

Işığın Fotoğrafa Dönüştüğü Cam Objektif

M.Ö. 1500: Yukatan Yarımadası ile Honduras ve Güney Amerika'nın kuzey ucundaki Guatemala bölgesinde Mayalar adı verilen bir kavim yaşamakta. Savaşçı bir halk olan Mayalar o dönemde tahıl yetiştiriyor ve belli bir toplum düzeni içinde büyük binalarda oturuyor. Ama bu halkın en önemli özelliği astronomi ve matematik gibi salt bilim dallarıyla uğraşacak kadar ileri bir uygarlığa sahip olması. Büyük, ekran biçiminde gözlemevi ve tapınakları var; heykel, seramik ve cam sanatında da çok ileri düzeydeler. M.S. 4. yüzyılda bir imparatorluk kuran Mayalar, 6. yüzyılda bilinmeyen nedenlerle yaşadıkları bölgeyi terkettiler ve kuzeye göçtüler. 8. ve 12. yüzyıllar arasında en parlak çağlarını yaşadılar. 16. yüzyılda ise Maya uygarlığı ortadan kayboldu. 1840 yılında Amerikalı bir yazar ve bir İngiliz sanatçı, Mayaların kutsal şehri Itza'yı ormanlarla kaplı bir bölgede rastlantı sonucu buluncaya kadar bu kavim hakkında pek bilgi edinilemedi.

M.Ö. 216: Sirakusa kentini kuşatan Cladius Marcellus'un gemileri bir gün birdenbire birkaç dakika yoğun bir ışık altında kaldıktan sonra alev almaya başlamıştı. Aylarca süren kuşatma sonunda kenti hâlâ düşüremeyen Romalı askerler, bu olayı tanrıların bir gazabı olarak görüyorlardı. Işın aslı soursadan anlaşılır; İlkçağın tartışmasız en büyük matematik dehalarından olan Sirakusa'lı Arşimed, bu kez de optik alanındaki bilgilerini savaş teknolojisine uygulamayı başarmıştı. Yaptığı dev içbükey aynalarla gelen güneş ışınlarını gemiler üzerinde odaklayarak bunları uzaktan tutuşturuyordu. Böylelikle belki de ışığı ilk yönlendiren ve yoğunlaştıran sistemler de kurulmuş oluyordu.

M.S. 8. yy.: Cebir İbn-i Hayyam gümüş nitratin (cehennem taşı) zamanla karardığını farketti.

M.S. 12. yy.: Anadolu Selçuklu Devleti en parlak dönemlerini yaşıyor. Uygarlıklarının göstergesiymişçesine ele geçirdikleri her yere

türbe, medrese ve cami yapıyorlar. Bu eserlerin komutanlar ve bunların işleri, anneleri gibi yakın akrabaları için yapılması ise bir gelenek. Mimaride o denli ileri düzeydeler ki, bu eserlerde akustik ve görsel birçok özelliğin yanı sıra bazı optik oyunlar da göze çarpmakta. Bunlardan biri yüzyıllar sonra Hollandalı bir araştırmacı tarafından farkediliyor. 1970'lerde Anadolu'yu gezmekte olan araştırmacı, Selçuklulara ait bir caminin, sultanın akrabası olan bir kadın için yapıldığını ve sözkonusu kadının silüetinin camide belli zamanlarda görüldüğünü anlatan bir efsane dinliyor. Bunu araştırdığında ise caminin taş oyma kapısındaki girinti ve çıkıntı şeklindeki oymaların gölgelerinin yılın sadece birkaç gününde caminin adandığı kadının silüetini oluşturduğunu anlıyor ve daha sonra bekleyerek bu olayı filme alıyor.

M. S. 59: Roma'yı yakan imparator olarak ünlünen (ancak gerçekte bu olay doğru değildir) Neron, areuada kan kokusundan çılgına dönen vahşi hayvanların masum eserleri parçalamalarını izice görebilmek için saydam, büyükçe bir zümrütlü mercek şeklinde traslatmış ve olayları bunun arkasından izlemek için kullanmıştı.

1400: Kuzey Amerika'daki yerli kavimler genel olarak ilkel çadırlarda göçebe yaşayıp avcılıkla geçinirken Orta Amerika'da, şimdi Meksika'nın bulunduğu bölgede yaşayan Aztekler, pamuklu bezden dokunmuş kumaş elbiseler ve örme çarıkla giyiyor, altın, gümüş ve bunlardan daha değerli saydıkları yeşim taşından yapılmış süs eşyaları takıyorlardı. Aztek halkı işlenmiş düzgün oyma taşlardan yapılmış veçlerde oturmakta ve bahçe-

rinde, tanrılar için, ender bulunan çiçekler yetiştirmekteydi. El sanatlarında oldukça usta olan bu insanlar, çeşitli maden ergitme usullerini de çok iyi biliyorlardı. Obsidiyen cinsinden siyah renkli volkanik bir camdan yaptıkları bıçakları meşhurdur. Bunun yanında altın ve gümüşü işlemede de büyük ustalık göstermekteydiler.

1510(±?): Tahtta bulunduğu süre, Aztek uygarlığının en parlak zamanına rastlayan imparator II. Montezuma, çoğu gümme banyolu yüzlerce odası olan kocaman bir sarayda otururdu. Sarayın suyu bahçelerdeki doğal kaynaklardan özel sistemlerle getirilirdi. İmparatorun yaşadığı sarayın banyolarında özel düzeneklerle sağlanan sıcak su eksik olmazdı.

1519: 16 Ağustos sabahı Küba'dan gelmekte olan bir İspanyol kabyonu Hernando Cortez önderliğinde, bugünkü Vera Cruz şehrinin biraz kuzeyinde karaya çıktı. İspanyollar 1520'de Meksika'yı bütünüyle ele geçirerek Aztek İmparatorluğu'nu tarihe gömdüler. Bu tarihten sonra daha yüz yıla yakın bir süre boyunca Azteklerin üstün kaliteli camları varlığını sürdürdü. Daha sonraları üretilmediği için bunlar da yok olup gitti.

1600(±?): Hollanda'da bir gözlükçü dükkanı. Çocuk, babasının üzerinde çalıştığı bir grup



mercekten iki tanesini alarak oynamaya başlamıştı. Birincisiyle diğer merceği büyüterek incelemek isteyen bir anellerini dışarıya doğru tutmuştu ki hareketsiz kalakaldı ve heyecanla bağırdı: "Baba bak!". Bir anda şehrin meydanının

GÜNÜMÜZDE optik gereçlerin hemen hepsi ışığı isteye uygun konuma getirme ilkesine dayanarak üretilir. Bu amaçla öncelikle prizma ve mercekler, ikincil olarak ise aynalar kullanılır. Teoride ve pratikte çok sayıda değişik tipte prizma bulunmasına karşın, mercek tipleri yakınsak (ince kenarlı) ve iraksak (kalın kenarlı) olmak üzere ikiye ayrılır. Teorik olarak yakınsak bir mercek

taban tabana, iraksak bir mercek ise tepe tepeye iki üçgen prizmanın bileşimi olarak düşünülebilir. Yakınsak mercekler paralel gelen ışın demetini odak noktası adı verilen belli bir noktada toplarken, iraksak mercekler aynı demeti, uzantıları odak noktasında toplanacak biçimde dağıtır. Bu iki mercek tipinin sözü geçen özelliklerinden yararlanılarak çeşitli mercek düzenekleri oluşturulur. Bunlar günümüzde en yaygın biçimde fotoğraf makinesi ob-

jektifi, dürbün ve teleskop yapımında kullanılmaktadır. Bir başka deyişle her objektif, dürbün ve teleskop birer optik düzenektir.

Ancak bunlar ileri teknoloji ürünü, gelişmiş objektiflerdir. Bunların daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle objektif çeşitlerine bir göz atmak gerekir. "Basit objektif" adı verilenler günümüzde hemen hiç kullanılmamaktadır. Eskiden sadece ilkel makinelerde kullanılan bu objektifler tek,

daki kilisenin çan kulesi burnunun dibine geli-
vermişti. Babası durumu kavradığında ona kız-
mak şöyle dursun, sarılıp öpmeye başlamıştı.
Kendilerine yeni bir kazanç kapısı açacak olan
bu buluş Alman astronom Johannes Kepler'in
ve daha sonra 1605'de Galileo Galilei'nin göz-
lükçü Hans M. Lippershey'den öğrenerek geli-
ştirdiği teleskoptu. Galilei'nin, Kepler'den de
sonra öğrendiği teleskobu ilk kez halka duyur-
ması bu aleti keşfeden kişinin kendisi olduğu
yanılgısına yol açmıştır.

1675: İngiliz araştırmacı George Ravenscroft
kavrulmuş çakmaktaşıdan görülen ışığı az,
morötesi ışığı çok soğuran ve ışığı ayırma gücü
Crown camından (Suriye kökenli çok eski bir
kireç bileşimli soda camı) iki kat daha fazla
olan kurşun oksitli yeni bir cam çeşidi geliştirdi.
Bu cam (Flint camı) çok sonraları Crown camı
ile birlikte renkser sapıncı giderici mercek-
lerin yapımında kullanılacaktır.

1727: Johann Heinrich Schultze, gümüş
nitratın kararmasına ışığın neden olduğunu
saptadı.

1826: Fransız ressam Louis Jacques Mon-
dè Daguerre bir mercek ve bir buzlu cam yar-
dımıyla görüntü oluşturma çalışmalarını sürdür-
ürken yurttaşı Joseph Nicéphore Niépce ilk
fotoğrafı çekmeyi başardı. Bu iki araştırmacı
böylelikle ilk fotoğraf makinesini de bulmuş
oluyorlardı. Fotoğraf sözcüğü ise ilk kez 1839
yılında Sir John F. W. Herschel tarafından
"photo-graph" (ışık-yazı) şeklinde kullanıldı.

1888: 18 yıl önce bir merceğin koma ve
küresel sapıncıtan ileri gelen renk değiştirmelerinden
ve lekelerden arındırılmış net bir gör-
rüntü oluşturabilmesi için gereken özellikler-
den birini belirleyen "Abbe Sinüs Koşulu"
formülünü geliştirmiş olan, Zeiss optik işlet-
mesi araştırma müdürü optiko-fizikçi Profesör
Ernst Abbe, ışığın birincil ve ikincil kırınımlarını
ortadan kaldıran apokromatik mercek sisteminin
geliştirdi. Aynı yıl ünlü Alman optik gereç
üreticisi işadamı Carl Zeiss öldü. Bunun
üzere Abbe 1891'de Carl Zeiss Vakfı'nı kur-

du. Daha sonra 1923'te yüzden fazla optik
cam çeşidi geliştiren kimyacı Otto Schott, Zeiss
ve Abbe ile yıllardır sürdürdüğü çalışma
arkadaşlığını bu vakfa resmen ortak olarak pe-
kiştirdi.

1938 (Nazi Almanyası - Berlin): Genç ar-
keolog barda uzun zamandır görmediği fizikçi
dostuna rastlamıştı. Geçen zamanın acısını çı-
karırcasına uzun ve derin bir sohbete başladılar.
Her ikisi de birbirine çalışmalarından bah-
sediyor, görüş alışverişinde bulunuyorlardı.
Söz bir ara fizikçinin yeni mercek tipleri üze-
rine yaptığı çalışmalara gelince arkeolog he-
men atıldı: "Eski Amerika uygarlıklarının bu
konuda çok ileri düzeyde olduğunu biliyor
muydun?" Sohbetin yönü değişmiş, arkeolog
kâh Mayaların gözlemlerinden, kâh Aztek
saraylarının optik sistemlerle su ısıtma özel-
liklerinden bahsetmeye başlamıştı. Bu uygar-
lıkların çeşitli maden ve özellikle de cam işçi-
liğinde çok ileri düzeyde olduğunu ve son de-
rece yüksek kaliteli mercekler yapabildiklerini
söylediğinde fizikçi, arkadaşının bu konuda
kendisinden daha fazla bilgiye sahip olduğunu
anlamıştı. İkişer birer ikişer tüketildikçe
fizikçi çeşitli sorular soruyor, arkeolog da bun-
ları yanıtlamaya çalışıyordu. Gece yarısına
doğru bardan ayrılacak evlerine yollandılar.
Arkeolog derin bir uykuya dalmıştı ki, sabaha
karşı kapısı sert bir şekilde çalınmaya başladı.
Kapıyı açtığında, karşısındaki resmi üniformalı
görevli "Geheime Staats Polizei!" (Gestapo,
bizimle geleceğiniz!) dedi. Resmî araçla ya-
pılan birkaç saatlik bir yolculuktan sonra bir
karargâha getirildi ve büyüğe bir salona alındı.
Salonda masa etrafında oturanların arasında
fizikçi arkadaşını hemen tanıdı. Ayakta ür-
küncü gözlerle kendisine bakan kişi ise
Adolf Hitler'den başkası değildi!

Birkaç ay sonra Orta Amerika'da eski Az-
tek uygarlığının kutsal şehirlerinden birinde
arkeolog kendi kendine mırıldanmaktaydı:
"Galiba bu kez bulduk." Üzerinde optik ve
astronomi hakkında bilgilerin bulunduğu var-

sayılan tabletler, büyük uğraşılardan sonra Al-
manya'ya getirildi ve yazıların çözülmesi için
çalışmalara başlandı. Yazıtlara göre Aztekler
çok yüksek kalitede olduğu bilinen cam eşya
ve merceklerini elde edebilmek için çok hassas
oranlarda karıştırdıkları maddeleri ergüttükten
sonra, formülü bugün bile sır olarak saklanan
bir kum karışımı içerisine yatırıyorlar ve bazen
yillarca bekliyorlardı. Böylelikle bu sürenin so-
nunda ortaya çıkan mercek mükemmel kalite-
de oluyordu. Führer işte bu noktada yanılmıştı.
Dünyanın tarihine bir dönem damgasını vuran
ünlü diktatör, bu yöntemle üretilecek mercek-
lerden yapılacak çeşitli aletleri savaşta saklan-
maya planlamıştı. Ama bu ürünlerin elde edile-
bilmesi için uzun süreler geçmesi gerektiğinden
Almanya savaş boyunca bu teknolojiyi den
yararlanamadı. Ancak Almanya 1846'dan bu yana
Carl Zeiss, Ernst Abbe ve Otto Schott tara-
fından geliştirilen yüzlerce çeşit optik camı za-
ten üretmekteydi.

Eski Aztek yazıtlarının bulunduğu mer-
kez, savaşın karmaşasında bir gece birdenbire
soyuldu. Bu tarihten sonra Amerika'nın uzay
teknolojisinde, Sovyetlerin ise hem uzay, hem
de optik alanda belli ölçüde gelişme gösterme-
leri bazı araştırmacılarca bu olayla bağdaştırılmak-
tadır.

Orta ve Güney Amerika uygarlıklarının gi-
zemi bugün bile tam olarak çözülebilmiş değil-
dir. Bazı araştırmacılar bu uygarlıkların günümü-
zün gelişkin teknolojisinde dahi çok kapsamlı
laboratuvarlarda çok düşük oranda başarılabilen
ışığı maddeye çevirme ve ışık enerjisini hare-
ket enerjisine dönüştürme gibi, pratikte he-
men hemen imkansız olan olayları başarabil-
diklerini öne sürmektedir. Çağdaş insan tara-
fından bile yanlış bir şekilde yoktan var etme
gibi tanrısal bir güç olarak nitelendirilebilecek
olan bu olaylar, Nahua dilinde "İnsanların
Tanrılara Dönüştüğü Yer" anlamına gelen eski
Aztek kenti Teotihuacán'daki "Güneş Pirami-
di" gibi bir çok eski eserin sırrının tam olarak
çözülmesiyle daha iyi anlaşılabilir.

ince kenarlı içbükey bir mercekten ibaret-
tir. Kenarlarda görüntü bozulması oldukça
fazladır. İkinci kategori olan "akromatik"
objektiflerde de yine ancak kısıp diyafram
ve manzara resmi gibi sabit çekimlerde
iyiye yakın sonuç alınabilir. Üçüncü grup
olan "rektlin" ve "aplanatik" objektifler
genellikle aralarında 2-3 cm mesafe bul-
nan iki mercek grubundan oluşan nispeten
gelişkin sistemler olduğundan ışığı
ayırılmaz, görüntüyü bozamaz; portre ve

manzara çekimleri için oldukça kullanışlı-
dır. Dördüncü grup olan "anastigmat" ob-
jektiflerin "leinkeiskop", "aristoskop",
"pliniar" ve "tetrastigmat" gibi tipleri var-
dır. Bunlar sözü geçenler arasında en ge-
leşmiş objektif tipidir. Işığı çok iyi geçirir,
yatay ve dikey çizgileri bozmadan görün-
tüyü tam odak noktasında toplar. Hareket-
li çekimlerde de mükemmel kalitede so-
nuç verir. Beşinci grup geniş açılı objektif-
lerdir. Bu gruptaki objektiflerin odak

uzaklığı kısa, ışığı geçirme gücü de genel-
likle iyidir. Altıncı ve son objektif grubu
ise tele objektiflerdir. Bunlar, odak uzun-
luğu çok uzun olan objektiflerdir. Ülke-
mizde yanlış bir şekilde zoom olarak da
bilinmektedir. İki tipi vardır. Normal ele-
ment ve grup şeklinde komponentlerden
oluşmuş tele objektifler çoğunlukla iyi so-
nuç vermelerine karşın oldukça ağır ve
hantaldırlar; daha kompakt bir yapıda olan
refleks tipteki tele objektiflerde, hacmin

küçük olmasına karşı diyafram açıklığının ayarlanamaması, görüntünün alan derinliğinin çok az olması ve çeşitli görüntü kusurlarının oluşması gibi sorunlarla karşılaşılır. Bunun nedeni, bu tipteki objektiflerde merceğe yerine içbükey ve dışbükey aynaların kullanılmış olmasıdır. Bu objektiflerin katadiyoptirik adı verilen bazı çeşitlerinde ise ışık, aynalar arasında gidip geldikten sonra ayrıca birkaç mercekten de geçer.

Bu objektif grupları dışında "zoom" objektif adı verilen bir grup daha vardır. Günümüzde özellikle amatörler arasında oldukça yaygın olarak kullanılan bu tipteki objektifler, değişik odak uzaklıklarına sahip birkaç lensin işlevini tek başına görebilmektedir. Bundan başka "tamamlayıcı merceğe" adı verilen bir merceğe tipi de vardır. Pozitif ve negatif olmak üzere iki çeşidi bulunan bu merceklerden pozitif olanına "close-up" adı verilir. Normal objektifin önüne monte edilen bu mercekler, objektifin odak uzaklığını kısaltarak, makro çekim yapılabilmesini olanaklı hale getirir.

Objektiflerin tanıtım yazıları incelendiğinde, genellikle element ve grup sayıları göze çarpar. Bunlar, shift objektifler hariç, aynı eksen üzerinde yer alan ince ve kalın kenarlı merceklerin sayılarıdır. Burada çift-dışbükey, düz-dışbükey, içbükey-dışbükey, çift-içbükey, düz-içbükey, dışbükey-içbükey tiplerindeki yakınsak ve iraksak mercekler ikişerli ya da üçerli gruplar oluşturarak belli aralıklarla bir eksen üzerinde sıralanmışlardır. Burada gruplarda yer alan ince ya da kalın kenarlı mercek tiplerinden herhangi biri, bir "element" olarak nitelendirilmektedir.

Bir objektifin yapısında yer alan element ve grupların sayısı ne kadar fazla ise, ışığın doğrultusu o denli mükemmelleşeceğinden, görüntü aynı oranda keskin ve net olacaktır. Ancak madalyonun bir de öbür yüzü vardır: Objektifin yapısında bulunan element ve grupların sayısı arttıkça objektifin ışık geçirgenliği azalmaktadır. Bu, iki



şekilde önlenabilir: Düzenekte kullanılan merceklerin çapını büyütürük veya merceklerin ışık geçirgenliklerini artırarak.

Günümüzde merceklerin ışık geçirgenliği kaplama (coating) yöntemiyle artırılmaktadır. Normal bir cama doğrudan doğruya gelen güneş ışığının bir bölümü camın arkasına geçer, bir bölümü de yansıma kanunlarına uygun olarak yansır. Yansımanın önüne geçmek için üreticiler objektiflerinde kullandıkları elementlerin yüzeyini defalarca özel maddelerle kaplayarak gelen ışığın tamamına yakın bölümünün merceğin diğer tarafına geçmesini sağlamaya çalışırlar. Kaliteli objektiflere çıplak gözle bakıldığında, çoğunlukla mavi ya da yeşilin tonlarında görülen renklenme bu nedendir. Örneğin pek tanınmayan bir firma olan Angenieux, ürünlerinde kullandığı elementlerin hepsinin her iki yüzeyini de 56 defa coating işleminden geçirdiğini ve böylelikle objektiflerinde kullandığı tüm elementlerin %99.8 gibi çok yüksek oranda bir ışık geçirgenliğine sahip olduğunu belirtmektedir.

Elementlerin ışık geçirgenliğinde rol oynayan önemli bir etmen de merceklerin yapıldığı karışımın mükemmelliğidir. Bu amaçla son yıllarda bir objektifte yer alan elementlerden bir ya da birkaçının floating element ya da aspherical element adı verilen çok özel şekil ve kalitedeki camlardan yapılması yaygınlaşmıştır. Camın kalitesinde ergitilen maddelerin has-

kon, Minolta ve Canon marka objektiflerin yaklaşık dört katıdır. Bunun nedeni basit bir yaklaşımla, bu ürünlerin sözü geçen firmaların en iyi objektiflerden dört kat fazla enerji harcanarak üretilmiş olmalarıdır. Bir başka deyişle cam, ergitme esnasında içinde hiçbir kabarcık kalmaması için, normalden çok daha uzun bir süre ısıtılmış ve daha sonra defalarca çeşitli işlemlerden geçirilmiştir. Sözelimi bundan birkaç yıl önce Nasa, Leitz'den uzay araştırmalarında kullanılmak üzere bir teleskop yapmasını istediğinde, bu firma sözkou-

lukla bu ürünün nitel kalitesini de belirler.



şekilde önlenebilir: Düzenekte kullanılan merceklerin çapını büyütürük veya merceklerin ışık geçirgenliklerini artırarak.



su objektifin yapımı için yaklaşık 6 yıl geçmesi gerektiği yanıtını vermiştir.

Gelişmiş optik düzenekler olarak değerlendirilen günümüz objektiflerinin değerlendirilmesinde bazı özelliklere dikkat edilir. Bunların başlıcaları odak uzaklığı, odak noktası, görüntü büyüklüğü, objektifin hızı, görüş açısı, minimum netlik uzaklığıdır.

Görüş açısı objektifin görebildiği maksimum alanın görüntüsünün düzeneğin diğer tarafında oluşturulması olarak belirtilebilir. Burada yine iki faktör karşımıza çıkmaktadır. Bunlar odak uzaklığı ve görüntünün oluşturulacağı ekranın boyutu olarak ifade edilebilir. Odak uzaklığı görüş açısıyla ters orantılıdır ve bu uzaklık büyüdükçe görüş açısı küçülür. Ekran olarak ise fotoğraf makinelerinde karşımıza film



düzleminin boyutu çıkmaktadır. Burada filmin boyutu büyüdükçe görüş açısı büyür. Yani kullanılan filmin boyutu (makinenin sınıfı) büyüdükçe elde edilen görüntünün açısı da artacaktır: 6x6 cm ebadında film kullanan orta format makinelerde 80 mm'lik bir objektifle elde edilen görüntü, 24x36 mm film kullanan standart makinelerde 50 mm objektifle elde edilen görüntü ile aynıdır. Bu iki tip makine ile çekilen fotoğrafın farkı ise orta format makinenin filmi kart üzerine basılırken daha az büyütme tabii tutulacağından resmin

kalite kaybının daha az olması ve sonucun daha net elde edilmesidir. Tabii burada kullanılan objektiflerin kalitesinin eşdeğerli olduğu varsayılmaktadır. Ancak objektiflerin odak uzaklığı arttıkça yapım güçlüğü ve kalite kaybının da arttığı unutulmamalıdır.

Objektiflerde dikkate alınması gereken bir başka kıstas da minimum netlik uzaklığıdır. Bu uzaklık, objektif sonsuza ayarlandığında objektifle net olarak görüntüsü elde edilen en yakın nesne arasındaki uzaklık olarak ifade edilmektedir. Objektifin netliği sonsuz yerine minimum netlik uzaklığına ayarlandığında minimum netlik uzaklığının yansından sonsuza değin net bir görüntü elde edilir. Burada alan derinliği faktörü işin içine girmektedir. Bu kavram görüntüde net olan en uzak nokta ile net olan en yakın nokta arasındaki uzaklık olarak ifade edilmektedir. Bir objektifte alan derinliği objektifin odak uzaklığına ve diyafram açıklığına bağlı olarak değişim gösterir. Objektiflerde optik bir kural olarak odak uzaklığı fazlalaştıkça alan derinliği artar. Ancak bunun yanında alan derinliği diyafram açıklığının kısımlaştırılmasıyla artırılabilir. Bunun tersi de geçerlidir. Diyafram açıklığı büyütülen bir objektifte fotoğrafı çekilecek konunun önü ve arkası bulanık olmasına karşı sadece söz konusu obje net olacaktır. Alan derinliğini etkileyen diğer durum da fotoğrafı çekilecek konunun objektife uzaklığıdır. Burada filme alınacak nesne sonsuza doğru yaklaştıkça alan derinliği artar. Günümüzün gelişkin fotoğraf makinelerinde alan derinliği kontrol düğmesi (depth of field preview buton) adı verilen bir düğme sayesinde görüntünün alan derinliği filme alınmadan kontrol edilebilmektedir.

Gelen ışığın gücüne göre geçecek ışığın miktarını göz bebeğinin otomatik olarak genişleyip daralmasıyla belirleyen insan gözü en mükemmel objektif kabul edilir. Bilindiği gibi göz ile cisimlerin netlenmesi de kendiliğinden olmaktadır. Üreticiler son yıllarda bu özelliklere sahip objektifleri yapmayı başarmışlardır. Netleme objektifin odak uzaklığı ile ilgilidir. Odak



uzaklığı objektifin netliği sonsuza ayarlandığında objektifin optik merkezi ile odak noktası arasındaki uzaklıktır. Objektiflerde odak noktasının belirlenmesinde objektifin komponentlerinin yapıldığı camın niteliği, elementlerinin kalınlık ve bunların yüzeylerinin kavislilik derecesi rol oynar. Objektiflerde odak uzaklığına bağlı olan bazı özellikler vardır. Bunlar görüntünün büyüklüğü, objektifin hızı, görüş açısı, minimum netlik uzaklığı ve alan derinliği olarak sıralanabilir. Görüntünün büyüklüğü odak uzaklığı ile doğru orantılıdır. Yani bir objektifin odak uzaklığı büyüdükçe o objektiften elde edilen görüntü de o denli büyük olacaktır. Ancak görüntünün büyüklüğünü objektife doğrudan doğruya bağlı olmaksızın etkileyen ikinci bir etmenin de cismin objektife uzaklığı olduğu unutulmamalıdır. Objektifin hızı ise sistemin ışığı toplama gücünün ölçüsünü anlatan bir değerdir. Bu kavram operalarda dış ve iç mekanlar arasındaki ara salonun isminden esinlenerek verilmiş "FUAYE" kelimesiyle tanımlanır ve objektifin odak uzaklığının, objektif açıklığı çapına bölünmesiyle elde edilir. Bir başka deyişle objektif açıklığı çapının objektif hızıyla çarpılması odak uzaklığını vermektedir. Bu durumda odak uzaklığı ve objektif açıklığı çapı değerlerinden herhangi biri değiştiğinde objektifin hızı da bağlı olarak değişime uğrayacaktır.

Objektiflerde ışığın geçiş miktarını ayarlamak için diyafram adı verilen bir mekanizma kullanılır. Sibernetik yardımıyla insan gözündeki gözbebeğinin yapısından esinlenerek tasarlanan diyafram sayesinde, gücü odak uzaklığının karesi ile ters orantılı olarak değişen ışık miktarı objektifin odak uzaklığının yanında ikinci bir etmen olarak görüntü oluşumunda rol oynar.

Objektiflerin üzerinde yer alan f:1.4





ibaresi şu şekilde ifade edilebilmektedir. 1.4 birim gelen ışık,

objektifin diğer tarafına, bir başka deyişle filmin olduğu kısma 1 birim olarak geçer! 50 mm f:1.0 gibi objektifin gelen ışığı aynen geçirmesi inanılmaz güç bir olay olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üretici firmalar ürünleri için çeşitli harf ve sayılar kullanmaktadır. Bunların en bilinenleri Canon'un objektiflerinde kullandığı "L" (Low Dispersion); Nikon'un kullandığı "ED" (Extra Low Dispersion); Minolta, Leica ve Sigma'nın kullandığı "Apo" ibaresi, ünlü Alman optik profesörü Ernst Abbe tarafından geliştirilen, ışığın birincil ve ikincil kırınımlarını ortadan kaldıran "Apokromatik Mercek Sistemi" anlamına gelmektedir. Leica ve Zeiss firmaları hemen hemen her objektifine Lâtinçe özel isimler vermektedir. Örneğin Zeiss, objektiflerini Distagon, Planar, Sonnar, Vario-Sonnar, Tessar, Mirotar şeklinde adlandırmaktadır.

Bundan başka Canon'un ürünlerinde kullandığı USM harfleri (Ultra Sonic Motor) otomatik netlik için her objektifte insan kulağının duyamayacağı oranda sesler çıkartan minik motorların bulunduğunu göstermektedir. Minolta'nın bazı objektiflerinde kullandığı "xi" harfleri ise makinelerinde kullanılan "Expert Intelligence" sistemiyle uyumlu çalışan otomatik zoom yapma yeteneğinin göstergesidir. Bu tip bir objektif ile örneğin bir insan fotoğrafı çekildiğinde odak uzaklığı, kişinin film karesini optimum olarak dolduracağı biçimde otomatik olarak ayarlanmaktadır.

Bugün dünya piyasalarında bulunan objektifler ticari platformda süper geniş açılı objektifler, balık gözü objektifler, geniş açılı objektifler, normal objektifler, tele objektifler, refleks objektifler, zoom objektifler, özel amaçlı objektifler şeklinde sıralanmaktadır. Bunların netlik ayarını otomatik olarak yapan tiplerine otofokus, kullanıcı tarafından yapılan çeşitlerine ise manuel fokus objektif adı verilir.

Balık gözü objektifler genellikle odak uzaklığı 6 mm ile 16 mm arasında değişen bir objektif grubudur. Bu grup objektiflerin son derece geniş bir görüş açısı vardır ve en yakınındaki cisim ile en uzaktaki cisim de dahil olmak üzere bütün uzaklıklar için net bir görüntü oluştururlar. Çok özel çekimlerde kullanılan bir objektif grubudur.

Süper geniş açılı objektifler grubu genellikle odak uzaklığı 16 mm'den başlayıp 20 mm'ye kadar olan objektifleri kapsar.



Kullanılan özel tekniklerden biri de fotoğraf çekilirken, örtücü açık olduğu sırada zoom yapılmasıdır.

Bir diğer objektif grubu da geniş açılı objektiflerdir. Genellikle manzara çekimlerinde ve filme alınması amaçlanan, konudan yeterince uzaklaşma olanağı bulunmayan dar mekânlarda kullanılır. Bu objektiflerin odak uzaklığı 20 mm'den başlayıp 45 mm'ye kadar olabilir. En yaygın modelleri odak uzaklığı 20, 24, 28 ve 35 mm olanlardır.

Üçüncü grup olan normal objektifler grubunda insan gözünün görme açısına hemen hemen eşit görüntü veren, odak uzaklığı 50 mm olan objektifler yer alır.

Dördüncü grup "Tele Objektifler"i içeren gruptur. Bazen "Tele Objektifler"

ve "Süper Tele Objektifler" diye iki alt gruba ayrılır. Bu objektif grubunda odak uzaklığı 50 mm den 1200 mm ye kadar olan objektifler yer alır. Tele objektifler genellikle aşırı büyük ve kullanılması zor bir grubu oluşturur. Boyutların küçültülmesi için yapılan çalışmalar sonucunda refleks (aynalı) objektifler üretilmiştir. Bu tip objektiflerde belirli aralıklarla bir eksen üzerine sıralanan mercekler yerine karşılıklı yerleştirilen içbükey aynalarla objektifin odak uzaklığı sanal olarak sabit tutulduğu halde, boyut olarak küçültülmüştür. Ancak burada ışık daha az elementten geçtiği için doğrultusu mükemmelendirilmediğinden, bu tipteki objektiflerle çoğu zaman konveksiyonel olanlarda olduğunca kaliteli görüntüler elde edilememektedir. Ayrıca Minolta'nın eski model bazı objektifleri hariç, diyafram açıklıkları sabit olduğundan alan derinlikleri oldukça kısıtlıdır ve artırılması mümkün değildir. Refleks objektifler çoğunlukla standart olarak 500 m f:8 ölçülerinde üretilmektedir. Refleks tip 600 mm f:8 ve 800 mm f:8 birkaç firma tarafından üretilmektedir. Elde tripoduz kullanılacak büyüklükte 800 mm f:5.6 ölçülerindeki objektiflerin de yakında piyasaya çıkacağı söylenmektedir.

Beşinci grup zoom objektifler grubudur. Bu gruptakiler en yaygın olarak kullanılan objektiflerdir. Çünkü bunlarda küçük bir hareketle objektifin odak uzaklığı değiştirilerek, makinenin objektifini değiştirmeksizin amaca uygun görüş açısı elde etmek mümkün olmaktadır. Ancak burada da objektifin yapısında kullanılan elementlerin sayısının fazla oluşu ve bunlardan bazılarının hareketliliği sebebiyle ışık geçirgenliği normal objektiflere oranla daha az, görüntü kalitesi ise daha düşüktür. Üretici firmaların iddialarının aksine, ışık geçirgenliği ve mercek kalitesi aynı düzeyde olan biri zoom diğeri sabit odak uzunluğuna sahip iki objektifle, eşdeğer odak uzunluğunda elde edilen görüntüler asla aynı düzeyde sonuç vermez. Bunun yanında bu tür objektifleri kullanma-



