

## **AYNA İLK KEZ 8000 YIL ÖNCE ANADOLU'DA YAPILDI**

Dünyanın en eski aynası 8000 yıl önce Anadolu'da obsidyenden yapıldı. Modern aynalar, camı gümüş veya alüminyumla kaplayarak yapılıyor.



**Obsidyen ayna  
(ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi)**

### **Anadolu'da Obsidyenden Yapılan Aynalar**

Volkanik patlamalarda lavlar soğurken doğal cam olan obsidyen oluşur. Az sayıda ülkede bulunan obsidyen Anadolu'da Hasan Dağı, Nemrut Dağı, Ağrı Dağı, İkizdere, Sarıkamış ve Kars civarında çoktur. Binlerce yıl boyunca Anadolu, işlenmiş obsidyen ihraç etti. Obsidyeni olmayan Mısır'da bu malzeme kutsal sayılır ve törenlerde kullanılırdı. Mısır piramitlerindeki mezar odalarında obsidyen ameliyat bıçakları bulundu. Obsidyen bıçağın, modern ameliyat bıçaklardan daha keskin olduğunu öne süren uzmanlar var. Dünyanın en eski aynası, arkeolog J. Mellaart tarafından Çatal Höyük'te bulundu. M.Ö. 6000'de, obsidyenin bir yüzeyi parlatılarak yapılan ayna Anadolu Medeniyetleri Müzesi'ndedir. Obsidyen ayna örnekleri ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi'nde sergilenmektedir.



**Mısır yapımı bakır ayna (M.Ö. 1800)**

### **Bakır ve Bronz Aynalar**

Obsidyenin olmadığı Mezopotamya’da ilk ayna M.Ö. 4000’de parlatılmış bakırdan yapıldı. Mısır’da M.Ö. 3000’de yapılan ayna da parlatılmış bakırdır. Çinliler ilk aynayı M.Ö. 2000’de bronzu parlatarak üretti. Bakır veya bronz aynanın olmadığı yerlerde, suyla dolu kaplar ayna yerine kullanılırdı. Parlatılmış sert taşlar da suyla ıslatılıp ayna olarak kullanıldı. İlk cam aynalar, camın keşfinden çok sonra üretildi. Eritilmiş camı, metal bir borunun ucunda üfleyip şişirerek cam balon ve vazolar yapıma tekniği 1300’lerde gelişti. Bu cam balonların içi eritilmiş kurşun, kalay ve antimuan metallerinin karışımıyla kaplanarak ilk cam aynalar yapıldı. Cam balon kesilerek küçük tümsek aynalar yapıyorlardı. Orta Çağ’ın sonuna doğru, cıva ile kalayın karışımından oluşturulan amalgam ile kaliteli aynalar üretildi. Aynanın arkasını kaplayan karışım %75 kalay ve % 25 cıvadan oluşuyordu. Venedik’te 1500’lü yıllarda ilk kez düz camdan aynalar yapıldı. Önce mermer bir masaya, ayna yapılacak camdan biraz büyük kalay levha konulurdu. Levhanın kenarları çitalarla çevrilerek cıvanın akması önlenirdi. Daha sonra kalay levhanın üzerine cıva dökülürdü. Ardından cam bu yüzeye bırakılınca cam, cıva üzerinde yüzmeye başlardı. Fazla cıvanın akması için yan çitalarındaki tıkaçlar açılırdı. Camın üzerine ağırlık konularak cam ile amalgam arasında boşluk kalmaması sağlanırdı. Üç dört hafta sonra, arkası koruyucu boyayla kaplanıp satışa sunulan ayna çok pahalıydı. Zenginler, ünlü ressamın tablosundan daha yüksek fiyatla ayna alırdı. İngiltere kralı

VIII. Henry'nin pahalı ayna koleksiyonu vardı. Avrupa'da bazı din adamları aynanın arkasında şeytan olduğunu ve aynadan dünyayı izlediği iddiasıyla aynayı yasaklamıştı. Kırılan ayna yedi yıl uğursuzluk getirir inancı çok eski ve yaygındır. Bu teknik, cıva kullanıldığı için sağlık açısından tehlikeliydi.



**Bronz ayna Roma Dönemi (M.Ö. 50) İngiltere**

### **Gümüş Kaplı Ayna Tekniğini Kimyacı Liebig Keşfetti**

Cıva sağlığa zararlı olduğu için yeni ayna formülleri aranmaya başlandı. Gümüş ve aldehitlerle ayna yapmayı 1835'te Alman kimyacı J. von Liebig buldu. Liebig'in tekniğini günümüzde halen kullanan fabrikalar var. Bu formülle ayna yapmak için gümüş nitrat, sodyum hidroksit, toz şeker ve amonyak kullanılır. Gümüş nitrat ve sodyum hidroksit, iki ayrı kapta saf suyla çözülür, sonra karıştırılır. Oluşan koyu renkli çökelek, az miktarda amonyak eklenerek tekrar şeffaf hale getirilir. Karışıma toz şeker atılır ve karıştırılarak çözülür. Ayna yapılacak camın bir yüzü bant veya parafinle kaplanıp çözeltiye daldırılır ve karışım kaynamayacak şekilde ısıtılır. Karışımın yapıldığı kap cam ise, kabın iç yüzeyi de içindeki camın bantsız

yüzeyi ile birlikte gümüşle kaplanıp ayna formunu alır. Bu işi evde yapmak tehlikelidir. Laboratuvarda tecrübeli bir kimyacı ile birlikte yapılmalıdır.

### **Modern Ayna Yapımı**

Kimyasal yöntemle gümüş ayna yapan fabrikalar azaldı. Modern fabrikalarda, gümüş veya alüminyum vakum altında ısıtılıp buharlaştırılarak camın yüzeyi kaplanıp ayna yapılır. Çizilmemesi için camdaki gümüşün üzeri önce bakır sonra koruyucu boyayla kaplanır. Aynayı bakırla kaplamak için iki çözelti kullanılır. Birincisi bakır sülfat, sülfürik asit ve saf suyla hazırlanır. İkincisinde sadece toz halde çinko metal tozu ve su vardır. İki çözelti aynı anda aynanın arkasına püskürtülünce oluşan metalik bakır, gümüşün üzerini kaplar. Ayna, 50-100 atom kalınlığında kaplanarak ışığın sadece bir kısmının geçmesini sağlayan tek yönlü aynalar vardır. Bu aynalarla psikologlar, hastalara görünmeden onları izleyebilir. Teleskop aynaları, vakum altında altın, gümüş veya alüminyumun buharlaştırılmasıyla yapılır. Camı kaplayan metalin kalınlığı çok hassas şekilde kontrol edilebilir. Yüksek çözünürlüklü televizyon ve projektörlerde yüz binlerce mikroskobik boyutta ayna kullanılır. Lazerlerde kullanılan özel aynalar da buharlaştırma tekniğiyle yapılır.

Aynaları, binlerce yıl basit amaçlarla kullandık. Yüksek teknolojiyle üretilen aynalar ise uzay ve elektronik teknolojisinin hızla gelişmesini sağladı.

**Prof. Dr. Ural Akbulut**  
**ODTÜ Kimya Bölümü**