



Onur Erdebil

Kimyager
Servis Dep. Müd. Yrd. / Spektroskopi
Ant Teknik Cihazlar

Ultraviyole (UV) Korumalı Tekstillerde UV Koruma Faktörünün Ölçümü (Spektrofotometrik Analiz)

Dünyaya ulaşan güneş ışınları gözle görülebilen (VIS) ışık, ultraviyole (UV) ışık ve infrared (IR) ışık olmak üzere 3'e ayrılır. Spektrumun görünür bölgesi kısa dalgaboylu UV bölge ve uzun dalgaboylu IR bölge arasında yer alır. Ultraviyole (UV) ışımının enerjisi yüksek olduğu için, maddelerin UV ışımaya uzun süre maruz kalması bozulma ve dağılma gibi sonuçlar doğurabilmektedir. İnsanların UV ışımaya uzun süre maruz kalması sonucunda ise ciltte tahriş ve lekeler, hatta en kötü durumda kanserler oluşabilmektedir. UV ışımının etkileri, tekstil endüstrisinde de ilgi görmüş, araştırmalara konu olmuştur. Araştırmaların sonucunda geliştirilen UV-korumalı tekstil ürünleri ülkemizde ve dünya tekstil piyasasında yerlerini almıştır. Bu uygulamada, UV-Visible spektrometri ile tekstil ürünlerinde UV koruma değerinin hesaplanması açıklanmakta ve bu ürünlerin kullanıcılarını UV'nin zararlı etkilerinden ne derece korumakta olduğu değerlendirilmektedir. Ultraviyole Koruma Faktörü (UPF) değeri Avrupa, Amerika ve Avustralya'da regülasyonlarla takip edilmektedir. Tablo-1'de UV korumalı tekstil ürünlerinde sıkça kullanılan UPF değerleri yer almaktadır.

Tablo 1 Almanya / İngiltere, Amerika ve Avustralya / Yeni Zelanda test metotları

	Alman / İngiliz Standartları DIN EN13758-1 BS EN135758-1	Amerikan Standardı AATCC 183	Avustralya / Yeni Zelanda Standardı AS/NZS 4399
Dalgaboyu	290 - 400 nm	280 - 400 nm	290 - 400 nm
Ölçüm Alma Sıklığı	1 nm	2 nm	5 nm
Değer	UPF (290 - 400 nm)	UPF (280 - 400 nm)	UPF (290 - 400 nm)
	UVA (315 - 400 nm)	UVA (315 - 400 nm)	UVA (315 - 400 nm)
	UVB (290 - 315 nm)	UVB (280 - 315 nm)	UVB (290 - 315 nm)

Analitik Koşullar

UPF değeri ultraviyole koruma faktörünü temsil eden bir değerdir ve ürünün kullanıcılarını güneş ışınlarından ne ölçüde korumakta olduğuna dair bir gösterge niteliğindedir. UV dalgaboyu aralığı 280-400nm (bazı durumlarda ise 290-400nm) olarak belirtilmektedir. Bu dalgaboyu aralığında UVA için 315-400 nm, UVB için 280-315 nm (bazı durumlarda 290-315nm) olarak farklı bir sınıflandırma daha yapmak mümkündür. Almanya/İngiltere, Amerika ve Avustralya/Yeni Zelanda UPF değerlerinin hesaplanması

için farklı formüller kullanmakta ve bu formülleri regülasyonlarında belirtmektedir.

Giysiler ve Şemsiyeler için Ultraviyole Koruma Değerlerinin Hesaplanması

Şekil 1'de UV korumalı açık ve koyu renkli bir giysi ile UV korumalı bir şemsiye görülmektedir. Numuneler Shimadzu UV-2600 UV-Vis Spektrofotometre ve ISR-2600 Plus integrating sphere aksesuarı kullanılarak analiz edilmiştir. Tablo 2 ölçüme ait analitik koşulları, Şekil 3 ise UV Korumalı giysi ve şemsiyelere ait transmittans spektrumlarını göstermektedir. Şemsiyenin transmittans spektrumu (yeşil renkli) şemsiyeden düşük miktarda UV ışımının geçtiğini göstermektedir. Giysiye ait transmittans spektrumlarına bakıldığında ise siyah bölümlerin UV ışımaya karşı beyaz bölümlere kıyasla daha güçlü bir blokaj sağladığı anlaşılmaktadır. Tablo 3 farklı ülkelerin regülasyonlarına göre tanımlanan UPF değerlerini içermektedir. Tablo giysinin aynı bölümünün farklı ülkelerin regülasyonlarında yer alan formüllere bağlı olarak, farklı UPF değerlerine sahip olabileceğini göstermektedir. Bir numune 50'nin üzerinde bir UPF değerine sahip ise, yalnızca "50+" veya "UPF>50" şeklinde rapor edilmesi yeterli olmaktadır. Tablo 3'te hesaplanan UPF değerleri karşılaştırma amacıyla gösterilmektedir.



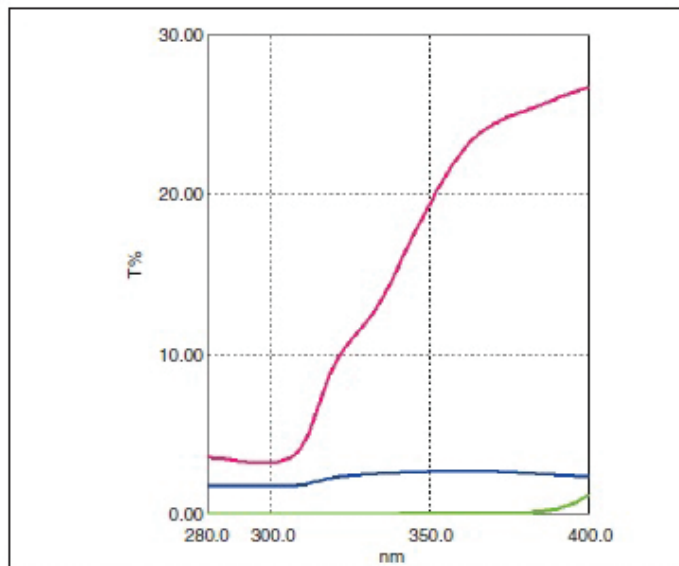
Şekil.1

Tablo 2 Analitik koşullar

Cihaz ve Aksesuar	SHIMADZU UV-2600 Integrating Sphere ISR-2600Plus
Dalgaboyu	280-400 nm
Tarama Hızı	Orta
Ölçüm Alma Sıklığı	1.0 nm
Ölçüm Modu	Transmitans
Slit	5 nm



Şekil 2. Shimadzu UV-2600 UV-Vis Spektrofotometre



Şekil 3. UV Korumalı giysiye (giysinin açık renkli bölümleri kırmızı, koyu renkli bölümleri mavi) ve şemsiyeye (yeşil) ait transmitans spektrumları

Tablo 3 UV korumalı giysiler ve şemsiye için UPF değerleri

	Alman / İngiliz Standartları DIN EN13758-1 BS EN135758-1	Amerikan Standardı AATCC 183	Avustralya / Yeni Zelanda Standardı AS/NZS 4399
UV korumalı giysilerin beyaz bölümleri	16.2	16.2	19.0
UV korumalı giysilerin siyah bölümleri	UPF>50 (51.7)	50 + (51.7)	50 + (53.2)
UV korumalı şemsiye	UPF>50 (3640)	50 + (3740)	50 + (4060)

Sonuç olarak, test edilen giyim eşyalarının UV cut-off (eşik) değerleri birbiri ile aynı olsa da, spektral ölçümler farklı spektral transmitanslara sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca, aynı spektrum UPF değerleri de verebilmektedir. Bunun nedeni ilgili ülkenin UPF hesaplamasında kullanmakta olduğu farklı formüllerdir.

Bu nedenle UV korumalı ürünlerin analizi için ilgili ülkenin regülasyonlarının dikkate alınması gerekmektedir.

Referanslar

Shimadzu Uygulama Bülteni, A450A.

DIN EN 13758-1 Tekstil UV Güneş Koruma Özellikleri, Bölüm 1.

BS EN 13758-1 Tekstil UV Güneş Koruma Özellikleri, Bölüm 1.

AATCC Test Metodu 183-2010.

Avustralya/Yeni Zelanda Standardı UV Güneş Korumalı Tekstiller – Değerlendirme ve Sınıflandırma.