



# TOMBAK, SAVAT VE MİNE KUYUMCULUK: TAKI TASARIMI SÜSLEME TEKNİKLERİNİN KİMYA İLE İLİŞKİSİ

**Hilmi GÜNEY**

Öğr. Gör. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, hilmiguney@ohu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9928-1548

Güney, Hilmi. "Tombak, Savat ve Mine Kuyumculuk: Takı Tasarımı Süsleme Tekniklerinin Kimya ile İlişkisi". Kalemşi, 20 (2022 Bahar): s. 66–78. doi: 10.7816/kalemisi-10-20-06

## ÖZ

Kuyumculuk ve takı tasarımı işleme teknikleri prensipte delme-kesme, dövme ve oyma olmak üzere üç temel uygulamaya dayanmaktadır. Çağlar boyunca takı tasarımının bu işleme prensipleriyle başlayan üretimi, farklı süsleme teknikleriyle sanat ve zanaat ilişkisini pekiştirmiştir. Bu süsleme teknikleri zaman içerisinde fiziksel birçok uygulama yanında farklı maden ve malzemelerle birleştirilerek zenginleştirilmiştir. Bununla birlikte günümüze kadar geçen süreçte kuyumculuk-takı tasarımında kullanılan değerli metal cevherlerin farklı ayarlarda ergitilmesinden, farklı madenlerin birbiriyle karışımıyla elde edilen alaşımlara; işlenen metalin kaynaklanması ya da kimyasal temizliğinden, alaşımların ayrıştırılmasına/saflaştırılmasına kadar pek çok kimyasal çalışmalara da ihtiyaç duyulmuştur. Antik dönemlerde metal oksitlerin keşfiyle simya olarak başlayan çalışmalar, yakın tarihimizde kimya bilimini doğurmuştur. Bu bilim sayesinde kuyumculuk-takı tasarımı süsleme tekniklerinden özellikle tombak/yaldız, savat/niello ve mine/emaye teknikleri için kullanılan malzemeler kimyasal karışımlarla elde edilmiştir. Günümüzde farklı yöntemlerle de elde edilen bu malzemeler temelde aynı süsleme amacıyla kullanılmaya devam etmektedir. Bu çalışma ile kuyumculuk-takı tasarımının doğuşundan itibaren antik dönem süsleme çalışmaları içerisinde; tombak, savat ve mine süsleme tekniklerinde kullanılan malzemelerin bulunuş, üretim ve gelişim süreci ile günümüzdeki uygulamalarından bahsedilmiş; kimyasal çalışmaların bu süsleme tekniklerine tarihsel süreçteki katkısına değinilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuyumculuk, takı tasarımı, süsleme teknikleri, kimya

*Makale Bilgisi:*  
Geliş: 12 Mart 2022

*Düzeltilme:* 14 Mayıs 2022

*Kabul:* 21 Mayıs 2022

## Giriş

Kuyumculuk-takı tasarımı süsleme tekniklerinin uygulanıp, ortaya çıkarılan takı objesine genel olarak "kuyum" adı verilmektedir. Bu tasarlanmış ve süstaşlarıyla bezenmiş değerli madenlerden ortaya çıkarılmış takı objesini üreten kişiye "kuyumcu", bu meslek/sanat dalına da "kuyumculuk" denilmektedir. Kuyumcu takıyı üretmeden önceki aşamada aynı zamanda takıyı tasarlayan kişi yani "takı tasarımcısı" dır. Bu nedenle kuyumculuk ve takı tasarımı kavramlarını birbirinden ayrı yerlere koymamız mümkün değildir. Bunun dışında kuyumculuk-takı tasarımı tarihsel serüveninden günümüze kadar kendi içerisinde de; bazen işleme ya da süsleme tekniğine adını vererek, bazen de uygulama alanlarına göre değişkenlik göstererek kalemkar, sadekar, mihlamacı, hakkak, cilacı ve kimyasal çalışmaların da dahil olmasıyla yaldızcı, mineci gibi farklı isimlerle kendi esnaf gruplarını oluşturarak birbirinden ayrılmışlardır (Kahraman, 2021: 339).

Antik çağlardan günümüze kadar geçen sürede, yüksek saflıktaki yumuşaklığı sebebiyle işlenebilir oluşları, altın ve gümüş değerli madenleri takı üretiminde kullanılmıştır. Bu değerli iki madenin kuyumculuk-takı tasarımı ve üretiminde kullanılması ile beraber dönemin teknolojik imkanları, ekonomik koşulları gibi etkenlerden kimyasal temelli farklı malzemeler de geliştirilerek farklı süsleme teknikleri uygulanmış ve bu durum geleneksel kuyumculuk-takı tasarımının temelini oluşturmuştur.

Simya çalışmalarının ilk başladığı zaman, bilinen tarihte kadim uygarlıklardan Mezopotamya ve Antik Mısır dönemine tarihlenebilir. Bakır ve kalayın karışımıyla ilk elde edilen ve döneme adını veren tunç (bronz) alaşım keşfedilmiştir. Kurşun, fosfor, kükürt, arsenik keşfiyle alaşımlar elde edilmiş, altın rafinerilerinin bilinen ilk merkezi olan antik Anadolu kenti Sardis'de yemek tuzu ve organik malzemeler eriyik haldeki altın ve gümüşle karıştırılmış, Antik Roma'da cıva altın ile karıştırılarak ilk amalgam elde edilerek altın ve gümüş saflaştırması gerçekleştirilmiştir. Günümüzde bu saflaştırma/ayırıştırma işlemleri için siyanürleme veya aynı zamanda bir kaplama tekniği olan elektroliz yöntemi uygulanmaktadır (Türe ve Savaşçın, 2000; 19). Günümüz kimya biliminin öncesi kabul edilen bu çalışmalardan bir bilim olarak ilk mineral kimyası doğmuştur. 19. yy. başında Joseph-Louis Proust'un "Sabit Bileşim Yasası" ve John Dalton'un "Atom Teorisi" kimyasal analizlerde doğru yöntemleri geliştirmiştir (Rapp, 2009: 17-27).

İlk olarak metal oksitlerin keşfiyle başlayan ve tarih boyunca belli dönemlerde kimyasal karışımlarla alaşımların bulunmasıyla elde edilen kimyasal malzemeler, takının üretildiği altın ya da gümüş metal yüzeylerde farklı renkler ya da görsel derinlik katmak amacıyla süsleme tekniği olarak kullanılmıştır. Bazen de dönemin getirdiği ekonomik kısıtlamalar bu süsleme tekniklerini zaman zaman yeniden gündeme getirerek dönemin takı modasında yerini almıştır. Buna göre kuyumculuk ve takı tasarımı süsleme tekniklerinden, bazen tek bazen birlikte aynı takıda kullanılan ve en çok tercih edilen üç teknik, kimyasal çalışmalar neticesinde ortaya çıkmış ve elde edilen kimyasal malzemeler; tombak/yaldızlama, savat/niello ve mine/emaye süsleme tekniklerine adını vermiştir. Örneğin savatlanmış takı yüzeyleri aynı zamanda gümüş kakma motiflerle bezenmiş, mineleme tekniğiyle renkli yüzey motifleri elde edilmiştir (Yarman, 2022: 88-36).

### Kuyumculuk-Takı Tasarımında Kullanılan Madenler ve Asitler

İlk çağlardan günümüze kadar geçen sürede kuyumculuk-takı tasarımında kullanılan işleme ve süsleme tekniklerine göre değişkenlik gösteren maden ve alaşımlar, fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilerek kimyasal çalışmalarla takıların üretilmesinde yerini almıştır. Bu madenler; altın, platin, gümüş, bakır, pirinç (sarı), bronz (tunç), kurşun, nikel, kalay, paladyum, iridyum, rodyum, kadmiyum ve bafon (alpaka)'dur.

#### Altın

Keşfi M.Ö. 4 bin yıl öncesine kadar uzanan, sarı rengiyle parlaklığını kaybetmeyen ve yumuşaklığıyla tüm zamanlarda kolay işlenebilen altın madeni daima hem bir takı malzemesi hem de bir yatırım aracı olmuştur. Kimyasal çalışmalarla altın farklı madenlerle karıştırılarak farklı renklere bürünebilmiş ya da alaşım hale getirilip ayarı düşürülerek mukavemeti daha yüksek hale getirilmiş, böylece takının kullanım dayanıklılığı artırılmıştır. Doğada saf altın 1000 milyem yani 24 ayar olarak ifade edilir ve bu şekilde bulunması çok nadirdir. Asitlere karşı da dayanıklı olan altın sarı rengini, gümüş ve bakırla yaptığı alaşımla; beyaz rengini ise gümüş, platin, nikel, bakır ve çinko ile yapılan alaşımla almaktadır. Bakır ile yaptığı alaşımla kırmızı tonlara dönüşen altın, dayanımını arttırmak ve parlaklığını korumak için platin ya da rodyum ile kaplanmakta; gümüş ile karışımıyla yeşil rengi elde edilen altın, nikel ve çinko ile karıştırılarak daha dayanıklı hale gelmektedir (Adnan, 2018: 9; Rapp 2009: 147).

### **Platin**

Kullanımı Antik Mısır'da M.Ö. 3 bin yıl öncesine dayanan platin en nadir madendir ve doğada paladyum, iridyum, rodyum ile birlikte bulunur. Asitlere karşı dayanımı, oksitlenmeyerek metalik parlaklığını koruyabilen, işlenebilir sertlikte kıymetli madendir (Adnan, 2018: 10; Rapp 2009: 181).

### **Paladyum**

Platin grubunda, platinle aynı özellikleri taşımasının yanında daha az yoğunlukta ve daha yumuşaktır.

### **Rodyum**

Platin grubunda, yüksek parlaklığa sahip oluşuyla diğer madenleri kaplama amacıyla kullanılan dünyanın en kıymetli madenidir.

### **İridyum**

Platin grubunda, metalik parlaklıkta, sert ve nadir bulunan, altın ve platini ayırıştırma için nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı olan kral suyundan etkilenmeyen tek madendir.

### **Gümüş**

İlk olarak M.Ö. 5 bin yıl öncesinde Antik Mısır'da kullanılan gümüş madeni altınla birlikte takılarda en çok kullanılan değerli madendir. Altın madeninden daha sert bakırdan daha yumuşak olan gümüş madeni doğada çoğunlukla altın, kurşun, bakır ve çinko ile birlikte bulunur. Zaman içerisinde oksitlenip bozulabilir oluşu, en saf 1000 milyem haliyle mukavemetinin düşük oluşu, takılarda kullanılmak üzere en ideal ayara düşürülerek 925 milyemde işlenmektedir. En eski takı eserlerinde gümüş doğada altınla bulunduğu için doğal alaşım olan elektum adıyla kullanılmıştır. Sonraları kimyasal çalışmalarla saflaştırma işlemiyle gümüş altından ayrılabilmiştir (Türe ve Savaşçın, 2000: 21; Rapp 2009: 152).

### **Bakır**

Bilinen tarihte yüze yakın kolay ulaşılabilir ve çok miktarlarda bulunuşuyla, ilk kullanılan madenlerden olma özelliği taşıyan bakır kızıl rengiyle bilinmektedir (Kuşoğlu, 1994: 35). Antik dönem eserlerde olduğu gibi kolay oksitlenerek yeşilimsi bir renge bürünür. Altın, gümüş değerli madenlerden istenilen ayarda takı üretmek ya da kaynak yapmak için vazgeçilmez bir alaşım madenidir. Bununla birlikte pirinç (sarı) ve bronz (tunç) bakırla elde edilmiş iki önemli alaşımdır.

### **Pirinç (sarı)**

Bakır madeninin çinko ile karıştırılmasıyla elde edilen alaşım pirinçtir. İstenilen renk ve işlenebilirliğe göre alaşımın karışım oranları değişiklik göstermekle birlikte; %56 oranında bakır, %41 çinko, %5 kalay, %1 demir, %1 alüminyum ve %0.5 manganez karıştırılarak çekme dayanımı yüksek ideal pirinç alaşım elde edilmektedir.

### **Bronz (tunç)**

Taş devrinden sonraki ilk maden çağının başlangıcı sayılan ve çağa adını veren bronz (tunç) alaşım bakır ve kalay madenlerinin karışımıyla elde edilmiştir. Döküme çok elverişli bir alaşım oluşu takı üretiminin yanında hemen her eşyada kullanılmıştır. En çok tercih edilen bronz alaşım; %88 bakır ve %12 kalay karışımından elde edilmektedir.

### **Kurşun**

Arkeolojik kazılarda galen madeninin ergitilerek elde edildiği tahmin edilen M.Ö. 10 bin yıl öncesine ait kurşun boncukların bulunması, en eski takı örnekleri olma özelliği taşımaktadır (Yılmaz & Kurnaz, 2011, s. 46). Yumuşak, işlenebilir ve korozyona karşı dayanımı yüksek bir madendir. Kuyumculukta kakma, kabartma, savat süsleme tekniklerinde dolgu malzemesi olarak kullanılır.

### **Nikel**

Çok sert ve oksitlenmeye karşı yüksek direnci olan; altın, gümüş madenleriyle kullanılabilen bir alaşım metalidir.

### **Kalay**

Gümüş, bakır, kurşun, kadmiyum madenleriyle alaşıma girebilen, bakırdan elde edilmiş ürünlerin oksitlenmesini engellemek amacıyla kaplamada ve bakırla karışım yaparak bronz (tunç) alaşımın elde edilmesinde kullanılır.

### **Kadmiyum**

Çinko madeninin içerisinde bulunan bir cevherdir. Alaşıma akışkanlık katarak, altın ve gümüş kaynak malzemesinin yapımında kullanılır.

### **Bafon (alpaka)**

Bir çeşit alüminyum ve silisyum karışımından; bakır, nikel ve çinko karıştırılarak elde edilen alaşımdır. Isıl işleme maruz kalmadan şekil verilebilir özelliktedir. Beyaz altının elde edilmesi için alaşıma dahil edilen bir diğer alaşımdır.

### **Cıva**

Antik Mısır, Maya, Çinliler, Hintliler, Romalılar tarafından kullanılmış ve tarihi M.Ö. 1500'lü yıllara uzanan cıva, simya ve kimyasal çalışmalarda altın madenin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Oda sıcaklığında sıvı halde kalabilen tek ve solunduğunda oldukça zehirli bir elementtir (Rapp, 2009: 242-243).

Asitler ise antik çağlarda simya çalışmalarıyla ortaya çıkarılmaya başlanmıştır; bulunduğu zaman zehirli, deriyle temas halinde fiziksel zarar veren ve muhafaza edildiği kap ya da materyaller doğru seçilmediğinde daha tehlikeli sonuçlar doğurabilen kimyasal malzemeleri temsil etmektedir. Kuyumculuk-takı tasarımı üretim, süsleme ve temizleme (ağartma) aşamalarında sıklıkla başvurulan malzemeler asitler olmuştur. Kuyumculuk-takı tasarımı üretim aşamalarında metal üzerine yapışan yabancı tozları temizlemek/ağartmak için her ısıl işlem sonrası sülfürik asit (zaç yağı) kullanılmaktadır. Kullanımında cam, plastik ya da kurşun kap içerisine önce su, sonrasında üzerine sülfürik asit ilave edilmeli, tersi durumda asit suya bırakılırsa ani aktivasyonla suda çözülmeye başlayacak ve sıçrama yapacaktır. Arap simyacı Cabir İbn Hayyan tarafından 8. yüzyılda keşfedilmiş, Ortaçağ simyacıları tarafından da simya çalışmalarında kullanılmıştır ((Rapp, 2009: 6-245). Nitrik asit (kezzap), altından ayrıştırılması için gümüşün damıtılmasında kullanılmıştır. Hidroklorik asit (tuz ruhu) kral suyunda erimiş platin ve paladyumu ayrıştırmada, gümüş takıya antik görüntü kazandırmak için karartılmasında kullanılmaktadır. Nitrik asit ve hidroklorik asit ise metalleri kaplama işleminde kullanılan "kral suyu" hazırlanmasında birlikte karıştırılarak kullanılmaktadır (MEB, 2011: 21-22).

### **Tombak/Yaldızlama Tekniği**

"Tombak" kelimesi Hint kökenli bir kelime olarak tüm dillere bu isimle girmiştir ( Kuşoğlu, 1986: 23). Bir diğer adı altınla yaldızlama olan bu süsleme tekniği başlangıçta değerli madenlere ulaşımın zor olduğu dönemlerde kullanılmış ve bir süsleme tekniği olarak beğenilmiş olmasıdır. Antik çağlarda altın ya da gümüşün ayrıştırılması/saflaştırılması için kimyasal çalışmalarla başlayan yolculukta tombaklama tekniğine ulaşılmıştır. Özellikle imparatorlukların son yüzyıllarında dönem dönem yaşanan ekonomik kısıtlamalar daha az değerli bakır madenin özellikle altın ve nadiren de gümüş madeniyle ya da gümüş takının altın madeniyle kaplanarak tombaklanması bu süsleme tekniğini moda haline getirmiştir (Yarman, 2022: 20; Türe ve Savaşın, 2000: 49).

Antik Romalılar, sonrasında ısıya maruz bırakıp cıvayı buharlaştırarak altın ya da gümüş madenin en saf halini elde etmek için; altın ve gümüş değerli madenleri eriyik halde cıva ile karıştırıp çözülmesini sağlayarak amalgamı elde etmişlerdir. Saflaştırma çalışmaları için kullanılan amalgam adı verilen bu karışımla, ekonomik zorlukların yaşandığı dönemlerde bakır gibi ucuz madenler kaplanabilmiş, böylece altın veya gümüş görüntüsü elde edilebilmiştir (Resim 1).



**Resim 1.** 15. yüzyıl Alman simyacının altın ile gümüşün damıtılmasını (ayrıştırılmasını) gösteren bir gravür (Bağlantı 1, 2023)

İnce metal plakalar halinde kesilen saf altın parçaları kendisinin 7-8 katı oranda cıva ile yüksek ısıya dayanıklı bir eritme potası içerisinde karıştırılır. Yüksek ısıya maruz bırakılan karışımda altın tümüyle cıva içerisinde çözünene kadar karıştırılır ve amalgam adı verilen bu yeni karışım su içerisinde hızla soğutulup katı hale getirilir. Bu aşamada fazla cıvanın altından ayrıştırılma işlemine geçilir. Amalgamın üç katı oranında su içerisinde yoğurulmasıyla fazla cıva suya karışacak, amalgamda geriye altın madenin yarısı kadar cıva miktarı kalacaktır. Macun gibi sürülebilir kıvamda hazırlanan amalgam bekletilmemeli, kaplanmak istenen metal yüzey iyice temiz ve pürüzsüz halde olmalıdır. Yüksek ısıya dayanıklı cam kap içerisinde cıva ve kendisinin %110 oranında nitrik asit ile karıştırılarak yüksek ısıda çözülmesi sağlanır. Sonrasında karışımın 25 katı oranında su ile karıştırılarak cıva suyu elde edilir. Önce cıva suyuna sonra altın amalgama bulanık sert bir fırça ya da keçe yardımıyla, amalgam kaplanmak istenen metal yüzeyin tamamına eşit oranda sürülür. Yüzeyi amalgam kaplanan metal takı her yerine eşit oranda düşük ısıya maruz bırakılarak yüzeydeki cıva buharlaştırılır. Sonrasında metal yüzey iyice fırçalanarak, "yaldız mumu" denilen bir malzemeyle tekrar kaplanır (Türe ve Savaşçın, 2000; 50-51; Kuşoğlu, 1994:108-109; Parlak, 2015: 109; Resim 2).



**Resim 2.** Gümüş üzerine altın tombak/yaldız tekniğiyle süslenmiş Türkmen takı örneği, Metroplitan Müzesi envanteri (Bağlantı 2, 2023)

Günümüzde altını ayırıştırma/safılaştırma işlemi siyanür ile yapılmakta ya da hazırlanan altın amalgam yine günümüz kaplama/yaldızlama tekniği olan elektroliz yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Elektroliz kaplama tekniği yine altın amalgam benzeri, nitrik asit ve onun üç katı oranında hidroklorik asit karışımından oluşan ve altın metalini kısa sürede çözebilen kimyasal bir karışım yani "kral suyu" ile gerçekleştirilmektedir. İlk simyacılar tarafından keşfedilen ve özellikle altın ile platini ayırıştırma bu kimyasal karışım kullanılmıştır (MEGEP, 2011:17-18).

### ***Yaldız mumunun hazırlanışı***

Bu malzemenin hazırlanması için, 32 ölçek balmumu, 18 ölçek bakır asetat (toz), yine aynı oranda kırmızı toprak, 6 ölçek bakır tufal (bakır oksit), 5 ölçek çinko sülfat, 2 ölçek boraks ve 1 ölçek potasyum alüminyum sülfat birlikte karıştırılır ve metal yüzeye sürülerek yakılır. Bu yakma işleminden sonra zemindeki altının parlak bir şekilde görülebilmesi için de balmumu karışımındaki ölçüye göre 4 ölçek potasyum alüminyum sülfat ve yine aynı oranda potasyum nitrat su ile karıştırılarak macun haline getirilir. Kaplama yapılan yüzeye sürülerek ısıya maruz bırakılır ve soğumadan suya daldırılarak ani şoklamayla tombaklama işlemi tüm parlak görseleliğiyle gerçekleştirilmiş olur (Kayaoğlu, 1990: 40-43; Türe ve Savaşçın, 2000: 51).

### **Savat/Niello Tekniği**

"Savat" terimi Arapça kökenli ve kara anlamına gelen "sevad" kelimesinden; bir diğer adı "niello" ise Latin kökenli ve siyah anlamına gelen "nigellus" kelimesinden türemiştir (Arseven, 1970: 239; Parlak, 2015: 87). Kuyumculuk-takı tasarımı süsleme tekniği olan savat, altın ve özellikle gümüş takılar üzerine uygulanan, oyma/kazıma, rölyef desen ve motiflerin istenilen kısımlarının siyah, koyu kahverengi ya da lacivert renk dokusu veren kimyasal bir çeşit metal sülfür karışımıdır. Antik dönemlerden özellikle Roma döneminde takılarda kullanılmaya başlayan, kalem işi denilen oyma/gravür ile altın yaldızlama/tombaklama süsleme teknikleri sonrası savat tekniği takı yüzeyinde tercihen uygulanmış bir süsleme tekniğidir. Günümüze yakın dönemlerde ise farklı kültürlerle birlikte Güney Kafkasya Dağıstan Türkleri tarafından sıklıkla kullanılan bir süsleme tekniği olmuştur (Türe ve Savaşçın, 2000: 44; Yarman, 2022: 26).

Savat süsleme tekniği parlak metal yüzeyde kendini gösterdiği için takının üretildiği gümüş madenin, oksitlenmesi uzun süren ve daha az etkilenen yüksek ayar gümüş olması gerekmektedir. Savat malzemesinin hazırlanması için, farklı kültürlerde farklı oranlarda kullanılmış olsalar da temelde saf halde gümüş, bakır ve cıva birleşiminden oluşan alaşım kullanılmıştır. En sıklıkla kullanılan ölçüye göre; bir ölçek gümüş, iki ölçek bakır ve iki ölçek kurşun karışımından elde edilen alaşıma kükürt ilave edilerek elde edilen metal sülfür savat olarak hazırlanır (Türe ve Savaşçın, 2000: 45; Yarman, 2022: 26).

Yüksek ısıya dayanıklı metal ergitme potası içerisine konulan saf gümüş eritildikten sonra sıvı haldeyken içerisine ölçüye bağlı kalarak saf bakır ve cıva eklenerek alaşım eriyene kadar ısıya maruz bırakılır. Ergimiş alaşım içerisine ayrı bir yerde kükürt eritilmiş halde bu alaşımın içerisine ilave edilir ve alaşım tümüyle eriyik hale gelene kadar yüksek ısıda tutulur. Eriyik hale gelen alaşım yüzeyi yağlanmış çelik ya da demir bir levha üzerine dökülerek yüzeyde ince tabaka dilimleri haline getirilir. Bu tabaka halini dökme sonrası yüksek ısı altında dövme işlemi uygulanarak gerçekleştirilir. Isının buradaki görevi ani soğumada darbe sırasında savat tabakasının çatlamasını/parçalanmasını engellemek içindir. Metal yüzeyde oluşturulan savat tabakası ufak parçalar halinde hazırlanıp ince toz haline alana kadar havanda dövülerek öğütülür. Savat tozları su ile yıkanıp süzülerek yabancı maddelerden temizlenir.





**Resim 3.** Rönesans dönemine ait savat süsleme tekniği uygulanmış gümüş yüzük örneği (Bağlantı 3, 2023)

Savat motif/desen yüzeyine toz halde eklenerek ya da sulandırılmış boraks ile macun haline getirilip çelik kalemle açılan desen/motif yuvaların doldurulması/sıvanması ile uygulanır. Sonrasında fırınlanarak istenilen desen yüzeyleri savat ile dolmuş ve yüzey parlatılarak savat süsleme tekniği uygulanmış olur.

#### **Mine/Emaye/ Cloisonné Tekniği**

Antik çağlardan günümüze kadar en eski kuyumculuk-takı tasarımı süsleme teknikleri süstaşları ile bezenmiş ve süstaşlı takılar günümüzün vazgeçilmez aksesuarı olmayı sürdürmektedir. Önceleri yüzeyde ulaşılabilir beğenisi yüksek süstaşlarıyla yapılan takı eserlerinin yapımı ile başlayan ve bu zamana kadar farklı renk ve türlerde albeniye sahip süstaş türleri keşfedilmiş, çok farklı formlarda kesim şekilleri geliştirilmiş, takı yüzeylerinde farklı süsleme teknikleriyle montajı gerçekleştirilmiştir. İlk zamanlar takıda kullanılmak istenen renk şekil ve formda süstaşları, teknik imkanlar doğrultusunda oval formlara sahip basit kabaşon kesim şekilleriyle işlenirken, yeni renk, tür ve dayanıklılığa sahip mücevher taşları keşfedildikçe, sanayi devrimiyle de birlikte ışığı en iyi yansıtan teknik ölçüler geliştirilerek faset yüzey kesim şekilleri uygulanarak işlenmişlerdir. Süstaşlarının takılarda kullanılmaya başlanmasıyla, zaman içerisinde elde edilen bilgi ve deneyimler ya da yeni mücevher taşı türlerinin keşfiyle de dönem dönem üretilecek takının tasarımı da etkilenmiştir. Bu süstaş ve takı tasarımının beraber geçen yolculuğu günümüzde halen devam etmekte ve gelecekte de devam edeceği çok açıktır.

Süstaşının kabaşon formlardaki işlenmiş hali, takılarda sıvama tekniğiyle metal yüzeyde süsleme olarak kullanımıyla başlayan uygulamaları, faset kesim şeklinin de geliştirilmesiyle tırnaklı metal yüzeyde mihlama tekniği olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle günümüzde de süstaşlarının vazgeçilmez sıvama tekniği için takıya takılmak istenen taşın form ve ölçülerinde metal yuvalar hazırlanarak takı yüzeyine kaynaklanır. Bu hazırlanan yuvalara planlanan süstaş yerleştirilir, çekiçle kontrollü bir şekilde hafif darbelerle metal çerçeve kenarları taş üzerine yatırılarak sıvanır ve süstaşının takı yüzeyine montajı gerçekleştirilmiş olur. Mineleme tekniği ise takı yüzeyine süstaşının istenilen formda ya da renkte ulaşamadığı durumlarında yerine farklı metal oksitlerin, kimyasal çalışmalarla cam ile macun haline getirilip, taş yuvası olarak oluşturulan metal çerçevelerin, bu malzemeyle doldurulması prensibine dayanan bir yüzey kuyumculuk süsleme tekniğidir (Resim 4).

"Mine" kelimesi Farsça kökenli ve cam, kristal anlamına gelen "mina" kelimesinden türemiştir (Meninski, 1680). "Cloisonné" terimi de Fransızca kökenli bir kelimedir (Schulenburg & Wagner, 2019). Mine malzemesi; silisyum, potasyum ve sodyum oksitlerin kimyasal karışımıyla oluşturulan alaşım, yüksek ısıda eriyik haldeyken içerisine elde edilmek istenen renklere göre farklı metal oksitler ilave edilip, cam hamuruyla karıştırılarak şeffaf ya da opak renkli camlar halinde hazırlanmaktadır. Çakmak taşı %50 oranında, kurşun %35 oranında ve soda ya da potas %15 oranında karıştırılarak mine tozuna karıştırılacak cam hamuru hazırlanır (Erginsoy, 1978: 44). Bu renkli cam parçaları havanda ezilerek toz haline gelene kadar dövülür. Elde edilen mine tozları su ilavesiyle ağdalı hale getirilerek tekniğe ve desene göre öncesinde hazırlanan metal yuvalarına doldurulur. Fırınlanarak mine malzemesi yuvalar içerisine yapışır ve yüzey eğelenip, cilalanarak teknik uygulanmış olur.



**Resim 4.** Solda sıcak mine, sağda soğuk mine süsleme tekniği uygulamaları (Bağlantı 4, Bağlantı 5, 2023)

Mine malzemesine renk verici metal oksitlerden iridyum oksit siyah renk, çinko beyaz renk, altın kırmızı renk, platin gri renk, antimuan ve uranyum sarı renk ve mangan mor renk elde etmek için kullanılmaktadır. Mine tekniği camsı parlaklık elde etmek amacıyla, mine yuvasının hazırlanmasına göre farklılık göstererek geçmişten günümüze dört farklı yöntemle uygulanmıştır.

#### **Kabartma mine tekniği**

Bu teknikte mine yuvalarının hazırlanması için metal yüzeyde süsleme için pinçon adı verilen küre başlı metal çelik kalemler kullanılmaktadır. Metal yüzeyde istenilen desene/motife göre pinçonlar kontrollü çekiç darbeleriyle zemindeki metalin bir yüzde rölyef şeklinde kabartılması ya da diğer yüzeyinde çökertilmesiyle sağlanmaktadır. Çökertilerek oluşturulan yuvalar istenilen renkte hazırlanan kimyasal mine malzemesi ile doldurularak uygulanır (Resim 5).





**Resim 5.** Bakır plaka üzerine pinçonla oluşturulmuş kabartma motif örneğ i, diğ er yüzü mine malzemesiyle doldurularak kabartma mine tekniğ i uygulanabilir (Bağlantı 6, 2023)

### **Oyma/gömme mine tekniğ i**

Bu teknikte de farklı sivri uçlara sahip çelik kalemler kullanılmaktadır. Genel adı kalem atma süsleme tekniğ inde kullanılan ve metal yüzeyde uygulanacak motif/desene göre istenilen derinlik ve genişlikte metal talaş kaldırarak kazıma iş lemi uygulanarak mine yuvaları açılmaktadır. Bu yuvaların derinliğ ine göre minenin rengi daha koyu ya da açık tonda elde edilebilmektedir (Resim 6).



**Resim 6.** Gümüş üzerine çelik kalemlle motife göre oluşturulan mine yuvaları (Bağlantı 7, 2023)

### **Sıvama mine tekniğ i**

Bu tekniğ in en önemli özelliğ i desene göre mine motifleri parça parça oluşturulmadan, metal bakır levha üzerinde mine tabakası oluşturulur ve bu tabaka üzerinde istenilen renklerde mine iş lemleri gerçekleştirilerek uygulanmaktadır. Burada tek parça kullanılan mine tabakası siyah gibi koyu bir renk seçilerek sonrasında üzerinde beyaz gibi açık renklere sahip mine ile kaplanıp, motife göre istenilen renkli mine kısımlar yüzeyden alınıp zemindeki siyah renk de bu süslemeye dahil edilmektedir (Resim 7).



**Resim 7.** Solda Victoria dönemine ait mavi mine zemini üzerine sarı mine uygulanmış kupa, IstDibs Şirketi Envanteri ve sağda siyah mine üzerine renkli mine uygulanmış sıvama mine tekniğine bir örnek, Philadelphia Sanat Müzesi envanteri (Bağlantı 8, Bağlantı 9, 2023)

### Bölmeli mine tekniği

Bu teknikte ise süstaşlarının sıvama tekniğinde kullanıldığı gibi hazırlanan metal şerit çerçeve/kafes yuvaları hazırlanmaktadır. İstenilen motive/desene göre metal şeritlerden hazırlanmış kafes yuvaları, asıl takı yüzeyindeki metale kaynaklanarak mine bu yuvalara doldurularak fırınlanır. Motifin/desenin ve renklerin sınırlarına göre bölmeleri oluşturan metal kafes şeritlerden dolayı bu isimle uygulanmaktadır (Resim 8).



**Resim 8.** Solda bölmeli mine tekniği için hazırlanmış mine yuvaları, sağda Art Nova dönemine ait bölmeli mine tekniği uygulanmış bir broş örneği (Bağlantı 10, Bağlantı 11, 2023)

Günümüzde mineleme tekniği yukarıda bahsedilen klasik sıcak mine yanında kimyasal karışımlarla elde edilen hazır soğuk mineler kullanılarak da uygulanmaktadır. 6 ölçek renk verici boya ve 4 ölçek katalizör görevi gören karışım ilavesiyle hazırlanarak piyasada hazır olarak satılmaktadır. Uygulanmak istenen yuvaya uygun fırça ile sürülerek düşük ısıda kurutulularak süsleme gerçekleştirilmiş olur. Bu teknikte UV ışınıyla ısıtılan fırınlarda kurutulmuş hazır lazer mineler de kullanılmaktadır (MEGEP, 2006: 16-18).

## Sonuç

Geçmişten günümüze kuyumculuk-takı tasarımındaki işleme ve süsleme tekniklerine göre değişkenlik gösteren maden ve alaşımlar, fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilerek kimyasal çalışmalarla takıların üretilmesinde yerini almıştır. Bu madenler ve alaşımlar; altın, platin, gümüş, bakır, pirinç (sarı), bronz (tunç), kurşun, nikel, kalay, paladyum, iridyum, rodyum, kadmiyum ve bafon (alpaka)'dur.

Kuyumculuk-takı tasarımı üretim, süsleme ve temizleme (ağartma) aşamalarında sıklıkla başvurulan malzemeler asitler olmuştur. Üretim sürecinde metale karışan yabancı tozları temizlemek/ağartmak için her ısıl işlem sonrası sülfürik asit (zaç yağı), gümüşün damıtılma işleminde nitrik asit (kezzap), kral suyu içerisindeki erimiş platin ve paladyumu ayırıştırma, gümüş takının karartılmasında ise hidroklorik asit (tuz ruhu) kullanılmıştır. Ayrıca bir ölçek nitrik asit ve üç ölçek hidroklorik asit karıştırılarak, metalleri kaplama işleminde kullanılan "kral suyu" hazırlanmasında kullanılmıştır. İlk simyacılar tarafından keşfedilen ve özellikle altın ile platini ayırıştırma bu kimyasal karışım kullanılmıştır.

Antik çağlarda altın ya da gümüş madenin en saf halini elde etmek için; altın ve gümüş eriyik halde cıva ile karıştırılıp çözülmesi sağlanmış, sonrasında yüksek ısıda cıvayı buharlaştırarak amalgamı elde edilmiştir. Ekonomik kısıtlamaların yaşandığı dönemlerde bakır gibi ucuz madenler bu uygulamayla kaplanabilmiş, böylece altın veya gümüş görüntüsü elde edilebilmiştir. Günümüzde altını ayırıştırma/saflaştırma işlemi siyanür ile yapılmakta ya da hazırlanan altın amalgam yine günümüz kaplama/yaldızlama tekniği olan elektroliz yöntemi ile gerçekleştirilmektedir.

Kuyumculuk-takı tasarımı süsleme tekniği olan savat, altın ve özellikle gümüş takılar üzerine uygulanan, oyma/kazıma, rölyef desen ve motiflerin istenilen kısımlarının siyah, koyu kahverengi ya da lacivert renk dokusu veren kimyasal bir çeşit metal sülfür karışımıdır. Bu malzeme; bir ölçek gümüş, iki ölçek bakır ve iki ölçek kurşun karışımından elde edilen alaşıma kükürt ilave edilerek elde edilen metal sülfür savat olarak hazırlanır. Savat motif/desen yüzeyine toz halde eklenerek ya da sulandırılmış boraks ile macun haline getirilip çelik kalemle açılan desen/motif yuvaların doldurulması/sıvanması ile uygulanır. Sonrasında fırınlanarak bu süsleme tekniği gerçekleştirilir.

Mineleme süsleme tekniği, takı yüzeyine süstaşının istenilen formda ya da renkte ulaşamadığı durumlarda yerine farklı metal oksitlerin, kimyasal çalışmalarla cam ile macun haline getirilip, taş yuvası olarak oluşturulan metal çerçevelerin, bu malzemeyle doldurulması işlemidir. Mine malzemesi; silisyum, potasyum ve sodyum oksitlerin kimyasal karışımıyla oluşturulan alaşım, yüksek ısıda eriyik haldeyken içerisine elde edilmek istenen renklere göre farklı metal oksitler ilave edilip, cam hamuruyla karıştırılarak şeffaf ya da opak renkli camlar halinde hazırlanmaktadır. Bu renkli cam parçaları havanda ezilerek toz haline gelene kadar dövülür. Elde edilen mine tozları su ilavesiyle macun hale getirilerek tekniğe ve desene göre öncesinde hazırlanan metal yuvalarına doldurulur. Fırınlanarak yüksek ısıda mine malzemesi yuvalar içerisine yapışır ve yüzey eğelenip, cilalanarak teknik uygulanmış olur. Bu süsleme tekniği camsı parlaklık elde etmek amacıyla, mine yuvasının hazırlanmasına göre farklılık göstererek geçmişten günümüze; kabartma, oyma/gömme, sıvama ve bölmeli mine olmak üzere dört farklı yöntemle uygulanmıştır. Mine süsleme tekniği bu sıcak mine uygulamaları yanında, günümüzde kimyasal karışımlarla elde edilerek hazırlanmış soğuk mine malzemeleri kullanılarak da uygulanmaktadır.

## Kaynaklar

- Adnan, Ally. The History, Art & Culture of Jewelry. Daily Times, 2018.
- Arseven, C. Esad. Türk Sanatı. İstanbul: Cem Yayınevi, 1970.
- Erginsoy Ülker. İslam Maden Sanatının Gelişmesi. İstanbul: Kültür Bakanlığı Yayınları, 1978.
- MEGEP. Mine. Kuyumculuk Teknolojisi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 2006.
- MEGEP. Yaldızlama. Kuyumculuk Teknolojisi. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 2011.
- Kahraman, S. Ali. Evliya Çelebi Seyahatnamesi: İstanbul. İstanbul Ticaret Odası: İlbey Matbaa, 2021.
- Kayaoğlu, İ., Gündoğ. "Tombaklar", Antik Dekor 7. İstanbul: Dışbank Yayınları, 1990.
- Kuşoğlu M., Zeki. "Unutulmuş Bir Sanat Dalı Tombak". İlgi Dergisi, 44, (1986): 23-25.
- Kuşoğlu M., Zeki. Dünkü Sanatımız Kültürümüz. İstanbul: Ötüken Yayınları, 1994.
- Meninski, F. Grammatica Turcica. Vienna, 1680.

- Parlak, Yusuf. Erzurum'da Osmanlı dönemi kuyumculuk eserlerinin tespiti ve geleneksel süsleme tekniklerinin çağdaş eserlerde yorumlanması (Yayımlanmamış sanatta yeterlilik tezi). Antalya: Akdeniz Üniversitesi, 2015.
- Rapp, George. Archaeomineralogy. Berlin: Springer Science & Business Media, 2009.
- Schulenburg, Stephan, and Wagner, Matthias. Sieben Schätze. Eine Wunderkammer des japanischen Cloisonnés. Köln: Wienand Verlag, 2019.
- Türe, Altan. ve Savaşçın, M., Yılmaz. Kuyumculuğun Doğuşu. İstanbul: Goldaş Kültür Yayınları, 2000.
- Yarman Arsen. Osmanlı Döneminde Mücevher ve Ermeni Kuyumcular, Cilt 1-2. İstanbul: 12. Matbaa, 2022.
- Yılmaz, Şenol, ve Kurnaz, Can. "Arkeomealurj of Metallurgical Processes". Sakarya University Journal of Science, 5(1), (2001): 45-50.

### Bağlantılar:

- Bağlantı 1:** <https://www.alamy.com/stock-photo-the-sixth-key-of-basil-valentine-legendary-15th-century-german-monk-57298521.html?imageid=4DFB6A64-D61C-4696-897E-F881CA58C5DE&p=75935&pn=1&searchId=70b870f139102277f9ee50d7b2bcb3d&searchtype=0>, Erişim Tarihi: 02.02.2022
- Bağlantı 2:** <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/455517>, Erişim Tarihi: 02.02.2022
- Bağlantı 3:** <https://romanovrussia.com/antique/renaissance-gilded-silver-niello-signet-ring-c-1580-ref-772691/>, Erişim Tarihi: 02.02.2022
- Bağlantı 4:** [http://isadorasantique.blogspot.com/2012\\_01\\_01\\_archive.html](http://isadorasantique.blogspot.com/2012_01_01_archive.html), Erişim Tarihi: 03.02.2022
- Bağlantı 5:** <https://i.pinimg.com/originals/e3/54/8e/e3548e108841aa0398fd951bcd125bea.jpg>, Erişim Tarihi: 02.02.2022
- Bağlantı 6:** <https://i.pinimg.com/originals/68/8f/5e/688f5e3fe3096c2ed4dc239877ee0f28.jpg>, Erişim Tarihi: 02.02.2022
- Bağlantı 7:** [https://www.handengravingforum.com/showthread.php?t=8309&utm\\_medium=social&utm\\_source=pinterest&utm\\_campaign=tailwind\\_smartloop&utm\\_content=smartloop&utm\\_term=20519704](https://www.handengravingforum.com/showthread.php?t=8309&utm_medium=social&utm_source=pinterest&utm_campaign=tailwind_smartloop&utm_content=smartloop&utm_term=20519704), Erişim Tarihi: 02.02.2022
- Bağlantı 8:** [https://www.1stdibs.com/jewelry/earrings/chandelier-earrings/antique-enamel-gold-girandole-earrings/id-j\\_207510/?epik=dj0yJnU9S3gyenBGcHpSVWNzR0VnTVNwVm5qY0FjdHNOa2JUVlcmcd0wJm49Rm1jQXJwS21pZjF0WEQzRGZzZDFwUSZ0PUFBQUFBR1BjeG1J](https://www.1stdibs.com/jewelry/earrings/chandelier-earrings/antique-enamel-gold-girandole-earrings/id-j_207510/?epik=dj0yJnU9S3gyenBGcHpSVWNzR0VnTVNwVm5qY0FjdHNOa2JUVlcmcd0wJm49Rm1jQXJwS21pZjF0WEQzRGZzZDFwUSZ0PUFBQUFBR1BjeG1J), Erişim Tarihi: 03.02.2022
- Bağlantı 9:** <https://www.freemansauktion.com/auction/lot/127-ladys-18-karat-yellow-gold-and-enamel-pocket-watch/?lot=488930>, Erişim Tarihi: 02.02.2022
- Bağlantı 10:** <https://i.pinimg.com/originals/5e/5e/83/5e5e8365fc6535e4924487cb631fcac7.png>, Erişim Tarihi: 03.02.2022
- Bağlantı 11:** <https://www.bonhams.com/auctions/11824/lot/188/?epik=dj0yJnU9akJBcmZGQnhCNmh6ZWkxVXBsWEJINW12bnJmY3dZS2MmcD0wJm49N3E5eW9MaFNUNjhvUXdvLU9ibEE0ZyZ0PUFBQUFBR1Bid3FV>, Erişim Tarihi: 02.02.2022



# THE RELATIONSHIP OF TOMBAK, SAVAT AND MINE JEWELRY-JEWELRY DESIGN DECORATION TECHNIQUES AND CHEMISTRY

Hilmi Güney

## Abstract

Jewelry and jewelry design processing techniques are in principle based on three basic applications: drilling-cutting, forging and engraving. The production of jewelry design, which started with these processing principles throughout the ages, has strengthened the relationship between art and craft with different decoration techniques. These decoration

techniques have been enriched over time by combining with different metals and materials as well as many physical applications. However, in the process until today, from melting precious metal ores used in jewelry-jewelry design at different settings to alloys obtained by mixing different metals with each other; Many chemical studies were also needed, from welding or chemical cleaning of the processed metal to separation/purification of alloys.

Studies that started as alchemy with the discovery of metal oxides in ancient times gave birth to the science of chemistry in our recent history. Thanks to this science, materials used for jewelery-jewelry design decoration techniques, especially tombac/gilding, savat/niello and enamel/enamel techniques, were obtained with chemical mixtures. Today, these materials, which are obtained by different methods, continue to be used for the same decoration purposes. With this study, from the birth of jewelry-jewelry design, within the ancient period decoration works; The discovery, production and development process of the materials used in tombak, niello and enamel decoration techniques and their current applications are mentioned; The contribution of chemical studies to these decoration techniques in the historical process is mentioned.

**Keywords:** Jewellery, Jewelery design, Decoration techniques, Chemistry