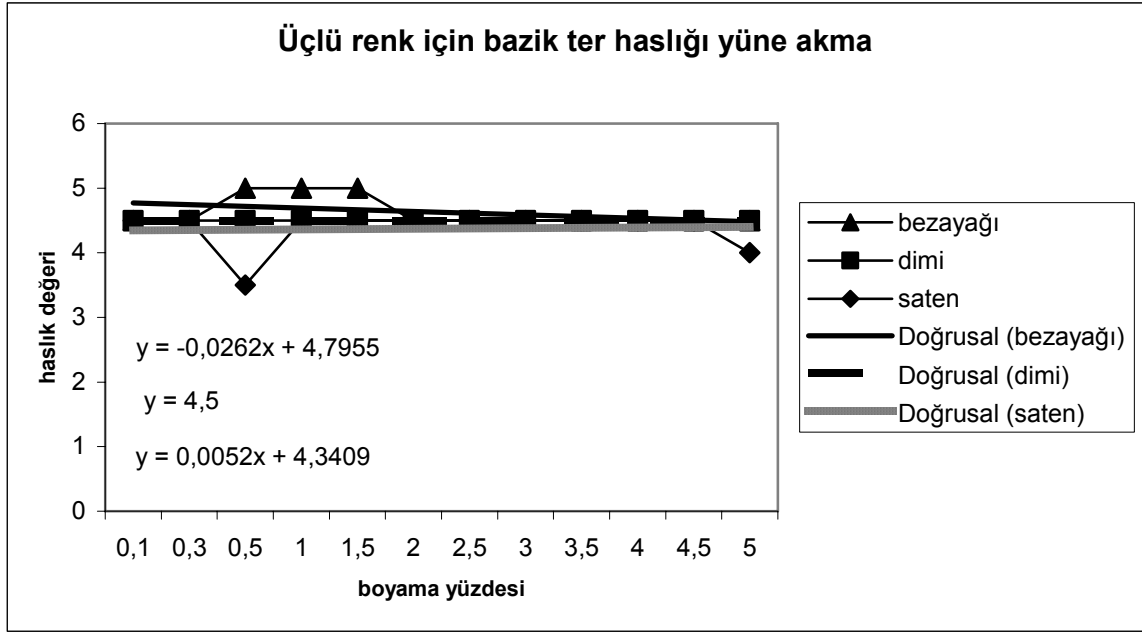
**Ek Şekil 76** Yeşil renk için bazık ter haslığı poliamide akma grafiği



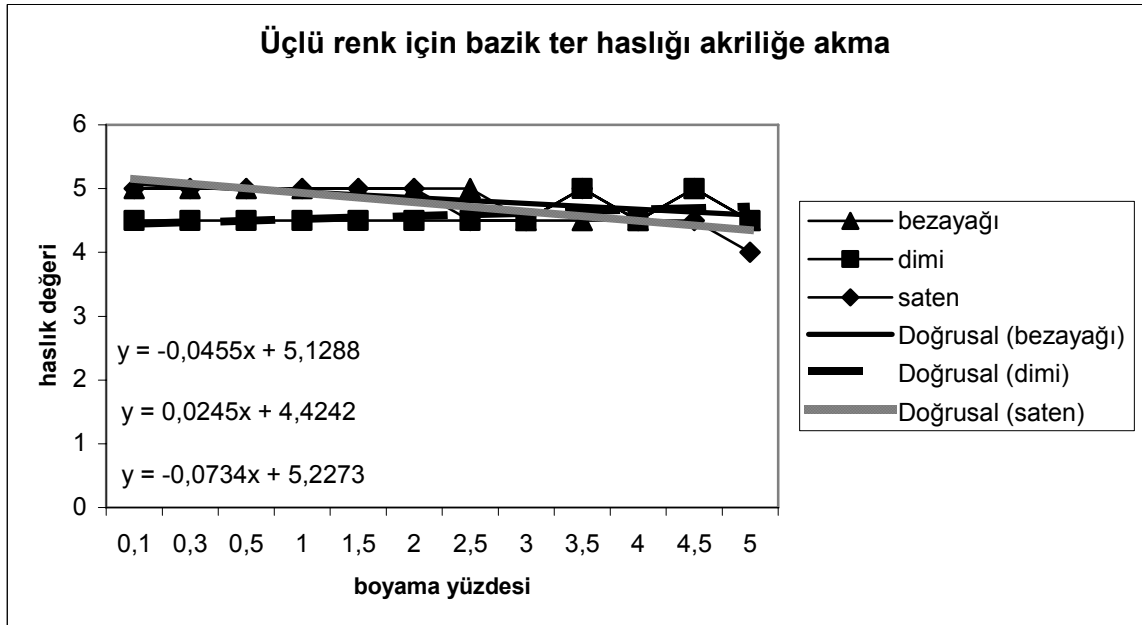
Ek Şekil 77 Yeşil renk için bazık ter haslığı pamuğa akma grafiği



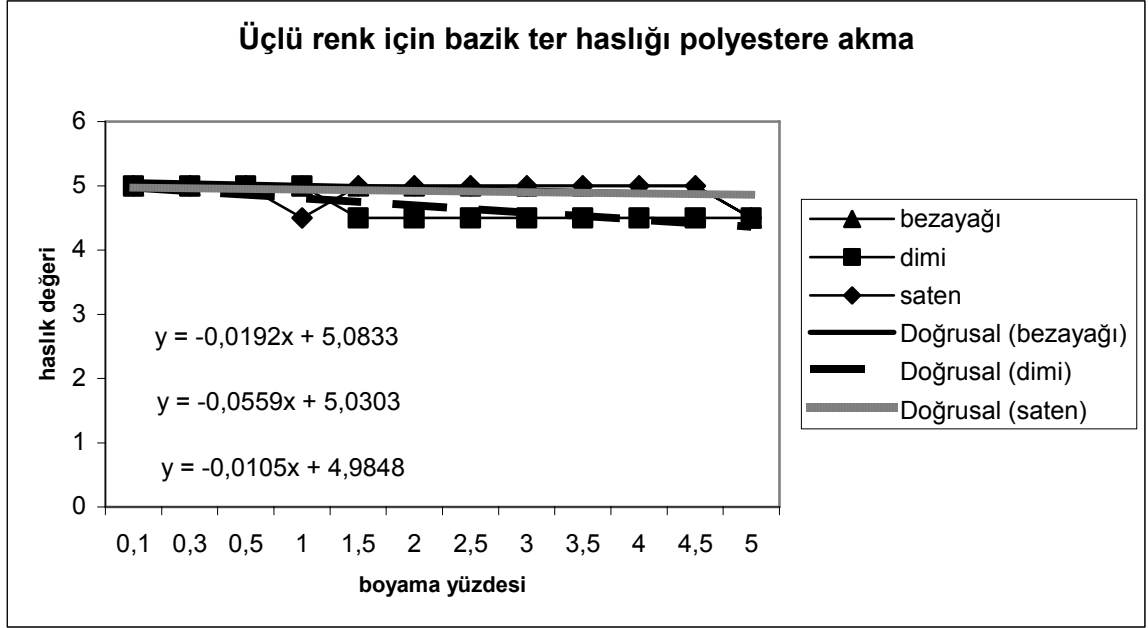
Ek Şekil 78 Yeşil renk için bazık ter haslığı diasetata akma grafiği



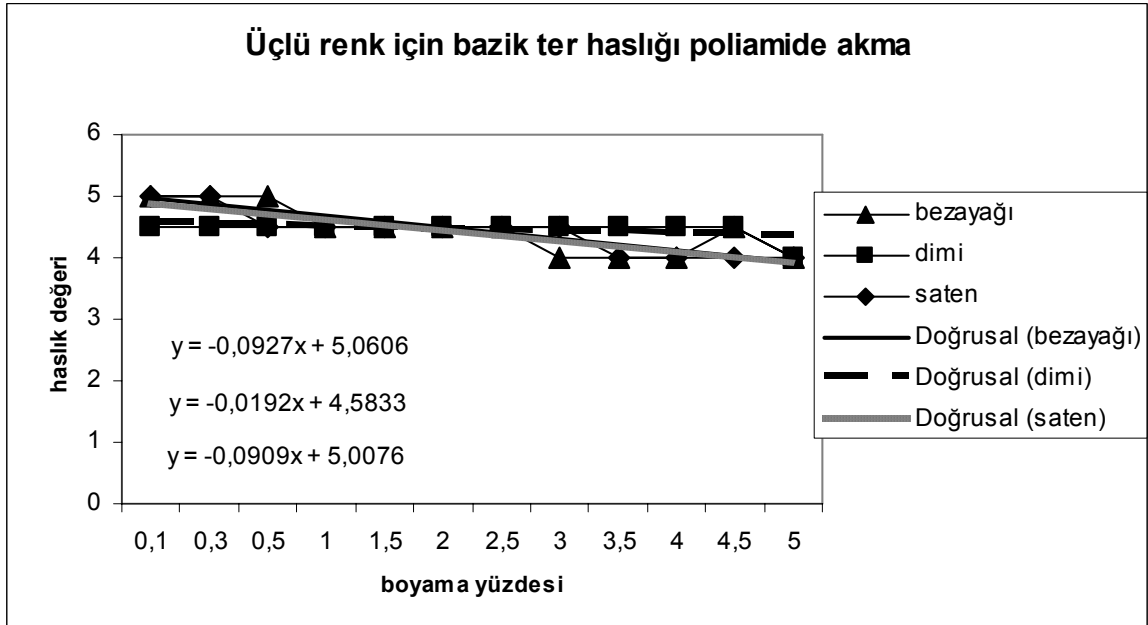
**Ek Şekil 79** Üçlü renk için bazik ter haslığı yüne akma grafiği



**Ek Şekil 80** Üçlü renk için bazik ter haslığı akriliğe akma grafiği

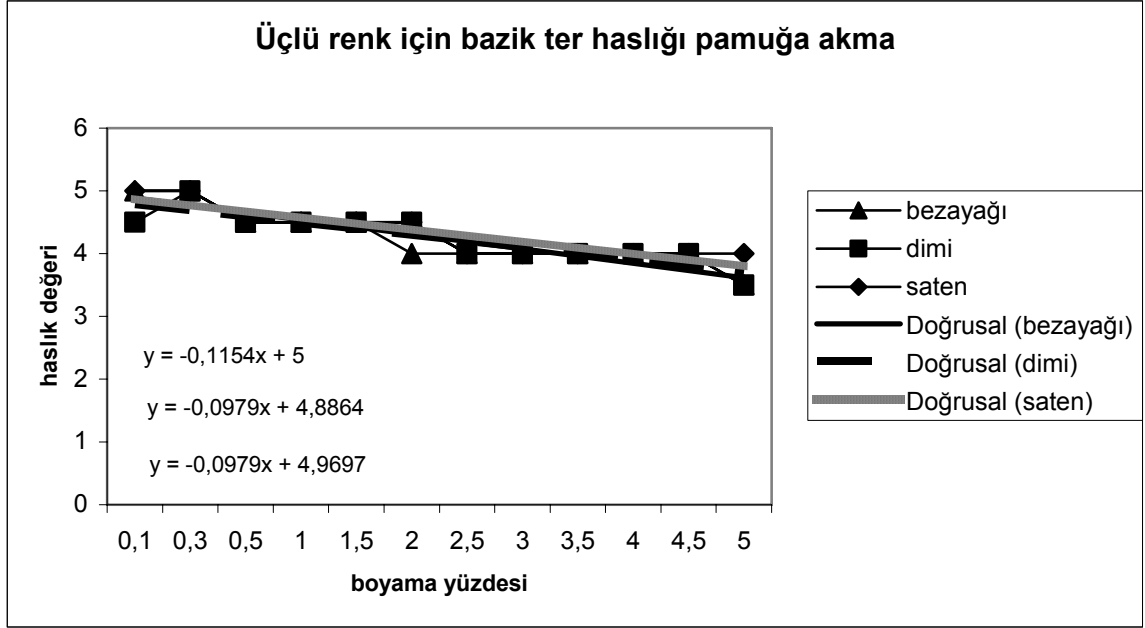


**Ek Şekil 81** Üçlü renk için bazik ter haslığı polyestere akma grafiği

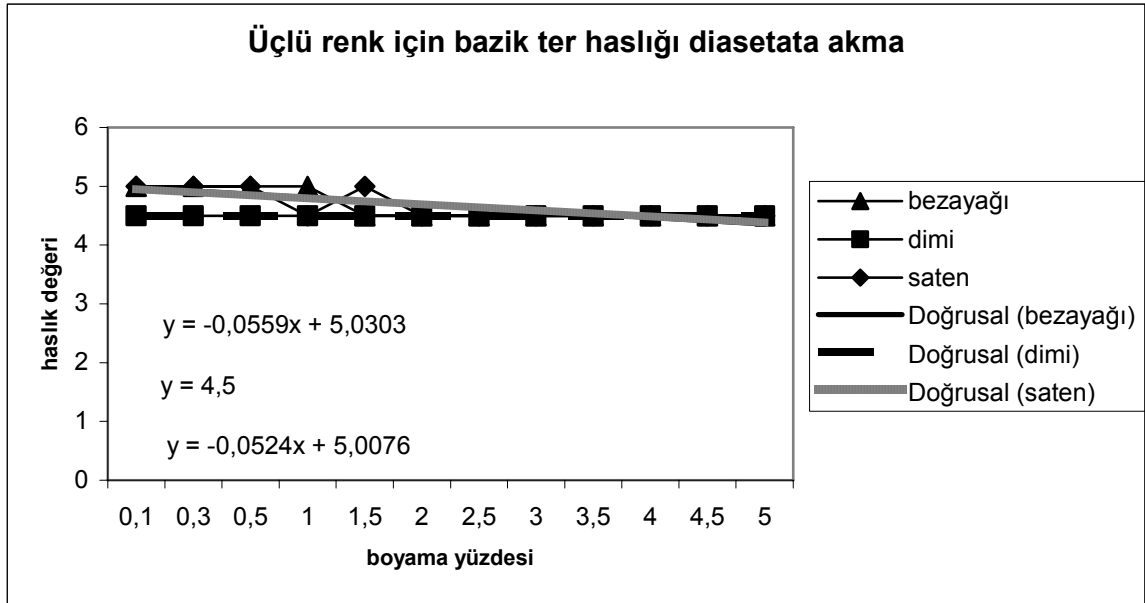


**Ek Şekil 82** Üçlü renk için bazik ter haslığı poliamide akma grafiği

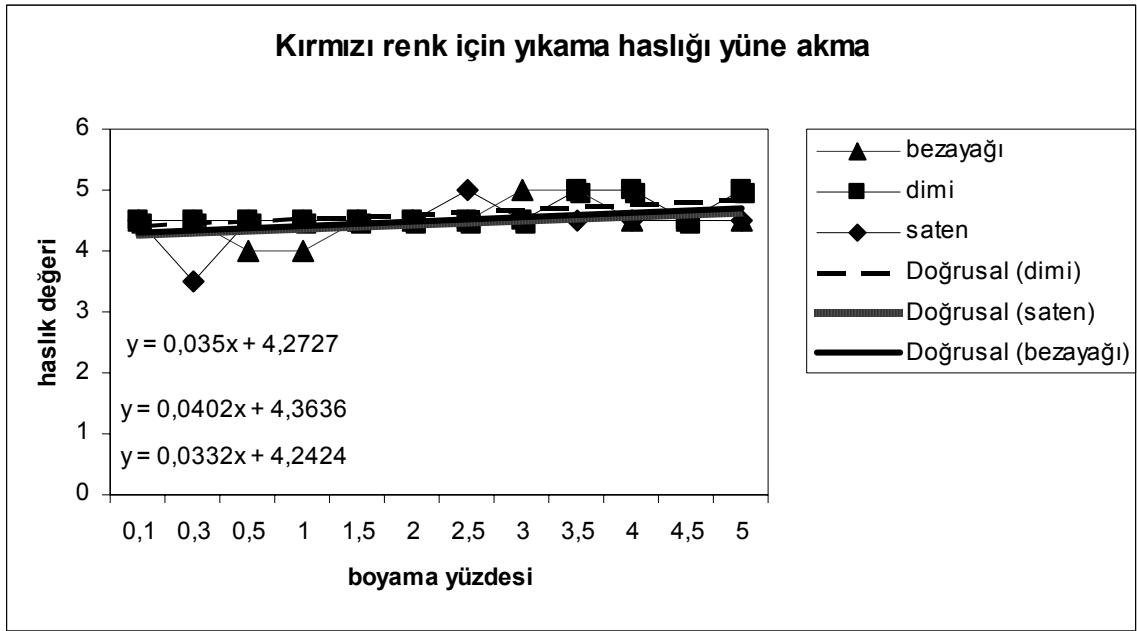




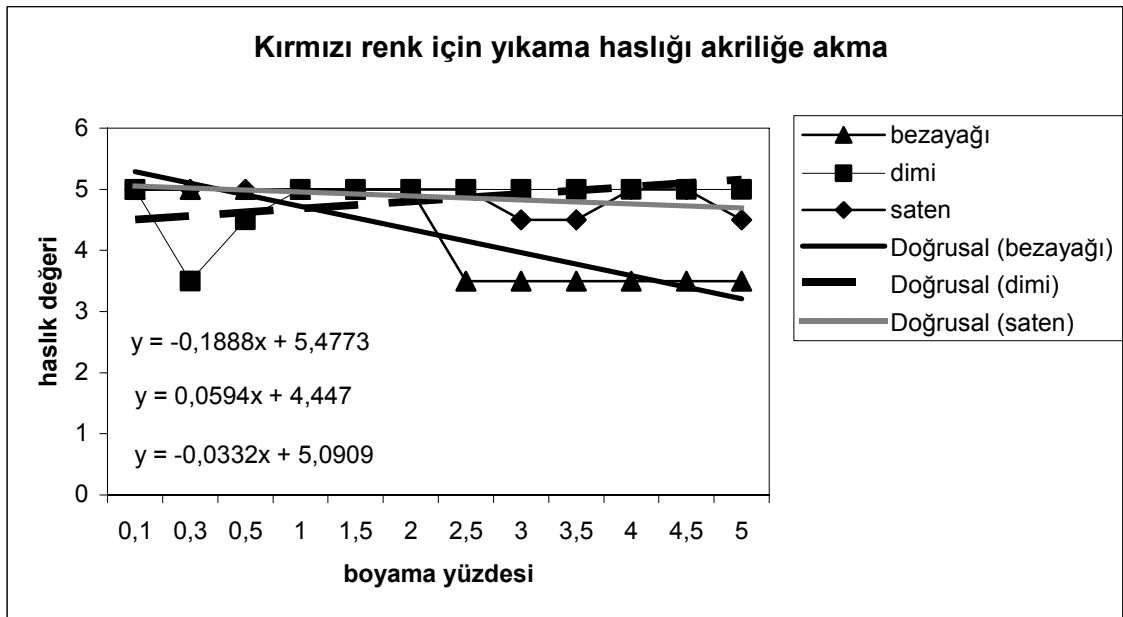
**Ek Şekil 83** Üçlü renk için bazik ter haslığı pamuğa akma grafiği



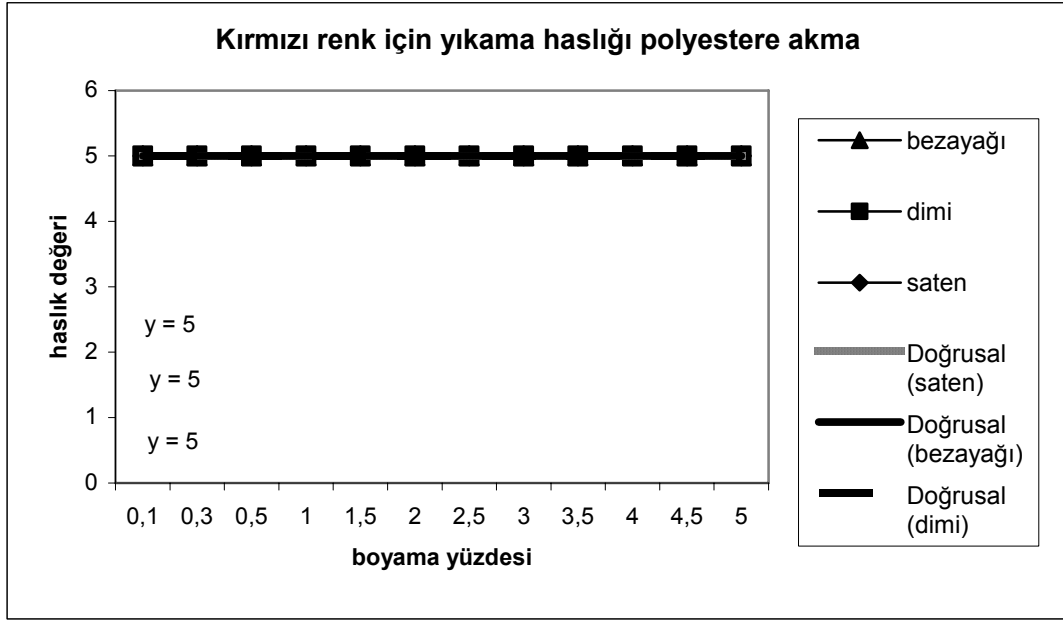
**Ek Şekil 84** Üçlü renk için bazik ter haslığı diasetata akma grafiği



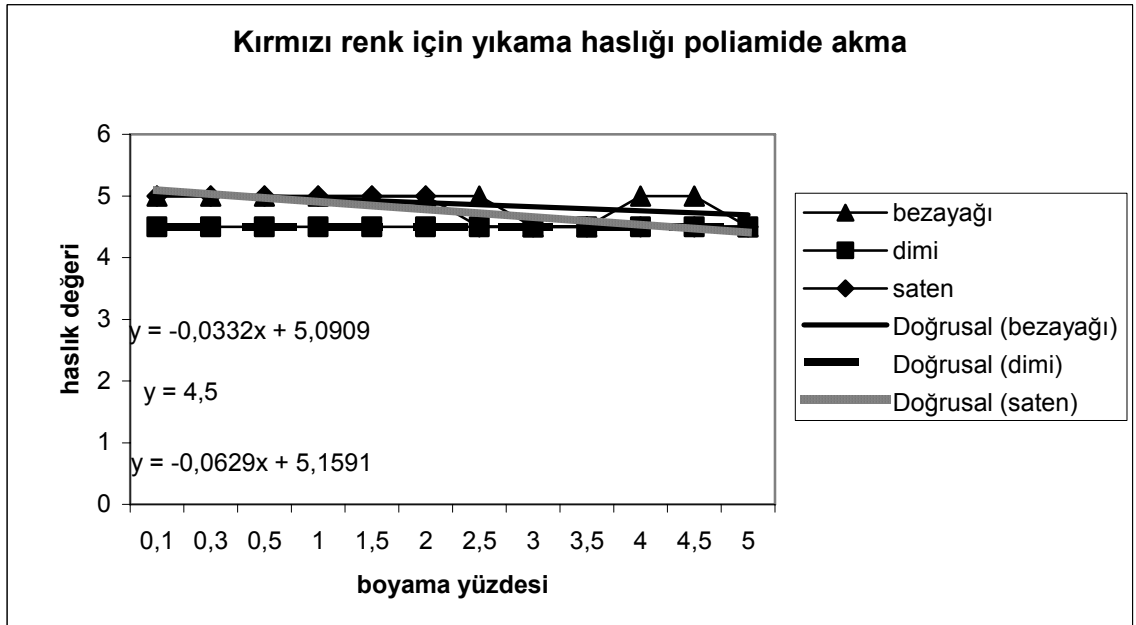
Ek Şekil 85 Kırmızı renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği



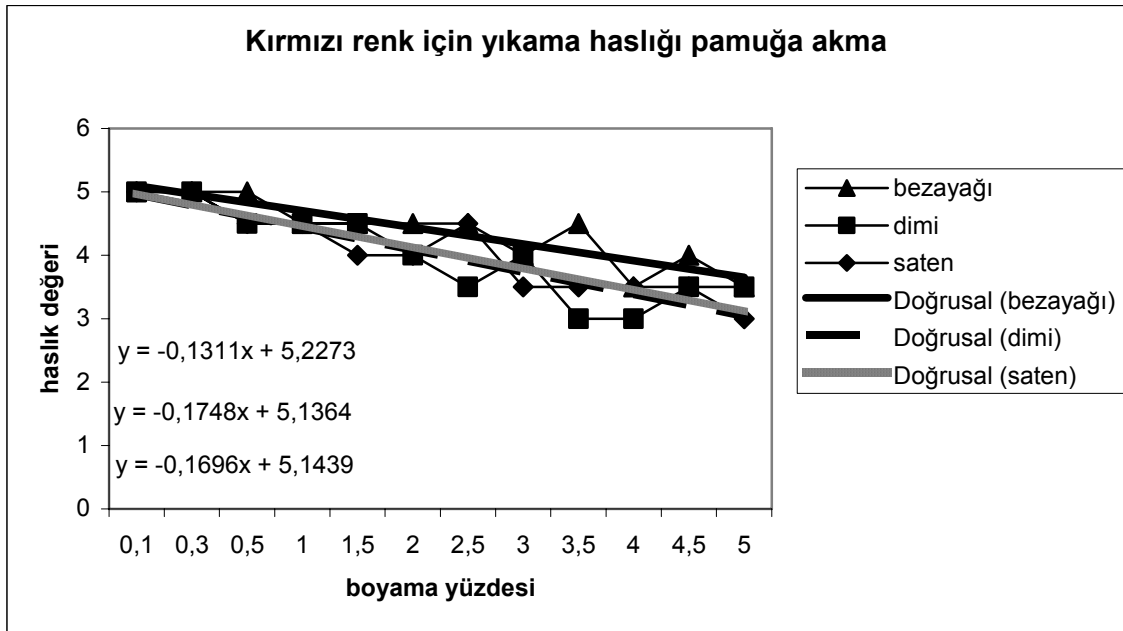
Ek Şekil 86 Kırmızı renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği



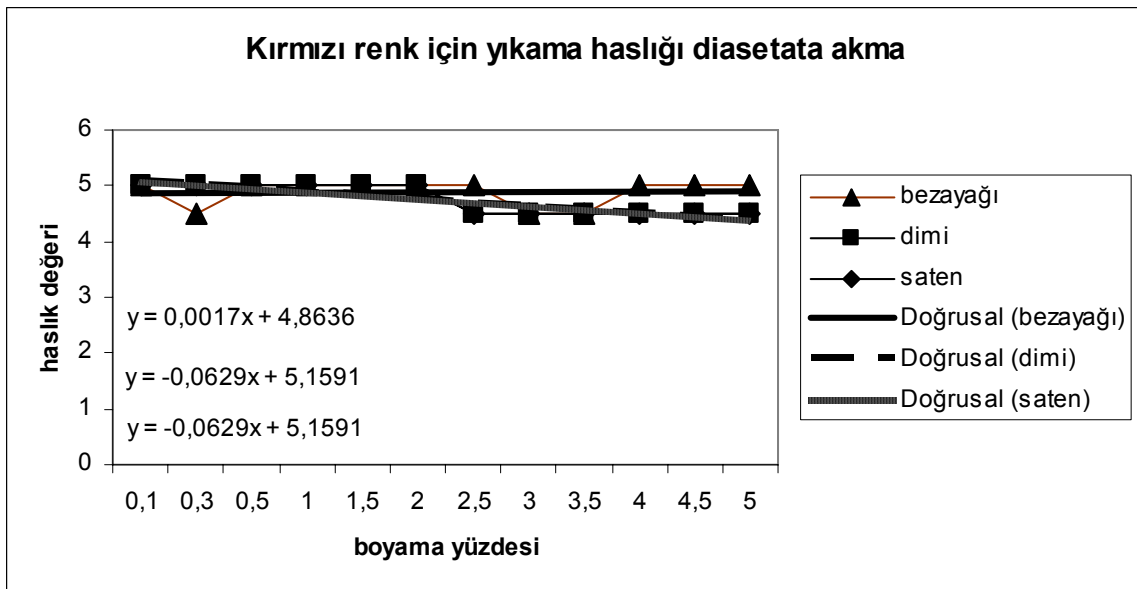
Ek Şekil 87 Kırmızı renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği



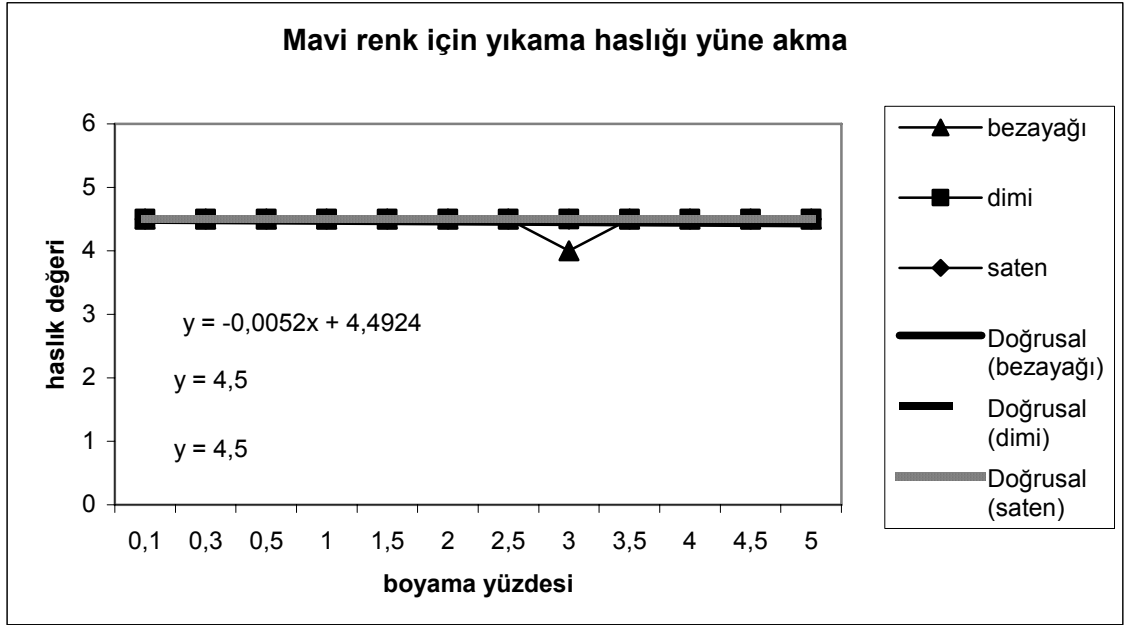
Ek Şekil 88 Kırmızı renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği



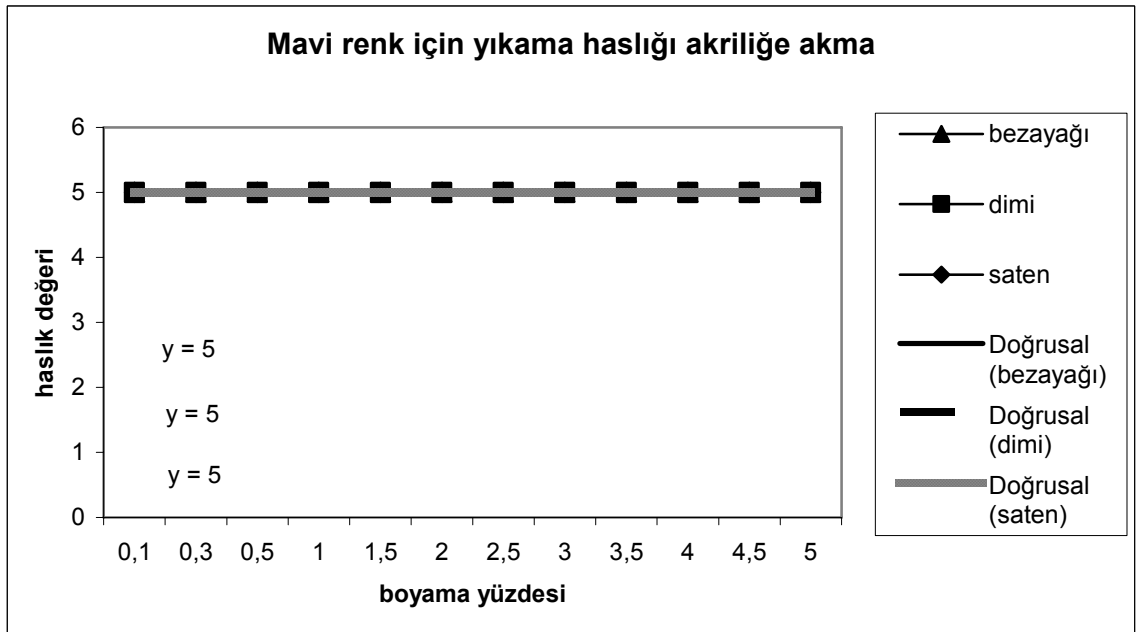
**Ek Şekil 89** Kırmızı renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği



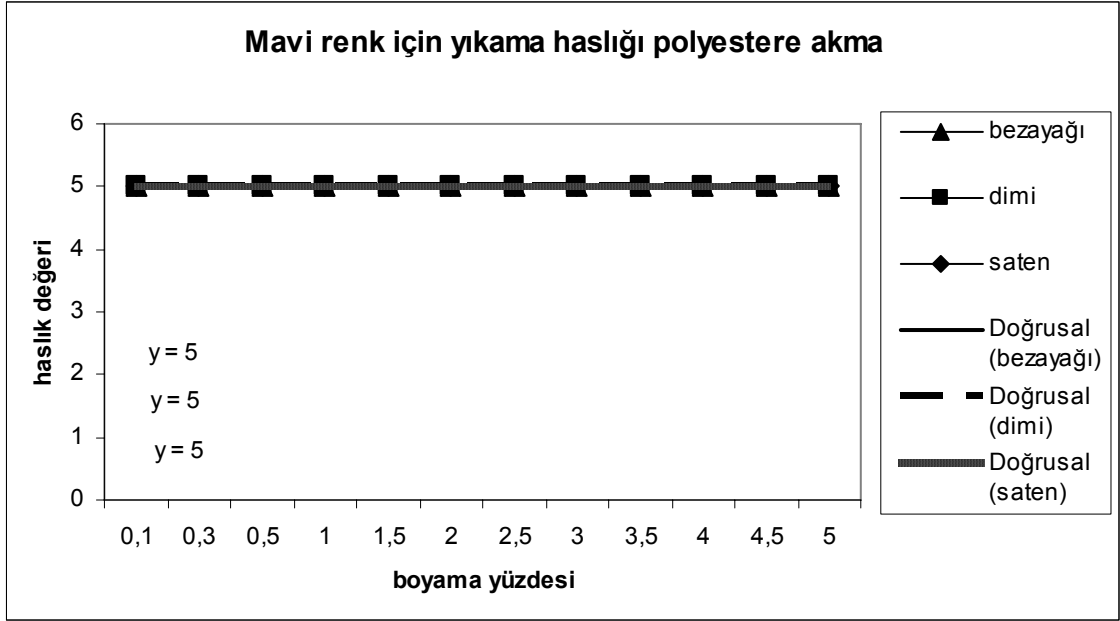
**Ek Şekil 90** Kırmızı renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği



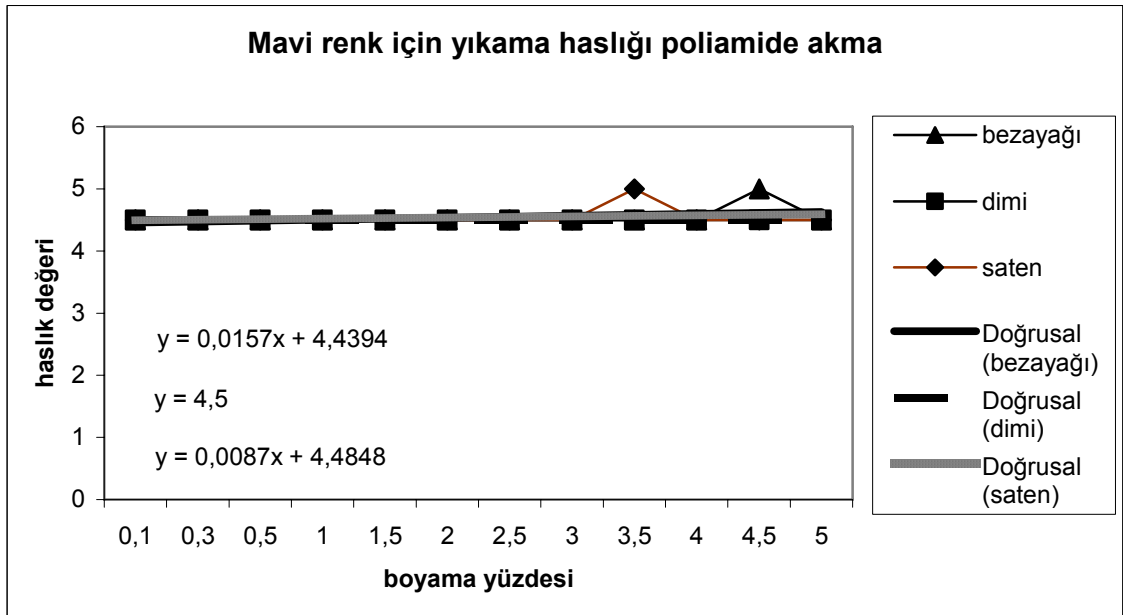
Ek Şekil 91 Mavi renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği



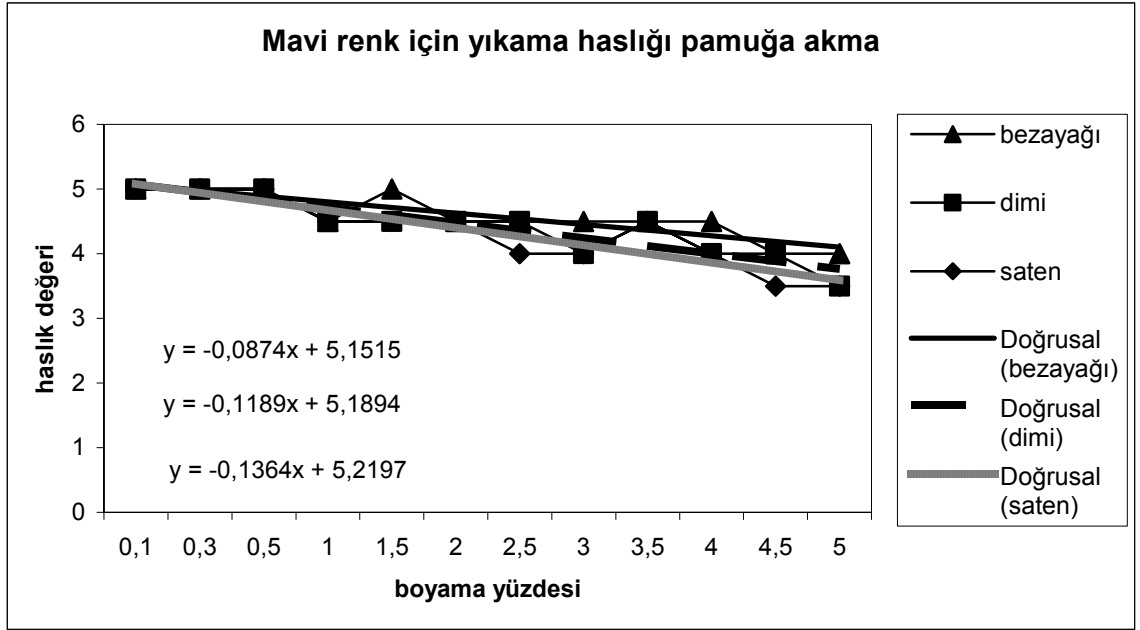
Ek Şekil 92 Mavi renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği



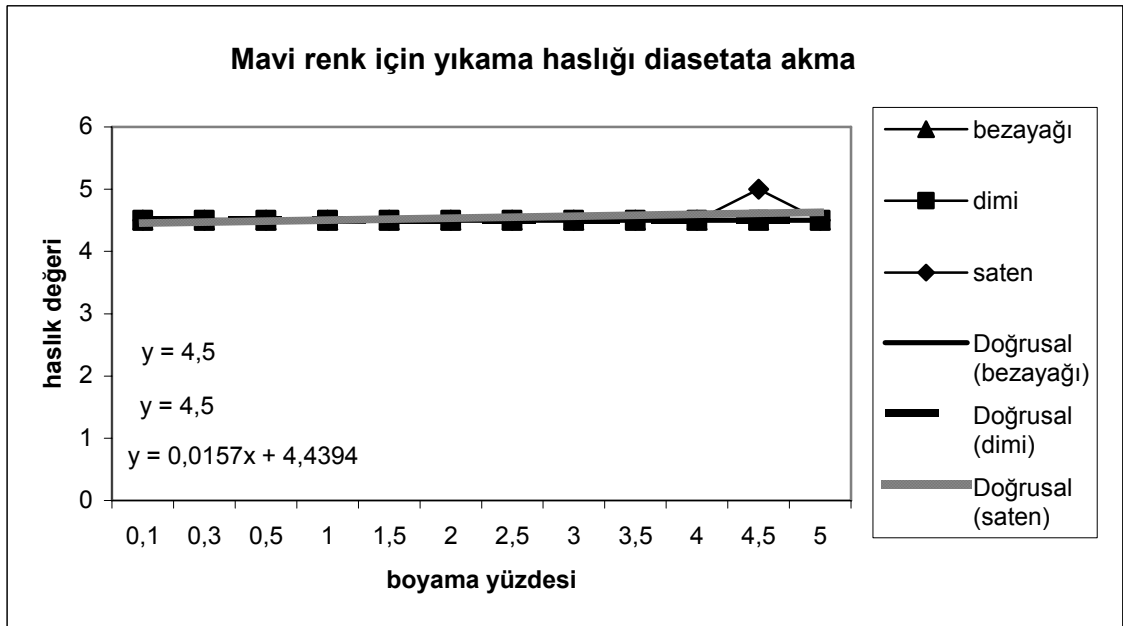
**Ek Şekil 93** Mavi renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği



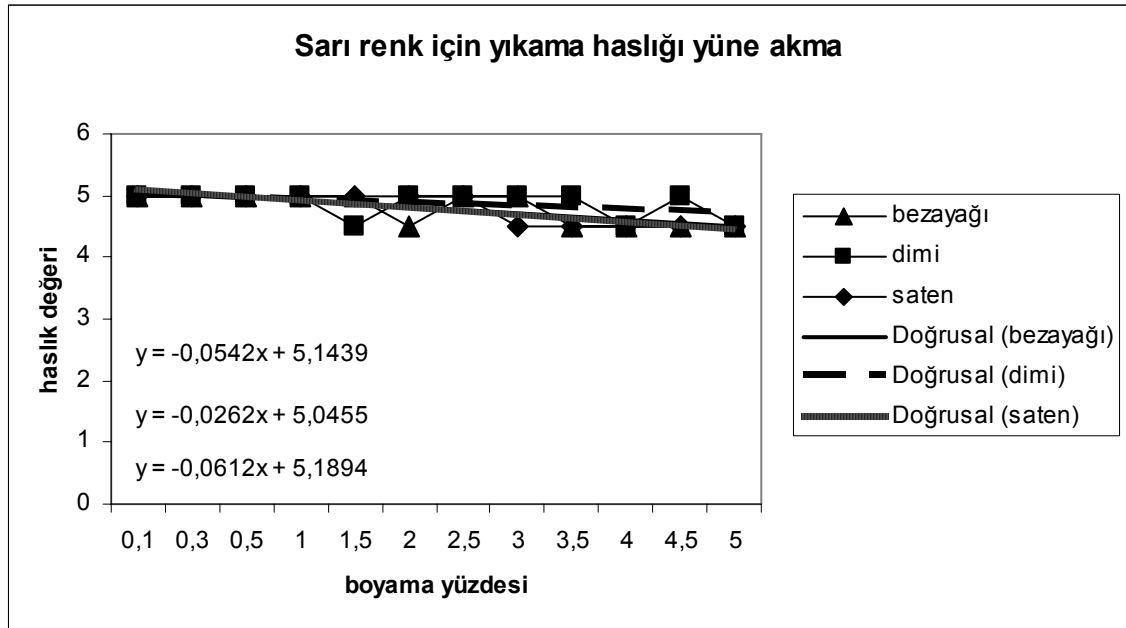
**Ek Şekil 94** Mavi renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği



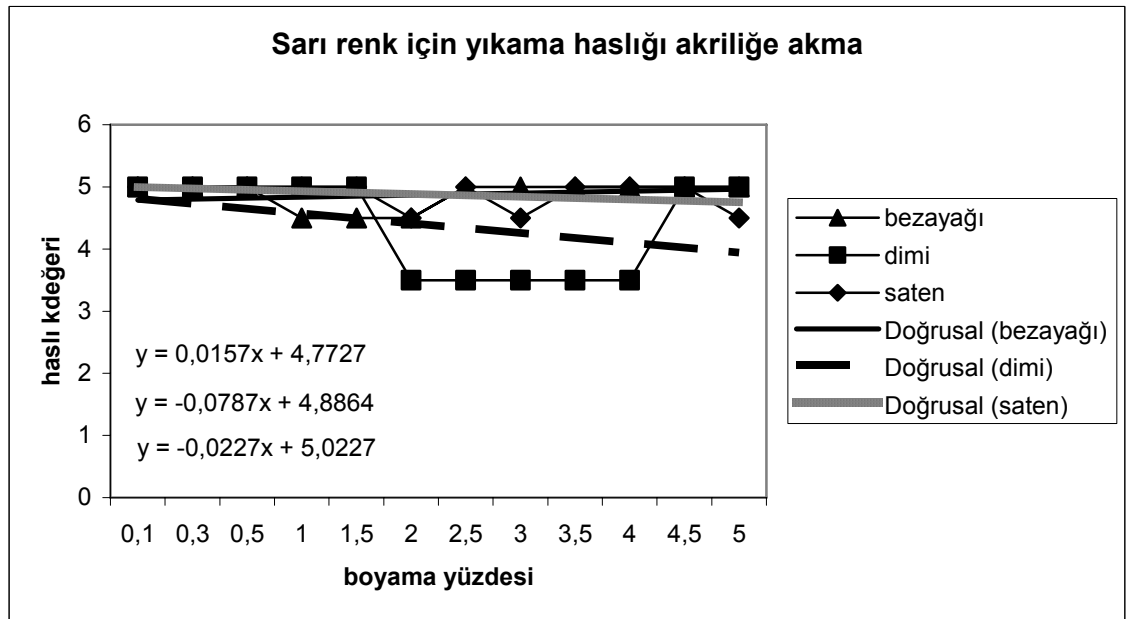
Ek Şekil 95 Mavi renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği



Ek Şekil 96 Mavi renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği

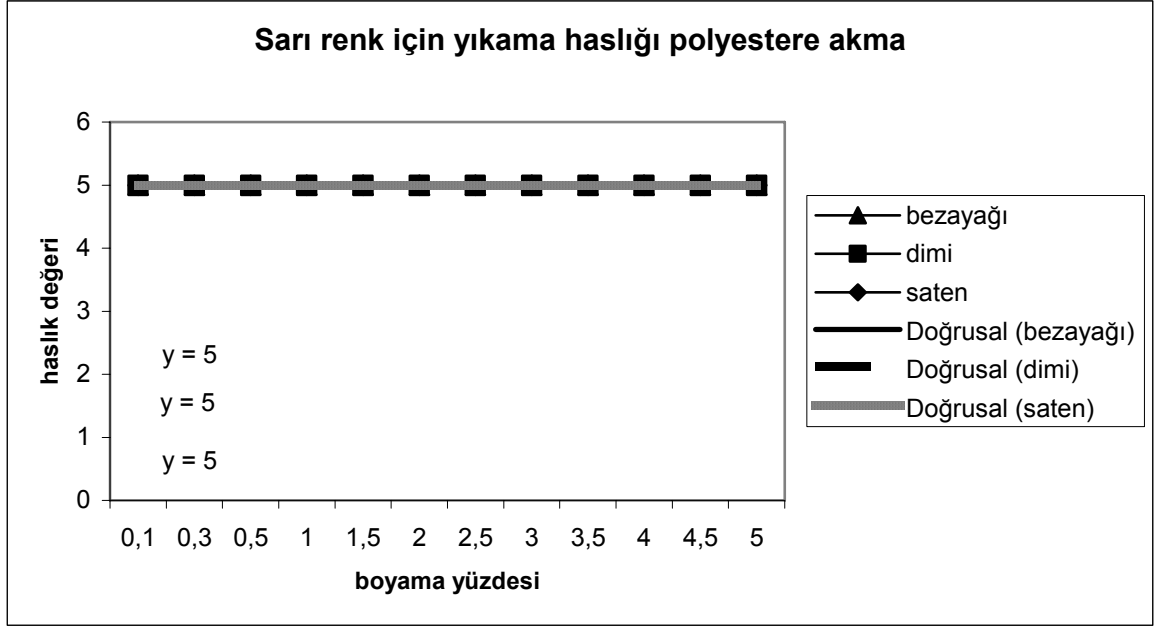


**Ek Şekil 97** Sarı renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği

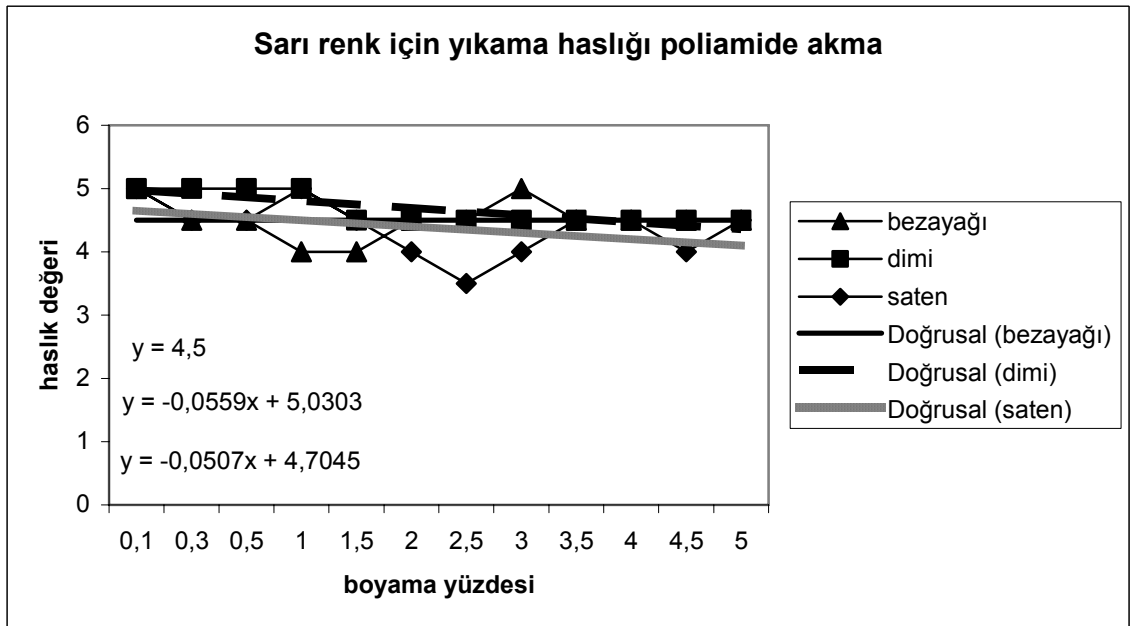


**Ek Şekil 98** Sarı renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği

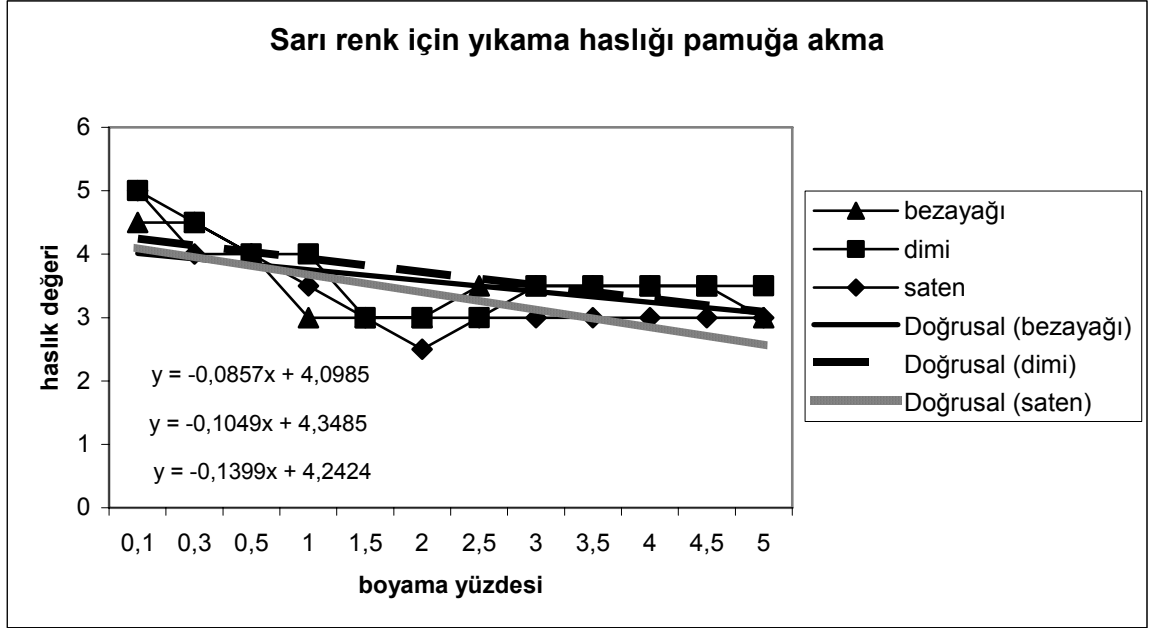




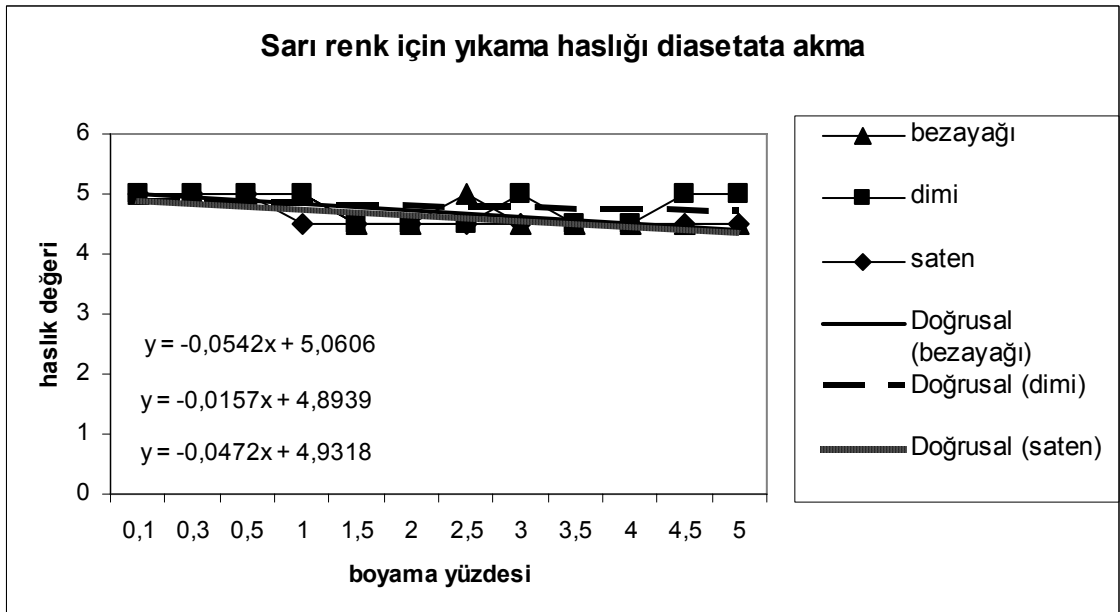
Ek Şekil 99 Sarı renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği



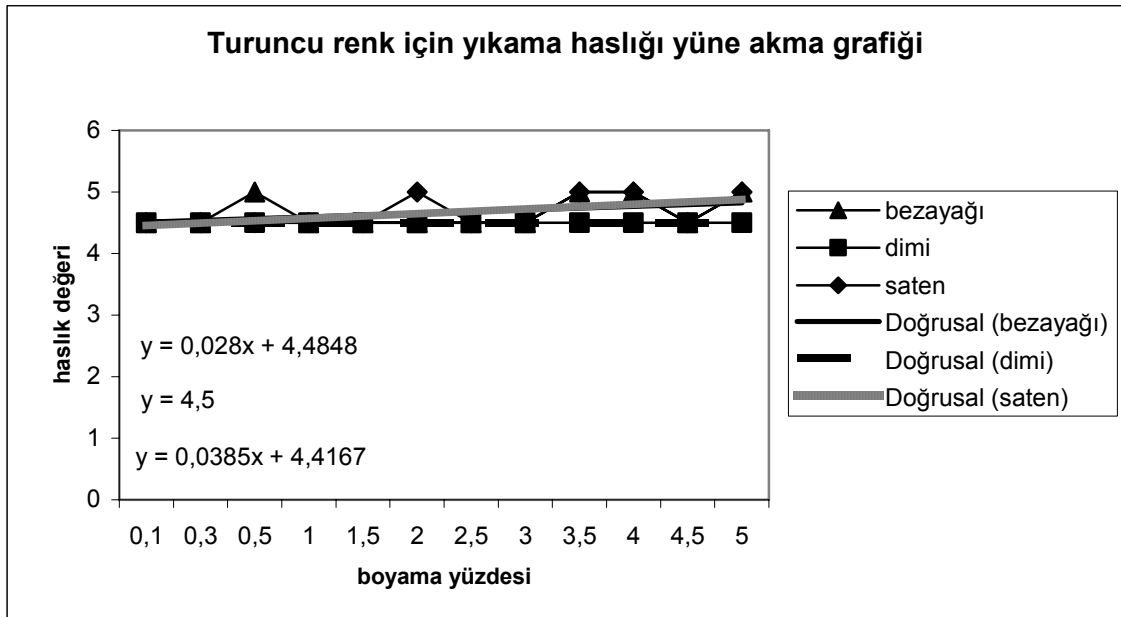
Ek Şekil 100 Sarı renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği



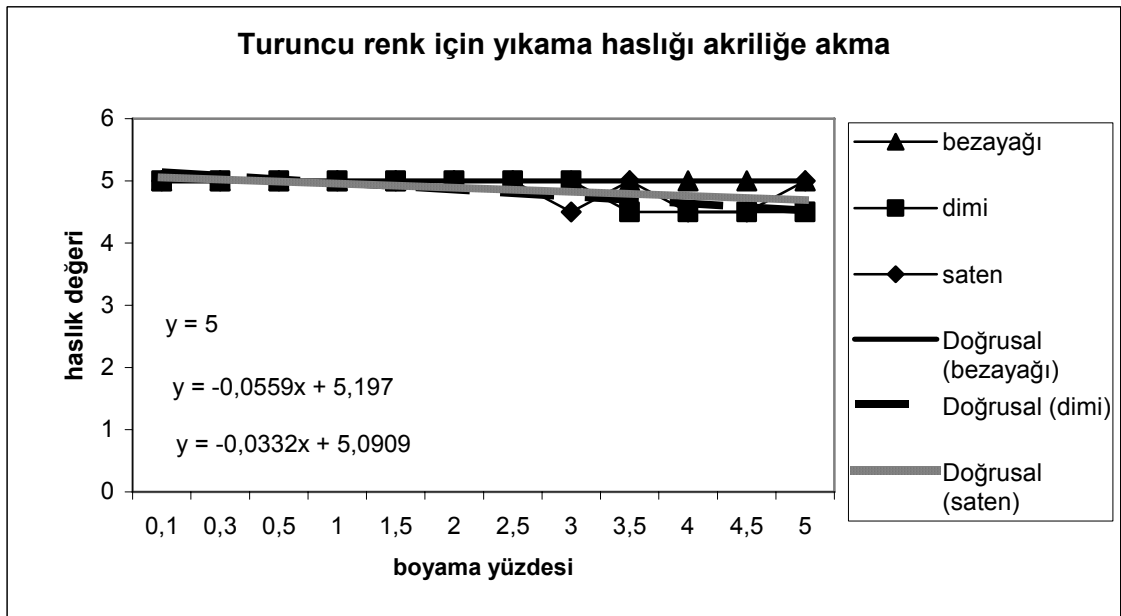
**Ek Şekil 101** Sarı renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği



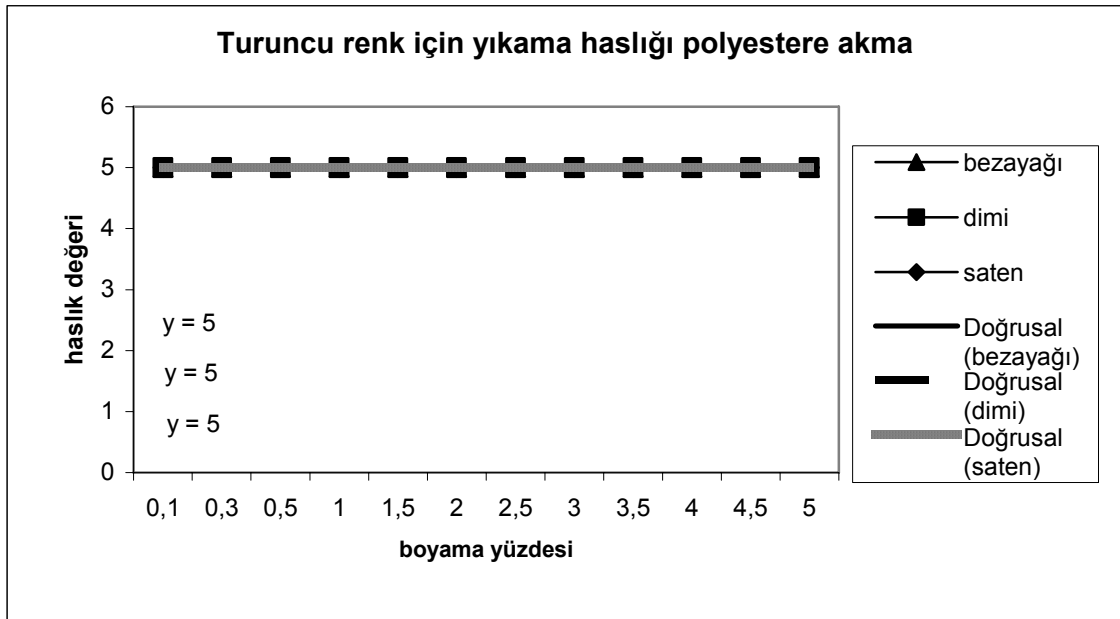
**Ek Şekil 102** Sarı renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği



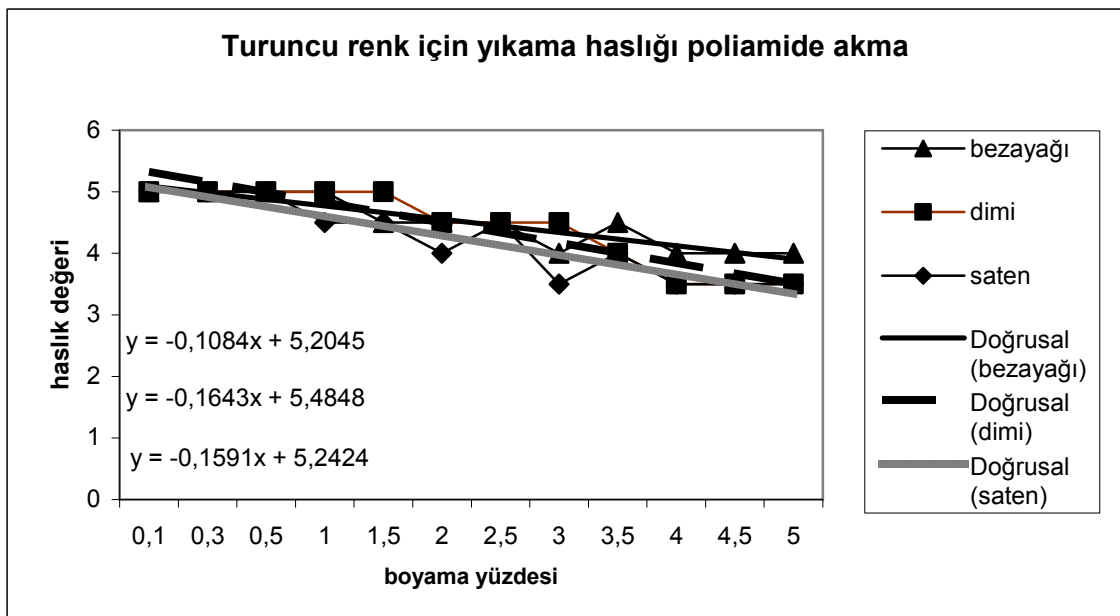
**Ek Şekil 103** Turuncu renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği



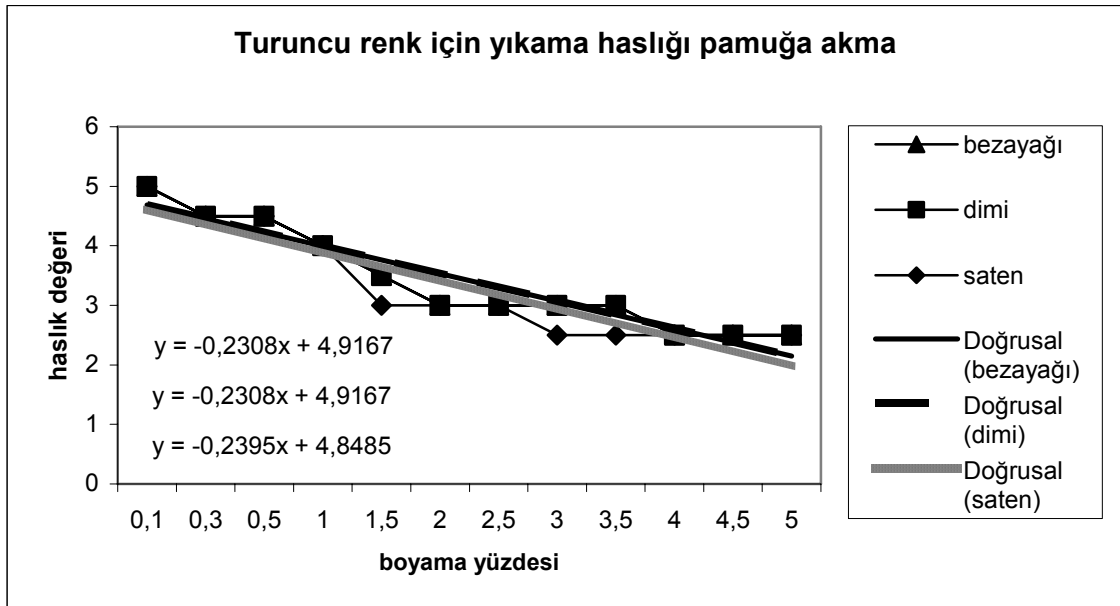
**Ek Şekil 104** Turuncu renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği



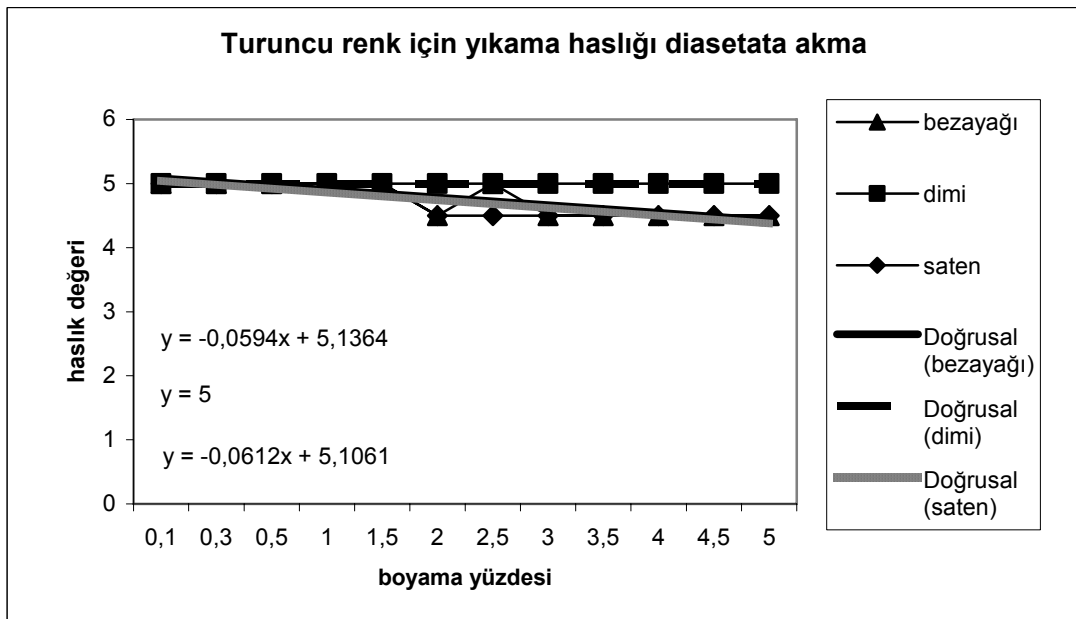
**Ek Şekil 105** Turuncu renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği



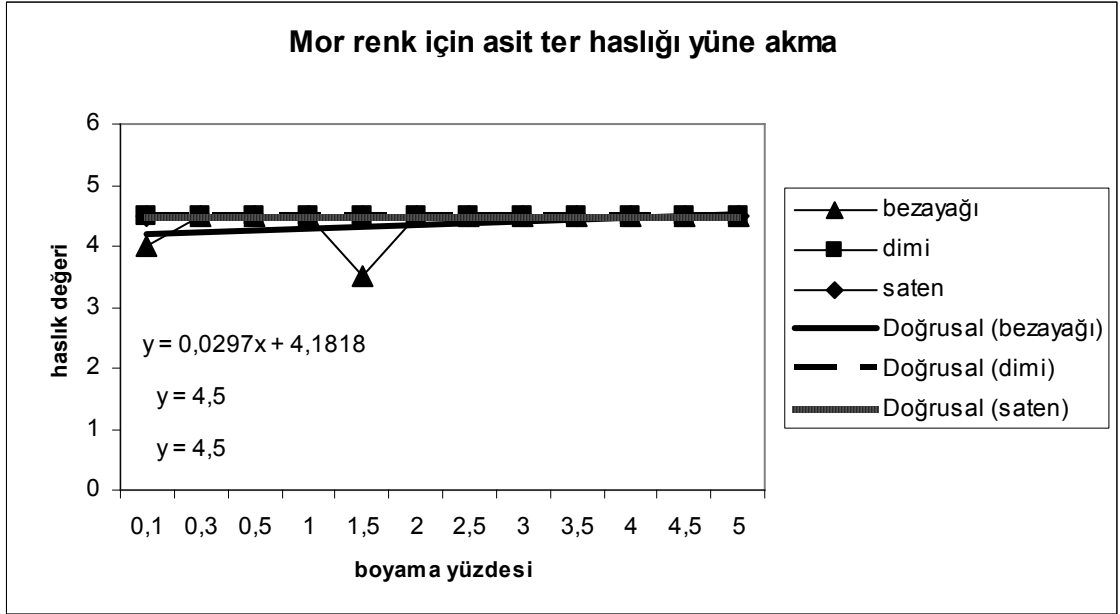
**Ek Şekil 106** Turuncu renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği



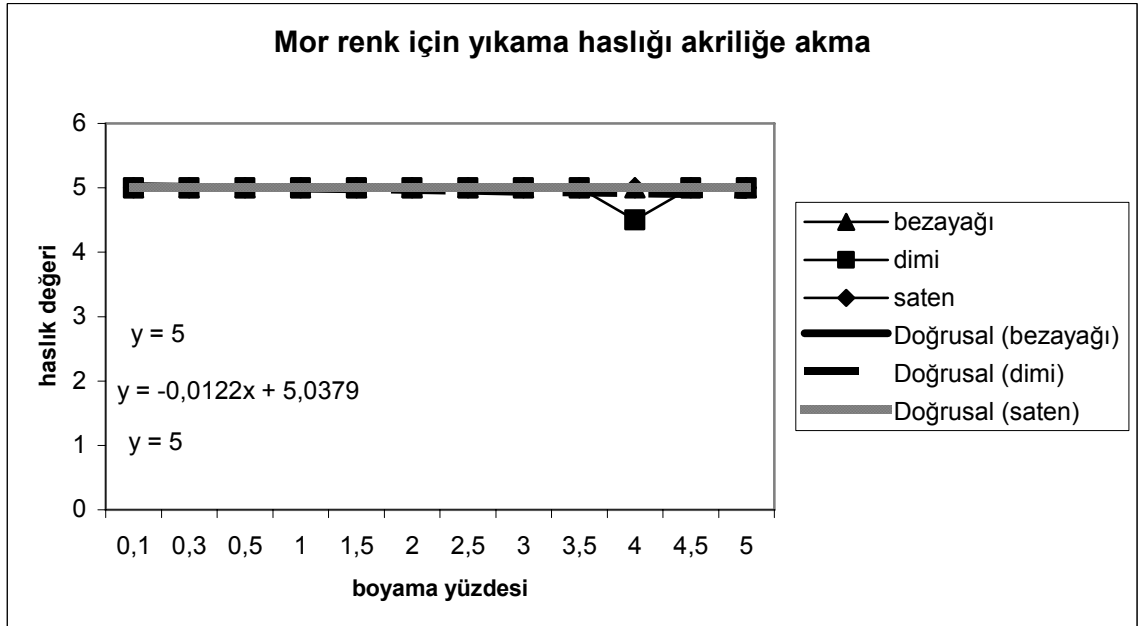
**Ek Şekil 107** Turuncu renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği



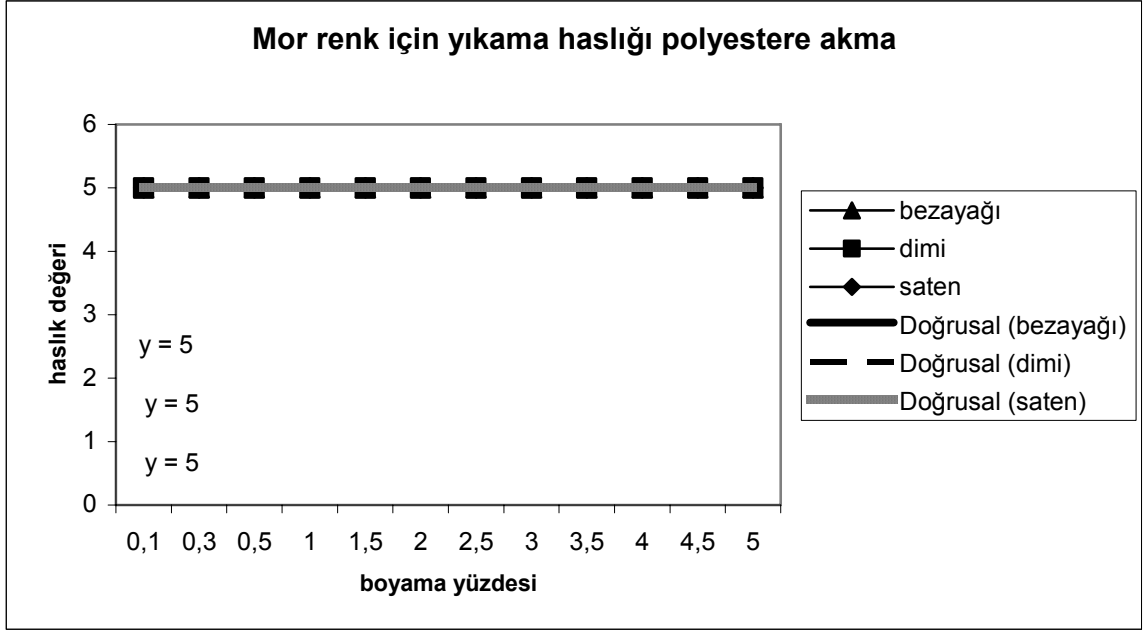
**Ek Şekil 108** Turuncu renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği



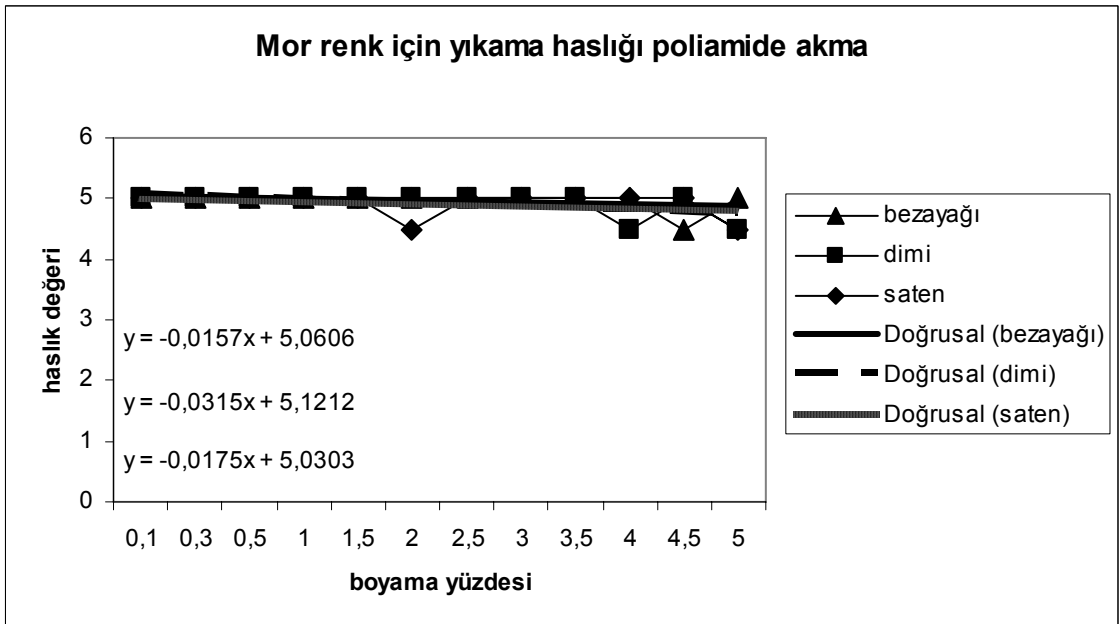
**Ek Şekil 109** Mor renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği



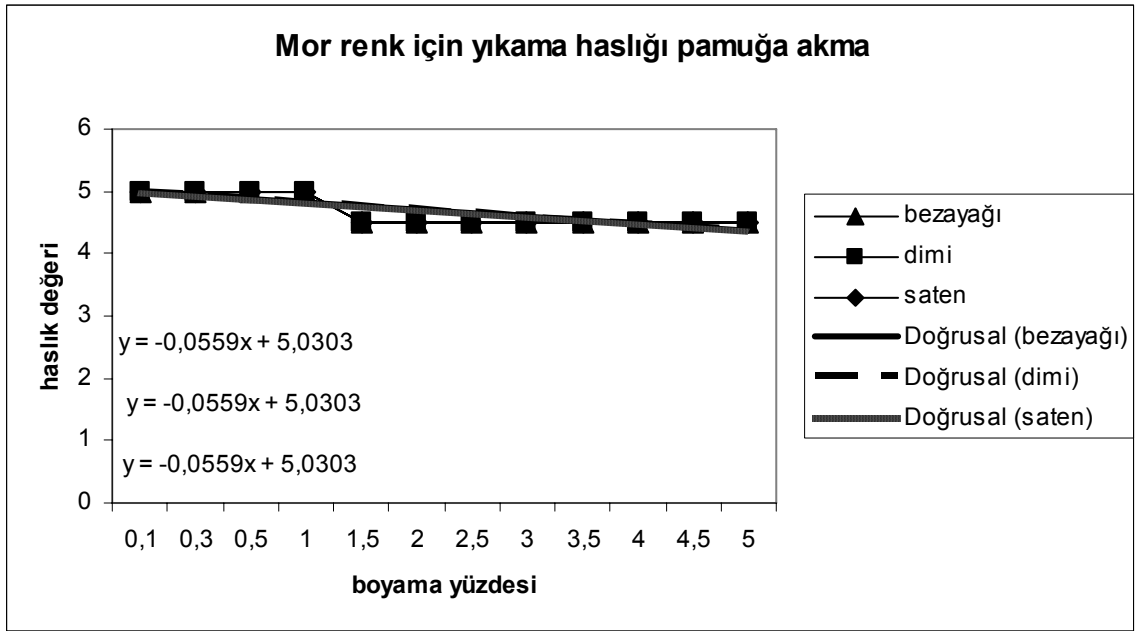
**Ek Şekil 110** Mor renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği



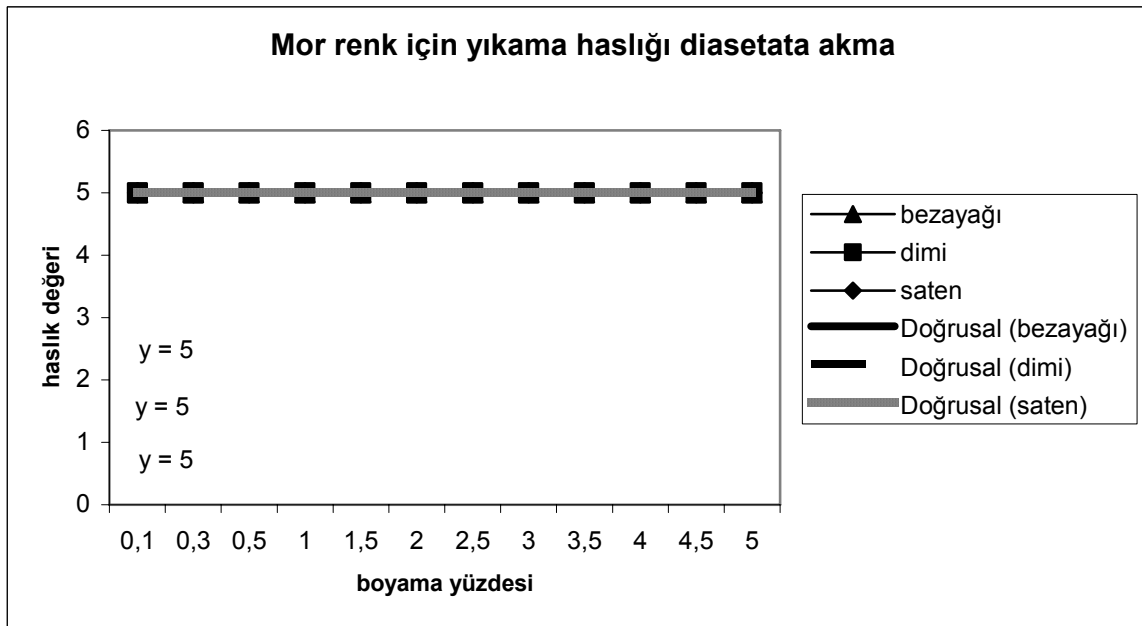
**Ek Şekil 111** Mor renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği



**Ek Şekil 112** Mor renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği

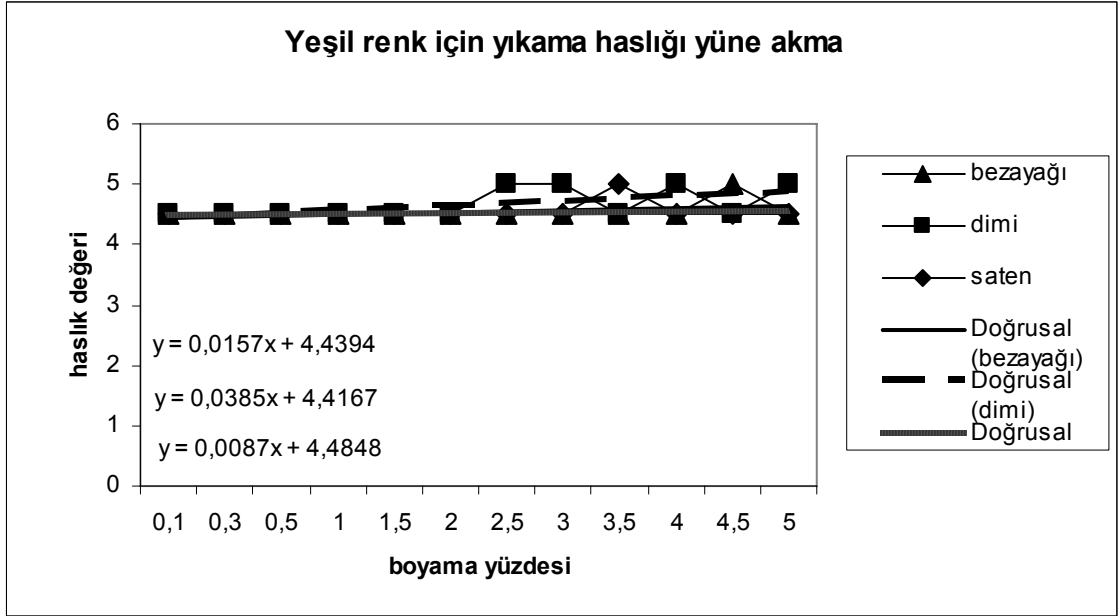


Ek Şekil 113 Mor renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği

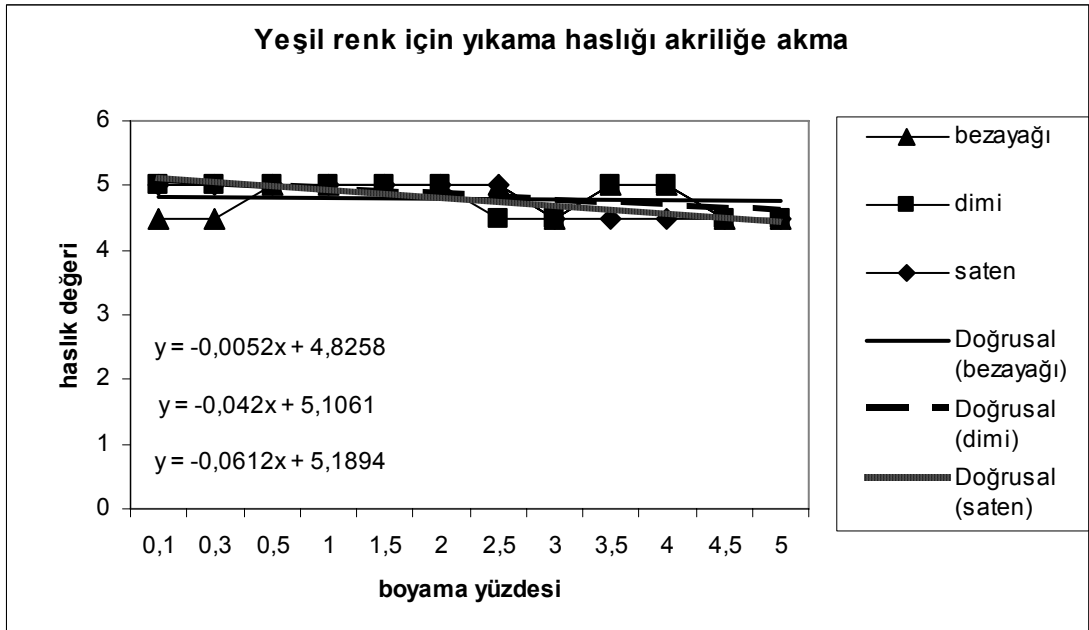


Ek Şekil 114 Mor renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği

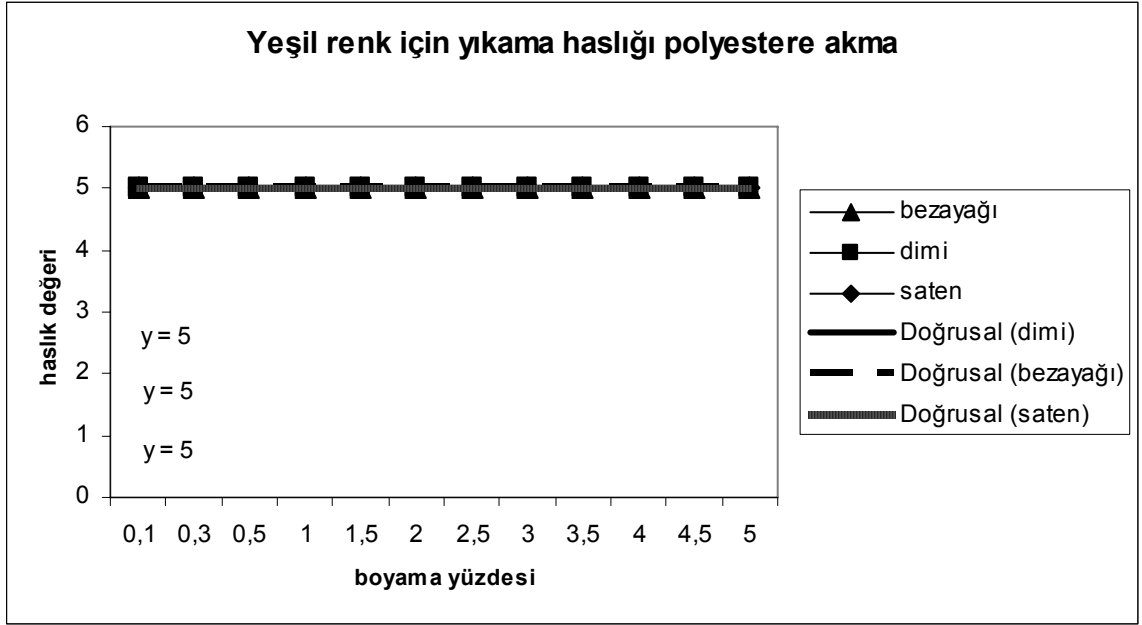




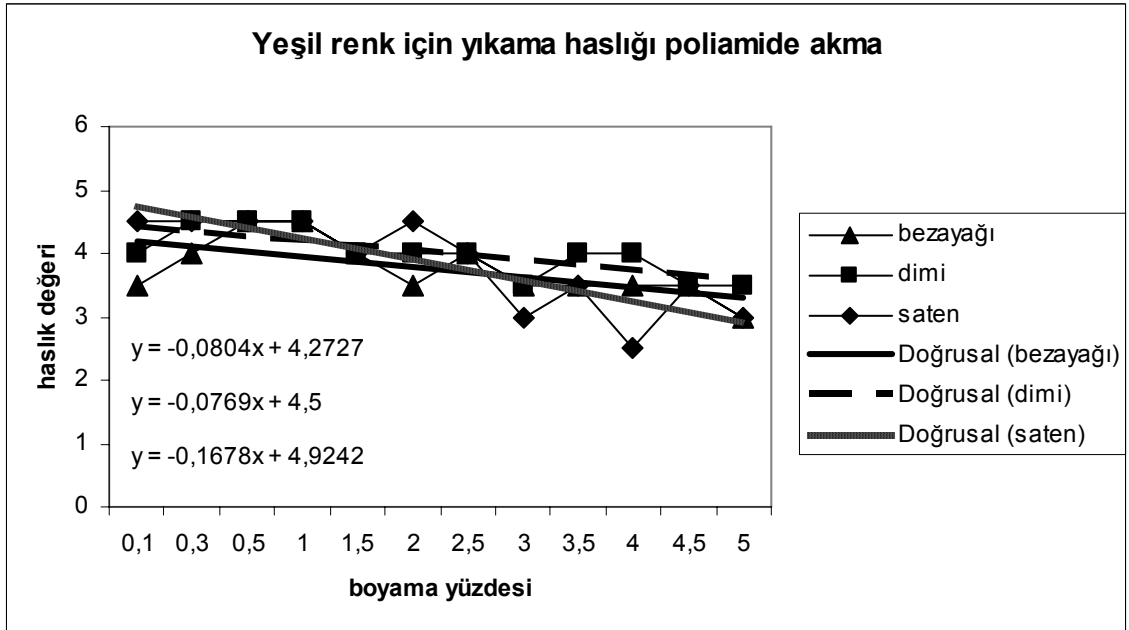
**Ek Şekil 115** Yeşil renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği



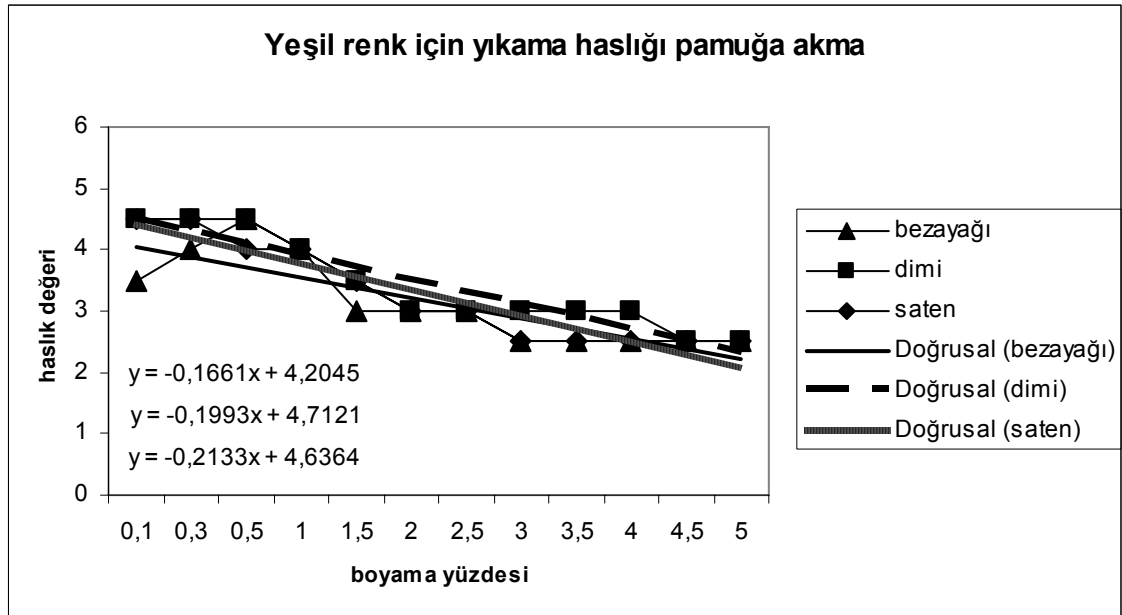
**Ek Şekil 116** Yeşil renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği



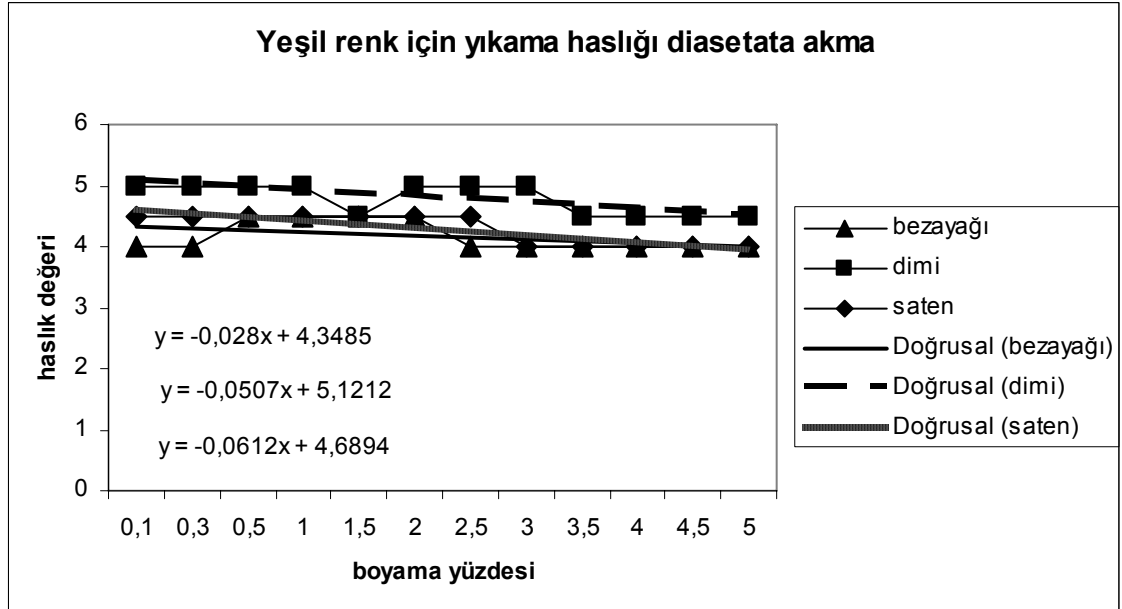
**Ek Şekil 117** Yeşil renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği



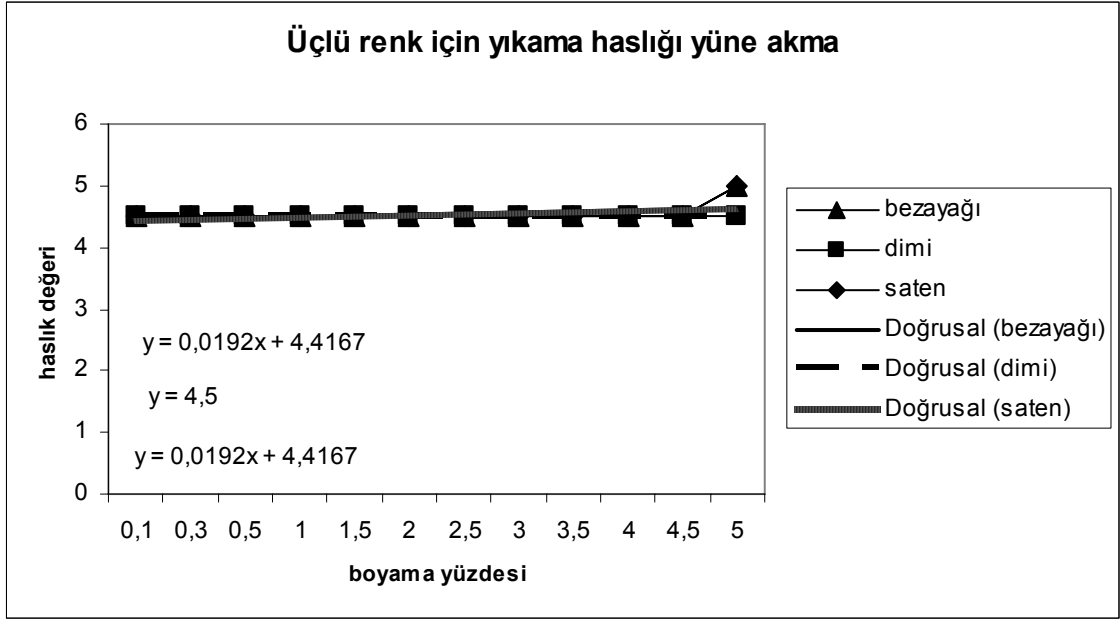
**Ek Şekil 118** Yeşil renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği



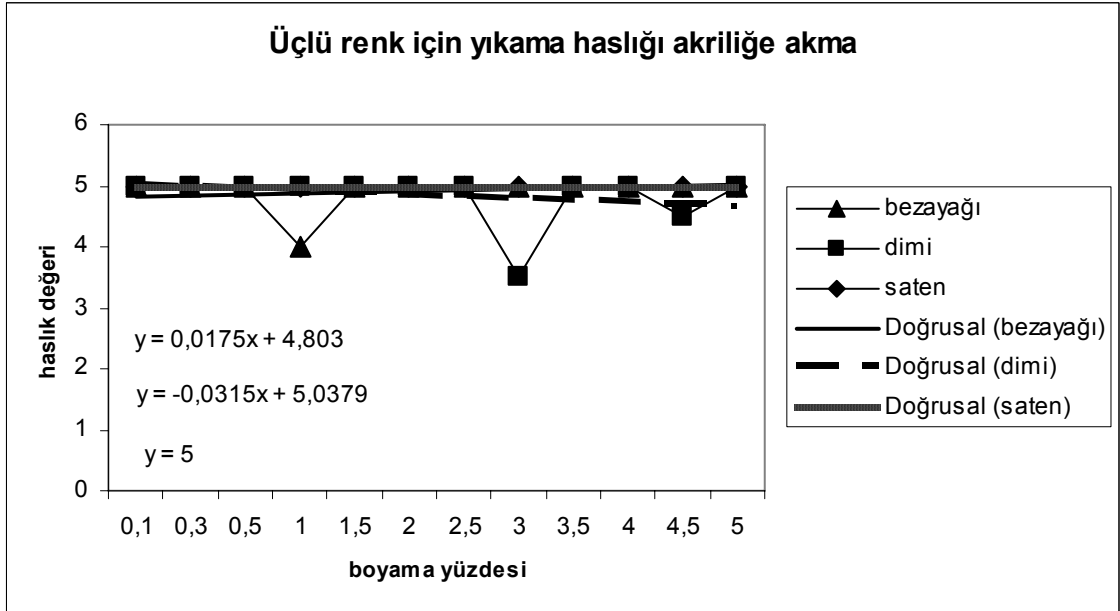
**Ek Şekil 119** Yeşil renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği



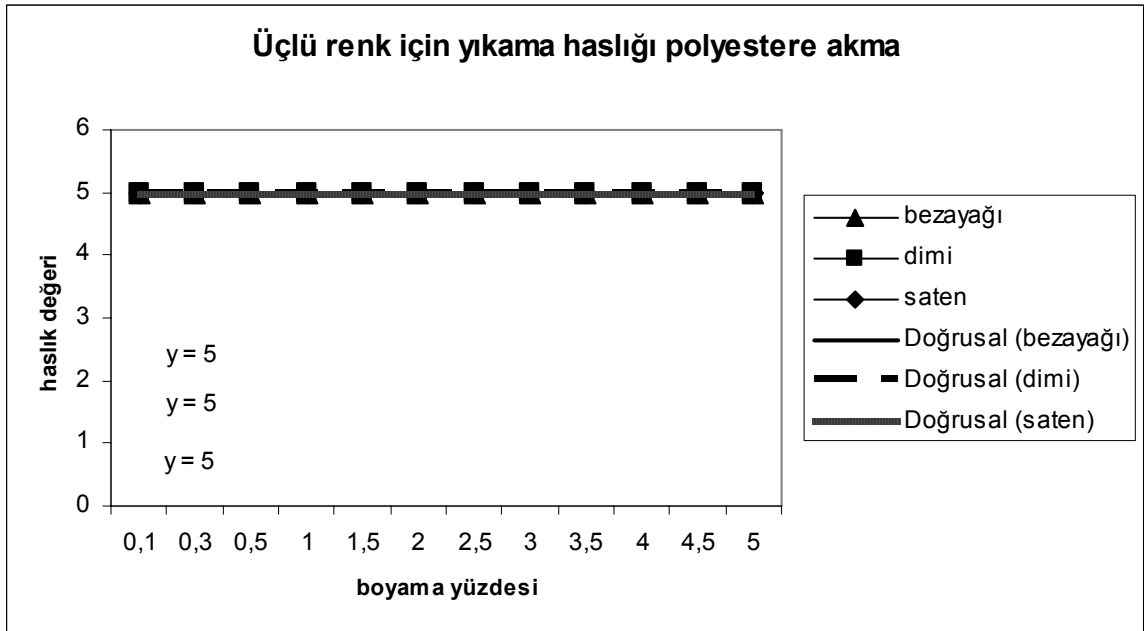
**Ek Şekil 120** Yeşil renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği



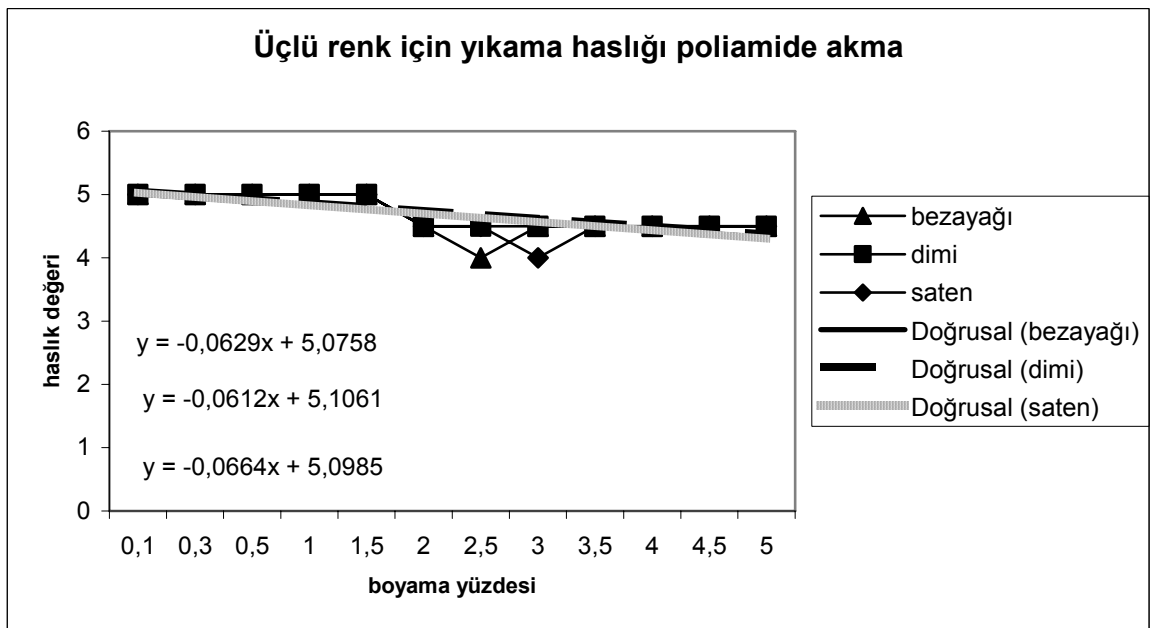
**Ek Şekil 121** Üçlü renk için yıkama haslığı yüne akma grafiği



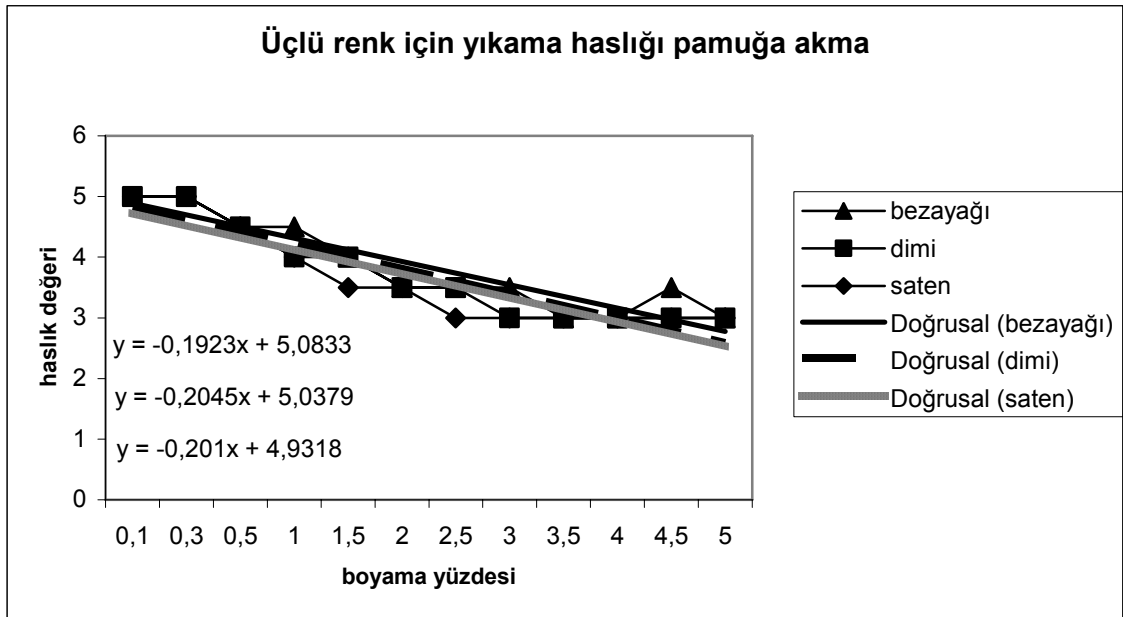
**Ek Şekil 122** Üçlü renk için yıkama haslığı akriliğe akma grafiği



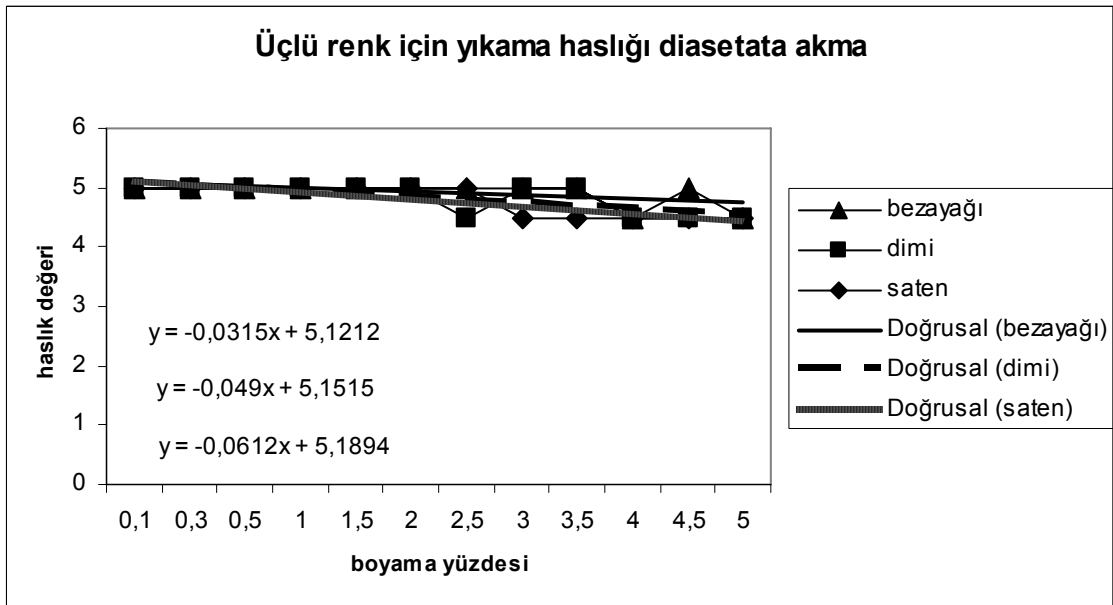
**Ek Şekil 123** Üçlü renk için yıkama haslığı polyestere akma grafiği



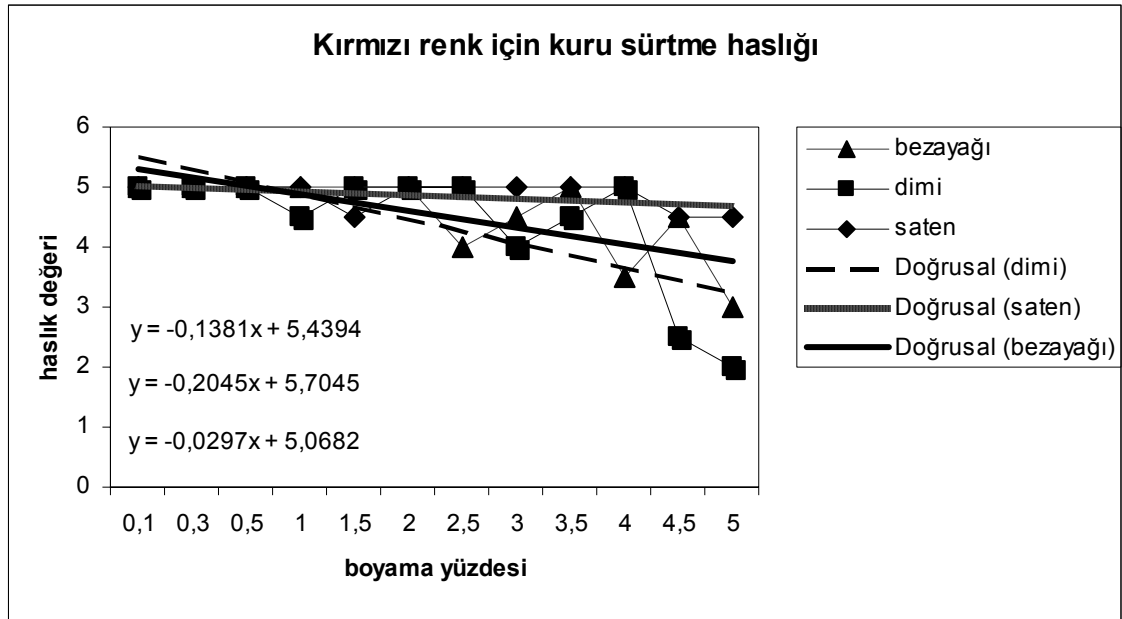
**Ek Şekil 124** Üçlü renk için yıkama haslığı poliamide akma grafiği



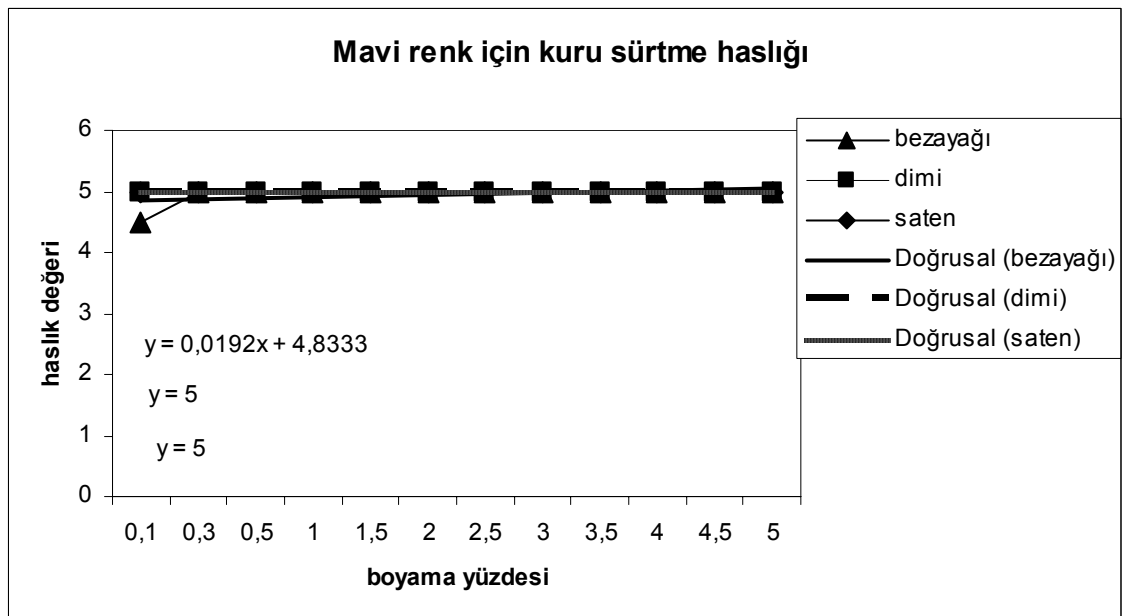
**Ek Şekil 125** Üçlü renk için yıkama haslığı pamuğa akma grafiği



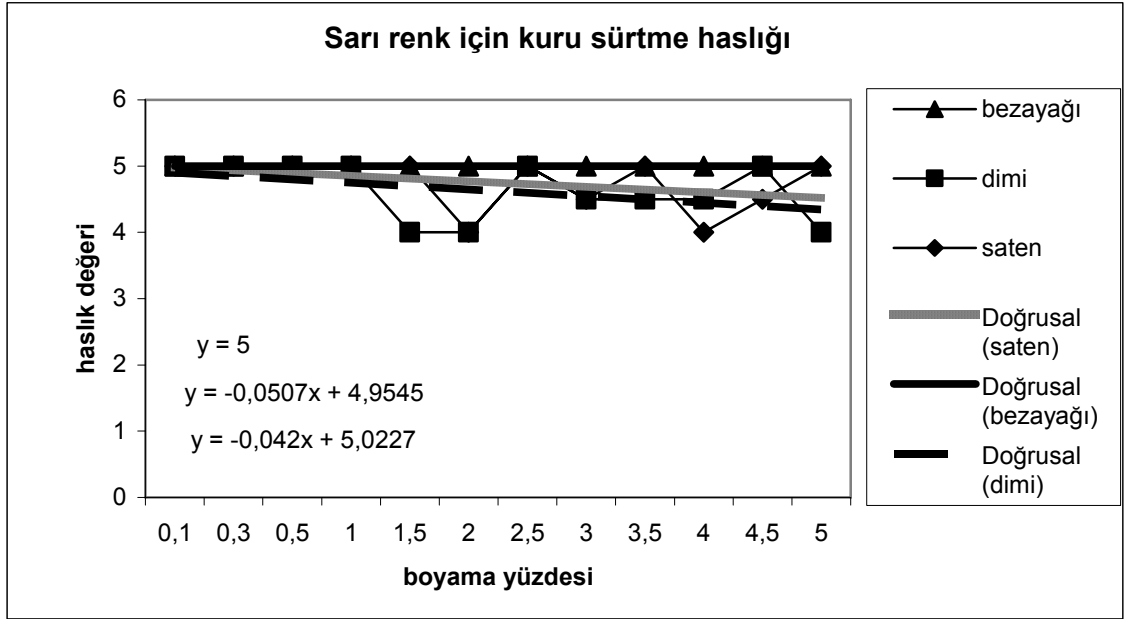
**Ek Şekil 126** Üçlü renk için yıkama haslığı diasetata akma grafiği



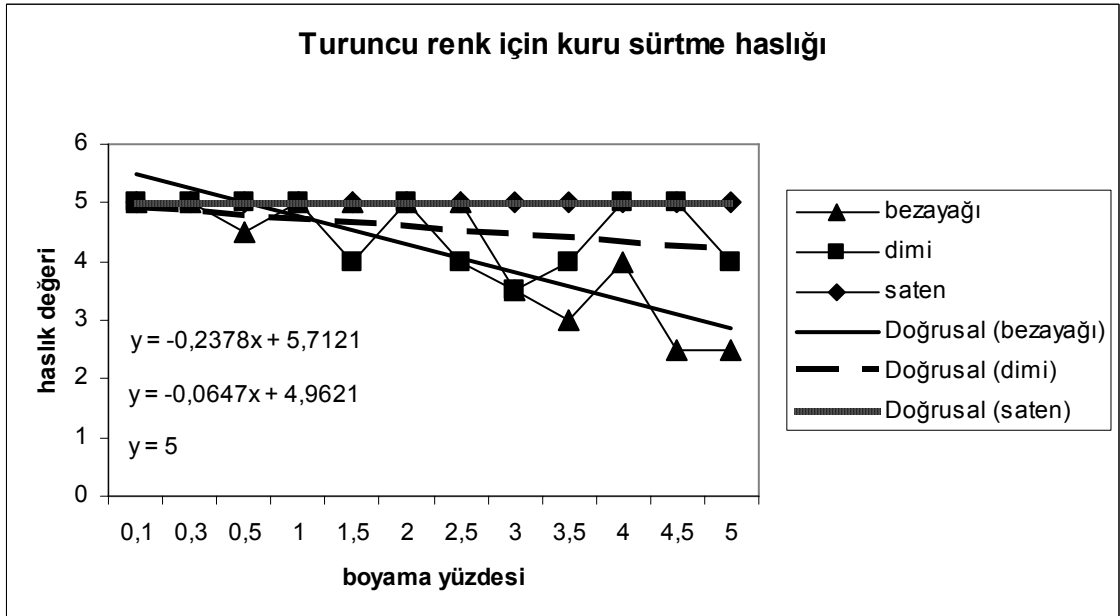
**Ek Şekil 127** Kırmızı renk için kuru sürtme haslığı grafiği



**Ek Şekil 128** Mavi renk için kuru sürtme haslığı grafiği

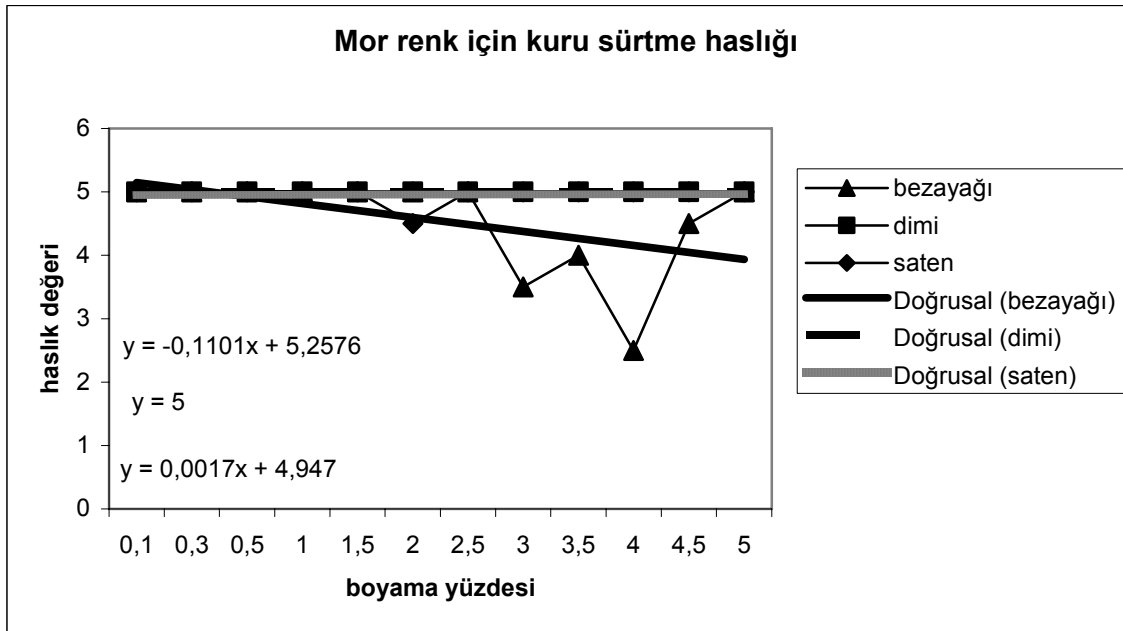


**Ek Şekil 129** Sarı renk için kuru sürtme haslığı grafiği

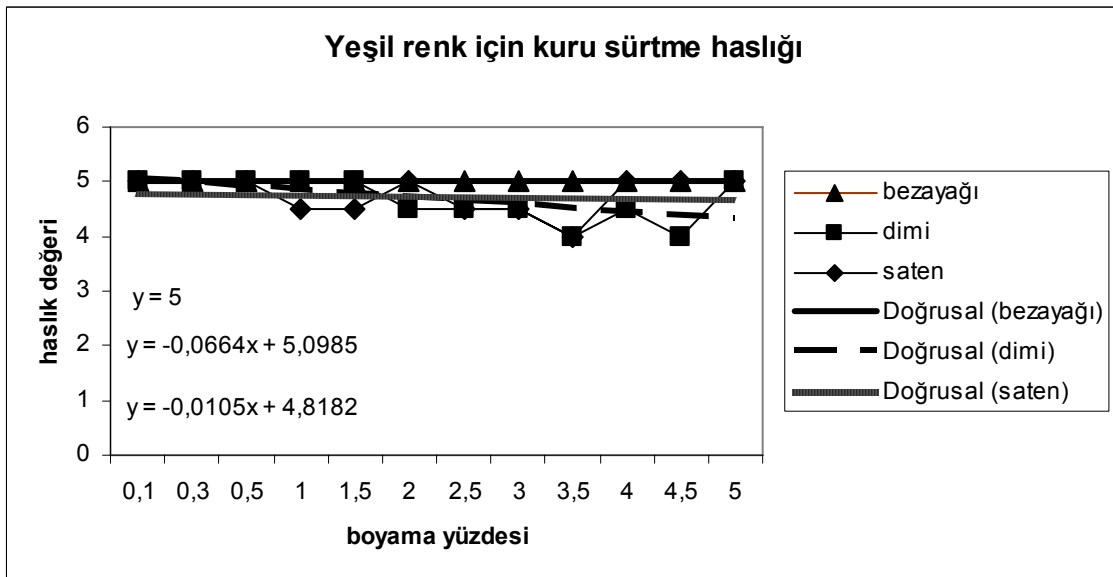


**Ek Şekil 130** Turuncu renk için kuru sürtme haslığı grafiği

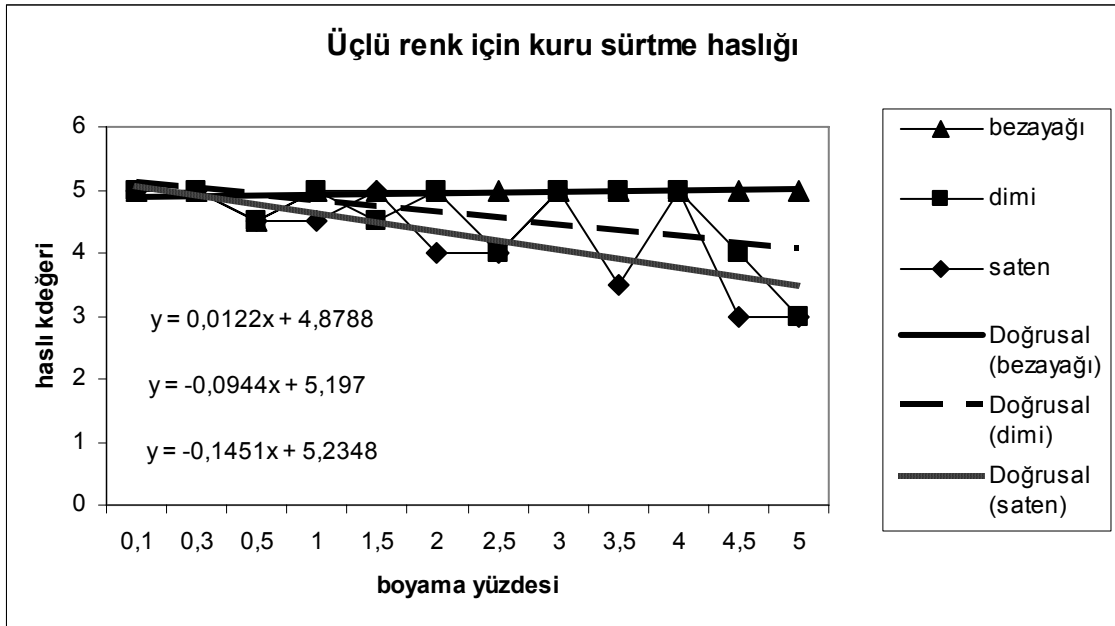




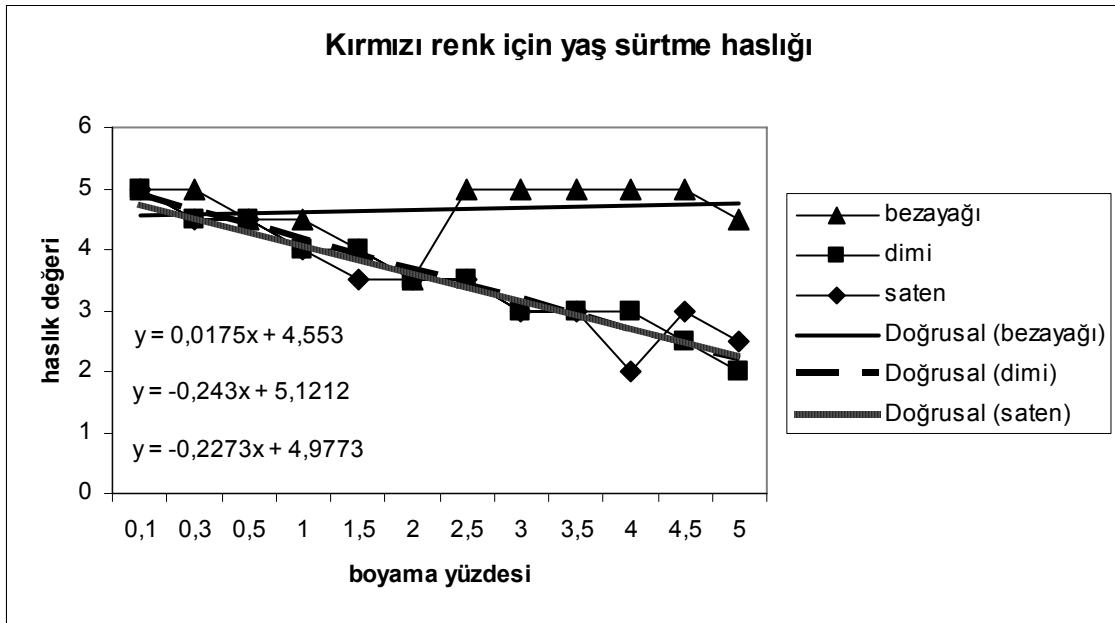
**Ek Şekil 131** Mor renk için kuru sürtme haslığı grafiği



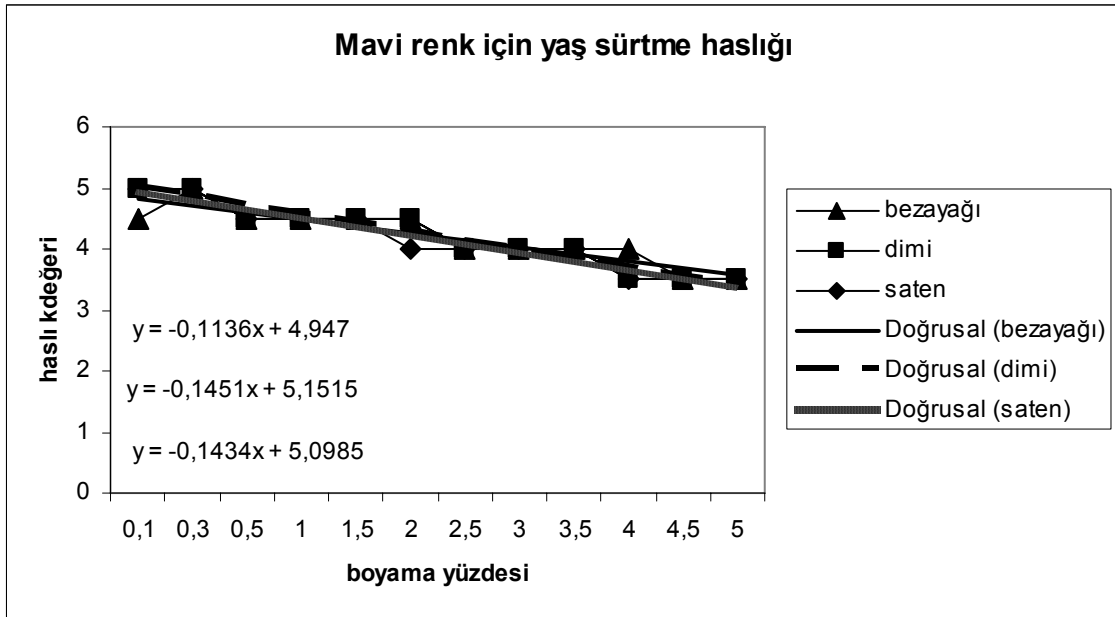
**Ek Şekil 132** Yeşil renk için kuru sürtme haslığı grafiği



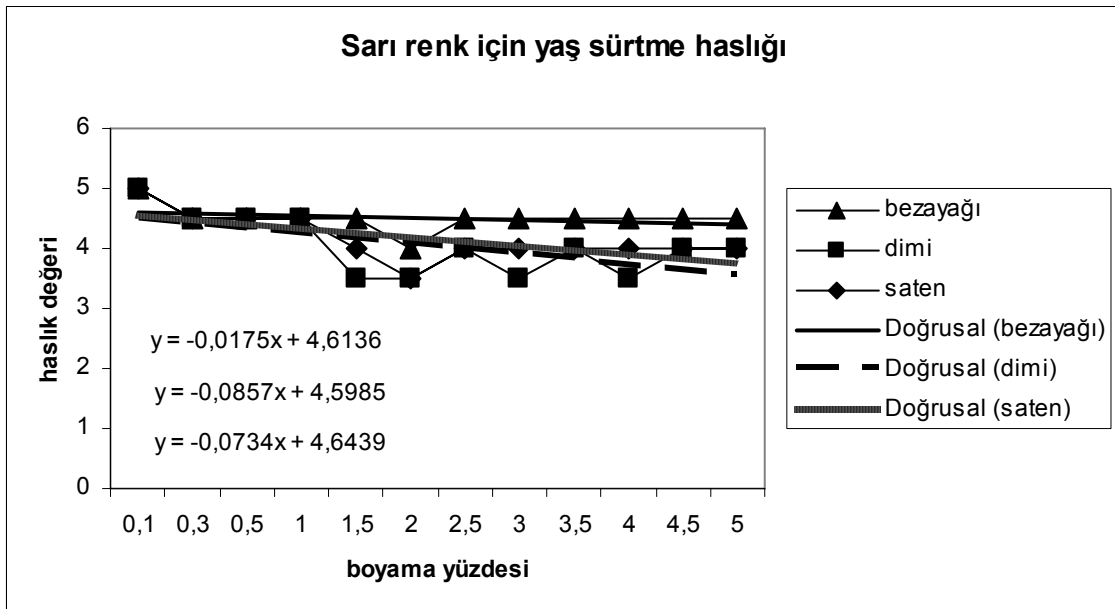
Ek Şekil 133 Üçlü renk için kuru sürtme haslığı grafiği



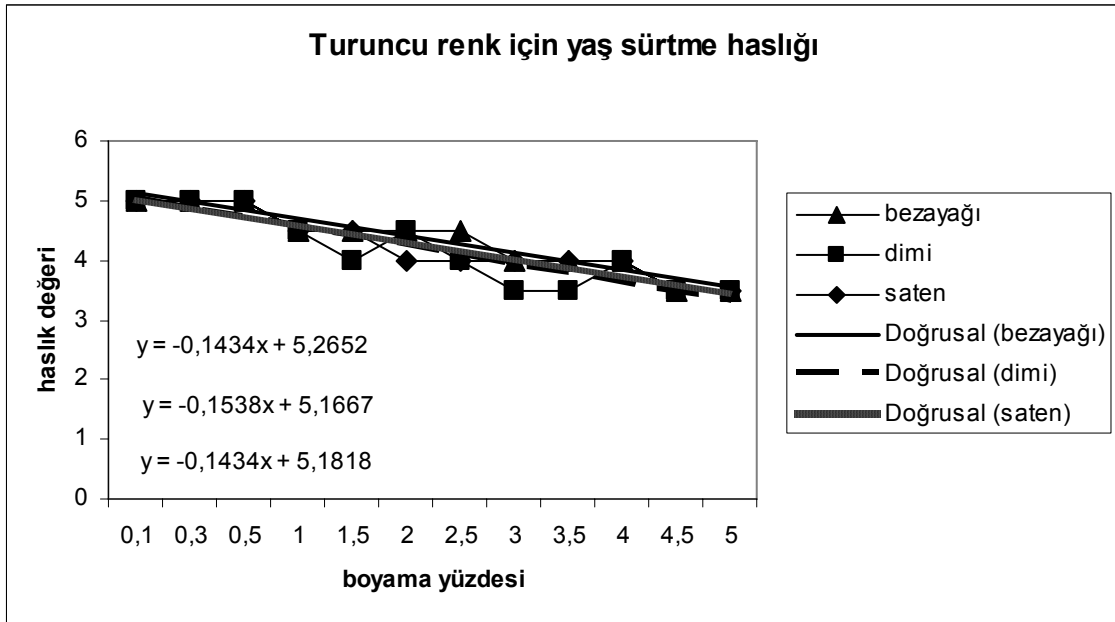
Ek Şekil 134 Kırmızı renk için yaş sürtme haslığı grafiği



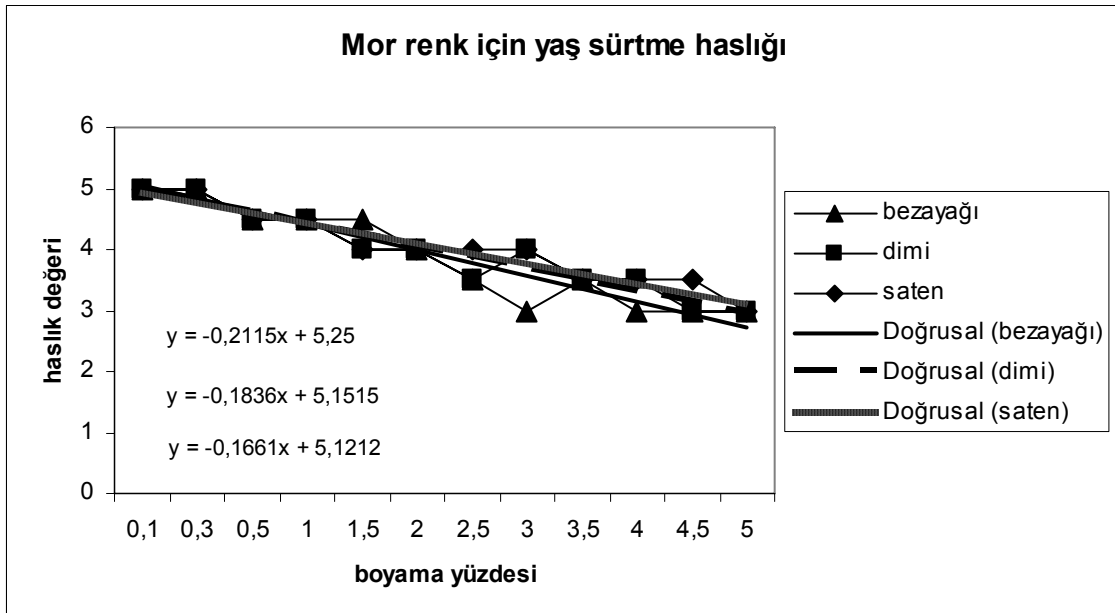
**Ek Şekil 135** Mavi renk için yaş sürtme haslığı grafiği



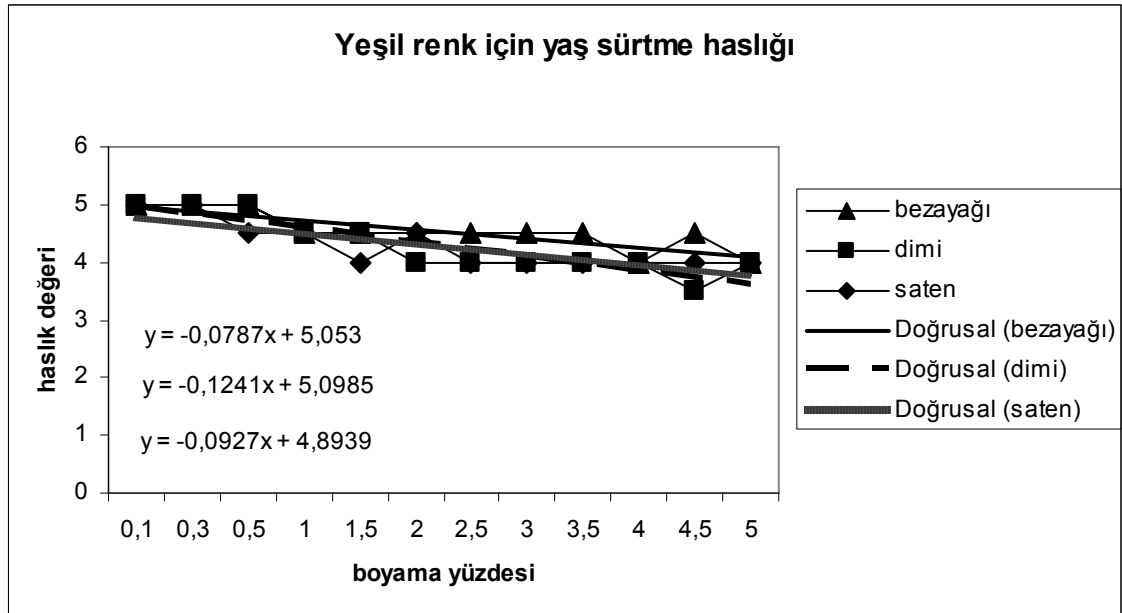
**Ek Şekil 136** Sarı renk için yaş sürtme haslığı



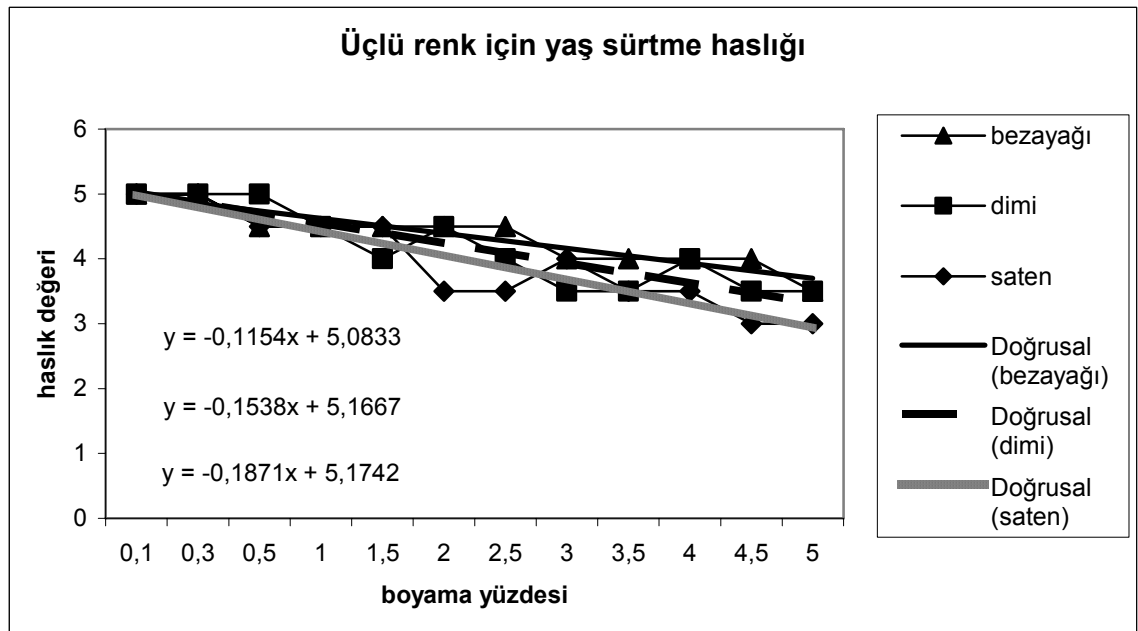
**Ek Şekil 137** Turuncu renk için yaş sürtme haslığı



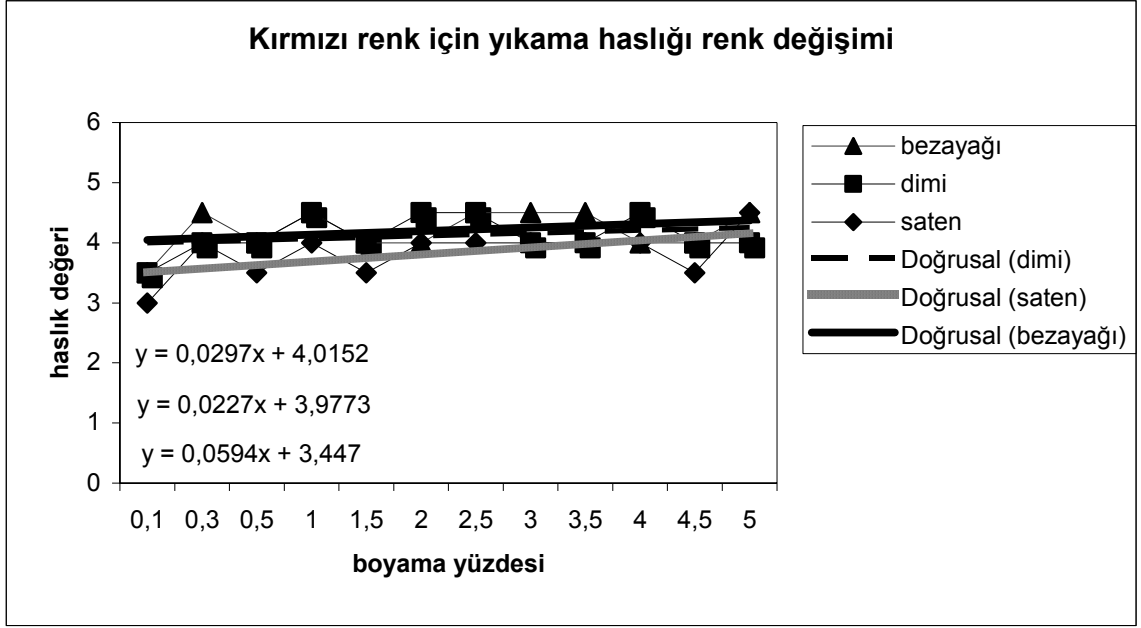
**Ek Şekil 138** Mor renk için yaş sürtme haslığı



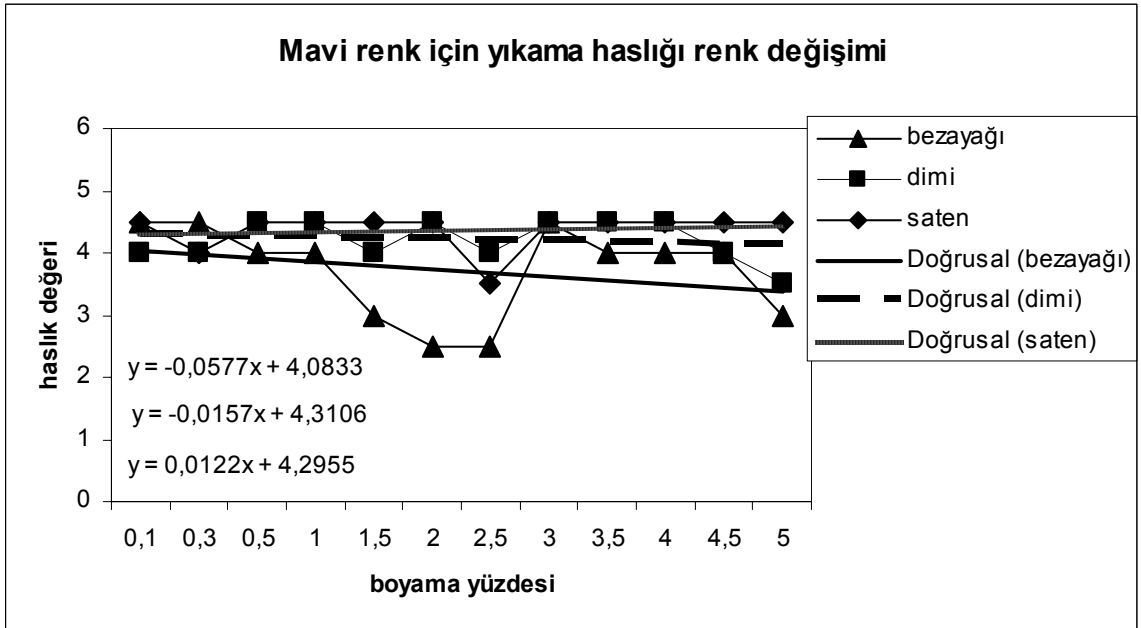
**Ek Şekil 139** Yeşil renk için yaş sürtme haslığı



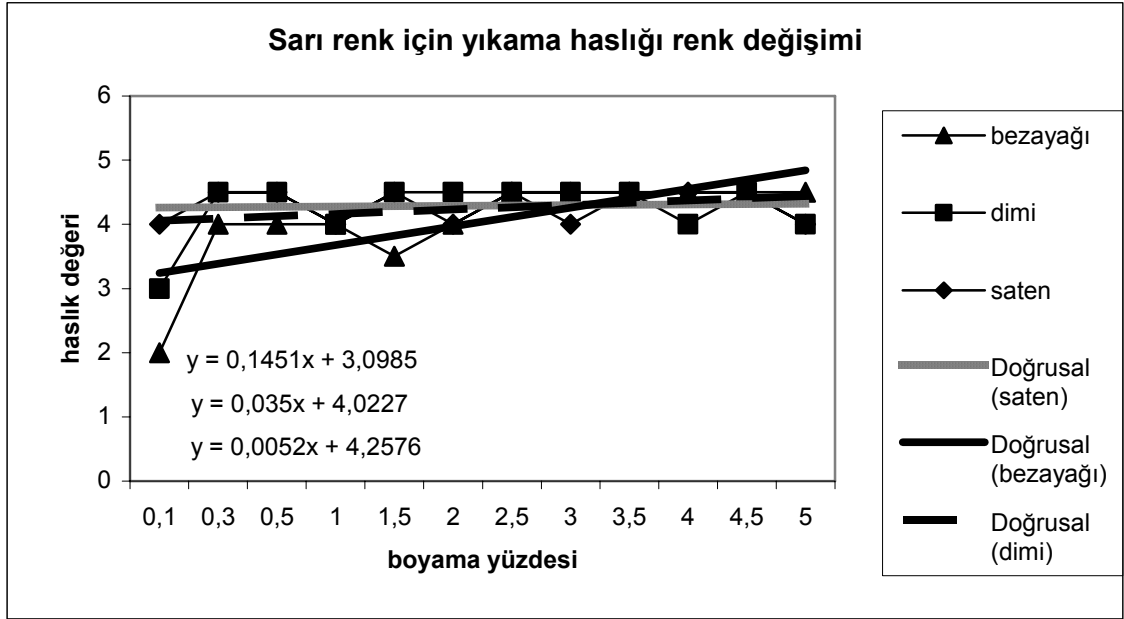
**Ek Şekil 140** Üçlü renk için yaş sürtme haslığı



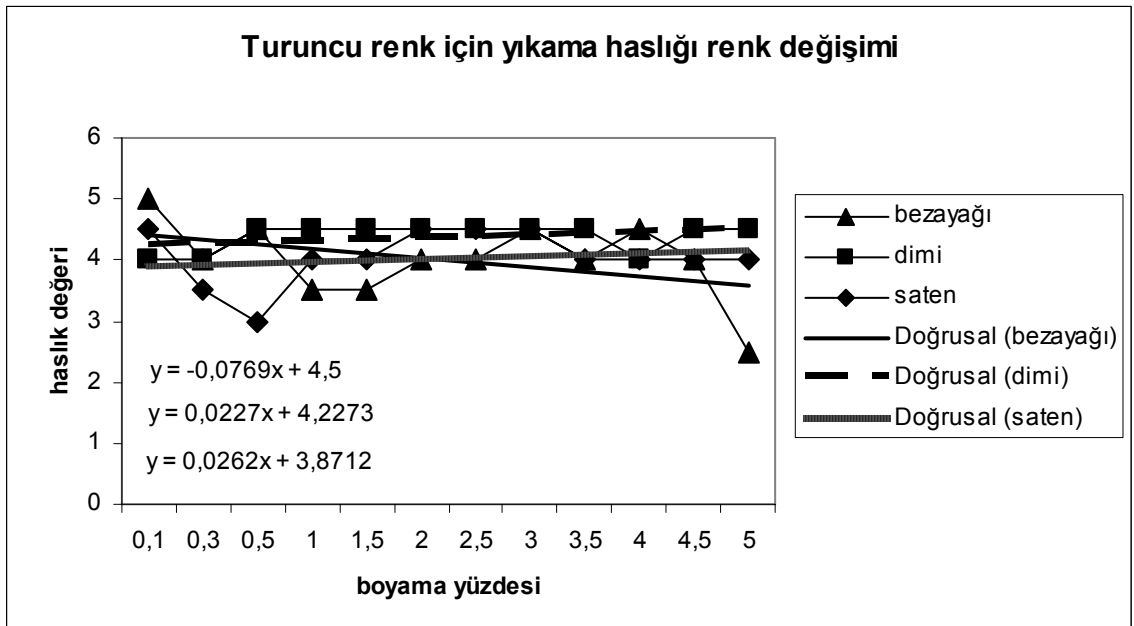
Ek Şekil 141 Kırmızı renk için yıkama haslığı renk değişimi



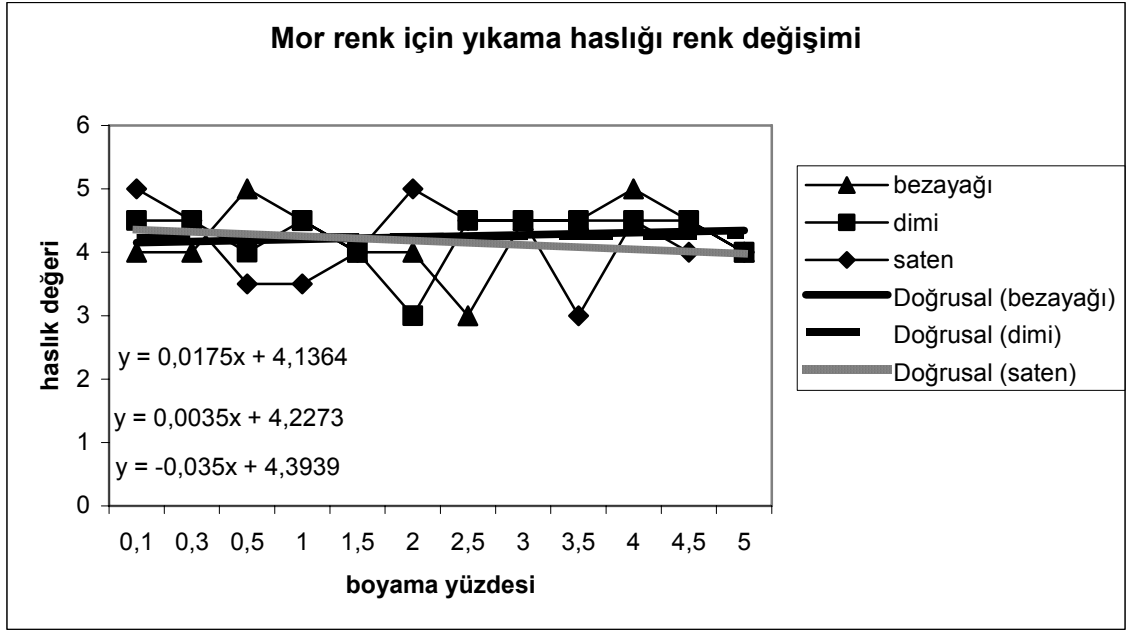
Ek Şekil 142 Mavi renk için yıkama haslığı renk değişimi



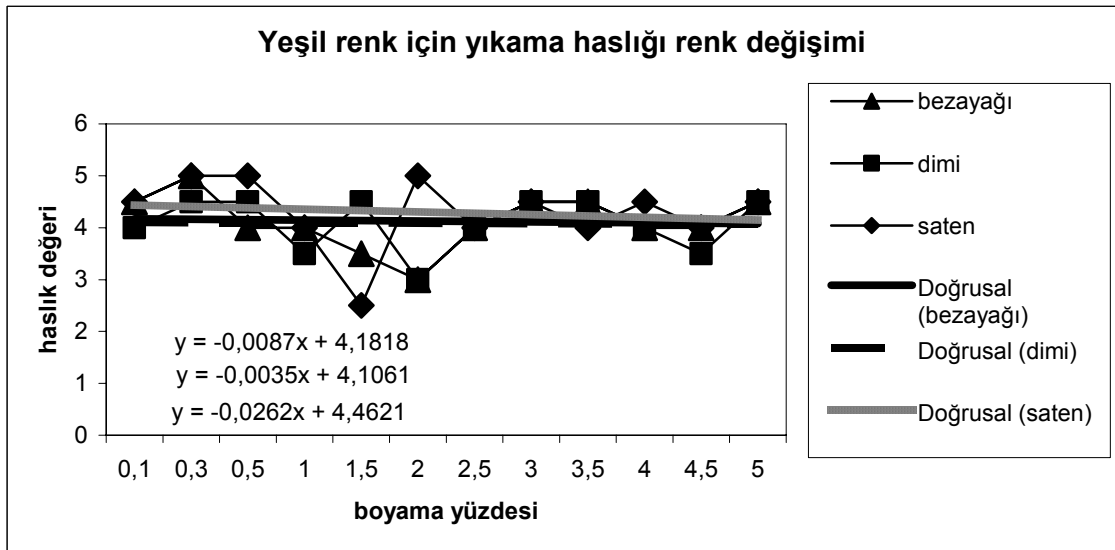
**Ek Şekil 143** Sarı renk için yıkama haslığı renk değişimi



**Ek Şekil 144** Turuncu renk için yıkama haslığı renk değişimi

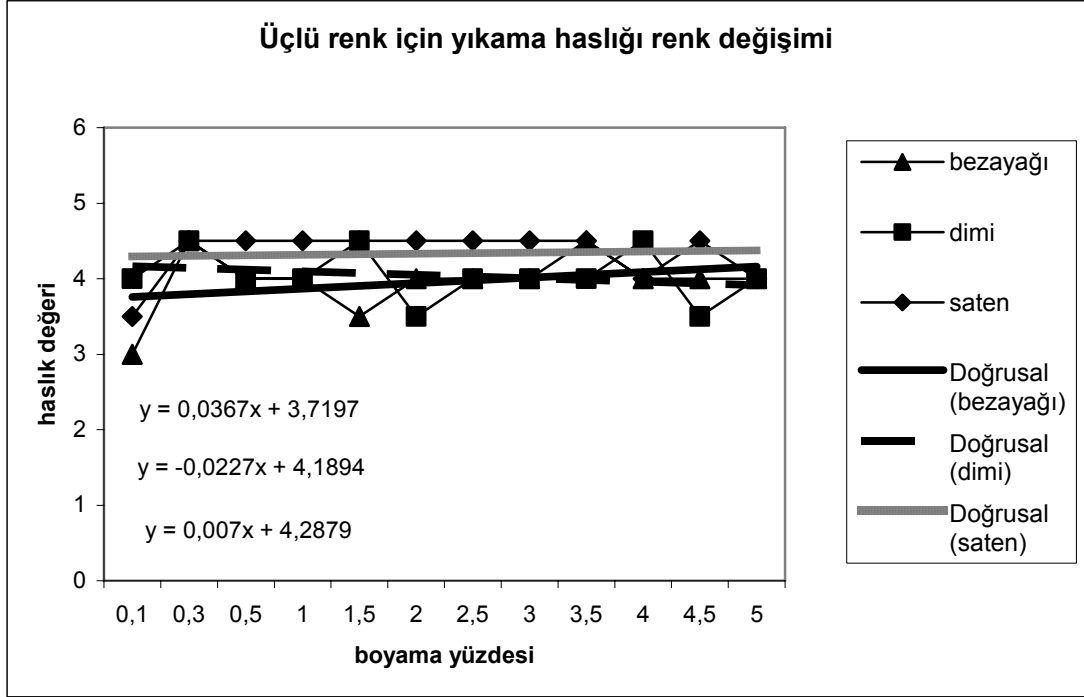


**Ek Şekil 145** Mor renk için yıkama haslığı renk değişimi



**Ek Şekil 146** Yeşil renk için yıkama haslığı renk değişimi





**Ek Şekil 147** Üçlü renk için yıkama haslığı renk değişimi

**ÖZGEÇMİŞ**

**Adı, Soyadı** : Reyhan Keskin  
**Doğum Tarihi** : 30. 06. 1977  
**Doğum Yeri** : Guebwiller, Fransa  
**Bitirdiği Lise, Yılı** : Denizli Anadolu Lisesi, 1997  
**Bitirdiği Üniversite, Yılı** : Pamukkale Üniversitesi Tekstil  
Mühendisliği Bölümü, 2001