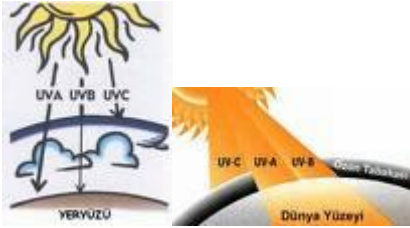


# RENKLENDİRİLMİŞ LENSLER

## BEYAZ MİNERAL VE PLASTİK LENSLER UV RADYASYONUNU KAÇ NANOMETREYE KADAR ÖNLER ?

Güneş Dünya'dan 150 milyon kilometre uzaktadır. Isı, ışık ve UV radyasyonu yayar. Isı ve ışık dünyamızda yaşayan milyonlarca canlının yaşam kaynağıdır. Renklendirilmiş lensler, görünür ışık miktarının, UV radyasyonunun göze ulaşan miktarını azaltmak için kullanılır. Yoğun görünür ışık çoğu insan için görme kalitesini düşürür. Özellikle bu ışıklar parlak bir yüzeyden yansıyor geliyorsa, görme kalitesini düşüren "glare" denilen parlamalara neden olur. Aşırı ışık göz içerisinde dağılır ve imaj kontrastını azaltır.(Görmeyi zayıflatır).İhtiyar ve yaşlılarda daha etkili olur. UV radyasyonunu gözlerimizle göremeyiz. 400 nm nin altı UV radyasyonu olarak bilinir. UV radyasyonu güneş ışığının normal bir komponentidir. UVA-UVB-UV-C kısa dalga boyları biyolojik olarak daha zararlı radyasyon yapacaktır. En tehlikeli olanı UV-C dir. Ancak tamamı ozon tabakası tarafından tutulur, yeryüzüne ulaşamazlar. Dünyada ozon tabakasının azalması (incelmesi)nin anlamı, UV radyasyonunun geçmiş yıllardan daha yüksek düzeyde olduğudur. UV radyasyonu herkesi ilgilendiren bir halk sağlığı sorunudur.



Kısa dalga UV ışınları enerji bakımından daha yüküldür. Canlı dokular için son derece zararlıdır ve dokuların zamanından önce yaşlanmasına sebep olur. Gün ışığından gelen UV miktarı saat 10–15 arası en yoğundur.Kum ve kar UV radyasyon miktarını artırır. Kumdan yansıma %20–30 oranındadır. Taze kar gelen ışığın %85–95 ini yansıtır. Adeta bir ayna vazifesi yapar. Otlarda yansıma oranı %30 dur. UV ihtiva eden diğer ışık kaynakları UV tipi ampuller ve kaynak makineleridir.

Güneş ışınlarının 400–700 nanometrelik çok az bir kısmını görebiliriz (1 nanometre milimetrenin milyonda bir büyüklüğünü ifade eder.) UV radyasyonu, güneş ışınlarının yüzde 5'ini oluşturmaya rağmen çok tehlikelidir. Radyasyonu gözlerimizle göremeyiz ve hissedemeyiz ancak zararlı etkilerini gözlemleyebiliriz. , "Ne kadar çok UV radyasyonuna maruz kalırsanız, hayatınızın sonraki evrelerinde katarakt hastası olma riskiniz artar. Kanıtlar hem UV-A' ya hem de UV-B' ye maruz kalındığı takdir de uzun veya kısa süreli göz ve görme hasarlarına yol açabilecekleri tezini desteklemektedir.

UV ışınlarının göz üzerindeki şiddetli etkilerinin içinde, kornea ve irisin iltihaplanması (photokeratitis) ve göz kapaklarının içinde çizgiler halinde uzanan ince zar olan konjonktivin iltihaplanması (photoconjunctivitis) yer almaktadır. Gözün UV ışınlarına maruz kalması sonucunda, uzun vadede ortaya çıkan etkilerinin içinde pterygiumun gelişimi (korneaya bitişik olan beyaz veya krem rengindeki şeffaf olmayan büyüme) ve konjonktivin ışık geçirmez hücre kanseri yer alabilir. Şu anda dünyada 16 milyon insan katarakt nedeni ile kör olmaktadır ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) araştırmalarına göre bu insanların yüzde 20'sinde UV ışınlarına maruz kaldıkları için katarakta bağlı körlük oluşmuştur. UVR nunun Cilt üzerinde de akut kronik zararlı etkileri vardır. Retinanın UV ışığından korunması zorunludur. Afaklar için bu korumaya mutlak gereklilik vardır.

Ultraviyole korumasına ihtiyacı en fazla olan bireyler; Katarakt başlangıcı Makular dejenerasyon, afaki, olanlar, Sulfonamid, tetrasiklin, diüretik Hipoglisemi ilaçları kullananlar. Yazın saat 10–15 arasında dışarıda kalanlar, kar kayağı yapanlar, güneş banyosu yapanlar, yüksek irtifada bulunanlar, ekvatora yakın olanlar, Uzun süre dışarıda kalanlar(Özellikle oynayan çocuklar), Kaynakçılar, diş tabibi ve teknisyenleri, UV radyasyonu kullanılan endüstrisinde çalışanları sayabiliriz.

Dışarıda uzun zaman oynayan çocuklar, kar kayağı yapanlar, yazın 10–15 saatleri arasında dışarıda kalanlar, Güneş banyosu yapanlar, yüksek irtifada bulunanlar, kaynakçılar, Diş tabipleri, UV radyasyonu kullanan endüstrilerde çalışanlar, Uluslar arası standartlara göre üretilmiş genel ya da özel kullanım amaçlı bir renklendirilmiş güneş gözlüğü kullanmalıdır.

İnsanlar tüm hayatları boyunca maruz kaldıkları, UV radyasyonunun yaklaşık olarak yüzde 80'ini 18 yaşına kadar almaktadır. Bu nedenle toplumların eğitiminin daha ilk yaşlardan itibaren başlaması, güneşlenme ve UV radyasyonundan korunma alışkanlıklarının kazandırılması halk sağlığı açısından çok önemlidir. Kısa dalga UV ışınları enerji bakımından daha yüküldür. Canlı dokular için son derece zararlıdır ve dokuların zamanından önce yaşlanmasına sebep olur. Haliyle renklendirilmiş lensler, arzu edilmeyen radyasyonun göze ulaşmadan azaltır ya da önler. Yöntem daha rahat güvenli ve konforlu görüşü mümkün kılar.

Renklendirilmiş lenslerin uluslararası bir standarda göre üretilmesi, bir optisyen ya da hekim tarafından önerilmesi göz ve görme sağlığını korur, göz ve yüzün yaralanmalara karşı güvenliğini sağlar. Kolaylıkla tutuşmaz, alerji ve tahriş yapmaz, kanserojen ve zehirli bir materyal içermez. Trafikte araç kullanırken, sinyal ışık renkleri kolaylıkla fark edilir. Tüketiciler dışardan bakarak ya da gözlemleyerek bu özellikleri asla anlayamazlar. Dikkat edilirse eğer bir profesyonel destek söz konusu değilse güneş gözlüğü alan tüketiciler arasında geçen konuşma genelde 'Gözlük yüzüme yakıştı mı?', 'Camın koyuluğu yeterli mi?' şeklindedir. Bu sorularla tüketicinin ihtiyacına göre doğru güneş gözlüğü seçimi yapılamaz "Gözlükçülük/optisyenlik bir formasyon mesleğidir. Renkli lenslerin bu eğitimi almayan insanlar tarafından satılması, önerilmesi, işportaya düşmesi, marketlerde özetle optisyenlik müessesesi dışına taşınması "Türkiye'de bir halk sağlığı " sorununa dönüşmesine sebep olmuştur.

Boyamalar optik ve optometrik mesleklerde matematik olarak ele alınır. Burada niyet matematiksel açıklamalardan kaçınmak, ama renklendirilmiş lenslerle ilgili terimler tanımlanacaktır.

## Terminoloji

Boyalar ve filtreler, renk tonu, Optisyen için gerekli olan, boyaların özelliğini tanımlamada kullanılan terimlere aşına olmaktadır. Her şeyden önce, renkli bir lens nedir? Tint teriminin genel sözlük anlamı bir rengin özel bir tipi veya derecesidir. Gözlükçülük bakış açısından bir tint, geçirdiği ışığın, renkli olarak görünmesi anlamındadır. Genel bu şu anlama gelir. Lense beyaz ışıkta bakılmalı ve gözlemede geçirdiği ışıkta beyaz yüzey lensten görünmeli. Eğer lens boyanmamış ise, lens ile bakıldığı zaman yüzey beyaz görünür, buda bize boyanmamış lense beyaz göndermesi yapmaya götürür. Endüstride boyanmamış cam veya plastikler için yaygın olarak kullanılan bir terimdir.

Ortalama 390 nm den 760 nm ye genişleyen görünür spektrum içinde belirli bir dalga uzunluğu bandını geniş ölçüde absorbe ettikleri zaman boyalı lensler renkli görünürler. Üreticilerin literatüründe zaman zaman rastlanan bir terim filtre bir araç gibidir, yoğunluğu ve göze ulaşmadan önce spektrumun farklı bölümlerinde bulunan radyasyonun nispi yoğunluğunu değiştirir. Bir renk tonu her zaman bir filtredir. Filtre tarafından bir kısım ışığın absorbe edilmesinin sebep olduğu ışık yoğunluğunun azaltılarak indirgenmesine attenuation (atonasyon) olarak isimlendirilir.

Bir boyanmış/renklendirilmiş lense gelen ışık yüzeydeki yansıma nedeni ile kayıp uğrar,yada bu kayıp emilme sureti ile sağlanabilir.Gelen ışığın yansıtılan yoğunluğuna reflectance ,Emilen kısmına da absorbtance denir.İkinci yüzeyden ortaya çıkan ,lens içinden geçen geri kalan parçacıklara da transmittance denir.Eğer transmittance(transmittans)(ışığı geçirme özelliği)tek bir dalga boyu ile ilgili ise buna spectral transmittance denir.eğer spektrumun tamamı dikkate alınıp tamamı ile ilgili ise total transmittance adı verilir.Aksi belirtilmedikçe ,total tranmittans terimi kullanıldığında görünür spektrum bahsedilir.(UV ve IR bölgeleri dahil olmasına rağmen)Dalga boyu sınırı için bir spektral transmittans taslağı en azından 280nm ile 800 nm arası transmittance curve diye adlandırılır.Total transmittance Tv ile sembolize edilir.örneğin varsayınız ki,görünür bölgedeki gelen ışık yoğunluğu rasgele 100 ünite gibi kabul edelim ve bunun sadece 25 ünitesi geçirildiğini düşünelim.Öyleyse total transmittans %25 tir. Total absorbtans %75 dir.(yansıma nedeni ile kayıplar dâhil)

**Renklerin reçete edilmesi önerilmesi ,renk koyuluk derecesi, Optik ve Optometrik uygulamalardaki sıklığı vb.. amaçlar şöyledir.**

- 1)Kozmetik görünüm
- 2)Görme rahatlığı-Genel veya mesleki kullanım için spektrumun görünür bölümünün yoğunluğunun azaltılması
- 3)Güneş gözlükleri-UV absorbsiyonu için görünür ışığın azaltılması,
- 4)Dikleksi (Okuma öğrenme güçlüğü)migren için renkliler
- 5)Spor ve sürücüler için kontrast filtreler
- 6)UV ve IR absorbsiyonu için endüstriyel filtreler, genelde koyu bir renkli ile (Özel kullanım amaçlı)
- 7)Tıbbi koşullar için filtreler
- 8)Özel mesleki filtreler

Işık geçirgenliği A,B,C,Gibi harflerle 1.2.3 gibi sayılarla ifade edilir. Işık geçirgenliğini cam kalınlığı etkiler. Merkez kısmı ince olan yüksek eksi lensler kenarlara doğru süratle koyulaşır. Artı lensler koyu bir merkez zonu gösterir.

## UV RADYASYONU BEYAZ VE RENKLENDİRİLMİŞ LENSLERDE KAÇ NANOMETREDE KESİLİR?

Bilinen en iyi UV önleyici lens polikarbonatlardır. UV radyasyonunu %99, Kırma indisi 1,523 Crown beyaz mineral camlar 290–320 nm UV radyasyonunu önler. CR 39 biraz daha yüksek olan yaklaşık 350 nm de UVR nunu tutma özelliğine sahiptir. Fotokromik lensler UV radyasyonunu iyi absorbe ederler. Bu lensler kararar durumda UVB yi %100,UVA yı %98 oranında absorbe ederler.

Plastik fotokromikler; Hem koyu hem de açık durumda iken UV'nin %99 'unu absorbe eder. Orta ve yüksek plastikler 380 nm ye kadar UV radyasyonunu önler. Orta ve yüksek indeksli camlar yaklaşık 320–340 nm arasında UV tutma özeliğine sahiptir. **CR 39 Dâhil, Orta, yüksek indeks plastik lenslerin UV önleme özelliklerinin mukayesesi için Tablo(1)'e bakınız.**

**Tablo(1)CR 39 Dâhil, Orta, yüksek indeks plastik lenslerin UV önleme özelliklerinin mukayesesi**

Tedarikçi	Materyal	Kırılma İndeksi	Abbe Değeri	Özgül Ağırlık	UVR Kestiği nm
All	CR39	1.50	58	1.32	350 nm
	Polikabonat	1.59	30	1.20	380 nm
Anglo Italian	NX-II	1.56	33	1.17	360 nm
	NX-III	1.60	37	1.34	360 nm
	NX-VAS	1.66	32	1.35	380 nm
Essilor	Ormex	1.56	37	1.23	350 nm
	Ormil	1.60	36	1.39	380 nm
Hoya	Hilux II	1.55	37	1.25	370 nm
	Hilux Eyes	1.60	41	1.32	375 nm
Nikon	Mid-Index	1.56	41	1.17	380 nm
	Mid-Index	1.60	36	1.34	360 nm
	High-Index	1.67	32	1.35	380 nm
Norville Seiko	Mid-Index	1.60	34	1.38	380 nm
	High-Index	1.67	32	1.36	380 nm
Pentax	Mid-Index	1.60	40	1.24	380 nm
	High-Index	1.67	32	1.35	380 nm
Sola	Spectralite	1.54	47	1.21	370 nm
UK (AO)	Alpalite 166	1.66	32	1.35	370 nm
Young BBGR	Mid-Index	1.56	37	1.23	370 nm
	Mid-Index	1.61	32	1.39	380 nm
Zeiss	Clarlet 1.6	1.60	36	1.34	380 nm
	Clarlet 1.66	1.66	32	1.36	380 nm

Bilinen en iyi UV önleyici lens polikarbonatlardır. UV radyasyonunu %99 oranında önler.

Polikarbonatlar; düşük bir abbe değerine(30) sahiptir Numaralı lensler bulunur fakat yaygın olarak koruyucu gözlükler ve endüstriyel standartlarda darbelere dayanıklı gözlüklerde kullanılma eğilimi vardır. Örneğin; Kurşungeçirmez camların yapısında polikarbonat vardır ve camın bir santimetre kalınlıkta olması kurşun geçirmemesi için yeterlidir. Kırma indisi 1,523 Crown beyaz mineral camlar 290–320 nm UV radyasyonunu önler.

**CR 39** biraz daha yüksek olan yaklaşık 350 nm de UVR nunu tutma özelliğine sahiptir. Bu işlem genel olarak, lens kalıba dökülmeden önce eriğine UV filtre maddesi olarak sıvı reçine ilave edilmektedir. CR 39 lar bir UV filtresi ile korunabilir.(Blok edici, absorbe edici, önleyici)Bu boyama UV radyasyonunun tamamını önleme amacı ile yapılır. Işık geçirgenliği crown ve CR39 larda %92'dir %8'i yansıma yolu ile kaybolur. Crown camın abbe değeri 59, CR39'un 58 dir. Orta ve yüksek plastikler 380 nm ye kadar UV radyasyonunu önler. Orta ve yüksek indeksli camlar yaklaşık 320–340 nm arasında UV tutma özeliğine sahiptir.

1964'de Corning firması fotokromik lensleri icat etmiştir.Fotokromik lenslerde, Renk değişimi süreci, lensteki gümüş Halide kristallerinin cam içerisinde 300-400nm dalga boyları arasındaki UV radyasyonu tarafından aktive edilmesi ve bütün lensin koyulaşmasının bir sonucu olarak meydana gelmektedir. Sıcak günlerde soğuk günler kadar koyulaşmazlar.

Fotokromik lensler, UV radyasyonunu iyi emerler. Bu lenslerin karar durumunda cam fotokromik lensler genellikle UV-B radyasyonunu %100 arasında ve UV-A radyasyonunu %98 oranında absorbe ederler. Cam fotokromiklerin abbe değeri 57 dir. Plastik fotokromikler; Hem koyu hem de açık durumda iken UV'nin %99 'unu absorbe eder. Plastik fotokromikler de abbe değeri 42–47 arasında değişir. Koyu moda renkli lenslerle veya koyu fotokromiklere karar verirken, kullanıcı soluk ışıklandırılmış şartlarda görme keskinliğinde azalma olacağı yönünde özellikle gece araç kullanımı tehlikeli olacağı yönünde uyarılmalıdır.

Bütün camlar için 40 üzeri abbe değeri optik açıdan kromatik aberasyon konusunda problem yaratmaz. En iyi görmeyi engelleyen problemlere aberasyon denir. Düşük abbe değerlerinde kullanıcının optik merkezden bakmasını temin etmek kromatik aberasyondan gözleri koruyacaktır. Çünkü optik merkezden ışık kırılmadan geçerek göze ulaşır.

### **Ultraviyole Koruması için (F.D.A.),Gıda ve ilaç yönetiminin Güneş Gözlüğü Standartları**

Amerika Bileşik Devletleri (Gıda ve İlaç Yönetimi)Güneş Gözlükleri için (UV standartları)nı tesis etmiştir. Bu standartlar, güneş gözlüğü lenslerinin UV-A Radyasyonları- 380 nm'nin altındakiler)%5'ten fazla ve (UV-B Radyasyonlarının %1'den fazla) geçirmemesini öngörmektedir.

Genel kullanım için 380 nm de geçirgenliği %10 'u aşmadığı kısa dalga boyunda azaltan bir renkli UV absorbe ediyor diye dikkate alınır.

Güneş gözlükleri astropikal ve ılık iklimler de kullanımı için tam olarak UV radyasyonunu absorbe etmelidir.

Ne koyuluktaki boyalı lens uygun olacaktır? Ne kadar boyama yeterlidir? Bu sorunun cevabı, hangi aktivitede kullanacağına bağlıdır.Güneş gözlükleri için normal geçirgenlik genellikle %15 ile %30 arasındadır.%30 dan fazla ışık geçirgenliği olan bir gözlük camı ortalama bir kullanıcıya tam güneş ışığında yeterli yardımı yapamaz.

Devamlı şekilde uzun zaman periyotlarında güneş ışığına maruz kalan şahıslar %15 veya daha az ışık geçirgenliği olan gözlüğü kullanmaları uygundur.%15 den daha az geçirgenliği olanlar problem gösterirler. Çünkü arka yüzeyden parlak ışığı yansıtırlar. Bu problem arka yüzeyin AR kaplaması kullanılarak elimine edilebilir.

Uluslar arası standartlara göre araba kullanımında takılan genel kullanım amaçlı güneş gözlükleri %8 den daha koyu olmamalıdır.

Kayak dağa tırmanma vb, özel kullanım amaçlı gözlüklerde bu %3'e kadar düşebilir.

### **Polarize Filtreler**

Işık kendi doğrultusunda giderken aşağı yukarı, sağa sola hareket eder. Polarize eden, yani kutuplaştıran filtreler ise ışığın sadece bir yönde titreşen dalgalarının geçmesine izin verir. Işığın böyle tek yönlü titreştirilmesine polarizasyon ( kutuplaştırma ) adı verilir.

Güneş ışığı yatay bir yüzeyden yansıdığında çoğu kez son derece rahatsız edici bir parlama (Glare)meydana gelir. Bu parlamalar görüş kontrastı azaltır, görüş konforunu bozar, Tüm güneş gözlükleri parlamaları belli oranda azaltır. Ancak sadece yüksek kaliteli polarizasyon filtresi sayesinde seçici geçirgenliği sonucu parlamaları engelleyip ışığın göze ulaşmasını sağlar. 1938'de **Edwin.H.Land**, tarafından **Polaroid** olarak adlandırıldığı maddeyi bulmuştur. Polarize filtre, sadece bir düzlem yönündeki ışık dalgasının geçmesine izin verir. Eğer iki polarize filtre birbirine dik açılı olacak şekilde çakıştırılırsa ışık geçirmeyecektir. Otomobil sürücüsünde, balıkçılık, plaj, renklerin tanınmasında, karlı günlerde, kullanılır. İyi kalite polarize edilmiş lensler UV radyasyonunu önler. Güneş gözlüklerine bir alternatiftir.

**Gözlükçülük, Optisyenlik bir formasyon mesleğidir. Renklendirilmiş lensler, optik sağlık gerecidir, Gözleri UV radyasyonundan korur, katarak olmasını önler, sadece moda yönü bahane edilerek, renkli lenslerin bu eğitimi almayan bilgisiz insanlar tarafından satılması, önerilmesi, işportaya düşmesi, marketlerde özetle Optisyenlik müessesesi dışına taşınması "Türkiye'de bir halk sağlığı " sorununa dönüşmesine sebep olmuştur. Aynı zamanda işportada satış Devletimiz için çok büyük bir katma değer vergisinin de kaybına dolayısıyla kamu zararına neden olmaktadır.**

Optik Optometrik Meslekler Kitap Serisi cilt 1–2 Nejat KAYIN (0.312.476.05.19)

Dikmen Cad. No 504–14 Dikmen /ANKARA

Essentials of dispensing by Alan H.Tunnacliffe

1993–2000 Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Optisyenlik Programı ders notları(Taylan KÜÇÜKER)