

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MAYOLUK KUMAŞLARDA UV-ABSORBLAYICILARININ
UV GEÇİRGENLİĞİNE, KORUMA FAKTÖRÜNE, HAVA
GEÇİRGENLİĞİNE, ISI GEÇİRGENLİĞİNE VE DİĞER
KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

**Şule YILDIRIM
(Teknik Öğretmen)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Mehmet AKALIN
Yrd. Doç. Erkan İŞGÖREN**

İSTANBUL 2006

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MAYOLUK KUMAŞLARDA UV-ABSORBLAYICILARININ
UV GEÇİRGENLİĞİNE, KORUMA FAKTÖRÜNE, HAVA
GEÇİRGENLİĞİNE, ISI GEÇİRGENLİĞİNE VE DİĞER
KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

**Şule YILDIRIM
(Teknik Öğretmen)
(141102820020251)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Mehmet AKALIN
Yrd. Doç. Erkan İŞGÖREN**

İSTANBUL 2006

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, cilt kanseri riskini azaltmak için mayoluk kumaşlarda UV koruyuculuğu arttırmak ve bu işlemi uyguladıktan sonra kumaşların özelliklerini koruyup korumadığının araştırılması için yapılmıştır.

Bu tez çalışmasının yürütülmesi sırasında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet AKALIN'a ve Yrd. Doç. Erkan İŞGÖREN'e, mayo alanında dünyaca ünlü Türk markası olan KOM Mayoları ve AYYILDIZ Mayoları çalışanlarına, UV absorblayıcılarının temin ettiğim CIBA ve CLARIANT kimyasal firmaları çalışanlarına, manevi desteğini esirgemeyen İkitelli KOSGEB Laboratuvar Müdürü Ali SANIOĞLU'na ve çalışmalarında bana yardımcı olan İkitelli KOSGEB Tekstil Kalite Kontrol Test Laboratuvarı'nda çalışan değerli mesai arkadaşlarım Esra GÜLER ve Sibel YAŞİNİ'ye, her konuda bana destek veren ve eğitim hayatım boyunca olduğu gibi tez çalışmalarım sırasında da aynı şekilde maddi ve manevi desteklerini her zaman gösteren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz 2006

Şule YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZET	I
ABSTRACT	II
YENİLİK BEYANI	III
SEMBOL LİSTESİ	IV
KISALTMALAR	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
TABLO LİSTESİ	X
BÖLÜM I. GİRİŞ VE AMAÇ	1
I.1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
BÖLÜM II. GENEL BİLGİLER	3
II.1. GENEL BİLGİLER VE TEORİK YAKLAŞIM	3
II.2. ULTRAVİYOLE RADYASYON VE ETKİLERİ	3
II.2.1. Ultraviyole Radyasyon (UVR)	3
II.2.2. Ultraviyole Radyasyon (UVR) Etkileri	5
II.2.3. Yeryüzüne Ulaşan UVR Miktarını Etkileyen Faktörler	9
II.2.3.1. Günün Zamanı	9
II.2.3.2. Yılın Zamanı	9
II.2.3.3. Enlem	10
II.2.3.4. Yükseklik	10
II.2.3.5. Hava Koşulları	10
II.2.3.6. Yerleşim	11
II.2.3.7. Ozon	11
II.2.4. Küresel Boyutta Ozon Tabakası Durumu	15
II.3. UV-B RADYASYONUNUN CANLILAR ÜZERİNE ETKİLERİ	17
II.3.1. Deniz Canlıları Üzerine Etkisi	17
II.3.2. Bitkiler Üzerine Etkisi	18
II.3.3. İklim Üzerine Etkisi	18
II.3.4. İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi	18
II.4. KİMLER CİLT KANSERİ RİSKİ TAŞIRLAR	21
II.4.1. Güneşin Zararlı Işınlarından Korunma Konusunda Tavsiyeler .	22
II.4.2. Güneş Koruma Faktörleri ve Hesaplanması	23

II.4.3. Tekstillerin UV Geçirgenlikleri	25
II.4.4. Tekstillerin UV Işınlardan Koruma Etkilerinin Geliştirilmesi..	27
BÖLÜM III. TEZ ÇALIŞMALARI	36
III.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	36
III.2. ARAŞTIRMA ARAÇLARI TEST, METODLARI VE STANDARTLAR	37
III.2.1. Rotawash Renk Haslığı Test Cihazı	38
III.2.2. HT Boyama Makinesi	38
III.2.3. UV Nüfuz ve Koruma Ölçüm Sistemi	39
III.2.4. Işığa Karşı Renk Haslığı	39
III.2.5. Etüv ve Test Kiti	40
III.2.6. Hava Geçirgenliği Test Cihazı	41
III.2.7. Dijital pH Metre ve Miknatıslı Karıştırıcı-Isıtıcı	42
III.2.8. Hassas Terazı	42
III.2.9. Fulard Cihazı ve Kurutucu	43
III.2.10. Renk Karşılaştırma Kabini	44
III.2.11. Isı Transfer Test Cihazı	44
III.3. TESTLERDE KULLANILAN MALZEMELER	45
III.3.1. Testlerde Kullanılan Kumaşlar	45
III.3.2. Testlerde Kullanılan Kimyasallar	46
III.3.2.1. UV Absorblayıcılar	46
III.3.2.2. Su	46
III.3.2.3. Islatici	46
III.3.2.4. Tampon Çözelti	47
III.4. YAPILAN ÇALIŞMALAR	47
III.4.1. Boyanmış Ham Mayoluk Kumaşlara Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı Uygulanması-Çektirme Metodu..	47
III.4.2. Mayoluk Kumaşların Boyama Banyosuna Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı Uygulanması-Çektirme Metodu..	49
III.4.3. Baskılı Mayoluk Kumaşların Fular Banyosuna Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı İlavesi-Emdirme Metodu	49
III.4.4. Baskı Yapılmamış Mayoluk Kumaşlara Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı Uygulanması-Çektirme Metodu...	50
III.5. UV ABSORPLAYICILARIN PA/LYCRA KARIŞIMLI MAYOLUK KUMAŞLARA OLAN ETKİSİ	51
III.5.1. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçları	51
III.5.2. Gerilmiş Haldeki Mayoluk Kumaşlara Uygulanan UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçları	67
III.5.3. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Hava Geçirgenlik Testi ve Sonuçları	81
III.5.4. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Kumaş Gramajı Testi ve Sonuçları	92
III.5.5. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Doku (İplik) Sıklığı Testi ve	

Sonuçları	102
III.5.6. Mayoluk Kumaşlara Isı Geçirgenliği Testi ve Sonuçları	104
III.5.7. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Renk Haslık Testi ve	
Sonuçları	105
III.5.7.1. Yıkama Karşı Renk Haslığı Test Sonuçları	106
III.5.7.2. Suyu Karşı Renk Haslığı Test Sonuçları	111
III.5.7.3. Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Test Sonuçları	115
III.5.7.4. Tere Karşı Renk Haslığı Test Sonuçları	119
III.5.7.5. Klorlu Suyu Karşı Renk Haslığı Test Sonuçları	126
III.5.7.6. Işığa Karşı Renk Haslığı Test Sonuçları	129
 BÖLÜM IV. SONUÇLAR	133
 BÖLÜM V. TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRMELER	138
 KAYNAKLAR	142
 ÖZGEÇMİŞ	144

ÖZET

MAYOLUK KUMAŞLARDA UV-ABSORBLAYICILARININ UV GEÇİRGENLİĞİNE, KORUMA FAKTÖRÜNE, HAVA GEÇİRGENLİĞİNE, ISI GEÇİRGENLİĞİNE VE DİĞER KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Bu tez çalışmasında, ilk olarak UV ışınlarının insan sağlığı üzerinde etkilerinde bahsedilerek korunma yollarına ait genel bilgiler verilmiş.

Araştırma bölümünde mayoluk kumaşlar için geliştirilen değişik UV Absorplayıcı maddeleri temin edilerek iki farklı mayo hazır giyim firmasının mayoluk kumaşlarına uygulandı. Daha sonra UV Absorplayıcıların mayoluk kumaşlarda UV ışınların geçirgenliğini ve koruma faktörünü (UPF değerini) arttırıp azaltmadığı incelenerek farklı fiziksel testler yapıldı. Bu testlerin sonucuna göre iki farklı kimyasal uygulanmış mayoluk kumaşlar ile kimyasal uygulanmamış kumaşların test sonuçları karşılaştırılarak mayoluk kumaşlar için en uygun olan UV absorblayıcı belirlenmiştir.

Sunulan tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; çalışmanın amacıyla birlikte UV Işınları ve canlılar üzerine etkileri anlatılmıştır.

İkinci bölümde; UV tanımı yapılarak, yapısı, özellikleri, çalışma mekanizması hakkında genel bilgiler verilmiş ve UV absorbanların tekstildeki önemi değinilerek, tekstildeki kullanım alanları ifade edilmiştir.

Üçüncü bölümde; ilk olarak araştırmada kullanılan yöntemler, maddeler ve araçlar ile standartlar tanıtılmıştır. Ayrıca kumaş numunelerinin hazırlanışı, UV absorbanların uygulanış yöntemleri ile birlikte kumaşlara yapılan testler ve elde edilen veriler bulunmaktadır. Elde edilen veriler tablo ve şekiller halinde sunulmuştur.

Dördüncü bölümde; uygulanan testler neticesinde varılan sonuçlar verilmiştir

Beşinci bölümde ise; Tez çalışması sonucunda elde edilen bulgular ortaya konmuş, tartışılmış ve değerlendirilmiştir.

ABSTRACT

EFFECTS OF UV ABSORBERS APPLIED ON THE SWIMWEAR ON THE UV PROTECTION FACTOR AIR PERMEABILITY HEAT TRANCITION AND OTHER FABRIC PROPERTIES

In this study the dangers of the UV light on human body have been outlined. Two different UV absorbers were applied to two commercially available swim wear fabrics to investigate the effects on the UV cover factors and other fabric properties. Varies swim wear fabrics with two different UV absorbers applied were compared with untreated ones and within each other to see the best effect obtained.

This thesis contains five sections. In first section together with the aim of the study the effects of the UV light on the living organisms are investigated. The second section contains the depth analysis of the UV light together with the effects of the UV absorbents used in textiles. In the third section the methods of the study, materials, equipment used and standards are outlined. In this section also the preparation of the materials, application of the UV absorbents to the materials together with all the raw results in the form of tables and graphics are given. Fourth section contains the all the results in detail. All the discussion and the conclusions of the results are given in section five.

July 2006

Şule YILDIRIM

YENİLİK BEYANI

MAYOLUK KUMAŞLARDA UV-ABSORBLAYICILARININ UV GEÇİRGENLİĞİNE, KORUMA FAKTÖRÜNE, HAVA GEÇİRGENLİĞİNE, ISI GEÇİRGENLİĞİNE VE DİĞER KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Bir tekstil ürünü müşteri istek ve beklentilerini karşılayacak özellikte olmalıdır. UV absorblayıcının boyalı mayoluk kumaşlar için boyama banyosunda ve baskılı mayoluk kumaşlar için baskı yapılmadan önce baskıya hazır kumaşa uygulanması sonrası kumaşlarda UPF koruma faktörün de artış olduğu ve UVA, UVB geçirgenliğinde ise azalma olduğu bulunmuştur. Bu özellik mayoluk kumaşın kalitesini arttırmakta ve dolayısıyla güneş ışığına karşı koruyucu ürünler elde edilmektedir.

Yapılan çalışmada piyasada mevcut UV absorblayıcıların tesbiti ile bunların polyamid/lycra örme mayoluk kumaşlar üzerindeki etkilerinin mukayesesi yapılmış ve en uygun UV absorblayıcı saptanmıştır.

Temmuz 2006

Prof. Dr. Mehmet AKALIN

Şule YILDIRIM

SEMBOL LİSTESİ

cm²	: Alan (Santimetrekare, m ² /100)
°C	: Sıcaklık birimi (Santigrad)
g	: Kütle (kg/1000)
kPa	: Basınç (kilopascal)
L	: Hacim birimi(litre)
m²	: Alan (metrekare)
mg	: Kütle (miligram, kg/1000000)
mL	: Hacim (mililitre)
mm	: Uzunluk (milimetre, m/1000)
pH	: Hidrojen iyonları molar konsantrasyonunun (mol/litre) on tabanına göre logaritmasının eksi işaretli değeri
T	: Sıcaklık (°C)
λ	: Dalgaboyu (nm)
S_λ	: Güneşin UV bölgedeki spektral yayılımı
E_λ	: UV yayılımının spektral eritemal güneş etkisi
T_λ	:Ürünün dalgaboyu aralığında yaptığı spektral transfer
D_λ	: Dalgaboyuna bağlı olan artış
% T (UVR)	: % UVR Geçirgenlik

KISALTMA LİSTESİ

ISO	: Uluslararası Standartlar Organizasyonu
AS/NZ	: Avusturya-Yeni Zelanda Standartları
TS	: Türk Standartları
UV	: Ultraviyole
UVR	: Ultraviyole Radyasyon
UVA	: Ultraviyole A
UVB	: Ultraviyole B
UVC	: Ultraviyole C
UPF	: Ultraviyole Koruma Faktörü
SPF	: Güneş Koruma Faktörü
PES	: Poliester
PA	: Poliamid
MED	: Minimum Eritem (Derinin Kızarması) Miktarı
OTİM	:Ozon Tabakasını İnceltici Maddeler
OİP (ODP)	:Ozon İnceltme Potansiyeli

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>SAYFA NO</u>
Şekil II.1. Elektromanyetik Spektrum.....	3
Şekil II.2. Yeryüzüne ulaşan UV- A, UV- B ve UV- C ışınları.....	4
Şekil II.3. Spektral UVR Etkileri	5
Şekil II.4. Yüksekliğe - Ozon Miktarına Bağlı Olarak Yeryüzüne Ulaşan UVR Işınları.....	7
Şekil II.5. Çevresel UV Işınlarına Maruz Kalma	9
Şekil II.6. Öğle vaktinde Güneş Tepede iken Erythema UV İndeksi (11 Haziran 2004)	10
Şekil II.7. UV Işınlarının, Ozon Moleküllerini Oluşturması.....	12
Şekil II.8. Ozon Kirliliğinin Orman Ağaçları Üzerindeki Etkisi.....	13
Şekil II.9. CFC (Kloroflorokarbonlar)'ın Stratosferik Ozona Etkisi....	14
Şekil II.10. Antartika Üzerindeki Ozon Tabakasındaki İncelmenin Senelere Göre Değişimi	16
Şekil II.11. Stratosferdeki Isı Düşüklüğüne Bağlı Olarak Kış Mevsimi Süresince Ozon Kaybı.....	16
Şekil II.12. Güney Yarımkürede Aylara Göre Ozon Miktarı Değişimi .	17
Şekil II.13. Bir Melanoma Cilt Kanseri Vakası	19
Şekil II.14. Bir Melanoma Cilt Kanseri Vakası	19
Şekil II.15. Bir Aktinik Keratozis.....	19
Şekil II.16. UV Radyasyonunun Gözde Vermiş Olduğu Zararlardan Katarak Oluşumu	20
Şekil II.17. UV Nüfuz ve Koruma Sistemi.....	25
Şekil II.18. Kumaş ve Lifin UV Geçirgenlikleri	26
Şekil II.19. Kumaş Sıklığının UPF Koruma Faktörüne Etkisi	28
Şekil III.1. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Rotawash Cihazı	38
Şekil III.2. İşlemlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Rotadyer (HT Boyama) Cihazı.....	38
Şekil III.3. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka UV Nüfuz ve Koruma Ölçüm Sistemi	39
Şekil III.4. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Xenon Işığa Karşı Renk Haslıği Cihazı.....	40
Şekil III.5. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Test Kiti ve Etüv	41
Şekil III.6. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Hava Geçirgenliği Test Cihazı	41
Şekil III.7. İşlemlerde Kullanılan INLAB Marka Dijital pH Metre ve WTW Marka Miknatıslı Karıştırıcı – Isıtıcı.....	42
Şekil III.8. İşlemlerde Kullanılan Sartorius Marka Hassas Terazi	43

Şekil III.9. İşlemlerde Kullanılan Ataç Marka Fulard Cihazı (a) ve Kurutucu Cihazı (b).....	43
Şekil III.10. Değerlendirmede Kullanılan VeriVide Marka Renk Karşılaştırma Kabini.....	44
Şekil III.11. İşlemlerde Kullanılan P.A. HİLTON LTD. H940 Marka Isı Transfer Test Cihazı	45
Şekil III.12. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Boyalı Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	53
Şekil III.13. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Boyalı Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	55
Şekil III.14. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması ile B Firması Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	56
Şekil III.15. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşın Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	57
Şekil III.16. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	58
Şekil III.17. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C A ve B Firması Kumaşına Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	59
Şekil III.18. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Fulard Yöntemiyle Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	62
Şekil III.19. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması	64

Şekil III.20.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliğı Sonuçları Karşılaştırması	65
Şekil III.21.	Boyanmış Mayoluk Kumaşın Gerilmeden Önceki (A), Gerilmeden Sonraki (B) Mikroskop Altındaki Görüntüsü ..	67
Şekil III.22.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliğı ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması	68
Şekil III.23.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonra UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması	70
Şekil III.24.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL (2.) Rayosan C (3.) Çektirme Metodu ile Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra Ortalama %UVB Geçirgenlik Sonuçları Karşılaştırması	71
Şekil III.25.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması	73
Şekil III.26.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliğı ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması	74
Şekil III.27.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması	76
Şekil III.28.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C A - B Firması Boyalı Ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması	77
Şekil III.29.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliğı Ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması	79

Şekil III.30.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması	80
Şekil III.31.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşları Ortalama Hava Geçirgenlik Değerleri Karşılaştırılması	82
Şekil III.32.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşları Ortalama Hava Geçirgenliği Test Sonuçlarının Karşılaştırması.....	84
Şekil III.33.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Test Sonuçlarının Karşılaştırması.....	87
Şekil III.34.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Test Sonuçlarının Karşılaştırması.....	91
Şekil III.35.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması	93
Şekil III.36.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması	95
Şekil III.37.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması	97
Şekil III.38.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Test Sonuçlarının Karşılaştırması.....	101
Şekil III.39.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşların Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Nylon 6,6 Lekeleme Sonuçlarının Karşılaştırması	107
Şekil III.40.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFASİ CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Nylon 6,6 Lekeleme Sonuçlarının Karşılaştırması	108

TABLO LİSTESİ

SAYFA NO

Tablo II.1. Radyasyon Yoğunlukları ve Sınıflandırılması (Yazın Normal Düşme Açısında).....	4
Tablo II.2. Ozon İnceltme Potansiyeli (ODP-OİP).....	14
Tablo II.3. İstanbul'daki Tahmini Ozon Miktarı ve UV İndeksi.....	15
Tablo II.4. Cilde ve UV İndekse göre Güneşte Kalma Süreleri	21
Tablo II.5. UV Işınlara Karşı Değişik Cilt Tiplerinin Hassasiyeti ...	22
Tablo II.6. UV Koruyucu Tekstillerde UPF sınıflandırılması	27
Tablo II.7. Doğal Liflerden Oluşan Kumaşlara Ait Karakterize Edici Veriler,Güneş Koruma Faktörleri Ve Gözeneklilik Durumları	29
Tablo II.8. Sentetik Liflerden Oluşan Kumaşlara Ait Karakterize Edici Veriler, Güneş Koruma Faktörleri ve Gözeneklilik Durumları	30
Tablo II.9. Değişik Atkı İplikleri Test Edilmiş Kumaş Örnekleri (Çözücü Özel Pigmentlenmiş Viskoz Filament)	30
Tablo II.10. Kumaşın Renk Koyuluğuna Göre UPF Değeri.....	32
Tablo III.1. Araştırmada Uygulanan Performans Testleri ve Standartlar	37
Tablo III.2. UV Absorblayıcı Uygulanmamış(1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Boyalı Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	52
Tablo III.3. UV Absorblayıcı Uygulanmamış(1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Boyalı Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	54
Tablo III.4. UV Absorblayıcı Uygulanmamış(1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması ile B Firması Boyalı Mayoluk Kumaşların %UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması	56
Tablo III.5. UV Absorblayıcı Uygulanmamış(1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşın UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	57

Tablo III.6.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış(1.), UV Absorblayıcı Tinofast T CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması	58
Tablo III.7.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C, A ve B Firması Kumaşına, Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması.....	59
Tablo III.8.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	61
Tablo III.9.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	63
Tablo III.10.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	65
Tablo III.11.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	68
Tablo III.12.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki Ortalama %UVB Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması.....	69
Tablo III.13.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonra UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	69
Tablo III.14.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	71
Tablo III.15.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki Ortalama %UVB Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması.....	72
Tablo III.16.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı	

	Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonra UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	72
Tablo III.17.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	74
Tablo III.18.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki Ortalama %UVB Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması.....	75
Tablo III.19.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	75
Tablo III.20.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) A Firması Boyalı, B Firması Boyalı ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	77
Tablo III.21.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	79
Tablo III.22.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	80
Tablo III.23.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması....	82
Tablo III.24.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	83
Tablo III.25.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	84
Tablo III.26.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları	

	Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	85
Tablo III.27.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması...	85
Tablo III.28.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	86
Tablo III.29.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	86
Tablo III.30.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) A Firması Boyalı, B Firması Boyalı ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	87
Tablo III.31.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	88
Tablo III.32.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	88
Tablo III.33.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	89
Tablo III.34.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması....	89
Tablo III.35.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	90
Tablo III.36.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	90
Tablo III.37.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları	

	Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	91
Tablo III.38.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	92
Tablo III.39.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	94
Tablo III.40.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	95
Tablo III.41.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	96
Tablo III.42.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	96
Tablo III.43.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	97
Tablo III.44.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	98
Tablo III.45.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) A Firması Boyalı Kumaşına, B Firması Boyalı Kumaşına ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Mayoluk Karşılaştırması.....	98
Tablo III.46.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	99
Tablo III.47.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	99
Tablo III.48.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları	

	Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	100
Tablo III.49.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	100
Tablo III.50.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	101
Tablo III.51.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması.....	102
Tablo III.52.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları İplik Sıklığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	103
Tablo III.53.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları İplik Sıklığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	103
Tablo III.54.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları İplik Sıklığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	103
Tablo III.55.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Isı İletim Katsayısı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması.....	104
Tablo III.56.	Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Renk Haslık Testleri..	105
Tablo III.57.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	106
Tablo III.58.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	107
Tablo III.59.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	108
Tablo III.60.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları	

	Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	109
Tablo III.61.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	110
Tablo III.62.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	110
Tablo III.63.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	111
Tablo III.64.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	112
Tablo III.65.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	112
Tablo III.66.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	113
Tablo III.67.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	113
Tablo III.68.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	114
Tablo III.69.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	115
Tablo III.70.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	116
Tablo III.71.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının	

	Karşılaştırması.....	116
Tablo III.72.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	117
Tablo III.73.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	118
Tablo III.74.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	118
Tablo III.75.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	119
Tablo III.76.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	120
Tablo III.77.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	121
Tablo III.78.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	121
Tablo III.79.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	122
Tablo III.80.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	122
Tablo III.81.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	123
Tablo III.82.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının	

	Karşılaştırması.....	123
Tablo III.83.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	124
Tablo III.84.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	124
Tablo III.85.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	124
Tablo III.86.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	125
Tablo III.87.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	126
Tablo III.88.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	126
Tablo III.89.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	127
Tablo III.90.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	127
Tablo III.91.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	127
Tablo III.92.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	128
Tablo III.93.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme	

	Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	129
Tablo III.94.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	129
Tablo III.95.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	130
Tablo III.96.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	130
Tablo III.97.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	131
Tablo III.98.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	131
Tablo III.99.	UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları Işığa Renk Haslığı Sonuçlarının Karşılaştırması.....	131

BÖLÜM I

I.1 GİRİŞ VE AMAÇ

Güneş ışığı yeryüzündeki tüm canlılar için vazgeçilmez bir yaşam kaynağıdır. Bu ışınlar 280-3000 nm dalga boyları arasında yeryüzüne ulaşmaktadırlar. Küçük dozlarda UV ışınları yaşam için yararlı olmasına karşın bu doz arttıkça insan sağlığı üzerinde güneş yanığı, alerjiler deride erken yaşlanma, cilt kanseri, yara oluşumları, katarakt gibi birçok zararlı etkilere yol açmaktadır. Açık tenli insanlarda bu zararlı etkiler daha fazla görülmektedir. En sık rastlanan kanser türlerinden biri olarak son 20 yıldır cilt kanserinin etki alanı giderekte artmıştır.

Yapılan araştırmalara göre bugün Amerika da saatte 1 kişi cilt kanserinden öldüğü yolundadır. Modern yaşam tarzında değişikliklerle birlikte bronzlaşmanın ilgi görmesi, UV- B (280-320 nm) ışınlarının absorbe edildiği stratosferdeki ozon tabakasının zarar görmesinden dolayı yeryüzüne daha çok UV ışını ulaşarak zararlı etki riskinin artmasına neden olmuştur. Dolayısıyla cildi bu zararlı etkilerden korumak eskiye oranla daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Güneş ışığından korunma, doğrudan güneşte kalmaktan sakınarak, koruyucu losyonlar sürerek veya UV koruyucu giysiler giyerek sağlanmaktadır.

Özellikle yaz tatili deyince ilk akla gelen deniz, kumsal ve mayomuzu giyerek güneşin altında saatlerce güneşlenerek bronzlaşmaktır. Güzel bir bronz ten ve vücudumuzu güneşin zararlı etkilerinden korumak için güneş koruyucu krem sürmekteyiz. Peki mayomuz ne kadar bizi zararlı UV ışınlarından korumaktadır?

Kıyafetlerde koruyuculuğu arttırmak için değişik yapıdaki UV Absorplayıcılar geliştirilmiş, Avusturalya, Yeni Zelanda ve Güney Amerika gibi ozon tabakasının incelendiği noktada bulunan ülkelerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu akım gün geçtikçe diğer Avrupa ülkelerine de yayılmıştır.

Tez çalışmamızın amacı piyasada özellikle mayoluk kumaşlar için yani Polyamid/Elastik kumaşlar için geliştirilmiş iki farklı UV Absorplayıcı kimyasalının Türkiye de mayo üreten iki farklı firmanın mayoluk kumaşlarına uygulanarak kumaşların UV ışınlarını absorplama, geçirgenlik ve UPF değerleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma ham, boyalı ve baskılı mayoluk kumaşlarda yapılmıştır. Ayrıca yıkama, sürtme, ter, deniz suyuna karşı, havuz suyuna karşı, ışığa karşı renk haslık testleri ile birlikte kumaş gramajı, iplik sıklığı, hava geçirgenlik ve ısı geçirgenlik testleri de yapılarak kimyasalların mayoluk kumaşlar üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu şekilde mayoluk kumaşlar için en uygun olan UV absorplayıcı belirlenmiştir. Testlerden elde edilen verilerin tablo ve grafiklere geçirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar tezimizin son bölümünde değerlendirilmiştir.

BÖLÜM II

GENEL BÖLÜM

II.1 GENEL BİLGİLER VE TEORİK YAKLAŞIMLAR

Tez çalışmasında başlangıçta Ultraviyole Radyasyonu (UVR), etkileri ve UV ışınlarından korunma yolları hakkında genel bilgi verilerek, üçüncü bölümde UV Absorplayıcıların mayoluk kumaşlarda UV ışınlarını geçirgenliği ve koruma faktörünü (UPF değerini) arttırıp azaltmadığı değerlendirilerek kumaşa zarar verip vermediği incelenecektir.

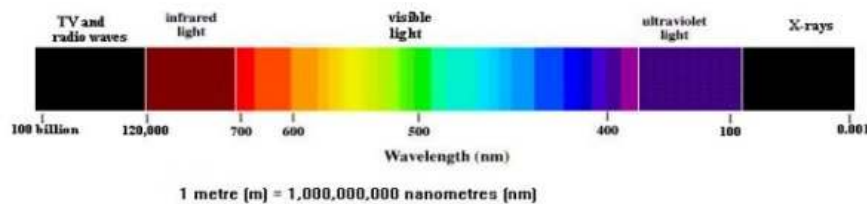
II.2 ULTRAVİYOLE RADYASYON VE ETKİLERİ

II.2.1. Ultraviyole Radyasyon (UVR)

Güneş ışığı yeryüzündeki tüm canlılar için vazgeçilmez bir yaşam kaynağıdır. Bu ışınlar 280-3000 nm dalga boyları arasında yeryüzüne ulaşmaktadırlar. 290 ile 400 nm arasındaki dalgaboyuna sahip olanlar, UV ışınları olarak adlandırılmaktadır. Yapısında, yaklaşık % 6 UVR bulunmaktadır. Tablo II.1.'de ışınların cinsleri ve yoğunlukları Şekil II.1.'de ise elektromanyetik spektrum görülmektedir [1,2].

Bir yüzey tarafından normal olarak absorbe edilen UV, yüzeyin ışının etkisinde kalma oranı olarak ölçülebilir [3].

Şekil II.1. Elektromanyetik Spektrum [4]



Tablo II.1. Radyasyon Yoğunlukları ve Sınıflandırılması (Yazın normal düşme açısında) [1].

Dalgaboyu Kısmı (nm)	Radyasyon Şiddeti (W/m ²) (%)	Ortalama Foton Enerjisi (kJ/mol)
UV - B ışınları 280-320	5 0.5 6.1 %	400
UV - A ışınları 320-360	27 2.4 6.1 %	350
360-400	36 3.2 6.1 %	315
Görülebilir ışınlar 400-800	580 51.8	200
IR ışınları 800-3000	472 42.1	63

UV ışınları UV- A, UV- B ve UV- C olmak üzere üç tiptir (Şekil II.2.).

Şekil II.2. Yeryüzüne ulaşan UV- A, UV- B ve UV- C ışınları [7]



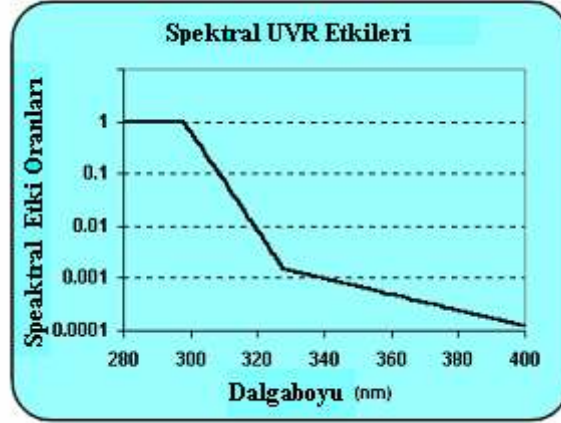
UVA (315-400 nm): Ozon tabakası tarafından absorblanmaz.

UVB (280-315 nm): Ozon tabakası tarafından kısmen absorblanır.

UVC (100-280 nm): Atmosferdeki oksijen ve ozon tarafından tamamen absorblanır.

İnsan cildini büyük ölçüde tahrip eden çok yüksek enerjili UVC ışınları (280 nm'den küçük) ise, atmosferdeki ozon tabakası tarafından filtre edilir ve dünyaya ulaşmazlar[1].

Yeryüzüne ulaşan UV radyasyonunun %94 'ü UVA ve geri kalan % 6 UVB dir. İnsan vücuduna zararlı etkisi olabilen UV Radyasyonunun %17 UVA, %83 'ü ise UVB 'dir. Şekil II.3.de spektral UVR etkileri görülmektedir [22].



Şekil II.3. Spektral UVR Etkileri [22]

Kısa dalga boylu ama yüksek enerjili UVB ışınları, ciltte, birkaç mm'lik ilerleme göstererek, cildin en üst tabakasında (epidermis) UVA'nın oluşturduğu pigmentasyonlara nazaran, cilt hücrelerinde daha uzun süreli pigment oluşumlarına sebep olur [4,9].

UVB' nin eritem yapıcı özelliği (ciltte kızarıklık), dolayısıyla cilt kanseri yapıcı özelliği UVA' dan 1000 kat daha fazladır. UVR etkisi UVA dan UVB 'ye geçince 1000 kat artmaktadır. UVB ışınları UVA göre 1000 kat daha fazla hasara neden olur [22].

II.2.2. Ultraviyole Radyasyon (UVR) Etkileri

Güneş ışınlarına sürekli veya aralıklı olarak maruz kalan insanlarda UV ışınlarının da zararlı etkilerini görmek mümkündür. Güneş ışınlarıyla cilt kanserlerinin ilişkisi bilinmektedir. Cilt kanserleri büyük çoğunlukla baş, boyun, kollar ve eller gibi güneşe maruz kalan yerlerde görülürler [4,9].

UVA ışınları, ciltte melanin oluşumuna sebep olmakta, bunun sonucunda ise, birkaç saatlik bir süre içinde oluşan ve kısa süre sonra yok olan hızlı renklenmeler görülmektedir. Bununla birlikte, UVA ışınları, cildin altındaki bölgelere ilerler ve dokuların elastikiyetini kaybetmesine, hücrelerin erken yaşlanmasına ve ciltteki kırışıklıklara neden olur [12,13,14].

Cilt kanseri ABD de gittikçe artmaktadır, bunların % 30' zu 40 yaş altındakilerdir. Kadınlarda da 25-30 civarında en sık rastlanan kanserdir [1]. Her sene

bir milyon Amerikalıya cilt kanseri teşhisi konmaktadır, 40.000'i I. melanoma denen en ciddi cilt kanseridir, bunların da 7300 si ölmektedir.

1930'dan beri, Avustralya'da cilt kanseri oluşumu, her on senede iki katına çıkmış ve açık alanlarda çalışan nüfusun % 50'sinde cilt kanserinin birinci aşaması olan "keratoz" tespit edilmiştir. Melanom dışı ölüm oranı, yılda 200 kişi iken, melanomdan dolayı ölüm oranı ise, yılda 700 kişidir [12,14,17].

Büyük Britanya'da, cilt kanserine yakalanan kişilerin sayısı, gün geçtikçe artmaktadır. İskoçya'da ise, bir önceki yıla nazaran, melanom vakaları % 82 oranında artmıştır. İsviçre'de, her yıl yaklaşık 1000 kişide kötü huylu cilt tümörü gözlenmektedir [4,9,16].

Yeni Zelanda yerlileri, Bermuda ve A.B.D. zencileri ile Hintlilerde epey düşük melanom oluşum oranı görülmektedir.

Gençlerin cilt kanseri gibi bir "saatli bombanın" farkında olmadığını belirten Kanser Araştırmaları Vakfı uzmanları, 16-24 yaş arasındaki gençlerin yüzde 75'inin kanser tehlikesine rağmen bronz cilt fikrinden vazgeçemediğini açıkladı[4,9,18].

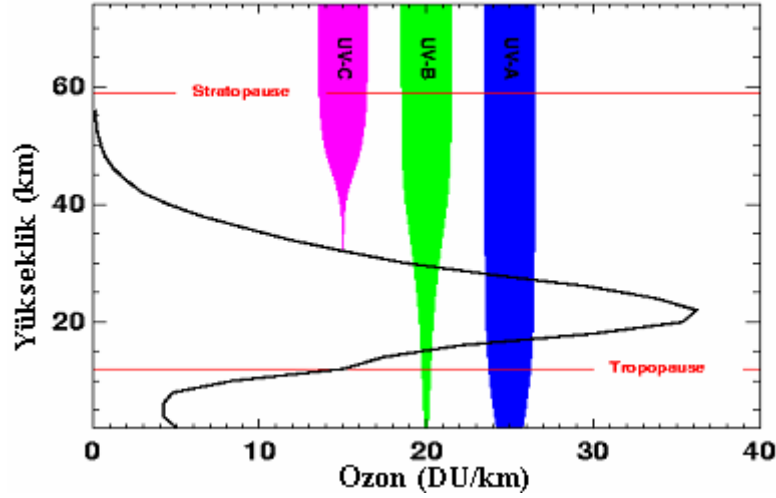
Araştırmalar göstermektedir ki özellikle çocukluktaki ve gençlik dönemlerinde ki güneş yanıkları cilt kanserinin en öldürücü türü olan melanom ve yaşamın sonraki bir döneminde cilt kanserine yakalanma riskini arttırmaktadır **İnsanların tüm hayatları boyunca aldıkları kansere sebep olan ultraviyole ışınlarını % 80'nini 20 yaşına kadar almaktadırlar.** 20 yaşından önceki yanıklar, bu yaştan sonrakilere göre daha fazla kanser riski taşımaktadır. Bunun tam nedeni bilinmemekle birlikte hücreler zarar gördüğünde bağışıklık sisteminin tam gelişmemiş olmamasından kaynaklandığı sanılmaktadır. Su toplamış bir güneş yanığı melanon riskini 2 kat arttırmaktadır [1].

- Yetişkinlikte cilt kanseri riskini azaltmak için çocukluk ve gençlik dönemlerinde güneşten korunmak son derece önemlidir.
- Cilt kanserinin %80'ni güneş yanıklarından korunarak önlenabilir [1].

Son yıllarda, tüm dünyada, çeşitli kötü huylu cilt tümörlerinin ortaya çıkma oranı artmıştır. Bu oranın, önümüzdeki birkaç yıl içinde, yıllık % 7–10 arasındaki artış oranıyla yükselmesi beklenmektedir.

Bu etkileme ve tehlike, ozon tabakasının incelmesiyle daha da artmıştır. Bu incelme, ultraviyole radyasyon ışınlarının uzun ve yoğun etkisinden korunmayı

gerektirmektedir. Yüksekliğe ve ozon miktarına bağlı olarak yeryüzüne ulaşan UVR ışınları Şekil II.4’te görülmektedir [4,9].



Şekil II.4. Yüksekliğe - Ozon Miktarına Bağlı Olarak Yeryüzüne Ulaşan UVR Işınları [4]

Erken teşhisle çoğu tedavi edilebilir. Risk faktörleri ve erken teşhis ipuçları şöyledir. Güneş ışınları ile ciltte melanin denen koruyucu pigmentler artar ve cilt kararır. Melanomada bu melanin pigmentlerini üreten hücreler kanserli hücrelere dönüşür ve çılgınca çoğalırlar. Melanoma hücreleri hala pigment üretmektedirler, bu nedenle bu kanserli benler karışık tonlarda ten, kahverengi ve siyah olurlar. Kanser erken teşhis edilmezse, diğer organlara da yayılır. Aniden ortaya çıkabilir, ama % 70 ‘i ciltte zaten var olan koyu bir renkte veya ben yanında, içinde oluşurlar. Bu nedenle de tüm vücudunuzdaki benleri tanımak, büyüklüklerini, yerini bilmek çok önemlidir ki gelişmeleri anında fark edebilirsiniz. En büyük etken güneştir ancak güneş görmeyen ciltte de görülebilir. Koyu renkli kişilerde daha az rastlanır. Açık renkli, açık renk gözlü, çilli, sarışın, kıvrık saçlı çocuk-kişiler, Afrikalılarda, Amerikalılar da, uzun sürelerle güneş altında çalışanlar, özellikle de çocukluğunda çok ve /veya kötü yananlar yüksek risk grubundadır[4,9,15,16,17].

Bu açıdan cildi ve gözleri aşırı UV ışınlarından korumak son derece önemlidir. Korunma, güneş koruyucu losyonlar sürerek veya koruyucu giysiler giyerek sağlanabilir. Kozmetiklerden farklı olarak güneşten koruyucu tekstil ürünleri yardımı ile cildin korunması araştırmaları oldukça yenidir. Kumaşların koruma faktörleri lif cinsine, iplik cinsine, yüzey yapısına, gramajına, rengine, nem içeriğine, gördüğü bitim işlemine ve kullanım sırasındaki yıpranma durumuna bağlıdır. Pamuk, ipek, poliamid, poliakrilonitril gibi liflerden yapılmış ince ve işlem görmemiş

kumaşlar sadece 3-5 arasında güneş koruma faktörü sağlamaktadırlar ki bu değerler şiddetli güneşte yetersizdirler [1].

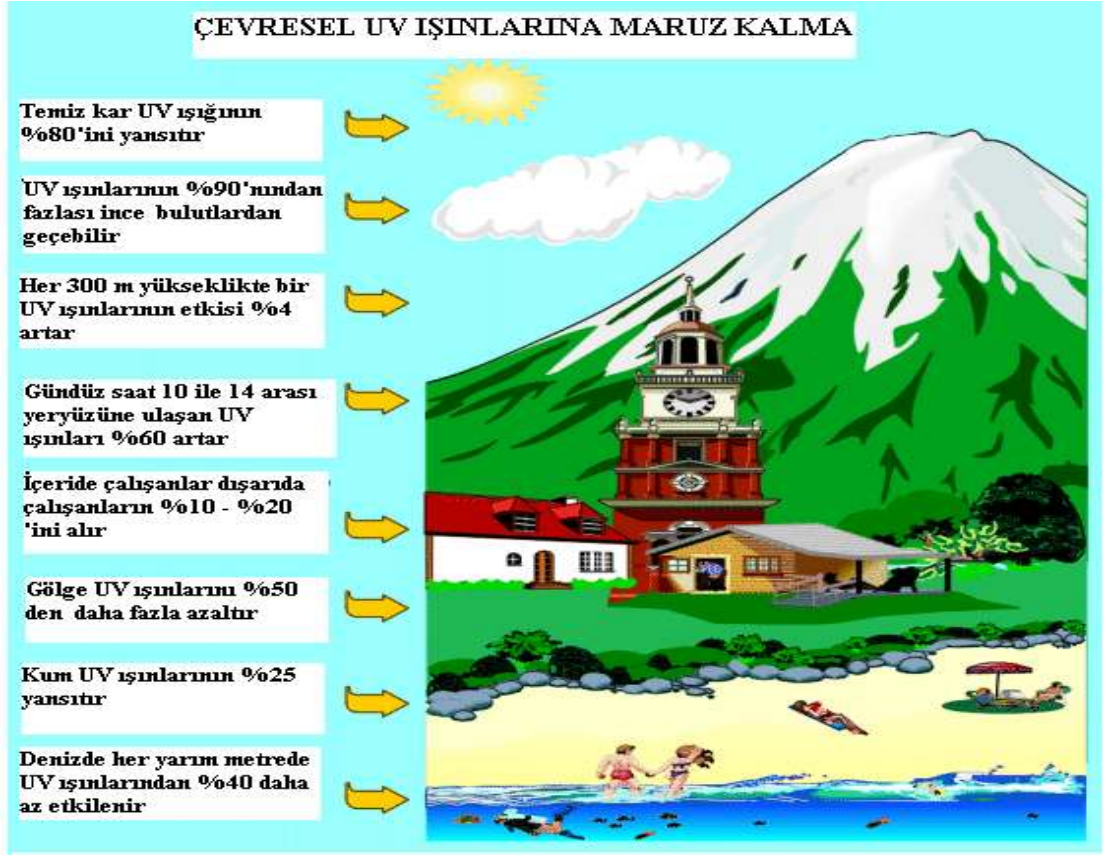
Tüm uyarılara karşın durumun ciddiyeti yeterince dikkate alınmamaktadır. Bunun nedeni cildin zarar gördüğü zamanla sonuçların alınmaya başladığı zaman arasında uzun bir süreç geçmesidir. Yani anında bir hastalık oluşmamaktadır. “Amerikan Kanser Derneği” nin bildirdiğine göre;

Ekvatora yaklaştıkça UV'nin zararlı etkileri artar. UV ışınlarının en zararlı olduğu saatlerin 10:00-15:00 olduğuna inanılır. Su buharı UVB'nin % 80' inin yayılımına izin verir. Bu sebeple bulutlu bir havada güneş yanıkları meydana gelebilir.

Cam UVA ışınlarını geçirir, ancak UVB ışınlarını süzer. Kar güneş ışınlarının % 85-90' ını geri yansıtır. Bu sebeple ışın etkisi iki katına çıkar. Kış sporlarıyla ilgilenenlerde güneş yanıklarının sebebi budur. Deniz kenarında kum zayıf yansıtıcıdır. (% 15-20) su UVB'yi % 50, UVA' yı daha çok geçirir. Bu sebeple su altında güneş yanıkları daha fazla olur. Su aynı zamanda ışınları yansıtır ancak bunların sadece % 5' i etkilidir. Su miktarı azaldıkça yansıyan ışın miktarı da artar ve hatta %100'e yaklaşır (Bkz. Şekil II.5.)[4,9,21,22].

Mayolar UV 'yi geçirir. Islak pamuklu tişörtler de UVA ve gözle görünen ışığı (visible light) geçirirler. Giysiler kuru olmalıdır. PABA(paraaminobenzoik asit), PABA esterleri ve benzofenonların güneş yanıklarını önlediği ve sağlıklı bronzlaşmayı sağladığına inanılmakla beraber son zamanlarda yeterli koruyuculuğunun olmadığı yönünde araştırmalar vardır. Çinko oksit de güvenilir bir koruyucu olarak bilinir [1].

II.2.3. Yeryüzüne Ulaşan UVR Miktarını Etkileyen Faktörler



Şekil II.5. Çevresel UV Işınlarına Maruz Kalma [22].

II.2.3.1. Günün Zamanı

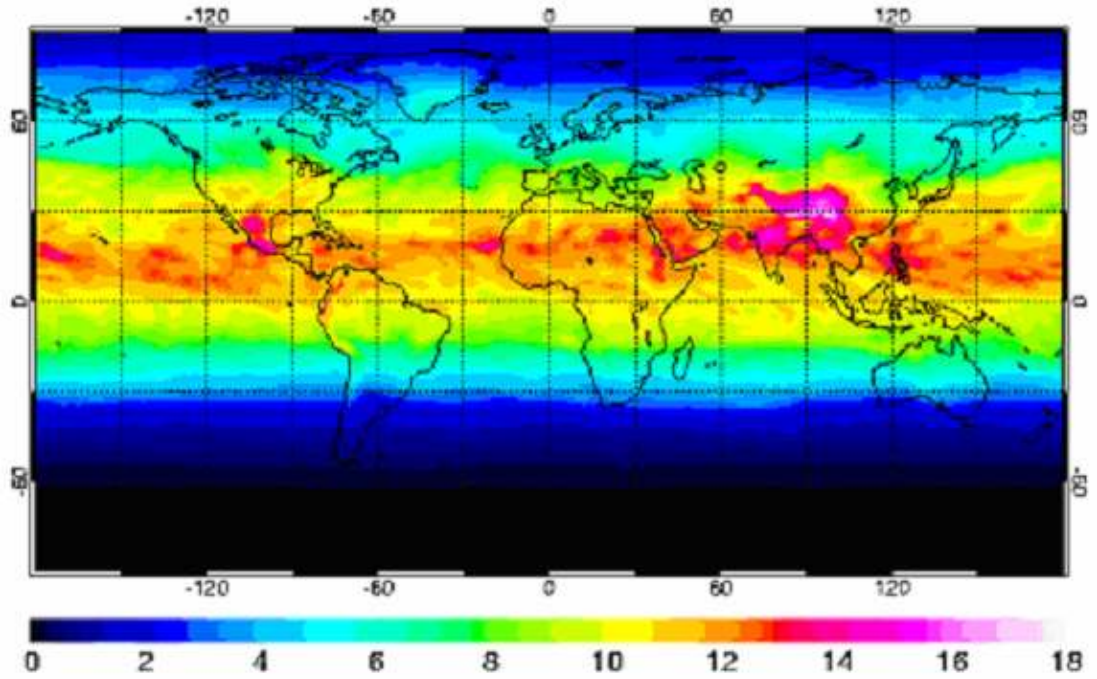
Güneş, ayın yakınında, gökyüzündeki en yüksek noktasındadır. Bu zamanda, güneş ışınları, atmosferin içinden geçmek için en az mesafeye sahiptir ve UVB dereceleri, en yüksek seviyededir. Sabahın erken saatleri ile öğleden sonrasının geç saatlerinde, güneş ışınları, atmosferin içinden eğik olarak geçer ve UVB'nin yoğunluğu, büyük ölçüde azalır. UVA dereceleri, ozona karşı hassas değildir ve görünür güneş ışığında olduğu gibi, gün boyunca değişebilir [1,2].

II.2.3.2. Yılın Zamanı

Güneşin açısı, UV ışınlarının yoğunluğunun değişmesine neden olan mevsimlerle değişir. UV yoğunluğu, yaz ayları boyunca en yüksek noktasına ulaşır [1,2].

II.2.3.3. Enlem

Güneş ışınları, güneşin en çok direkt olarak tepede bulunduğu ve UV ışınlarının atmosfer içinden en az mesafeyi geçmek zorunda olduğu ekvatorda en güçlü seviyededir. Ozon, orta ve yüksek enlemlerle karşılaştırıldığında, tropikal bölgelerde doğal olarak daha incedir, bu nedenle atmosferden geçen UV radyasyonu absorblayan ozon miktarı, daha azdır. Daha yüksek enlemlerde, güneş, gökyüzünde daha azdır, bu nedenle de UV ışınlar, atmosferin ozonca zengin kısımlarından geçerken, büyük bir mesafe katetmek zorundadırlar ve dolayısıyla, bu enlemler, daha az UV radyasyona maruz kalırlar [1,2,3].



Şekil II.6. Öğle vaktinde Güneş Tepede iken Erythemal UV İndeksi (11 Haziran 2004) [3]

II.2.3.4. Yükseklik

UVR yoğunluğu, yükseklikle artar, çünkü UVR'nin yeryüzüne ulaşmadan önce, içerisinden geçeceği zarar veren UV ışınlarını absorblayan atmosfer, daha az olmaktadır. Dolayısıyla da, daha az UVR absorbe edilmektedir [2,4,3].

II.2.3.5. Hava Koşulları

Bulut tabakası, UV seviyelerini azaltır, fakat tamamıyla ortadan kaldırmaz. Bulut tabakasının kalınlığına bağlı olarak, bulutlu bir günde, çok sıcak hissedilmemesine rağmen, güneş yanığı oluşması mümkündür [2,4,3].

II.2.3.6. Yerleşim

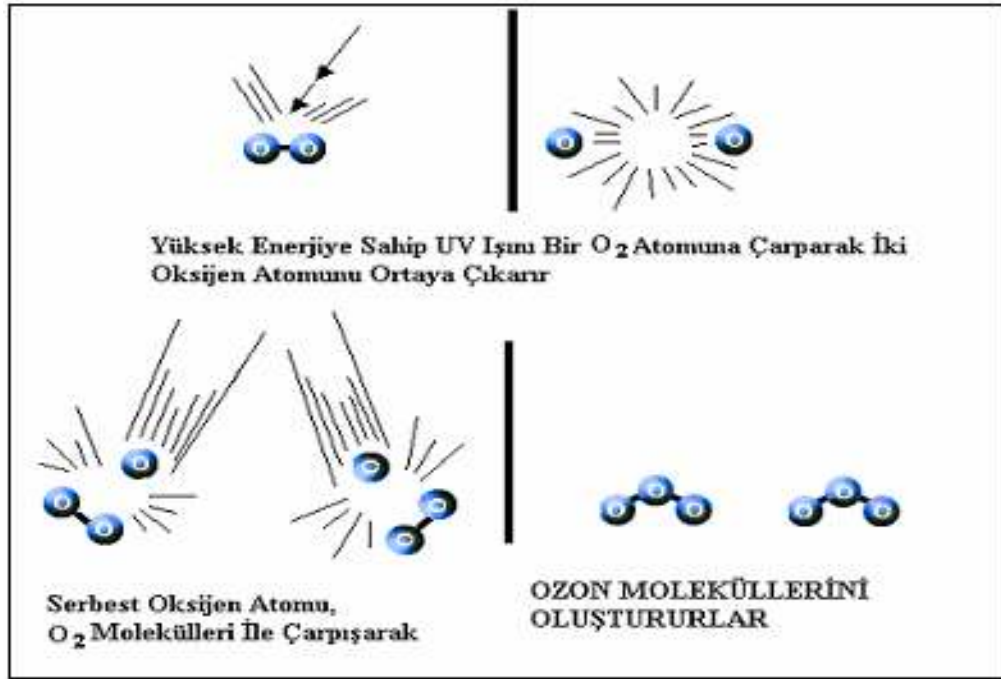
Parlak ve açık yüzeyler UV ışınlarını yansıtır. Kumsalda daha hızlı yansıtmasının nedeni budur. Kar, buz ve suda aynı etkiyi yapmaktadır [2,4].

II.2.3.7. Ozon

Ozon, 3 oksijen atomundan oluşan molekülleriyle zehirli, renksiz bir gazdır, atmosferin üst katmanlarında yer alır. Gökyüzünün mavi renkte görünmesi bu gaz sayesinde olmaktadır. Sıvı halde lacivert renge dönüşen ozon gazı, dünyayı güneşten gelen morötesi radyasyona karşı korumaktadır [4,5,6].

Tüm ozonun yaklaşık %90'ı en yüksek konsantrasyona yaklaşık 25 km yükseklikte ulaşarak dünya yüzeyinden 15-45 km yukarıda stratosfer olarak bilinen yukarı atmosferin çok soğuk bir tabakasında saçılmış halde bulunur ve yaklaşık 20 km kalınlığındaki bu tabakaya ozon tabakası adı verilir. Her 100.000 molekülde sadece bir tane olması ozonun seyrek bir gaz olduğunu açıklamaktadır. Eğer saf ozon dünya yüzeyine taşındıysa, hava basıncı ve sıcaklık şartlarıyla sıkıştırılan ozon yaklaşık 3 mm kalınlığında bir bant oluşturacaktı. Bu kadar az miktarda bulunmasına rağmen ozon yeryüzündeki biyolojik olaylarda başlıca rolü oynamaktadır [4,5,6,7].

Ozon, iyi ve kötü ozon diye ikiye ayrılır. İyi ozon tüm ozonun %90'ıdır ve aynı zamanda stratosferik ozon olarak da adlandırılır. Stratosferdeki ozonun oluşturduğu tabaka, doğal bir filtre vazifesi görerek yeryüzündeki tüm yaşam türlerini güneşin zararlı UV ışınlarına karşı koruduğu için "iyi ozon" dur (Bkz. Şekil II.7.) [4,5,6,7].



Şekil II.7. UV Işınlının, Ozon Moleküllerini Oluşturması [10].

Ozon tabakası olmasaydı birçok insan cilt kanseri, katarakt gibi hastalıklara yakalanacaktı, hayvanlar ve tarım ürünleriyle bitkilerin yanı sıra okyanusların üst seviyelerindeki canlı organizmalar da bundan zarar göreceklerdi[7,8].

Stratosferik ozon doğal olarak atmosferde oluşur ve aynı zamanda yine doğal olarak stratosferde bozulur. Atmosferde ozon; doğal olarak güneş ışınları ve nitrojen, hidrojen ve klor da dahil olmak üzere çeşitli bileşiklerle kimyasal reaksiyona girerek bozulur. Bu kimyasalların hepsi çok az miktarlarda atmosferde doğal olarak mevcutturlar. Kirlenmemiş bir atmosferde üretilen ozon miktarıyla tüketilen ozon miktarı tam bir denge halindedir. Böylece stratosferdeki ozonun toplam konsantrasyonu nisbeten sabit kalır[6,7,8].

Diğer %10'luk miktar ise "kötü ozon" dur ve araç egzostları ve endüstriyel emisyonların oluşturduğu uçucu organik karışımların ve de nitrojen oksitlerin havaya karışmasıyla ortaya çıkan insan aktivitelerinin sebep olduğu ciddi bir hava kirliliğiyle yer seviyesinde oluşur. Özellikle yazın sıcak günlerinde uçucu organik karışımlar ve nitrojen oksitler güneş ışınlarıyla reaksiyona girdiklerinde "duman" olarak isimlendirilen tehlikeli bir "kentsel-endüstriyel pus" halini alırlar. Kısaca yeryüzündeki ozon, fotokimyasal dumanın anahtar bileşenidir [6,7,8].

Son yıllarda dünyamızdaki en önemli çevre sorunlarının başında yukarıda sözünü ettiğimiz gibi "Ozon kirliliği" ile "Ozon tabakasındaki incelmeler gelmektedir[6,7,8].



Şekil II.8. Ozon kirliliğinin orman ağaçları üzerindeki etkisi [7].

Yer seviyesinde yükselen ozon miktarı, lokal ve bölgesel çevre için endişe arz etmektedir. Çünkü insan sağlığı ve doğal ekosistemler üzerinde doğrudan negatif etkilere sahiptir (Bkz. Şekil II.8.). Kötü ozon insanlarda ve hayvanlarda ciddi göz, burun ve solunum problemlerine neden olabilir ve tarım ürünleriyle ormanlara zarar verebilir [8].

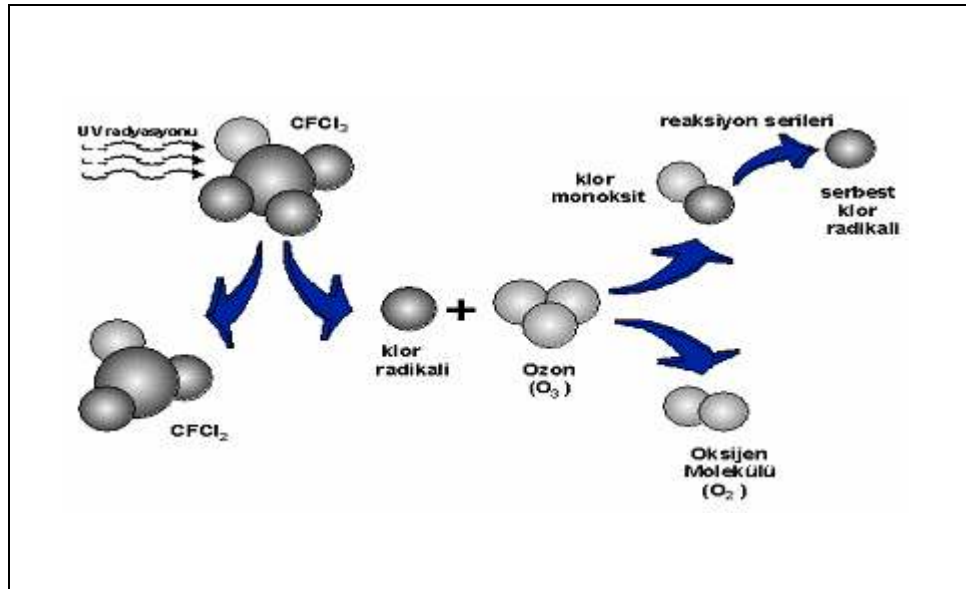
Ozon deliği gerçekten bir delik değildir. Ozon tabakasındaki bir incelmedir. Bu ozon tabakası gittikçe inceliyor anlamındadır. Bunun sebebi bizlerin havaya saldığı kimyasallardır. Bu kimyasallar günlük yaşamımızda kullanırlar ve ozon tabakasına zarar verirler [8].

Montreal Protokolü amacı çerçevesinde OTİM kullanma (Bkz. Tablo II.2.) miktarı dikkate alınarak ülkeler gelişme ve geliştirmekte olmak üzere iki gruba ayrılmasına, geliştirmekte yolundaki ülkelere finansal destek sağlayacak bir fon kurulmasına karar verildi [10].

Tablo II.2. Ozon İnceltme Potansiyeli (ODP-OİP) [10].

Ozon Tabakasını İnceltici Maddeler (OTİM)	OİP
CFC (Kloroflorokarbonlar)	0,6-1,0
Halon (Halonlar)	3,0-10,0
CTC (Karbontetraklorür)	1,1
MCF (Metilkloroform)	0,1
HCFC (Hidrokloroflorokarbonlar)	0,001-0,11
HBFC (Hidrobromoflorokarbonlar)	0,02-1,0
BCM (bromoklorometan)	0,12
MeBr (Metil Bromür)	0,6

CFC (Kloroflorokarbonlar)'ın stratosferik ozona etkisi Şekil II.9 de görülmektedir [10].



Şekil II.9. CFC (Kloroflorokarbonlar)'ın Stratosferik Ozona Etkisi [10]

Dünya yüzeyinde belirli bir miktarın üzerindeki ozon çokluğu; 100 Dobson Ünitesi (100DU=1mm) deniz seviyesindeki net ozon kalınlığı olmak üzere, Dobson Ünitesi ile ölçülür. Tipik bir ozon kolonu yaklaşık olarak 300 DU 'ne eşittir. Ozon konsantrasyonu normalde; baharda kutup bölgelerinde 500 DU 'nden daha fazla, yıl boyunca ekvatorda 250 DU 'den daha az değişmektedir [5,6,7].

1980'den beri ozon tabakasının kalınlığında doğal olmayan değişiklikler ölçülmektedir. Ozonun dikkate değer en düşük bahar zamanı seviyesi son yıllarda Antarktika'da kaydedilmiştir [5,6,7].

Türkiye üzerinde Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan gözlemler sonucu ozon tabakasında inceltme olmadığı belirlendi. Devlet Meteoroloji

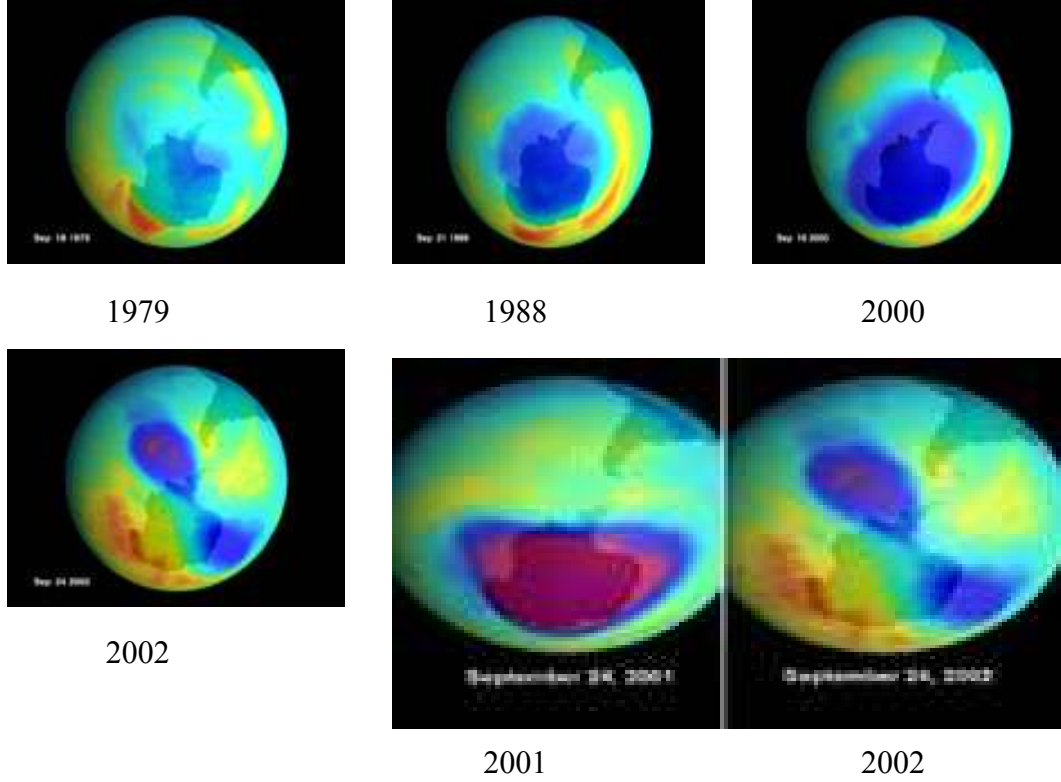
İşleri Genel Müdürlüğü'nün "Türkiye'de ozon gözlemleri" başlıklı çalışması çerçevesinde 1994 yılından bu yana Türkiye üzerindeki ozon tabakasıyla ilgili 176 gözlem gerçekleştirildi. Gözlemlerde Türkiye için hesaplanan aylık ortalama en yüksek değer 388.49 DU (Dobson Birimi-ozon ölçüm birimi), en düşük ise 243.09 DU olarak ölçüldü. Ortalama değer de 312.66 DU olarak tespit edildi. Gözlemlerde, Türkiye'nin üzerindeki ozon tabakasında belirgin bir incelme (azalma, artma veya sıçrama) kaydedilmedi. Dünya Meteoroloji Teşkilatı'nca orta enlemler için yapılan değerlendirmeler sonucu Türkiye için toplam ozon kalınlığı 300-320 DU normal değer olarak kabul ediyor [5,6,7].

Tablo II.3. İstanbul'daki Tahmini Ozon Miktarı ve UV İndeksi (Boylam: 29 Enlem: 41) [4].

TARİH	UV İNDEKS	OZON MİKTARI (DU)
10. 09. 2004	7.8	338.6
11. 09. 2004	7.9	336.8
12. 09. 2004	7.8	339.6
13. 09. 2004	8.2	329.1
14. 09. 2004	8.2	328.4

II.2.4. Küresel Boyutta Ozon Tabakası Durumu

Ozon tabakasındaki incelme giderek daha geniş bir alan üzerine yayılmaktadır, yani Antarktik Kıtası'ndan daha öteye Güney Amerika'nın ucuna dek erişmektedir. İlk keşfedildiğinde Eylül-Ekim olmak üzere iki aylık bir periyotta görülürken günümüzde deliğin (incelmenin) varlığının Eylül-Aralık ayları arasında daha uzun bir periyotta devam ettiği görülmektedir [7,8,9,10].



Şekil II.10. Antartika üzerindeki ozon tabakasındaki incelmenin senelere göre değişimi [5].

Antartika da ilkbahar mevsiminde yapılan ozon ölçümlerine göre[5];

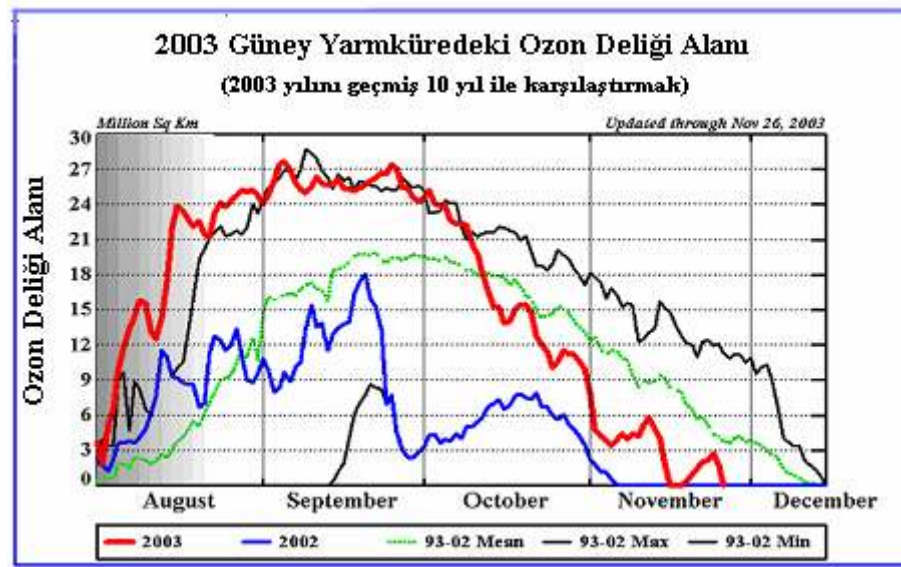
- Stratosferdeki ısı düşüklüğüne bağlı olarak sadece kış mevsimi süresince önemli derecede ozon kaybı olduğu [5],



Şekil II.11. Stratosferdeki ısı düşüklüğüne bağlı olarak kış mevsimi süresince ozon kaybı [5]

Kutuplarda 1980 yılı temel alınarak yapılan değerlendirmeler;

- Kutup bölgesi dışındaki alanlarda ise ozon kaybının daha az olduğu [5],
- Güney kutbunda 1997-2000 yılları arasındaki yıllık ozon kaybı yaklaşık % 6 civarında olduğu [5],
- Kuzey kutbunda ise bu değer kış-ilkbahar dönemini içine alan periyotta yaklaşık % 4 yaz-sonbahar döneminde ise yaklaşık % 2 olarak hesaplanmıştır [5].
- Tropik bölgelerde ise toplam ozon konsantrasyonunda önemli değişiklikler saptanmamıştır [5,12] .



Şekil II.12. Güney Yarımkürede Aylara Göre Ozon Miktarı Değişimi [12]

Bilimsel değerlendirme sonuçlarına göre tüm dünyadaki ozon konsantrasyon kaybı yaklaşık % 3 olarak saptanmıştır [12].

II.3. UV-B RADYASYONUNUN CANLILAR ÜZERİNE ETKİLERİ

II.3.1. Deniz Canlıları Üzerine Etkisi

Denizdeki planktonlar UV – B ışınlarından fazla miktarda zarar görür ve yok olurlar. Bunlar besin zinciri içinde önemli bir yer tuttıkları gibi ayrıca küresel olarak CO₂ tutarının yarıdan fazlasını harcayarak dünya iklim dengesini sağlarlar [2,4,13].

II.3.2. Bitkiler Üzerine Etkisi

Bitkiler UV – B ışınlarının zararlı etkilerinden korunabilmek için yaprak alanlarını küçültürler ve bu da fotosentezde azalma demektir. Soya fasulyesi üzerinde yapılan araştırmalar göstermiştir ki, ozon yoğunluğundan %25 lik bir azalma bir azalma %50’lik bir ürün azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca pek çok üründe kalite düşmektedir. UV – B ışınları topraktaki mikroorganizmaları öldürerek toprağı verimsizleştirmektedir. Orta enlemlerde topraktaki mikroorganizmaların hektar başına yılda 500 kg azot tükettikleri göz önüne alınırsa zararları daha iyi anlaşılır [2,4,13].

II.3.3. İklim Üzerine Etkisi

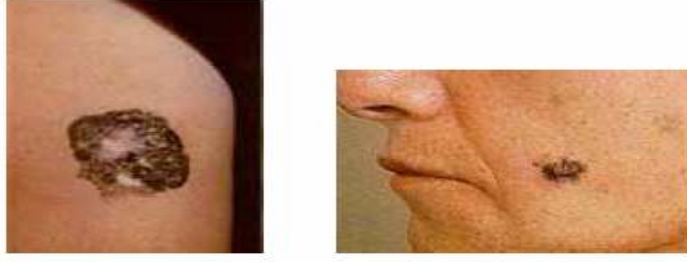
Dünyamızın iklimi yine üzerinde yaşayan canlılarla çok yakından ilgilidir. Bu nedenle günümüzde meteorolojistler atmosfer fiziğı ve kimyası yanında biyoloji ile de çok yakından ilgilenmektedir. Atmosferdeki karbondioksit oksijen ve ozon dengesi canlılar tarafından sağlanmaktadır. Stratosferdeki ozon dengesi topraktaki bakterilerin ürettiğı N₂O ile gerçekleşir [2,4,13,22].

II.3.4. İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi

İnsanlar zamanlarının çoğunu dışarıda çalışarak, oynayarak veya egzersiz yaparak güneş altında geçirmektedir. Dışarıda kaldıkları sürece giydikleri elbise genelde tam olarak vücutlarını örtmemekte ve güneş ışığını geçirmektedir. En son tıbbi araştırmalar şunu göstermiştir ki güneş UV ışınlarına maruz kalma ciddi sağlık problemlerine sebebiyet verebilir. Bu etkiler cilt kanseri (örneğin melanoma, temel hücre kanseri, pullu hücre kanseri), diğer cilt problemleri, katarakt ve diğer göz problemleri ve bağışıklık sisteminin baskı altına alınması olarak sıralanabilir [7,8,12,15].

I. Melanoma (Dokularda Fazla Renk Maddesinin Toplanması)

Melanoma en ciddi cilt kanseri şeklidir ve dünya da en hızlı yayılan kanser tiplerinden biridir. Çocukluktaki güneş yanıkları daha sonra melanoma cilt kanserine yol açabilir [7,8,12,15].



Şekil II.13. Bir Melanoma Cilt Kanseri Vakası

II. Melanomasız Cilt Kanserleri

Melanomasız cilt kanserleri nadiren öldürücüdür. Bununla beraber ışığa maruz kalmamalıdır. Eğer erken teşhis olmazsa yayılır ve çok ciddi sağlık problemlerine sebep olabilir. İki çeşittir [7,8,12,15].

1.Bazal Hücre Kanseri



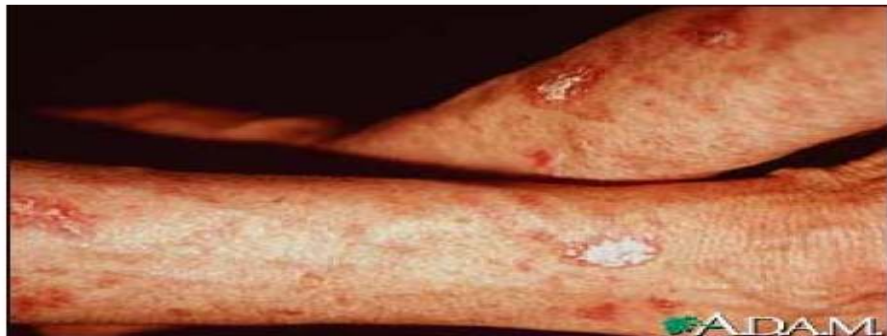
2.Pullu Hücre Kanseri



Şekil II.14. Bir Melanomasz Cilt Kanserleri Vakası

III. Aktinik Keratozis

Bu güneşten kaynaklanan hücre büyümesidir. Vücudun güneşe maruz kalan bölgelerinde oluşur. Yüz, eller, bilekler ve boynun V kısmı kanserin bu tipine hassastır. Kötü huyludurlar [7,8,12,15].



Şekil II.15. Bir Aktinik Keratozis

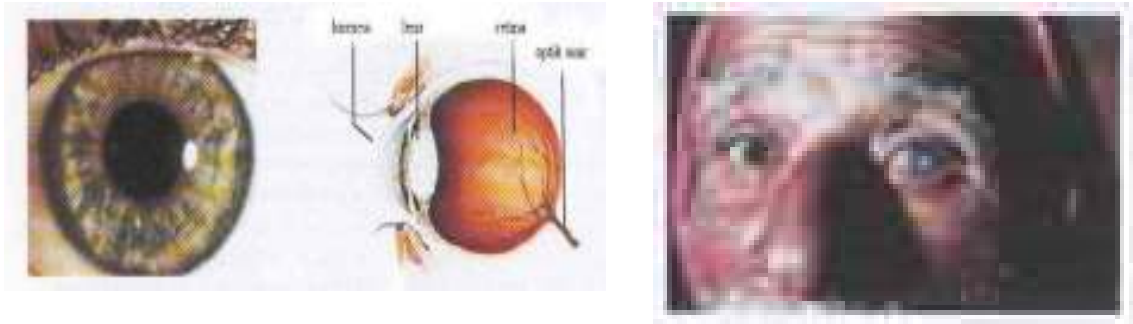
IV. Cildin Zamanından Önce Yaşlanması

Sürekli güneşe maruz kalma, adına aktinik veya solar bozulma denilen hücrelerde değişikliklere sebep olur. Zamanla cilt incelir, kırışır veya kayış gibi olur. Bunun oluşumundan sonra insanlar güneşe maruz kalmaya devam ederler. Bundan kaçınılmaz gibi görülür, yaşlanmanın normal bir şekliymiş gibi bakılır. Bununla birlikte UV radyasyonundan korunma cildin sağlam olarak kalmasını sağlayabilir [7,8,12,15].

V. Katarakt ve Diğer Göz Zararları

Katarakt mercekteki şeffaflığın kaybolmasıyla oluşur ve bulutlu görmeye neden olur. Erken teşhis edilmediği takdirde görme gücü kaybolur.

Güneş ışınlarının göze verdiği zararlardan bazal hücre kanseri göz kapağında, malign melanom göz küresinde görülebilir [7,8,12,15].



Şekil II.16. UV radyasyonunun gözde vermiş olduğu zararlardan katarakt oluşumu

VI. Bağışıklık Sisteminin Bozulması

Bilim adamları, güneş yanıklarının insanlarda güneşe maruz kaldıktan sonra 24 saat ve daha fazla süre içerisinde kandaki beyaz kan hücrelerinin hastalıkla savaşım fonksiyonunda bir azalma görüldüğünü belirtmişlerdir ve kandaki dağılımı değişir. UV radyasyonuna sürekli maruz kalma vücudun bağışıklık sistemine uzun süre etkileyen zararlara neden olabilir. Hafif güneş yanıkları insanlarda ki bütün cilt tiplerinin bağışıklık fonksiyonlarını baskı altına alabilir [7,8,12,15].

II.4. KİMLER CİLT KANSERİ RİSKİ TAŞIRLAR

Cilt kanserinin esas nedeni genellikle güneşten gelen UV ışınlarıdır. Mor ötesi ışın veren elektrik lambaları ve bronzlaştırıcı suni ışık kaynakları da cilt kanserlerine neden olabilir [7,15,16,17].

Tablo II.4.Cilde ve UV İndekse göre Güneşte Kalma Süreleri [7]

Maruz Kalma Kategorisi /UV Endeks Değerleri		Hiç Bronzlaşmamış Cilt Tipinin Yanma Süresi (Dak.) (Çok Hassas Cilt)	Sık Bronzlaşan Cilt Tipinin Yanma Süresi (Dak.) (Az Hassas Cilt)
Asgari	0 - 2	30	120
Düşük	3	20	90
	4	15	75
Orta	5	12	60
	6	10	50
Yüksek	7	8.5	40
	8	7.5	35
	9	7	33
Çok Yüksek	10	6	30
	11	5.5	27
	12	5	25
	13	5	23
	14	4	21
	15	4	20

Ultraviöle ışınlarına karşı dünyayı koruyan ozon tabakasının incelmesinin de cilt kanserlerinde ciddi bir artışa neden olduğu bilinen bir gerçektir.

En çok risk altında olanlar:

- Acık renkli, sarışın ve acık renk gözlü
- Ciltlerinde kolayca çillenme olanlar,
- Çok fazla sayıda beni olanlar ve bunların değişik şekil ve boyutta olması,
- Ailesinde cilt kanseri bulunanlar,
- Açık havada çalışmak ve eğlenmek için çok fazla zaman geçirenler,
- Ekvatora yakın, yüksek rakımlı veya yıl boyunca şiddetli güneş ışığına maruz kalanlar. Bunların dışında,
- Herhangi bir sebeple radyoaktif ışın tedavisi (radyoterapi) uygulamaları,
- Uzun yıllar iyileşmeden kalan açık yaralar,
- Geçmişte güneşte yanmaktan dolayı su toplamaları olmuşsa cilt

- Yanma salonları (solarium) ve evlerde kullanılan özel yanma lambaları [1,7,8,12,15].

II.4.1. Güneşin Zararlı Işınlardan Korunma Konusunda Tavsiyeler

Asla Yanmamak: Genç yaşlardaki her güneş yanığı ilerde deri kanserine yakalanma riskini artırır. Güneşin maksimum UV ışınlarına maruz kalınan bölümünde dışarıda kalmaktan kaçınmak gerekir.

Tablo II.5.UV ışınlarına Karşı Değişik Cilt Tiplerinin Hassasiyeti [7]

Cilt Tipi	Görünüm	Ciltte kızarıklık oluşumu için kritik doz (mJ/cm ² 290 – 300 nm’de)	Kendi kendini koruma süresi (dakika)	Güneş yanığı ve ışınlara tepki
I	Beyaz	15-30	5-10	Kolay yanar kesinlikle bronzlaşmaz
II	Beyaz	25-35	8-12	Kolay yanar, sonra bronzlaşır
III	Kumral	30-50	10-15	Yavaş yanar, daima bronzlaşır.
IV	Buğday	45-60	15-20	Hafif yanar, daima bronzlaşır.
V	Buğday	60-100	20-35	Çok az yanar, fazla pigmentasyon olur.
VI	Koyu kahve-Siyah	100-120	35-70	Yanmaz, fazla pigmentasyon olur.

Güneşte kalma süreni kısıtlamak: Özellikle yazın saat 11.00-16.00 arasında Güneşin en tepede olduğu saatlerde UV ışınları daha kuvvetlidir (etkilidir) Cilt renkleri ne olursa olsun ilk 6 ay ve daha küçük olan bebekler mutlaka direkt güneşten korunmalıdır. Çünkü bebeklerin ciltlerindeki pigmentler büyük çocuklara göre azdır ve yanmaya daha yatkındırlar. Ciltleri de daha ince olup koruyucu epidermis tabakalar da gelişmemiştir.

Gölgede durmak: Direk olarak güneş altında kalmaktan kaçınmak.

Şapka giymek: Geniş çevreli, göz, kulak, yüz ve boynun arkasını koruyan şapkalar tercih etmek.

Koruyucu elbiseler giymek: Vücudunuzu tamamen kaplayan giysiler ve UVR koruyucu kıyafetler giymek.

Güneş gözlüğü kullanmak: Güneş gözlüğü gözleri koruyarak gözde katarakt olma riskini azaltır. Özellikle çocuklara UVA ve UVB ışınlarından koruyucu gözlük takılmalı.

Koruyucu krem kullanmak: Güneşin zararlı ışınlarından korunmak için vücudun açıkta kalan kısımlarına (açıkta çalışırken spor yaparken ve yüzerken) koruyucu krem sürülmelidir. Koruma faktörü yüksek (en az 15) koruma faktörlü [1,7,8,12,15].

II.4.2. Güneş Koruma Faktörleri ve Hesaplanması

Güneş ışığının yan etkilerine karşı bir maddenin sağladığı koruma derecesi “Güneş Koruma Faktörü (SPF)” olarak bilinmektedir [1,2,20].

Giysileri ve diğer tekstilleri, güneşten koruyucu losyonlardan ayırt etmek amacıyla, SPF normal olarak güneş losyonları, UPF de tekstiller için kullanılmaktadır. Örneğin bir kişi öğle saatlerindeki güneşe maruz kaldıktan 12 dak sonrasında kızarıyorsa, 20 UPF’li elbise giyerek $20 \times 12 = 240$ dak, yani aynı öğle güneşi altında kalma süresini 4 saat daha uzatabilir [1,2,20].

SPF, uygulanan koruyucu ile yanık, kanser... vs gibi etkilerin ortaya çıktığı eşik zamanı olarak tanımlanır. Koruyucu giysi giyen kişinin korumasız olana göre cildi kırmızılaşmadan önce ne kadar güneşte kalabildiğini gösterir. Yani UPF 15 olan bir tekstil ürünü giymek cildin kızarmasının korunmasız hale göre 15 defa daha fazla zamanda gerçekleşeceğini belirtmektedir. Koruma faktörü In vivo veya In vitro yöntemlerinin birine göre belirlenebilir. In vivo yönteminde test edilen tekstil materyali giydirilmiş kişiler güneşinkine çok benzeyen spektruma sahip radyasyon etkisinde bırakılır. Bu ölçümler zaman alıcı olup güneş koruyuculuğu geliştirilmiş tekstiller için çok uygun değildir. In vitro yöntemi ise uygundur. Bu yöntemde ise test edilen tekstil materyali giydirilmiş kişiler monokromatik ışık radyasyonu etkisinde bırakılır ve derinin kızarması (eritem) için gereken kritik radyasyon miktarı ölçülür.

Buna göre eğer UV ışınının Eritem spektrum etkisi ($\epsilon(\lambda)$), güneş ışığının spektrumu ($E(\lambda)$) ve örneğin spektral transmisyonu ($T(\lambda)$) biliniyorsa koruma faktörü aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanabilir [1,2].

$$SPF = \frac{\int_{\lambda=0}^{\infty} E(\lambda) \epsilon(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda=0}^{\infty} E(\lambda) \epsilon(\lambda) T(\lambda) d\lambda}$$

Eritem spektrum etkisi test numunelerini değişik dalga boylarındaki monokromatik UV ışınları etkisinde bırakarak elde edilir. Bu sonuçlardan her bir

dalga boyu için geciktirilmiş bir kızarıklık oluşturmak için gereken kritik ışık miktarı ($W(\lambda).J/m^2$) belirlenir. Bu etkinlik ışığın zararlılığı ile orantılıdır [1,2].

Koruma faktörünün belirlenmesi in vitro yöntemine göre iki adımda yapılmaktadır: UV geçirgenliğinin ölçümü (transmisyon spektrumu) ve sonra ölçüm sonuçlarından koruma faktörünün hesaplanması [1,2].

Koruma faktörlerinin belirlenmesi hakkında yayınlanmış olan Avustralya/Yeni Zelanda standardında (AS/NZN 4399: 1996) in vitro UV/VIS Spektrofotometre yöntemi verilmektedir. Burada birisi görünür (VIS) ışık, diğeri Ultraviyole (UV) ışık üreten iki farklı lamba kullanılmaktadır. Lambalardan alınan ışık UV - görünür bölge arasında değişen farklı dalga boylarında (polikromatik) elektromanyetik dalgalar içerir. Spektrofotometredeki monokromatör bu polikromatik lamba ışığı spektral renklere yayılarak monokromatik ışık üretir ve test numunesinin içine yollar. Numunenin absorbladığı ışık miktarı detektör tarafından ölçülür. Eğer numunenin geçirgenliği görünür bölgeden UV bölgeye kadar farklı dalga boylarında ölçülüyorsa (geçirgenlik) transmisyon spektrumu elde edilir. Bu tip spektrum test numunesinin UV korumasının değerlendirilmesinde temel ölçümü oluşturur. Spektrofotometreler kumaşın difüz transmisyonunun, UV spektrumunda dalga boyunun bir fonksiyonu olarak ölçerler. Spektrofotometreler kumaşın difüz transmisyonunu, UV spektrumunda dalga boyunun bir fonksiyonu olarak ölçerler kumaşların geçirgenlik spektrumların ölçümünde UV/ VIS spektrofotometresinde ölçüm ışığının içinde toplandığı ve içi özel beyaz boya ile kaplı olan ışık toplama ve yönlendirme küreleri kullanılır [1,2].

Yeni geliştirilen otomatik bir cihaz yardımıyla tekstillerin spektral ölçümleri in vitro yöntemine göre tam otomatik olarak yapılabilmektedir. Bu spektrofotometrede “ Autosampler” adı verilen bir otomatik numune verici parça entegre edilmiş olup doğrusal transmisyonun yanı sıra dağınık transmisyon da ölçülebilmektedir. Bu cihaz, floresans etkisini azaltılması, tekrar edilebilirliği yüksek olması, çoklu rotasyonlar (90° , 60° ve 45° açıyla döndürülerek 4,6 ve 8 oryantasyon) sayesinde tekstillerde yaklaşık 0,5 cm’lik bir düzeye uygun olarak farklı bölgelerden ölçüm alınabilmesi gibi özellikler taşımaktadır. Örnekler otomatik farklı pozisyonlarda ölçüldüğünden ölçme hassasiyeti arttırılmaktadır. Sistem bir software ile desteklendiği için elde edilen ölçüm değerlerinin arşivlenmesi daha sonra istatistiksel olarak yeniden değerlendirilebilmesi de mümkün olmaktadır. UV/VIS Spektrofotometre yöntemi için geliştirilmiş cihazlarda monokromatik ışık, test

numunesinin üstüne yollanır ve numunenin absorpladığı ışık miktarı detektör tarafından ölçülür (Bkz. Şekil.II.17.)[2].

Bu yönteme uygun BS EN 7914:1998, AS/NZS 4399:1996, AATCC 183 EN 13758-1:2000 standartları geliştirilmiştir.

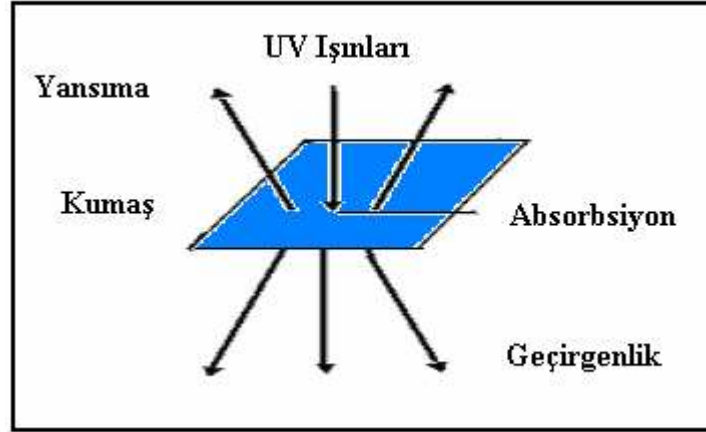


Şekil II.17. UV Nüfuz ve Koruma Sistemi

Avustralya/Yeni Zelanda Standardına göre tekstil örneklerinin spektralfotometre ile ölçülmesi sırasında 290-400 nm dalga boyu arasında 5 nm veya daha küçük aralık kullanılırken atkı ve çözgü yönünde ikiye tane olmak üzere en az dört örnek alınmalıdır. Ayrıca örneklerin farklı lif cinsi, renk veya deseni gibi farklılık gösteren her bölümü için dörder örneğin ölçülmesi gerekmektedir.

II.4.3. Tekstillerin UV Geçirgenlikleri

Kumaşların koruma faktörleri lif cinsine, iplik cisine, yüzey yapısına, rengine, nem içeriğine, gördüğü bitim işlemine ve kullanım sırasındaki yıpranma durumuna bağlıdır. Bunlar UV geçirgenliğini etkileyen önemli faktörlerdir. Herhangi bir kumaşın UV ışınlarını yansıtma, geçirme ve absorbe etme derecesi güneşten korunma özelliklerini belirler. Başka bir deyişle geçirgenlik, yansıtma ve absorpsiyon, lif, kumaş yapısı (kalınlık ve gözeneklilik) ve bitim işlemlerine bağlıdır. Şekil 18’de kumaş ve lifin UV geçirgenlikleri görülmektedir [2].



Şekil II.18. Kumaş ve Lifin UV Geçirgenlikleri [2]

Bir güneşin güneşten koruyucu etkisi için önemli olan UV bölgesinde saçılan 8 dağılan) ışınlar a ait transmisyon spektrumudur. Kumaştan geçen toplam ışın bir spektralfotometre kullanılarak saçılan ışın (difüz) transmisyon değeri olarak ölçülebilir. Tekstil yüzeyine düşen UV ışınları absorbsiyon yoluyla lif materyalinde oluşan spektral ışın değerini değiştirmektedir. Bu değişim lif tipinden içerdiği aditiflerden ve boyarmaddelerin depolanmasından ileri gelmektedir. Kumaş gözenekliliği UV geçirme yeteneğinden önemli bir etkindir. Saçılan UV ışığı için transmisyon spektrumu ve kumaş gözeneklerinden geçen ışık kumaşın cildi güneş ışınlarından koruma etkinliğini belirler [1,2,20,21].

Yapılan çeşitli laboratuvar testleri göstermiştir ki; pamuklu tişörtler ve yazlık hafif kumaşlar kuru haldeyken zararlı UV –B ışınlarının %50 ‘sini, yaşken ise % 10-20 daha fazlasını geçirebilmektedir. Bunun için suyun dokuma kumaşın ara boşluklarında dalga efektini azalttığı buna karşılık kumaşın UV geçirgenliğini arttırdığı şeklinde bir açıklama yapılmaktadır [1,2,20,21].

Cilt kızarıklığının başladığı güneşte kalma süresi kumaşın koruma faktörü olarak hesaplanabilir. Örneğin 10 dakika kendi kendine koruma süresi olan bir cilt, 5 koruma faktörlü bir kumaş ile örtülü iken 50 dakika süreyle kızarıklık oluşmaz. 50 koruma faktörlü bir giysiyle ise kızarma süresi 500 dakika (8,3 saat) olmaktadır. Belirli bir zaman ve yoğunluktaki güneş ışığında 50 koruma faktörlü tekstiller için pratik sınır bir değerdir [1,2,20,21].

Avustralya ‘da son yıllarda UV koruyucu tekstiller konusunda bilimsel çalışmalar yoğunlaşmış ve bir etiketleme sistemi oluşturmak amacı ile tekstillerin sınıflandırılması yapılmıştır [1,20].

Tablo II.6. UV Koruyucu Tekstillerde UPF sınıflandırılması [1,20]

UPF Aralığı	UVR Koruma Kategorisi	Etkili UVR Transmisyonu %	UPF Oranları
15 – 24	İyi Koruma	6.7 – 4.2	15, 20
25 – 39	Çok İyi Koruma	4.1 – 2.6	25, 30, 35
40 – 50, 50+	Mükemmel Koruma	≤ 2.5	40, 45, 50, 50+

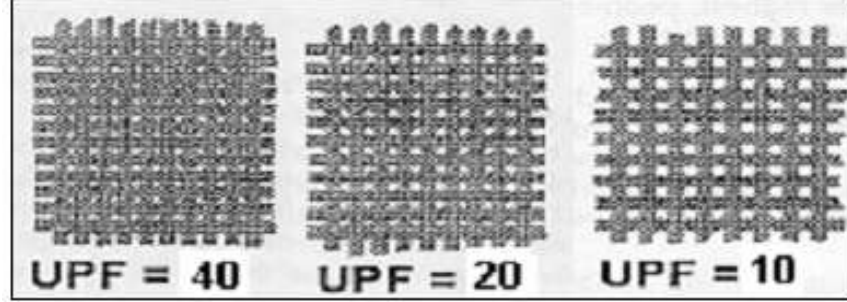
Bu sınıflandırmadan da anlaşılacağı gibi 10 değerinin altındaki faktöre sahip kumaşlar UV ışınlarına karşı yeterli bir koruma sağlayamamaktadırlar [1,20].

II.4.4. Tekstillerin UV Işınlarından Koruma Etkilerinin Geliştirilmesi Olanakları

Bir tekstil ürününün UV geçirgenliğinin azaltılmasında başlıca şu olanaklar vardır:

1. **Kumaş Yapısı:** Kumaş yapısı koruyuculuğu etkileyen diğer faktördür. Koruma faktörü, kumaşın iplikleri tarafından örtülen kumaş yüzeyi tarafından belirlenen örtme faktörüne bağlı olarak değişmektedir. Buna uygun olarak kumaş ne kadar sıkı yapıda ise UV koruma o kadar fazladır. Gevşek dokunmuş kumaşlar daha düşük koruma sağlamaktadır (Bkz. Şekil.II.19.). Aynı yüzey ağırlığına sahip dokuma kumaşlarda ise bezayağı örgü en yüksek korumayı sağlamaktadır. Aynı örgü yapısına sahip örgü kumaşın koruma faktörü mamul ağırlığıyla artmaktadır. Genel bir kural olarak gözenekliliği %1-1,5’den az olan kumaşlar eğer kendileri UV ışınlarını geçirmiyorlarsa (lif yapısı, boyarmadde, UV absorbe edici, matlaştırıcı... vb nin kombine etkisiyle) iyi bir koruma faktörüne sahiptirler. Ancak kumaşlar üretim ve kullanım sırasında gerilim, çekme ve keçeleşme, sıcak pres...vs. gibi etkilere uğradıklarından gözenek yapıları değişir. Bu nedenle koruma faktörü sabit değil sadece karakteristik bir büyüklük ölçüsü olarak ele alınabilir. Hava geçirgenliği daha az ve sık yapıli kumaşlar UV geçirgenliği daha az dolayısı ile koruma faktörü yüksek

olmaktadır. Özellikle yapısında lycra içeren mamullerin gergin halde iken gözenek yapıları genişlediği için koruma faktörlerinde azalma gözlenmektedir. [1,20,].



Şekil II.19. Kumaş Sıklığının UPF Koruma Faktörüne Etkisi [20].

2. **Lif:** Her lif karakteristik bir geçirgenlik davranışına sahiptir. Poliester ve yünden üretilen kumaşlar iyi bir absorbsiyon özelliğine sahipken yazlık giysiler için uygun değildir. Yazlık kumaşların yaklaşık % 90 'ı yeterli bir koruma sağlamayan selüloz liflerinden üretilmektedir. Doğal liflerde en iyi korumayı yün sağlamakta, yünü sırası ile ipek, keten, ve pamuk izlemektedir [1,20].

Lifin cinsi UPF değerini etkilemektedir. Ağartılmış pamuk yüksek UV geçirgenliğine sahipken, içeriğindeki petkin, vaks, pigment, protein...vb. gibi doğal maddelerin UV absorbsiyonu yapması nedeniyle ham pamuğun geçirgenliği daha düşüktür (Bkz. Tablo II.7). Sentetik lifler doğal liflere oranla daha iyi UV absorbe etmektedirler. Aromatik yapısı nedeniyle bu konuda poliester en iyisidir. Benzer mantıkla alifatik poliamid lif aromatik yapılı poliester lifinden daha fazla UV geçirgendir (Bkz. Tablo II.8)[1,20].

Tablo II.7. Doğal Liflerden Oluşan Kumaşlara Ait Karakterize Edici Veriler, Güneş Koruma Faktörleri Ve Gözeneklilik Durumları [1].

Lif Cinsi	Ağırlık (g/m ²)	Kalınlık (SN 159421) (mm)	Sıklıklar Çözgü/Atkı (cm)	İplik Numarası Çözgü/Atkı (tex)	Gözeneklilik (%)	Koruma Faktörü (UPF)
PAMUK						
Muslin Ağartılmış	42	0,11	36/28	6,8 / 5,2	23,5	2,5
Poplin I, Ağartılmış, Merserizeli	100	0,15	59/28	5,6 / 5,6x2	1,98	3,4
Poplin II,Ağartılmış, Merserizeli	101	0,19	65/32	2x5 / 2x5,25	0,67	3,9
Poplin III,Ağartılmış, Merserizeli	107	0,18	52/25	7x2 / 7x2	0,40	3,4
Ranforse, Ağartılmış, Merserizeli	135	0,20	34/31	20 / 20	3,05	3,7
Tente Kumaş, Ağartılmış	367	0,53	17/17	34x3 / 34x3	0,12	17,0
Triko I, Ağartılmış	165	0,52	-	14,71	0,21	5,0
Triko II, Ağartılmış	185	0,85	-	20	0,31	3,5
YÜN						
Muslin	87	0,32	26/26	24 / 13	4,06	7
Şardonlu	125	0,29	23/22	15x2 / 15x2	0,63	24
Serj	180	0,47	23/23	20x2 / 20x2	0,11	50+
Kadın Elbisesiği	226	0,78	14/16	64 / 64	0,08	50+
Triko	327	1,05	-	70 / 2	1,14	45
İPEK						
Dimi	41	0,10	90/80	2x2 / 2x3	0,61	7
Krep	65	0,17	58/38	2,2x3 / 2,2x4	0,98	3
Dimi, Tussah	70	0,17	35/30	7,6 / 15	1,54	8
Krep Saten I	84	0,20	134/50	6,5 / 2,0	0,43	5
Krep Saten II	93	0,27	95/41	2,4x2 / 9,3	1,91	6

280-400 nm arasında pamuk oldukça geçirgen olmasına karşın bu aralıkta yük çok güçlü bir absorpsiyon yapar. İpek belirgin şekilde pamuktan daha fazla ama yünden daha az absorbe edicidir.

Kumaş yapısına bağlı olarak da geçirgenlik değişmektedir. Bunlardaki UPF değerleri CIE Eritem (Kızarıklık oluşma) etkisine göre ve Güney Avrupa ‘daki güneş ışığı spektrumu için belirlenmiştir.

Bu tabloya göre çok sıkı dokunmuş ve ağır tentelik kumaş dışında boyasız pamuklu kumaşların koruma değerleri çok düşüktür [1,20].

Tablo II.8. Sentetik Liflerden Oluşan Kumaşlara Ait Karakterize Edici Veriler, Güneş Koruma Faktörleri ve Gözeneklilik Durumları [1].

Lif Cinsi	Ağırlık (g/m ²)	Kalınlık (SN 159421) (mm)	Sıklıklar Çözüğü/Atkı (cm)	İplik Numarası Çözüğü/Atkı (tex)	Titandioksit (%)	Gözeneklilik (%)	Koruma Faktörü (UPF)
POLİESTER							
Mikrofiber I	120	0,212	49 / 45	0,59 / 0,56 f128 - 256	0,35	0,09	>>50
Mikrofiber II	65	0,430	40 / 31	0,56 / 0,56 f88 / 176	0,50	0,35	38
Filament	130	0,183	120 / 30	4 / 15	0,44	0,19	44
Stapel	165	0,288	22 / 18	20x2 / 20x2	0,30	3,80	13
Tafta	70	0,178	74 / 31	5 / 7,6	0,06	0,13	42
Triko	225	0,848	-	16,7 / f30	0,42	1,36	26
POLİAMİD, PA/ELASTAN							
Mikrofiber	74	0,136	60 / 40	0,81 / 0,81 f96 / 96	1,45	0,10	>>50
Filament	67	0,106	46 / 32	8x2 / 5,2	0,28	2,70	3,8
Stapel	140	0,297	21 / 18	17x2	0,28	2,30	8,4
Çözüğü Örne	80	0,259	-	Bilinmiyor	1,67	5,40	9,8
Çözüğü Örne	250	0,808	-	78 / 18 fx2	0,40	0,10	>>50
PA/EL Triko I	210	0,478	-	70 / 30 % (karışım) 6,7 / 4,7	1,07	16,40	4,2
PA/EL Triko II	195	0,660	-	80 / 20 % (karışım) 4,4 f12 / 4,5	<17 ppm	0,27	11,0
PA/EL Triko III	220	0,650	-	81 / 19 % (karışım) 4,4 f14 / 4,4	<17 ppm	0,15	14,5

Tablo II.9. Değişik Atkı İplikleri Test Edilmiş Kumaş Örnekleri (Çözüğü Özel Pigmentlenmiş Viskoz Filament) [1]

Kumaş No	Atkı	cm 'deki Sıklık	Gramaj (g/m ²)	UPF
1. Viskoz	Parlak	22	105	9
2. Viskoz	Mat	22	107	13
3. Viskoz	Parlak	39	44	7
4. Viskoz	Mat	32	92	19

3. **Life Katkıları:** Çoğunlukla sentetik liflere katılmaktadırlar. Örneğin: titandioksit bu amaçla kullanılmaktadır. Titandioksit gibi pigmentlerin kullanımı da iyileştirici etki yapmaktadır. Bunlar lif yüzeyini kaplayarak kalıcı

bir etki sağlamalarının yanında etkileri kumaşın rengine bağlı değildir. Bazı lif üreten firmalar UV koruyucu özellikte lifler de üretmektedirler. Örneğin: viskon (Enka - Sun) ve Modal (Modal – Sun), Meryllifler gibi. Gene titandioksit ilavesiyle özel yapıda bazı poliamid mikrolifler lifler ve yüzücü giysileri üretilmektedir. Polimer üretimi sırasında mikro pigmentler sağlam şekilde polimer matriksi içine yerleştirilmekte ve koruma etkisi kullanım süresince kalıcı olmakta, giyilme ve temizleme sırasında azalmamaktadır. Ciltle uyumlu bu tip tekstiller PES yazlık, spor ve iş giysilerinde şimdiye kadar en iyi şekilde kullanılmıştır. Poliamid lifleri tüm dalga boyu aralığında UV ışınlarına karşı oldukça geçirgendir. Pigment içeriğine bağlı olarak absorbsiyon zayıftan çok güçlüğe kadar değişmektedir [1,2,20].

4. **Boyarmaddeler:** Boyama, baskı ve bitim işlemleri gören tekstil materyallerinin UV ışınlarına karşı davranışları da dahil olmak üzere spektroskopik özellikleri değişmektedir. Değişik yapıdaki boyarmaddeler, optik ağartıcılar ve bitim işlemleri maddeleri bu etkileri yaratmaktadır. Boyarmaddelerin çoğu yapısına bağlı olarak görülebilen spektruma ek olarak UV aralığında da absorbsiyon yapmaktadır. Genellikle UV absorbsiyonu yükseltmekle birlikte değişiklikler bireysel olup kullanılan maddenin miktarına ve yapısına bağlıdır. Boyarmaddenin UV bölgesindeki absorbsiyon özellikleri boya molekülünün kimyasal yapısı tarafından etkilenmektedir [1,2,20].

Şu net olarak söylenebilir ki kumaş koyu tonda boyandığında lifin 280-400 nm arasındaki absorbsiyon kapasitesi yeterince yüksek koruma faktörü sağlayacak şekilde değiştirilmiş olur. Ancak aynı boyarmadde açıktan orta koyuluğa kadar giden tonlarda düşük ve orta dereceli koruma göstermektedir. Bu durumlarda UV absorbe edici maddeler kullanmak gerekmektedir (Bkz. Tablo II.10)[1,2,20].

Açıktan orta tonlara kadar olan aralıkta bu söz konusu değildir. Sadece koyu renk boyanmış ağır ve sık dokunmuş/örülmüş kumaşlar yüksek koruyuculuğa sahip olup UV absorbe ediciler kullanarak bu özellik daha da arttırılabilir [1,2,20].

Genel olarak siyah, marine mavisi, koyu yeşil ve koyu mavi renkli kumaşlar maksimum UV koruyucu sağlamaktadır [1,2,20].

Tablo II.10. Kumaşın Renk koyuluğuna göre UPF Değeri [20]

Pamuk	UPF Değeri		Polyester	UPF Değeri
Beyaz	12		Beyaz	16
Açık Mavi	18		Açık Yeşil	19
Siyah	32		Koyu Kırmızı	29
Lacivert	37		Siyah	34

5. **Optik Ağartıcılar:** UV ışınlarını absorbe ederek görünür bölgede yansıtmaktadır. Optik ağartıcı uygulanmış kumaşlar orta derecede bir UV koruma sağlamakta ve ek olarak UV absorban madde ile yapılacak bir işlem sayesinde koruyucu etkisi artırılabilir. Ancak UV absorbanlar optik ağartılmış kumaşların beyazlık derecesini azaltabilmektedir[1,2,20].

Pamuklu kumaşlar optik ağartıcı içeren deterjanlarla yıkandıklarında UV absorbsiyon özelliklerinin iyileştirildiği bilinmektedir. Yıkamalar tekrarlandıkça bu iyileşme daha artmakta ancak 10-20 kez yıkama gerekmektedir. Optik ağartıcıların çoğu için bir kısıtlama gün ışığı spektrumunun UV –A kısmını absorbe etmeleri ancak 308 nm civarında UV absorbsiyonlarının zayıf olmasıdır. UV ışınlarının bu kısmı ise iyi bir cilt koruması açısından önemli kısmı olup cilt hastalıklarının ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır. UV absorbsiyonunun optik ağartıcılar ile artırılması ilginç ve olumlu olmakla birlikte çoğu hallerde istenen ve çeşitli ülke standartlarına uygun koruma değerlerini sağlamamaktadır. Pamuklu kumaşın optik ağartıcı içeren deterjan ve UV absorbe edici madde içeren deterjanla yıkama sonucunda elde edilen UV absorbsiyon sonuçlarını incelemek için yapılan çalışma sonucunda optik ağartıcı deterjanın diğerinden daha az etkili olduğu görülmüştür [1,2,20].

6. **Yıkama için Geliştirilmiş Özel UV Absorbanlar:** Son zamanlarda Ciba firması tarafından üretilmektedir. Bunlar yıkama sırasında banyoya eklenmekte ve her yıkama döngüsünde UV koruma etkisini arttırmakta veya korumaktadırlar. Genel olarak yıkama işlemleri sırasında oluşan çekme ve boncuklanma da UV koruma faktörünü arttırmaya eğilimlidir [1,2,20].

7. **Özel Geliştirilmiş UV Absorbanlar:** Günümüzde UV korumayı arttırmak için tercih edilen en etkili yöntemdir. Liflere UV absorbe edebilen maddeler

aktararak, UV transmisyon değerlerini dūřurmek yani liflerin absorbsiyon ve refleksiyon özelliklerini iyileştirmek mümkündür. UV absorbsiyonlayıcı maddeler bu ışınları seçimli olarak absorbe ederek ısıya dönüştürmektedirler. Ayrıca liflere kovalent bağlarla bağlandıklarından UV koruyucu etkilerin yıkamaya dayanıklı olmaktadır. Bunlar “ renksiz boyarmaddeler” olarak ele alınabilirler ve çoęu boyarmaddelerle birlikte emdirme veya ektirme yöntemlerine göre uygulanabilirler. Akrilikler dışında tüm yaygın lifler için UV absorbe edebilen maddeler piyasa da bulunabilmektedir. UV absorbanlar polimer kağıt gibi materyallerin UV ışınları nedeniyle meydana gelen kalite kayıplarından korumak üzere geliştirilmiş, yaklaşık 20 yıldan bu yana piyasa da yer alan ürünlerdir. Kısa bir süre önce tekstiller için UV absorbanlar sadece PES esaslı oto tekstillerinin ışık haslıklarının geliştirilmesi ve PA liflerinin kalite kayıplarının önlenmesi amacıyla üretilmiştir. Bugün pamuk ve karışımlarında da kullanılabilen UV absorbanlar vardır [1,2,20].

UV absorbe edicileri UV ışınlarını absorbe eden ve absorbe etkileri bu enerjiyi zararsız olarak tekrar çevreye verebilen organik ve organik bileşikler içermektedirler. Bu bileşikler görülebilen bölgede ihmal edilebilir ölçüde absorbsiyon yaparlar ve yüksek ışık haslığına sahiptirler. Bunlar organik materyaller ve filtrelerde ışık ve yaşlanmaya karşı koruyucu olarak kullanıldığı gibi tekstiller üzerinde de liflerin fotokimyasal parçalanmasını ve sararmasını geciktirici, boyamaların ışık hastalığını iyileştiricileri etkileri vardır. UV absorbe ediciler maksimum etki sağlamak için lif içinde tek moleküler olarak dağılmalılar ve şu özellikleri taşımalılar [1,2,20]:

- UV bölgesinde (280-400nm)  zellikle de 350-400 nm arasında etkili absorbsiyon yapmalıdır.
- Kendisi UV ışınlarına karşı stabil olmalıdır.
- Absorbe enerjiyi, koruma yaptığı ortamda bir zarara yada renk değişimine neden olmayacak şekilde çevreye vermelidir.

UV absorbe ediciler liflere çeşitli şekillerde etki etmektedir;

- Elektronik uyarıcı enerjiyi hızla tersinir bir intramoleküler proton transfer reaksiyonu yoluyla ısıl enerjiye dönüştürerek,

- Radikal önleyici olarak etki yaparak,
- Singlet oksijen giderici olarak.

Endüstriyel olarak tekstiller için terbiyede kullanılan tüm organik UV absorblayıcılar aşağıda görülen üç farklı yapıdan birinin türevleridirler[1,2,20],

- a) o- hidroksibenzofenon
- b) o- hidroksifenilbenzotriazol
- c) o- hidroksifeniltriazol

UV absorblayıcılar suda çözünen ve çözülmeyen olarak ikiye ayrılırlar. Suda çözülmeyen tipleri perkloretilen gibi çözümler içinde liflere çektilirler. Son yıllarda triazol, benzimidazol, triazinil kimyasal yapısındaki UV absorblayıcılar üstünde de çalışılmaktadır [1,2,20].

UV absorblayıcıların daha ileri uygulaması UV ışığı kesmek yani ışığın tekstil ürünü arasından geçişini bloke etmektedir.

New South Wales Üniversitesindeki araştırmacılar yazlık hafif giysilerin SPF değerlerini yükseltmek için özel bir bitim işlemi geliştirmişler ve işlem Clariant tarafından Rayosan Proses olarak ticari kullanıma sunulmuştur. Bu işlem, kumaşın görünüm, tutum ve hava geçirgenliğini etkilemeksizin UV absorbsiyonunu arttırmaktadır. İplik, dokuma ve örme materyallere uygulanabilmektedir. Rayosan C pasta ve CO sıvı selüloz, poliamid veya yün materyaller için uygun olup liflerle reaktif boyalar gibi reaksiyona girmektedirler. Daha yüksek reaktiviteye sahip Rayosan C pasta aynı anda soğukta boyayan reaktif boyalarla (Drimarene K) birlikte uygulanabilir. Daha az reaktif olan Rayosan CO ise sıcakta boyanan reaktif boyalarla (Drimarene x) 75-95 Cde uygulanabilir. Ürünler esas olarak UV-A aralığında absorbsiyon yaptığı için optik ağartılmış lifler üzerinde bir ters etkileri yoktur. Kullanılacak madde konsantrasyonu istenen SPF değerine boyamanın tonuna ve koyuluğuna göre ayarlanabilir. Rayosan prosesin iyi yıkama haslığına sahip olduğu bildirilmektedir. Rayosan P sıvı poliester, asetat lifleri ve karışımları için yüksek sıcaklıkta çektilme ve termizol işlemi ile ayrı olarak veya dispers boyama ile aynı anda uygulanabilir [1,2,20].

8. **Fotostabilizatörler:** Radikal önleyiciler, antioksidantlar veya singlet oksijen gidericiler gibi fotoreaksiyon sonucu oluşan ürünlerin aktivasyonunu önlemek amacıyla kullanılan kimyasallardır. Polimerin içine eklenirler. Radikal önleyici olarak sterik engellenmiş aminler kullanılmaktadır [1,2,20].
9. **Polimerik kaplamalar ile UV koruma faktörünün yükseltilmesi:** Bir çok Japon firmaları UV koruması sağlayan özel kaplamalar geliştirmişlerdir. Japon Ipposha Oil Industries kumaşlara UV koruma ve ışığa karşı uzun süreli direnç sağlayan yüksek molekül ağırlıklı homopolimer/kopolimer esaslı bir kaplama geliştirmiştir. Toyota R&D Lab ise tekstillere UV koruculuk ve aşınma direnci veren polimerler kullanılmaktadır. İşlem, kaplamayı takiben organik alkoksi silanları, Ti, Mg, Al, Si...vs.'in anorganik veya organik tuzları veya alkoksidlerini ve anorganik veya organik polar çözeltileri dispers etme esasına dayanmaktadır. Toray Endüstriyel antibakteriyel UV koruyucu kumaşlar yapmak için bir daldırma tekniği geliştirmiştir. Poliester kumaş %3 ferulik asit içeren etanole daldırılıp kurutulduktan sonra S.aureus'a karşı antibakteriyel aktivite ve %98,5 UV absorpsiyonu sağlamak üzere 190 °C 'de ışııl işlem uygulanmaktadır [1,2,20].

BÖLÜM III

TEZ ÇALIŞMALARI

III. 1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Güneş ışığı yeryüzündeki tüm canlılar için vazgeçilmez bir yaşam kaynağıdır. Bu ışınlar 280-3000 nm dalga boyları arasında yeryüzüne ulaşmaktadırlar. Küçük dozlarda UV ışınları yaşam için yararlı olmasına karşın bu doz arttıkça insan sağlığı üzerinde güneş yanığı, alerjiler deride erken yaşlanma, cilt kanseri, yara oluşumları, katarakt gibi birçok zararlı etkilere yol açmaktadır. Açık tenli insanlarda bu zararlı etkiler daha fazla görülmektedir. En sık rastlanan kanser türlerinden biri olarak son 20 yıldır cilt kanserinin etki alanı giderekte artmıştır [1,2,19].

Modern yaşam tarzında değişikliklerle birlikte bronzlaşmanın ilgi görmesi, UV- B (280-320 nm) ışınlarının absorbe edildiği stratosferdeki ozon tabakasının zarar görmesinden dolayı yeryüzüne daha çok UV ışını ulaşarak zararlı etki riskinin artmasına neden olmuştur. Dolayısıyla cildi bu zararlı etkilerden korumak eskiye oranla daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Güneş ışığından korunma, doğrudan güneşte kalmaktan sakınarak, koruyucu losyonlar sürerek veya UV koruyucu giysiler giyerek sağlanmaktadır [1,2,11]. Özellikle yaz tatili deyince ilk akla gelen deniz, kumsal ve mayo giyerek güneşin altında saatlerce güneşlenerek bronzlaşmaktır. Güzel bir bronz ten ve vücuda güneşin zararlı etkilerinden korumak için güneş koruyucu krem sürülmektedir. Peki mayo zararlı UV ışınlarından ne kadar korumaktadır?

Kıyafetlerde koruyuculuğu arttırmak için değişik yapıdaki UV Absorplayıcılar geliştirilmiş, Avustralya, Yeni Zelanda ve Güney Amerika gibi ozon tabakasının incelendiği noktada bulunan ülkelerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu akım gün geçtikçe diğer Avrupa ülkelerine de yayılmıştır.

Tez çalışmamızın amacı piyasada özellikle mayoluk kumaşlar için yani Polyamid/Lycra kumaşlar için geliştirilmiş iki farklı UV Absorplayıcı kimyasalının Türkiye de mayo üreten iki farklı firmanın mayoluk kumaşlarına uygulanarak kumaşların UV ışınlarını absorplama, geçirgenlik ve UPF değerleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma ham, boyalı ve baskılı mayoluk kumaşlarda yapılmıştır. Ayrıca

yıkama, su, ter, deniz suyuna karşı, havuz suyuna (Klorlu suya) karşı, ışığa karşı renk haslık testleri ile birlikte kumaş gramajı, iplik sıklığı, ısı geçirgenliği ve hava geçirgenlik testleri de yapılarak UV absorblayıcı kimyasallarının mayoluk kumaşlar üzerine olan etkileri ayrıca incelenmiştir. Bu şekilde mayoluk kumaşlar için en uygun olan UV absorblayıcı belirlenmiştir. Testlerden elde edilen verilerin tablo ve grafiklere geçirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar tezin son bölümünde değerlendirilmiştir.

III.2. ARAŞTIRMA ARAÇLARI, TEST METOTLARI VE STANDARTLAR

Boyalı, baskılı ve ham örme mayoluk kumaşlara ilk önce UV geçirgenliği ve koruma faktörü testi, renk haslık testleri ile kumaş gramajı, iplik sıklığı, ısı geçirgenliği ve hava geçirgenlik testi uygulandı. Daha sonra iki farklı UV absorblayıcı uygulandıktan sonra testler tekrar yapıldı. Kumaşlarla ilgili yapılan tüm performans testleri, TS 240 standart atmosfer şartlarında ($20\pm2^{\circ}\text{C}$ ve % 65 ± 2 nem) gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kumaşlara uygulanan performans testleri ve standart yöntemler Tablo III.1’ de verilmiştir.

Tablo III.1. Araştırmada Uygulanan Performans Testleri ve Standartlar [25,26,27,28,29,30,31,32,33,34].

Yapılan Testin Adı	Kullanılan Standart Numarası
UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi	AS/NZS 4399:1996
Işığa Karşı Renk Haslığı	TS 1008 EN ISO 105-B02:2001
Yıkamaya Karşı Renk Haslığı	TS EN ISO 105-C06/ Mart 1996
Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı	TS 397 EN ISO 105-E02/ Mart 2002
Tere Karşı Renk Haslığı	TS 398 pr EN ISO 105/E04/ Mart 1996
Suya Karşı Renk Haslığı	TS 396 pr EN ISO 105-E01/ Mart 1996
Klorlu Suya (Havuz Suyuna) Karşı Renk Haslığı	TS 837 EN ISO 105-E03/ Kasım 2001
Hava Geçirgenliği	TS 391 EN ISO 9237/Nisan 1999
Kumaş Gramajı	TS 251/Şubat 1991
Doku (İplik Sıklığı)	TS 250 EN 1049-2/Şubat 1996
Isı Geçirgenliği	

III.2.1. Rotawash Renk Haslığı Test Cihazı

Boyalı ve baskılı tekstil mamulünün belli sıcaklık ve sürede yıkamaya ve klorlu suya karşı renk haslık testlerinde kullanılmak amacı ile (550±50) mL'lik kapları bulunan standarda uygun olarak üretilmiş SDL-ATLAS marka (Bkz. Şekil III.1.) test cihazı kullanılmıştır. Testin sonunda test numunesindeki renk değışimi (solma) ve multifiber refakat kumaşının lekelenmesi değerlendirilmiştir.



Şekil III.1. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Rotawash Cihazı

III.2.2. HT Boyama Makinesi

UV Absorblayıcıların çektirme yöntemine uygun olarak uygulanması için değışik hacimlerde kapları bulunan 100°C'nin üzerinde boyama yapılabilen SDL-ATLAS marka Rotadyer boyama makinesi (Bkz. Şekil III.2.) kullanılmıştır. Elektronik programlama ünitesi vasıtasıyla işlem koşulları ayarlanabilmektedir.

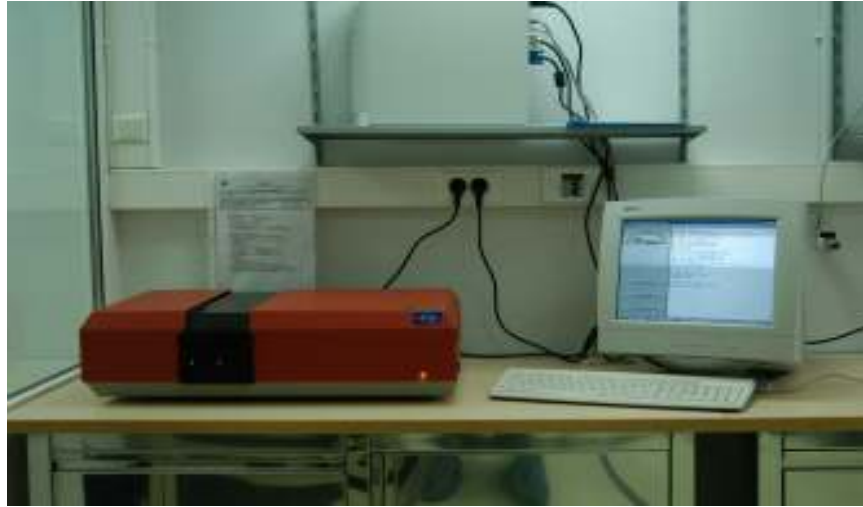


Şekil III.2. İşlemlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Rotadyer (HT Boyama) Cihazı

III.2.3. UV Nüfuz Ve Koruma Ölçüm Sistemi

UV bölgesinde test numunesi üzerine gönderilen ışığın boyalı veya baskılı tekstil numunesinden yansıyan UV miktarını-güneş koruma faktörünü hesaplayan SDL-ATLAS Marka (Bkz. Şekil III.3.) test cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz sisteme eklenmiş bir küre ile beraber çift ışınli, 190 nm ile 1100 nm dalgaboyun da ölçüm yapabilen konvansiyonel bir UV/Görünür spektrofotometresidir. UV koruma Faktörünü otomatik olarak hesaplamaktadır.

Öncelikle beyaz plaka referans alınır ve daha sonra siyah ortam referans alınarak belli dalgaboyları arasında ölçüm yapılır. Ekranda dalga boyuna karşılık %geçirgenlik (T) grafiği her bir test için ayrı ayrı gözlenebilmektedir. Numune, ışık demetinin UVA ve UVB bölgesinde taranır ve yansıyan ışınlar küre içindeki bir detektör tarafından toplanarak bilgisayar ekranına iletilir. Mayoluk test numunesi, numune bölgesine yerleştirilerek değişik açılardan (Örneğin 0°, 45°, 90° ve 135°) % geçirgenliğine bakılmıştır. Cihaz da 4 açıdan ölçüm yapılarak maksimum güneş etkisindeki UV Radyasyonundaki (UVR) koruma etkisi hesaplanmaktadır.



Şekil III.3. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka UV Nüfuz ve Koruma Ölçüm Sistemi

III.2.4. Işığa Karşı Renk Haslığı

Boyalı ve baskılı tekstil mamulünün güneş ışığının belli sürede numunenin renginde değişime neden olup olmadığına bakmak amacı ile SDL-ATLAS marka (Bkz. Şekil III.4.) Xenon ışığa karşı renk haslığı test cihazı kullanılmıştır. Mavi skala da referans 4'ün gri skalada 4'e eşit solma meydana gelene kadar numune teste tabi tutulmuştur.



Şekil III.4. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Xenon Işığa Karşı Renk Haslığı Cihazı

III.2.5. Etüv ve Test Kiti

Boyalı ve baskılı tekstil mamulünün Tere, Suya ve Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı testlerinde kullanmak amacı ile standartlara uygun olarak üretilmiş, numune yerleştirmek için her birinde 21 adet akrilik plakası bulunan, üzerine konulan 5 kg ağırlığın uygulamış olduğu basıncı koruyacak mekanizmaya sahip SDL-ATLAS marka 2 adet test kiti (Bkz. Şekil III.5.) ile standartlara uygun olarak hazırlanmış belli miktardaki çözelti de belli süre bekletilmiş test numunelerini ortalama insan vücudu sıcaklığının da bekletmek için, (37 ± 2) °C sıcaklığı sağlayan ve testin sonunda test numunelerini kurutmak amacı ile SDL-ATLAS marka etüv (Bkz. Şekil III.5.) kullanılmıştır.



Şekil III.5. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Test Kiti ve Etüv

III.2.6. Hava Geçirgenliği Test Cihazı

Hava geçirgenliği, kumaşın verilen bir zaman aralığında dikey yönde geçen hava akışının hızı, belli bir alandan geçen kumaşın test alanı içindeki basınç farkından ölçülür. Dairesel numune tutucu ile örneğin 5cm², 20 cm², 38 cm² ve 100 cm²'lik farklı alanlara sahip test alanından birinde numune teste tabi tutulur. Standartta uygun olarak belli basınç düşmesinde, 20 cm² alanda SDL-ATLAS Marka hava geçirgenliği cihazında (Bkz. Şekil III.6.) mayoluk kumaşların hava geçirgenlik değerine bakılmıştır.



Şekil III.6. Testlerde Kullanılan SDL-ATLAS Marka Hava Geçirgenliği Test Cihazı

III.2.7. Dijital pH Metre ve Mıknatıslı Karıştırıcı-Isıtıcı

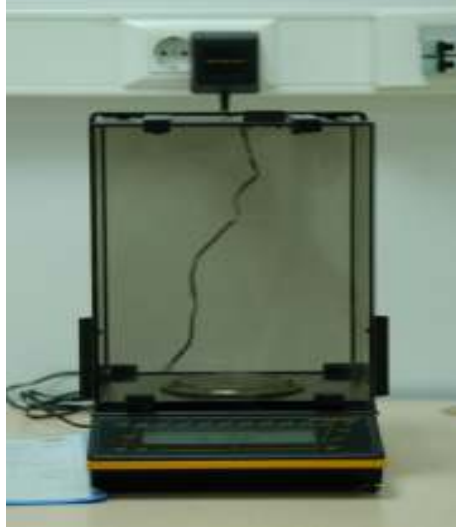
UV absorblayıcıların aktif olabilmesi için hazırlanan banyonun pH'nın ölçülmesinde ve tere karşı renk haslığı testi için hazırlanan asidik (pH 5,5) ve bazik (pH 8) ter çözeltinin pH'nın ayarlanması için INLAB Marka pH metre cihazı (Bkz. Şekil III.7.) ile çözeltilerin homojen karıştırılması ve ısıtılması için WTW marka mıknatıslı karıştırıcı ve ısıtıcı kullanılmıştır (Bkz. Şekil III.7.).



Şekil III.7. İşlemlerde Kullanılan INLAB Marka Dijital pH Metre ve WTW Marka Mıknatıslı Karıştırıcı – Isıtıcı

III.2.8. Hassas Terazı

Kumaş gramajı testinde ve kimyasalların ölçümleri sırasında 10^{-4} hassasiyette ölçüm yapabilen Sartorius marka hassas terazı kullanılmıştır (Bkz. Şekil III.8.). Kumaşlardan numune kesme aparatıyla kesilen 100 cm^2 ' lik alana sahip numuneler hassas terazide tartılmıştır.



Şekil III.8. İşlemlerde Kullanılan Sartorius Marka Hassas Terazi

III.2.9. Fular Cihazı ve Kurutucu

Boyalı veya baskılı numunelerin fular banyosundan geçtikten sonra belli basınçta ve hızda fazla çözeltinin uzaklaştırılmasını sağlayan sıkma silindirleri bulunan ATAÇ marka fular cihazı ile fulardan geçtikten sonra numunenin belli sıcaklık ve sürede kurutulması için ATAÇ Marka Kurutucu kullanılmıştır (Bkz. Şekil III.9.).



Şekil III.9. İşlemlerde Kullanılan Ataç Marka Fular Cihazı (a) ve Kurutucu Cihazı (b)

III.2.10. Renk Karşılaştırma Kabini

Boyalı ve baskılı test numunelerinin test yapıldıktan ve kurutulduktan sonra belli ışık kaynağı altında test numunesinin rengindeki değişim ile refakat kumaşını lekelemesinin değerlendirilmesi için VeriVide marka ışık kabini kullanılmıştır (Bkz. Şekil III.10.). Değerlendirmeler D65 Gün Işığı ışık kaynağı altında yapılmıştır.



Şekil III.10. Değerlendirmede Kullanılan VeriVide Marka Renk Karşılaştırma Kabini

III.2.11. Isı Transfer Test Cihazı

Kumaşların ısı transfer testleri P.A. HILTON LTD. H940 marka kondüksiyonla ısı iletim cihazı kullanılarak yapılmıştır(Bkz. Şekil III.11.)

Hilton kondüksiyonla ısı iletim cihazında cihazın tablasına destekli bir yapı içinde yerleştirilmiş iki adet elektrikli ısıtıcı modülü monte edilmiştir. Birinci modülde değişken doğrusal kondüksiyonla ısı iletimi deneylerinin yapılacağı silindirik metal çubuk düzeni vardır. İkinci modülde ise radyal profili metal parçalarda ısı iletimini incelemek üzere bir disk bulunur.

Her iki deney parçalarının kesitleri sıcaklık algılayıcıları ile teçhiz edilmiştir. Deney çubuklarının ısıtılması için kullanılan ısıtıcının elektrik enerjisi cihazın elektrik konsolundan sağlanır. Konsol üzerindeki dijital sıcaklık ölçüm cihazları ile çubuğun ısı iletim hattı boyunca seçilen herhangi bir noktadaki sıcaklığı ölçülür. Soğutma suyu ile deney parçasının bir kenarı soğutularak düzgün sıcaklık dağılımı sağlanır.

Hızlı cevap veren problemleri ile sıcaklık değerleri. 0.1 C hassasiyetiyle dijital ekrandan okunabilmektedir. Güç kontrol devresi ile 0-100 Watt arasında sürekli değişen elektrik çıkış gücü değerleri denetlenebilmektedir.

Cihazda dokuz algılayıcı nokta bulunmaktadır. Sıcaklık değerleri kayıt edilmeden önce düzgün rejime ulaşması için yeterli süre beklenir.

$$Q = A \times \frac{\Delta T}{\Delta x}$$
$$Q = k \times A \frac{dT}{dx}$$
$$K = \frac{Q \times dx}{A \times \Delta T}$$

K = Isı iletim katsayısı (w/m°C)
Q = x yönündeki Isı Akışı (watt)
A = Isı akışının meydana geldiği alan (m)
 ΔT = Sıcaklık farkı (°C)
dx = Numunenin kalınlığı (m)



Şekil III.11. İşlemlerde Kullanılan P.A. HİLTON LTD. H940 Marka Isı Transfer Test Cihazı

III.3. TESTLERDE KULLANILAN MALZEMELER

III.3.1. Testlerde Kullanılan Kumaşlar

Piyasada mayoluk kumaş üreten firmalar araştırılarak Dünyaca tanınan Türk markası olmuş iki farklı mayo firmasından polyamid/lycra (90/10) karışımli ham, boyalı ve baskılı olmak üzere kumaş temin edildi. İki farklı firmadan temin edilen boyalı kumaşların aynı renkte olmasına çalışıldı. Kumaşlara UV absorblayıcılar uygulanmadan önce test edildi daha sonra UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra tekrar test edildi ve özellikleri karşılaştırıldı.

III.3.2. Testlerde Kullanılan Kimyasallar

III.3.2.1. UV Absorblayıcılar

Polyamid kumaşlar için geliştirilmiş piyasadaki UV absorblayıcılar araştırılarak Ciba'nın üretmiş olduğu Tinofast CEL ile Clariant'ın üretmiş olduğu Rayosan C kimyasalları temin edilerek reçetelerine uygun olarak mayoluk kumaşlara uygulandı.

- **Tinofast CEL:** Bu ürün özellikle reaktif, direk ve asit boyarmaddeler ile çektirme ve pad-batch yöntemine göre boyama ile reaktif ve asit boyarmaddeler ile baskı yapmak için uygundur. UV emicisi olarak tepki verir. pH değeri yaklaşık 4-5'dir. Görünümü bej emülsiyondur. Anyonik yapıda olup 20 °C sıcaklıkta bir yıl depolanabilir. Bu ürün boyanma sırasında boyama banyosuna verilmesi tavsiye edilir. Yalnız boyanmış kumaşlara da uygulanabilir. Kumaşın parlaklığında ve renk veriminde azalma olabilir.
- **Rayosan C:** Selülozik ve polyamid elyaflar için elyafa reaktif UV emicisi olarak geliştirilmiştir. Selülozik liflerin hidroksil gruplarına, polyamid liflerin amino gruplarına UV emicisi olarak tepki verir. Çektirme ve kontinü metotlarına uygundur. pH değeri yaklaşık 6'dır. Görünümü beyaz ve viskoz sıvıdır. Anyonik yapıda olup katyonik ürünlerle bir araya geldiğinde çökelti oluşturur. 20-25 °C sıcaklıkta en az altı ay depolanabilir. Bu ürün boyanma sırasında renk verimini azalttığı için boyanmış kumaşlara uygulanması tavsiye edilir. Boyanmış malların haslık özelliklerini etkilemediği kullanma talimatında belirtilmektedir. Yalnız uygulama sonrasında kumaşların haslık değerinde azalma olduğu görülmüştür.

III.3.2.2. Su

UV absorblayıcıların uygulanması sırasında, stok çözeltilerin hazırlanmasında ve haslık testlerinde saf su kullanılmıştır.

III.3.2.3. Islatici

UV absorblayıcılarının kolay ve homojen emilimi için boyalı ve baskılı mayoluk kumaşlara uygulama sırasında banyoya ıslatici ilave edilmiştir.

III.3.2.4. Tampon Çözeltisi

UV Absorblayıcıların aktif olacağı pH seviyesinde sabit tutmak için banyoya tampon çözeltisi ilave edildi. Rayosan C UV absorblayıcı için banyoya Sandacid V/VA/VS ilave edilerek pH 4 ayarlanırken, Tinofast CEL UV absorblayıcı için Cibatex AB banyoya ilave edilerek pH 4,5-5,5 ayarlandı.

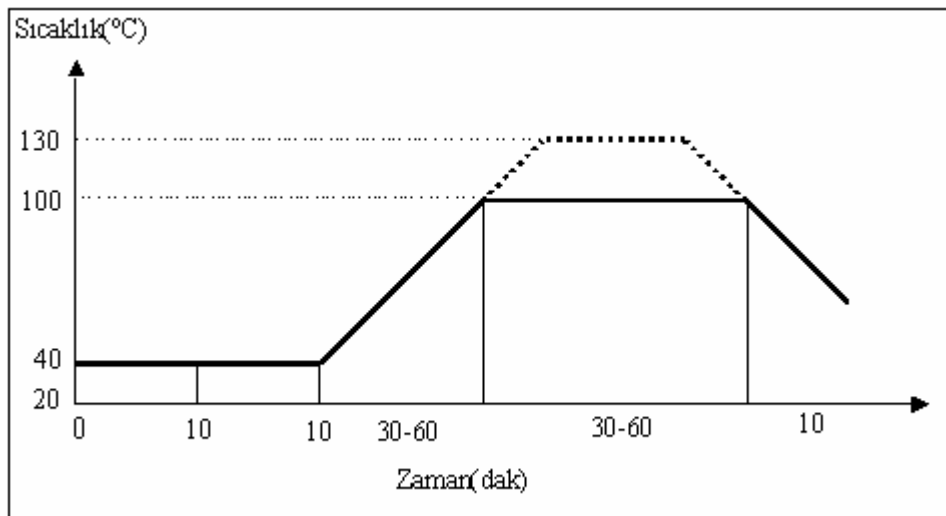
III.4. YAPILAN ÇALIŞMALAR

III.4.1. Boyanmış-Ham Mayoluk Kumaşlara Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı Uygulanması-Çektirme Metodu

İki farklı mayo firmasından temin edilen farklı renklere boyanmış polyamid/lycra karışımı mayoluk kumaşlara Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcıları ayrı ayrı reçetelerine uygun olarak uygulandı.

Her bir renkten 2'şer adet 40 g'lık numune iki farklı UV absorblayıcı uygulamak için kesildi. %2'lik Tinofast CEL ve %2'lik Rayosan C için ayrı ayrı banyo hazırlandı. Banyo oranları 1:10 olarak alınmıştır.

Tinofast CEL için uygulama reçetesi:



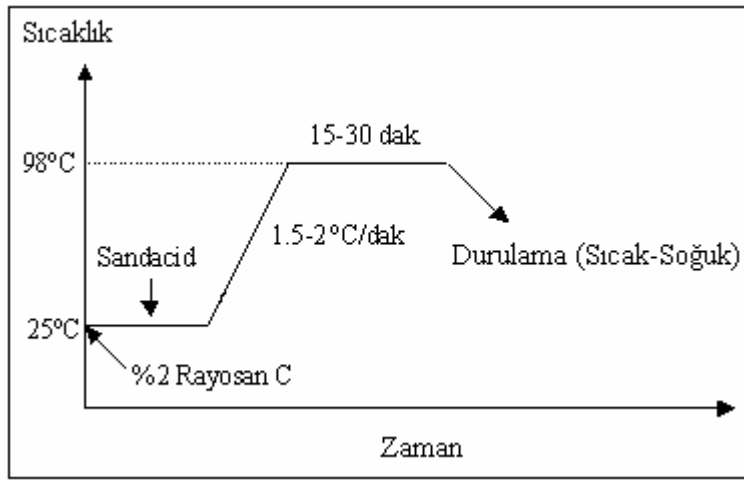
%2 Tinofast CEL

2mL/L Cibatex AB pH 4,5-5,5

1 g/L Islatıcı (CIBAFLOW)

Tinofast CEL UV absorblayıcı çekirme metoduna göre uygulamak için Rotadyer cihazında ortam sıcaklığı 40°C ayarlandı. Banyoya ıslatıcı ve tampon çözeltisi Cibatex AB ilave edilerek pH 4,5-5,5 seviyesinde sabit kalması sağlandı. Ortam sıcaklığı 2 °C/dak hızla 100°C çıkarılarak bu sıcaklıkta 30 dakika uygulama yapıldı. Süre sonunda numuneler çıkarılarak sıcak-soğuk durulama yapılarak kurutuldu.

Rayosan C için uygulama reçetesi:



%2 Rayosan C

2mL/L Sandacid V/VA/VS pH 4

1 g/L Islatıcı (CIBAFLOW)

Rayosan C absorblayıcı çekirme metoduna göre uygulamak için Rotadyer cihazında ortam sıcaklığı 25°C ayarlandı. Banyoya ıslatıcı ve tampon çözeltisi Sandacid V/VA/VS ilave edilerek pH 4 seviyesinde sabit kalması sağlandı. Ortam sıcaklığı 2 °C/dak hızla 98°C çıkarılarak bu sıcaklıkta 30 dakika uygulama yapıldı. Süre sonunda numuneler çıkarılarak sıcak-soğuk durulama yapılarak kurutuldu.

III.4.2. Mayoluk Kumaşların Boyama Banyosuna Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı Uygulaması-Çektirme Metodu

Boyamaya hazır haldeki polyamid/lycra karışımı mayoluk kumaştan 20 g'lık 2 adet numune iki farklı UV absorblayıcı uygulamak için kesildi. Boyama banyosuna %2'lik Tinofast CEL ile %2'lik Rayosan C ilave edildi. Banyo oranları 1:10 olarak alınmıştır. Boyanmış mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulama metodundan farklı olarak boyama banyosuna % X boyarmadde ilave edildi.

Tinofast CEL için uygulama reçetesi:

%2 Tinofast CEL

2mL/L Cibatex AB pH 4,5-5,5

1 g/L Islatici (CIBAFLOW)

% X Boyarmadde (Asit Boyarmadde)

Rayosan C için uygulama reçetesi:

%2 Rayosan C

2mL/L Sandacid V/VA/VS pH 4

1 g/L Islatici (CIBAFLOW)

% X Boyarmadde(Asit Boyarmadde)

III.4.3. Baskılı Mayoluk Kumaşlara Fular Banyosuna Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı İlavesi-Emdirme Metodu

A ve B firmalarının baskılı (asit baskılı) polyamid/lycra karışımı mayoluk kumaşlarına önce III.4.1. deki çektirme metoduna uygun olarak Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcılar ayrı ayrı uygulandı. Uygulama sonunda baskı renklerinin birbirine karıştığı, özellikle koyu baskı renklerinin açık renkli olan desenleri boyadığı görüldü. Uygulama banyonun asidik olması, yüksek sıcaklıkta ve uzun sürede uygulama yapılmış olması renk değişimine neden olduğu saptandı. Bu yüzden farklı metotlarla baskılı mayoluk kumaşlara Tinofast CEL ile Rayosan C UV

absorblayıcılar uygulanarak UV Geçirgenliğini ve koruma faktörünü etkileyip etkilemediği araştırıldı.

İlk metot olarak 20 g'lık baskılı mayoluk kumaşlar, Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcılar ilave edilmiş fular banyolarından ayrı ayrı geçirilerek kurutuldu. Fular banyosu, çektirme reçetesinin 10 katı alınarak hazırlandı. Baskılı kumaşlar Fular banyosundan geçirilip silindirler arasından belli sıkma basıncı altında geçirildikten sonra ramda 140 °C 'de fikse edildi.

Tinofast CEL için uygulama reçetesi:

%20 Tinofast CEL

20mL/L Cibatex AB pH 4,5-5,5

10 g/L Islatici (CIBAFLOW)

Rayosan C için uygulama reçetesi:

%20 Rayosan C

20mL/L Sandacid V/VA/VS pH 4

10 g/L Islatici (CIBAFLOW)

III.4.4. Baskı Yapılmamış Mayoluk Kumaşlara Tinofast CEL ve Rayosan C UV Absorblayıcı Uygulanması-Çektirme Metodu

İkinci metot olarak baskıya hazır haldeki polyamid/lycra karışımı mayoluk kumaşlara III.4.1. maddesinde olduğu gibi çektirme metoduna uygun olarak Tinofast CEL ve Rayosan C uygulandı ve daha sonra asit baskı yapıldı.

Baskı kumaşına uygulama yapılmasında UV absorblayıcılar baskı patına ilave edilmesi durumunda basılmayan bölgelere UV absorblayıcı uygulanmamaktadır. Bu durumda koruma faktöründe değişme olmayacağından kumaşa basılmadan önce uygulama yapıldı.

III.5. UV ABSORPLAYICILARIN POLYAMID/LYCRA KARIŞIMLI MAYOLUK KUMAŞLARA OLAN ETKİSİ

III.5.1. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi

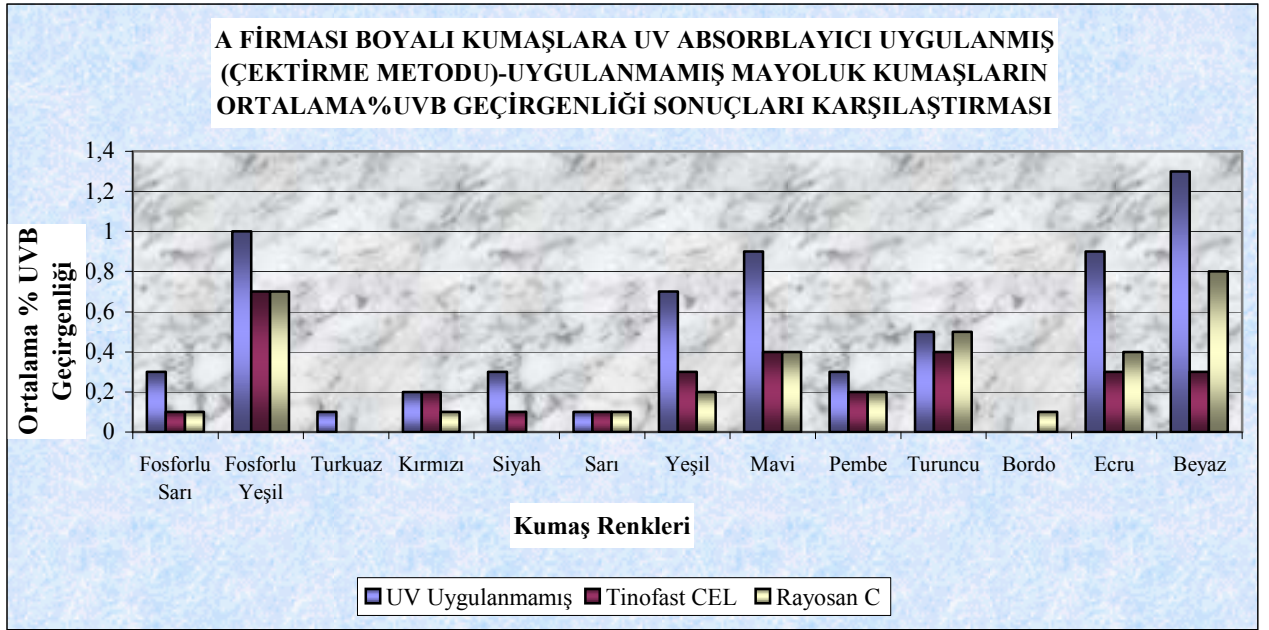
İki farklı mayo firmasından temin edilen boyalı, baskılı ve ham polyamid/lycra karışimli mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulama yapılmadan önce AS/NZS 4399:1996 standardına uygun olarak UV geçirgenliği ve koruma faktörü testi yapıldıktan sonra Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra tekrar test edildi.

Mayoluk test numunesi, numune bölgesine yerleştirilerek 0°, 45°, 90° ve 135°'lik 4 değişik açılardan ölçümleri yapılarak kumaşın ortalama % UVA ve %UVB geçirgenliği ile ortalama UPF değeri ile UPF koruma faktörü hesaplandı. Bilgisayar ekranında dalga boyuna karşılık % geçirgenlik (T) grafiği her bir test için ayrı ayrı görülmektedir. Bu işlemler her bir test numunesi için tekrar edildi. Ortalama UPF değeri büyüdükçe ortalama % UVA ve %UVB geçirgenliği azaldığı ve UPF koruma faktörü değerinin de arttığı görülmektedir. A firmasından, B firmasından farklı olarak Sarı, Yeşil, Mavi, Pembe, Turuncu ve Bordo renkteki boyalı kumaşlarına da UV Absorblayıcı uygulama yapıp farklı renkteki ve fosforlu olmayan renkler arasında fark olup olmadığı da araştırıldı.

Yapılan UV geçirgenliği ve koruma faktörü testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablo ve şekillerde görülmektedir.

Tablo III.2. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Boyalı Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	1,7	0,9	1,0	0,3	0,1	0,1	261,8	852,7	890,9	50+	50+	50+
Fosforlu Yeşil	8,3	7,4	6,7	1,0	0,7	0,7	51,8	64,3	70,0	45	50+	50+
Turkuaz	1,1	0,7	0,9	0,1	0,0	0,0	599,5	2476,9	1973,9	50+	50+	50+
Kırmızı	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	541,8	4113,7	2687,0	50+	50+	50+
Siyah	0,4	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	311,7	6184,8	16858,0	50+	50+	50+
Sarı	1,2	0,8	0,9	0,1	0,1	0,1	557,5	347,0	640,0	50+	50+	50+
Yeşil	1,4	0,7	0,8	0,7	0,3	0,2	138,6	354,7	397,9	50+	50+	50+
Mavi	5,1	2,9	4,2	0,9	0,4	0,4	76,5	187,1	136,1	50+	50+	50+
Pembe	1,8	1,6	1,6	0,3	0,2	0,2	281,4	365,9	300,7	50+	50+	50+
Turuncu	2,2	1,4	1,9	0,5	0,4	0,5	169,1	228,0	164,3	50+	50+	50+
Bordo	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	4790,4	24350,2	5111,4	50+	50+	50+
Ecrü	1,0	0,5	0,5	0,9	0,3	0,4	109,9	280,3	251,7	50+	50+	50+
Beyaz	1,5	1,1	1,0	1,3	0,3	0,8	73,5	122,3	111,9	50+	50+	50+

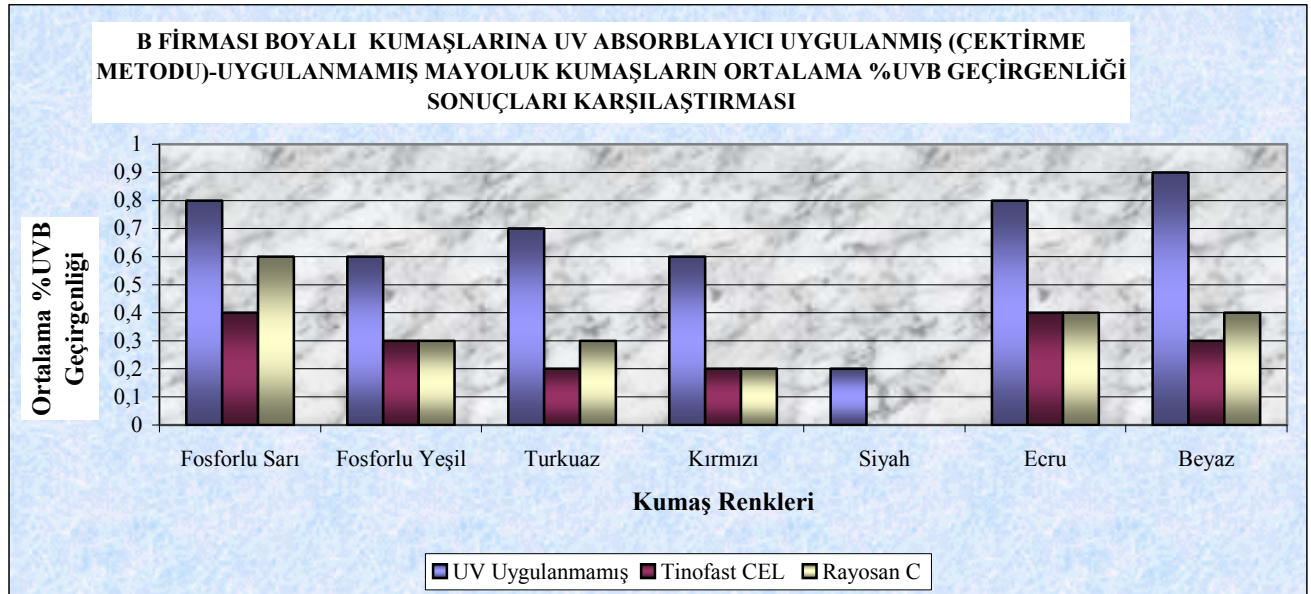


Şekil III.12. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Boyalı Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması

A firmasından temin edilen boyalı kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra ortalama % UVB geçirgenliğinde düşme olduğu testin sonunda anlaşılmıştır. Yukarıdaki verilerde en çok açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu görülmektedir. Mayoluk kumaşlarının doku sıklığı fazla olduğunda fosforlu yeşil hariç UPF derecesi 50+ mükemmel koruyucu olduğu bulunmuştur. UV absorblayıcılarından Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış kumaşlarda ortalama %UVA ve %UVA geçirgenliğinde düşme olduğu görülmekte genel olarak Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda geçirgenliğin daha da düşüktür. Bazı renklerde ise örneğin kırmızıda Rayosan C uygulanmış kumaşlarda geçirgenlik diğer kimyasala göre daha düşüktür. İki UV absorblayıcı da uygulanmış birkaç renkte % geçirgenlik değerinde fark olmadığı görülmektedir (Bkz. Tablo III.2. ve Şekil III.12.)

Tablo III.3. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Boyanmış Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	1,9	1,3	1,6	0,8	0,4	0,6	111,8	204,3	147,6	50+	50+	50+
Fosforlu Yeşil	1,1	0,6	0,7	0,6	0,3	0,3	134,3	256,8	268,8	50+	50+	50+
Turkuaz	2,3	1,5	1,8	0,7	0,2	0,3	120,8	310,3	236,8	50+	50+	50+
Kırmızı	0,7	0,2	0,3	0,6	0,2	0,2	167,9	636,1	300,6	50+	50+	50+
Siyah	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2029,4	4656730,9	105047,8	50+	50+	50+
Ecrü	6,4	4,3	5,8	0,8	0,4	0,4	80,7	146,6	120,7	50+	50+	50+
Beyaz	0,8	0,5	0,6	0,9	0,3	0,4	116,0	302,0	223,8	50+	50+	50+

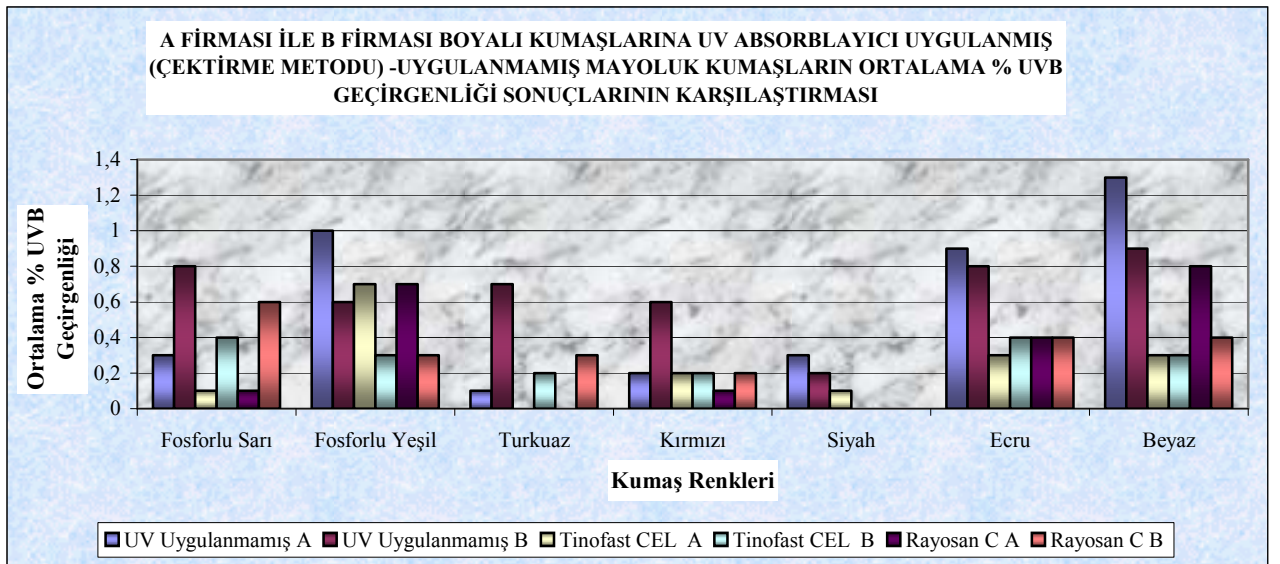


Şekil III.13. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile UV Absorblayıcı Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Boyanmış Mayoluk Kumaşları Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçları Karşılaştırması

B firmasından temin edilen boyalı kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra ortalama % UVB geçirgenliğinde düşme olduğu testin sonunda anlaşılmıştır. Yukarıdaki verilerde en çok açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu görülmektedir. UV absorblayıcılarından Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış kumaşlarda ortalama %UVA ve %UVB geçirgenliğinde düşme olduğu görülmekte genel olarak Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda geçirgenliğin daha da düşük olduğu bulunmuştur. İki UV absorblayıcı da uygulanmış fosforlu yeşil, siyah, kırmızı ve ecru renklerinde % geçirgenlik değerinde fark olmadığı görülmektedir (Bkz. Tablo III.3. ve Şekil III.13.).

Tablo III.4. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması ile B Firması Boyalı Mayoluk Kumaşlarının Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVB Geçirgenliği (%)					
	1.		2.		3.	
	A	B	A	B	A	B
Fosforlu Sarı	0,3	0,8	0,1	0,4	0,1	0,6
Fosforlu Yeşil	1,0	0,6	0,7	0,3	0,7	0,3
Turkuaz	0,1	0,7	0,0	0,2	0,0	0,3
Kırmızı	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1	0,2
Siyah	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Ecrü	0,9	0,8	0,3	0,4	0,4	0,4
Beyaz	1,3	0,9	0,3	0,3	0,8	0,4

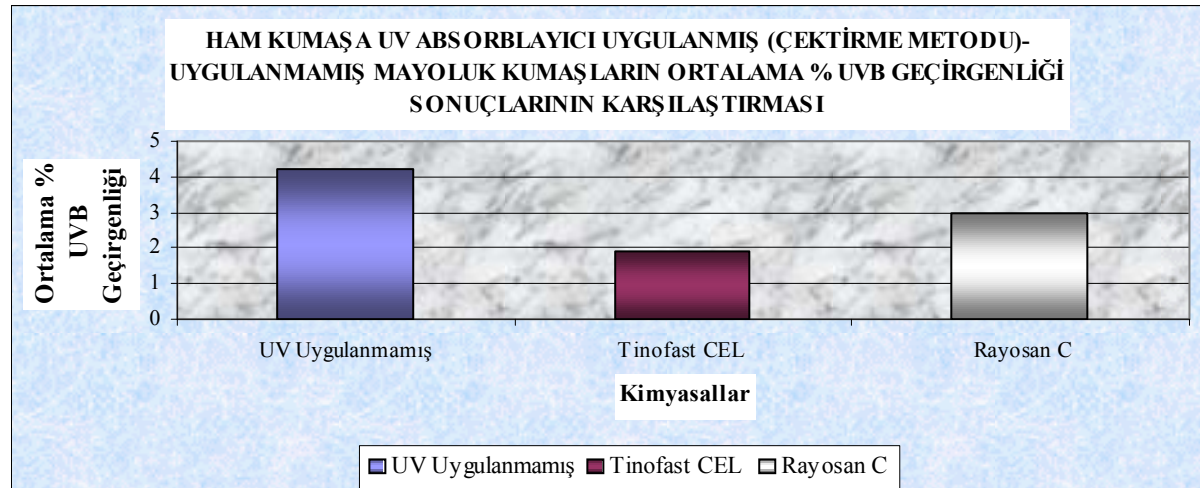


Şekil III.14. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması ile B Firması Mayoluk Kumaşları Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

A firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşların fosforlu sarı, turkuaz ve kırmızı rengi B firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşlardan UVB ışınlarına karşı koruyuculuğu daha iyi iken B firmasının fosforlu yeşil, siyah, ecru ve beyaz rengi daha iyidir. Yukarıdaki verilerde görüldüğü gibi her iki firmanın boyalı mayoluk kumaşına UV absorblayıcılardan Tinofast CEL uyguladıktan sonra ortalama %UVB geçirgenliğinde daha fazla düşme görülmüştür (Bkz. Tablo III.4. ve Şekil III.14.).

Tablo III.5. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşı UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Ham	4,2	1,9	3,0	0,7	0,2	0,1	76,1	563,5	438,7	50+	50+	50+

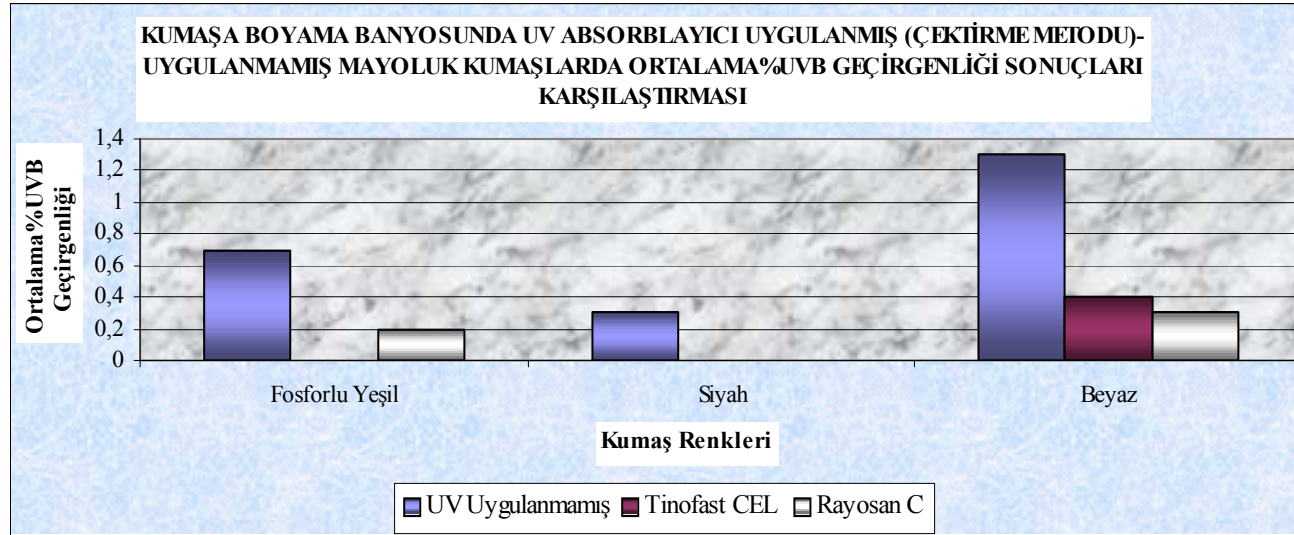


Şekil III.15. UV Absorblayıcı Uygulanmamış , UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşın Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

Yukarıdaki verilerden de görüldüğü gibi ham kumaşa UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra ortalama %UVB geçirgenliğinde azalma olduğu özellikle Rayosan C kimyasalı uygulanmış ham kumaşta daha fazla azalma olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.5. ve Şekil III.15.).

Tablo III.6. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	1,4	0,2	0,5	0,7	0,0	0,2	138,6	6771,1	370,3	50+	50+	50+
Siyah	0,4	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	311,7	433304,9	344479,3	50+	50+	50+
Beyaz	1,5	0,7	0,4	1,3	0,4	0,3	73,5	431,8	353,9	50+	50+	50+

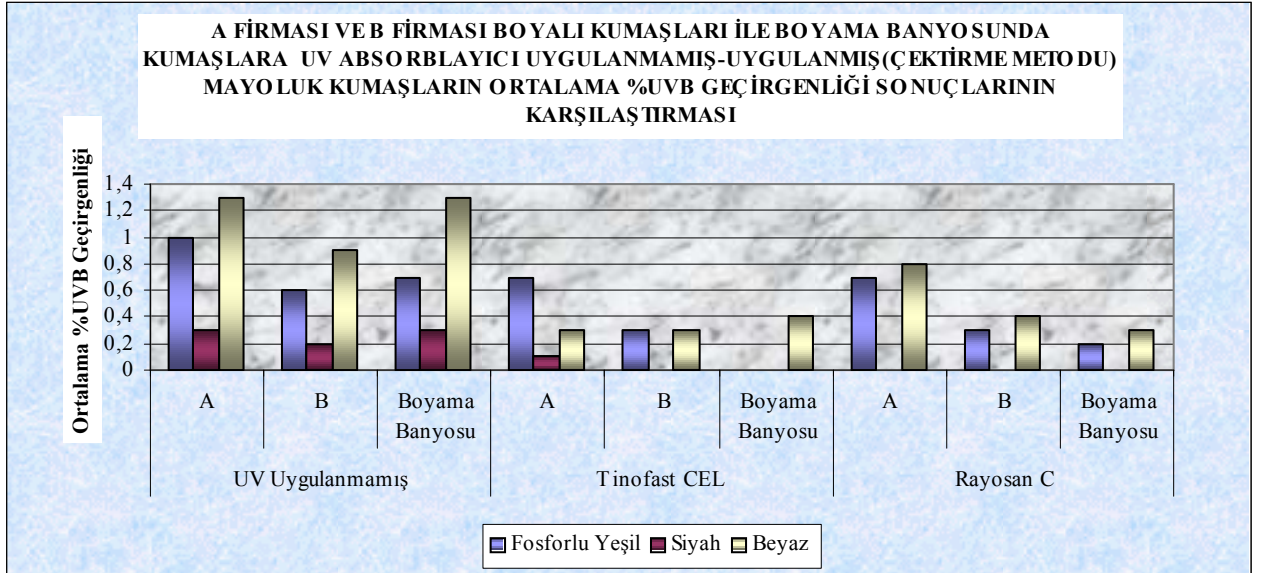


Şekil III.16. UV Absorblayıcı Uygulanmamış , UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

Boyama banyosunda da UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çekirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra ortalama %UVB geçirgenliğinde azalma olduğu görülmektedir. Koyu renklerde örneğin siyah renkte %geçirgenlik değeri açık renklere (beyaz) göre daha düşüktür. İki kimyasalı karşılaştırdığımızda Tinofast CEL kimyasalı uygulanmış test numunelerinde daha fazla % geçirgenlik değerinde azalma olduğu görülmektedir. Verilerde de görüldüğü gibi bütün renklerin UPF değeri 50+ olup yapısının sıkı olmasından dolayı mükemmel koruyuculuk özellik göstermektedir(Bkz. Tablo III.6. ve Şekil III.16.).

Tablo III.7. UV Absorblayıcı Uygulanmamış , UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C A Firması Kumaşına, B Firması Kumaşına ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVB Geçirgenliği (%)								
	UV Uygulanmamış			Tinofast CEL			Rayosan C		
	A	B	Boyama Banyosu	A	B	Boyama Banyosu	A	B	Boyama Banyosu
Fosforlu Yeşil	1	0,6	0,7	0,7	0,3	0	0,7	0,3	0,2
Siyah	0,3	0,2	0,3	0,1	0	0	0	0	0
Beyaz	1,3	0,9	1,3	0,3	0,3	0,4	0,8	0,4	0,3

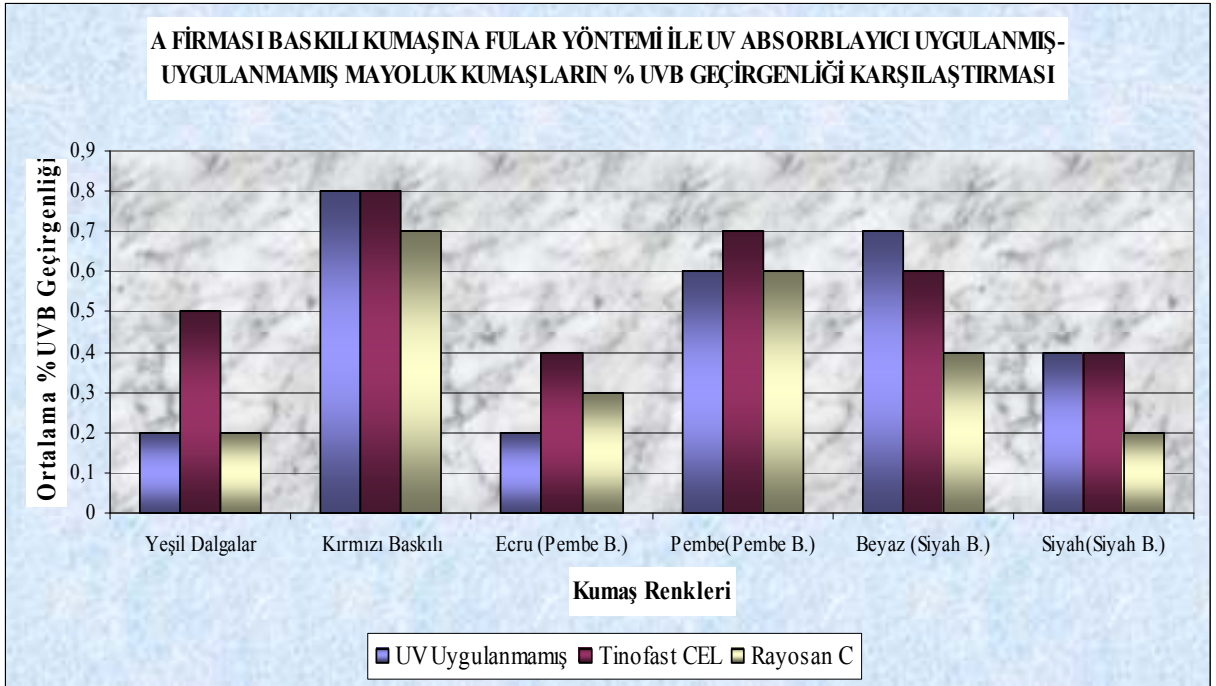


Şekil III.17. UV Absorblayıcı Uygulanmamış , UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C A Firması Kumaşına, B Firması Kumaşına ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

A firmasından, B firmasından temin edilen boyalı kumaşlar ile boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşlardan fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkte ortalama %UVB geçirgenlik değerleri yukarıdaki verilerde görüldüğü gibi Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda geçirgenlik değeri daha düşük olduğu görülmektedir. Boyama banyosunda Tinofast CEL uygulanmış fosforlu yeşil ve siyah renkte UVB ışınlarına karşı tamamen koruduğu, Rayosan C uygulanmış siyah renkteki A firmasının, B firmasının kumaşı ile boyama banyosunda uygulanmış mayoluk kumaşlarda tamamen koruduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.7. ve Şekil III.17.).

Tablo III.8 UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

		Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar		1,0	1,2	0,7	0,2	0,5	0,2	285,3	169,6	323,1	50+	50+	50+
Kırmızı Baskılı		2,4	2,2	2,2	0,8	0,8	0,7	110,8	111,3	125,6	50+	50+	50+
Pembe Çiçekli	Ecrü	0,5	0,6	0,5	0,2	0,4	0,3	393,8	245,0	283,8	50+	50+	50+
	Pembe	1,4	1,5	1,4	0,6	0,7	0,6	158,6	138,5	144,1	50+	50+	50+
Siyah Baskılı	Beyaz	0,9	0,7	0,5	0,7	0,6	0,4	131,8	172,7	263,6	50+	50+	50+
	Siyah	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,2	248,9	265,8	492,1	50+	50+	50+

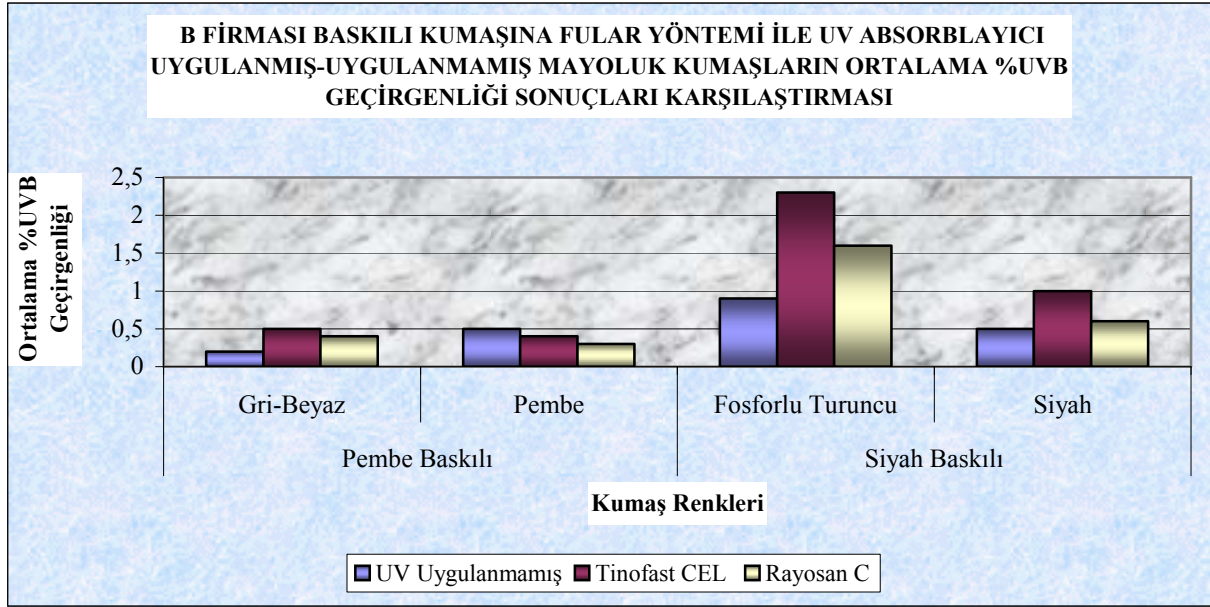


Şekil III.18. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

A firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre Rayosan C uygulandıktan sonra kırmızı ve siyah baskılı mayoluk kumaşın ortalama % UVB geçirgenliğinde düşme olduğu testin sonunda bulunmuştur. Yeşil dalgalı ve pembe baskılı kumaşlarda değişme olmadığı, pembe baskılının ecru renginin % geçirgenliğinde artış olduğu bulunmuştur. Tino fast CEL uygulanmış yeşil dalgalı ve pembe baskılı kumaşların ortalama % UVB geçirgenliği artarken kırmızı baskılı ve siyah baskılıda değişme olmadığı yalnız siyah baskılı kumaşın beyaz renkli kısmında düşme olduğu görülmektedir. Yukarıdaki verilerde en çok açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu görülmektedir. Mayoluk kumaşlarının doku sıklığı fazla olduğunda UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyucu olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.8. ve Şekil III.18.)

Tablo III.9. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAS T CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

		Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	Gri-Beyaz	0,4	0,7	0,6	0,2	0,5	0,4	378,2	184,8	222,4	50+	50+	50+
	Pembe	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	192,1	243,0	279,0	50+	50+	50+
Siyah Baskılı	Fosforlu Turuncu	1,6	3,7	3,2	0,9	2,3	1,6	3409,0	42,8	59,7	50+	35	50
	Siyah	0,6	1,0	0,7	0,5	1,0	0,6	251,9	106,9	161,0	50+	50+	50+

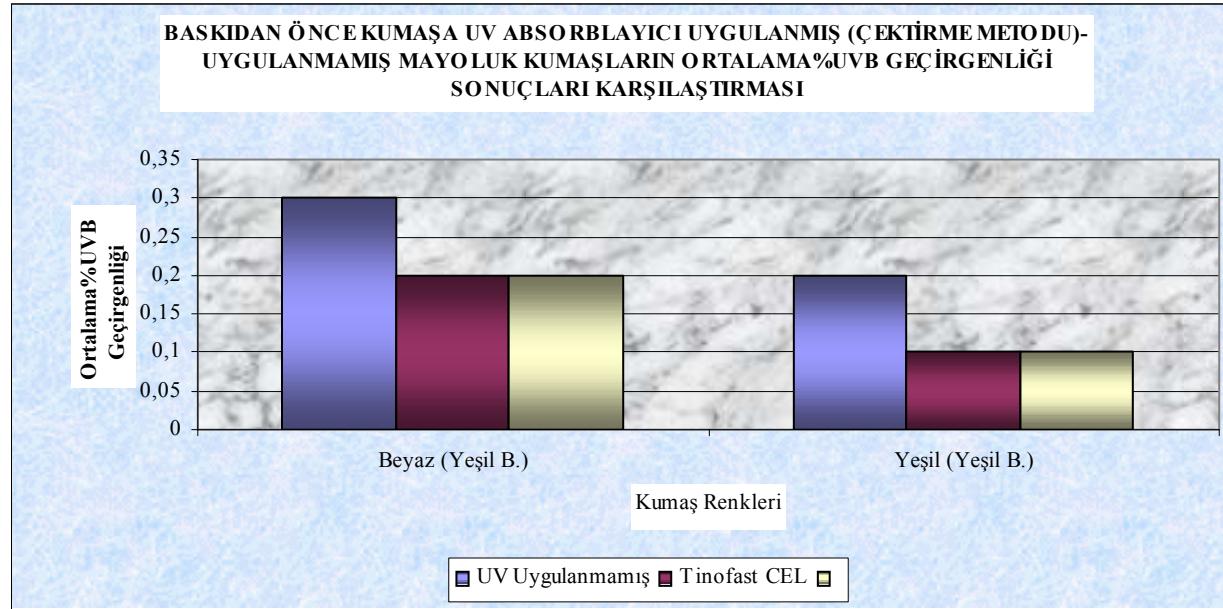


Şekil III.19. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Sonuçlarının Karşılaştırması

B firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra sadece pembe baskılının pembe renginde ortalama % UVB geçirgenliğinde düşme olduğu siyah baskılı ile pembe baskılının gri-beyaz renginde % UVB geçirgenliğinin arttığı gözlemlenmiştir. Yukarıdaki verilerde en çok açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte özellikle fosforlu renkte azalma olduğu görülmektedir. UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyucu olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.9. ve Şekil III.19.).

Tablo III.10. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşları UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

		Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	Beyaz	4,8	4,0	4,0	0,3	0,2	0,2	176,5	213,0	222,0	50+	50+	50+
	Yeşil	0,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	428,3	854,1	841,9	50+	50+	50+



Şekil III.20. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFast CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Ortalama % UVB Geçirgenliği Karşılaştırması

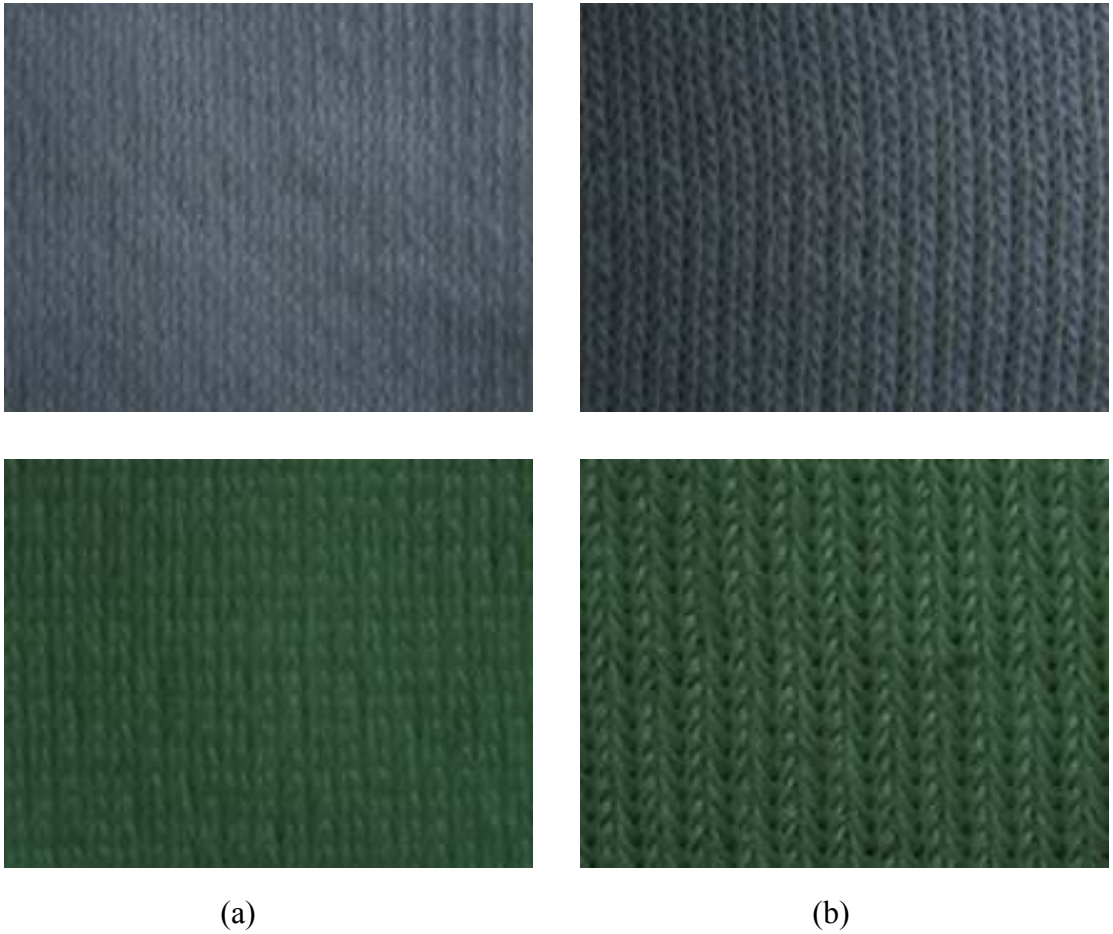
Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan yeşil baskılı mayoluk kumaşlarında ortalama % UVB geçirgenliğinde düşme olduğu tespit edilmiştir. Zemin rengi beyaz ile yeşil renkli baskının ikisinde de % geçirgenlikte yaklaşık %0,1 oranında azalma olduğu bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde da en çok açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu görülmektedir. UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyucu olduğu bulunmuştur.

Baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonraki ortalama %UVB geçirgenliğinde bazı renklerde artış bazı renklerde düşme olduğu tespit edilirken, baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan mayoluk kumaşlarında ise tüm renklerinde düşme gerçekleştiği tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.10. ve Şekil III.20.).

III.5.2. Gerilmiş Haldeki Mayoluk Kumaşlara Uygulanan UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi

Mayoluk kumaşlar Likra karışımı olduklarından sık yapıda olup UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyucu olarak bulunmuştur. Yalnız mayolar giyildikleri zaman gerilmekte ve gözenek yapıları da büyümektedir (Bkz. Şekil III.21). Gözenek yapıları büyüdüğünden dolayı UVA ve UVB ışınlarını daha kolay geçirmektedirler. Bu durum göz önünde bulundurularak bazı renkte boyanmış ve baskılı kumaşlara UV absorblayıcı uygulamadan önce ve sonra yaklaşık 5 kg bir ağırlık uygulayarak gerginlik verilmiş ve tekrar UV geçirgenlik ve koruma faktörü testi yapılmıştır.

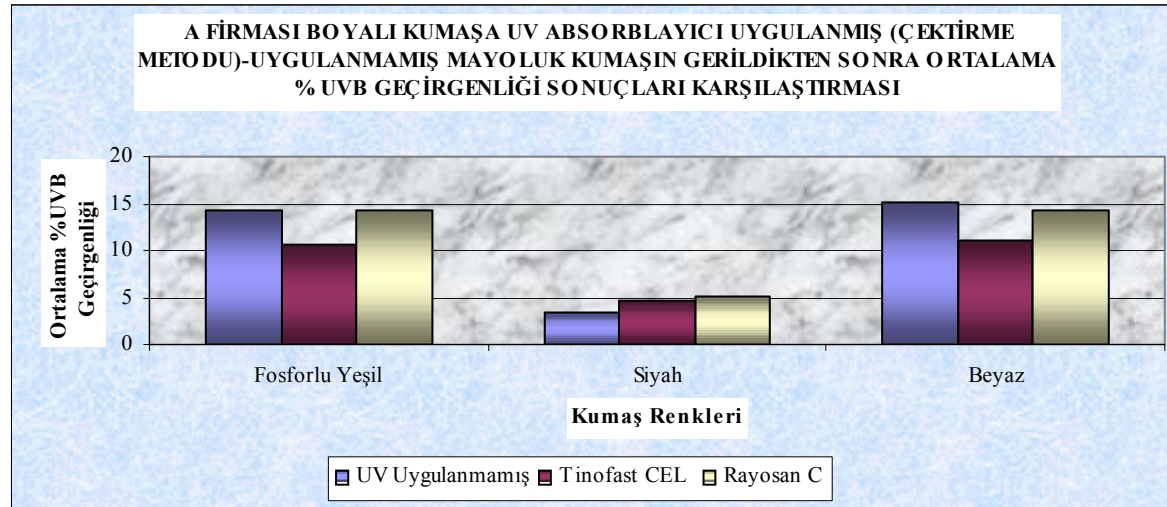
Yapılan UV geçirgenliği ve koruma faktörü testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablo ve şekillerde görülmektedir.



Şekil III.21. Boyanmış Mayoluk Kumaşın Gerilmeden Önceki (a), Gerilmeden Sonraki (b) Mikroskop Altındaki Görüntüsü

Tablo III.11. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	24,8	22,3	24,5	14,3	10,6	14,3	6,33	8,80	6,19	5	5	5
Siyah	3,7	5,0	5,5	3,5	4,6	5,2	34,4	20,7	19,3	15	15	15
Beyaz	16,2	11,9	15,2	15,2	11,0	14,2	6,3	9,47	6,74	5	5	5



Şekil III.22. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFast CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

Tablo III.12. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki Ortalama % UVB Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması

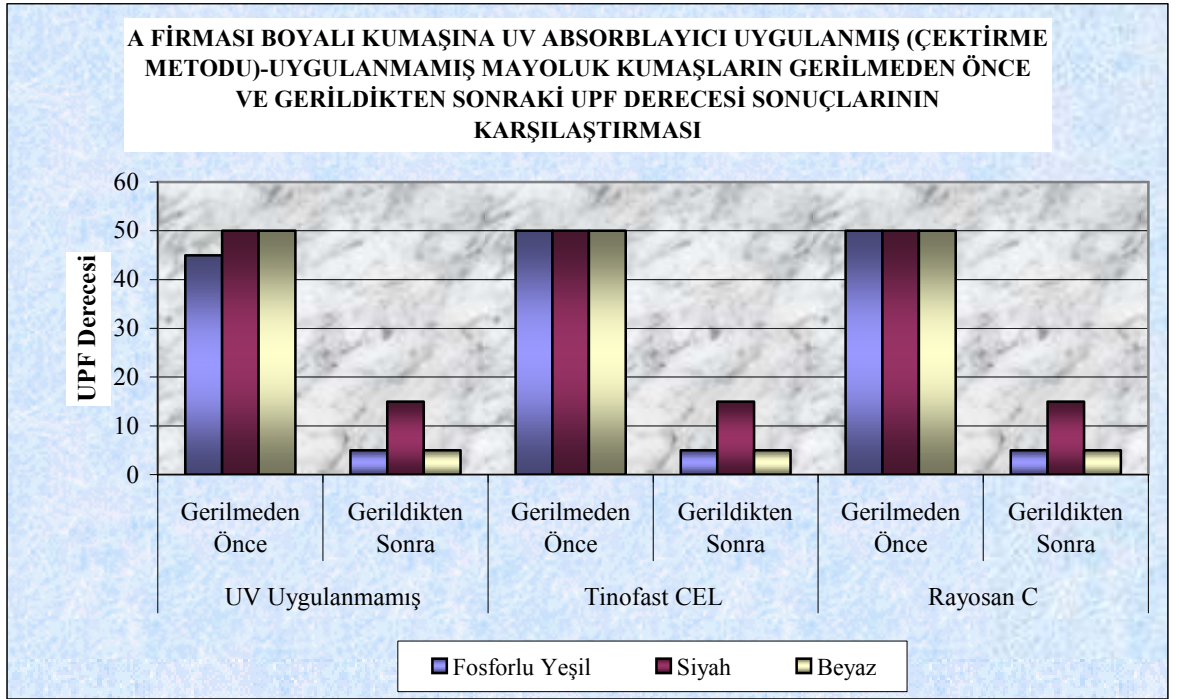
	Ortalama UVB Geçirgenliği (%)					
	Gerilmeden Önce			Gerildikten Sonra		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	1,0	0,7	0,7	14,3	10,6	14,3
Siyah	0,3	0,1	0,0	3,5	4,6	5,2
Beyaz	1,3	1,3	0,8	15,2	11,0	14,2

A firmasından temin edilen boyalı fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşları gerildikten sonra tekrar test edildiği zaman UV absorblayıcı uygulanmış-uygulanmamış kumaşların ortalama % UVB geçirgenliğinde büyük ölçüde artış olduğu yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere tespit edilmiştir.

Gerildikten sonra bile UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış kumaşlarda siyah renk hariç ortalama %UVB geçirgenliğinde düşme olduğu görülmekte genel olarak Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda geçirgenliğin daha da düşük olduğu testlerin sonunda bulunmuştur (Bkz. Tablo III.5.12).

Tablo III.13. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

	UPF Derecesi					
	Gerilmeden Önce			Gerildikten Sonra		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	45	50+	50+	5	5	5
Siyah	50+	50+	50+	15	15	15
Beyaz	50+	50+	50+	5	5	5



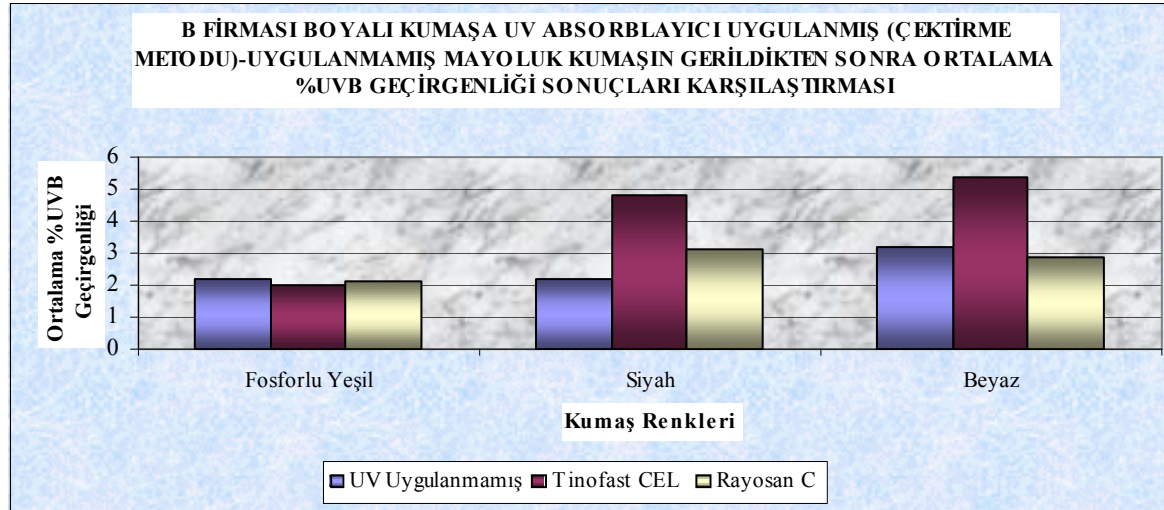
Şekil III.23. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

A firmasından temin edilen boyalı fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşları gerilmeden önce UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken gerildikten sonra fosforlu yeşil, beyaz renkte UPF derecesi 5 düşük iken siyah renkte 15 olup iyi koruma sağlamaktadır. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü gibi gerildikten sonra mayoluk kumaşların UPF derecesin de düşme olduğu tespit edilmiştir.

Gerildikten sonra UV absorblayıcı uygulanmış ile uygulanmamış mayoluk kumaşların UPF derecesinde fark olmadığı tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.13. ve Şekil III.5.23.).

Tablo III.14.UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) Uygulanmış ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Gerildikten sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	3,7	3,4	3,9	2,2	2,0	2,1	40,0	44,8	38,4	25	35	35
Siyah	2,2	6,3	3,3	2,2	4,8	3,1	49,6	20,1	31,3	30	10	25
Beyaz	3,0	16,7	3,9	3,2	5,4	2,9	32,2	18,6	31,5	25	5	25



Şekil III.24.UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Gerildikten Sonra Ortalama % UVB Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması

Tablo III.15. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki Ortalama % UVB Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması

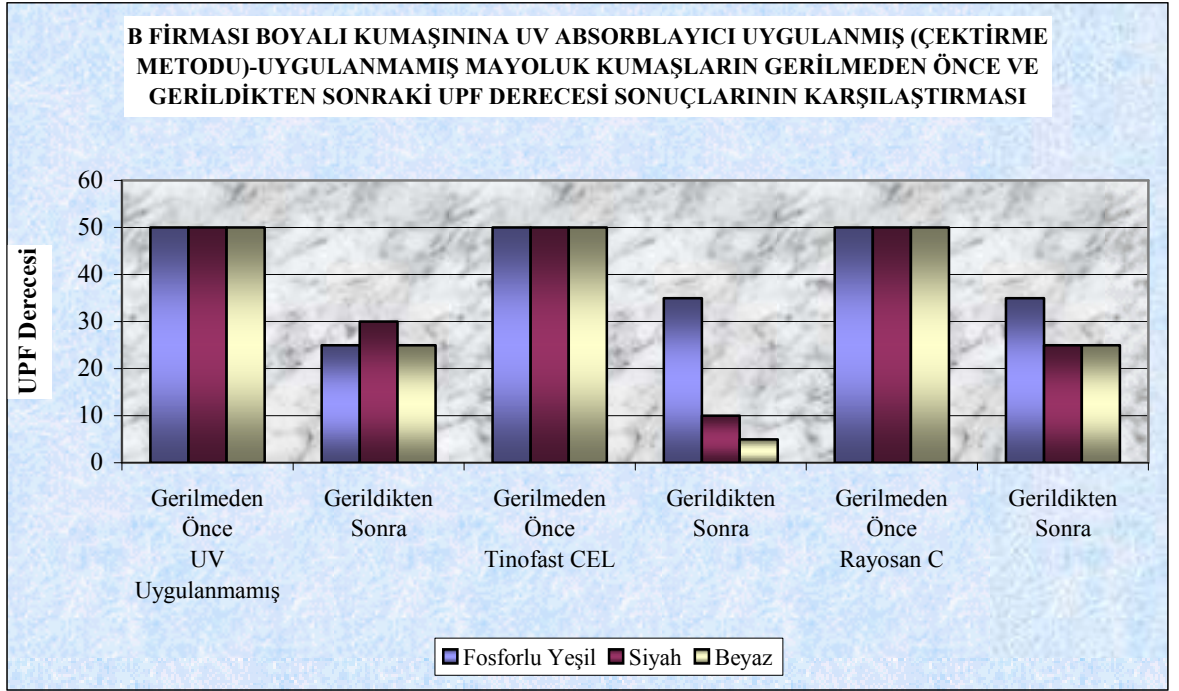
	Ortalama UVB Geçirgenliği (%)					
	Gerilmeden Önce			Gerildikten Sonra		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	0,6	0,3	0,3	2,2	2,0	2,1
Siyah	0,2	0,0	0,0	2,2	4,8	3,1
Beyaz	0,9	0,3	0,4	3,2	5,4	2,9

B firmasından temin edilen boyalı fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşları gerildikten sonra tekrar test edildiği zaman UV absorblayıcı uygulanmış-uygulanmamış kumaşların ortalama % UVB geçirgenliğinde büyük ölçüde artış olduğu yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere tespit edilmiştir.

Gerildikten sonra UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış kumaşlarda fosforlu yeşil renginde ortalama %UVB geçirgenliğinde düşme olduğu, siyah renkte ise artış olduğu bulunmuştur. Beyaz renkte ise Tinofast CEL uygulanmış numunede artış, Rayosan C uygulanmış numunede ise düşme olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo III.15.).

Tablo III.16. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) Uygulanmış, UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

	UPF Derecesi					
	Gerilmeden Önce			Gerildikten Sonra		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	50+	50+	50+	25	35	35
Siyah	50+	50+	50+	30	10	25
Beyaz	50+	50+	50+	25	5	25

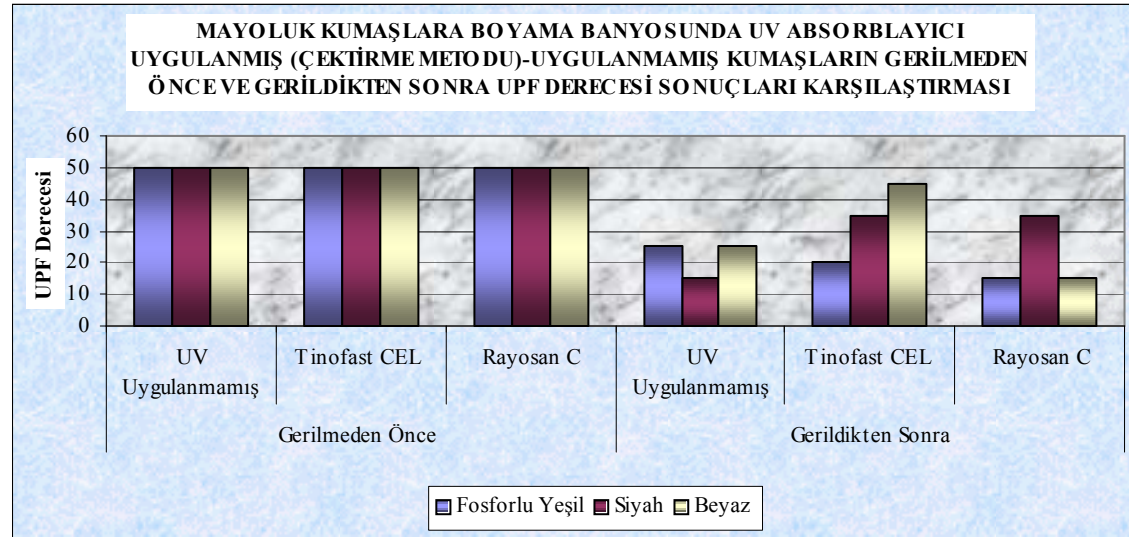


Şekil III.25. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

B firmasından temin edilen boyalı fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşları gerilmeden önce UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken gerildikten sonra UV absorblayıcı uygulanmamış fosforlu yeşil ve siyah renkte UPF derecesi 25 iken beyaz renkte ise UPF derecesi 30 bulunmuştur. UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış numunelerden fosforlu renkte UPF derecesi 35'e yükselirken siyah ve beyaz renkte ise UPF derecesi düşmüştür. Yukarıdaki verilerde siyah renkte UV absorblayıcı uygulanmamış test numunesinde UPF derecesinin daha yüksek olduğu bulunurken beyaz renkte ise Rayosan C uygulanmış numune ile uygulanmamış numune de UPF derecesi 25 aynı bulunmuştur (Bkz. Tablo III.16. ve Şekil III.25.).

Tablo III.17. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	4,9	4,4	4,6	2,2	2,6	3,1	6,33	45,8	36,6	25	20	15
Siyah	3,7	1,2	1,5	3,5	1,3	1,4	34,4	519,8	123,2	15	35	35
Beyaz	3,0	1,7	3,7	3,2	1,5	3,7	32,2	71,8	29,7	25	45	15



Şekil III.26. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

Tablo III.18. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki Ortalama % UVB Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması

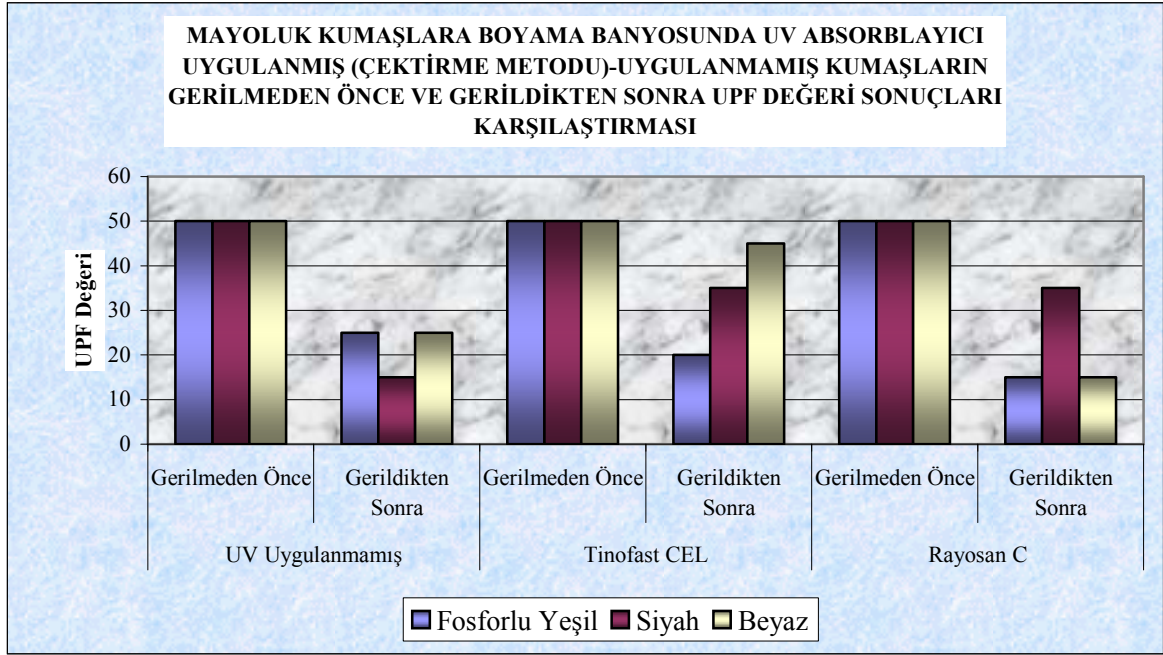
	Ortalama UVB Geçirgenliği (%)					
	Gerilmeden Önce			Gerildikten Sonra		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	0,7	0,0	0,2	2,2	2,6	3,1
Siyah	0,3	0,0	0,0	3,5	1,3	1,4
Beyaz	1,3	0,4	0,3	3,2	1,5	3,7

Boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşları gerildikten sonra tekrar test edildiği zaman ortalama % UVB geçirgenliğinin arttığı yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere tespit edilmiştir.

Gerildikten sonra UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış kumaşların fosforlu yeşil rengine UV absorblayıcı uygulanmamış kumaşa göre ortalama %UVB geçirgenliğinin arttığı, siyah renkte ise düşme olduğu bulunmuştur. Beyaz renkte ise Tinofast CEL uygulanmış numunede düşme, Rayosan C uygulanmış numunede ise artış olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo III.18.).

Tablo III.19. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

	UPF Derecesi					
	Gerilmeden Önce			Gerildikten Sonra		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	50+	50+	50+	25	20	15
Siyah	50+	50+	50+	15	35	35
Beyaz	50+	50+	50+	25	45	15



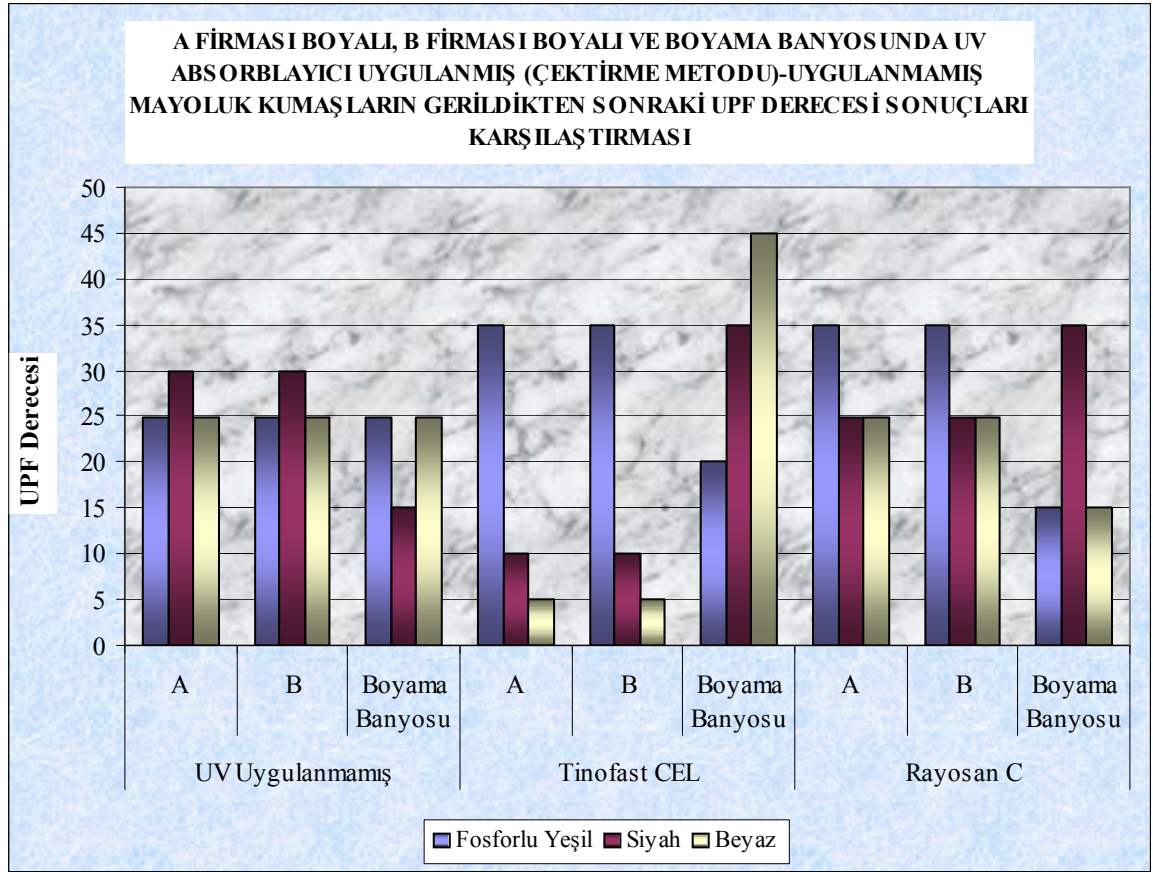
Şekil III.27. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

Boyama banyosunda fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış numuneler gerildikten sonra tekrar test edildiğinde UPF derecesinde düşme olduğu görülmüştür.

Gerildikten sonra UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış kumaşların fosforlu yeşil renğinde UV absorblayıcı uygulanmamış kumaşa göre UPF derecesinde düşme olduğu, siyah renkte ise artış olduğu bulunmuştur. Beyaz renkte ise Tinofast CEL uygulanmış numunede artış, Rayosan C uygulanmış numunede ise düşme olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo III.19. ve Şekil III.27.).

Tablo III.20. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) A Firması Boyalı, B Firması Boyalı ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Gerildikten Sonraki UPF Derecesi								
	A Firması			B Firması			Boyama Banyosu		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	5	5	5	25	35	35	25	20	15
Siyah	15	15	15	30	10	25	15	35	35
Beyaz	5	5	5	25	5	25	25	45	15

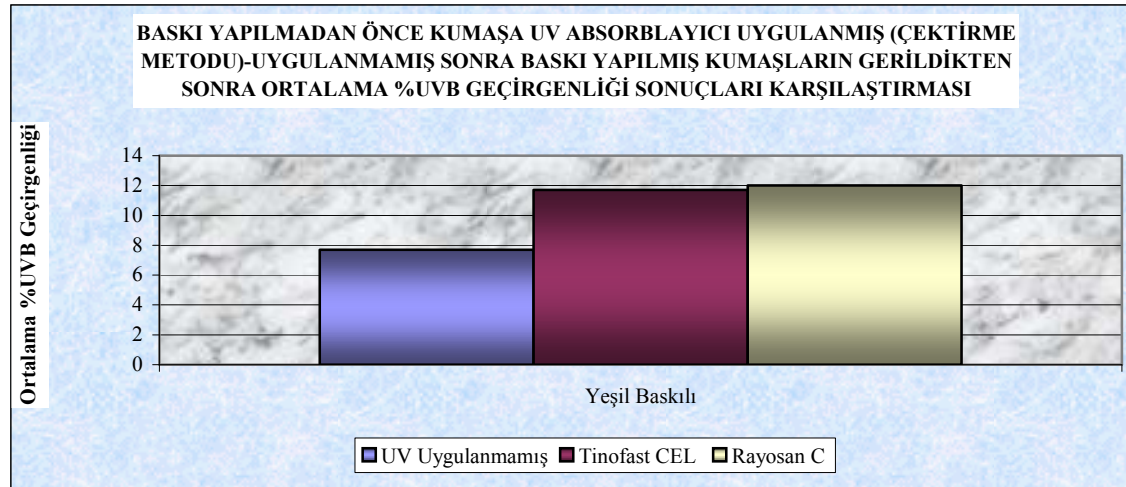


Şekil III.28. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFast CEL ile Rayosan C A Firması Boyalı, B Firması Boyalı ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

Yukarıdaki verilerde gerildikten sonra A firmasının boyalı mayoluk kumaşının UV absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış UPF derecesinde fark olmadığı, B firmasının fosforlu yeşil renkte boyalı kumaşına UV absorblayıcı uygulandıktan sonra UPF derecesi arttığı, siyah ve beyazda ise düşme olduğu görülmektedir. B firmasının fosforlu yeşil renkte UV absorblayıcı uygulandıktan sonra UPF derecesi 35 olurken, Boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış siyah renk kumaşın UPF derecesi 35 olarak bulunmuştur. B firmasının UV absorblayıcı uygulamadan önceki UPF derecesi üç rengin toplamında A firmasının ve boyama banyosundakinden daha iyidir. Boyama Banyosunda UV absorblayıcı Tinofast CEL uygulanmış numunede B firmasının ve A firmasının UV absorblayıcı uygulanmış numunelerine göre daha yüksektir. B firmasının mayoluk kumaşına Rayosan C uygulanmış numunelerde diğerlerine göre daha yüksek UPF derecesi bulunmuştur (Bkz. Tablo III.20. ve Şekil III.28.).

Tablo III.21. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

		Ortalama UVA Geçirgenliği (%)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)			Ortalama UPF			UPF Derecesi		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	Yeşil	8,0	13,1	13,9	7,7	11,7	12,0	12,9	8,14	8,00	10	5	5

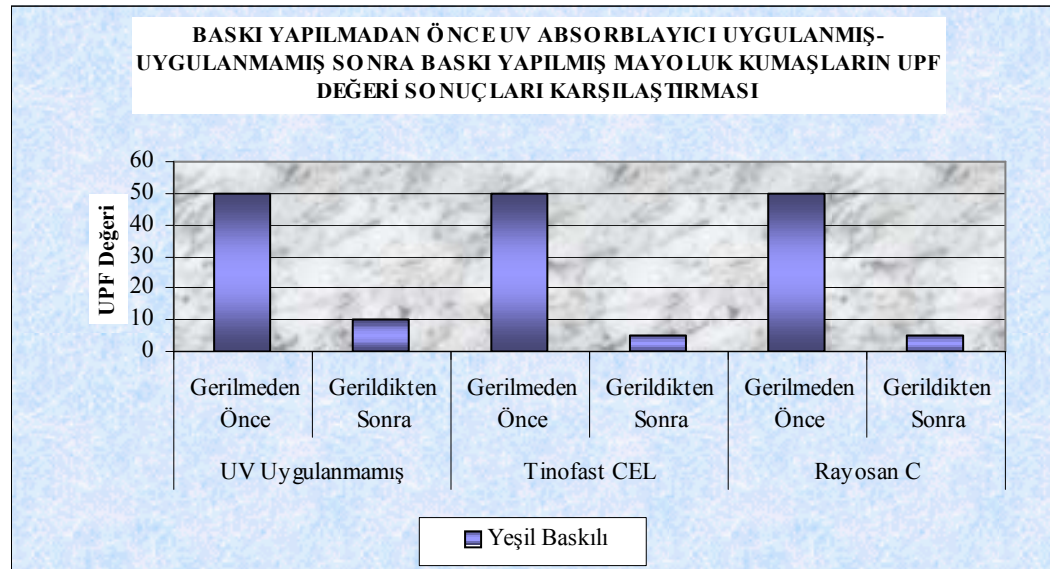


Şekil III.29. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerildikten Sonra UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

Baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış sonra basılmış kumaşların yeşil renginde gerildikten sonra tekrar test edildiği zaman ortalama % UVB geçirgenliğinin arttığı yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere tespit edilmiştir. Rayosan C uygulanmış numunede ise daha fazla artış olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo III.21. ve Şekil III.29.).

Tablo III.22. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

		UPF Derecesi					
		Gerilmeden Önce			Gerildikten Sonra		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	Yeşil	50+	50+	50+	10	5	5



Şekil III.30. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Gerilmeden Önce ve Gerildikten Sonraki UPF Derecesi Sonuçlarının Karşılaştırması

Baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış sonra basılmış kumaşların yeşil renğinde gerildikten sonra tekrar test edildiği zaman UPF derecesinde düşme olduğu yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.5.20. ve Şekil III.5.19.).

III.5.3. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Hava Geçirgenlik Testi

İki farklı mayo firmasından temin edilen boyalı, baskılı ve ham polyamid/lycra karışımlı mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulamadan önce TS 391 EN ISO 9237/Nisan 1999 standardına uygun olarak Hava Geçirgenlik testi yapılmış olup Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcıları uygulandıktan sonra tekrar test edildi.

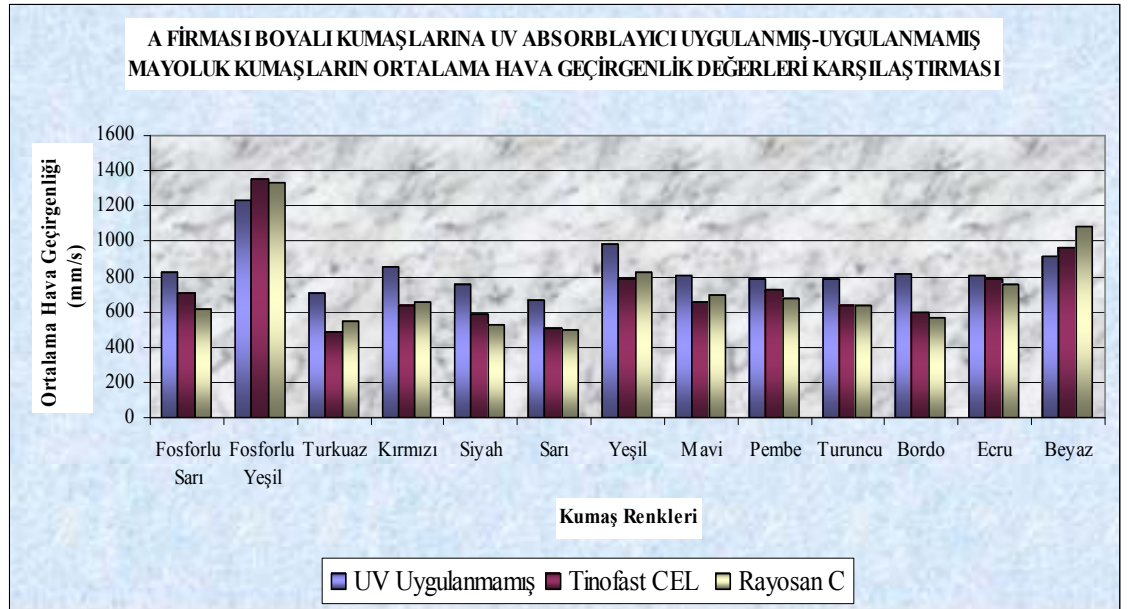
Hava geçirgenliği, kumaşın verilen bir zaman aralığında dikey yönde geçen hava akışının hızı, belli bir alandan geçen kumaşın test alanı içindeki basınç farkından ölçülür. Dairesel numune tutucu sayesinde alan ayarlanır. Bunlar 5cm², 20 cm², 38 cm², 100 cm²'lik farklı alanlara sahip olup, deney kafasına da aynı ölçülere sahip aparat takılır. Mayoluk kumaşların 20 cm² yüzey alanında 100 Pa basınç düşmesinde mm/s biriminde 2 farklı bölgesinden ölçüm yapılarak ortalaması alındı.

Bu testin sonunda mayoluk kumaşların hava geçirgenlik değerlerindeki artmanın veya azalmanın UVB ışınlarına karşı koruyuculuk özelliklerini ne şekilde etkilediği araştırıldı.

Yapılan hava geçirgenlik testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablo ve şekillerde görülmektedir.

Tablo III.23. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	824	702	615
Fosforlu Yeşil	1.235	1.350	1.330
Turkuaz	701	491	546
Kırmızı	854	634	652
Siyah	754	589	531
Sarı	663	510	492
Yeşil	980	782	823
Mavi	807	659	697
Pembe	790	727	672
Turuncu	785	633	633
Bordo	819	593	569
Ecru	809	788	758
Beyaz	917	968	1.085



Şekil III.31. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFast CEL ile Rayosan C A Firması Mayoluk Kumaşları Ortalama Hava Geçirgenlik Değerleri Karşılaştırması

A firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerlerinde düşme olduğu

testin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde fosforlu yeşil ve beyaz renklerde artış olduğu diğer renklerde düşme olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.23. ve Şekil III.31.).

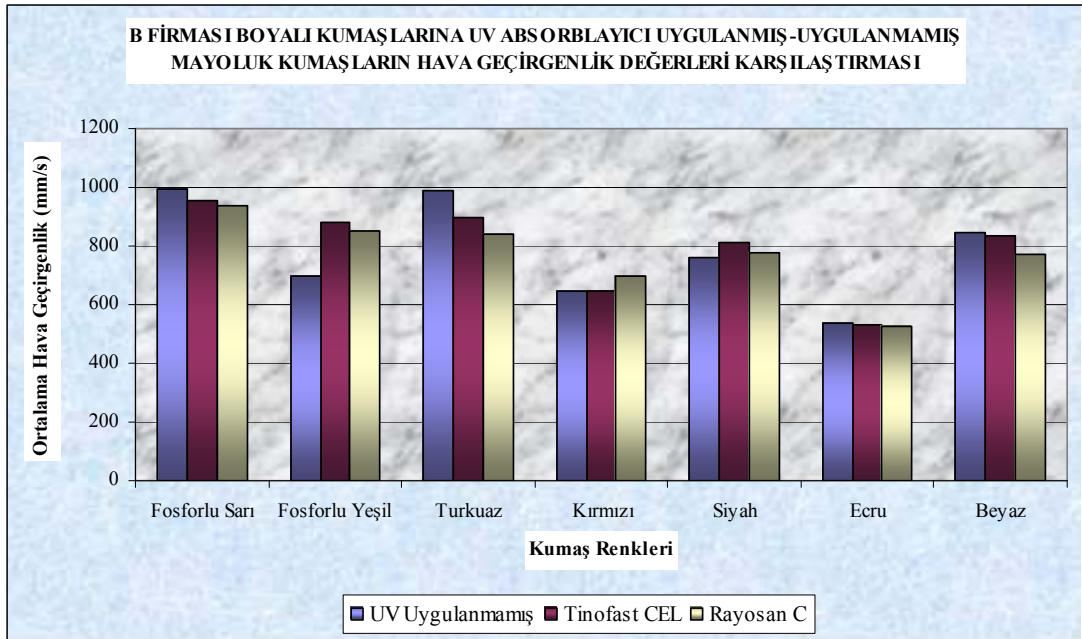
Tablo III.24. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	824	702	615	0,3	0,1	0,1
Fosforlu Yeşil	1.235	1.350	1.330	1,0	0,7	0,7
Turkuaz	701	491	546	0,1	0,0	0,0
Kırmızı	854	634	652	0,2	0,2	0,1
Siyah	754	589	531	0,3	0,1	0,0
Sarı	663	510	492	0,1	0,1	0,1
Yeşil	980	782	823	0,7	0,3	0,2
Mavi	807	659	697	0,9	0,4	0,4
Pembe	790	727	672	0,3	0,2	0,2
Turuncu	785	633	633	0,5	0,4	0,5
Bordo	819	593	569	0,0	0,0	0,1
Ecru	809	788	758	0,9	0,3	0,4
Beyaz	917	968	1.085	1,3	0,3	0,8

A firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerlerinde azalma ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde de (%) azalma olduğu tespit edilmiştir. Yukarıdaki verilerde fosforlu yeşil ve beyaz renklerde hava geçirgenliğinde artış olmasına rağmen ortalama UVB geçirgenliğinde (%) düşme olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo III.24.).

Tablo III.25. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	992	955	938
Fosforlu Yeşil	697	881	853
Turkuaz	989	895	839
Kırmızı	645	645	698
Siyah	762	814	778
Ecrü	536	531	528
Beyaz	847	832	770



Şekil III.32. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFast CEL ile Rayosan C Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

B firmasından temin edilen boyalı kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerinde düşme olduğu testin sonunda anlaşılmıştır. Ancak fosforlu yeşil ve siyah renkte artış olurken kırmızı renkte ise UV absorblayıcılarından Rayosan C uygulanmış kumaşta artış olduğu

yukarıda verilerde görüldüğü üzere tespit edilmiştir(Bkz. Tablo III.25. ve Şekil III.32.).

Tablo III.26. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	992	955	938	0,8	0,4	0,6
Fosforlu Yeşil	697	881	853	0,6	0,3	0,3
Turkuaz	989	895	839	0,7	0,2	0,3
Kırmızı	645	645	698	0,6	0,2	0,2
Siyah	762	814	778	0,2	0,0	0,0
Ecrü	536	531	528	0,8	0,4	0,4
Beyaz	847	832	770	0,9	0,3	0,4

B firmasından temin edilen boyalı kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerlerinde düşme ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu tespit edilmiştir. Yukarıdaki verilerde fosforlu yeşil, siyah ve kırmızı renklerde hava geçirgenliğinde artış olmasına rağmen ortalama UVB geçirgenliğinde (%) düşme olduğu görülmüştür(Bkz. Tablo III.26.).

Tablo III.27. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)		
	1.	2.	3.
Ham	970	336	232

Yukarıdaki verilerden de görüldüğü gibi ham kumaşa UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerinde azalma olduğu özellikle Rayosan C kimyasalı uygulanmış ham kumaşta daha fazla azalma olduğu görülmektedir. (Bkz. Tablo III.27.).

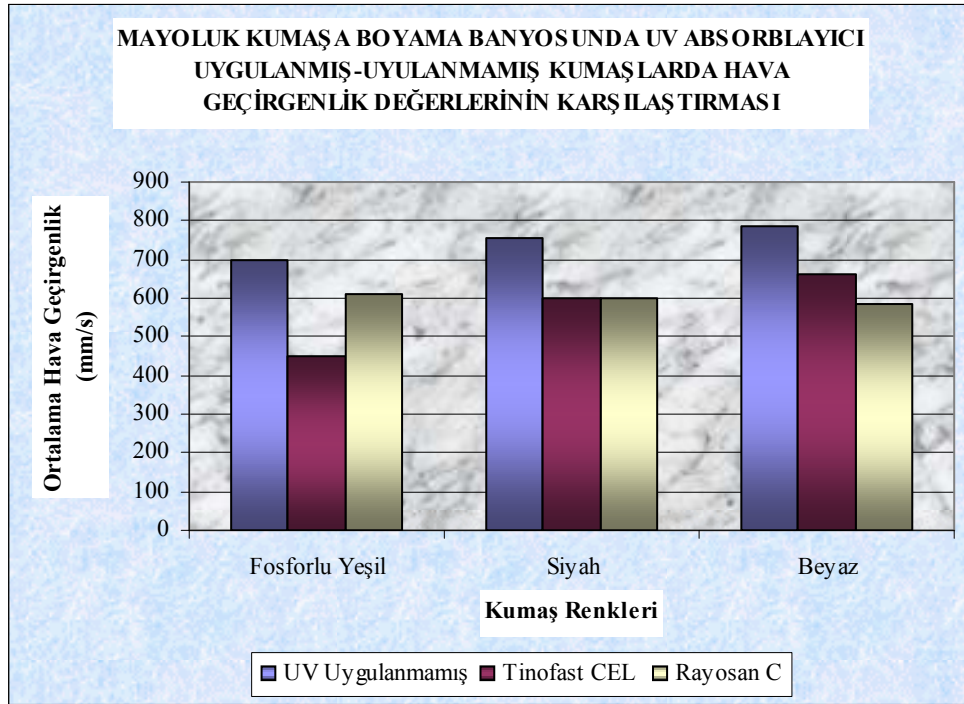
Tablo III.28. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) Ham Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Ham	970	336	232	0,7	0,2	0,1

Ham mayoluk kumaşına çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerlerinde düşme ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu tespit edilmiştir. (Bkz. Tablo III.28.).

Tablo III.29. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)		
	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	697	449	612
Siyah	754	602	601
Beyaz	785	660	587



Şekil III.33. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

Boyama banyosunda UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra ortalama hava geçirgenlik değerinde azalma olduğu görülmektedir. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere fosforlu yeşile Tinofast CEL kimyasalı uygulanmış, beyaz renkte ise Rayosan C uygulanmış kumaşın hava geçirgenlik değerinde daha fazla azalma olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.29. ve Şekil III.33.).

Tablo III.30. UV Absorblayıcı Uygulanmamış , UV Absorblayıcı TINOFAST CEL ile Rayosan C A Firması Boyalı, B Firması Boyalı ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenlik Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)								
	UV Uygulanmamış			Tinofast CEL			Rayosan C		
	A	B	Boyama Banyosu	A	B	Boyama Banyosu	A	B	Boyama Banyosu
Fosforlu Yeşil	1.235	697	697	1.350	881	449	1.330	853	612
Siyah	754	762	754	589	814	602	531	778	601
Beyaz	917	847	785	968	832	660	1.085	770	587

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlardan genel olarak boyama banyosunda uygulanmış kumaşların hava geçirgenliğinde daha fazla azalma olduğu ve bu yüzden UV ışınlarına karşı koruyuculuğu çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.30.).

Tablo III.31. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	697	449	612	0,7	0,0	0,2
Siyah	754	602	601	0,3	0,0	0,0
Beyaz	785	660	587	1,3	0,4	0,3

Boyama banyosunda UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerlerinde düşme ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.31.).

Tablo III.32. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)		
	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	836	716	744
Kırmızı Baskılı	809	877	668
Pembe Çiçekli	774	844	914
Siyah Baskılı	874	893	778

A firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre Tinofast CEL ve Rayosan C uygulanmış yeşil dalgalı mayoluk kumaşın ortalama hava geçirgenlik değerinde azalma olduğu, pembe çiçekli baskılı mayoluk kumaşta ise artış olduğu testin sonunda bulunmuştur. Tinofast CEL uygulanmış kırmızı ve siyah

baskılı mayoluk kumaşların ortalama hava geçirgenlik değerleri artarken Rayosan C uygulanmış olanlarında ise azalma olduğu yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.32.).

Tablo III.33. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	836	716	744	0,2	0,5	0,2
Kırmızı Baskılı	809	877	668	0,8	0,8	0,7
Pembe Çiçekli-Pembe	774	844	914	0,6	0,7	0,6
Siyah Baskılı-Siyah	874	893	778	0,4	0,4	0,2

A firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre Tinofast CEL ve Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaşların ortalama hava geçirgenlik değerlerinde düşme ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu tespit edilmiştir. Tinofast CEL uygulanmış yeşil dalgalı baskılı mayoluk kumaşların hava geçirgenliğinde azalmaya rağmen ortalama UVB geçirgenliğinde (%) artış olduğu Pembe çiçekli baskılı da ise Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaşın hava geçirgenliğinin artmasına rağmen ortalama UVB geçirgenliğinde (%) azalma olduğu görülmüştür(Bkz. Tablo III.33.).

Tablo III.34. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)		
	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	704	997	745
Siyah Baskılı	1320	1340	1395

B firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre Tinofast CEL ve Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaşların ortalama hava geçirgenlik değerlerinde artış olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.34.).

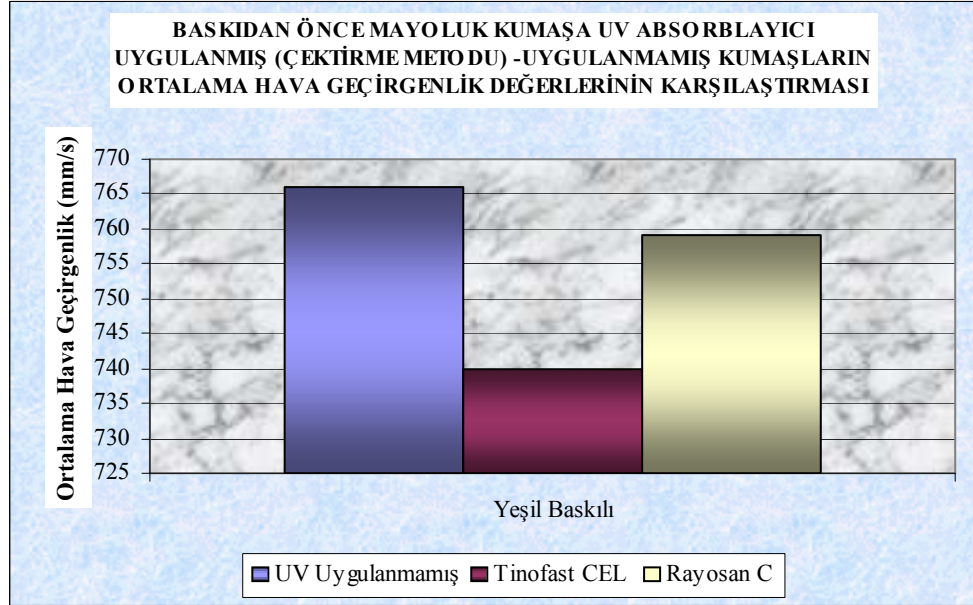
Tablo III.35. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı-Pembe	704	997	745	0,5	0,4	0,3
Siyah Baskılı-Siyah	1320	1340	1395	0,5	1,0	0,6

B firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre Tinofast CEL ve Rayosan C uygulanmış pembe baskılı mayoluk kumaşın ortalama hava geçirgenlik değerlerinde artış olmasına rağmen ortalama UVB geçirgenliğinde (%) azalma olduğu bulunmuştur. Tinofast CEL uygulanmış siyah baskılı mayoluk kumaşın hava geçirgenlik değeri Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaştan daha az olmasına rağmen ortalama UVB geçirgenliğinin (%) daha fazla olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo III.35.).

Tablo III.36. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)		
	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	766	740	759



Şekil.III.34. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan yeşil baskılı mayoluk kumaşların ortalama hava geçirgenliğinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere Tinofast CEL uygulanmış baskılı mayoluk kumaşa bu azalma daha fazladır. (Bkz. Tablo III.36. ve Şekil III.34.).

Tablo III.37. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Hava Geçirgenliği Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Hava Geçirgenliği (mm/s)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı- Yeşil	766	740	759	0,2	0,1	0,1

Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan yeşil baskılı mayoluk kumaşın ortalama hava geçirgenlik değerlerinde azalma ile birlikte ortalama UVB

geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu testin sonunda bulunmuştur (Bkz. Tablo III.37.).

III.5.4. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Kumaş Gramajı Testi

İki farklı mayo firmasından temin edilen boyalı, baskılı ve ham polyamid/lycra karışımli mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulamadan önce TS 251/Şubat 1991 standardına uygun olarak Kumaş Gramajı testi yapılmış olup, Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcıları uygulandıktan sonra tekrar test edildi.

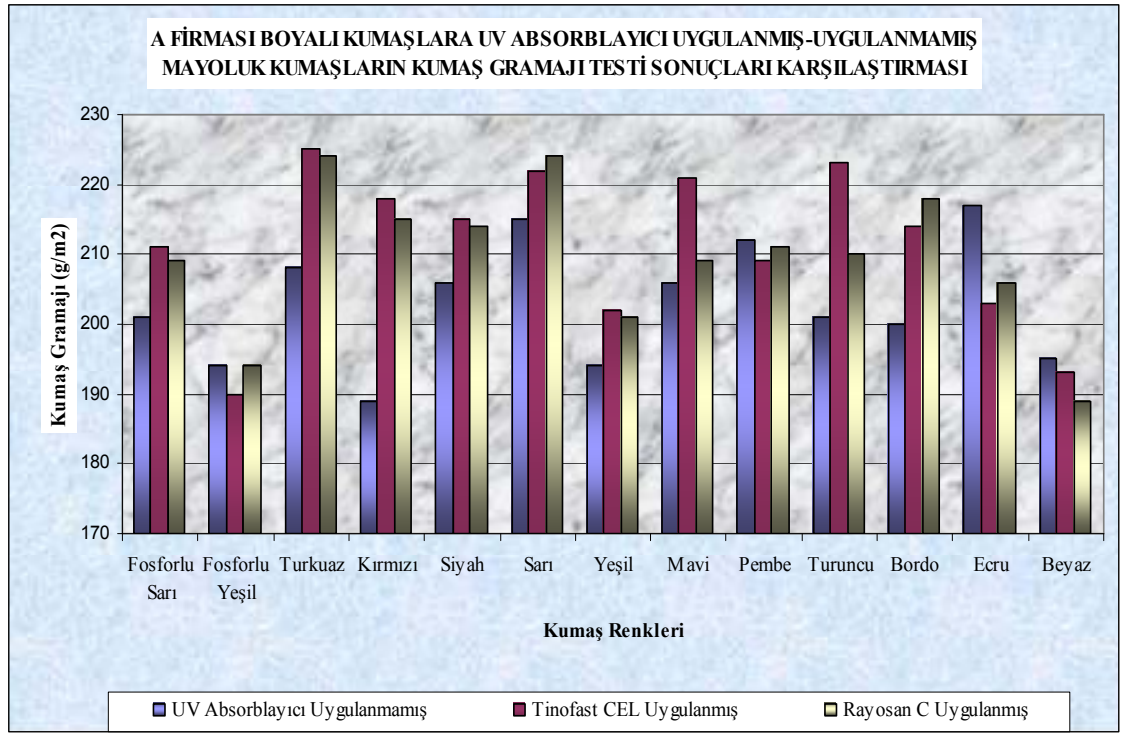
Mayoluk kumaşlar 100 cm² 'lik numune kesici ile kesildikten sonra 10⁻⁴ hassasiyette ölçüm yapabilen hassas terazide tartıldı. Daha sonra her bir numune için g/m² hesaplandı.

Bu testin sonunda mayoluk kumaşların kumaş gramajında artmanın veya azalmanın UVB ışınlarına karşı koruyuculuk özelliklerini ne şekilde etkilediği araştırıldı.

Yapılan kumaş gramajı testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablo ve şekillerde görülmektedir.

Tablo III.38. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	201	211	209
Fosforlu Yeşil	194	190	194
Turkuaz	208	225	224
Kırmızı	189	218	215
Siyah	206	215	214
Sarı	215	222	224
Yeşil	194	202	201
Mavi	206	221	209
Pembe	212	209	211
Turuncu	201	223	210
Bordo	200	214	218
Ecru	217	203	206
Beyaz	195	193	189



Şekil III.35. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

A firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra kumaş gramajında artma olduğu testin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde fosforlu yeşil, ecru ve beyaz renklerde düşme olduğu diğer renklerde artış olduğu tespit edilmiştir. Rayosan C uygulanmış fosforlu yeşil mayoluk kumaşın kumaş gramajında değişiklik olmamıştır (Bkz. Tablo III.38. ve Şekil III.35.).

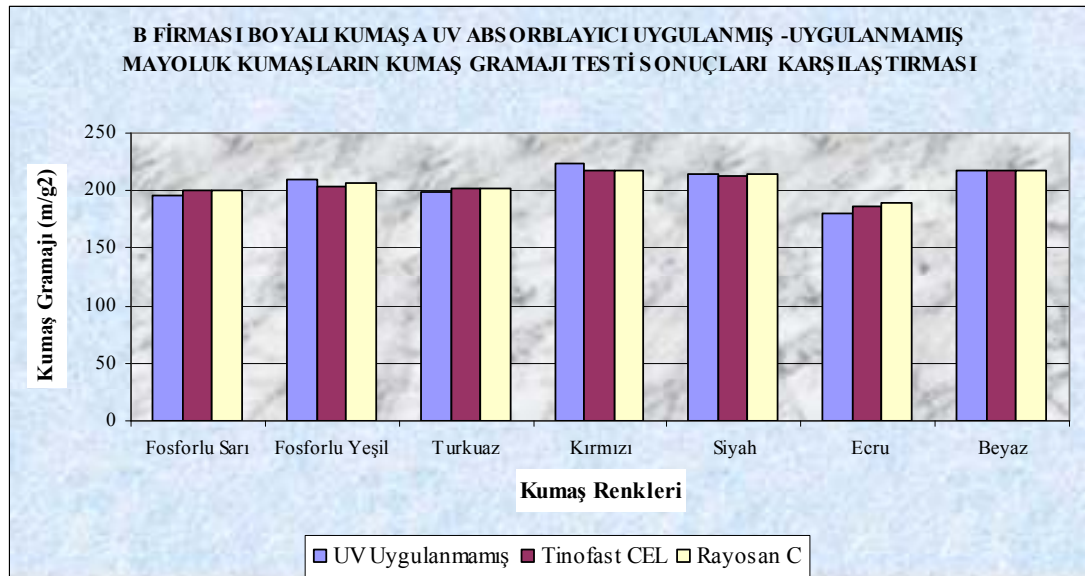
Tablo III.39. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış A Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	201	211	209	0,3	0,1	0,1
Fosforlu Yeşil	194	190	194	1,0	0,7	0,7
Turkuaz	208	225	224	0,1	0,0	0,0
Kırmızı	189	218	215	0,2	0,2	0,1
Siyah	206	215	214	0,3	0,1	0,0
Sarı	215	222	224	0,1	0,1	0,1
Yeşil	194	202	201	0,7	0,3	0,2
Mavi	206	221	209	0,9	0,4	0,4
Pembe	212	209	211	0,3	0,2	0,2
Turuncu	201	223	210	0,5	0,4	0,5
Bordo	200	214	218	0,0	0,0	0,1
Ecru	217	203	206	0,9	0,3	0,4
Beyaz	195	193	189	1,3	0,3	0,8

A firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra kumaş gramajında artma ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) düşme olduğu tespit edilmiştir. Yukarıdaki verilerde ecru ve beyaz renklerde kumaş gramajında azalma olmasına rağmen ortalama UVB geçirgenliğinde (%) düşme olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo III.39.).

Tablo III.40. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m²)		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	196	201	200
Fosforlu Yeşil	209	204	207
Turkuaz	199	202	202
Kırmızı	223	218	217
Siyah	215	213	214
Ecrü	180	186	189
Beyaz	218	217	218



Şekil III.36. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

B firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra fosforlu sarı, turkuaz ve ecru renklerin kumaş gramajında artma olduğu, fosforlu yeşil, kırmızı ile siyah renkte azalma olduğu testin sonunda anlaşılmıştır. Beyaz renkte ise UV absorblayıcılarından Tinofast CEL uygulanmış olan kumaşta azalma olduğu, Rayosan C uygulanmış

kumaşta ise değişme olmadığı yukarıda verilerde görüldüğü üzere tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.40. ve Şekil III.36.).

Tablo III.41. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	196	201	200	0,8	0,4	0,6
Fosforlu Yeşil	209	204	207	0,6	0,3	0,3
Turkuaz	199	202	202	0,7	0,2	0,3
Kırmızı	223	218	217	0,6	0,2	0,2
Siyah	215	213	214	0,2	0,0	0,0
Ecru	180	186	189	0,8	0,4	0,4
Beyaz	218	217	218	0,9	0,3	0,4

B firmasından temin edilen boyalı mayoluk kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra kumaş gramajındaki değişime bakılmaksızın tüm mayoluk kumaşların ortalama UVB geçirgenliğinde (%) azalma olduğu testin sonunda bulunmuştur (Bkz. Tablo III.41.).

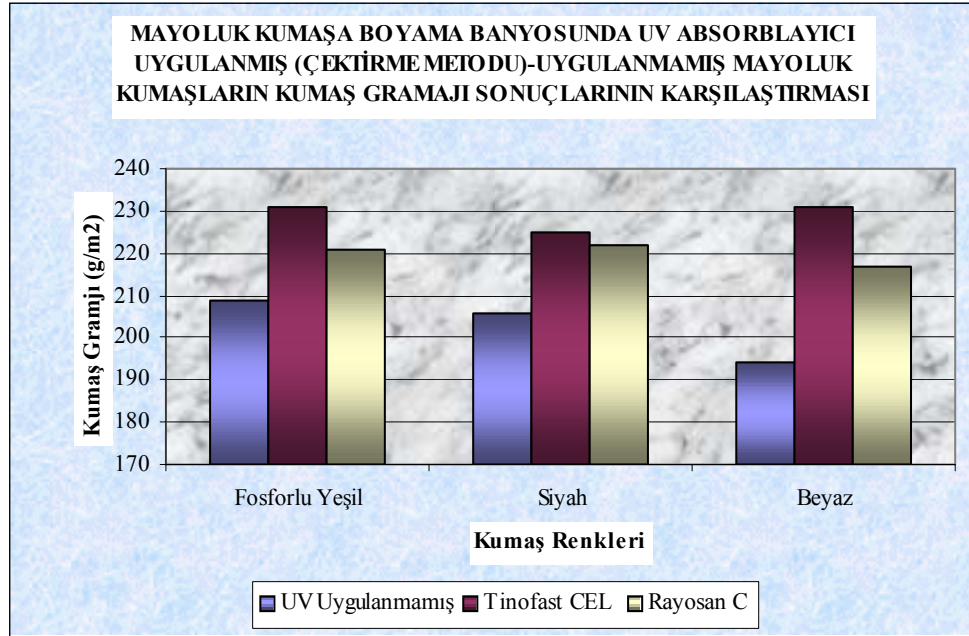
Tablo III.42. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış Ham Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)		
	1.	2.	3.
Ham	173	231	244

Yukarıdaki verilerden de görüldüğü gibi ham kumaşa UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra kumaş gramajında artma olduğu, özellikle Rayosan C kimyasalı uygulanmış ham kumaşta daha fazla artış olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.42.).

Tablo III.43. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)		
	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	209	231	221
Siyah	206	225	222
Beyaz	194	231	217



Şekil III.37. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

Boyama banyosunda UV Absorblayıcılar çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra mayoluk kumaşların gramajında artış olduğu testin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere Tinofast CEL kimyasalı uygulanmış mayoluk kumaşların kumaş gramajı daha fazla artmıştır (Bkz. Tablo III.43. ve Şekil III.37.).

Tablo III.44. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	209	231	221	0,7	0,0	0,2
Siyah	206	225	222	0,3	0,0	0,0
Beyaz	194	231	217	1,3	0,4	0,3

Boyama banyosunda UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra kumaş gramajında artma ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.44.).

Tablo III.45. UV Absorblayıcı Uygulanmamış , UV Absorblayıcı TINOFast CEL ile Rayosan C A Firması Boyalı Kumaşına, B Firması Boyalı Kumaşına ve Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)								
	UV Uygulanmamış			Tinofast CEL			Rayosan C		
	A	B	Boyama Banyosu	A	B	Boyama Banyosu	A	B	Boyama Banyosu
Fosforlu Yeşil	194	196	209	190	201	231	194	200	221
Siyah	206	215	206	215	213	225	214	214	222
Beyaz	195	218	194	193	217	231	189	218	217

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlardan genel olarak boyama banyosunda uygulanmış kumaşların kumaş gramajında daha fazla artma olduğu ve bu yüzden UV ışınlarına karşı koruyuculuğu çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.45.).

Tablo III.46. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)		
	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	210	212	206
Kırmızı Baskılı	199	201	211
Pembe Çiçekli	207	211	209
Siyah Baskılı	203	205	203

A firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcı uygulanmış kırmızı ve pembe çiçekli baskılı mayoluk kumaşlarda kumaş gramajı artarken Rayosan C uygulanmış yeşil dalgalı mayoluk kumaşın kumaş gramajında azalma olduğu bulunmuştur. Siyah baskılıda ise değişme olmadığı bulunurken Tinofast CEL uygulanan numunelerde ise artış olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.46.).

Tablo III.47. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	210	212	206	0,2	0,5	0,2
Kırmızı Baskılı	199	201	211	0,8	0,8	0,7
Pembe Çiçekli-Pembe	207	211	209	0,6	0,7	0,6
Siyah Baskılı-Siyah	203	205	203	0,4	0,4	0,2

A firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcı uygulandıktan sonra yeşil ve kırmızı baskılı kumaşın kumaş gramajında artma ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu ve pembe baskılı kumaşta ise kumaş gramajındaki artışla birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde de (%) artış olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere Tinofast CEL uygulanmış siyah baskılı kumaşta ise kumaş gramajındaki artışın ortalama UVB geçirgenliğini (%) değiştirmedikini ve

Rayosan C uygulanmış kumaşta ise kumaş gramajının aynı olmasına karşın ortalama UVB geçirgenliği de (%) azalma olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.47.).

Tablo III.48. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış Baskılı B Firması Mayoluk Kumaşları Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)		
	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	210	210	207
Siyah Baskılı	170	176	167

B firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcı Tinofast CEL uygulanmış pembe baskılı mayoluk kumaşın kumaş gramajı değişmezken ve siyah baskılı kumaşın kumaş gramajının arttığı testin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere Rayosan C uygulanmış baskılı kumaşlarda kumaş gramajında azalma olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.48.).

Tablo III.49. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Gramajı Testi ile Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

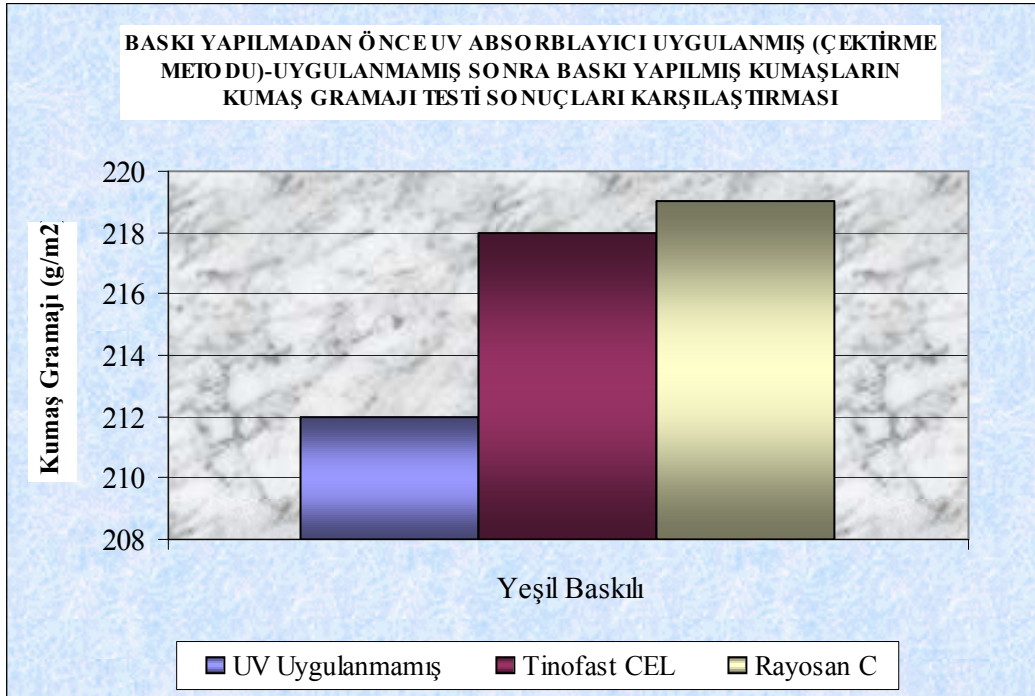
	Kumaş Gramajı (g/m ²)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı-Pembe	210	210	207	0,2	0,5	0,4
Siyah Baskılı-Siyah	170	176	167	0,5	1,0	0,6

B firmasından temin edilen baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcı Tinofast CEL uygulandıktan sonra pembe baskılı kumaşın kumaş gramajında değişme olmamasına rağmen ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de artma olduğu ve siyah baskılı kumaşta ise kumaş gramajındaki artışla birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde de (%) artış olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde de Rayosan C uygulanmış siyah ve pembe baskılı kumaşların, kumaş gramajında azalma olup UV absorblayıcı uygulanmamış baskılı kumaşa

oranla ortalama UVB geçirgenliklerinin (%) arttığı görülmektedir (Bkz. Tablo III.49.).

Tablo III.50. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.) UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)		
	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	212	218	219



Şekil III.38. UV Absorblayıcı Uygulanmamış, UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra baskı yapılan kumaşın kumaş gramajının arttığı testin sonunda bulunmuştur (Bkz. Tablo III.50. ve Şekil III.38.).

Tablo III.51. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Kumaş Gramajı Testi Ortalama UVB Geçirgenliği (%) Sonuçlarının Karşılaştırması

	Kumaş Gramajı (g/m ²)			Ortalama UVB Geçirgenliği (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı- Yeşil	212	218	219	0,2	0,1	0,1

Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra baskı yapılan kumaşların kumaş gramajındaki artma ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) düşme olduğu testin sonunda bulunmuştur (Bkz. Tablo III.51.).

III.5.5. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Doku (İplik) Sıklığı Testi

İki farklı mayo firmasından temin edilen boyalı polyamid/lycra karışımı mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulamadan önce TS 250 EN 1049-2/Şubat 1996 (Metot B) standardına uygun olarak Doku (İplik) Sıklığı testi yapılmış olup, Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcıları uygulandıktan sonra tekrar test edildi.

Mayoluk kumaşlardaki iplik sıklığı adet/cm olarak lup yardımı ile sayılarak bulunmuştur.

Bu testin sonunda mayoluk kumaşların iplik sıklığının artmanın veya azalmanın UVB ışınlarına karşı koruyuculuk özelliklerini ne şekilde etkilediği araştırıldı. Yalnız UV absorblayıcı uygulanmış uygulanmamış numuneler arasında iplik sıklığında fazla bir değişme olmadığından sadece boyalı kumaşların test sonuçları karşılaştırılmıştır.

Yapılan iplik sıklığı testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo III.52. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları İplik Sıklığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	İplik Sıklığı (adet/cm)					
	1.		2.		3.	
	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı
Fosforlu Yeşil	28	25	27	25	27	25
Siyah	29	25	29	25	29	25
Beyaz	28	24	28	24	28	24

Tablo III.53. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları İplik Sıklığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	İplik Sıklığı (adet/cm)					
	1.		2.		3.	
	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı
Fosforlu Yeşil	26	25	26	25	26	25
Siyah	26	25	27	25	26	25
Beyaz	27	25	27	25	27	25

Tablo III.54. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşları İplik Sıklığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	İplik Sıklığı (adet/cm)					
	1.		2.		3.	
	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı	İlmek Sıra Sıklığı	İlmek Çubuk Sıklığı
Fosforlu Yeşil	29	25	30	26	30	26
Siyah	29	25	30	26	30	26
Beyaz	28	25	30	26	29	25

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlardan genel olarak boyama banyosunda uygulanmış kumaşların iplik sıklığı daha fazla artma olduğundan ve bu yüzden UV ışınlarına karşı koruyuculuğu çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.52-53-54.).

III.5.6. Mayoluk Kumaşlara Isı Geçirgenliği Testi

İki farklı mayo firmasından temin edilen boyalı polyamid/lycra karışımı mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulamadan ısı geçirgenliği testi yapılmış olup Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcıları uygulandıktan sonra tekrar test edildi.

Isı iletimi cihazında doğrusal kondüksiyon modülü kullanılmıştır. Cihazın dijital ekranında ısı akışı değerleri (Q) watt biriminde tespit edilmiştir. Test kumaşlarının kalınlığı, test bölgesinin alanı, sıcaklık farkı bulunarak aşağıdaki formülde yerine konmuştur.

$$K = \frac{Q \times dx}{A \times \Delta T}$$

Yapılan işlem sonucunda K ısı iletim katsayısı w/m °C biriminde tespit edilmiştir. Testin sonunda UV absorblayıcı uygulanmış numuneler ile uygulanmamış numuneler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu yüzden sadece boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış fosforlu yeşil mayoluk kumaşın test sonucu verilmiştir.

Yapılan ısı geçirgenlik testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablo da görülmektedir.

Tablo III.55. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Isı İletim Katsayısı Sonuçlarının Karşılaştırması

	Isı İletim Katsayısı (w/m °C)		
	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	0,23	0,23	0,23

UV absorblayıcı boyama banyosunda uygulanmış mayoluk kumaşların ısı iletim katsayı hesaplanmış olup UV absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış numuneler arasında fark olmadığı bulunmuştur (Bkz. Tablo III.55.).

III.5.7. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Renk Haslık Testleri

İki farklı mayo firmasından temin edilen boyalı, baskılı ve ham polyamid/lycra karışımlı mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulamadan önce aşağıdaki renk haslık testleri yapılmış olup, Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra tekrar test edildi. Renk haslık testlerinin yapılma amacı UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra mayoluk kumaşların haslık değerlerinde değişme olup olmadığı tespit edildi.

Tablo.III.56. Mayoluk Kumaşlara Uygulanan Renk Haslık Testleri

Yapılan Testin Adı	Kullanılan Standart Numarası	Özellikleri
Yıkamaya Karşı Renk Haslığı	TS EN ISO 105-C06/ Mart 1996	A1S (40 °C, 30 dak.) 10 Adet Çelik Top
Suya Karşı Renk Haslığı	TS 396 pr EN ISO 105-E01/ Mart 1996	Saf Su
Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı	TS 397 EN ISO 105-E02/ Mart 2002	NaCl , Saf Su
Tere Karşı Renk Haslığı	TS 398 pr EN ISO 105/E04/ Mart 1996	Asidik,Bazik
Klorlu Suya (Havuz Suyuna) Karşı Renk Haslığı	TS 837 EN ISO 105-E03/ Kasım 2001	50 mg/L Sodyum Hipoklorit (NaOCl)
Işığa Karşı Renk Haslığı	TS 1008 EN ISO 105-B02:2001	Referans 4 ‘ün gri skala da 4’e eşit solma meydana gelene kadar soldurma

Test numunesindeki değişmeler, D65 gün ışığında renk karşılaştırma kabininde yapıldı. Test numunesindeki renk değişimi ile multifiber refakat kumaşını lekelemesi standart gri skalalarla karşılaştırılarak yapıldı.

III.5.7. 1. Yıkamaya Karşı Renk Haslık Testleri

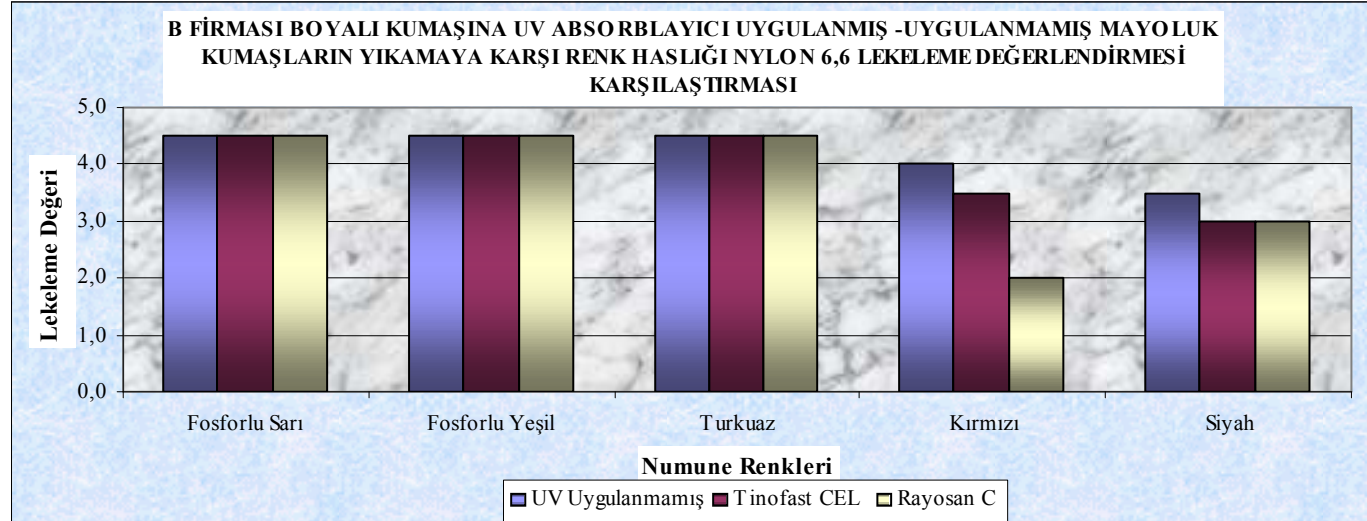
Yapılan yıkamaya karşı renk haslığı testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablo ve şekillerde görülmektedir.

Tablo III.57. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	5	4-5	4	5	4	4	5	4	4-5	5	4	4-5	4-5	2-3	4-5	4	2-3	4-5	4-5	3-4	4
Fosforlu Yeşil	5	5	4-5	5	5	4-5	4	5	3-4	5	5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	4-5
Turkuaz	5	4-5	5	5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı	5	4	3-4	5	2-3	2	5	2	2	5	3	3	5	3	3-4	5	4	3-4	5	4	4-5
Siyah	5	4-5	4	4-5	4-5	4	5	3-4	3	5	4-5	4-5	5	5	4	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Sarı	5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
Yeşil	5	4-5	5	5	5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	4	4-5
Mavi	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Pembe	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4	4-5	5	4	4-5	4-5	3-4	4-5	5	3	4-5	4-5	4	4-5
Turuncu	5	3-4	3	5	3	3	4-5	4	4	5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
Bordo	5	4-5	4-5	5	4-5	4	5	4	3-4	5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4	5	4-5	4-5

Tablo III.58. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

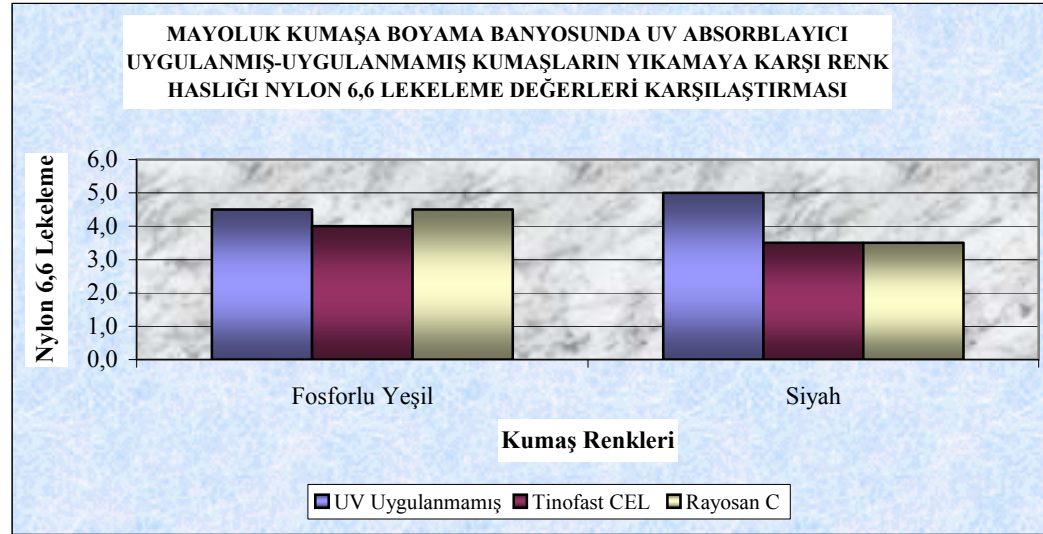
	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	4	4-5	4-5	4-5
Fosforlu Yeşil	4-5	4-5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4-5
Turkuaz	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	5	4-5	5	4-5
Kırmızı	4-5	4	3-4	4-5	4	3	4	3-4	2	4-5	4	3-4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Siyah	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	3-4	3	3	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5



Şekil III.39. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Uygulanmış B Firması Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Nylon 6,6 Lekeleme Sonuçlarının Karşılaştırması

Tablo III.59. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Yıkamaya Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	4-5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5
Siyah	5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	5	3-4	3-4	5	4-5	4-5	5	4	4-5	5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5



Şekil III.40. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış Mayoluk Kumaşların Yıkamaya Karşı Renk Hashğı Nylon 6,6 Lekeleme Sonuçlarının Karşılaştırması

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların yıkamaya karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu fakat genel olarak boyama banyosunda uygulanmış kumaşların yıkamaya karşı renk haslık değerlerinin diğerlerine oranla daha iyi olduğu testlerin sonunda tespit edilmiştir. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere Tinofast CEL uygulanmış mayoluk kumaşların Rayosan C uygulanmış kumaşlara göre yıkamaya karşı renk haslıkları daha iyidir (Bkz. Tablo III.57.58.59. ve Şekil III.39.40.).

Tablo III.60. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFAST CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Kırmızı Baskılı	5	4-5	5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5
Pembe Çiçekli	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4-5
Siyah Baskılı	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tablo III.61. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular d Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması(Koyu Renk)

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Siyah Baskılı	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	5	5

Tablo III.62. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.) ile UV Absorblayıcı TINOFast CEL (2.) ve UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış (Çektirme Metodu) Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	5	5	5	4-5	5	5	4	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

A firmasının baskılı mayoluk kumaşına ve B firmasının baskılı kumaşına fular metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra yıkamaya karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış daha sonra baskı yapılmış mayoluk kumaşların da ise yıkamaya karşı renk haslık değerlerinde değişme olmamakla birlikte polyamid kumaşın pamuk liflerini lekelemesini arttırdığı yukarıdaki verilerde görülmektedir. Yalnız görsel değerlendirmeden ileri gelen $\pm 0,5$ belirsizlik olabileceğini de

unutmamak gerekir. Tinofast CEL ve Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaşların yıkamaya karşı renk haslık değerleri arasında fazla fark olmadığı bulunmuştur (Bkz. Tablo III.60-61-62.).

III.5.7. 2. Suyu Karşı Renk Haslık Testleri

Yapılan suya karşı renk haslık testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablolarda görülmektedir.

Tablo III.63. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Suyu Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	5	4	4	4-5	3	4	3-4	1-2	2-3	5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4	2-3	3	4-5	3-4	4
Fosforlu Yeşil	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	4-5
Turkuaz	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı	5	4	3-4	5	3	3	5	3	3	5	3-4	3-4	5	4-5	3-4	5	3-4	4	5	4	4-5
Siyah	5	4	4-5	5	3-4	3	4-5	3	3-4	4-5	3-4	3-4	5	4	4	5	3-4	3-4	5	4-5	4-5
Sarı	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	5	5	4-5	4-5
Yeşil	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5
Mavi	5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5
Pembe	5	3-4	3-4	4-5	3	3	5	3-2	2	5	4	3-4	5	3-4	3	5	3	3	5	4	3-4
Turuncu	4-5	4	4	4-5	3	4	4	2	2-3	5	4	4-5	4-5	4	4-5	4	3-4	3	5	4	4-5
Bordo	4-5	4	4	4-5	3-4	3-4	4	2-3	3	4-5	4	3-4	4-5	4	4	4-5	3-4	3-4	5	4-5	4-5

Tablo III.64. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	4	4	3-4	4	4	2-3	3-4	3	2	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4	3-4	2-3	4-5	4	4
Fosforlu Yeşil	5	4-5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5	4-5	4-5
Turkuaz	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	4-5
Kırmızı	5	4-5	4-5	4-5	4	3-4	4-5	4	4	5	4-5	4	4-5	4-5	4	5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5
Siyah	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	3	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5

Tablo III.65. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Suya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	5	4-5	5	5	4	4	5	3-4	3-4	4-5	4	4	5	4-5	4-5	5	4	4-5	5	4-5	4-5
Siyah	5	3	3-4	5	2-3	3-4	4-5	1-2	1-2	4-5	3-4	3-4	5	3	4	5	2	3	5	4	4

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların suya karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde boyama banyosunda

UV absorblayıcı uygulanmış siyah mayoluk kumaşın suya karşı renk haslık değerlerinin diğerlerine oranla daha kötü olduğu, Tinofast CEL uygulanmış mayoluk kumaşlarını Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaşlara oranla suya karşı renk haslık değerlerinin daha iyi olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.63.64.65.).

Tablo III.66. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fuld Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	5	4-5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5
Kırmızı Baskılı	4-5	4-5	4-5	4	4-5	3-4	4	4	3	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Pembe Çiçekli	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	5	5	5
Siyah Baskılı	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tablo III.67. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fuld Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Suya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması (Koyu Renk)

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	5	5	5	5
Siyah Baskılı	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	5	5	4-5	5	5	5	5

Tablo III.68. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.) ile UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ve UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Suyu Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	3-4	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

A firmasının baskılı mayoluk kumaşına ve B firmasının baskılı kumaşına fular metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra suya karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde B firmasının baskılı mayoluk kumaşların suya karşı renk haslıklarının diğer baskılı kumaşlara göre daha iyi olduğu, baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış daha sonra baskı yapılmış mayoluk kumaşların da ise lekelemenin naylon 6,6 arttığı diğer lif türlerinde ise değişmediği görülmektedir (Bkz. Tablo III.66.67.68.).

III.5.7. 3. Deniz Suyuna Karşı Renk Haslık Testleri

Yapılan deniz suyuna karşı renk haslık testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablolarda görülmektedir.

Tablo III.69. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	3-4	3	3-4	3	2	2-3	3	1-2	2	4	4	4-5	4	4	3-4	3	2-3	3	4	3	3-4
Fosforlu Yeşil	5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	4-5	5	4-5
Turkuaz	5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4	4-5
Kırmızı	5	4-5	4	5	4-5	4	4-5	4-5	4	5	4-5	4	5	4-5	4	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Siyah	5	4-5	4	4-5	4-5	4	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Sarı	5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
Yeşil	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4-5
Mavi	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5
Pembe	5	2-3	3-4	4-5	1-2	2-3	4-5	1-2	2	5	2	2-3	5	2	2-3	4-5	1-2	2-3	4-5	4	3-4
Turuncu	4-5	3-4	3-4	4	2-3	2-3	3-4	2	2-3	4-5	3	3	4-5	3	3	4	3	3	4-5	4	3-4
Bordo	5	4-5	4	5	4-5	4	4-5	4	3-4	5	4-5	4	5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5

Tablo III.70. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	4	3	2-3	3-4	3	2-3	3	2-3	2	3-4	4	4	3-4	3-4	3-4	3	2-3	2-3	4	3-4	4
Fosforlu Yeşil	4-5	5	4-5	5	5	5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Turkuaz	4-5	5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5
Kırmızı	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Siyah	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5

Tablo III.71. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	4-5	3-4	4	5	4	3-4	5	4-5	3	5	3	4	4-5	3	4-5	5	3-4	4	4-5	4	4-5
Siyah	5	3-4	4	4-5	4-5	4-5	5	3-4	4	4-5	4	4	5	4	4-5	5	3-4	4	4-5	4	4-5

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların deniz suyuna karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. A firmasının koyu renklerinin deniz suyuna karşı haslık değerleri yüksekken fosforlu ve açık renklerin haslık değerleri daha kötüdür. B firmasının ise fosforlu sarı renkli kumaşının deniz suyuna karşı renk haslık değeri kötü olup diğer renklerinde fazla bir azalma olmadığı hatta fosforlu yeşil ve turkuaz renklerinde haslıkların değerlerinin arttığı görülmektedir. Boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların ise deniz suyuna karşı renk haslıkların lekeleme değerlerinde gözle görülebilir bir şekilde arttığı görülmektedir (Bkz. Tablo III.69-70-71.).

Tablo III.72. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fulard Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4	5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5
Kırmızı Baskılı	4-5	4-5	4-5	4	4	3-4	4	3-4	3-4	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	5	4-5	4-5
Pembe Çiçekli	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Siyah Baskılı	5	4-5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	5	5	5

Tablo III.73. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular d Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması(Koyu Renk)

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	5
Siyah Baskılı	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5

Tablo III.74. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.) ile UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ve UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

A firmasının baskılı mayoluk kumaşına ve B firmasının baskılı kumaşına fular metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra deniz suyuna karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde B firmasının baskılı mayoluk kumaşların deniz suyuna karşı renk haslık değerlerinin, A firması baskılı mayoluk kumaşlarından daha iyi olduğu, baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış daha sonra baskı yapılmış mayoluk kumaşlar da ise deniz suyuna karşı renk haslık değerlerinin değişmediği görülmektedir (Bkz. Tablo III.72.73.74.).

III.5.7. 4. Tere Karşı Renk Haslık Testleri

Yapılan tere karşı renk haslık testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablolarda görülmektedir.

Tablo III.75. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	4	3	3-4	3-4	2-3	2-3	3	2	2	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	3-4	3	4-5	3-4	4
Fosforlu Yeşil	5	5	5	5	4-5	5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Turkuaz	5	5	5	5	4-5	5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	4-5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı	4-5	4	4	5	3-4	3-4	5	3-4	3-4	5	4	4	5	4	3-4	5	4	3-4	4-5	4	4-5
Siyah	5	5	4-5	4-5	5	4-5	5	4	4	4-5	4	4	5	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Sarı	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	5	5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Yeşil	5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Mavi	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5
Pembe	4-5	3	4	4-5	2	2-3	4-5	1-2	2	5	3	3	4-5	3	3	4-5	2	2-3	4-5	4	3-4
Turuncu	4	4	3-4	3-4	3	3	2-3	2	2-3	4	3	3	4	3	3	3	3-4	3	4	4	4
Bordo	5	4-5	4	5	4-5	4	4-5	4	3-4	4-5	4-5	4	4-5	5	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5

Tablo III.76. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	4	2-3	3-4	4	2	2	3-4	1-2	1-2	4	4	4	4-5	4	3-4	4	3	2-3	4-5	3-4	4
Fosforlu Yeşil	5	5	4-5	5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	5	5	4-5
Turkuaz	5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı	5	4	2-3	5	3-4	1-2	4-5	3-4	2-3	5	4	2-3	5	4	2-3	5	4	2-3	4-5	4	4-5
Siyah	5	5	4-5	5	5	4	5	4	3-4	4-5	4-5	3-4	5	4-5	4	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Sarı	5	5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Yeşil	4-5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5
Mavi	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Pembe	5	2	2-3	4-5	2	2-3	4-5	2	2	5	2-3	2-3	4-5	2	2-3	5	1-2	2	4-5	4	3-4
Turuncu	4	3	4	3-4	1-2	2	3	1-2	2	4	3	3-4	4-5	3	3	3-4	3	2-3	4	4	4
Bordo	5	4	4	4-5	3-4	3-4	4-5	3	3	4-5	4	3-4	4-5	4	3-4	4	3-4	3	4-5	4-5	4-5

Tablo III.77. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	3-4	3-4	2-3	3-4	3-4	2-3	3	3	1-2	4-5	4	4	4	4	4	3	3	2-3	4	3-4	3
Fosforlu Yeşil	5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
Turkuaz	5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı	5	5	4-5	5	4-5	4	5	4-5	4	5	5	4-5	5	5	3-4	5	5	4	4-5	4-5	4-5
Siyah	5	4-5	4-5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	4-5

Tablo III.78. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	3-4	3	2-3	3-4	3	2	3	3	1-2	4-5	4	4	4	4	3-4	3	3	2-3	4	3-4	3
Fosforlu Yeşil	5	5	5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5
Turkuaz	5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı	5	4-5	3	5	4	2-3	5	4-5	2-3	5	4	3	5	4-5	3	5	4-5	2-3	4-5	4-5	4
Siyah	5	4-5	3	4-5	4-5	3	4-5	4-5	2-3	5	4-5	2-3	5	5	3	5	4-5	3	4-5	4-5	4-5

Tablo III.79. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	5	4-5	4-5	5	4	4	5	3-4	3-4	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	4	4	4-5	4	4-5
Siyah	5	4	4-5	4-5	4	4	5	4	4	4-5	4-5	4	5	4	4	5	4	4	4-5	4-5	4-5

Tablo III.80. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	5	4	4-5	4-5	4-5	3-4	5	4-5	3	5	3-4	4-5	4-5	3-4	4	5	4-5	3-4	4-5	4	4
Siyah	5	3-4	4-5	5	4	4	5	4	4	4-5	3	4	5	3-4	4-5	5	4	4	4-5	4	4-5

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların tere karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Bazik tere karşı renk haslığı değerlerindeki azalma asidik tere karşı renk haslığından daha fazla olup Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaşların tere karşı renk haslığı değerleri daha kötüdür. Yukarıdaki verilerde boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların tere karşı renk haslık değerlerinin

diğerlerine oranla biraz daha iyi olduğu gör÷lmektedir (Bkz. Tablo III.75-76-77-78-79-80.).

Tablo III.81. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	4-5	5	4-5	4	4-5	4	4	4	4	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı Baskılı	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5
Pembe Çiçekli	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
Siyah Baskılı	5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	5	5	4-5	5	5	5	5	5

Tablo III.82. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	4	4	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Kırmızı Baskılı	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4	4	4	3-4	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Pembe Çiçekli	4-5	4	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	3-4	4-5	5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Siyah Baskılı	5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	5	5	5	5	5

Tablo III.83. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Asidik Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması(Koyu Renk)

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Siyah Baskılı	5	4-5	4-5	5	4	4-5	4-5	4-5	4	5	4-5	5	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5

Tablo III.84. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Ter-Bazik Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması (Koyu Renk)

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	4-5	4-5	5	4-5	4-5	5	4	4-5	4-5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5
Siyah Baskılı	5	4-5	5	4	4-5	5	3-4	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

Tablo III.85. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.) ile UV Absorblayıcı Tinofast T CEL (2.) ve UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Ter-Asidik Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	5	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5

Tablo III.86. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.) ile UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ve UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Ter-Bazik Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Asetat			Pamuk			Naylon 6,6			Polyester			Akrilik			Yün			Renk Solması		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4	4	4	4	4	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5

A firmasının baskılı mayoluk kumaşına ve B firmasının baskılı kumaşına fular metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra tere karşı renk haslık değerlerinde azalma olmuştur. Yukarıdaki verilerde de görüldüğü üzere tere karşı renk haslık değerlerindeki azalma fazla olmayıp bazı baskılı kumaşlarda ise UV absorblayıcı uygulandıktan sonra uygulanmamış numuneler ile haslık değerleri arasında fark olmadığı görülmektedir. Baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış daha sonra baskı yapılmış mayoluk kumaşların ise tere karşı renk haslık değerlerinin fazla değişmediği Rayosan C uygulanmış kumaşların tere karşı renk haslık değerlerinin genel olarak daha kötü olduğu testlerin sonunda bulunmuştur (Bkz. Tablo III.81-82-83-84-85-86.).

III.5.7. 5. Klorlu Suyu Karşı Renk Haslık Testleri

Yapılan klorlu suya karşı renk haslık testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablolarda görülmektedir.

Tablo III.87. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Klorlu Suyu Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	3-4	3	3
Fosforlu Yeşil	4	4-5	4
Turkuaz	4	3-4	4
Kırmızı	5	4	3-4
Siyah	4-5	3-4	3
Sarı	3-4	2	2-3
Yeşil	4-5	2-3	3
Mavi	1-2	1	1-2
Pembe	4	3-4	4
Turuncu	4	2-3	2
Bordo	5	4	3-4

Tablo III.88. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Klorlu Suyu Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	4	3-4	3
Fosforlu Yeşil	4	3	3
Turkuaz	2	2-3	2
Kırmızı	4	3-4	3-4
Siyah	3-4	3	3-4

Tablo III.89. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişmesi		
	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	4	3-4	3
Siyah	4-5	3-4	3-4

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların klorlu suya karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde Rayosan C uygulanmış mayoluk kumaşların klorlu suya karşı renk haslık değerlerinin daha kötü olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.87-88-89.).

Tablo III.90. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	4	4	3-4
Kırmızı Baskılı	4	3-4	3
Pembe Çiçekli	3	2-3	3
Siyah Baskılı	3	3	2-3

Tablo III.91. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Fular Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Klorlu Suya Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması (Açık Renk)

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	3	2-3	3-4
Siyah Baskılı	3-4	2-3	3-4

Tablo III.92. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Klorlu Suyu Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	3	3	3

A firmasının baskılı mayoluk kumaşına ve B firmasının baskılı kumaşına fular metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra klorlu suya karşı renk haslık değerlerinde genel olarak azalma olduğu testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde B firmasının baskılı mayoluk kumaşlarına Rayosan C uygulanmış numunelerin klorlu suya karşı renk haslık değerlerinin daha iyi olduğu, A firmasının ise Tinofast CEL uygulanmış kumaşların klorlu suya karşı renk haslık değerlerinin daha iyi olduğu, baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış daha sonra baskı yapılmış mayoluk kumaşlarda ise değişme olmadığı görülmektedir (Bkz. Tablo III.90-91-92.).

III.5.7. 6. Işığa Karşı Renk Haslık Testleri

Yapılan ışığa karşı renk haslık testleri sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki tablolarda görülmektedir.

Tablo III.93. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) A Firması Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	1	1	1
Fosforlu Yeşil	4-5	4-5	4-5
Turkuaz	3-4	3-4	3-4
Kırmızı	5+	4	4
Siyah	5+	5+	5+
Sarı	5+	4-5	5+
Yeşil	4	4	3
Mavi	5+	5+	4-5
Pembe	1-2	1	1
Turuncu	1-2	1	1
Bordo	5+	5+	4-5
Ecru	3	3-4	3
Beyaz	3	2-3	2-3

Tablo III.94. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış (Çektirme Metodu) B Firması Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Fosforlu Sarı	1	1	1
Fosforlu Yeşil	4-5	4	3
Turkuaz	2-3	2-3	2-3
Kırmızı	5+	5+	5+
Siyah	5+	5+	5+
Ecru	5+	5+	5+
Beyaz	3	3	3

Tablo III.95. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Uygulanmış Ham Mayoluk Kumaşların Işığa Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Ham	5+	5+	5+

Tablo III.96. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile Rayosan C (3.) Boyama Banyosunda Uygulanmış (Çektirme Metodu) Mayoluk Kumaşların Işığa Karşı Renk Haslığı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişmesi		
	1.	2.	3.
Fosforlu Yeşil	4	3-4	3-4
Siyah	5+	5+	5+
Beyaz	3	3	3

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşların bazı renklerinin ışığa karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu ama çoğu renkte değişmediği testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde ham kumaşın ışığa karşı renk haslığı değerlerinin değişmediği, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış kumaşların ise sadece fosforlu yeşil renginde azalma olduğu görülmektedir. A firmasının boyalı mayoluk kumaşlarının fosforlu sarı, fosforlu yeşil, turkuaz, siyah ve mavi renklerinin ışığa karşı renk haslık değerlerinde değişmediği, diğerlerinde azalma olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.93-94-95-96.).

Tablo III.97. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ile UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fuları Yöntemi ile Uygulanmış A Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Yeşil Dalgalar	3	3	3
Kırmızı Baskılı	1-2	1-2	1
Pembe Çiçekli	2	1-2	1-2
Siyah Baskılı	3	3	3-4

Tablo III.98. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.), UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) Uygulanmış , UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Fuları Yöntemi ile Uygulanmış B Firması Baskılı Mayoluk Kumaşları Işığa Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması (Açık renk)

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Pembe Baskılı	2-3	2-3	3
Siyah Baskılı	1	1	1

Tablo III.99. UV Absorblayıcı Uygulanmamış (1.) ile UV Absorblayıcı Tinofast CEL (2.) ve UV Absorblayıcı Rayosan C (3.) Baskıdan Önce Uygulanmış Sonra Baskı Yapılmış Mayoluk Kumaşların Işığa Karşı Renk Hashğı Testi Sonuçlarının Karşılaştırması

	Renk Değişimi		
	1.	2.	3.
Yeşil Baskılı	3	3	3

A firmasının baskılı mayoluk kumaşına fular metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra ışığa karşı renk haslık değerlerinde azalma olduğu, B firmasının baskılı kumaşına fular metodu ile UV absorblayıcı uygulandıktan sonra ışığa karşı renk haslık değerlerinde değişme olmadığı hatta Rayosan C uygulanmış pembe baskılıda ise arttığı testlerin sonunda bulunmuştur. Yukarıdaki verilerde baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış daha sonra baskı yapılmış mayoluk kumaşların ışığa karşı renk haslık değerlerinin değişmediği görülmektedir (Bkz. Tablo III.97-98-99.).

BÖLÜM IV

SONUÇLAR

Piyasada özellikle mayoluk kumaşlar için yani Polyamid/Lycra kumaşlar için geliştirilmiş iki farklı UV Absorblayıcı kimyasalın Türkiye de mayo üreten iki farklı firmanın mayoluk kumaşlarına uygulanmıştır. Ham, boyalı ve baskılı mayoluk örme kumaşların UV Absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış numunelere UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü (UPF değeri) testi uygulanarak UV ışınlarını geçirgenliği ve UPF değerleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca yıkama, su, ter, deniz suyuna karşı, havuz suyuna (klorlu suya) karşı, ışığa karşı renk haslık testleri ile birlikte kumaş gramajı, iplik sıklığı, ısı geçirgenliği ve hava geçirgenlik testleri de yapılarak UV absorblayıcı kimyasallarının mayoluk kumaşlar üzerine olan etkileri de incelenmiştir. Bu şekilde mayoluk kumaşlar için en uygun olan UV absorblayıcı belirlenmiştir. Testlerden elde edilen verilerin tablo ve grafiklere geçirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir.

A firmasından, B firmasından temin edilen boyalı kumaşlar ile boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşlardan fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkte ortalama %UVB geçirgenlik değerleri Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda daha düşük olduğu testlerin sonucunda bulunmuştur. Boyama banyosunda Tinofast CEL uygulanmış fosforlu yeşil ve siyah renkte UVB ışınlarına karşı tamamen koruduğu, Rayosan C uygulanmış siyah renkteki A firmasının, B firmasının kumaşı ile boyama banyosunda uygulanmış mayoluk kumaşlarda tamamen koruduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Tablo III.7. ve Şekil III.17.). Açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu bulunmuştur. Gerilmemiş haldeki boyalı mayoluk kumaşların UPF değeri 50+ olup yapısının sıkı olmasından dolayı mükemmel koruyuculuk özelliği göstermişlerdir.

Gerildikten sonra mayoluk kumaşların UPF derecesin de düşme olduğu tespit edilmiştir. A firmasından temin edilen boyalı fosforlu yeşil, siyah ve beyaz

renkteki mayoluk kumaşları gerilmeden önce UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken gerildikten sonra fosforlu yeşil, beyaz renkte UPF Derecesi 5 düşük iken siyah renkte 15 olup iyi koruma sağlamaktadır (Bkz. Tablo III.13. ve şekil III.5.23.). A firmasının boyalı mayoluk kumaşları gerildikten sonra UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlarda siyah renk hariç ortalama %UVB geçirgenliğinde düşme olduğu genel olarak Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda geçirgenliğin daha da düşük olduğu testlerin sonunda bulunmuştur.

B firmasından temin edilen boyalı fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşları gerilmeden önce UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken gerildikten sonra UV absorblayıcı uygulanmamış fosforlu yeşil ve siyah renkte UPF derecesi 25 iken beyaz renkte ise UPF derecesi 30 bulunmuştur. UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış numunelerden fosforlu renkte UPF derecesi 35 ‘e yükselirken siyah ve beyaz renkte ise UPF derecesi düşmüştür. Siyah renkte UV absorblayıcı uygulanmamış test numunesinde UPF derecesinin daha yüksek olduğu bulunurken beyaz renkte ise Rayosan C uygulanmış numune ile uygulanmamış numune de UPF derecesi 25 aynı bulunmuştur (Bkz. Tablo III.16. ve şekil III.25.).

Boyama banyosunda fosforlu yeşil, siyah ve beyaz renkteki mayoluk kumaşlara gerilmeden önce UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken UV absorblayıcı uygulandıktan sonra UPF derecesinde düşme olduğu görölmüştür. Gerildikten sonra UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış kumaşların fosforlu yeşil rengine UV absorblayıcı uygulanmamış kumaşa göre UPF derecesinde düşme olduğu, siyah renkte ise artış olduğu bulunmuştur. Beyaz renkte ise Tinofast CEL uygulanmış numunede artış, Rayosan C uygulanmış numunede ise düşme olduğu görölmüştür (Bkz. Tablo III.19. ve şekil III.27.).

Ham mayoluk kumaşa UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çekirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra ortalama %UVB geçirgenliğinde azalma olduğu özellikle Rayosan C kimyasalı uygulanmış ham

kumaşta daha fazla azalma olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.5. ve Şekil III.15.).

Gerildikten sonra A firmasının boyalı mayoluk kumaşının UV absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış UPF derecesinde fark olmadığı, B firmasının fosforlu yeşil renkte boyalı kumaşına UV absorblayıcı uygulandıktan sonra UPF derecesi arttığı, siyah ve beyazda ise düşme olduğu görülmektedir. B firmasının fosforlu yeşil renkte UV absorblayıcı uygulandıktan sonra UPF derecesi 35 olurken, Boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış siyah renk kumaşın UPF derecesi 35 olarak bulunmuştur. B firmasının UV absorblayıcı uygulamadan  nceki UPF derecesi    rengine toplamında A firmasının ve boyama banyosundakinden daha iyidir. Boyama Banyosunda UV absorblayıcı Tinofast CEL uygulanmış numunede B firmasının ve A firmasının UV absorblayıcı uygulanmış numunelerine göre daha yüksektir. B firmasının mayoluk kumaşına Rayosan C uygulanmış numunelerde diğerlerine göre daha yüksek UPF derecesi bulunmuştur (Bkz. Tablo III.20. ve Şekil III.28.).

Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa  ektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan yeşil baskılı mayoluk kumaşlarında ortalama % UVB geçirgenliğinde düşme olduğu tespit edilmiştir. Zemin rengi beyaz ile yeşil renkli baskının ikisinde de % geçirgenlikte yaklaşık %0,1 oranında azalma olduğu bulunmuştur. Verilerde da en çok açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.10. ve Şekil III.20.). Mayoluk kumaşlarının doku sıklığı fazla olduğunda UPF derecesi 50+ olup m kemmek koruyucu olduğu bulunmuştur.

Baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonraki ortalama %UVB geçirgenliğinde bazı renklerde artış bazı renklerde düşme olduğu tespit edilirken, baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa  ektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan mayoluk kumaşlarında ise tüm renklerinde düşme gerçekleştiği tespit edilmiştir. Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa  ektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan

mayoluk kumaşların zemin rengi beyaz ile yeşil renkli baskının % UVB geçirgenlikte yaklaşık %0,1 oranında azalma olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.10. ve Şekil III.20.). Açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu ortaya çıkmıştır. Baskılı mayoluk kumaşların doku sıklığı fazla olduğunda UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyucu olduğu bulunmuştur.

Baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış sonra basılmış kumaşların gerilmeden önce UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken gerildikten UPF derecesi 10 -5 kötü olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo III.5.20. ve Şekil III.5.19.). Gerildikten sonra yeşil renginde ortalama % UVB geçirgenliğinin arttığı tespit edilmiştir. Rayosan C uygulanmış numunede ise daha fazla artış olduğu bulunmuştur.

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlardan genel olarak boyama banyosunda uygulanmış kumaşların hava geçirgenliğinde daha fazla azalma olduğu ve bu yüzden UV ışınlarına karşı koruyuculuğu çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.30.).

A firmasının ve B firmasının baskılı mayoluk kumaşına ve baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlardan baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşların hava geçirgenliğinde daha fazla azalma olduğu ve bu yüzden UV ışınlarına karşı koruyuculuğu çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.33-35-37.).

Ham mayoluk kumaşına çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerlerinde düşme ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu tespit edilmiştir. (Bkz. Tablo III.28.).

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlardan genel olarak boyama banyosunda uygulanmış kumaşların kumaş gramajında daha fazla

Ham mayoluk kumaşına UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra kumaş gramajında artma olduğu, özellikle Rayosan C kimyasalı uygulanmış ham kumaşta daha fazla artış olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.42.).

A firmasının boyalı kumaşına, B firmasının boyalı kumaşına ve boyama banyosunda çektirme metodu ile UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlardan genel olarak boyama banyosunda uygulanmış kumaşların iplik sıklığında daha fazla artma olduğu ve bu yüzden UV ışınlarına karşı koruyuculuğu çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yalnız UV absorblayıcı uygulanmış uygulanmamış numuneler arasında iplik sıklığında fazla bir değişme olmadığından sadece boyalı kumaşların test sonuçları karşılaştırılmıştır (Bkz. Tablo III.52-53-54.).

İki farklı mayo firmasından temin edilen boyalı, baskılı ve ham polyamid/lycra karışımli mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uygulamadan önce yıkamaya karşı, suya karşı, deniz suyuna karşı, tere karşı, klorlu suya karşı ve ışığa karşı, renk haslık testleri yapılmış olup, Tinofast CEL ile Rayosan C UV absorblayıcılar uygulandıktan haslık değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRMELER

Sunulan çalışmada Piyasada özellikle mayoluk kumaşlar için yani Polyamid/Lycra kumaşlar için geliştirilmiş iki farklı UV Absorblayıcı kimyasalın Türkiye de mayo üreten iki farklı firmanın mayoluk kumaşlarına uygulanmıştır. Ham, boyalı ve baskılı mayoluk örme kumaşların UV Absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış numunelere UV Geçirgenliği ve Koruma Faktörü (UPF değeri) testi uygulanarak UV ışınlarını geçirgenliği ve UPF değerleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca yıkama, su, ter, deniz suyuna karşı, havuz suyuna (klorlu suya) karşı, ışığa karşı renk haslık testleri ile birlikte kumaş gramajı, iplik sıklığı, ısı geçirgenliği ve hava geçirgenlik testleri de yapılarak UV absorblayıcı kimyasallarının mayoluk kumaşlar üzerine olan etkileri de incelenmiştir. Bu şekilde mayoluk kumaşlar için en uygun olan UV absorblayıcı belirlenmiştir. Testlerden elde edilen verilerin tablo ve grafiklere geçirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir.

A firmasından, B firmasından temin edilen boyalı kumaşlar ile boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış mayoluk kumaşlardan ortalama %UVB geçirgenlik değerleri Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda daha düşük olduğu testlerin sonucunda bulunmuştur. Boyama banyosunda Tinofast CEL uygulanmış fosforlu yeşil ve siyah renkte UVB ışınlarına karşı tamamen koruduğu, Rayosan C uygulanmış siyah renkteki A firmasının, B firmasının kumaşı ile boyama banyosunda uygulanmış mayoluk kumaşlarda tamamen koruduğu ortaya çıkmıştır (Bkz. Tablo III.7. ve Şekil III.17.). Açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu bulunmuştur. Gerilmemiş haldeki boyalı mayoluk kumaşların UPF değeri 50+ olup yapısının sıkı olmasından dolayı mükemmel koruyuculuk özelliği göstermişlerdir.

Gerildikten sonra mayoluk kumaşların UPF derecesin de düşme olduğu tespit edilmiştir. Mayoluk kumaşların doku sıklığı fazla olduğundan UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken gerildiklerinde gözenek yapıları büyüdüğünden

UPF dereceleri düşmüştür. A firmasından temin edilen boyalı fosforlu yeşil, beyaz renkte UPF Derecesi 5 düşük iken siyah renkte 15 olup iyi koruma sağlamaktadır. UV absorblayıcı uygulandıktan sonra UPF değerinde değişme olmamıştır (Bkz. Tablo III.13. ve Şekil III.5.23.). A firmasının boyalı mayoluk kumaşları gerildikten sonra UV absorblayıcı uygulanmış kumaşlarda siyah renk hariç ortalama %UVB geçirgenliğinde düşme olduğu genel olarak Tinofast CEL uygulanmış kumaşlarda geçirgenliğin daha da düşük olduğu testlerin sonunda bulunmuştur.

B firmasından temin edilen UV absorblayıcı uygulanmamış fosforlu yeşil ve siyah renkte UPF derecesi 25 iken beyaz renkte ise UPF derecesi 30 bulunmuştur. UV absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C uygulanmış numunelerden fosforlu renkte UPF derecesi 35 'e yükselirken siyah ve beyaz renkte ise UPF derecesi düşmüştür. Siyah renkte UV absorblayıcı uygulanmamış test numunesinde UPF derecesinin daha yüksek olduğu bulunurken beyaz renkte ise Rayosan C uygulanmış numune ile uygulanmamış numune de UPF derecesi 25 aynı bulunmuştur (Bkz. Tablo III.16. ve Şekil III.25.).

Gerildikten sonra boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulandıktan sonra UPF derecesinde düşme olduğunu yalnız A firmasında ve B firmasından temin edilen boyalı kumaşlara çektirme metodu ile UV absorblayıcı uyguladıktan sonraki UPF değerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur(Bkz. Tablo III.19. ve Şekil III.27.).

Boyama banyosunda UV absorblayıcı uygulanmış numunelerin gerilmeden önce ve gerildikten sonraki UVA ve UVB ışınlarına karşı koruyuculuğu ve UPF değerleri boyalı kumaşlara çektirme metoduna göre UV absorblayıcı uyguladıktan sonraki değerlerinden çok daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca yıkamaya karşı, suya karşı, deniz suyuna karşı, tere karşı, klorlu suya karşı ve ışığa karşı, renk haslık değerleri ile doku sıklığı daha iyi olup renk verimleri daha yüksektir.

Ayrıca UV absorblayıcı uygulandıktan sonra mayoluk kumaşların gözenekleri sıkılaştığından hava geçirgenliğinde düşme ve kumaş gramajındaki artış UV koruyuculukta da artmaya neden olmuştur.

Boyalı mayoluk kumaşlara UV absorblayıcı uyguladıktan sonra renk veriminde düşme olduğu görülmüştür.

Verilerde de görüldüğü üzere koyu renklerin UVB koruyuculukları açık renklere göre çok daha yüksektir.

UV absorblayıcı boyama banyosunda uygulanmış mayoluk kumaşların ısı iletim katsayı hesaplanmış olup UV absorblayıcı uygulanmış ve uygulanmamış numuneler arasında fark olmadığı bulunmuştur (Bkz. Tablo III.55.).

Ham mayoluk kumaşa UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra ortalama %UVB geçirgenliğinde azalma olduğu özellikle Rayosan C kimyasalı uygulanmış ham kumaşa daha fazla azalma olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo III.5. ve Şekil III.15.).

Ham mayoluk kumaşına çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra hava geçirgenlik değerlerinde düşme ile birlikte ortalama UVB geçirgenliğinde (%) de azalma olduğu tespit edilmiştir. (Bkz. Tablo III.28.).

Ham mayoluk kumaşına UV Absorblayıcı Tinofast CEL ile Rayosan C çektirme metoduna uygun olarak uygulandıktan sonra kumaş gramajında artma olduğu, özellikle Rayosan C kimyasalı uygulanmış ham kumaşa daha fazla artış olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.42.).

Baskılı kumaşlara önce çektirme metoduna göre UV absorblayıcılar uygulandığında boyarmaddelerin çözündüğü ve baskıdaki koyu renklerin açık renkleri boyadığı görüldü. Bundan dolayı baskılı kumaşlara fular metodu uygulandı. Baskılı kumaşlara fular yöntemine göre UV absorblayıcılar uygulandıktan sonraki ortalama %UVB geçirgenliğinde bazı renklerde artış bazı renklerde düşme olduğu tespit edilirken, baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan mayoluk kumaşlarında ise tüm renklerinde düşme gerçekleştiği tespit edilmiştir (Bkz. Tablo III.10. ve Şekil III.20.).

Baskılı kumaşa uygulama yapılmasında UV absorblayıcıların baskı patına ilave edilmesi durumunda basılmayan bölgelere UV absorblayıcı uygulanmamaktadır. Bu durumda koruma faktöründe değişme olmayacağından kumaşa basılmadan önce uygulama yapıldı.

Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan mayoluk kumaşların zemin rengi beyaz ile yeşil renkli baskının % UVB geçirgenlikte yaklaşık %0,1 oranında azalma olduğu bulunmuştur.

Baskılı mayoluk kumaşlarda da açık renklerin UVA ve UVB ışınlarını geçirdiği koyu renklerde ise geçirgenlikte azalma olduğu ortaya çıkmıştır.

Baskılı mayoluk kumaşların doku sıklığı fazla olduğunda UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyucu olduğu bulunmuştur. Baskıya hazır haldeki mayoluk kumaşa çektirme metoduna uygun olarak UV absorblayıcılar uygulandıktan sonra baskı yapılan yeşil baskılı mayoluk kumaşlarında ortalama % UVB geçirgenliğinde düşme olduğu tespit edilmiştir. Gerildikten sonra mayoluk kumaşların UPF derecesin de düşme olduğu tespit edilmiştir.

Baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış sonra basılmış kumaşların gerilmeden önce UPF derecesi 50+ olup mükemmel koruyuculuk gösterirken gerildikten UPF derecesi 10 -5 kötü olarak bulunmuştur. Gerildikten sonra yeşil renginde ortalama % UVB geçirgenliğinin arttığı tespit edilmiştir. Rayosan C uygulanmış numunede ise daha fazla artış olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo III.5.20. ve Şekil III.5.19.).

Baskıdan önce UV absorblayıcı uygulanmış sonra basılmış kumaşların gerilmeden önce ve gerildikten sonraki UVA ve UVB ışınlarına karşı koruyuculuğu ve UPF değerleri baskılı kumaşlara fular metoduna göre UV absorblayıcı uyguladıktan sonraki değerlerinden çok daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca yıkamaya karşı, suya karşı, deniz suyuna karşı, tere karşı, klorlu suya karşı ve ışığa karşı, renk haslık değerleri ile doku sıklığı daha iyidir.

KAYNAKLAR

- [1] E.İşmal, Ö.: “ UV Işınlarnının Zararlı Etkilerinden Yüksek Performanslı Tekstiller Yardımıyla Korunma Olanakları”,*Tekstil Maraton* Mart-Nisan 2 (2002) 70-80.
- [2] Kayan, S.; Varış, E.: “Tekstil Materyallerine UV Işınlardan Koruyuculuk Özelliğinin Kazandırılması ”, *Lisans Tezi*, Marmara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (2003) 3-34.
- [3] www.koeri.boun.edu.tr (Erişim Tarihi: Temmuz 2005).
- [4] www.ace.mmu.ac.uk (Erişim Tarihi: Temmuz 2005).
- [5] www.nas.nasa.gov (Erişim Tarihi: Temmuz 2005).
- [6] www.cevreorman.gov.tr (Erişim Tarihi: Ekim 2004).
- [7] www.meteor.gov.tr (Erişim Tarihi: Ekim 2004).
- [8] www.haber7.com (Erişim Tarihi: Ekim 2004).
- [9] www.epa.gov (Erişim Tarihi: Temmuz 2004).
- [10] Çevre ve Orman Bakanlığı Ozon Dairesi ve UNIDO’nun çalışma grubu seminer notları (2004).
- [11] www.who.int (Erişim Tarihi: Ekim 2004).
- [12] www.epa.gov (Erişim Tarihi: Ekim 2004).
- [13] Akbaba, G.: “ Güneş ve Derimiz”,*Bilim ve Teknik* Ağustos (2001) 68-71.
- [14] World Health Organization “ *Global Solar UV Index*” Switzerland (2002) 1-18
- [15] World Health Organization “ *Intersun -The Global UV Project*” Geneva (2003) 1-19
- [16] www.dermalogica.com.tr (Erişim Tarihi: Temmuz 2005).
- [17] www.melanoma.com (Erişim Tarihi: Temmuz 2005).
- [18] Tekbaş, Ö.; Evcı, D.; Özcan, U.: “Yaklaşan Yaz Mevsimi ile Artan Bir Tehlike:Güneş Kaynaklı Ultraviyole Işınları”, *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni* 4 (2) (2005) 98-107.

- [19] Muştu, F.: “UV Işınlardan Koruyucu Özellikteki Tekstil Materyallerinin Üretimi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (2002) 2-23.
- [20] Cireli, İ.: “ Tekstil Materyallerinin Ultraviöle Işınlara Karşı Koruyuculuğu”, *Tekstil Maraton* Mayıs-Haziran 3 (2003) 72-74.
- [21] Böhringer, B.; Schindling, G.; Schön, U.; Hanke, D.; Hoffman, K.; Altmeyer, P.: “Ultraviöle (UV) Işınlardan Koruyan Tekstiller ”, *Melliand Türkiye Sayısı 2* (1998) 133-135.
- [22] www.arpana.gov.au (Erişim Tarihi: Temmuz 2005).
- [23] Clariant- Teknik Bilgi
- [24] Ciba- Teknik Bilgi
- [25] AS/NZS 4399:1996: “Sun Protective Clothing- Evaluation and Classification”, Australian/ New Zealand Standard, (1996).
- [26] TS-240.: “Tekstil Deneyleri İçin Standart Atmosfer Şartları ve Kondisyonlama”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (1989).
- [27] TS 1008 EN ISO 105-B02.: “İşğe Karşı Renk Haslığı Tayini”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (2001).
- [28] TS EN ISO 105-C06.: “Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Tayini”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (1996).
- [29] TS 397 EN ISO 105-E02.: “Deniz Suyuna Karşı Renk Haslığı Tayini”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (2002).
- [30] TS 398 pr EN ISO 105/E04.: “Tere Karşı Renk Haslığı Tayini”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (1996).
- [31] TS 396 pr EN ISO 105-E01.: “Suya Karşı Renk Haslığı Tayini”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (1996).
- [32] TS 837 EN ISO 105-E03.: “Klorlu Suya (Havuz Suyuna) Karşı Renk Haslığı Tayini”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (2001).
- [33] TS 391 EN ISO 9237.: “ Kumaşlarda Hava Geçirgenliğı Tayini”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (1999).
- [34] TS 251.: “Kumaş Gramajı”, *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara, Türkiye, (1991).

ÖZGEÇMİŞ

25.06.1978 yılında Ordu'da doğdu. İlköğretimini, Küçükyaka ilkokulu'nda tamamladı. Ortaokul öğrenimini, 1989-1992 yılları arasında Aybastı lisesinde, 1992-1995 yılları arasında da lise öğrenimini İstanbul İzzet Ünver Lisesin'de tamamladı. 1998-2002 yılları arasında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Terbiye Eğitimi Bölümünde lisans öğrenimini tamamladı. 2002 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Eğitimi Bölümü'nde Yüksek Lisans eğitimine başladı. İyi seviyede ingilizce ve bilgisayar bilmektedir. Şu anda İkitelli KOSGEB Tekstil Kalite Kontrol Test Laboratuvarı Test sorumlusu ve Kalite Yöneticisi olarak görev yapmaktadır.