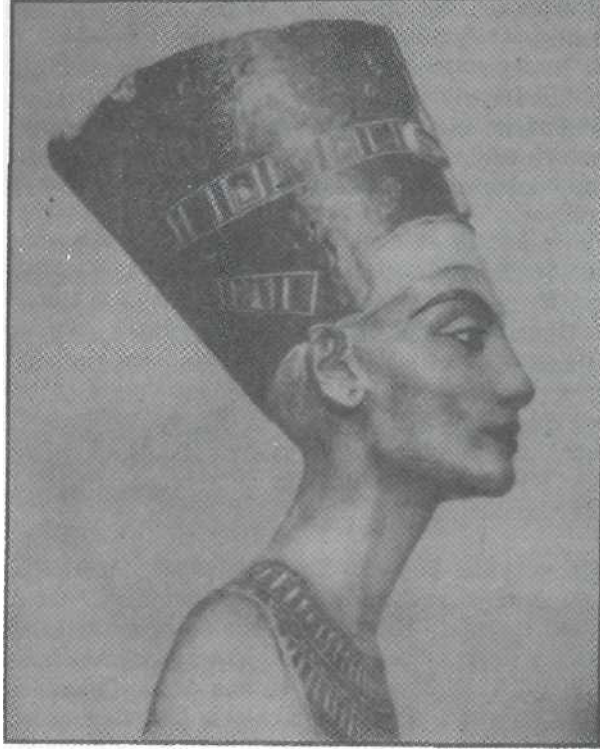


I - METALÜRJİNİN ÖYKÜSÜ

Bütün metalürji tarihleri bu endüstrinin başlangıcını, şaka ile karışık olarak, bir Mısırlı hanımın süslenme merakına bağlandığını anlatırlar.

Nil kıyılarındayız, bundan altıbin yıl önce, görkemli bir konakta. Vakit akşamdır. Genç bir kadın, güzellik düşüncesinin gerektirdiği bakımı yüzüne uygulamakla meşguldür. Ne çare ki elindeki boya (düzgün) çubuğu parmaklarından kayıp ocağa düşüyor. Gece geçiyor. Sabah olduğunda Tarih'in bu ilk metalürjisti, küller arasında bir kırmızı külçe keşfediyor: o, bütün bakır ingotlarından ilkinin imal etmiştir.

Bu olağanüstü efsanenin tek doğru tarafı, kosmetik için renkli boya maddesi (pigment) olarak bakırtaşı (malakit)'in kullanılmasının ilkça ilkçağların başlarına kadar gittiğidir.



Kraliçe Nefertiti

**Mısırlı hanımlar şakaklarını bakırtaşıyla yeşile boyuyorlar,
kara gözlerini antimuan tozuyla uzatıyorlardı, kraliçe
Nefertiti'nin ünlü maskesinde görüldüğü gibi.**

İlk metalürjistlerin, içine yumuşatmak amacıyla bakır koydukları odun kömürü kümelerini toprakla örtmek âdetinde oldukları bilinir. Bu ustalar, külleri ayıkladıktan sonra, eritmeye koydukları ham bakırdan daha fazlasını elde ettiklerinin farkına varmışlardı. Oysa ki bunun izahı basitti: bakıra yapışmış toprak, büyük olasılıkla bakır oksidinden oluşuyordu. Odun kömürü ateşi, güçlü bir redükleyici olarak, metal oksidini redüklüyordu.

Kaldı ki toprakla karışım, ergimeyi hızlandırıyordu: %3,5 Cu₂O lu Cu-Cu₂O ötektiği, yani "iyi ergiyen" karışım, 1050 C'ta, yani saf bakırın ergime sıcaklığından 33 daha düşük bir sıcaklıkta ergimektedir. Böylece de ilkel dökümcüler, ergitmeyi istedikleri bakıra bazı toprakları karıştırmak eğiliminde olmuşlardı. Bu topraklar gerçekten bir maden filizi idi ve gerçekleştirilen işlem de madenin arıtılmasından ibaretti.

Bir alaşım, prensip itibariyle, ergime ile elde edilir. "Prensip itibariyle" diyoruz zira günümüzde metalik tozları sıkıştırarak elde edilen karışımlara da bazen "alaşım" adı verilmektedir. Bileşenlerden birinin ergitilmesi mümkün olmayınca bu toz sıkıştırma tekniği zorunlu hale geliyor. Bakır-tungsten alaşımı bunlardan oluyor.

Metalürji tarihinin cilvelerinden biri de, alaşımların arıtılmış metallerden önce meydana çıkmış olmalarıdır. Gerçekten maden filizlerinin karışımı çoktan beri uygulanmıştır ve bugün bile, ünlü alaşım Monel'i yapmak için, ilksel ayırım yapmadan bazı kompleks nikel ve bakır filizleri muamele edilmektedir. Romalı ünlü tabiat bilgini Plinius (M.Ö. 23 - M.S. 79), çinko silikatının çok yararlı olarak bakır filizine ilâve edildiğini zikrediyor. Keza, nice kuşağın düşlerine girmiş "aurichalque", yani altın, bronz ve yaldızlı gümüş arasındaki metalin masalsı öyküsü de bilinir; aslında bu göz alıcı bronz, filizlerin karıştırılması yöntemiyle elde edilmekteydi.

Kıbrıs bakırının saflığı, yüzyıllar boyunca Egeli kolonları, Finikeliler, Mısırlılar ve Asurlularla dövüşmeye sevk etmişti (Batı dillerindeki "bakır" karşılığı sözcükler, latince "*aes cyprium* - Kıbrıs tuncu"nun bir bozulmasından ibarettir). Ünlü Truva savaşlarının duygusal nedenleri bilinir. Ama Doğu Akdeniz haritasına bakıldığında bu Frikya kentinin stratejik durumu derhal fark edilir: Karadeniz'den bakır cevheriyle yüklü olarak Çanakkale boğazından geçen gemilerden ağır baş alan Truvalıların bu ambargosunun ortadan kaldırılması gerekiyordu ve bu savaşı bu nedenle Helen bronzcuları finanse etmişlerdi...

Aynı şekilde, metalürjistlerin bakıra % 5-10 kalay ilâvesiyle bu metalin sertliğinin iki kat arttığını fark ettikleri günden itibaren kalay savaşları yüzyıllarca süregelmişti.

Sert lehimlemek suretiyle meydana getirilmiş ilk ürün, M.Ö. 3000'lere ait bir Sümer mezarından çıkarılmış bir altın vazo oluyor. Yumuşak lehimin bilinmesi, kalayın bilinmesine bağlı olup bu metal da saf olarak ilk önce Mısır'da, M.Ö. 2000'lerde elde edilmişti. Ancak, bunun uygulanma şekilleri hakkında fazla fikrimiz yok. Buna karşılık Plinius bize Romalıların oturmuş bir teknik olarak lehimlemeyi bildiklerini anlatıyor; Romalı, zengin kurşunlu ve fakir kurşunlu kalay alaşımı olmak üzere iki tür lehim tefrik ediyor ve bunlarla bronz ve gümüşü lehimliyor. Plinius, bakırın birleştirilmesi için zengin kurşunlu alaşımı öneriyor. Dekapan olarak da reçineyi. Keza lehim havyası da biliniyordu ve elle lehim yöntemleri 2000 yıldan beri herhangi bir temel değişikliğe uğramayacaktı. Aynı şekilde bakırın

kalaylanması da bu teknik çerçevesinde uygulanıyordu. Bakırın sert lehim için bronz, dekapan olarak da şap kullanılıyordu.

Ortaçağ bu tekniğe fazla bir yenilik getirmeyecekti. Sadece pirincin döğme lehim ile gümüşün lehim için bakır-gümüş alaşımı ortaya çıkacaktı. Rönesans'ta bu teknik zenginleşiyordu: sert lehimde dekapan olarak boraks, yumuşak lehimde de amonium klorür (nışadır) kullanılmaya başlanmıştı. Her ne kadar bu iki madde Eskiçağlarda da biliniyor idiyse de o zamanlar bu amaçla kullanılmamışlardı.

Yüzyılımızın başlarından itibaren bakırın ergitmeli kaynağı gelişmiş ve sert lehimin önemli bir alanına, özellikle büyük kesitlerde yerleşmişti, ince kesitler yine eskisi gibi sert ya da yumuşak lehimle birleştirilmeye devam edecekti. Önemli bir gelişme, 600°C civarında sert lehim mümkün kılan kadmiyum içiren gümüş lehim olmuştu. Daha ileri bir tekâmül de 1930'larda, kendiliğinden akıcı olup bakırın sert lehiminde herhangi bir dekapan gerektirmeyen bakır fosfor lehiminin ortaya çıkmasıyla vaki olmuştu.